

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE *CYPERUS* L. CİNSİNİN TAKSONOMİK VE
MOLEKÜLER REVİZYONU**

Hazırlayan
Handan ŞAPCI

Danışman
Doç. Dr. Cem VURAL

Doktora Tezi

Temmuz 2016
KAYSERİ

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE *CYPERUS* L. CİNSİNİN TAKSONOMİK VE
MOLEKÜLER REVİZYONU**

(Doktora Tezi)

**Hazırlayan
Handan ŞAPCI**

**Danışman
Doç. Dr. Cem VURAL**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FDK-2013-4695 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

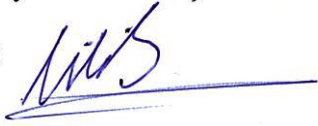
**Temmuz 2016
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

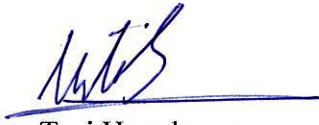
Adı-Soyadı: Handan ŞAPCI

İmza :



YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Türkiye *Cyperus L.* Cinsinin Taksonomik ve Moleküler Revizyonu” adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Handan ŞAPCI



Doç. Dr. Cem VURAL



Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı
Ad Soyad İmza

Doç. Dr. Mikail AKIZULUT

Doç. Dr. Cem VURAL danışmanlığında **Handan ŞAPCI** tarafından hazırlanan “**Türkiye Cyperus L. Cinsinin Taksonomik ve Moleküler Revizyonu**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

/06 / 2016

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Cem VURAL

Üye : Prof. Dr. Coşkun TEZ

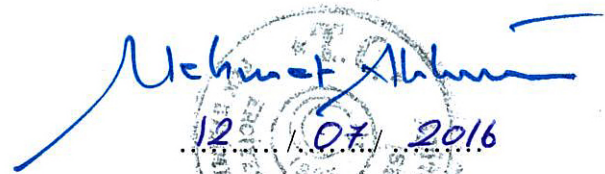
Üye : Prof. Dr. Mehmet Yaşar DADANDI

Üye : Prof. Dr. Hüseyin Aşkın AKPULAT

Üye : Prof. Dr. Gazi GÖRÜR

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 12/07/2016 tarih ve 2016/30-04 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


12 / 07 / 2016
Prof. Dr. Mehmet AKKURT
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın konusunu ve yönünü belirleyen bilgi, deneyim, öngörü, dikkatli tespitleriyle, kendi yoğun çalışmaları arasında bana yardımcı olan, aynı zamanda eşsiz insan kimliği ile örnek aldığım danışman hocam, değerli bilim adamı Doç. Dr. Cem VURAL'a sonsuz teşekkür ve minnet duygularımı sunuyorum.

Değerli hocalarım Prof. Dr. Çoşkun TEZ'e ve Doç. Dr. Servet ÖZCAN'a zorluklarla geçen çalışma dönemlerimin her anında, ne zaman yardımlarına ihtiyaç duysam zaman ayırıp, destek oldukları ve çalışmalarına katkıda bulundukları için minnetlerimi sunuyor, çok teşekkür ediyorum.

Ayrıca Prof. Dr. Mehmet Yaşar DADANDI hocama kendi çalışmaları esnasında ihtiyaç duyduğum anda değerli zamanını benimle paylaşıp, yardımlarını eksik etmediği, bilgi ve deneyimlerini paylaşmanın ayrıcalığını bana yaşattığı için sonsuz teşekkür ediyorum.

Tezimin hazırlık aşamasında yapabileceği her türlü desteği sonuna kadar sunan, özellikle yoğun arazi çalışmalarımın her aşamasında bana eşlik eden, hayatımın en önemli insan profillerinden biri olan sevgili babam Burhan ŞAPCI'ya, tez çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, özellikle de bitki çizimlerimin yapılmasında verdiği yoğun emeklerden dolayı, herkese böyle bir anne lazım dediğim, Nuran ŞAPCI'ya, varlığı ile motive olduğum, herbaryum çalışmalarına katkıda bulunan güzel kardeşim İlayda Melis ŞAPCI'ya yürekten teşekkür ediyorum.

Çalışmalarına maddi olanak sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FDK-2013-4695) teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen arkadaşlarım; Kadir SELAMOĞLU, Ayşe ÇAKIR ve Nuh ÖDEV'E en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kadına verdiği değer ve birey olma hakkı ile toplumda yer edinmemizi, çalışma ortamımın temelini oluşturan Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu büyük önder Mustafa Kemal ATATÜRK'e minnet ve teşekkürlerimi bu vesile ile dile getiriyor, saygıyla anıyorum.

Handan ŞAPCI

Kayseri, Temmuz 2016

TÜRKİYE *CYPERUS* L. CİNSİNİN TAKSONOMİK VE MOLEKÜLER REVİZYONU

Handan ŞAPCI

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi, Temmuz 2016
Danışman: Doç. Dr. Cem VURAL**

ÖZET

Cyperaceae familyasının ikinci büyük cinsi olan *Cyperus* cinsi, yeryüzünde yaklaşık olarak 600 türe sahip iken Türkiye Florası kayıtlarına göre ülkemizde 13 türü bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, birçok taksonomik probleme sahip olan *Cyperus* taksonlarına ait morfolojik, palinolojik ve moleküler karakterler, birlikte değerlendirilerek cinsin revizyonu yapılmıştır.

Çalışmalar neticesinde, *C. eragrostis* ve *C. microiria* türleri Türkiye Florası için yeni kayıt olarak belirlenmiştir. *Mariscus* ve *Juncellus* cinsleri de *Cyperus*'un sinonimi olarak değerlendirilmiştir. Böylece 2 yeni kayıt ve sinonim olan cinslere ait 4 takson da *Cyperus* cinsine eklenmiştir. Türkiye Florası' nın 11. cildinde cinse ilave edilen *C. brevifolius* türü *Cyperus* cinsinden çıkarılarak *Kyllinga* cinsine aktarılmıştır. Yapılan bu değişikliklerin neticesinde ise Türkiye *Cyperus* cinsi takson sayısı 17'ye yükselmiştir. *Cyperus hamulosus* türünün ise çalışma kapsamında toplanamayıp şüpheli tür olarak bırakılmıştır. Ayrıca cinse ait tüm taksonların yayılış bilgileri güncellenmiş ve taksonların tehlike kategorileri yeniden değerlendirilmiştir.

Ülkemiz *Cyperus* taksonlarının polen morfolojileri ilk kez bu çalışmada belirlenmiş olup, polen tipleri prolat, prolat-sferoidal ya da subprolat, ekzin yüzey süslemeleri mikro ekinat-perforattır. *Cyperus capitatus* 37.85 (P) x 23.42 (E) ile en büyük; 20.63 (P) x 15.83 (E) ile *C. difformis* en küçüktür.

Türkiye *Cyperus* cinsi taksonlarının meyve morfolojileri de ilk kez bu çalışma kapsamında belirlenmiş olup meyve şekli obovoid, eliptik şekilli, enine kesitte üçgen ya da lentikular olup, yüzey süslemeleri rerikukat-tuberkulattır. *Cyperus* taksonları içerisinde en büyük meyve boyu 2.54 mm ile *C. capitatus* türü iken, en küçük meyve boyu 0.59 mm ile *C. difformis* türüne ait olduğu gözlemlenmiştir.

Moleküler analizler sonucunda elde edilen veriler Türkiye *Cyperus* taksonlarının tamamını içeren ilk ve tek çalışma olması açısından önem arz ederken, kullanılan ITS ve *trnL-F* gen bölgelerinin takson ayrımlarında da cins ayrımlarında da etkin olarak kullanılabilecek karakterler olduğu görülmüştür.

Gerek morfolojik gerekse moleküler tabanlı çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda, *Cyperus* cinsine yakın akraba olan ve taksonomik yeri konusunda belirsizlikler bulunan *Pycnus* ve *Kylinga* cinslerinin, ayrı cinsler olarak değil, *Cyperus* cinsine dahil edilerek değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cyperaceae, DNA, ITS, Polen, Taksonomi, Türkiye, trnL.

TAXONOMICAL AND MOLECULAR REVISION OF TURKISH *CYPERUS* L. SPECIES

Handan ŞAPCI

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

Ph.D. Thesis, July 2016

Supervisor: Assoc Prof. Cem VURAL

ABSTRACT

While the genus *Cyperus*, which is the second biggest genus of the Cyperaceae family, has approximately 600 species on Earth, it has 13 species according to the records of Flora of Turkey. As part of this study, the genus is revised by evaluating many morphological, palynological and molecular characteristics simultaneously.

As a result of the studies, *C. eragrostis* and *C. microiria* are identified as new records of Flora of Turkey. Also, genus *Mariscus* and *Juncellus* are evaluated as synonyms of *Cyperus*. Thus 2 new records and 4 taxa which belong to the synonym species are added to the genus *Cyperus*. The species *Cyperus brevifolius*, which is added to the genus in the 11th volume of Flora of Turkey, is removed from the genus *Cyperus* and added to the genus *Kyllinga*. In consequence of these changes, the number of the genus *Cyperus* in Turkey has increased to 17. *Cyperus hamolosus* had been left as a suspicious species since it was not gathered during the study. Also spreading information of taxa which belong to the genus has been updated and danger categories of taxa have been reevaluated.

Cyperus taxa pollen morphologies in our country have been identified for the first time during this study. The pollen types are prolat, prolatspheroidal or subprolat and surface ornamentations of pollen are micro-echinate-perforate. The biggest is *C. capitatus* with 37.85 (P) x 23.42 (E) and the smallest is *C. difformis* with 20.63 (P) x 15.83 (E).

The study has been identified fruit morphologies of genus *Cyperus* in Turkey for the first time. Fruit morphologies of *Cyperus taxa* are structured in obovid, elliptical. In horizontal profile, the pollens are triangular or lenticular shapes and which also have reticulate-tuberculate surface ornamentations. It was observed that the smallest fruit size

was the *C. difformis* with 0.59 mm, while the biggest fruit size in *C. capitatus* with 2.54 mm.

The data obtained via molecular analysis is important because it is the one and only study that includes all of the *Cyperus* taxa in Turkey. It has been served that the used ITS and *trnL-F* gene regions are efficient characters that can be used in both differentiation of taxon and genus

In accordance with the findings that are results of morphological and molecular studies, it is concluded that the genera *Pycneus* and *Kylinga* which are closely related to the genus *Cyperus* and have uncertainties about their taxonomical places, should not be evaluated as separate genera but evaluated as members of the genus *Cyperus*.

Key Words: Cyperaceae, DNA, ITS, Pollen, Taxonomy, Turkey, trnL.

İÇİNDEKİLER

TÜRKİYE *CYPERUS* L. CİNSİNİN TAKSONOMİK VE MOLEKÜLER REVİZYONU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xv
TABLolar LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xviii
 GİRİŞ	 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Cyperaceae Familyasının Sınıflandırılması.....	6
1.2. Cyperaceae Familyasının Betimi	8
1.3. Cyperoideae Alt Familyası Hakkında Genel Bilgiler	9
1.4. Cypereae Tribusu Hakkında Genel Bilgiler	9
1.5. <i>Cyperus</i> Cinsinin Genel Yayılışı.....	11
1.5.1. Avrupa Florası	12
1.5.2. İran Florası	14
1.5.3. Rusya Florası	15
1.6. Literatür Özeti.....	17

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Örnek Toplama ve Morfolojik İnceleme	20
---	----

2.1.1. Arazi Çalışmaları	20
2.1.2. Yayılış	21
2.1.3. Herbaryumlar	21
2.1.4. Teşhisler	21
2.1.5. Betimlemeler	21
2.1.6. Teşhis Anahtarı.....	22
2.1.7. Materyallerin Saklanması	22
2.2. Palinolojik İnceleme ve Meyve (Nut) Yüzeyi Çalışmaları.....	22
2.3. Moleküler Analizler	23
2.3.1. Toplanan Örneklerle Ait Dokulardan Total DNA Eldesi:	23
2.3.2. <i>Cyperus</i> Cinsi Nükleer Ribosomal DNA (Internal Transcribed Spacer) Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması	23
2.3.3. <i>Cyperus</i> Cinsi Kloroplast DNA <i>trnL-trnF</i> Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması	25
2.3.4. PCR Ürünlerinin Agaroza Jel Elektrophorezi ve Görüntülenmesi.....	27
2.4. Dizi Analizi ve Verilerin Değerlendirilmesi.....	27
2.5. Kladogenetik Olayların Tarihlendirilmesi	28

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. <i>Cyperaceae</i> Familyası Cinslerinin Teşhis Anahtarı	31
3.2. <i>Cyperus</i> L. Cinsinin Sınıflandırılması ve Genel Özellikleri.....	33
3.3. <i>Cyperus</i> Cinsinin Tür Teşhis Anahtarı (Türkiye’de Yayılış Gösteren Türler) 37	
3.4. <i>Cyperus</i> Cinsine Ait Türlerin Morfolojik Özellikleri.....	38
3.4.1. <i>Cyperus longus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753).	48
3.4.2. <i>Cyperus rotundus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753).	48
3.4.3. <i>Cyperus esculentus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753).	48
3.4.4. <i>Cyperus glaber</i> L., Mant. Pl. 2: 179 (1771).	64
3.4.5. <i>Cyperus glomeratus</i> L., Cent. Pl. 2. 5 (1756).	70
3.4.6. <i>Cyperus congestus</i> Vahl, Enum. Pl. Obs. 2:358 (1805).	73
3.4.7. <i>Cyperus microiria</i> Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 23 (1854).	77
3.4.8. <i>Cyperus serotinus</i> Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl. 102 (1772).	80
3.4.9. <i>Cyperus pannonicus</i> Jacq., Fl. Austriac. 5: 29 (1778).	86

3.4.10. <i>Cyperus laevigatus</i> L., Mant. Pl. 2: 179 (1771).	90
3.4.11. <i>Cyperus eragrostis</i> Lamarck, Tabl. Encycl. Méth. Bot 1: 146 (1791).....	48
3.4.12. <i>Cyperus fuscus</i> L., Sp. Pl. 46 (1753).	102
3.4.13. <i>Cyperus difformis</i> L., Cent. Pl. 1: 6 (1756).	110
3.4.14. <i>Cyperus michelianus</i> (L.) Delile, Descr. Egypte, Hist. Nat. 3: 50 (1853). 114	
3.4.15. <i>Cyperus noeaus</i> Boiss., Fl. Orient. 5: 371 (1882).	118
3.4.16. <i>Cyperus capitatus</i> Vand., Fasc. Pl. 5 (1771).	122
Kültür Formunda Yayılış Gösteren Türler	128
<i>Cyperus alternifolius</i> L., Mant. Pl. 1: 28 (1767).	128
Şüpheli Kayıtlar	131
<i>Cyperus hamulosus</i> M. Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1: 35 (1808)	131
3.5. Genel Polen Karakterleri	131
3.5.1 Taksonların Palinolojik Özellikleri	131
3.5.1.1 <i>Cyperus longus</i>	131
3.5.1.2 <i>Cyperus rotundus</i>	131
3.5.1.3 <i>Cyperus esculentus</i>	132
3.5.1.4 <i>Cyperus glaber</i>	132
3.5.1.5 <i>Cyperus glomeratus</i>	132
3.5.1.6 <i>Cyperus congestus</i>	132
3.5.1.7 <i>Cyperus microiria</i>	132
3.5.1.8 <i>Cyperus serotinus</i>	132
3.5.1.9 <i>Cyperus pannonicus</i>	133
3.5.1.10 <i>Cyperus laevigatus</i>	133
3.5.1.10.1 <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i>	133
3.5.1.10.2 <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i>	133
3.5.1.11 <i>Cyperus eragrostis</i>	133
3.5.1.12 <i>Cyperus fuscus</i>	133
3.5.1.13 <i>Cyperus difformis</i>	133
3.5.1.14 <i>Cyperus michelianus</i>	134
3.4.1.15 <i>Cyperus noeanus</i>	134
3.5.1.16 <i>Cyperus capitatus</i>	134
3.5.1.17 <i>Cyperus alternifolius</i>	134
3.6. <i>Cyperus</i> Taksonlarının Meyve Morfolojisi Özellikleri	144

3.6.1 <i>Cyperus longus</i>	144
3.6.2 <i>Cyperus rotundus</i>	144
3.6.3 <i>Cyperus esculentus</i>	144
3.6.4 <i>Cyperus glaber</i>	144
3.6.5 <i>Cyperus glomeratus</i>	144
3.6.6 <i>Cyperus congestus</i>	144
3.6.7 <i>Cyperus microiria</i>	145
3.6.8. <i>Cyperus serotinus</i>	145
3.6.9. <i>Cyperus pannonicus</i>	145
3.6.10. <i>Cyperus laevigatus</i>	145
3.6.10.1. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i>	145
3.6.10.2. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i>	145
3.6.11. <i>Cyperus eragrostis</i>	146
3.6.12. <i>Cyperus fuscus</i>	146
3.6.13. <i>Cyperus difformis</i>	146
3.6.14. <i>Cyperus michelianus</i>	146
3.6.15. <i>Cyperus noeanus</i>	146
3.6.16 <i>Cyperus capitatus</i>	146
3.6.17. <i>Cyperus alternifolius</i>	147
3.7. <i>Cyperus</i> Cinsi Taksonlarının Kloroplast ve Nüklear DNA Dizi Analizleri	157
3.7.1. Genomik DNA Elde Edilmesi	157
3.7.2. Nüklear Ribosomal DNA ITS Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması.....	157
3.7.3. Kloroplast DNA <i>trnL-trnF</i> Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması.....	159
3.7.4. Bu Çalışmadan Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Cinsi Taksonlarının ITS Gen Bölgelerine Ait DNA Dizilerine Dayalı Filogenetik Analizler	160
3.7.4.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	160
3.7.4.2 Distance (Uzaklık) Analizi.....	160
3.7.4.3 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	162
3.7.4.4 Maximum Likelihood (ML) Analizi	163
3.7.4.5 Bayesian (BI) Analizi	165
3.7.5. Bu Çalışmadan Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Taksonlarına Ait <i>trnL-F</i> Gen Bölgesine Dayalı Filogenetik Analizler	167
3.7.5.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	167

3.7.5.2 Distance (Uzaklık) Analizi.....	167
3.7.5.3 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	169
3.7.5.4. Maximum Likelihood (ML) Analizi	170
3.7.5.5 Bayesian (BI) Analizi	172
3.7.6. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen ITS Gen Bölgesine Ait Verilere Dayalı Filogenetik Analizler	174
3.7.6.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	174
3.7.6.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	174
3.7.6.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi	177
3.7.6.4 Bayesian (BI) Analizi	179
3.7.7. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen <i>trnL-F</i> Gen Bölgesine Ait Verilere Dayalı Filogenetik Analizler	181
3.7.7.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	181
3.7.7.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	181
3.7.7.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi	184
3.7.7.4 Bayesian (BI) Analizi	186
3.7.8. Bu Çalışmada Elde Edilen <i>Cyperus</i> Taksonlarına Ait <i>trnL-F</i> ve ITS Gen Bölgelerine Ait Verilere Dayalı Filogeni.....	188
3.7.8.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	188
3.7.8.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	188
3.7.8.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi	190
3.7.8.4 Bayesian (BI) Analizi	191
3.7.9. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen ITS ve <i>trnL-F</i> Gen Bölgesine Ait Verilerin Birlikte Değerlendirilmesine Dayalı Filogenetik Analizler.....	194
3.7.9.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi	194
3.7.9.2 Neighbour Joinning (NJ) Analizi.....	194
3.7.9.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi	196
3.7.9.4 Bayesian (BI) Analizi	197
3.7.10. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye <i>Cyperus</i> Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen Cyperaceae Familyasına Ait Örneklerin ITS ve <i>trnL-F</i> Gen Bölgesine Ait Verilerin Birlikte Değerlendirilmesine Dayalı Filogenetik Analizler	199
3.7.10.1. En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi.....	199

3.7.10.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi.....	199
3.7.10.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi	202
3.7.10.4 Bayesian (BI) Analizi	204
3.7.11 Ayrılma Zamanı Hesaplamaları	206

4. BÖLÜM208

TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Türkiye <i>Cyperus</i> L. Cinsinin Taksonomisi	208
4.2. Meyve (Nut) Yüzeyi Çalışmaları İle İlgili Tartışma	210
4.3. Palinolojik İnceleme İle İlgili Tartışma	211
4.4. Moleküler Analizler ile İlgili Tartışma	212
4.5. Türkiye Florasına İlave Edilen Yeni Kayıtlar.....	213
4.6. Türkiye <i>Cyperus</i> Cinsi Taksonlarının Tehlike Kategorileri	214
4.7. Morfolojik Karakterlerler Bakımından Türkiye Florası İle Karşılaştırma...	214
4.8. Sonuç ve Öneriler	218
KAYNAKLAR	221
ÖZGEÇMİŞ.....	240

KISALTMALAR

!	: Örnek Görüldü
=	: Heterotipik Sinonim
≡	: Homotipik Sinonim
ANK	: Ankara Üniversitesi Herbariumu
bç	: Baz çifti
cm	: Santimetre
CR	: Critically Endangered (Çok Tehlikede)
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
EGE	: Ege Üniversitesi Herbariumu
ERCH	: Erciyes Üniversitesi Herbariumu
GAZI	: Gazi Üniversitesi Herbariumu
HUB	: Hacettepe Üniversitesi Herbariumu
IUCN	: Dünya Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources)
km	: Kilometre
KNYA	: Konya Herbariumu
mm	: Milimetre
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
SEM	: Scanning Electron Microscopy (Taramalı Elektron Mikroskobu)
subsp.	: Alt tür
Taq	: Thermus aquaticus
var.	: Varyete
µm	: Mikrometre

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Avrupa Florası'na göre <i>Cyperus</i> cinsinin sınıflandırılması	13
Tablo 1.2. İran Florası'na göre <i>Cyperus</i> cinsinin sınıflandırılması	14
Tablo 1.3. Rusya Florası'na göre <i>Cyperus</i> cinsinin sınıflandırılması	16
Tablo 1.4. Bazı floralardaki <i>Cyperus</i> cinsine ait tür sayıları	16
Tablo 2.1. <i>Cyperus</i> cinsi nüklear ribosomal DNA (internal transcribed spacer) gen bölgesinin dizi analizi için kullanılan primerler.....	24
Tablo 2.2. PCR bileşenleri ve miktarları	24
Tablo 2.3. PCR döngü programı.....	25
Tablo 2.4. <i>Cyperus</i> cinsi kloroplast DNA <i>trnL-trnF</i> gen bölgesinin dizi analizi için kullanılan primerler	25
Tablo 2.5. PCR bileşenleri ve miktarları	26
Tablo 2.6. PCR döngü programı.....	26
Tablo 3.1. Nüklear Ribosomal DNA ITS Gen Bölgesi verileri ile Juces-Cantor baz değişim modeli kullanılarak oluşturulmuş <i>Cyperus</i> taksonları arasındaki genetik uzaklık değerleri	161
Tablo 3.2. Kloroplast DNA <i>trnL-F</i> Gen Bölgesi verileri ile Juces -Cantor baz değişim modeli kullanılarak oluşturulmuş <i>Cyperus</i> taksonları arasındaki genetik uzaklık değerleri	168
Tablo 4.1. <i>Cyperus</i> cinsine ait taksonların IUCN tehlike kategorileri	214
Tablo 4.2. Bu çalışma ile Türkiye Florası'nda verilen <i>Cyperus</i> cinsine ait türlerin morfolojik karakterlerinin karşılaştırması	215
Tablo 4.3. <i>Cyperus</i> cinsine ait taksonların polenlerinin morfolojik özellikleri.....	219
Tablo 4.4. <i>Cyperus</i> cinsine ait taksonların meyve morfolojisi özellikleri.....	220

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Cyperaceae familyasının taksonomik sınıflandırması.....	7
Şekil 1.2.	Cyperaceae familyasında yer alan cinslerin sınıflandırılmasına ait kladogram.....	10
Şekil 1.3.	<i>Cyperus</i> cinsinin Dünya üzerindeki dağılımı.	11
Şekil 2.1.	<i>Cyperus</i> cinsi genel polen şekli.....	23
Şekil 2.2.	Nüklear ribosomal DNA (nrDNA) genini amplifiye etmek için ITS1 ve ITS4 primerleri ile yapılan PCR stratejisi.	24
Şekil 2.3.	Kloroplast DNA trnL-F gen bölgesini amplifiye etmek için trnL-e ve trnL-f primerleri ile yapılan PCR stratejisi.	25
Şekil 3.1.	<i>Cyperus</i> cinsine ait tip örneğinin (<i>C. esculentus</i>) el çizimi.....	36
Şekil 3.2.	<i>Cyperus longus</i> türünün habitus fotoğrafı.....	41
Şekil 3.3.	<i>Cyperus longus</i> türünün el çizimi.....	43
Şekil 3.4.	<i>Cyperus longus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	48
Şekil 3.5.	<i>Cyperus rotundus</i> türünün habitus fotoğrafı	52
Şekil 3.6.	<i>Cyperus rotundus</i> türünün el çizimi	54
Şekil 3.7.	<i>Cyperus rotundus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri.....	57
Şekil 3.8.	<i>Cyperus esculentus</i> türünün habitus fotoğrafı.....	60
Şekil 3.9.	<i>Cyperus esculentus</i> türünün el çizimi.....	62
Şekil 3.10.	<i>Cyperus esculentus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	64
Şekil 3.11.	<i>Cyperus glaber</i> türünün habitus fotoğrafı	65
Şekil 3.12.	<i>Cyperus glaber</i> türünün el çizimi.....	67
Şekil 3.13.	<i>Cyperus glaber</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	70
Şekil 3.14.	<i>Cyperus glomeratus</i> türünün habitus fotoğrafı.....	71
Şekil 3.15.	<i>Cyperus glomeratus</i> türünün el çizimi.	72
Şekil 3.16.	<i>Cyperus glomeratus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	73
Şekil 3.17.	<i>Cyperus congestus</i> türünün habitus fotoğrafı	75
Şekil 3.18.	<i>Cyperus congestus</i> türünün el çizimi.	76
Şekil 3.19.	<i>Cyperus congestus</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	77
Şekil 3.20.	<i>Cyperus microiria</i> türünün habitus fotoğrafı	78
Şekil 3.21.	<i>Cyperus microiria</i> türünün el çizimi.....	79
Şekil 3.22.	<i>Cyperus microiria</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri.....	80

Şekil 3.23. <i>Cyperus serotinus</i> türünün habitus fotoğrafı	82
Şekil 3.24. <i>Cyperus serotinus</i> türünün el çizimi.....	84
Şekil 3.25. <i>Cyperus serotinus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	86
Şekil 3.26. <i>Cyperus pannonicus</i> türünün herbaryum fotoğrafı	87
Şekil 3.27. <i>Cyperus pannonicus</i> türünün el çizimi.	89
Şekil 3.28. <i>Cyperus pannonicus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	90
Şekil 3.29. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i> taksonunun habitus fotoğrafı	93
Şekil 3.30. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i> taksonunun el çizimi	94
Şekil 3.31. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i> taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları	95
Şekil 3.32. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i> taksonunun habitus fotoğrafı.....	96
Şekil 3.33. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i> taksonunun el çizimi.....	97
Şekil 3.34. <i>Cyperus</i> subsp. <i>distachyos</i> taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları.....	98
Şekil 3.35. <i>Cyperus eragrostis</i> türünün habitus fotoğrafı	100
Şekil 3.36. <i>Cyperus eragrostis</i> türünün el çizimi.....	101
Şekil 3.37. <i>Cyperus eragrostis</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri.....	102
Şekil 3.38. <i>Cyperus fuscus</i> türünün habitus fotoğrafı	103
Şekil 3.39. <i>Cyperus fuscus</i> türünün el çizimi	105
Şekil 3.40. <i>Cyperus fuscus</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	109
Şekil 3.41. <i>Cyperus difformis</i> türünün habitus fotoğrafı	111
Şekil 3.42. <i>Cyperus difformis</i> türünün el çizimi	112
Şekil 3.43. <i>Cyperus difformis</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri	114
Şekil 3.44. <i>Cyperus michelianus</i> türünün habitus fotoğrafı.....	116
Şekil 3.45. <i>Cyperus michelianus</i> türünün el çizimi.....	117
Şekil 3.46. <i>Cyperus michelianus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri.....	118
Şekil 3.47. <i>Cyperus noeanus</i> türünün habitus (A) ve tip örneğinin fotoğrafı (B)	119
Şekil 3.48. <i>Cyperus noeanus</i> türünün el çizimi	121
Şekil 3.49. <i>Cyperus noeanus</i> türünün ülkemizdeki kayıt yerleri.....	122
Şekil 3.50. <i>Cyperus capitatus</i> türünün habitus fotoğrafı	123
Şekil 3.51. <i>Cyperus capitatus</i> türünün el çizimi.....	125
Şekil 3.52. <i>Cyperus capitatus</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları	128
Şekil 3.53. <i>Cyperus alternifolius</i> türünün habitus fotoğrafı	129
Şekil 3.54. <i>Cyperus alternifolius</i> türünün el çizimi.....	130

- Şekil 3.55. *Cyperus longus* (a-b); *Cyperus rotundus* (c-d); *Cyperus esculentus* (e-f);
Cyperus glaber (g-h); *Cyperus glomeratus* (i-j); *Cyperus congestus* (k-l).
Işık mikroskobu ile çekilmiş polen fotoğrafları 135
- Şekil 3.56. *Cyperus microiria* (a-b); *Cyperus serotinus* (c-d); *Cyperus pannonicus*
(e-f); *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* (g-h); *Cyperus laevigatus* subsp.
distachyos (i-j); *Cyperus eragrostis* (k-l). Işık mikroskobu ile çekilmiş
polen fotoğrafları 136
- Şekil 3.57. *Cyperus fuscus* (a-b); *Cyperus difformis* (c-d); *Cyperus michelianus*
(e-f); *Cyperus noeanus* (g-h); *Cyperus capitatus* (i-j); *Cyperus alternifolius*
(k-l). Işık mikroskobu ile çekilmiş polen fotoğrafları 137
- Şekil 3.58. *Cyperus longus* (a-b-c-d); *Cyperus rotundus* (e-f-g-h); *Cyperus esculentus*
(i-j-k-l). SEM polen fotoğrafları 138
- Şekil 3.59. *Cyperus glaber* (a-b-c-d); *Cyperus glomeratus* (e-f-g-h); *Cyperus*
congestus (i-j-k-l). SEM polen fotoğrafları 139
- Şekil 3.60. *Cyperus microiria* (a-b-c-d); *Cyperus serotinus* (e-f-g-h); *Cyperus*
pannonicus (i-j-k-l). SEM polen fotoğrafları 140
- Şekil 3.61. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* (a-b-c-d); *Cyperus laevigatus* subsp.
distachyos (e-f-g-h); *Cyperus eragrostis* (i-j-k-l). SEM polen
fotoğrafları 141
- Şekil 3.62. *Cyperus fuscus* (a-b-c-d); *Cyperus difformis* (e-f-g-h); *Cyperus michelianus*
(i-j-k-l). SEM polen fotoğrafları 142
- Şekil 3.63. *Cyperus noeanus* (a-b-c-d); *Cyperus capitatus* (e-f-g-h); *Cyperus*
alternifolius (i-j-k-l). SEM polen fotoğrafları 143
- Şekil 3.64. *Cyperus longus* (a-b); *Cyperus rotundus* (c-d); *Cyperus esculentus* (e-f);
Cyperus glaber (g-h); *Cyperus glomeratus* (i-j); *Cyperus congestus* (k-l).
Stereo ışık mikroskobu ile çekilmiş meyve fotoğrafları 148
- Şekil 3.65. *Cyperus microiria* (a-b); *Cyperus serotinus* (c-d); *Cyperus pannonicus*
(e-f); *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* (g-h); *Cyperus laevigatus* subsp.
distachyos (i-j); *Cyperus eragrostis* (k-l). Stereo ışık mikroskobu ile
çekilmiş meyve fotoğrafları 149
- Şekil 3.66. *Cyperus fuscus* (a-b); *Cyperus difformis* (c-d); *Cyperus michelianus* (e-f);
Cyperus noeanus (g-h); *Cyperus capitatus* (i-j); *Cyperus alternifolius* (k-l).
Stereo ışık mikroskobu ile çekilmiş meyve fotoğrafları 150

Şekil 3.67. <i>Cyperus longus</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus rotundus</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus esculentus</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	151
Şekil 3.68. <i>Cyperus glaber</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus glomeratus</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus congestus</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	152
Şekil 3.69. <i>Cyperus microiria</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus serotinus</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus pannonicus</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	153
Şekil 3.70. <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus eragrostis</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	154
Şekil 3.71. <i>Cyperus fuscus</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus difformis</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus michelianus</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	155
Şekil 3.72. <i>Cyperus noeanus</i> (a-b-c-d); <i>Cyperus capitatus</i> (e-f-g-h); <i>Cyperus alternifolius</i> (i-j-k-l). SEM meyve fotoğrafları.....	156
Şekil 3.73. <i>Cyperus</i> cinsinin bazı türlerine ait örneklerin genomik DNA'larının agaroz jel görüntüsü.....	157
Şekil 3.74. <i>Cyperus</i> cinsine ait örneklerin ITS geni için ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılarak oluşturulan PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüsü.....	158
Şekil 3.75. <i>Cyperus</i> örneklerine ait <i>trnL-trnF</i> gen bölgesi için trnL-e ve trnL-f primerleri kullanılarak oluşturulan PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüsü.....	159
Şekil 3.76. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Cyperus</i> taksonları arasında, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen, ITS gen bölgelerine ait evrimsel ilişkiyi gösteren Neighbour Joining (NJ) ağacı.....	163
Şekil 3.77. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Cyperus</i> taksonları arasında, ITS gen bölgelerine ait JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı.....	164
Şekil 3.78. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Cyperus</i> taksonları arasında, ITS gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı.....	166
Şekil 3.79. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Cyperus</i> taksonları arasında, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı.....	170

- Şekil 3.80. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı 171
- Şekil 3.81. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı 173
- Şekil 3.82. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı 176
- Şekil 3.83. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı..... 178
- Şekil 3.84. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen elde edilen Bayesian ağacı 180
- Şekil 3.85. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı..... 183
- Şekil 3.86. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı 185
- Şekil 3.87. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı 187
- Şekil 3.88. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı 189
- Şekil 3.89. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı 191
- Şekil 3.90. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı 193

- Şekil 3.91. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir. 196
- Şekil 3.92. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı 197
- Şekil 3.93. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı 198
- Şekil 3.94. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli ile elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı..... 201
- Şekil 3.95. Cyperaceae taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı..... 203
- Şekil 3.96. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli ile elde edilen Bayesian ağacı 205
- Şekil 3.97. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren JC baz değişim modeli ile elde edilen BEAST kronogramı 207

GİRİŞ

Yeryüzünde tohumlu bitkiler, 642 familya, 17.020 cins ve 350.699 türden oluşmaktadır [1]. Ülkemiz ise, sahip olduğu 134 familya, 1.186 cins ve 11.380 tür ile oldukça önemli bir floristik zenginliğe sahiptir [2]. Ülkemizin biyoçeşitlilik envanterinin böylesine zengin olmasının sebepleri arasında Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesiştiği bir konumda bulunması, iklim çeşitlilikleri, Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bitki coğrafyası bölgelerinin kesiştiği yerde olması ve çeşitli vejetasyon tiplerine sahip olması gibi özelliklerini sıralayabiliriz [5].

Türkiye Florası ile ilgili çalışmalar 16. yüzyılın ortalarında başlamıştır. Özellikle Avrupalı doktorlardan oluşan araştırmacılar kendi ülkeleri dışındaki ülkelere gitmişler ve gittikleri ülkeler ile ilgili seyahatnameler yazmışlardır. Ülkemize gelen, Fransız doğa bilimci Pierre Belon (1517-1564), bu tip gezginlerden ilki olup, 1546-1549'da Doğu Akdeniz ülkelerini ziyaret etmiş ve Anadolu'dan Amanos Dağı, Adana Torosları, Uludağ ve İstanbul çevresinin yabani bitkilerini bir seyahatname şeklinde yazmıştır. Joseph Pitton De Tournefort (1656-1708), Belon'dan 150 yıl sonra Doğu Akdeniz yöresini gezmiş ve çalışaları süresince bir yılını Anadolu'da geçirmiştir. Araştırmaları sonucunda, 1356 adet bitki tanımlamış ve bitkilerini "Corollarium Institutionem Rei Herbariae" adlı eserinde yayımlamıştır. Olivier, Doğu Akdeniz yöresine Tournefort'dan 100 yıl sonra gelmiş, İran da dâhil olmak üzere bu yörede 1793-1798 yılları arasında dolaşmış ve bitki örnekleri toplamıştır. 17. yüzyılda Evliya Çelebi gezdiği ve konakladığı yerlerde, yörenin ağaçlarını, çiçek, meyve ve sebzelerini, bitkisel ürünlerini, tıbbi bitkilerini ve drogalarını tanıtmıştır. 19. Yüzyılın sonunda Edmond Boissier Türkiye bitkilerini içine alan bir flora yayımlamıştır. Bu eser, beş cilt (1867-1884) ve bir ek ciltten (1888) oluşan, "Flora Orientalis" adlı eserdir. Boissier'den yüz yıl kadar sonra Peter Hadland Davis, 1938-1966 yılları arasında 11 kez Anadolu'ya gelmiş, bu gezilerinde toplam 28.500 kadar örnek toplamış, 1961'de bir Türkiye Florası yazmaya karar vermiş, kendi topladığı örnekleri ve Türkiye bitkilerinden örnekler barındıran

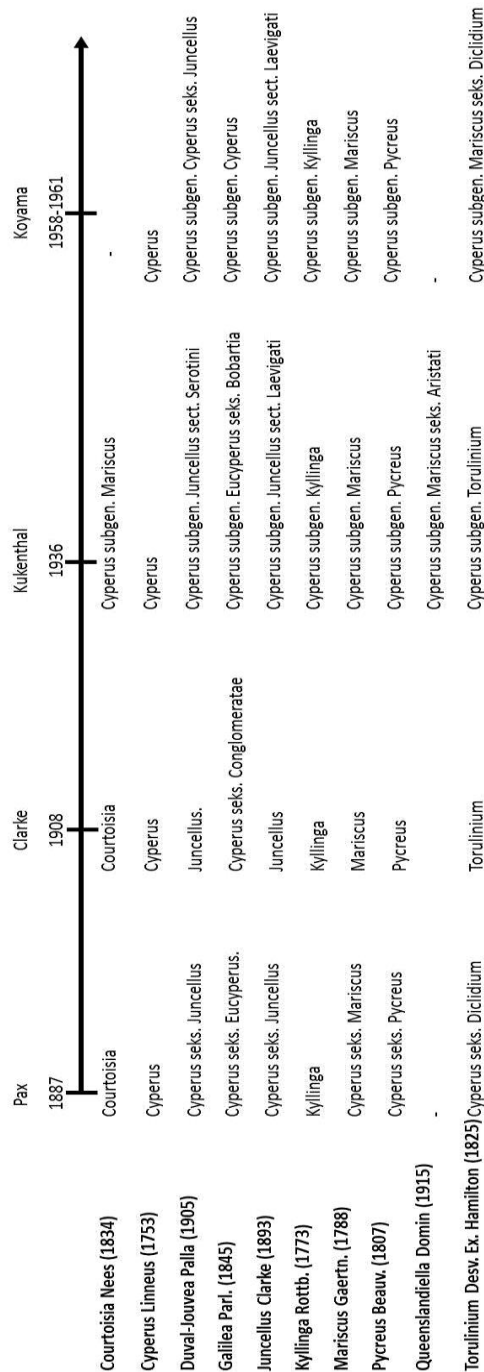
herbaryumlardan temin ettiği materyali kendi de dahil 117 botanikçi ile birlikte incelemiş ve “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adını verdiği dokuz cilt (1965-1985) ve bir ek ciltten (1988) oluşan eseri meydana getirmiştir. Flora of Turkey’in 10 cildine ilaveten on birinci cilt ise yeni bir ek cilt olarak, kendi bilim insanlarımız tarafından 2000 yılında yayımlanmıştır [3-4, 6]. Türkiye florasının yazımının tamamlandıktan sonra da floramıza katkılar yapılmış sürekli yeni tür ve yeni kayıt ilaveleri devam etmiştir. Floranın yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için çoğu taksondaki eksiklikler florada belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Bu durumda olan taksonların problemleri saptanarak üzerlerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği, flora editörünün bazı yayınlarında da kaydedilmiştir [7]. Bu sorunlu cinslerden birisi de *Cyperus* L. cinsidir. *Cyperus* cinsinin dâhil olduğu Cyperaceae familyasında cins ayrımlarında kullanılan çiçek karakterlerinin yakınsak evriminden kaynaklanan çözümlenemeyen problemler yer almaktadır. Örneğin, *Cyperus* cinsinin glumaları iki sıra halinde düzenlenirken, *Ficinia* Schrad. ve *Isolepis* R.Br. cinslerinde ise glumaların spiral şekilde düzenlenmiş olması cinsler arasında ayırım yapılırken kullanılan ana karakterlerden biridir [8, 9]. Ancak *Isolepis* ve *Ficinia* cinslerine ait örneklerin bazılarında glumaların iki sıra halinde diziliş gösterdiği, aynı şekilde *Cyperus* cinsine ait bazı örneklerde ise glumaların spiral dizilişli olduğu görülmüştür. Bu durumda cins tayin anahtarının doğru işlenmediği görülür. Bu gibi çakışma gösteren durumlar söz konusu olduğundan cins ve tür ayrımlarının net bir şekilde yapılabilmesi için birden çok karakterin bir arada kullanılarak bu taksonomik problemin önüne geçilmesi gerektiği vurgulanmıştır [8-12].

Familyanın morfolojik karakterlere (morfoloji, anatomi ve embriyoloji) dayanan sınıflandırmalarında, alt familya ve tribusların hangi cinsleri kapsadığı konusunda farklı görüşler vardır. Bruhl [13], Cyperoideae ve Caricoideae adıyla iki altfamilya ayırmıştır. Goetghebeur (1998) bunlara ek olarak, Sclerioideae ve Mapanioideae isimli iki altfamilya daha belirlemiştir Goetghebeur’un eklediği bu iki alt familya, Bruhl [13] tarafından kabul edilmemiş ve içerdiği cinsler Caricoideae alt familyasına dâhil edilmiştir. Cyperaceae’nin taksonomisindeki fikir farklılıkları tribus ayrımlarında da görülmektedir [13, 14]. Örneğin, Avrupa florasında *Cyperus* cinsi beş farklı seksiyona ayrılarak (*Cyperus* seksiyonu, *Juncellus* Griseb. seksiyonu, *Pycneus* (Beauv.) Griseb. seksiyonu ve *Mariscus* (Gaertner) Endl. seksiyonu, *Kyllinga* (Rottb.) Endl. seksiyonu)

sınıflandırılırken [15], Rusya florasında *Cyperus* cinsi, 2 alt cins (*Eucyperus* Griseb., *Chlorocyperus* (Rikli) B. Schischk), 4 seksiyona (*Fusci* B. Schischk., *Haspani* B. Schischk, *Glabri* B. Schischk, *Longi* B. Schischk), ayrılarak tanımlanmıştır [16]. İran florasında ise *Cyperus* cinsi, 6 alt cins (*Cyperus*, *Pycnostachys* C. B. Clarke, *Micheliani* (C. B. Clarke) Kukkonen, *Juncellus* (Griseb.) C. B. Clarke, *Mariscus* (Vahl) C. B. Clarke, *Didlidium*, (Schrud.) C. B. Clarke, 18 seksiyonda (*Alopecuroidei* Nees, *Corymbosi* Kunth, *Proceri* Kunth, *Tunicati* C. B. Clarke, *Cyperus*, *Rotundi* C. B. Clarke, *Distantes* C. B. Clarke, *Irioidei* Nees, *Compressi* Nees, *Serotini* Kükenthal, *Arenarii* (Boeck.) Jaub. & Spach, *Hymenolepides* Nees, *Haspani* Kunth, *Fusci* Kunth, *Amabiles* C. B. Clarke, *Aristati* Kunth, *Mariscus* (Vahl) Benth, *Flabelliformes* (C. B. Clarke) Kern) 45 türe sahiptir [17]. Familya içerisinde farklı fotosentez mekanizmasına sahip taksonların bir arada sınıflandırılması da ilginçtir. *Kyllinga* ve *Pycneus* L. gibi bütün türleri C₄ fotosentez yolunu kullanan cinslerin yanında, bir kısmı C₃, bir kısmı da C₄ fotosentez yoluna sahip türleri bulunan *Cyperus* gibi cinsler de bulunmaktadır [18].

Cypereae tribusu Cyperaceae familyasındaki en çeşitli ve karmaşık gruptur. Bu tribustan *Cyperus papyrus* ve *C. esculentus* gibi taksonlar ekonomik ve ekolojik öneme sahiptir [19, 20]. Önceleri bu tribusta sadece *Cyperus* cinsi yer almaktaydı. *Cyperus*, spikaletlerde iki sıra halinde düzenlenmiş glumaları ve periantı olmayan çiçekleriyle tanımlanırdı [21, 22]. Cypereae’de morfolojik karakterlere dayanılarak farklı cinsler şeklinde adlandırılan çeşitli gruplar ayrılmaktadır. Dökülücü spikaletlere sahip olmasıyla, *Courtoisina*, *Kyllinga*, *Mariscus*; pistil dimerizasyonu, *Juncellus*, *Kyllinga*, *Pycneus*’un ayrılması gibi. Ancak daha sonra *Kyllinga* ve *Pycneus* gibi cinsler *Cyperus*’a dâhil edilmiştir [23-25]. Son yıllarda yapılan moleküler filogenetik çalışmalara göre Cypereae’ye dâhil olan birçok cins, daha önce spiral gluma düzeni sebebiyle Scirpeae gibi diğer tribuslara dâhil edilmekteydi [26, 27]. *Ascolepis*, *Lipocarpha* R. Br. ve *Remirea* Aublet gibi filogenetik pozisyonu açıkça belirlenemeyen pek çok cins ise; çiçek ve çiçek durumu morfolojileri baz alınarak değişik tribuslar arasında sürekli yer değiştirmiştir [28, 29]. Cyperaceae sınıflandırmasında Van der Veken [30] ve Goetghebeur [14] önemli değişiklikler yapmıştır. Bu araştırmacılar, birçok cinsin *Cyperus*-tip embriyo olarak adlandırdıkları embriyo tipine sahip olduğunu ortaya koymuş, böylece bu karakteri taşıyan ve spiral gluma düzenine sahip olan cinsleri Cypereae’ye dâhil etmişlerdir. Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar da bu fikri

destekler niteliktedir [8, 31-33]. Görüldüğü gibi *Cyperus* cinsi taksonomik açıdan oldukça problem içeren cinslerden biridir. Günümüze kadar *Cyperus* cinsinde yapılan taksonomik değişiklikleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. *Cyperus* cinsi ve bazı yakın cinslerin kısa taksonomik tarihi [34]

Günümüze kadar yapılan çalışmalar neticesinde cinsin sınıflandırılmasında tam bir fikir birliğine ulaşılamamıştır. Ülkemizde yayılış gösteren *Cyperus* cinsinin Türkiye Florası'nda kayıtlı 13 taksonu bulunmaktadır. Türkiye Çiçekli Bitkileri Listesi'nde ise *Cyperus* cinsine ait 21 taksonun yer aldığı görülmektedir [2]. Bu çalışma ile ülkemizde yayılış gösteren *Cyperus* taksonlarının hakkındaki verilerin yetersiz olması, cins teşhis anahtarının çok kullanışsız olması, herbaryumlardaki örneklerin yanlış teşhisleri, ayırt edici karakterlerin yetersizliği gibi eksiklikleri giderilmiştir. Çalışma kapsamında, genel morfolojik karakterlere ek olarak polen morfolojisi, meyve morfolojisi ve moleküler çalışmalar da yapılarak elde ettiğimiz bulgular birlikte değerlendirilmiştir.

Bu revizyon çalışmasındaki amaçlarımız;

- Önemli taksonomik problemleri bulunan Türkiye *Cyperus* cinsi taksonlarının morfolojik, moleküler ve palinolojik revizyonunu yapmak.
- Son zamanlarda yapılmış çalışmalarla ortaya konan taksonomik değişiklikleri ve yapılan aktarımları test etmek.
- Ülkemizde yayılış gösteren taksonların taksonomik durumlarını, moleküler tabanlı çalışmalarla da kapsamlı olarak yeniden değerlendirmek.
- Teşhis anahtarlarını güncellemek.
- Ülkemizde varlığı şüpheli olan bazı taksonların durumunu netleştirmek.
- Taksonların betimlemelerini genişletmek.
- Yayılış bilgileri ve IUCN tehlike kategorilerini güncellemek.

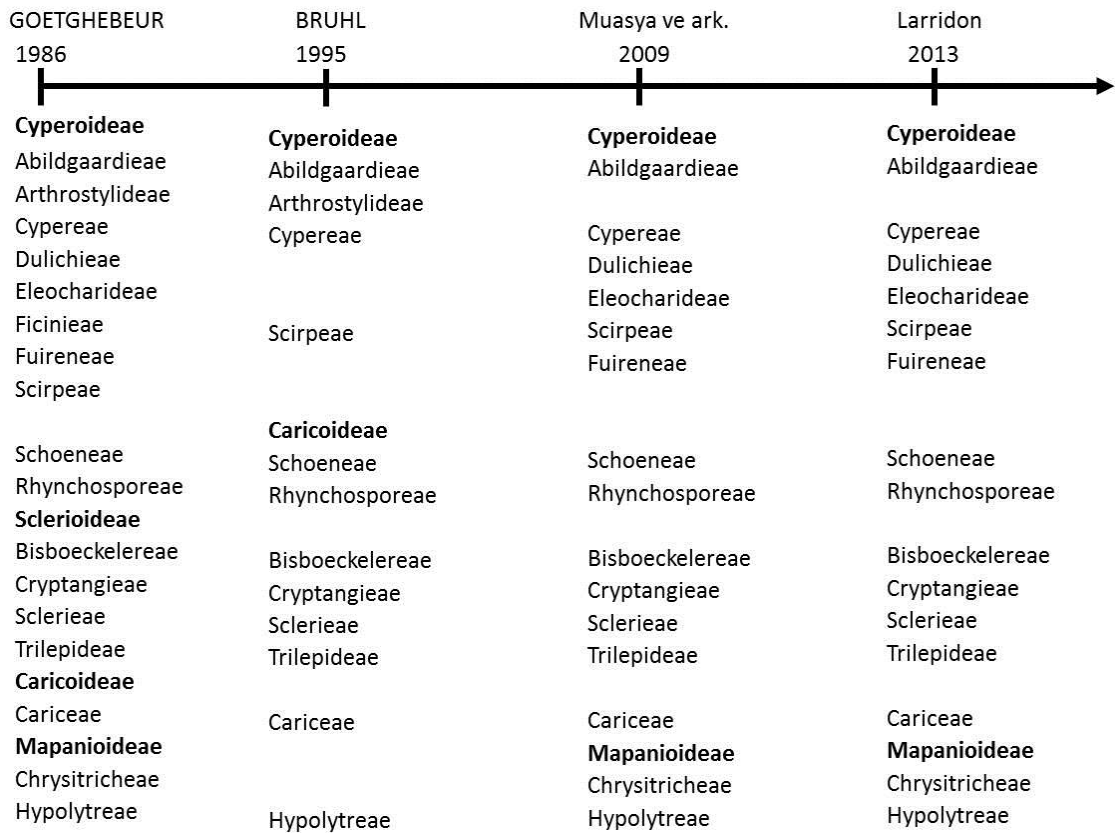
1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Cyperaceae Familyasının Sınıflandırılması

Cyperaceae (Poales) familyası, monokotil bitkiler arasında en çok türe sahip olan familyalardan biri olup, 109 genusa dâhil yaklaşık olarak 5500 türe sahiptir. Familya üyeleri hemen hemen kozmopolit bir yayılışa sahiptir ve sulak alan vejetasyonunda dominant bir rol oynamaktadır [33, 35-36]. Familyaya dahil olan cinslerin % 35'i monotipik, % 26'sı iki ile beş türe sahip ve % 6'sı ise 200'ün üzerinde türe sahiptir. En geniş cinsler, *Carex* L. (1757 tür) ve *Cyperus* (700 tür)'tur [14, 37, 38]. Cyperaceae familyasının morfolojik karakterlere (morfoloji, anatomi ve embriyoloji) dayanan sınıflandırmalarda; alt familya ve tribusların hangi cinsleri kapsadığı konusunda farklı görüşler vardır. Bruhl [13], familyayı Cyperoideae ve Caricoideae adıyla iki altfamilya ayırmıştır. Goetghebeur [14] ise; buna ek olarak Sclerioideae ve Mapanioideae isimli iki altfamilya daha belirlemiştir [13, 14]. Goetghebeur'un eklediği bu iki alt familya, Bruhl [13] tarafından kabul edilmemiş ve içerdiği cinsler Caricoideae alt familyasına dâhil edilmiştir. Goetghebeur [14] ise, Cyperoidea alt familyasına ek olarak Caricoideae ve Sclerioideae alt familyaları olmak üzere Cyperaceae familyasını üç alt familyaya ayırmıştır [14]. Fakat sonraki çalışmalar neticesinde Caricoideae ve Sclerioideae alt familyalarının Cyperoidea alt familyasında yer alması gerektiğine sonucuna ulaşılmıştır [8]. Muasya ve ark. [8], Cyperaceae familyasını Mapanioideae ve Cyperoideae olmak üzere iki alt familya ve 15 tribus olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre Mapanioideae alt familyası 2 tribustan oluşmaktadır; Chrysitricheae Lestib. ex Fenzl ve Hypolytreae Presle ex Fenzl. Çok daha büyük olan Cyperoideae alt familyası 13 tribustan oluşmaktadır; Abildgaardieae Lye, Bisboeckelereae Pax ex L.T. Eiten, Cariceae Kunth ex Dumort., Cryptangieae Benth., Cypereae Dumort., Dulichieae Rchb. Ex J. Schultze-Motel, Eleocharideae Goeth., Fuiireneae Reichenb. Ex Fenzl,

Rhynchosporae Vahl, Schoeneae Dumort., Scirpeae Kunth ex Dumort., Sclerieae Kunth ex Fenzl, Trilepideae Goetgh. Daha sonraki yıllarda Cyperaceae familyasını Mapanioideae ve Cyperoideae olmak üzere yine iki alt familya olarak sınıflandırmıştır [8, 32, 33, 39]. Cyperideae alt familyasının iki tribusa ayırmıştır; Cariceae ve Cypereae. Cariceae tribusu genellikle ılıman iklim bölgelerinde yayılış göstermektedir ve yeryüzünde yaklaşık olarak 1950 tür ile temsil edilmektedir. Cypereae tribusu ise daha çok tropikal iklim bölgelerinde yayılış göstermekte ve yeryüzünde yaklaşık olarak 1120 tür ile temsil edilmektedir (Şekil 1.1) [33].



Şekil 1.1. Cyperaceae familyasının taksonomik tarihçesi.

Cyperaceae familyasındaki cinsler birçok taksonomik probleme sahip olup cinslerin sınıflandırılmasında tam bir fikir birliğine ulaşamamıştır. Bu problemlili cinslerden *Cyperus*, bazı araştırmacılar tarafından Cyperaceae familyasındaki yakın akraba birkaç cins ile birlikte geniş bir cins olarak değerlendirilirken [40, 41], bazıları ise bu cinsleri birbirinden ayrı cinsler olduğunu kabul ederek sınıflandırma yapmışlardır [13, 14, 25]. Bu cinslerden en büyük ve en bilinenleri *Kyllinga*, *Mariscus* ve *Pycnus* cinsleridir [31]. Clarke [21] *Pycnus*, *Kyllinga* gibi cinsleri *Cyperus* cinsinden ayrı cinsler olarak

sınıflandırılması gerektiğini önermiştir. Kuenthal [40] ise bu grupların hepsinin *Cyperus cinsi* içerisinde altcins ya da seksiyon seviyesinde değerlendirilmesi gerektiğini kabul etmiştir. Koyama [42], Cyperaceae familyasına ait bu cinslerin *Cyperus cinsine* dahil edilmesini önermiş, hatta bu cinslere ek olarak *Lipocarpa* ve *Remirea* cinslerinin de *Cypeus cinsi* içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Koyama, *Lipocarpa* ve *Cyperus* arasındaki ilişkiyi açıklarken indirgenmiş çiçeklerin *Cyperus* ve *Kyllinga* cinslerinden *Lipocarpa* cinsine aktarıldığını vurgulamıştır [42]. Benzer bir şekilde, Daha önceleri Rhynchosporaeae tribusunda değerlendirilmekte olan *Remirea* ve *Cyperus* cinslerinin yakınlığı ise *Remirea* ve *Mariscus* cinslerinin spikaletlerinin çiçek durumunun (özellikle tek çiçekli türlerde) birbirine benzer olmasından yola çıkmış ve eğer *Mariscus* cinsi *Cyperus* cinsi içerisinde altcins ya da seksiyon seviyesinde değerlendiriliyorsa *Remirea* cinsinin de *Cyperus* cinsine dahil edilmesi gerektiğini belirtmiştir [43, 44]. *Dichostylis*, *Lipocarpa*, *Remirea* gibi cinslerin *Cyperus* cinsi içerisinde değerlendirildiği sınıflandırma Koyama ve McVaugh [45] tarafından daha da karmaşık bir hale getirilmiştir. Koyama ve McVaugh [45], Meksika’da yayılış gösteren *Scirpus orbicephalus* Beetle türünü de *Cyperus* cinsine aktarmıştır. Bu değişikliği yaparken her spikaletin tabanında boş bir glumanın olmasını göz önünde bulundurmuşlardır. Fakat spikaletlerin braktesi çiçek durumunun ekseninde kalması, Koyama’nın yaptığı sınıflandırmada *Scirpus* L. ile *Cyperus* cinsleri arasındaki önemli bir farklılık olduğunu göstermektedir. Van der Vaken [30] tarafından yapılan embriyolojik araştırmalar sonucu her cinsin kendine özgü embriyo tipi olduğunu belirtilmiştir. Oysa sadece *Scirpus sl.* cinsinde altı farklı embriyo tipi gözlemlenmektedir.

Cyperus cinsi üyeleri tropiklerde ve ılıman iklim gösteren nemli bölgelerde yayılış göstermektedir. Yeryüzünde yaklaşık 600 türe sahip olan *Cyperus* cinsinin Türkiye Florası’nda kayıtlı 13 türü bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi endemiktir [46]. Türkiye Bitkileri Kontrol Listesi’nde ise 21 takson (17 tür, 3 alttür ve 1 varyete) *Cyperus* cinsinde yer aldığı görülmektedir [47]. Bu taksonlardan üç tür, şüpheli kayıt olarak ifade edilip varlığının tespit edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

1.2. Cyperaceae Familyasının Betimi

Çok yıllık, iki yıllık ya da bir yıllık otsular, küme teşkil eden ya da rizomlu, çoğunlukla stolonlu, bazen tüberli bitkilerdir. Gövdeleri çoğunlukla yapraksız (skapos) teret ya da

üçgen şekilli, çoğunlukla tüysüzdür. Yapraklar çoğunlukla basal ya da subbasal, kına sahip, ligulalı ya da ligulasız. Yaprak ayası çoğunlukla tüysüz, fakat uç ve kenar kısımlarında küçük siller bulunabilir, yaprak ayası birçok grupta indirgenmiştir. Çiçekler rüzgarla tozlaşır, hermafrodit ya da tek eşeyli çiçekli nadiren dioik. Periant yok ya da tam çiçeklilerde bazen kıl benzeri çiçek örtüsü var. Çiçek durumu spika, panikula, umbel ya da rasemoz şeklinde düzenlenmiş bir ya da çok çiçekli spikaletlerden oluşur. Spikaletlerin her biri bir glumanın koltuğundan çıkar. Glumalar, spiral ya da karşılıklı dizilmişlerdir. Stamen 1-3 adet, nadiren çok sayıdadır. Stigma 2 ya da 3 adettir. Ovaryum bir lokuluslu, bir ve dik ovül bulunur. Nut çoğunlukla enine kesitte üçgen ya da biconveks, lentikular, bazen kanatlıdır [15-17, 48, 49].

1.3. Cyperoideae Alt Familyası Hakkında Genel Bilgiler

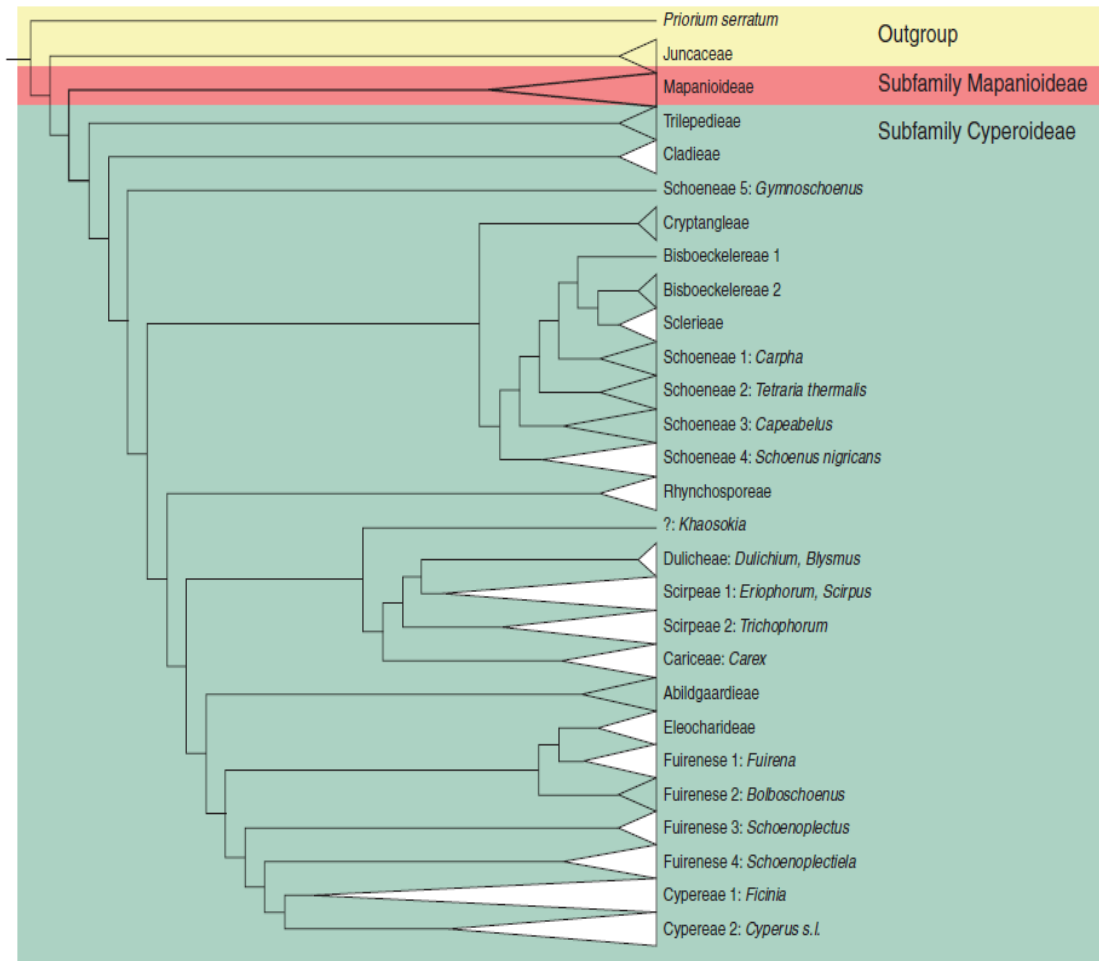
Cyperoideae alt familyası, Cyperaceae familyasının en fazla takson içeren alt familyası olup, geçmiş yıllardan günümüze kadar farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Şekil 1.2). Goetghebeur [14], Cyperoideae alt familyasının sekiz tribustan oluştuğunu belirtmiştir; Abildgaardieae Lye, Arthrostylideae Camus, Cypereae Dumort., Dulichieae Rchb. Ex J. Schultze-Motel, Eleocharideae Goeth., Ficinieae Fenzl, Fuireneae Reichenb. Ex Fenzl, Scirpeae Kunth ex Dumort., Schoeneae Dumort. ve Rhynchosporae Vahl. Daha sonra Bruhl [13], bu alt familyayı dört tribusta toplamıştır; Abildgaardieae, Arthrostylideae, Cypereae ve Scirpeae. Son zamanlarda yapılan sınıflandırmalarda ise Cyperoideae alt familyası genişletilerek 13 tribusta toplanmıştır; Abildgaardieae, Bisboeckelereae Pax ex L.T. Eiten, Cariceae Kunth ex Dumort., Cryptangieae Benth., Cypereae, Dulichieae, Eleocharideae, Fuireneae, Rhynchosporae, Schoeneae, Scirpeae, Sclerieae Kunth ex Fenzl, ve Trilepideae Goetgh. [8, 32, 33, 38, 39].

Cyperoideae alt familyasının çiçekleri, tipik monokotiledon çiçekleridir [50]. 3 parçalı periant, üst durumlu ginekeum ve andrekeumdan oluşmaktadır [14, 51]. Cyperoid çiçeği çoğunlukla braktenin koltuğundan çıkan bir gluma ve spikaletlerden oluşmaktadır [14, 41, 51, 52]. Cyperoid çiçek durumu birleşik çok sayıda spikaletlerden oluşur ya da bileşik panikuladır [53] ve çoğunlukla da spikaletlerden oluşan panikuladır [54].

1.4. Cypereae Tribusu Hakkında Genel Bilgiler

Cypereae tribusu, daha çok tropikal iklim bölgelerinde yayılış göstermekte ve yeryüzünde yaklaşık olarak 1120 tür ile temsil edilmektedir. Cypereae tribusu Cyperaceae familyasındaki en çeşitli ve karmaşık gruptur. Cypereae'de morfolojik

karakterlere dayanılarak, farklı cinsler olarak adlandırılan çeşitli gruplar ayrılmaktadır. Dökülücü spikaletlere sahip olmasıyla, *Courtoisina*, *Kyllinga*, *Mariscus*; pistil dimerizasyonu, *Juncellus*, *Kyllinga*, *Pycneus*'un ayrılması gibi. Ancak daha sonra *Kyllinga* ve *Pycneus* gibi cinsler *Cyperus*'a dâhil edilmiştir [23-25]. Moleküler filogenetik çalışmalara göre Cyperaceae'ye dâhil olan birçok cins, daha önce spiral gluma düzeni sebebiyle Scirpeae gibi diğer tribuslara dâhil edilmekteydi [26, 27]. *Ascolepis*, *Lipocarpa* ve *Remirea* gibi filogenetik pozisyonu açıkça belirlenemeyen pek çok cins ise; çiçek ve çiçek drumu morfolojileri baz alınarak değişik tribuslar arasında sürekli yer değiştirmiştir [28, 29]. Goetghebeur [14], birçok cinsin *Cyperus*-tip embriyo olarak adlandırdıkları embriyo tipine sahip olduğunu ortaya koymuş; böylece bu karakteri taşıyan ve spiral gluma düzenine sahip olan cinsleri Cyperaceae'ye dâhil etmişlerdir. Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar da bu fikri destekler niteliktedir.

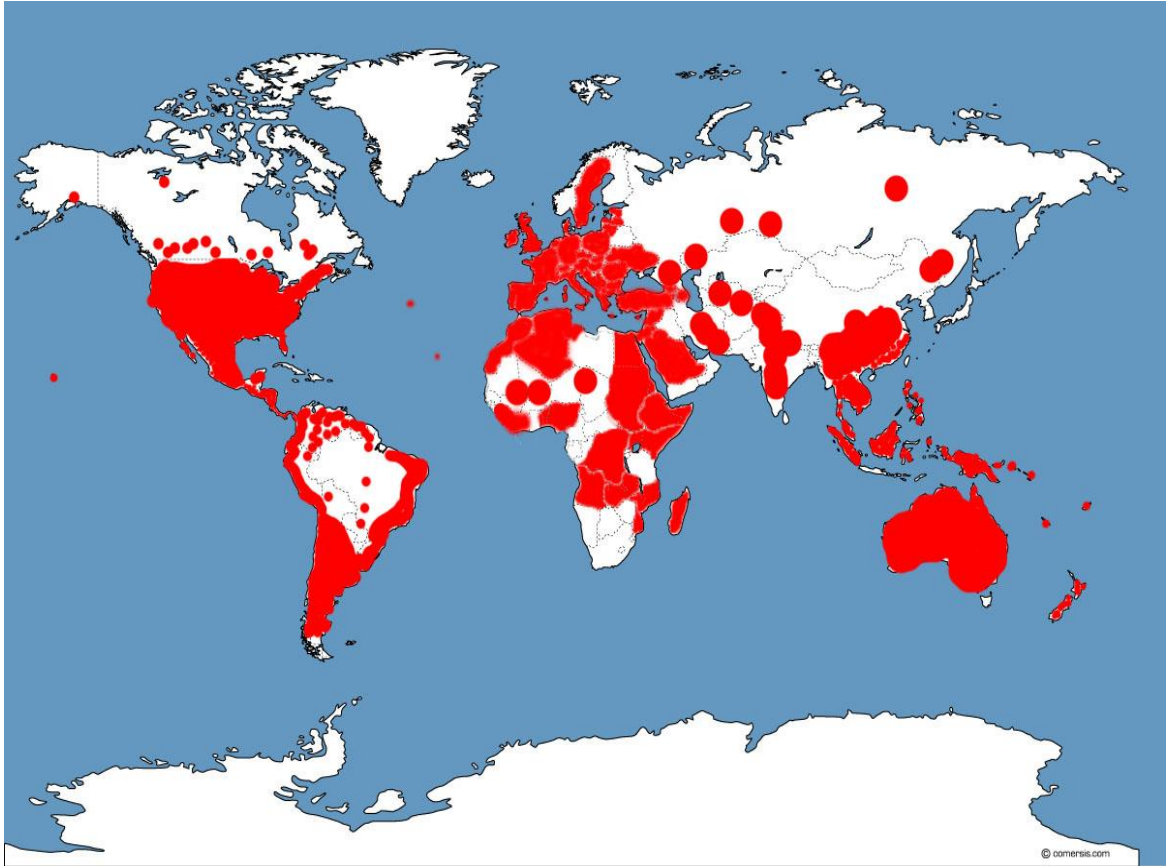


Şekil 1.2. Cyperaceae familyasında yer alan cinslerin sınıflandırılmasına ait kladogram [8].

Cypereae tribusunda yer alan taksonlar boyları 5 m'ye kadar uzanabilen, tek ya da çok yıllık otsu bitkilerdir. Yaprakları genellikle gelişmiş yaprak ayasına sahiptir. Fakat bazı türlerde indirgenmişte olabilirler, ligulalı ya da ligulasızdırlar. Çiçek durumları kapitat ya da basit ya da bileşik umbel, hermafrodittirler ve çiçeklerin etrafı gluma ile çevrilmiştir. Glumalar spikaletlerde spiral ya da karşılıklı olarak dizilmiştir [8, 31-33].

1.5. *Cyperus* Cinsinin Genel Yayılışı

Yeryüzünde yaklaşık 600 türe sahip olan *Cyperus* cinsinin Dünya'da oldukça geniş bir yayılışa sahip bitkiler olup, özellikle tropikal alanlarda baskındır (Şekil 1.3, Tablo 1.4) [31]. Türkiye Florası'nda Davis ve Oteng-Yeboah (1985) tarafından yazılan *Cyperus* cinsi, 11 tür içermektedir. 11. Ciltte Byfield (2000) tarafından cinse yapılan 2 takson ilavesi ile ülkemizdeki *Cyperus* cinsine ait taksonların sayısı 13'e yükselmiştir. Bu taksonlardan *C. noeanus* endemiktir ve IUCN tehlike kategorisi değerlendirilmemiş yani "NE" olarak belirtilmiştir [46]. 2012 yılında yayınlanmış olan Türkiye Bitkileri Listesi'nde ise 19 takson (16 tür, 2 alttür, 1 varyete) ülkemizde yayılış gösteren *Cyperus* cinsine kaydedilmiştir [47].



Şekil 1.3. *Cyperus* cinsinin Dünya üzerindeki dağılımı (H.Sapcı 2016).

Cyperus cinsi Avrupa Florası'nda 30 takson (27 tür, 3 alttür) ile temsil edilmektedir. Türkiye Florası'nda farklı cinsler (*Pycneus*, *Kyllinga*, *Mariscus*) altında sınıflandırılan taksonlar; Avrupa Florası'nda *Cyperus* cinsine dahil olan beş farklı seksiyon içerisinde (*Cyperus* seksiyonu, *Juncellus* seksiyonu, *Pycneus* seksiyonu ve *Mariscus* seksiyonu, *Kyllinga* seksiyonu) gruplandırılmıştır [15]. Rusya Florası'nda ise *Cyperus* cinsi, 2 alt cins (*Eucyperus* Griseb., *Chlorocyperus* (Rikli) B. Schischk), 4 seksiyonda (*Fusci* B. Schischk., *Haspani* B. Schischk, *Glabri* B. Schischk, *Longi* B. Schischk), 14 takson ile tanımlanmıştır [16]. İran Florası'nda *Cyperus* cinsi 6 alt cins (*Cyperus*, *Pycnostachys* C. B. Clarke, *Micheliani* (C. B. Clarke) Kukkonen, *Juncellus* (Griseb.) C. B. Clarke, *Mariscus* (Vahl) C. B. Clarke, *Diclidium*, (Schr.) C. B. Clarke, 18 seksiyonda (*Alopecuroidei* Nees, *Corymbosi* Kunth, *Proceri* Kunth, *Tunicati* C. B. Clarke, *Cyperus*, *Rotundi* C. B. Clarke, *Distantes* C. B. Clarke, *Irioidei* Nees, *Compressi* Nees, *Serotini* Kük, *Arenarii* (Boeck.) Jaub. & Spach, *Hymenolepides* Nees, *Haspani* Kunth, *Fusci* Kunth, *Amabiles* C. B. Clarke, *Aristati* Kunth, *Mariscus* (Vahl) Benth, *Flabelliformes* (C. B. Clarke) Kern) 45 tür ile kayıt edilmiştir [17].

1.5.1. Avrupa Florası [15]:

Cins: *Cyperus* L.

Cyperus cinsi, Avrupa Florası'nda 5 farklı seksiyona ayrılarak değerlendirilmiştir. Bu seksiyonlar ve bu seksiyonlar oluşturulurken göz önünde bulundurulmuş kriterler aşağıda verilmiştir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Avrupa Florası'na göre *Cyperus* cinsinin sınıflandırılması [15]

Seksiyonlar	Seksiyon Özellikleri	Taksonlar
<i>Cyperus</i> Seksiyonu	Rhachilla eklemsizdir. Glumalar dökülücüdür. Spikaletler 4- çok çiçeklidir. Stigma 3 (nadiren 2) adettir. Nut üçgen (nadiren plano-konveks), ön kısmı rachillaya dönüktür.	1. <i>C. papyrus</i> L., Sp. Pl. 47 (1753). 2. <i>C. auricomus</i> Sieber ex Sprengel, Syst. Veg. 1: 230 (1824). 3. <i>C. longus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753). 4. <i>C. rotundus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753). 5. <i>C. esculentus</i> L., Sp. Pl. 45 (1753). 6. <i>C. glomeratus</i> L., Cent. Pl. 2: 5 (1756). 7. <i>C. glaber</i> L., Mantissa Alt. 179 (1771). 8. <i>C. eragrostis</i> Lam., Tabl. Encycl. Méth. Bot. 1: 146 (1791). 9. <i>C. textilis</i> Thunb., Prodr. Pl. Cap. 18 (1794). 10. <i>C. alternifolius</i> L., Mantissa 28 (1767). 11. <i>C. fuscus</i> L., Sp. Pl. 46 (1753). 12. <i>C. difformis</i> L., Cent. Pl. 2: 6 (1756). 13. <i>C. capitatus</i> Vandelli, Fasc. Pl. 5 (1771). 14. <i>C. michelianus</i> (L.) Link, Hort. Berol. 1: 303 (1827).
<i>Juncellus</i> Griseb. Seksiyonu	Rhachilla eklemsizdir. Glumalar dökülücüdür. Spikaletler 5- çok çiçeklidir. Stigma 2 adettir. Nut plano-konveks, ön kısmı rachillaya dönüktür.	15. <i>C. serotinus</i> Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl. 31 (1773) 16. <i>C. pannonicus</i> Jacq., Fl. Austr. 5: 29 (1778). 17. <i>C. laevigatus</i> L., Mantissa Alt. 179 (1771).
<i>Pycneus</i> (Beauv.) Griseb. seksiyonu	Rhachilla eklemsizdir. Gluma dökülücüdür. Spikaletler 10- çok çiçeklidir. Stigma 2 adettir. Nut lentikular, arka (sırt) kısmı rachillaya dönüktür.	18. <i>C. flavidus</i> Retz, Obs. Bot. 5: 13 (1788). 19. <i>C. polystachyos</i> Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl. 39 (1773). 20. <i>C. mundtii</i> (Nees) Kunth, Enum. Pl. 2: 17 (1837) 21. <i>C. flavescens</i> L., Sp. Pl. 46 (1753).
<i>Mariscus</i> (Gaertner) Endl. seksiyonu	Rachilla tabana yakın kısımda eklemlidir. Glumalar kalıcıdır. Spikaletler (2-) 6-çok çiçeklidir. Stigma 2 adettir. Nut üçgendir, ön kısmı rachillaya dönüktür.	22. <i>C. strigosus</i> L., Sp. Pl. 47 (1753). 23. <i>C. congestus</i> Vahl, Enum. Pl. 2: 358 (1805). 24. <i>C. hamulosus</i> Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1: 35 (1808). 25. <i>C. squarrosus</i> L., Cent. Pl. 2: 6 (1756). 26. <i>C. ovularis</i> (Michx.) Torrey, Ann. Lyc.
<i>Kyllinga</i> (Rottb.) Endl. Seksiyonu	Rachilla tabana yakın kısımda eklemlidir. Glumalar kalıcıdır. Spikaletler 1-2 çiçeklidir. Stigma 2 adettir. Nut lentikular, arka (sırt) kısmı rachillaya dönüktür.	27. <i>C. brevifolius</i> (Rottb.) Hassk., Cat. Horto Bogor. 24 (1844).

1.5.2. İran Florası [17]:

Cins: *Cyperus* L.

İran Florası'nda *Cyperus* cinsi 6 alt cins ve 18 seksiyona ayrılmış 45 tür yer almaktadır (Tablo 1.2).

Tablo 1.2. İran Florası'na göre *Cyperus* cinsinin sınıflandırılması [17]

Alt cins	Alt Cins Özellikleri	Seksiyonlar	Taksonlar
<i>Cyperus</i>	Çok yıllık ya da tek yıllık, rizomları kısa ya da uzun-sürünücü bitkilerdir. Yaprak ayası var ya da indirgeniş, ligula yoktur. Çiçek durumu basit ya da bileşik spikalardan oluşan umbeldir. Stamenler ve stigmalar çoğunlukla 3 adettir.	<i>Alopecuroidei</i> Nees	1. <i>C. dives</i> 2. <i>C. digitatus</i> 3. <i>C. exaltatus</i> 4. <i>C. alopecuroides</i> 5. <i>C. imbricatus</i>
		<i>Corymbosi</i> Kunth	6. <i>C. articulatus</i> 7. <i>C. corymbosus</i> 8. <i>C. pangorei</i>
		<i>Proceri</i> Kunth	9. <i>C. malaccensis</i>
		<i>Tunicati</i> C. B. Clarke	10. <i>C. bulbosus</i>
		<i>Cyperus</i>	11. <i>C. esculentus</i>
		<i>Rotundi</i> C. B. Clarke	12. <i>C. rotundus</i> 13. <i>C. stoloniferus</i> 14. <i>C. longus</i> 15. <i>C. badius</i>
		<i>Distantes</i> C. B. Clarke	16. <i>C. nutans</i> ssp. <i>eleusinoides</i> 17. <i>C. glomeratus</i>
		<i>Irioides</i> Nees	18. <i>C. alulatus</i> 19. <i>C. iria</i>
		<i>Compressi</i> Nees	20. <i>C. compressus</i> 21. <i>C. glaber</i>
		<i>Serotini</i> Kük.	22. <i>C. serotinus</i>
<i>Pycnostachys</i> C. B. Clarke	Çok ya da tek yıllık, rizomları kısa ya da uzun sürünücü, kökler tomentoz ya da tüysüz bitkilerdir. Yaprak ayası iyi gelişmiş, ligula var ya da yok. Çiçek durumu bir başta toplanmış spikalardan oluşur. Dış kısımlarda spikalar demetler halinde bulunur. Stamen 1-3, Stigma 3 (sadece <i>C. fuscus</i> türünde 2) adettir. Nut bazen kanatlıdır.	<i>Arenarii</i> (Boeck.) Jaub. & Spach	23. <i>C. arenarius</i> 24. <i>C. atkinsonii</i> 25. <i>C. celans</i> 26. <i>C. conglomeratus</i> 27. <i>C. macrorrhizus</i> 28. <i>C. aucheri</i> 29. <i>C. Eremicus</i>
		<i>Hymenolepides</i> Nees	30. <i>C. Niveus</i>
		<i>Haspani</i> Kunth	31. <i>C. haspan</i> 32. <i>C. tenuispica</i>
		<i>Fusci</i> Kunth	33. <i>C. difformis</i> 34. <i>C. fuscus</i>
		<i>Amabiles</i> C. B. Clarke	35. <i>C. cuspidatus</i>
		<i>Aristati</i> Kunth	36. <i>C. squarrosus</i> 37. <i>C. steadii</i>

Tablo 1.2. devamı

Alt cins	Alt Cins Özellikleri	Seksiyonlar	Taksonlar
<i>Micheliani</i> (C. B. Clarke) Kukkonen	Küçük küme teşkil eden tek yıllık bitkilerdir. Yaprakları iyi gelişmiş, ligulaları yoktur. Çiçek spiral dizilişli, spikaletlerden oluşan küre şeklindeki başlardır. Glumalar spiral ya da karşılıklı sıralanmışlardır. Stamen 0-2, stigma 2 adettir.	-	38. <i>C. pygmaeus</i> 39. <i>C. michelianus</i>
<i>Juncellus</i> (Griseb.) C. B. Clarke	Küme teşkil eden çok yıllık, rizomları kısa ya da uzun sürtücü bitkilerdir. Yaprak ayası folioz ya da hemen hemen indirgenmiştir. Çiçek durumu pseudo-lateral spikalr kümesinden oluşmaktadır. Stamen 3, Stigma 2 adettir. Nut'un düz kısmı rachillaya dönüktür.		40. <i>C. laevigatus</i> 41. <i>C. distachyos</i> 42. <i>C. pannonicus</i>
<i>Mariscus</i> (Vahl) C. B. Clarke	Küme teşkil eden, çok yıllık bitkilerdir. Yaprak ayası iyi gelişmiş, ligula yoktur. Çiçek durumu basit ya da bileşik umbeldir. Spikalar 2 ya da daha çok spiral dizilişli çiçeklerden oluşmuştur. Stamen 2-3, Stigma 3 adettir.	<i>Mariscus</i> (Vahl) Benth.	43. <i>C. cyperoides</i>
		<i>Flabelliformes</i> (C. B. Clarke) Kern	44. <i>C. compactus</i>
<i>Diclidium</i> (Schröd.) C. B. Clarke		-	45. <i>C. odoratus</i>

1.5.3. Rusya Florası [16]:

Rusya Florası'nda *Cyperus* cinsi, iki alt cins, dört seksiyonda yer alan 14 takson ile tanımlanmıştır (Tablo 1.3)

Tablo 1.3. Rusya Florası'na göre *Cyperus* cinsinin sınıflandırılması [16]

Alt Cins	Alt Cins Özellikleri	Seksiyonlar	Seksiyon Özellikleri	Taksonlar
<i>Eucyperus</i> Griseb	Glumalarda lateral damarlar bulunaz. Gövdenin yeşil kısmı iki ya da daha çok tabakadan oluşmuş ve fibro-vasküler demetlerle bağlantısı yoktur.	<i>Fusci</i> B. Schischk.	Gluma genellikle koyu, nadiren yeşilimsi kahverengi ya da pas rengindedir. Spikaletler çoğunlukla bir başta toplanmışlardır.	1. <i>C. fuscus</i> 2. <i>C. soongoricus</i> 3. <i>C. difformis</i>
		<i>Haspani</i> B. Schischk.	Çok yıllık sürünücü rizomlara sahip ya da tek yıllık bitkilerdir. Gluma kahverengimsi yeşil ya da kırmızımsı renklidir. Spikaletler açık bileşik umbel iken eğilimlidir.	4. <i>C. haspan</i> 5. <i>C. flavidus</i>
<i>Chlorocyperus</i> (Rikli) B. Schischk	Glumalar belirgin lateral damarlara sahiptir. Gövdenin yeşil kısmı 2 tane tek tabakalı kılıf ile çevrilidir ve fibro-vasküler demetler ile bağlantılıdır.	<i>Glabri</i> B. Schischk	Rachilla belirsiz bir şekilde kanatlıdır. Tek yıllık, nadiren çok yıllık bitkilerdir.	6. <i>C. glaber</i> 7. <i>C. iria</i> 8. <i>C. truncatus</i> 9. <i>C. glomeratus</i>
		<i>Longi</i> B. Schischk	Rachilla belirgin bir şekilde kanatlıdır. Çok yıllık bitkilerdir.	10. <i>C. longus</i> L. 11. <i>C. badius</i> Desf. 12. <i>C. rotundus</i> L. 13. <i>C. ammuricus</i> Maxim. Prim. 14. <i>C. aureus</i> Ten.

Tablo 1.4. Bazı floralardaki *Cyperus* cinsine ait tür sayıları

Floralar	Tür sayısı	Endemik tür sayısı	Türkiye'de olmayan tür sayısı
İran Florası	45	-	33
Rus Florası	14	1	6
Avrupa Florası	27	-	9
Kıbrıs Florası	9	1	2
Çin Florası	62	8	53
Irak florası	14	-	4
Suriye Florası	14	-	4
Türkiye Florası	13	1	-

1.6. Literatür Özeti

Ülkemizde, çalışmamız kapsamında bulunan taksonlara Türkiye Florası yazıldığından bu yana 11. ciltte eklenen, iki tür ilavesi sayılmazsa; hiçbir taksonomik katkı yapılmamıştır [6, 49]. Bu nedenle, çalışma Türkiye *Cyperus* cinsi ile ilgili taksonomik birikimlere katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir.

Morfolojik karakterlere göre sınıflandırma çalışmaları Linneus (1753)'a kadar dayanmaktadır. Spiral ve dikotom gluma düzenlenmesi karakteri temel alınarak familyadaki alt familya ve tribus ayrımları yapılmıştır.

Sonraları, Boeckeler [55] ve Clarke [27, 56, 57] özellikle bu gün Cypereae'de yer alan cinsleri *Scirpus* ve *Cyperus*'un altında sınıflandırmışlardır.

Van der Veken [30], Haines ve Lye [58, 59, 41], Raynal [60, 61], Wilson [62], Goetghebeur [14, 63] ve Bruhl [13], sınıflandırmalarında cins ve tribus ayrımında embriyolojik karakterleri de kullanmışlardır. *Cyperus*-tip embriyoya sahip olanlar ve olmayanlar şeklinde gruplar oluşturmuşlardır [58-63].

Goetghebeur [64], tribus ayrımlarını daha belirgin hale getirerek, Scirpeae, Fuireneae, Ficinieae, Schoenoplecteae, Abildgaardieae, Lipocarpheae ve Eleocharideae tribuslarını ayırarak adlandırmıştır.

Goetghebeur [14], bu gün kabul gören sınıflandırmasında diğer morfolojik karakterlerin yanında embriyolojik karakterlere göre de ayrımlara gitmiştir. *Cyperus*-tip, *Ficinia*-tip ve *Fimbristylis*-tip gibi embriyo tiplerine göre sınıflandırma sistemlerini düzenlemiştir. Örneğin, Cyperoideae'ye dâhil cinsleri aynı embriyo tipine sahip olmasıyla ayırmıştır.

Muasya ve ark. [31], Cypereae tribusundan, *Cyperus* cinsi ve *Cyperus* cinsine yakın akraba olan cinslere ait toplam 40 türün *rbcL*, *rps16* intron, *trnL-F* gen bölgelerinin DNA dizi analizlerini yapmıştır. Çalışmaları neticesinde *Cyperus* cinsinin monofiletik olmadığını, 10 Cyperoid cins içerdiğini belirtmişlerdir.

Muasya ve ark. [8], literatürdeki yayınları tarayarak elde ettikleri DNA sekans verilerini analiz ederek Cyperaceae familyasının genel filogenisini ortaya koymuşlardır. Çalışmada 15 tribus, 93 cins ve 262 taksona ait DNA sekans verileri kullanılmıştır.

Muasya ve ark. [65], Cyperaceae'ye dâhil 19 cinse dâhil 50 türün plastit DNA sekans analizlerini maksimum parsimoni algoritmasını kullanarak analiz etmişlerdir. *Ficinia* ve *Cyperus* olarak iki büyük grup gözlemlenmiştir. *Ficinia* kladında C₃ bitkileri gruplanırken, *Cyperus* kladında hem C₃ hem de C₄ bitkileri beraber gruplanmıştır. Filogenetik ilişkilerin araştırıldığı bu çalışmada, homoloji gösteren morfolojik karakterlere de değinilmiştir.

Wichelen ve ark. [66], Cyperaceae familyasından 27 cins ile 30 türün polen morfolojilerini çalışmışlardır. Çalışmaları neticesinde Mapanioideae polenlerinin diğer Cyperaceae familyası üyelerinden oldukça farklı olduğu, ancak Sclerioideae ve Caricoideae alt familyalarının birbirine benzer polen tanelerine sahip olduğunu belirtmiştir.

Huygh ve ark. [67], Cyperaceae tribusundaki cinslerin morfolojik karakterlerinden yararlanarak taksonları değerlendirip sınıflandırmalarına katkı sağlamışlardır. Çalışmaları neticesinde bu birbirine karışmış taksonomik sınıflandırmayı cins ve seksiyon seviyelerini düzenlemeyi hedeflemişlerdir.

Huygh ve ark. [67], Larridon ve ark. [18] ve Reynders ve ark. [68], seri halde yayınladıkları üç makalede, Cyperaceae familyasında yıllardır süregelen sınıflandırma problemleri sonucunda biriken geçerli geçersiz bütün isimlendirmeleri yeniden ele almışlardır. Cyperaceae'ye ait adlandırma ve tipifikasyon hatalarını gözden geçirip düzelterek geçerli şekliyle yeniden yayınlamışlardır.

Vrijdaghs ve ark. [69], çalışmaları kapsamında, *Pycnus* ve *Cyperus* cinslerinin spikaletlerinin ve çiçeklerinin morfolojik özelliklerini ve gelişimlerini karşılaştırmışlar ve cins ve seksiyon seviyesindeki karışıklıklar aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Larridon ve ark. [33], Nüklear ribozomal DNA (*ETS1F*) ve plastit DNA (*rpl32-trnL*, *trnH-psbA*) gen bölgelerinin Maximum Likelihood ve Bayesian analizleriyle yaptıkları çalışmada, *Cyperus* cinsine dâhil edilen 104 taksonu incelemişlerdir. C₄ fotosentez

yolunu kullanan taksonların belirli şekilde monofiletik bir grup olarak, C₃ fotosentez yoluna sahip taksonlardan ayrıldığını gözlemlemişlerdir [33].

Reid ve ark. [70], Cyperaceae familyasından 85'i *Cyperus* cinsine ait olmak üzere 95 taksonun ITS gen bölgelerinin DNA dizi analizlerini yapmışlardır. Çalışmalarında iç içe geçmiş olan *Cyperus*, *Kyllinga*, *Oxycaryum*, *Pycneus* ve *Queenslandiella* cinslerinin taksonomik durumlarını açıklamaya çalışmışlar ve bu konu üzerinde tam bir sonuca ulaşılabilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Birçoğu önemli ekonomik özelliklere sahip olan *C. rotundus*, *C. longus*, *C. laevigatus*, *C. esculentus* vb. birçok *Cyperus* cinsine ait taksonun antimikrobiyal ve antioksidan içerikleri çalışılmıştır [71-78].

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Örnek Toplama ve Morfolojik İnceleme

2.1.1. Arazi Çalışmaları

Taksonlara ait literatür kayıtlarında yer alan yayılış bilgileri kullanılarak, taksonlara ait örnekler arazi çalışmaları sonucunda toplanmıştır. Adreslerin derlenmesinde öncelikle Türkiye Florası kayıtları dikkate alınmıştır. Ayrıca, ülke genelinde yayınlanmış flora çalışmaları, yeni kare kayıtları, vejetasyon çalışmaları ve nihayet mevcut herbaryum örneklerinden de adres temininde yararlanılmıştır. Belirlenen bu adreslere giderken yol üzerinde mümkün olduğunca farklı lokasyonlardan da örnek alınmasına özen gösterilmiştir.

Cyperus, taksonları için genel anlamda vejetasyon dönemi Nisan-Ekim arası olup, örneklerin en bol bulunacağı dönem Haziran-Ağustos arasındır. Her bir taksona ait çiçekli ve meyveli örnekler toplanmasına dikkat edilmiştir.

Alınan örnekler usulüne uygun şekilde preslenip kurutularak incelemeye hazır hale getirilmiştir [79]. Arazi çalışması esnasında, bitki boyu, çiçek rengi, duruş, habitat bilgisi, yaşam süresi vs. gibi bazı özellikler hakkında notlar alınmıştır.

Moleküler çalışmalar için, araziden topladığımız örneklerden ya da arazi çalışması yaparken elde ettiğimiz sağlıklı yapraklar hızlı kurumaları için ayrı zarflarda muhafaza edilerek kullanılmıştır.

2.1.2. Yayılış

Toplanan tüm taksonların yayılış bilgileri Türkiye Florası'nda verildiği şekilde standart olarak kaydedilmiştir. Lokaliteler belirtilirken GPS yardımıyla en doğru bilgiler verilirken, yer adları verilirken güncel adlara önem verildi ve gerekliyse eski adlar da verilmiştir. Yayılış bilgileri dikkate alınarak endemik ve ülkemizde nadir olan taksonların tehlike kategorileri güncellenmiştir [46, 80].

2.1.3. Herbaryumlar

Arazi çalışmalarına hazırlık amacıyla, Ankara (ANK, HUB, GAZI), Adana (CU), İstanbul (ISTF, ISTO, İSTE), İzmir (EGE) ve Konya (KNYA) illerinde bulunan herbaryumlar ziyaret edilerek *Cyperaceae* familyasına ait örneklerin resimleri çekilip, adresleri alınmıştır. Türkiye'deki herbaryumların yanı sıra Viyana Herbaryumu'ndaki örneklerde çalışmamız kapsamında görülmüştür. Ayrıca yurt dışında Berlin (B), Edinburgh (E), Cenevre (G), Kew (K), Lund (LD), Paris (P) Herbaryumları'nda bulunan örneklerin dijital fotoğrafları da incelenmiştir. Çalışma sonunda ülkemizdeki önemli herbaryumlara Türkiye *Cyperus* cinsi taksonlarına ait bir seri koleksiyonun hediye edilmesi düşünülerek örneklerden birkaç set hazırlanılmıştır.

2.1.4. Teşhisler

Örneklerin teşhisinde öncelikle Türkiye Florası kullanılmış, ayrıca diğer ülkelere ait floralar da sıkça faydalanılmıştır. Teşhislerde "Stereo Zoom" ışık mikroskobu kullanılarak; meyve (nut) yüzeyi gibi morfolojik özelliklerin resimleri "Trinoküler Stereo Zoom" ışık mikroskobuna uyumlu "Dijital Fotoğraf Makinesi" ile çekilmiş ve her bir taksonun çizimleri yapılmıştır.

2.1.5. Betimlemeler

Betimlemeler için farklı floralar taranarak standart bir taslak çıkarılmış ve tüm taksonlar bu taslak çerçevesinde betimlenmiştir. Morfolojik karakterlerin doğru olarak terimlendirilmesi için öncelikle "Botanical Latin" adlı eserden yararlanılmıştır [81]. Bununla birlikte "İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu" adlı eserden de faydalanılmıştır [82].

2.1.6. Teşhis Anahtarı

Türkiye *Cyperaceae* familyası taksonlarına ait cins, tür, alttür ve varyete teşhis anahtarları yapılmıştır. Anahtar çeşidi olarak Türkiye Florası'nda çoğunlukla tercih edilen “çatalı (=dikotom)” anahtar kullanılmıştır.

2.1.7. Materyallerin Saklanması

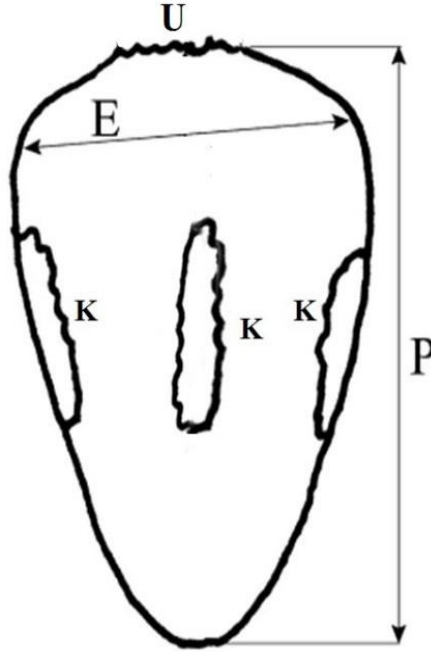
Çalışma süresince toplanan örnekler uygun şekilde kurutulduktan sonra, böcek larva ve yumurtalarının öldürülmesi için derin dondurucuda (-35°C) bekletilmiştir. Örneklerin incelemeleri tamamlandıktan sonra tüm örnekler herbaryum kartonlarına yapıştırılıp etiketlenerek herbaryum materyali haline getirilmiştir. Örneklerin önemli bir kısmı Erciyes Üniversitesi Herbaryumunda (ERCH) saklanmış, bir kısmı da Ege, Gazi, Ankara Üniversitesi gibi ülkemizdeki bazı önemli herbaryumlara hediye edilmiştir.

2.2. Palinolojik İnceleme ve Meyve (Nut) Yüzeyi Çalışmaları

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse [83] metoduna göre polen preparatları hazırlanıp, bazik fuksin ile boyandıktan sonra preparatlar ışık mikroskopunda incelenmiştir. Her bir özellik için 30-50 ölçüm yapılmıştır ve bu ölçümlerin ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 2.1). Ayrıca polenlerin daha ayrıntılı incelenmesi amacıyla taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile çalışılmıştır.

Meyve (nut) morfolojisi çalışmaları da stereo ışık mikroskobu ve SEM kullanılarak çalışılmıştır. Meyveler, çift taraflı yapıştırıcı bant ile örnek tutucu (Alüminyum stub) üzerine yerleştirilmiştir. Püskürtme (Sputtering) cihazı ile altın kaplama işleminden sonra inceleme yapılmıştır. Polen incelemeleri için polenler direkt olarak çift taraflı yapıştırıcı bant ile örnek tutucu (Alüminyum stub) üzerine yerleştirilmiştir. Sonraki işlemler aynı şekilde yapılmıştır.

Elektron mikroskobu çalışmaları, Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan Leo 440 marka Bilgisayar Kontrollü Dijital SEM (Scanning Electron Microscope) kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 2.1. *Cyperus* cinsi polenlerinde ölçümleri alınan eksenler ve incelenen yapılar (E:ekvatorial eksen, P: Polar eksen, K: Kolpus, U: Ulcus, (H. Sapcı 2016))

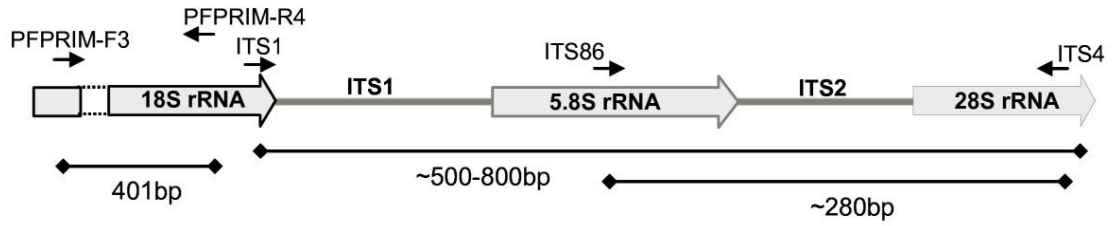
2.3. Moleküler Analizler

2.3.1. Toplanan Örneklerle Ait Dokulardan Total DNA Eldesi:

Genomik DNA izolasyonu için ticari olarak satılmakta olan genomik DNA izolasyonu kiti (Qiagen DNeasy Plant Mini Kit) kullanılmıştır. Çalışma esnasında, genomik DNA izolasyonu, kit ile birlikte gönderilen üretici firmanın protokolü temel alınmıştır. Elde edilen genomik DNA varlığını araştırmak üzere % 0.8'lik agaroz jelde yürütülmüş ve jel görüntüleme sisteminde UV altında görüntülenip fotoğrafı çekilmiştir. Ardından elde edilen DNA'lar, çalışılacak bölgeler için kaynak olarak kullanılmış ve PCR reaksiyonu ile çoğaltılmıştır.

2.3.2. *Cyperus* Cinsi Nüklear Ribosomal DNA (Internal Transcribed Spacer) Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması

Her bir bitki örneğinin nüklear ribosomal DNA (ITS) gen bölgesi, ITS1, ITS4, 17SE ve 26SE spesifik primer çiftleri kullanılarak (Tablo 2.1) PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ile çoğaltılmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Nüklear ribosomal DNA (nrDNA) genini amplifiye etmek için ITS1 ve ITS4 primerleri ile yapılan PCR stratejisi [84].

Tablo 2.1. *Cyperus* cinsi nüklear ribosomal DNA (internal transcribed spacer) gen bölgesinin dizi analizi için kullanılan primerler

Primer	Baz Dizisi	Kaynak
ITS1	5'- TCCGTAGGTGAACCTGCGG -3'	[85]
ITS 4	5'- TCCTCCGCTTATTGATATGC -3'	[85]
17SE	5'ACGAATTCATGGTCCGGTGAAGTGTTG -3'	[86, 87]
26SE	5'-TAGAATTCCCCGGTTCGCTCGCCGTTAC-3'	[86, 87]

Gradient PCR ile her bir primerler çiftinin en uygun bağlanma sıcaklığı belirlenmiş ve primer çifti için PCR bileşenlerinin optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. PCR bileşenlerinin hazırlanması aşamalarında her bir örnek için 20 µl veya 50 µl reaksiyon hacmi olacak şekilde, master karışımlar hazırlanmıştır. Çalışmamızda kullanılan PCR bileşenleri ve konsantrasyonları Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.2. PCR bileşenleri ve miktarları

Bileşenler	Kullanılan miktar	Son konsantrasyon
10X Taq Buffer	5.0 µl	1X
10 mM dNTPmix	1.3 µl	0.27 mM
10 µM Primer (İleri, Forward)	1 µl	0.2 µM
10 µM Primer (Geri, Reverse)	1 µl	0.2 µM
25 mM MgCl ₂	3 µl	1.5 mM
BSA (Bovine Serum Albümin) 10mg/ml	4 µl	0.8 mg/ml
ddH ₂ O	33.45 µl	---
Hot Start Taq DNA Polymerase (5u/µl)	0.25 µl	1.25 u
Total DNA	1 µl	---
Toplam	50 µl	

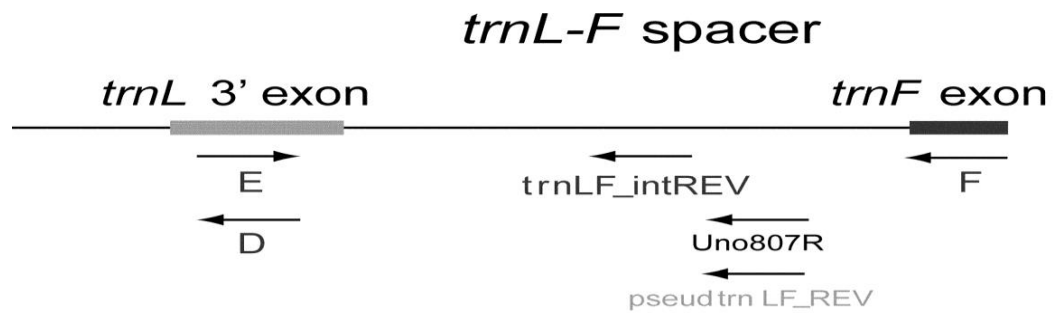
Elde edilen karışımlar PCR strip tüpleri içerisinde kapatılarak istenilen gen bölgesinin çoğaltılması amacıyla Thermo-Cycler cihazına yerleştirilerek yapılmıştır. Her bir primer çifti için PCR döngü programları Tablo 2.3’de verilmiştir.

Tablo 2.3. PCR döngü programı

Basamak	Sıcaklık (°C)	Süre	Döngü Sayısı
Ön Denatürasyon	95°C	5 Dakika	1 Döngü
Denatürasyon	94°C	1 Dakika	
Primer Bağlanma	52°C	1.10 Dakika	
Zincir Uzama	72°C	1 Dakika	35 Döngü
Sonlandırma	72°C	10 Dakika	1 Döngü
Saklama	+4	Süresiz	

2.3.3. *Cyperus* Cinsi Kloroplast DNA *trnL-trnF* Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması

Her bir bitki örneğinin kloroplast DNA gen bölgesi (*trnL-trnF*), PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) ile çoğaltılmıştır (Şekil 2.3). Bu amaçla, *trnL-e* ve *trnL-f* spesifik primer çiftleri kullanılmıştır (Tablo 2.4).



Şekil 2.3. Kloroplast DNA *trnL-F* gen bölgesini amplifiye etmek için *trnL-e* ve *trnL-f* primerleri ile yapılan PCR stratejisi [88].

Tablo 2.4. *Cyperus* cinsi kloroplast DNA *trnL-trnF* gen bölgesinin dizi analizi için kullanılan primerler

Primer	Baz dizisi	Kaynak
<i>trnL-f</i>	5'- ATTTGAACTGGTGACACGAG – 3'	[89]
<i>trnL-e</i>	5'- GGTTC AAGTCCCTCTATCCC- 3'	[89]

Gradient PCR ile her bir primerler çiftinin en uygun bağlanma sıcaklığı belirlenmiş ve primer çifti için PCR bileşenlerinin optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. PCR bileşenlerinin hazırlanması aşamalarında her bir örnek için 20 µl veya 50 µl reaksiyon hacmi olacak şekilde Master Mix'ler hazırlanmıştır. Çalışmamızda kullanılan PCR bileşenleri ve konsantrasyonları Tablo 2.5'da verilmiştir.

Tablo 2.5. PCR bileşenleri ve miktarları

Bileşenler	Kullanılan miktar	Son konsantrasyon
10X Taq Buffer	5.0 µl	1X
10 mM dNTPmix	1.3 µl	0.27 mM
10 µM Primer (İleri, Forward)	0.5 µl	0.1 µM
10 µM Primer (Geri, Reverse)	0.5 µl	0.1 µM
25 mM MgCl ₂	3 µl	1.5 mM
BSA (Bovine Serum Albümin) 10mg/ml	4 µl	0.8 mg/ml
sdH ₂ O	34.45 µl	---
Hot Start Taq DNA Polymerase (5u/µl)	0.25 µl	1.25 u
Total DNA	1 µl	---
Toplam	50 µl	

Elde edilen karışımlar PCR strip tüpleri içerisinde kapatılarak istenilen gen bölgesinin çoğaltılması amacıyla Thermo-Cycler'ra yerleştirilerek PCR yapılmıştır. Her bir primer çifti için PCR döngü programları, Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6. PCR döngü programı

Basamak	Sıcaklık (°C)	Süre	Döngü Sayısı
Ön Denatürasyon	95°C	2.30 Dakika	1 Döngü
Denatürasyon	94°C	1 Dakika	
Primer Bağlanma	48°C	1.30 Dakika	
Zincir Uzama	72°C	1 Dakika	30 Döngü
Sonlandırma	72°C	10 Dakika	1 Döngü
Saklama	+4	Süresiz	

2.3.4. PCR Ürünlerinin Agaroz Jel Elektroforezi ve Görüntülenmesi

Elde edilen PCR ürünlerinin kalitesi ve büyüklüğünü kontrol etmek amacıyla PCR ürünleri, % 1.5'lik agaroz jelde yürütülmüş, Ethidium Bromide çözeltisi kullanarak UV altında görüntülenip fotoğrafı alınmıştır. PCR ürünlerinin yürütüldüğü agaroz jelin ilk kuyucuğuna 8 µl 100 bp DNA Ladder konulmuştur.

2.4. Dizi Analizi ve Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada tüm *Cyperus* örneklerine ait PCR ürünlerinin saflaştırılması ve çoğaltılan bölgelerin dizi analizleri, hizmet alımı şeklinde ve hem ileri (Forward) hem de geri (Reverse) çift-yönlü okuma yaptırılmıştır. Bu sayede mümkün olan en doğru sonucun elde edilmesi amaçlanmıştır.

PCR reaksiyonu ile çoğaltılan DNA dizilerinin dizi analizi hizmet alımı şeklinde ABI 3100 Genetic Analyzer (Bu cihazda 50 cm'lik kapiller ile standart 800 baz okunabilmekte, bazen purifikasyon kalitesi ve DNA dizisine göre okuma 750-850 baz arasında değişmektedir) adlı cihaz ile yapılmıştır. Her bir örnek için en az iki okuma yaptırılmıştır. Analizi yapılan kloroplast DNA ve nüklear ribosomal DNA bölgelerinin dizilerinin hizalanması ve düzenlenmesi (Sequence alignment and editing) için BioEdit version 7.0.9.0. ve Geneious R6 programı kullanılmıştır [90]. Her bir örnek için tüm bölgelere ait DNA dizileri tek tek kontrol edilerek birleştirilmiş ve elde edilen dizilerin ortak dizisi oluşturulmuştur.

Filogenetik analizler için ilk olarak Türkiye örneklerinden çalışmamızda elde edilen gen bölgelerine ait DNA dizileri, ayrı ayrı ve bir araya getirilerek tüm taksonlar için DNA veri setleri oluşturulmuştur.

İkinci bir veri seti olarak ise bu çalışmada tespit edilen DNA dizileri ile Gen Bankası'ndan elde edilen DNA dizileri, her bir takson için ayrı ayrı bir araya getirilerek tüm taksonlar için daha geniş ikinci bir grup DNA veri setleri oluşturulmuştur.

Üçüncü bir veri seti ise *Cyperus* cinsi ile birlikte *Cyperus* cinsine yakın akraba olan Cyperaceae familyasındaki diğer bazı cinslerin DNA dizileri, Gen Bankası'ndan elde edilerek oluşturulan veri setleridir.

Elde edilen veri setlerinin filogenetik analizleri, farklı evrimsel ağaç oluşturma metotları olan uzaklık (distance), Bayesian ve Likelihood- tabanlı metotlar kullanılarak yapılmıştır. Bunun için Distans (uzaklık) tabanlı yöntemlerden Neighbor-Joining (Komşu birleştirme) (NJ) [91] ve Maksimum Likelihood metotları, MEGA6 ve Geneious R6 programları [90] kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca veri setlerinin Bayesian metodu ile Bayesian Inference analizi [92], Beast 1.8 ve Geneious R6 programları [90, 93] kullanılarak yapılmıştır. DNA dizi analizinden elde edilen veriler, Tracer, Tree Annotator, Figtree [93-95] gibi filogenetik analiz programları kullanılarak değerlendirilmiş ve filogenetik ağaçlar oluşturulurken aynı zamanda taksonların evrimsel geçmişleri, ayrılma zamanları ve coğrafik kökenleri de yorumlanmıştır. Nüklear ribosomal DNA ve kloroplast DNA *trnL-trnF* gen bölgeleri dizilerinden oluşturulan veri setlerinin analizleri için en uygun baz değişim modeli, jModelTest1 [96] programı kullanılarak belirlenmiştir.

2.5. Kladogenetik Olayların Tarihlendirilmesi

Ayrılma zamanı hesaplamaları belirlenebilmesi için yapılan tüm analizler BEAST version 1.8 [93] programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Moleküler saat testi sonucunda ağaçlardaki sabit mutasyon oranı reddedilmiş olup bu yüzden bütün analizler “uncorrelated lognormal relaxed clock” modeli altında yapılmıştır [97]. Bayesian testi sonucunda ise ağaç önsel dağılımı için “Yule” türleşme prosesi seçilmiştir. Her bir veri seti için 4 bağımsız Markov Chain Monte Carlo (MCMC) analizi, 20 milyon zincir uzunluğunda gerçekleştirilmiş (toplam 24 analiz) ve her 2000 jenerasyonda bir örneklem yapılmış olup toplamda 10000 ağaç elde edilmiştir. Her bir analiz Tracer v1.5 [93] programı yardımıyla kontrol edilmiş, ağaçların % 10’u (ilk 1000 ağaç) burn-in olarak atılmış ve sonuçta elde edilen ağaçlar LogCombiner [89] programıyla birleştirilmiştir. Elde edilen simülasyonlardan BEAST v.1.6.1 [93] içindeki Treeannotator programı ile sapmaların yoğun olarak gözlendiği % 10’luk kısım yakılarak soy hatlarına ait kronogram (time consensus, consensus ağacı) elde edilmiştir. Elde edilen konsensus ağacı, FigTree v.1.2 [95] programı yardımıyla görüntülenmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

Türkiye Florası'nda, Davis ve Oteng-Yeboah (1985) tarafından yazılan *Cyperus* cinsi 11 tür içermektedir [49]. Onbirinci ciltte Byfield (2000) tarafından cinse yapılan iki takson ilavesi ile ülkemizdeki *Cyperus* cinsine ait taksonların sayısı 13'e yükselmiştir [98]. Bu taksonlardan *C. noeanus* endemiktir ve IUCN tehlike kategorisi değerlendirilmemiş yani "NE" olarak belirtilmiştir [46]. 2012 yılında yayınlanmış olan "Türkiye Bitkileri Listesi'nde" ise 19 takson (16 tür, 2 alttür, 1 varyete) ülkemizde yayılış gösteren *Cyperus* cinsine kaydedilmiştir [47].

Cyperus cinsi Avrupa Florası'nda 30 takson (27 tür, üç alttür) ile temsil edilmektedir. Türkiye Florası'nda farklı cinslerin adı (*Pycneus*, *Kyllinga*, *Mariscus*) altında verilmiş taksonlar; Avrupa Florası'nda *Cyperus* cinsine dahil edilmiştir [15]. Rusya Florası'nda ise *Cyperus* cinsi, iki alt cins (*Eucyperus* Griseb., *Chlorocyperus* (Rikli) B. Schischk), dört seksiyonda (*Fusci* B. Schischk., *Haspani* B. Schischk, *Glabri* B. Schischk, *Longi* B. Schischk), 14 takson ile tanımlanmıştır [16]. İran Florası'nda *Cyperus* cinsi altı alt cins (*Cyperus*, *Pycnostachys* C. B. Clarke, *Micheliani* (C. B. Clarke) Kukkonen, *Juncellus* (Griseb.) C. B. Clarke, *Mariscus* (Vahl) C. B. Clarke, *Diclidium*, (Schr.) C. B. Clarke, 18 seksiyonda (*Alopecuroidei* Nees, *Corymbosi* Kunth, *Proceri* Kunth, *Tunicati* C. B. Clarke, *Cyperus*, *Rotundi* C. B. Clarke, *Distantes* C. B. Clarke, *Irioidei* Nees, *Compressi* Nees, *Serotini* Kük, *Arenarii* (Boeck.) Jaub. & Spach, *Hymenolepides* Nees, *Haspani* Kunth, *Fusci* Kunth, *Amabiles* C. B. Clarke, *Aristati* Kunth, *Mariscus* (Vahl) Benth, *Flabelliformes* (C. B. Clarke) Kern) 45 tür ile kayıt edilmiştir [17].

Çalışmamızda, *Cyperus* cinsinin 18 taksonuna ait örnekler çalışılmıştır. Türkiye Bitkileri Kontrol Listesi'nde [47] şüpheli kayıt olarak belirtilen *Cyperus saxatilis* L. ve

C. vulpina L. türleri ile ilgili yapılan literatür çalışması neticesinde bu türlerin *Cyperus* cinsine ait olmadığı, aslında *Carex* L. cinsine dahil olduğu saptanmıştır. Yine Türkiye Bitkileri Kontrol Listesi'nde şüpheli kayıt olarak değerlendirilen *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens taksonu literatür kayıtları incelendiğinde taksonun statüsünün *C. longus* türünün sinonimi olduğu anlaşılmıştır [100-102].

Çalışmamızda yer alan taksonlardan *C. alternifolius* L. ülkemizde doğal olarak yetişmemektedir. Bu takson süs bitkisi olarak park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan bir türdür. Peyzaj amaçlı olarak parklarda yetiştirilmekte olan *C. alternifolius* türüne ait örnek, arazi çalışmalarımız esnasında toplanmış ve çalışmalarımıza dâhil edilmiştir.

Cyperus brevifolius Rottb. türü, Türkiye Florası'nın 11. cildinde *Cyperus* cinsine ilave edilmiştir. *C. brevifolius* türü Avrupa Florası'nda da *Cyperus* cinsine ait bir tür olarak kabul edilmiştir. Ancak Rusya ve İran Flora'larında bu tür *Cyperus* cinsinden ayrı olarak *Kyllinga brevifolia* olarak anılmaktadır. Ayrıca yapılan literatür çalışmaları neticesinde de bu türün *Cyperus* cinsine ait bir tür olmadığı sonucuna ulaşılmıştır [47, 103, 104].

Cyperus congestus Vahl. türü ise Türkiye Florası'nda monotipik cins olan *Mariscus congestus* (Vahl) C.B. Clarke olarak kayıt edilmiştir. Ancak daha sonraki çalışmalar neticesinde *M. congestus* türü *C. congestus*'un cinsinin sinonimi olarak kabul edilmiştir [100, 103, 104].

Türkiye Florası'nda *C. michelianus* taksonu *C. michelianus* subsp. *michelianus* ve *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* olmak üzere iki alttüre sahip olarak kayıt edilmiştir. İki alttür arasında belirtilen farklılıklar taksonları birbirinden ayıramamakta ve farklılık gösterdiği kabul edilen karakterler iç içe geçmiş durumdadır. Ayrıca arazi çalışmaları sonucunda toplanan ve herbaryum ziyaretleri sonucunda incelenen *C. michelianus* örnekleri arasında alt tür seviyesinde iki taksonu birbirinden ayırdığı belirtilen farklılıkların kesin sınırlar çizmediği görülmüştür. Aynı zamanda yapılan literatür araştırması neticesinde de *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* taksonunun alt tür statüsünün geçersiz olduğu ve artık *C. michelianus* türünün sinonimi olduğu

görülmüştür [48]. Sonuç olarak *C. michelianus* taksonu alttüre sahip değildir ve ülkemizde yayılış gösteren sadece *C. michelianus* türü bulunmaktadır.

3.1. *Cyperaceae* Familyası Cinslerinin Teşhis Anahtarı

1. Tüm yapraklar yaprak kınına indirgenmiş, yaprak ayası yok ya da sadece en üst yaprak kını kısa bir yaprak ayasına sahiptir.
 2. Çiçek durumu 1 spiklatten ibaret; spikalet terminal ya da belirgin olarak lateral.
 3. Çiçek durumu gövde benzeri braktenin uzamasından dolayı lateral görünümlüdür..... **8. *Isolepis***
 3. Çiçek durumu belirgin bir şekilde terminaldir.
 4. Stillus tabanı kalıcıdır; spikaletler 3 ya da daha çok çiçeklidir **7. *Eleocharis***
 4. Stillus tabanı dökülücüdür; spikaletler 2-4 çiçeklidir **15. *Trichophorum***
 2. Çiçek durumu 2 ya da daha çok spikaletlerden oluşur.
 5. Glumalar karşılıklı (diktioz) dizilişlidir **1. *Cyperus***
 5. Glumalar spiral dizilişlidir.
 6. Gövde 40 cm ya da daha fazla uzunluktadır..... **9. *Schoenoplectus***
 6. Gövde 40 cm'ye kadar uzunluktadır.
 7. Periant bulunmaz; gluma 2 mm'ye kadar uzunluktadır **8. *Isolepis***
 7. Periant var; kıl şeklinde indirgenmiş periant kılları 1-6 adet; glumalar en az 2.5 mm uzunluktadır..... **9. *Schoenoplectus***
1. Tüm yapraklar gelişmiş bir laminaya sahiptir.
 8. Çiçek durumu tek bir terminal spikaletten oluşur.
 9. Periant var, çok sayıda yumuşak kıl şeklinde indirgenmiş halde bulunur.....
..... **14. *Eriophorum***
 9. Periant yok..... **8. *Isolepis***
 8. Çiçek durumu tek bir terminal spikalet değil, çok sayıda spikaletten oluşan umbel
 10. Periant var
 11. Periant kılları uzun ve yumuşak **14. *Eriophorum***

11. Periant kılları yukarıdaki gibi değil

12. Gövdede nodyum yok

13. Glumalar karşılıklı dizilişli **18. Schoenus**

13. Glumalar spiral dizilişli

14. Çiçek durumu terminal, umbel ya da baş **9. Schoenoplectus**

14. Çiçek durumu terminal spika **16. Blysmus**

12. Gövdede nodyum var

15. Yapraklarda zarımsı ligula var **10. Scirpus**

15. Yapraklarda ligula yok

16. Gövdeler ve yaprak kını üçgenimsi (köşeler (açılar) keskin), gövde çoğunlukla 60-100 cm uzunlukta; spikaletler koyu kestane-kırmızımsı kahverengi renklidir..... **11. Bolboschoenus**

16. Gövdeler ve yaprak kını üçgen (köşeler (açılar) keskin değil), gövde 10-25 cm uzunlukta; spikaletler krem-açık kahverengi renklidir **17. Rhynchospora**

10. Periant yok

17. Çiçek durumu bir ya da çok sayıda spikaletlerden oluşmuştur; çiçekler tek eşeyli'dir.

18. Nut bir kalıcı pul tarafından tamamen sarılıdır **20. Kobresia**

18. Nut testi şeklinde bir torba ile çevrilidir **21. Carex**

17. Çiçek durumu umbella, fasikulat (salkım), baş benzeri ya da spika'ya benzemeyen basit-bileşik panikula şeklinde; çiçekler hermafrodit

19. Gluma karşılıklı dizilişli **1. Cyperus**

19. Gluma spiral (nadiren karşılıklı) dizilişli

20. Stillus'un üst kısımlarında (1/3) ya da stigma üzerinde ince, uzun yumuşak tüyler bulunur.

21. Küme teşkil eden tek yıllık bitkiler; gövde üçgenimsi; 3-20 cm uzunlukta; çiçek durumu farklı uzunluklardaki raylardan oluşur **5. Fimbristylis**

21. Rizomlu çok yıllık bitkiler, gövde silindirik; 15-130 cm uzunlukta; çiçek durumu küre şeklinde başlardan oluşur (saplı olanlar hariç) **12. *Scirpoides***
20. Stillus ve stigma üzerinde tüy yok
22. Spikaletler 1-2 çiçekli; yapraklar en az 6 mm genişliğinde **19. *Cladium***
22. Spikaletler çok sayıda çiçekli; yapraklar 5 mm' ye kadar genişlikte
23. Rizomlu çok yıllık bitkiler, gövde 30-40 cm uzunlukta; glumalar (3-) 4-5 mm uzunlukta, 1-2 mm kıl şeklinde uzantı taşır **13. *Fuirena***
23. Küme teşkil eden tek yıllık bitkiler, 3-25 cm uzunlukta; glumalar 1-3 mm uzunlukta, kıl şeklinde uzantı yok.
24. Involukral brakteler 2 adet; Çiçek durumu 1-2 spikaletli, 1-4 ray'lı umbel..... **6. *Bulbostylis***
24. Involukral brakteler 5-7 adet; Çiçek durumu 2'den çok sayıda spikaletli, yoğun, sesil, küremsi başlar şeklinde **1. *Cyperus***

3.2. *Cyperus* L. Cinsinin Sınıflandırılması ve Genel Özellikleri

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta (iletim demetli bitkiler)
- Superdivisio : Spermatophyta (tohumlu bitkiler)
- Divisio : Magnoliophyta (çiçekli bitkiler)
- Classis : Liliopsida (tek çenekliler)
- Subclassis : Commelinidae
- Superordo : Lilianae
- Ordo : Poales
- Familia : Cyperaceae Jussieu
- Subfamilia : Cyperoideae

Tribus : Cypereae Cass.

Genus : *Cyperus* L. [99].

Cyperus L., Sp. Pl. 44 (1453). Gen. Plant., ed. 5: 26 (1754). Şekil 3.1

Lektotip tür: *C. esculentus* L. N.L. Britton: “Bull. Dept. Agric. Jamaica 5, Suppl. 1: 6 (1907)” ile Hitchcock’a göre: “Prop. Brit. Bot. 118 (1929)”.

= *Remirea* Aubl., Hist. Pl. Guiane 1: 44 (1775).

= *Mariscus* Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1: 11 (1788), nom. illeg.

= *Opetiola* Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1: 14 (1788).

= *Adupla* Bosc ex Juss. in G.-F.Cuvier, Dict. Sci. Nat. 1: 263 (1804).

= *Mariscus* Vahl, Enum. Pl. Obs. 2: 372 (1805), nom. cons.

= *Papyrus* Willd., Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1812-1813: 70 (1812).

= *Epiphytis* Trin., Fund. Agrost.: 97 (1820).

= *Torulinium* Desv. ex Ham., Prodr. Pl. Ind. Occid.: 15 (1825).

= *Anosporum* Nees, Linnaea 9: 287 (1834).

= *Courtoisia* Nees, Linnaea 9: 286 (1834), nom. illeg.

= *Diclidium* Schrad. ex Nees in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 2(1): 51 (1842).

= *Oxycaryum* Nees in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 2(1): 90 (1842).

= *Galilea* Parl., Fl. Palerm. 1: 297 (1845).

= *Hydroschoenus* Zoll. & Moritzi, Syst. Verz.: 95 (1846).

= *Atomostylis* Steud., Flora 33: 229 (1850).

= *Pterocyperus* Opiz, Seznam: 80 (1852).

= *Sorostachys* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 71 (1854). *Borabora* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 71 (1855).

= *Trentepohlia* Boeckeler, Bot. Zeitung (Berlin) 16: 249 (1858).

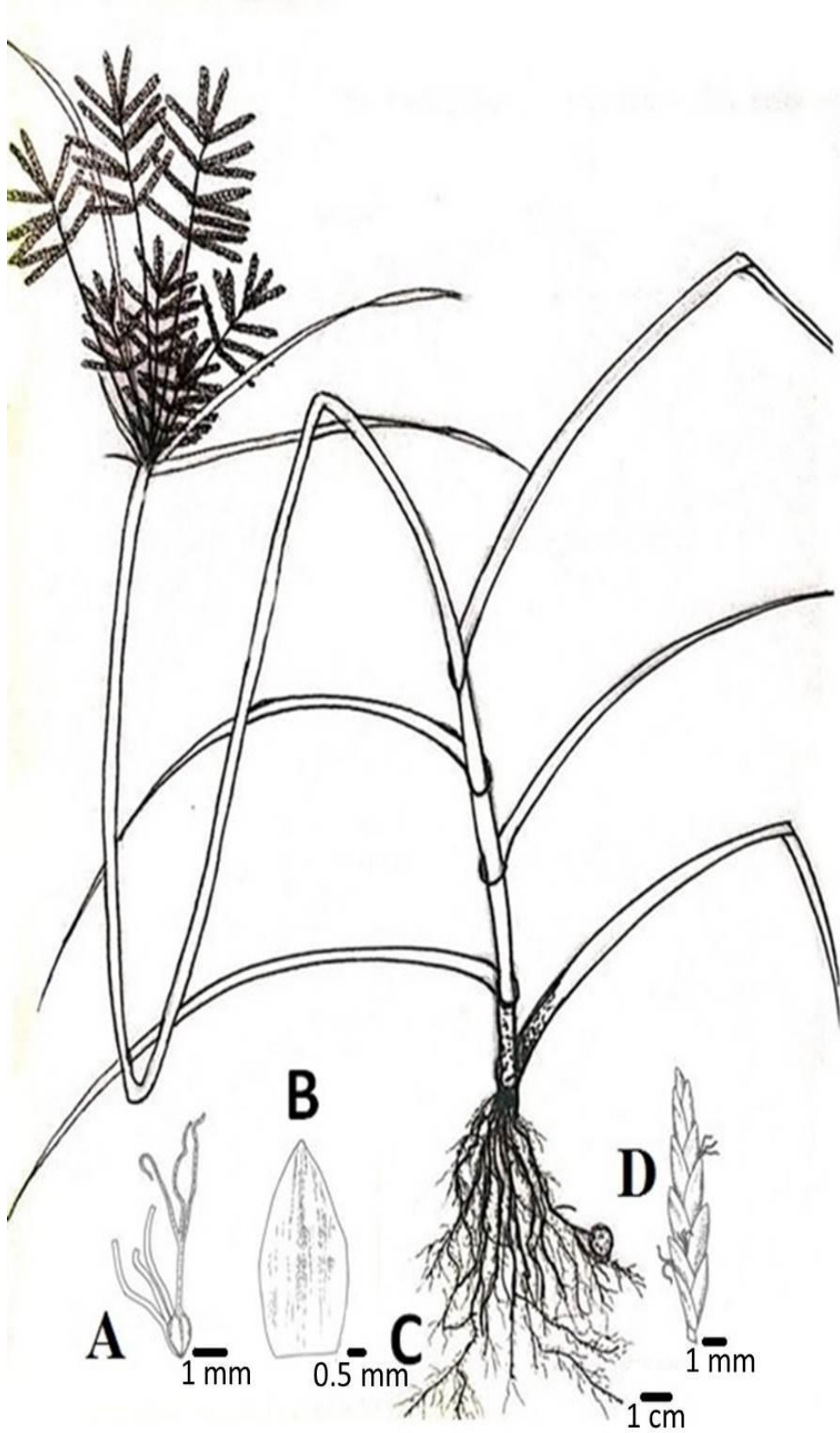
= *Crepidocarpus* Klotzsch ex Boeckeler, Linnaea 36: 414 (1870).

= *Ungeria* Nees ex C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 34 (1884).

= *Didymia* Phil., Bot. Jahrb. Syst. 8: 57 (1886).

- = *Cylindrolepis* Boeckeler, Bot. Centralbl. 39: 75 (1889).
- = *Juncellus* C.B.Clarke in J.D.Hooker, Fl. Brit. India 6: 594 (1893).
- = *Chlorocyperus* Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 563 (1895).
- = *Eucyperus* Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 568 (1895).
- = *Acorellus* Palla ex Kneuck., Allg. Bot. Z. Syst. 9: 68 (1903).
- = *Duval-jouvea* Palla in W.D.J.Koch, Syn. Deut. Schweiz. Fl., ed. 3, 3: 2555 (1905).
- = *Sphaeromariscus* E.G.Camus, Notul. Syst. (Paris) 1: 239 (1910).
- = *Queenslandiella* Domin, Biblioth. Bot. 85: 415 (1915).
- = *Mariscopsis* Cherm., Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 25: 60 (1919).
- = *Ascopholis* C.E.C.Fisch., Bull. Misc. Inform. Kew 1931: 104 (1931).
- = *Sphaerocyperus* Lye, Bot. Not. 125: 214 (1972).
- = *Aliniella* J.Raynal, Adansonia, n.s., 13: 157 (1973), nom. illeg.
- = *Alinula* J.Raynal, Adansonia, n.s., 17: 43 (1977).
- = *Marisculus* Goetgh., Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 47: 444 (1977).
- = *Kyllingiella* R.W.Haines & Lye, Bot. Not. 131: 176 (1978).
- = *Courtoisina* Soják, Cas. Nár. Mus., Odd. Prír. 148: 193 (1979 publ. 1980).
- = *Raynalia* Soják, Cas. Nár. Mus., Odd. Prír. 148: 193 (1979 publ. 1980).
- = *Indocourtoisia* Bennet & Raizada, Indian Forester 107: 432 (1981), nom. illeg.
- = *Pseudomariscus* Rauschert, Taxon 31: 559 (1982), nom. illeg.

Tek ya da çok yıllık bitkiler. Gövde üçgen ya da dairesel. Yapraklar gövdeden daha kısa. Spikalet (Başak) den oluşan çiçek durumu basit ya da bileşik şemsiye ya da salkım şeklinde. Bazen hemen hemen küremsi baş halinde. Spikalet bir ya da çok çiçekli, yanlardan baskılanmış ya da baskılanmamış olabilir. Glumalar karşılıklı, nadiren spiral dizilişli. Periant (Çiçek örtüsü) bulunmaz. Stamen 1-3 adet. Stigma 2-3 adet. Nut çoğunlukla üçgen ya da lentikular ve iç tarafı çiçek eksenine (rachilla) dönük şekilde.



Şekil 3.1. *Cyperus* cinsine ait tip örneğinin (*C. esculentus*) el çizimi; A) Ovaryum, B) Gluma, C) Genel görünüm, D) Spikalet (N. Şapcı 2016).

3.3. *Cyperus* Cinsinin Tür Teşhis Anahtarı (Türkiye’de Yayılış Gösteren Türler)

1. Stigma 2

- 2. Çiçek durumu bileşik umbel..... *C. serotinus*
- 2. Çiçek durumu kapitat; kapitulum terminal, lateral ya da pseudolateral
 - 3. Stamen 1; çiçek durumu kapitat, terminal; nut trigon
 - 4. Gövde çok, sürünücü *C. michelianus*
 - 4. Gövde 1, dik *C. noeanus*
 - 3. Stamen 3; çiçek durumu kapitat, pseudo-lateral ya da lateral; nut lentikular
 - 5. Spikaletler geniş bir şekilde lanceolat ya da ovat, spikalet ucu obtus; rizom çok kısa *C. pannonicus*
 - 5. Spikaletler oblong ya da oblong-lanceolat, spikalet ucu akut; rizom çoğunlukla çok uzun, bariz olarak yatay, sürünücü *C. laevigatus*

1. Stigma 3

- 6. Gövde silindirik *C. capitatus*
- 6. Gövde üç köşeli
 - 7. Rachilla kanatsız; stamen 1 ya da 2
 - 8. Stamen 1; bitki çok yıllık; brakte 5-11 adet *C. eragrostis*
 - 8. Stamen 2; bitki 1 yıllık; brakte 2-4 adet
 - 9. Gluma 0.5-0.8 mm, mukronat değil; gövde 20-75 cm *C. difformis*
 - 9. Gluma 0.9-1.3 mm, mukronat, mukro 0.1 mm’ye kadar; gövde 2-35 cm *C. fuscus*
 - 7. Rachilla kanatlıdır; stamen 3
 - 10. Rachilla eklemlili, zig zag görünümlü
 - 11. Gluma ovat-eliptik; nut boyu 1.30-1.8 mm *C. glaber*
 - 11. Gluma oblong-lanceolat; nut boyu 1-1.2 mm *C. congestus*
 - 10. Rachilla eklemsiz, düz görünümlü
 - 12. Tek yıllık bitkiler
 - 13. Gluma linear-lanceolat, obtus *C. glomeratus*
 - 13. Gluma obovat, mukronat *C. microiria*
 - 12. Çok yıllık bitkiler
 - 14. Gluma açık sarı- sarımsı kahverengi renkli, gevşek imbrikat dizilişli, olgun bireylerde dökülücü; stolon yumuşak-esnek, beyaz renkli *C. esculentus*

14. Gluma koyu kahverengi renkli-kırmızımsı, sıkı, yoğun imbrikat dizilişli, olgun bireyde dökülmez; stolon sert, koyu kahverengi renkli

15. Rizom yaklaşık 1 mm genişliğinde, ince; ray'lar 10 cm'den daha kısa.....**C. rotundus**

15. Rizom 3-100 mm genişliğinde, kalın; ray'lar çoğunlukla 10 cm'den uzun..... **C. longus**

3.4. *Cyperus* Cinsine Ait Türlerin Morfolojik Özellikleri

3.4.1. *Cyperus longus* L., Sp. Pl. 45 (1753), Şekil 3.2, 3.3, 3.4.

Tip: "İtalya'dan tanımlanmıştır, *Galliae paludibus*"

≡ *Eucyperus longus* (L.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 568 (1895)

≡ *Chlorocyperus longus* (L.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 201 (1900)

≡ *Pycneus longus* (L.) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(3): 146 (1932)

= *Cyperus tenuiflorus* Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl.: 30 (1773).

= *Cyperus torosus* Vahl, Enum. Pl. Obs. 2: 339 (1805).

= *Cyperus racemosus* Ten., Fl. Napol. 1(Prodr.): VIII (1811), nom. illeg.

= *Cyperus brachystachys* C.Presl, Cyper. Gramin. Sicul.: 15 (1820).

= *Cyperus myriostachyus* Ten., Fl. Napol. 3: 47 (1824).

= *Cyperus thermalis* Dumort., Fl. Belg.: 145 (1827).

= *Cyperus lateriflorus* Steud., Flora 12: 152 (1829).

= *Cyperus emarginatus* Schrad., Anal. Fl. Cap. 1: 5 (1832).

= *Cyperus intermedius* Guss., Fl. Sicul. Prodr., Suppl.: 10 (1832).

= *Cyperus elongatus* Lej. ex Nees, Linnaea 9: 285 (1834), nom. inval.

= *Cyperus amoenus* Kunth, Enum. Pl. 2: 58 (1837).

= *Cyperus fastigiatus* Willd. ex Kunth, Enum. Pl. 2: 60 (1837), nom. illeg.

= *Cyperus neglectus* Parl., Giorn. Bot. Ital. 2(1): 131 (1846).

= *Cyperus kunthii* Parl., Fl. Ital. 2: 41 (1852).

= *Cyperus preslii* Parl., Fl. Ital. 2: 40 (1852), nom. illeg.

- = *Cyperus fenzelianus* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 33 (1854).
- = *Cyperus heldreichianus* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 13: 39 (1854).
- = *Cyperus italicus* Tod., Index Seminum (PAL) 1861: 32 (1861), nom. illeg.
- = *Cyperus longus* var. *auratus* Boeckeler, Linnaea 36: 279 (1870).
- = *Cyperus longus* var. *elongatus* Boeckeler, Linnaea 36: 279 (1870).
- = *Cyperus longus* var. *pallidus* Boeckeler, Linnaea 36: 280 (1870).
- = *Cyperus longus* var. *tenuiflorus* (Rottb.) Boeckeler, Linnaea 36: 281 (1870).
- = *Cyperus oxystachys* Nees ex Boeckeler, Linnaea 36: 280 (1870).
- = *Cyperus stenostachyus* Benth., Fl. Austral. 7: 280 (1878).
- = *Cyperus badius* var. *brachystachys* (C.Presl) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).
- = *Cyperus badius* var. *neglectus* (Parl.) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).
- = *Cyperus longus* var. *heldreichianus* (Boiss.) Boiss., Fl. Orient. 5: 375 (1882).
- = *Cyperus preslii* subsp. *intermedius* (Guss.) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).
- = *Cyperus longus* f. *cypricus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 165 (1884).
- = *Cyperus longus* var. *elongatus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 166 (1884).
- = *Cyperus congestus* subsp. *heldreichianus* (Boiss.) K.Richt., Pl. Eur. 1: 134 (1890).
- = *Cyperus longus* f. *longispiculatus* Reynolds, Bull. Assoc. Pyrén. Échange Pl. 17: 16 (1907).
- = *Cyperus longus* f. *lucanus* A.Terracc., Nuovo Giorn. Bot. Ital. 14: 205 (1907).
- = *Cyperus guthnickii* Tineo ex Lojac., Fl. Sicul. 3: 205 (1909).
- = *Cyperus parlatoris* Lojac., Fl. Sicul. 3: 204 (1909).
- = *Cyperus parlatoris* var. *difformis* Lojac., Fl. Sicul. 3: 204 (1909).
- = *Cyperus speciosus* Lojac., Fl. Sicul. 3: 206 (1909), nom. illeg.
- = *Cyperus fenzelianus* var. *badiiformis* Chiov., Ann. Bot. (Rome) 13: 376 (1915).
- = *Cyperus longus* f. *badiiformis* (Chiov.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 101 (1935).

- = *Cyperus longus* f. *difformis* (Lojac.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 102 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *discolor* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 103 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *guthnickii* (Tineo ex Lojac.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 100 (1935).
- = *Cyperus longus* f. *intermedius* (Guss.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 101 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *leptochlaenus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 103 (1935).
- = *Cyperus longus* f. *myriostachyus* (Ten.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 102 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *pallidior* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 100 (1935).
- = *Cyperus longus* f. *parlatoris* (Lojac.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 102 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *speciosus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 100 (1935).
- = *Cyperus longus* var. *stenostachyus* (Benth.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 103 (1935).
- = *Cyperus longus* subsp. *tenuiflorus* (Rottb.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 102 (1935).
- = *Chlorocyperus longus* f. *pallidior* (Kük.) Soó, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 369 (1970 publ. 1971).
- = *Cyperus rotundus* var. *fenzelianus* (Steud.) El-Hadidy in L.Boulos, Fl. Egypt Checklist: 213 (1995).

Cyperus longus taksonu ilk kez Linneus tarafından 1771 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Pycnus*, *Chlorocyperus* ve *Eucyperus* cinslerinde değerlendirilmesine karşın türün bugün kabul gören sınıflandırması *C. longus* olmuştur

[101-104, 107-117]. *Cyperus longus* türüne en yakın tür *C. rotundus* olup rizom ve raylarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus longus* Asya'dan Hindistan'a kadar, Avrupa'da ve Afrika'da yayılış göstermekte olup, kâğıt sanayi, parfüm yapımında, böcek ilaçlarında, afrodizyak ve süs bitkisi olarak kullanılmalarından dolayı ekonomik açıdan öneme sahiplerdir [22, 118-125]. *Cyperus longus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası Şekil 3.4 'de verilmiştir.



Şekil 3.2. *Cyperus longus* türünün habitus fotoğrafı, (HS1187).

Çok yıllık bitkiler. RİZOMLAR sürünücü, uzun, 3-10 mm genişliğinde ve sert. GÖVDE tek, eni 2-4 mm genişliğinde, üç köşeli, 50-150 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI

yok. **YAPRAKLAR** subbasal ya da kaulin, linerar- akuminat, düz, 2-10 mm genişliğinde, gövdeden daha kısa. **YAPRAK KINI** kahverengi ve 30 cm'ye kadar uzunlukta. **ÇİÇEK DURUMU** çoğunlukla bileşik umbel, nadiren basit; raylar 2-10 adet, 35 cm'ye kadar uzunlukta. **BRAKTELER** 2-6 adet, en dıştaki brakte çiçek durumundan daha uzun. **SPIKALETLER** 4-25 (-60) x 1-2 mm, linear- oblong, akut ya da obtus, 6-32 çiçekli. **RHACHILLA** geniş kanatlara sahip ve eklemsiz, düz görünümlü. **GLUMA** 2-3 x 1.5-2 mm, ovat ya da eliptik, obtus, koyu kahverengi ya da kırmızımsı kahverengi ve glumanın orta kısmında yeşil damar bulunur. **STAMEN** 3. **STIGMA** 3. **NUT** üçgen, 1.04 x 0.45 mm, koyu kahverengi-siyahımsıdır.

Çiçeklenme: Mayıs-Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Bataklıklar, dere kenarları, çamurlu nehir kenarları, deniz kıyıları, sulama kanalları çevresi.

Rakım: 0-1860 m.

Genel Yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Azor Adaları, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Ermenistan, Fransa, Hırvatistan, İbiza, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Lübnan, Macaristan, Malta, Mısır, Portekiz, Romanya, Slovakya, Suriye, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Akdeniz, Karadeniz, Marmara, Ege, Doğu Anadolu, İç Anadolu Bölgeleri.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.3. *Cyperus longus* türünün el çizimi; A) Genel görünüm, B) Gluma, C) Spikalet, D) Ovaryum, E) Filamentler (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

A1(E) Edirne: Ipsala - Enez, Meriç yakını, A. Baytop 15897, ISTE. Kurti meşeli yolu, 79 m, 41°23'207''K, 26°44'278''D, 11 ix 2014, HS1426, ERCH. Tayakadın, uzun köprü yolu, 45 m, 41°32'288''K, 26°39'037''D, 11 ix 2014, HS1429, ERCH. Uzunköprü, Taşocakları, 01 iv 1969, Oğuz Çetindağ, EGE.

A2 Balıkesir: Marmara adası, A. Baytop, ISTE 13777. Manyas gölü civarı, 1981, A. Baytop 25941, ISTO, Edremit, Akçay'ın güney doğusu, 0 m, 6 viii 1967. Kuş cenneti, Manyas gölü kıyısı, 16 x 1970, A. Baytop 18729, ISTE. **İstanbul:** Beykoz, Kirazlı, 100 m, nemli alanlar, 12 vii 2001, H. Altınsözlü 3674, HUB. Fatih ormanı karşısı, jeofizik araştırma sahası, 14 vi 1972, A. Baytop 22351, HUB. Halkalı, istasyon karşısındaki çayırarda, 9 vi 1972 A. Baytop, P. H. Davis 22285, ISTE. Güzelce köy doğusu, nemli yerler, 11 ix 1970, A. Baytop 18509, ISTE. Terkos gölü kıyısı, 2 vii 1969, A. Baytop, P. H. Davis 15529, ISTE. Çatalca, Merkez, mezarlığın üst kısmındaki tepeler, 160 m, 10 ix 2002, İ. Genç 82285, ISTE. Belgrad ormanı, M. Neşet suyu, 23 vi 1957, A. Baytop, P. H. Davis 5019, ISTE. Terkos Gölü, 29 vii 1952, A. Baytop 2717, ISTE. Terkoz gölü, 10 vii 1952, A. Baytop 2718, ISTE. Subaşı - Gökçeali, 50 m, 4 vii 1971, A. Baytop 30270, ISTE. Beykoz, fidanlık, 25 vi 1969, S. Ünsal, P. H. Davis 15511, ISTE. Gebze, 29 v 1954, M. Heilborn, ISTF. Kadıköy, Kızılırmak - Kalamış, sahil, bataklık, 0 m, B. Tut 224211, ISTF. Ormanlı köyü, 3.8 m, 41°23'343K, 28°27'043''D, 26 x 2013, HS1184, ERCH. Beykoz, Dereşeki, yol kenarı, 68 m, 41°09'233''K, 29°08'092''D, 26 x 2013, HS1185, 1186, ERCH. Terkos gölü batısı, 6 m, 41°23'120''K, 28°27'445''D, 26 x 2013, HS1187, ERCH. Ağva, yol kenarı, 43 m, 41°08'277''K, 29°51'578''D, 27 x 2013, HS1190, ERCH. Şile- Ağva yolu, Kabakozköyü, 16 m, 41°08'612''K, 29°41'353''D, 27 x 2013, HS1195, ERCH. Kandıra-Şile yolu, Akçaova, 39 m, 41°025'113''K, 29°54'305''D, 27 x 2013, HS1198, ERCH.

A3 Bolu: Düzce-Bolu istikametinde 10. km, A. Baytop 18633, ISTE. Gölyaka, göl kenarı, 150 m, 25 vi 1978, A. Baytop 40216, ISTE. **Kocaeli:** Sapanca gölü, kuzey sahili, 8 viii 1970 A. Baytop 18376, ISTE.

A4 Ankara: Çubuk barajı, Söğütlük, 25 vii 1960, R. Çetik 1629, KNYA. Halip çayı, Lalahan, Tuftuk havzası civarı, çayırılık R. Çetik 51, ANK. Lalahan çayırı içi, 1000 m, 2 vii 1954, K. Karamanoğlu 1321, ANK. Beynam ormanı, bataklık ve sazlık yerler, K. Bilgen 1320, ANK. Beynam ormanı, Ezicek deresi, bataklık ve sazlık yerler, 1200 m, 7

x 1945, B. Konaklıgil 1319, ANK. Bala - Bayram ormanı, Ericek deresi, bataklık yerler, 1200 m, 7 x 1969, Y. Akman 8247, ANK. Gdl ilçesi - Yeilz kasabası arası oto kprs civarı, Kirmir ayı vadisi, ay kenarı, 40°14'119"K, 32°15'444"D, 750 m, 23 vi 2002, B. Tarıkahya 1722, HUB.

A5 Amasya: Tensakan vadisi Boğaz kyn batısı, 16 vi 1955, R. etik 365, ANK. **Samsun:** Terme, K. İnebelli, 25 vii 1973, M. Kasa 5, ANK. Tekke ky, kanal ii, 10 m, 41°13'178"K, 36°26'752"D, 25 viii 2014, HS1370, ERCH. **Sapanca:** 3 viii 1932, W. Kotte, ANK.

A6 Amasya: Tersakan vadisi, 16 vi 1955, Rıza etik 1625, KNYA.

A7 Trabzon: Trabzon - Değirmendere, Değirme dere havzası, 65 m, Bakı: N, meyil %45, sulu yataklar, 4 vii 1973, R. Anşin (KATO 221), ISTO.

B1 Balıkesir: Gnen - Bandırma yol kenarı sazlıklar, 14 viii 1970, R. etik, T. Uslu, B. M. Kılın 9, ANK. **anakkale:** Gkeada, Tepeky civarı, 300 m, 1 vii 1975, . Semen, E. Leblebici 1089, HUB. Gkeada, D..., 0-5 m, 18 vi 1976, zcan Semen, E. Leblebici 2063, EGE. **İzmir:** Arapı, nemli yerler, 26 vi 1963, C. Regel, EGE. Seluk-Gl Belevi, Su arkı kenarı, 27 vi 1972, ner, Oğuz, Ofilas, EGE. demiş-Glck-Bozdağı, 07 vii 1962, C. Regel, EGE.

B2 Bilecik: H. Dingler 1328, ANK. **Denizli:** ivrik, ziraat okulu, 12 viii 1985, Y. Gemici, EGE.

B3 Eskişehir: Mahmudiye, vii 1943, H. Demiriz 2543, ISTF.

B6 Malatya: Doğanşehir, Erkenek ıkışı 3.km, boğaz mevkii, su kenarı nemli ayırıklar, 1350 m, 21 viii 1987, Ekrem Aktoklu EA0922, HUB

B7 Elazığ: Suzek ky mevkii, dere kenarı, 1250 m, 25 vii 1980, H. Peşmen 1980, HUB. Sivrice, Hazar gl, viii 1939, M. Başıaran 61, ISTF. **Tunceli:** by Fırat nehri, M. Tanker 5578, ISTE. Pertek, 10 viii 1944, A. Huber - Morath, 1952, ISTF.

B8 Elazığ: Bingl - Elazığ 40. km, su kenarı, 1280 m, 15 viii 1965, P. H. Davis 8306, ISTE.

B9 Bitlis: Kuzgunkırandan Reşadiye'ye doğru, 1860 m, 1860 m, A. Baytop 31053, ISTE. Sez ky st, volkanik dere yamacı, karışık orman, 1600 - 1700 m, 30 viii 1972, H. Peşmen 3299, HUB. Tatvan, Karz deresi st, kalkerli dere yamacı, 1800-2600 m, 25 vi 1972, H. Peşmen 3299, HUB.

C2 Denizli: Honaz yakını, 11 vi 1973, A. Baytop-P. H. Davis 25767, ISTE. **Muğla:** Köyceğiz, Toparlar ky, 23 vii 1990, Y. Akman 15042, ANK. Dalaman, Gnlk

ormanı, H. Bağda 45, ANK. Marmaris Kızılkaya köyü, 17 v 1990, Y. Akman 15041, ANK. Fethiye, Y. Akman 15043, ANK. Köyceğiz, Günlük döveni çevresi, 15 m, günlük ormanı, bataklık arazi, 20 v 1991, A. Güner 9130, M. Vural, H. Şahban, HUB. Fethiye, 27 v 1946, Hub.-Morath 52, ISTF. B. Tut. 22524, ISTF. Köyceğiz, köprü altı, 1 m, 36°56'492''K, 28°36'552''D, 06 viii 2014, HS1240, 1241, ERCH. Köyceğiz, 6.5 m, 36°57'020''K, 28°37'333''D, HS1245, ERCH. Bodrum, nemli yerler, 18 iv 1963, C. Regel, EGE.

C3 Afyon: Sandıklı, Hüdai kaplıcaları sıcak sulu, dere kenarlarında, 14 vii 1952, Fernardi 13, ANK. **Antalya:** İbradı, Üzümdere köyü, su kenarı, 681 m, 13 vii 2003, Hakkı Demirelma 2682, KNYA. Kemer, Faseki koyu ve çevresi, 150 m, 23 vi 1978, H. Peşmen, B. Yıldız, S. Kaplan 4018, ANK. Kemer, Fazeli, Bataklık yerler, 10 m, Y. Akman 13606, 27 v 1984, ANK. Kemer, Faselis koyu ve çevresi, 0-150 m, 23 vi 1978, H. Peşmen 4018, B. Yıldız, Ş. Kaplan, HUB. Kemer, Faselis koyu ve çevresi, 0-150 m, 23 vi 1978, H. Peşmen 4018, HUB. Serik, yol kenarı, akarsu içi, kanal altı, 0-3 m, 36°56'395''K, 30°55'622''D, 09 viii 2014, HS1275, ERCH. **Isparta:** Şarkikaraağaç, Kıyakdede dağı yamaçları, kurumuş dere kenarı, 1100 m, 23 vii 1994, B. Mutlu 968, HUB. Şarkikaraağaç, Kıyakdede Dağı Yamaçları, kurumuş dere kenarı, 1100 m, 23 vii 1994, B. Mutlu 968, HUB. Eğridir - Pınarlı, 1500 m, 16 vii 1969, H. Aydar, EGE. **Konya:** Beyşehir gölü güneyi, Davutlar sazlığı, 1120 m, 11 viii 1985, M. Küçüködük 258, KNYA.

C4 Aksaray: Aksaray'ın güneyinde su kenarı, 29 vii 1954, Ferardi 102, ANK. **Karaman:** Kızılkaya, Ortagüney tepe çeşme altı, çayır içleri, 1700 m, Memduh Serin 2469, KNYA. **Konya:** Altınapa barajı, su sazlığı kenarı, 1500 m, 25 iv 1989, A. Tatlı 9520, KNYA. Seydişehir, Kuşulu bataklığı, 1100 m, 30 vi 1981, KNYA. Karaman'ın 3 km güneyi, *Thypa* sazlığı, 110 m, 18 vi 1979, M. Vural 1554, ANK, KNYA. Ermenek, Kazancı Kasabası, Değirmen alanı mevkii, sulak alan, 900 m, 19 vi 1983, H. Sümbül 2020, HUB. Ermenek, Göktepe kasabası, Baran köy, Ayaşlı mevkii, Göksu nehri boyunca, 600 m, 15 ix 1983, H. Sümbül 2496, HUB. Karapınar - Göleren köyü arası 8. Km, 1050 m, 24 vi 1983, H. Dural 1410, KNYA. Karapınar, Gülören köyüne giderken yol kenarı, 8. Km Karapınar'dan, 1050 m, 24 vi 1985, H. Dural 1410, KNYA.

C4-5 İçel: Silifke, Göksu deltası, Çamuş Bucağı köyü, Kuş cenneti mevkii, 0-5 m, 03 ix 1992, H. Çakan 2926, Çukurova Üniv. Herb. Anamur, yer fıstığı, 9 ix 1980, İzzet Kadioğlu 157, Çukurova Üniv. Herb. 1 vii 1927, Krause 1331, ANK.

C5 Adana: Tuzla ilçesi, Tuzla Lagünü, Tabaklar köyü, Acıkulak deresi mevki, drenaj kanalı kenarları, *Phragmites australis* içi, 25 v 2000, 604, Çukurova Ünv. Herb. Karataş ilçesi, Akyatan lagünü, lagün boğazı, nemli kıyusal alanlar, 07 vi 2000, 806, Çukurova Ünv. Herb. Tuzla ilçesi, Tabaklar köyü, Seyhan nehri kıyısı, sıg su içi ve nemli alanlar, 0-6 m, 27 vi 2000, 901, Çukurova Ünv. Herb. Karşılar köyü ile yüzüncü yıl arası durgun su içi kenarı, 03 viii 1990, H. Çakan 2326, Çukurova Ünv. Herb. Çukurova Üniversitesi kampüs alanı içi, Fen Fakültesi, baraj gölü kıyısı, kumul içi, 18 viii 1989, H. Çakan 2326 (078), Çukurova Ünv. Herb. Feke, Mansurlu, Ağ içme, bataklık, 1500 m, 6 viii 1999, N. Türkmen, Çukurova Ünv. Herb. Adana Ziraat okulu, 12 viii 1937, R. İstiranca 223, ISTF. **Mersin:** Silifke sulaması, 17 v 1979, Gural Altınayar, Nedret F. Onursal, 34, ANK.

C6 Adıyaman: Gölbaşı, İnekli köyü, İnekli gölü, 800 m, 25 vi 1989, Ö. Seçmen, E. Leblebici, G. Görk E7235, EGE. **Hatay:** Amanos dağları, Bataklıklarda, 25 v 1968, Y. Akman 7486, ANK. Antakya, 12 vi 1962, C. Regel, EGE. **Kahramanmaraş:** Göksun, 20 vii 1969, B. Yıldız, EGE. Maraş'tan 15 km sonra Bataklık, 25 v 1956, H. Birand 115, ANK.

C7 Urfa: Siverek, 16 vi 1962, C. Regel, EGE.

C8 Diyarbakır: Diyarbakır'dan Mardin'e doğru, T. Baytop 18218, İSTE. Siverek, C. Regel, EGE.

Literatür Kayıtları

A2(E) İstanbul: Zekeriyaköy, 28 vi 1896, Azn. (subsp. *badius*). **Kocaeli:** İzmit, Saraçoğlu Motel'inin 3 km batısı, 40 m, Uotila 20181.

A6 Samsun: Kirazlık sahili, 1 m, Tobey 880 (var. *heldreichianus* (Boiss.) Boiss.

A7 Trabzon: Trabzon, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 400 m, Kit-Tan 1304.

B1 İzmir: Cuma ovası (İzmir - Torbalı arası), Bocquet 2123.

B3 Isparta: Eğridir Gölü'nün kuzey batı cephesi, Kayaagzı köyü yakını, Seçmen ve ark. 3825.

B4 Ankara: Beynam ormanları, 1100 m, Akman.

B5 Niğde: İhlara vadisi, Melendiz Çayı, 1170 m, Kit-Tan 1534.

B8 Diyarbakır: Diyarbakır - Bitlis 65. km, 750 m, McNeill 492 (subsp. *longus* var. *anatolicus* Oteng-Yeboah, ined.).

B10 Kars: Iğdır (Grossheim 2: map 9).

C1 Aydın: Aydın'ın kuzey batısı, İkizdere'nin 5 km kuzeyi, 500 m, Runem, Carlström 49258. Akça ovası, 19 vii 1979, Fkarvei, HUB

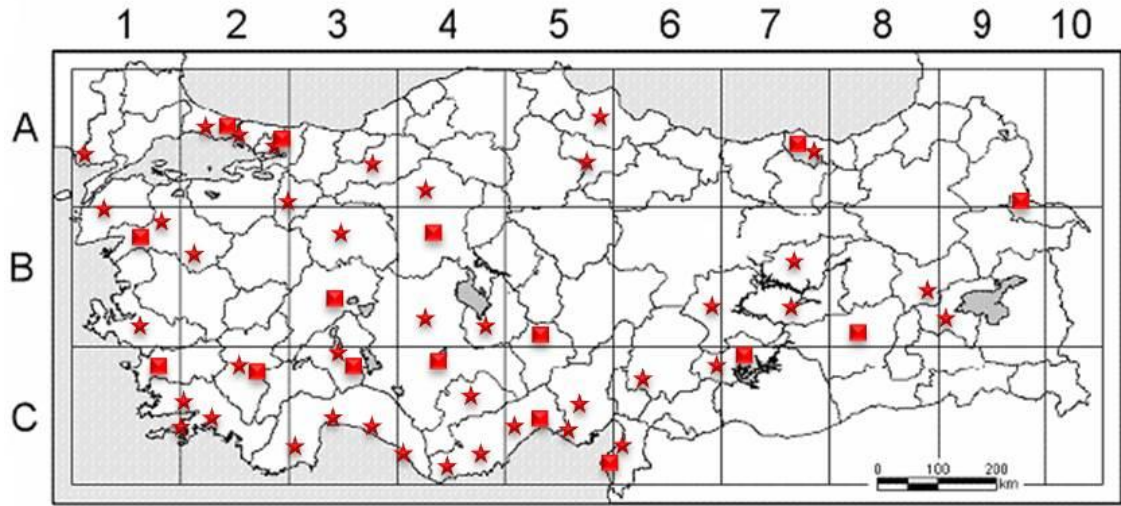
C2 Muğla: Gökova, Akyaka köyü, Seçmen - Leblebici 2899

C3 Isparta: Barla Dağı, 1200 m, Khan et al. 408.

C4 Konya: Konya - Kaşanan, D. 14772 (subsp. *longus* var. *anatolicus* Oteng-Yeboah ined.).

C5 Adana: Feke'nin 25 km kuzey batısı, Sorger 77-26-8. **Hatay:** Djebel Seman (Samandağ), 610 m, Haradj. 2115. Nur Dağı, Kaypak'ın 1.6 km batısı, 750 m, Aberdeen Univ. Amanus Exped. J2 672.

C7 Adıyaman: Adıyaman - Gölbaşı yolu, Kit-Tan 1994.



Şekil 3.4. *Cyperus longus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.2. *Cyperus rotundus* L., Sp. Pl. 45 (1753).

Tip: "Hindistan'dan tanımlanmıştır", Şekil 3.5, 3.6, 3.7.

≡ *Chlorocyperus rotundus* (L.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 61 (1900).

≡ *Pycnus rotundus* (L.) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(3): 147 (1932).

= *Schoenus tuberosus* Burm.f., Fl. Indica: 190 (1768).

= *Cyperus hexastachyos* Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl.: 28 (1773).

= *Cyperus tuberosus* Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl.: 28 (1773).

= *Cyperus tetrastachyos* Desf., Fl. Atlant. 1: 45 (1798).

= *Cyperus hydra* Michx., Fl. Bor.-Amer. 1: 27 (1803).

= *Cyperus bicolor* Vahl, Enum. Pl. Obs. 2: 340 (1805).

= *Cyperus comosus* Sm. in J.Sibthorp & J.E.Smith, Fl. Graec. Prodr. 1: 30 (1806).

- = *Cyperus hildra* Poir. in J.B.A.M.de Lamarck, Encycl. 7: 251 (1806).
- = *Cyperus pallescens* Poir. in J.B.A.M.de Lamarck, Encycl. 7: 260 (1806), nom. illeg.
- = *Cyperus radicosus* Sm. in J.Sibthorp & J.E.Smith, Fl. Graec. Prodr. 1: 30 (1806).
- = *Cyperus olivaris* O.Targ.Tozz., Mem. Mat. Fis. Soc. Ital. Sci. 13(2): 338 (1807).
- = *Cyperus patulus* M.Bieb., Fl. Taur.-Caucas. 3: 47 (1819), nom. illeg.
- = *Cyperus agrestis* Willd. ex Spreng. & Link, Jahrb. Gewächsk. 1(3): 86 (1820).
- = *Cyperus rubicundus* Willd. ex Link, Jahrb. Gewächsk. 1(3): 87 (1820), nom. illeg.
- = *Cyperus procerulus* Nees in R.Wight, Contr. Bot. India: 82 (1834).
- = *Cyperus retzii* Nees in R.Wight, Contr. Bot. India: 82 (1834), nom. illeg.
- = *Cyperus elongatus* Sieber ex Kunth, Enum. Pl. 2: 59 (1837), nom. illeg.
- = *Cyperus leptostachyus* Griff., Itin. Pl. Khasyah Mts.: 321 (1848).
- = *Cyperus tenuifolius* Walp., Ann. Bot. Syst. 1: 898 (1849), sphalm.
- = *Cyperus inconspicuus* Gennari, Linnaea 24: 200 (1851), nom. illeg.
- = *Cyperus rotundus* var. *major* Parl., Fl. Ital. 2: 37 (1852).
- = *Cyperus laevisissimus* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 32 (1854).
- = *Cyperus micreilema* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 32 (1854).
- = *Cyperus ochreoides* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 34 (1854).
- = *Cyperus officinalis* Nees ex Godr. in J.C.M.Grenier & D.A.Godron, Fl. France 3: 359 (1855), nom. inval.
- = *Cyperus rotundus* var. *hydra* (Michx.) A.Gray, Manual, ed. 2: 493 (1856).
- = *Cyperus bulbosostoloniferus* Miq., Fl. Ned. Ind., Eerste Bijv.: 260, 559 (1861).
- = *Cyperus stoloniferus* var. *pallidus* Boeckeler, Linnaea 35: 490 (1868).
- = *Cyperus arabicus* Ehrenb. ex Boeckeler, Linnaea 36: 284 (1870).
- = *Cyperus rotundus* var. *acutus* Boeckeler, Linnaea 36: 284 (1870).
- = *Cyperus rotundus* var. *elongatus* Boeckeler, Linnaea 36: 285 (1870).
- = *Cyperus rotundus* var. *spadiceus* Boeckeler, Linnaea 36: 284 (1870).
- = *Cyperus herbicavus* Melliss, St. Helena: 343 (1875).
- = *Cyperus oliganthus* Gand., Dec. Pl. Nov. 2: 37 (1876).
- = *Cyperus rotundus* var. *carinalis* Benth., Fl. Austral. 7: 280 (1878).
- = *Cyperus rotundus* var. *pallidus* Benth., Fl. Austral. 7: 280 (1878).
- = *Cyperus proteinolepis* Boeckeler, Flora 62: 549 (1879), nom. illeg.
- = *Cyperus pseudovariegatus* Boeckeler, Beitr. Cyper. 2: 37 (1880).
- = *Cyperus longus* Boeckeler, J. Linn. Soc., Bot. 18: 104 (1881), nom. illeg.

- = *Cyperus pallescens* Boiss., Fl. Orient. 5: 375 (1882), nom. illeg.
- = *Cyperus rotundus* var. *comosus* (Sm.) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).
- = *Cyperus rotundus* var. *inconspicuus* Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).
- = *Cyperus rotundus* var. *macrostachyus* Boiss., Fl. Orient. 5: 377 (1882).
- = *Cyperus rudioi* Boeckeler, Flora 65: 12 (1882).
- = *Cyperus rudioi* var. *minor* Boeckeler, Flora 65: 12 (1882).
- = *Cyperus rotundus* var. *amaliae* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 172 (1884).
- = *Cyperus rotundus* var. *centiflorus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 171 (1884).
- = *Cyperus rotundus* var. *procerula* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 172 (1884).
- = *Cyperus rotundus* var. *salsolus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 171 (1884).
- = *Cyperus rotundus* var. *tetrastachyos* (Desf.) Trab. in J.A.Battandier & L.C.Trabut, Fl. Alger: 124 (1884).
- = *Cyperus viridis* Roxb. ex C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 172 (1884), nom. inval.
- = *Cyperus badius* var. *inconspicuus* (Nyman) Nyman, Consp. Fl. Eur., Suppl. 2: 317 (1890).
- = *Cyperus purpureovariegatus* Boeckeler, Beitr. Cyper. 2: 37 (1890).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *comosus* (Sm.) K.Richt., Pl. Eur. 1: 135 (1890).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *inconspicuus* (Nyman) K.Richt., Pl. Eur. 1: 135 (1890).
- = *Cyperus rotundus* var. *platystachys* Bojer ex C.B.Clarke in W.H.Harvey & auct. suc. (eds.), Fl. Cap. 7: 182 (1897).
- = *Cyperus nubicus* C.B.Clarke in D.Oliver & auct. suc. (eds.), Fl. Trop. Afr. 8: 360 (1901).
- = *Cyperus olivaris* var. *brevibracteatus* Le Grand, Bull. Assoc. Franç. Bot. 4: 61 (1901).
- = *Cyperus taylorii* C.B.Clarke in D.Oliver & auct. suc. (eds.), Fl. Trop. Afr. 8: 367 (1901).
- = *Cyperus rotundus* var. *carinatus* F.M.Bailey, Queensl. Fl. 6: 1745 (1902), orth. var.
- = *Chlorocyperus salaamensis* Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 9: 70 (1903).
- = *Cyperus merkeri* C.B.Clarke, Bot. Jahrb. Syst. 38: 134 (1906).
- = *Cyperus rotundus* var. *brevibracteatus* (Le Grand) Husn., Cypéracées: 76 (1906).
- = *Cyperus bifax* C.B.Clarke, Bull. Misc. Inform. Kew, Addit. Ser. 8: 13 (1908).
- = *Cyperus disruptus* C.B.Clarke, Bull. Misc. Inform. Kew, Addit. Ser. 8: 12 (1908).
- = *Cyperus platystachys* Cherm., Ann. Mus. Colon. Marseille, sér. 3, 10(1): 48 (1922).

- = *Cyperus rotundus* f. *comosus* (Sm.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* f. *contractus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* f. *depallescens* Ekman & Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* var. *disruptus* (C.B.Clarke) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 115 (1935).
- = *Cyperus rotundus* f. *inconspicuus* (Nyman) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* f. *latifolius* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* f. *latimarginatus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 112 (1935).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *merkeri* (C.B.Clarke) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 115 (1935).
- = *Cyperus rotundus* var. *nubicus* (C.B.Clarke) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 115 (1935).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *retzii* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 114 (1935).
- = *Cyperus rotundus* var. *taylorii* (C.B.Clarke) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 114 (1935).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *tuberosus* (Rottb.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 113 (1935).
- = *Cyperus weinlandii* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 131 (1935).
- = *Cyperus yoshinagae* Ohwi, J. Jap. Bot. 13: 332 (1937).
- = *Cyperus rotundus* var. *quimoyensis* L.K.Dai, Fl. Reipubl. Popul. Sin. 11: 231 (1961).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *brevibracteatus* (Le Grand) M.Laínz, Aport. Conoc. Fl. Gallega 7: 34 (1971).
- = *Cyperus rotundus* subsp. *divaricatus* Lye, Nordic J. Bot. 16: 367 (1996).

Cyperus rotundus türü, ilk kez Linneus tarafından 1771 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Chlorocyperus*, *Schoenus*, *Pycneus* cinslerinde ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı taksonomik seviyelerde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. rotundus* olmuştur [48, 101-104, 111, 115-117, 126-146]. *Cyperus rotundus* türüne en yakın tür, *C. longus* olup rizom ve raylarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus rotundus* türünün yeryüzünde doğal yayılış alanları pantropikal ve ılıman iklim gösteren bölgelerde geniş bir yayılış göstermekte olup, gıda sektöründe, hayvan yemlerinde, parfüm yapımlarında, böcek ilaçlarında, ilaç sanayisinde ve erozyon kontrol sistemlerinde kullanılmasından dolayı ekonomik açıdan öneme sahip bitkilerdir [22, 119, 121, 123, 147-170]. *Cyperus rotundus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.5. *Cyperus rotundus* türünün habitus fotoğrafı, (HS1441).

Çok yıllık bitkiler. RIZOMLARI uzun, ince. GÖVDE tek, eni 0.8-3 mm genişliğinde, üç köşeli, 4-50 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI var (bizim incelediğimiz örneklerde yok). YAPRAKLAR basal ya da subbasal, linear, düz, eni 1-5 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI grimsi-kahverengi ya da kahverengi ve 10 cm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU basit ya da bileşik umbel; raylar 1-6 adet, 10 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-6 adet, en dıştaki brakte çiçek durumundan daha uzun. SPIKALETLER 2-18 x 1.2-2 mm, linear-oblong, obtus, 6-50 çiçekli. RACHİLLA kanatlara sahip ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 2-4 x 0.8-3 mm, ovat ya da eliptik, obtus, koyu kahverengi ya da kırmızımsı ve glumanın orta kısmında yeşil renkli damar bulunur. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.5 x 0.77 mm, koyu kahverengi-siyahımsıdır.

Çiçeklenme: Haziran-Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Kumluk alanlar, nehir kenarları, tarla içleri, bataklıklar, deniz seviyesine yakın alanlar, nemli yerler.

Rakım: 0-660 m.

Genel Yayılışı: Arnavutluk, Azerbaycan, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İspanya, İsrail, İsveç, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Malta, Mısır, Portekiz, Sicilya, Suriye, Tunus, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Karadeniz, Akdeniz, Ege Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.6. *Cyperus rotundus* türünün el çizimi; A) Genel görünüm, B) Spikalet, C) Gluma D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

A1 (E) Çanakkale: Asibosna, sahildeki kumluklar, 9 xi 1968, P. H. Davis 147668, ISTE. **Edirne:** Enez, Gala gölü, Acının çeşmesi civarı, 2 m, 9 vii 2010, A. Duran 9073, KNYA. İpsala, çeltik tarlası, 12 vii 1990, A. Baytop 62426, ISTE.

A2(A) Bursa: Ziraat Mektebi, Krause 4899, 27 vi 1935, ANK. Kaplıcalar, H. Birand 1333, ANK. **İstanbul:** Maltepe, 30 viii 1958, A. Baytop 5243, ISTE.

A2(E) İstanbul: Kınalı kuyu yol kenarı, 8 ix 1968, A. Baytop 14688, ISTE. Sarıyer, Belgrad ormanı, -?- v-vi 1950, İ. Akbaş 664, ISTO.

A3 Düzce: Efteni gölü, göl kenarı, taban suyu bulunan alan, 107 m, 30 vii 2005, N. Aksoy 5795, ISTO. **Sakarya:** Karasu sahili, kumullarda, 11 x 1970, P. H. Davis 18603, ISTE.

A4 Zonguldak: Çaycuma'nın 3 km güneyinde Yenice ırmağının kapladığı çakıl taşlı ova, 11 x 1992, A. Byfield 64919, ISTE.

A6 Samsun: Çarşamba, Yeşilırmak deltası, nehir ağzından 6-7 km, alüvyon kumulları, 10 m, 13 x 1994, A. J. Byfield 67608, ISTE. Çarşamba-Ovacık arası, ekilmiş tarlalar, 15 vii 1955, R. Çetik 184, ANK.

B1 Balıkesir: Burhaniye, Ören turizm uygulama oteli bahçesi, 6 m, 39°30'102"N, 26°57'135", 21 ix 2013, HS1173, 1174, ERCH. **İzmir:** Bornova, 9 vi 1935, Gossner 59, ANK.

B2 Denizli: H. Bağda 1340, ANK.

B7 Elazığ: H. Bağda 690, 03 viii 1943, ANK.

C1 Aydın: Pınarcık, Bafa gölü kıyısı, 72 m, 37°23'447"K, 27°15'395"D, 05 viii 2014, HS1235, ERCH. Didim, yol ortası refüj, 10 m, 38°03'525"K, 27°00'992"D, 05 viii 2014, HS1236, ERCH. **Muğla:** Bodrum, Torba, 2.5 m, 37°28'693"K, 27°30'770", 05 viii 2014, HS1237, ERCH. Bodrum, merkez, 2.5 m, 37°28'693"K, 27°30'770"D, 05 viii 2014, HS1239, ERCH.

C2 Muğla: Marmaris, merkezin batı kenarı, Otel Oyem'in doğusu, deniz seviyesi, 19 v 1990, R. Lampine 7463, I. Kukkonen 63665, ISTE. Dalyan - Eskiköy arası, 20 m, pamuk tarlaları, 4 ix 1991, A. Güner 10196, M. Vural, H. Duman, H. Sağban, HUB. Köyceğiz, Köyceğiz köyü, 20 m, 9 vi 1992, A. Güner 10239, M. Vural, H. Duman, H. Sağban, HUB. Marmaris, İçmeler, köprü altı, 50 m, 36°59'582"K, 27°31'693"D, 05 viii 2014, HS1251, ERCH. Fethiye, kanal yanı, 30 m, 36°39'653"K, 29°06'622"D, 05 viii

2014, HS1253, ERCH. Gizlikent Şelalesi girişi, 117 m, 36°35'545"K, 29°22'725"D, 05 viii 2014, HS1255, ERCH.

C4 Antalya: Yasemin bahçeleri, 3 vi 1972, A. Baytop 22184, ISTE. **İçel:** Silifke, bahçeden sulanan yerler, deniz seviyesi, 17 vi 1979, M. Vural 1759, ANK.

C4-5 İçel: Silifke-Göksu nehrinin batı kıyıları, 0-5 m, 06 viii 1992, H. Çakan 2814, Çukurova Herb. Silifke, Göksu deltası, Sökün yolu, Göksu nehrinin batı kıyıları, 0-5 m, 06 viii 1992, H. Çakan 2814, Çukurova Ünv. Herb. Elvanlı, H. Bağda 1336, 2 viii 1946, ANK.

C5 Adana: Tuzla ilçesi, Tuzla gölü, Tuzla plajının doğu kesimleri, Dipsiz Göl mevkii, terkedilmiş tarla kenarları ve kumullar, 0-2 m, 25 v 2000, 569, Çukurova Ünv. Herb. Tuzla ilçesi, Aydınlar köyü, Hayıtlı kum mevkii, ilk eski kumul tepesi, 2-6 m, 27 vi 2000, 923, Çukurova Ünv. Herb. Tuzla ilçesi, Tuzla lagünü, Dipsiz göl ile Çırpıntılık göl arasındaki nemli alanlar, 0-2 m, 22 viii 2000, 1161, Çukurova Ünv. Herb. Çukurova Üniversitesi öğrenim dokusu içi, terk edilmiş tarla, Balcalı, 110 m, 19 ix 1985, N. Türkmen 364-1434, Çukurova Ünv. Herb. Ceyhan, Osmaniye-Adana arası, 31 viii 2013, HS1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1114, 1115, 1116, ERCH. Seyhan, Karaömerli köyü, tarla içi, 89 m, 37°04'454" N, 35°21'597", 01 ix 2013, HS1121, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, ERCH. Çukurova Üniversitesi kampüsü, 01 ix 2013, HS1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, ERCH. Çukurova Üniversitesi Lojmanları, 115 m, 37°03'301"N, 35°20'667"E, 02 vii 2013, HS1143, 1144, 1145, 1146, ERCH. Çukurova Üniversitesi kampüs girişi, yol kenarı, 90 m, 37°02'400"N, 35°19'728"E, 02 ix 2013, HS1148, ERCH. Çukurova Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi arkası, 150 m, 37°03'613"N, 35°21'197", 02 ix 2013, HS1149, ERCH. Çukurova Üniversitesi. Lojmanları yanı, 112 m, 37°03'264"N, 35°20'653"E, 02 ix 2013, HS1150, 1154, 1157, ERCH. Pozantı, Akün Dinlenme Tesisleri, 846 m, 37°26'316"N, 34°52'632", 17 ix 2013, HS1169, 1170, ERCH. **Hatay:** Dört Yol, Botaş Tesisleri karşısı, 31 viii 2013, HS1042, 1044, ERCH. Dört Yol, Yeniyurt belediye plajı, tarla kenarı, 31 viii 2013, HS1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1064, 1065, 1066, ERCH. Dört Yol, Deliçay, Deliçay köprüsü altı, Deliçay yatağı su birikintisi içi, 31 viii 2013, HS1081, 1082, 1087, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, ERCH. **Mersin:** Sulak yerler, 2 viii 1946, H. Buğda 749, ISTE. Tarsus, Atatürk Çiftliği, Seyhan nehri kenarında, 11 vii 1944, B. Kazaplıgil 88, ANK. Erdemli, çay boyunca, Kızılalan, 10-100m, 16 ix 1987, Ş.

Yıldırımli 9987, HUB. Erdemli, 10-100 m, 16 ix 1987, Ş. Yıldırımli 9978, EGE. Tarsus, Çiçekli-Kargılı arası, 1.8 m, 14 ix 2014, HS1441, ERCH.

C6 Adana: Osmaniye - Adana 1-2 km, Anachis tarlalarında, 11 viii 1965, N - M Tanker 8289, ISTE. **Hatay:** Dört yol, Botaş civarı, yol kenarı, 70 m, 3 vii 1992, N. Türkmen 943 (3548), Çukurova Ünv. Herb. Dört yol, Deliçay yatağı, 30 m, 2 viii 1990, N. Türken 3095, Çukurova Ünv. Herb. İskenderun, Hasan Cebbana'nın hurmalığı altında, B. Kasaplıgil 87, 1 vii 1944, ANK.

C8 Mardin: Kızıltepe, 600 m, 26 v 1957, Davis - Hedge 28664, ANK.

Literatür Kayıtları:

A1(E) Çanakkale: Helles, Kett 57.

A1(A) Çanakkale: Güleç köyü, Karabiga'nın 16 km güneyi, Uotila 30401.

A2(E) İstanbul: Maltepe, 22 viii 1897, Azn.

A2(A) İstanbul: Pendik - Tuzla, 7 vi 1891, Azn.

A6 Samsun: Çarşamba, Yeşilirmak vadisi, 10 m, Kayacık - Elicin 1866.

A7/B8 Trabzon/Erzurum: Armenia, Calvert - Zohrab.

B1 İzmir: Smyrna (İzmir), 1827, Fleischer.

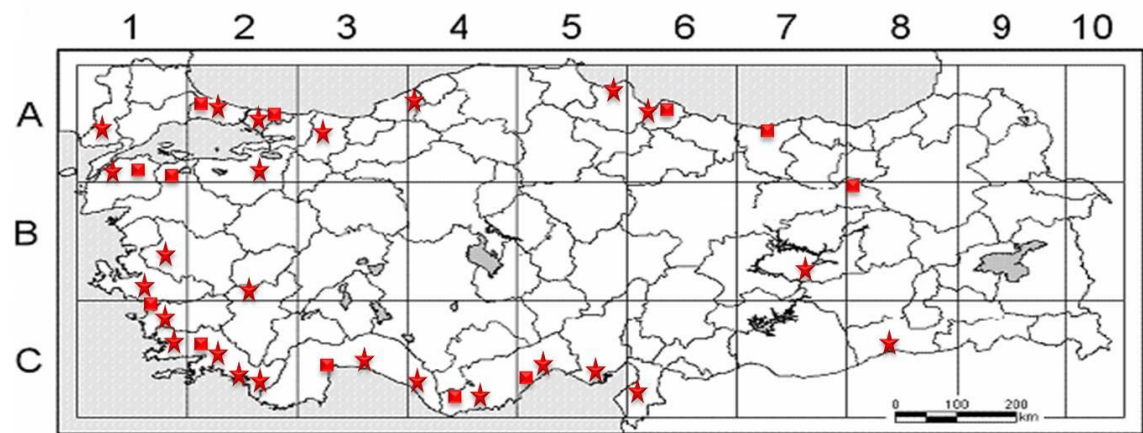
C1 İzmir: Kuşadası, 20 m, Sorger 64-06-11.

C2 Muğla: Muğla'nın 1 km batısı, 660 m, Lambert & Thorp 525.

C3 Antalya: Antalya - Lara, 30 m, Buttler 17570.

C4 İçel: Mut'un 12 km batısı, 320 m, Sorger 66-23-10.

C5 İçel: 6.4 km Silifke'den Mersin'e doğru, deniz seviyesi, Coode - Jones 1082.



Şekil 3.7. *Cyperus rotundus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■: literatür kayıtları).

3.4.3. *Cyperus esculentus* L., Sp. Pl. 45 1753, Şekil 3.8, 3.9, 3.10.

Tip: *Cyperus rotundus*, *esculentus*, *angustifolius* BAUmN, Theatr. Bot. 222, ic. (1658); Lektotip D. Simpson in Jarvis & al., Regnum Veg. 127: 41 [171] tarafından belirlenmiştir.

- ≡ *Pterocyperus esculentus* (L.) Opiz, Seznam: 80 (1852).
- ≡ *Cyperus aureus* subsp. *esculentus* (L.) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882), nom. superfl.
- ≡ *Pycneus esculentus* (L.) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(3): 147 (1932).
- = *Cyperus pallidus* Savi, Cat. Piant. Egiz.: 23, 31, nom. illeg.
- = *Cyperus melanorhizus* Delile, Descr. Egypte, Hist. Nat. 3: 50 (1813).
- = *Cyperus tuberosus* Pursh, Fl. Amer. Sept. 1: 52 (1813), nom. illeg.
- = *Cyperus hydra* Kunth in F.W.H.von Humboldt, A.J.A.Bonpland & C.S.Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 205 (1816), nom. illeg.
- = *Cyperus repens* Elliott, Sketch Bot. S. Carolina 1: 68 (1816).
- = *Cyperus phymatodes* Muhl., Descr. Gram.: 23 (1817).
- = *Cyperus nervosus* Bertol., Opusc. Sci. 3: 407 (1819).
- = *Cyperus gracilis* Link, Jahrb. Gewächsk. 1(3): 84 (1820), nom. illeg.
- = *Cyperus aureus* Ten., Fl. Napol. 3: 45 (1824), nom. illeg.
- = *Cyperus gracilescens* Schult., Mant. 2: 100 (1824).
- = *Cyperus tenorei* C.Presl, Fl. Sicul.: xliii (1826).
- = *Cyperus sieberianus* Link, Hort. Berol. 1: 313 (1827).
- = *Cyperus tenoreanus* Schult. & Schult.f., Mant. 3(Add. 1): 544 (1827).
- = *Cyperus officinalis* T.Nees, Pl. Med., Abbild.: t. 25, f. B (1830).
- = *Cyperus damiettensis* A.Dietr., Sp. Pl. 2: 269 (1833).
- = *Cyperus lutescens* Torr. & Hook., Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 3: 433 (1836).
- = *Cyperus helodes* Schrad. ex Nees in C.F.P.von Martius & auct. suc. (eds.), Fl. Bras. 2(1): 37 (1842).
- = *Cyperus fulvescens* Liebm., Mexic. Halvgr.: 210 (1850).
- = *Cyperus bahiensis* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 35 (1854).
- = *Cyperus bulamensis* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 19 (1854).
- = *Cyperus variabilis* Salzm. ex Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 46 (1854).
- = *Cyperus chrysostachys* Boeckeler, Flora 42: 438 bis (1859).
- = *Cyperus heermannii* Buckley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 15: 10 (1863).

- = *Cyperus ruficomus* Buckley, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 15: 9 (1863).
- = *Cyperus esculentus* var. *leptostachyus* Boeckeler, Linnaea 36: 290 (1870).
- = *Cyperus esculentus* var. *macrostachyus* Boeckeler, Linnaea 36: 291 (1870).
- = *Cyperus esculentus* var. *sativus* Boeckeler, Linnaea 36: 290 (1870).
- = *Cyperus phymatodes* var. *heermannii* (Buckley) S.Watson in S.Watson & al., Bot. = California 2: 215 (1880).
- = *Cyperus callistus* Ridl., Trans. Linn. Soc. London, Bot. 2: 143 (1884).
- = *Cyperus esculentus* f. *evolutus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 180 (1884).
- = *Cyperus esculentus* var. *helodes* (Schrader ex Nees) C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 181 (1884).
- = *Cyperus esculentus* f. *princeps* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 179 (1884).
- = *Cyperus esculentus* var. *sprucei* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 181 (1884).
- = *Cyperus esculentus* var. *angustispicatus* Britton, Bull. Torrey Bot. Club 23: 211 (1886).
- = *Cyperus esculentus* var. *heermannii* (Buckley) Britton, Bull. Torrey Bot. Club 23: 214 (1886).
- = *Cyperus buehnerianus* Boeckeler, Beitr. Cyper. 1: 4 (1888).
- = *Cyperus esculentus* subsp. *aureus* K.Richt., Pl. Eur. 1: 135 (1890).
- = *Chlorocyperus aureus* (K.Richt.) Palla ex Kneuck., Allg. Bot. Z. Syst. 9: 69 (1903).
- = *Chlorocyperus phymatodes* (Muhl.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 9: 69 (1903).
- = *Cyperus esculentus* var. *phymatodes* (Muhl.) Kük., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 23: 185 (1926).
- = *Cyperus esculentus* var. *lutescens* (Torr. & Hook.) Kük. ex Osten, Anales Mus. Hist. Nat. Montevideo, ser. 2, 3: 146 (1931).
- = *Cyperus esculentus* var. *cyclolepis* Boeckeler ex Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 119 (1935).
- = *Cyperus esculentus* f. *angustispicatus* (Britton) Fernald, Rhodora 44: 151 (1942).
- = *Cyperus esculentus* f. *macrostachyus* (Boeckeler) Fernald, Rhodora 44: 151 (1942).

Cyperus esculentus türü ilk kez Linneus tarafından 1771 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Pterocyperus*, *Pycneus* cinslerinde ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı taksonomik seviyelerde değerlendirilmesine karşın türün bugün kabul gören sınıflandırması *C. esculentus* olmuştur [48, 101, 103, 104, 110, 111, 114, 115, 117, 134, 130-140, 143-146, 172-178]. *Cyperus esculentus* türüne en yakın tür, *C.*

rotundus olup glumalarındaki ve stolonlarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus esculentus*'un yeryüzünde doğal yayılış alanları tropikal ve ılıman iklim gösteren bölgeler olmasının yanı sıra Afrika, Çin gibi Dünya'nın birçok yerinde geniş bir yayılış göstermekte olup, gıda sektöründe, hayvan yemlerinde, kağıt yapımında, iplik yapımında, ilaç sanayisinde ve süs bitkisi olarak özellikle sahip oldukları yumruların kullanılmasından dolayı ekonomik açıdan öneme sahip bitkilerdir [118, 124, 125, 147-149, 168, 179-181]. Bir başka ekonomik önemleri ise tozlaşma sırasında arıların *C. esculentus* bitkisinin çiçeklerini tercih ediyor olmasıdır [119]. *Cyperus esculentus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.10'da verilmiştir.



Şekil 3.8. *Cyperus esculentus* türünün habitus fotoğrafı (HS1433).

Çok yıllık bitkiler. RIZOMLAR uzun, ince ve pullarla kaplı. GÖVDE tek, eni 2-3.5 mm genişliğinde, üç köşeli, 10 - 60 cm uzunluğunda, tüysüz. YAPRAKLAR basal-subbasal, linear, düz, 2.5-8 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kahverengi ve 100 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU basit ya da bileşik umbel, raylar 3-8 (-10) adet, 10 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 4 - 6 adet ve yaprağa benzer. SPIKALETLER 6-7 x 0.9-2 mm, linear ya da linear-lanceolat, obtus, 6-20 çiçekli. RACHİLLA kanatlara sahip ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 2-3 x 2 mm, ovat ya da ovat-eliptik, obtus-trunkat, sarımsı. STAMEN 3. STIGMA 3. NUT üçgen, 1.48 x 0.27 mm, koyu kahverengi-siyahımsıdır.

Çiçeklenme: Haziran - Ekim.

Yetiştirme Ortamı: Nehir kenarları, nemli ormanlar, tarım arazileri.

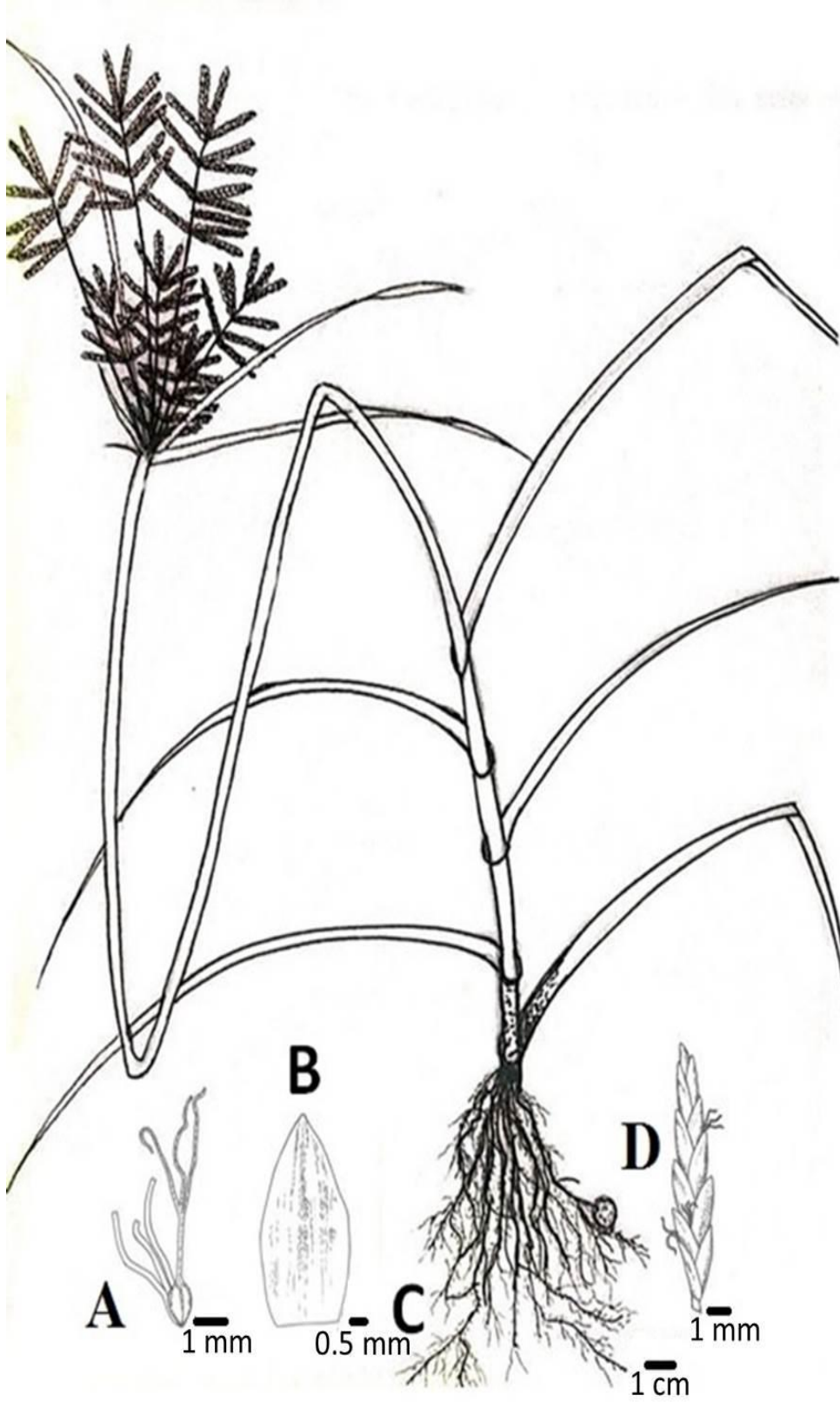
Rakım: 0-460 m.

Genel Yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Cezayir, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Kanarya adaları, Libya, Lübnan, Mısır, Moldova, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan, Yugoslavya,

Türkiye'deki Yayılışı: Batı ve Doğu Karadeniz, Marmara Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.9. *Cyperus esculentus* türünün el çizimi; A) Ovaryum, B) Gluma, C) Genel görünüm, D) Spikalet (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

A2(A) İstanbul: Beykoz, Çayağzı yolu üzerinde Dereseği ile Alibahadır arasında tarım arazisi (nehir vadisinde mısır tarlası), 100 m, 30 x 1992, A. Byfield 64939, ISTE. Beykoz, Alibahadır köyü, tarla içi, 0.2 m, 41°10'673"N, 29°12'120"E, 26 x 2013, HS1181, ERCH. Beykoz, Alibahadır köyü, tarla içi, 0.2 m, 41°10'673"N, 29°12'120"E, 13 ix 2014, HS1433, ERCH.

A2(E) İstanbul: Tschinar-Suju (Çınar Su), Azn.

A3 Düzce: Akçakoca, Alaplı ilçe sınırı, Kocaman Çayı boyunca, karışık orman, 1-50 m, 29 ix 2001, Aslı Doğru Koca 1569, HUB.

A5 Samsun: Çarşamba, Yeşilırmak nehri kıyısı kenarı, 1.6 m, 41°12'245"K, 36°43'648"D, 25 viii 2014, HS1367, ERCH.

A7 Trabzon: Mersin Beldesi, -?- x 2003, A. Baytop 81727, ISTE. Akçaabat, Taşlıca köyü, 1 vii 1997, A. Baytop 74318, ISTE. Mersin Beldesi, -?- x 2003, A. Baytop 81727, ISTE. Akçaabat, Taşlıca köyü, 1 vii 1997, A. Baytop 74318, ISTE. -?- ix 1994, A. Baytop 667395, ISTE.

A8 Artvin: Kemalpaşa, sahil, 0.5 m, 41°29'062"K, 41°31'430"D, 28 viii 2014, HS1410, ERCH. **Rize:** Ardeşen, Fırtına deresi ağzı, 1 m, 31 viii 1982, A. Güner 4541, HUB. Gündoğdu, çay bahçeleri arası ve nemli yol kenarı, 0-40 m, 4 viii 1979, A. Güner 1926, HUB. Pazar-Fındıklı arası, sahil boyu, 3 m, 11 viii 1981, A. Güner 4127, HUB. Hazar çevresi, 1 m, kıyı kumulu, 27 viii 1984, A. Güner, M. Vural (AG6226), HUB. Pazar - Fındıklı arası, sahil boyu, 3 m, 11 viii 1981, A. Güner 4127, ISTE. Ardeşen, köprü altı, 1.6 m, 41°11'210"K, 40°57'863"D, 27 viii 2014, HS1386, ERCH.

C5 Adana: Tuzla ilçesi, Tuzla lagünü, Tuzla belediye plajı ile Dalyan işletmesi arasındaki kumul tepeleri ve lagün kıyısındaki nemli alanlar, 0-5 m, 27 vi 2000, 955, Çukurova Üniv. Herb. Tuzla ilçesi, Tuzla lagünü, Tuzla belediye plajı ile Dalyan işletmesi arası, lagün kıyısına yakın olan kumul tepeleri, 0-5 m, 27 vi 2000, 962, Çukurova Üniv. Herb. Karataş ilçesi, Akyatan lagünü, İncirliğözü mevki, lagün kenarındaki karpuz tarlaları içi, 1-3 m, 26 ix 2000, 1267 Çukurova Üniv. Herb. Karataş, Akyatan lagünü, Harbiş Sendikası Tesisleri, Dalyan ağzı ve Dalyan kanalı kenarları, kumul tepeleri, 27 ix 2000, 1295, Çukurova Üniv. Herb.

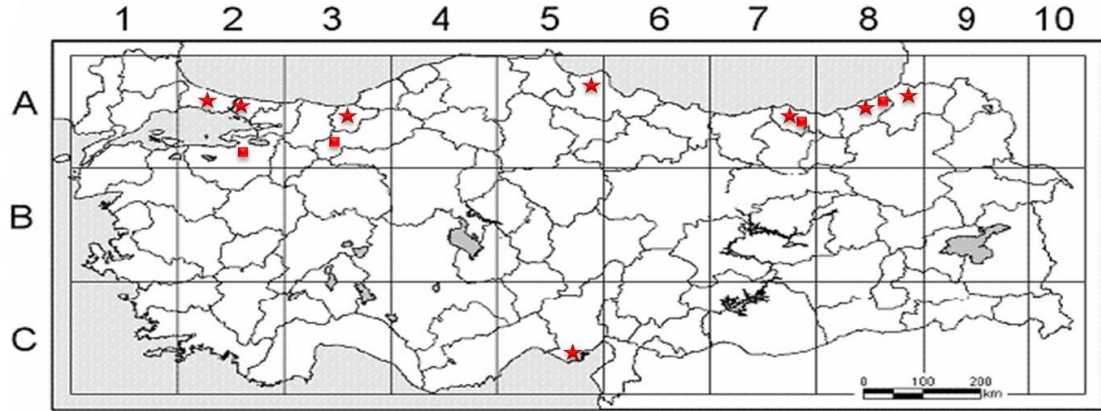
Literatür Kayıtları

A2(A) Bursa: Bursa-Keles, Bursa'ya 23 km, 8 vii 1982, 410 m, Hub.-Mor.17026.

A3 Bolu: Karadeniz Akçakoca'nın kuzeyi, Wagenitz, Beug 219.

A7 Trabzon: Trabzon, Sint. 1889:1417.

A8 Rize: Ardeşen'in 5 km batısı, Pazar - Fındıklı arası (Viçe), Jenkins 3376.



Şekil 3.10. *Cyperus esculentus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.4. *Cyperus glaber* L., Mant. Pl. 2: 179 (1771), Şekil 3.11, 3.12, 3.13.

Tip: "In Veronae humentibus" (with reference to SEGUIER).

≡ *Chlorocyperus glaber* (L.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 201 (1900).

≡ *Dichostylis glabra* (Palla) Palla, Vestn. Tiflissk. Ot. Sada 21: 24 (1912).

≡ *Pycneus glaber* (L.) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30 (3): 146 (1932).

= *Cyperus patulus* Kit. Ex Host, Icon. Descr. Gram. Austriac. 3: 49 (1805).

= *Cyperus caucasicus* Link, Jahrb. Gewächsk. 1 (3): 89 (1820).

= *Cyperus erubescens* Link. Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 44 (1821).

= *Cyperus pictus* Ten., Fl. Napol. 3: 47 (1824).

= *Cyperus viridis* Sieber ex C.Presl, Isis (Oken) 21: 270 (1828), nom. illeg.

= *Cyperus fascicularis* Phil. ex Kunth, Enum. Pl. 2: 25 (1837), nom. illeg.

= *Cyperus banaticus* Kit. ex Nyman, Consp. Fl. Eur.: 759 (1882).

= *Cyperus blancheanus* É.Desv. ex Boiss., Fl. Orient. 5: 371 (1882).

= *Cyperus glaber* var. *blancheanus* Boiss., Fl. Orient. 5: 371 (1882).

= *Cyperus subchoristachys* C.B.Clarke in W.H.Harvey & auct. suc. (eds.), Fl. Cap. 7: 177 (1897).

- = *Cyperus glaber* f. *contractus* Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 2(2): 275 (1904).
- = *Cyperus glaber* f. *fasciculariformis* Lojac., Fl. Sicul. 3: 201 (1909).
- = *Cyperus glaber* var. *subchoristachys* (C.B.Clarke) Kük., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 26: 249 (1929).
- = *Chlorocyperus glaber* f. *fasciculariforme* (Lojac.) Soó, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 269 (1970 publ. 1971), no basionym date.

Cyperus glaber türü, ilk kez 1771 yılında Linneus tarafından tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Chlorocyperus*, *Pycnus* ve *Dichostylis* ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı taksonomik seviyelerde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. glaber* olmuştur (97, 98, 105, 110, 173, 176, 177]. *Cyperus glaber* türüne en yakın tür olan *C. glomeratus* taksonundan glumalarının farklılığı ile ayrılmıştır. *Cyperus glaber* türü, Güney Avrupa'dan Orta Asya'ya kadar ve Pakistan'da yayılış göstermektedir. *Cyperus glaber* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 13'de verilmiştir.



Şekil 3.11. *Cyperus glaber* türünün habitus fotoğrafı (HS1242).

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLARI yok. GÖVDE çok, eni 0.5-4 mm genişliğinde, üç köşeli, 5-60 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal ya da subbasal, linear, düz, 1-4 (-6) mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa ya da gövde uzunluğuna eşit. YAPRAK KINI morumsu kahverengi ve 50 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU yoğun 1-6 adet baştan oluşan umbel. RAYLAR 5-8 adet, 6 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-4 adet. SPIKALETLER 2.9-9.5 x 1.0-3.3 mm, linear ya da oblong - lanceolat, akut ve 6-18 çiçekli. RHACHİLLA kanatlı ve eklemlili, zig-zag görünümlü. GLUMA 2-3.5 x 1.2-2 mm, ovat ya da eliptik, akuminat, kenarlar kırmızımsı - kahverengi ve orta kısmı yeşil. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.58 x 0.75 mm, açık kahverengi-siyahımsıdır.

Çiçeklenme: Temmuz – Ekim.

Yetiştirme Ortamı: Nehir yatakları, dere kenarları, nemli tarlalar, kanallar pirinç tarlaları.

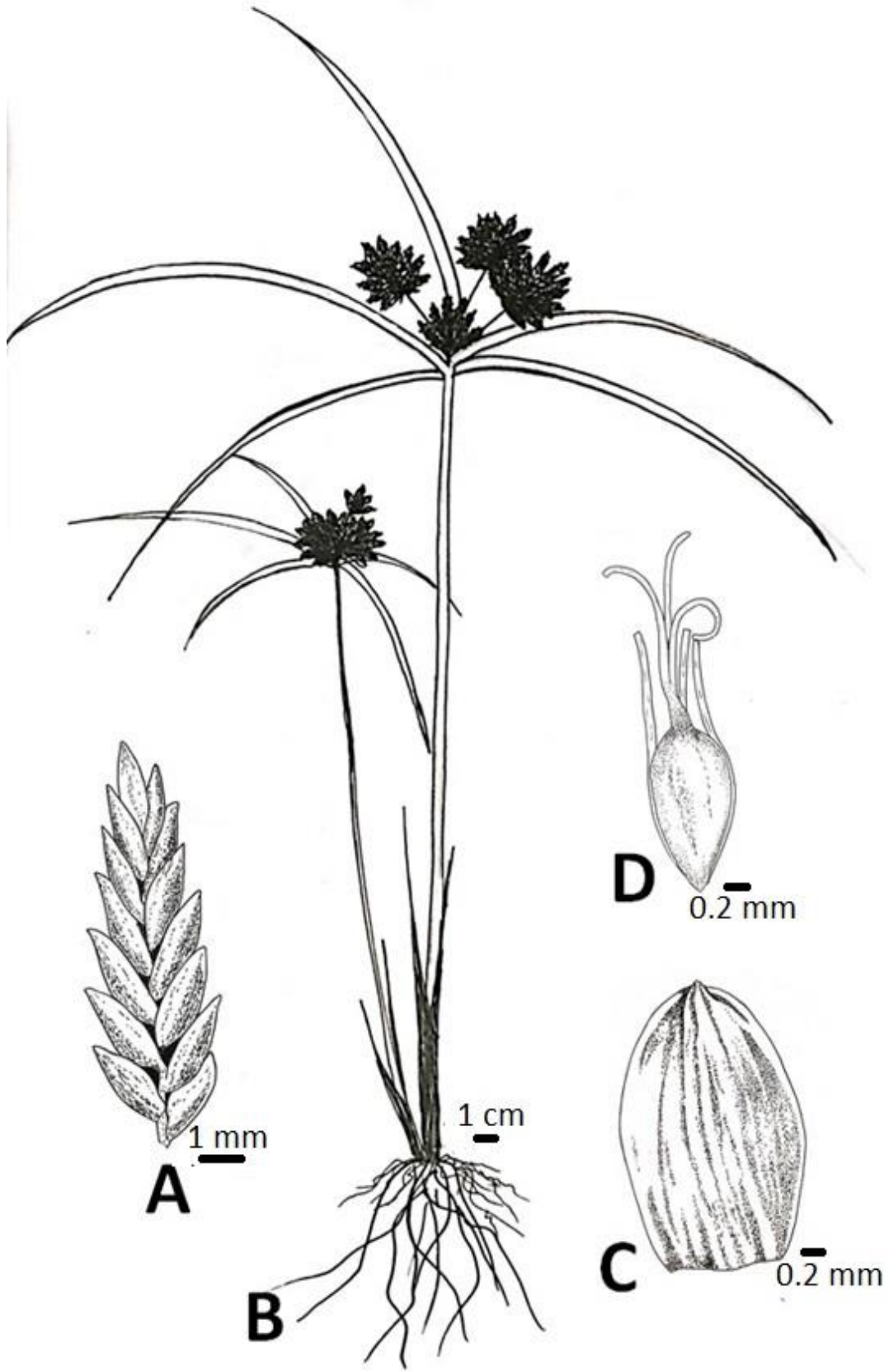
Rakım: 0-1650 m

Genel Yayılışı: Azerbaycan, Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Hırvatistan, İtalya, İsrail, Kıbrıs, Kırım, Lübnan, Macaristan, Moldova, Romanya, Suriye, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Karadeniz, Ege, Güney Doğu Anadolu, Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.12. *Cyperus glaber* türün el çizimi; A) Spikalet, B) Genel görünüm, C) Gluma, D) Ovaryum (N. Sapcı 2016).

İncelenen Örnekler

A1 Edirne: Uzunköprü, yol kenarı, 32 m, 41°23'952" K, 26°38'863" D, 11 ix 2014, HS1419, ERCH. Çakmakköy girişi, Uzunköprü yolu, 82 m, 41°23'627" K, 26°39'462" D, 11 ix 2014, HS1416, ERCH.

A2 Balıkesir: Edremit, Zeytinli kasabası, 31 m, 39°36'927" K, 26°56'929" D, 22 ix 2013, HS1172, ERCH.

A2(A) Bursa: Bursa - Keles arası, Bursa'ya 23 km, 410 m, 8 vii 1982, A. Hub., Mor. 17026, HUB.

A3 Bolu: Düzce'den Bolu'ya doğru giderken 10. km, hendek içi, 12 x 1970, A. Baytop, P. H. Davis 18632, ISTE. Seben, Karakiriş dağı, Çeltik deresi mevkii, sulak alanlar, 615 m, N. Aksoy N1921, ISTO. **Sakarya:** Karasu - Kocaeli arasında, anayola yakın kum tepeleri, yolun kuzey tabanları çakıllı akarsu su basan alanlar, 11 x 1992, A. Byfield 64936, ISTE.

A4 Zonguldak: Çaycuma'nın 3 km güneyinde, Yenice Irmağının kapladığı çakıl taşlı ova, 11 x 1992, A. Byfield 64918, ISTE. Gökçebey - Yenice arası 5.km (Yenice ırmağının kapladığı ova) kumlu, çakıllı kış aylarında su basan alanlar, 20 m, 11 x 1992, A. Byfield 64931, ISTE.

A7 Giresun: Harşit (Doğan kent) çayının batısı, kıyıdaki kum çıkarımı yapılan alanlarda, 5 m, 11 x 1994, A. J. Byfield 67557, ISTE.

A8 Rize: Hazar, İyidere çayı'nın ağzından 100-200 m, nehir kenarındaki çayırlar, su dolu çukurlar, 5 m, 16 viii 1995, A. J. Byfield 69217, ISTE.

B7 Elazığ: Pertek, 500 m, 21 vii 1973, F. Holtz, EGE. **Tunceli:** Fırat nehri, 18 vii 1959, M. Tanker, P. H. Davis 5570, ISTE.

C2 Muğla: Köyceğiz, Köyceğiz gölü kıyısı, 9.9 m, 36°57'585"K, 28°40'428"D, 06 viii 2014, HS1242, ERCH. Marmaris, İçmeler, 50 m, 36°59'582" K, 27°31'693" D, 06 viii 2014, HS1246, 1318, ERCH. Dalaman, Dalaman çayı kenarı, 1 m, 36°44'123" K, 28°46'070", 7 viii 2014, HS1250, ERCH. Fethiye, Saklıkent yolu, Girmeler, 122 m, 36°35'530"K, 29°22'715"D, 7 viii 2014, HS1260, HS1261, ERCH. Ağla dağı, P. H. Davis, K. Karamanoğlu 13640, ANK.

C3 Antalya: Göynük, A. Aila, 8659, ISTF.

C4-5 İçel: Silifke, Göksu deltası, Yeni Göksu ırmağının doğu kıyıları, 0-5 m, 07 viii 1992, H. Çakan 2815, Çukurova  nv. Herb. Silifke deltası, Yeni Göksu ırmağının doğu kıyıları, 0-5 m, 07 viii 1992, H. Çakan 2815, Çukurova  nv. Herb. Silifke, Göksu deltası, derekoyu, 0-5 m, 05 viii 1992, H. Çakan 2815, Çukurova  nv. Herb.

C5 Adana: Kabasakal köyü alt kıyısı, bataklık kıyısı, Seyhan baraj gölü, 13 x 1989, H. Çakan 2327 (057), Çukurova  nv. Herb. ** el:** Arslan köy yolu Yeniköy' e 5 km kala, orman sahası, 750 m, 17 viii 1976 K. Alpınar, P. H. Davis 35847, ISTE.

C6 Hatay: Dörtyol, Deliçay yatağı, 30 m, 2 viii 1990, H. Türkmen 625 (3095), Çukurova  nv. Herb.

C9 Hakk ri: Cilo Dağı, Diz deresi, 1645 m, 6 viii 1954, Davis O. Polunin 23895, ANK.

Literatür Kayıtları

A2(E) Istanbul: Tatlısu, -?- 15 viii 1897, Azn.

A2(A) Bursa:  znik Gölü,  znik'in 10 km batısı, 85 m, Kurtto 3124.

A4 Ankara: Kızılcahamam'ın 2 km güneyi, 950 m, Sorger 77-59-9.

A7 Trabzon: Kalanema deresi, Ak abad yakını, 80 m, Hand.-Mazz. 987.

A8 Rize: Ayda Ilica,  amlıhem in'in 10 km güney doğusu, 1200 m, Sorger 80-58-5.

B1 Balıkesir: Bunarbaschi (Pinarba ) by Scamander river (Menderes  ay), Sint. 1883:838.

B7 Elazığ: Karakocan'ın 1 km kuzeyi, 1060 m, Buttler 15854.

B9 Bitlis: Bitlis'in 5 km güneyi, 1400 m, Sorger 77-94-8.

C1 Muğla: Milas - Bodrum arası, Güvercinlik, Runem. & Carlström 49488.

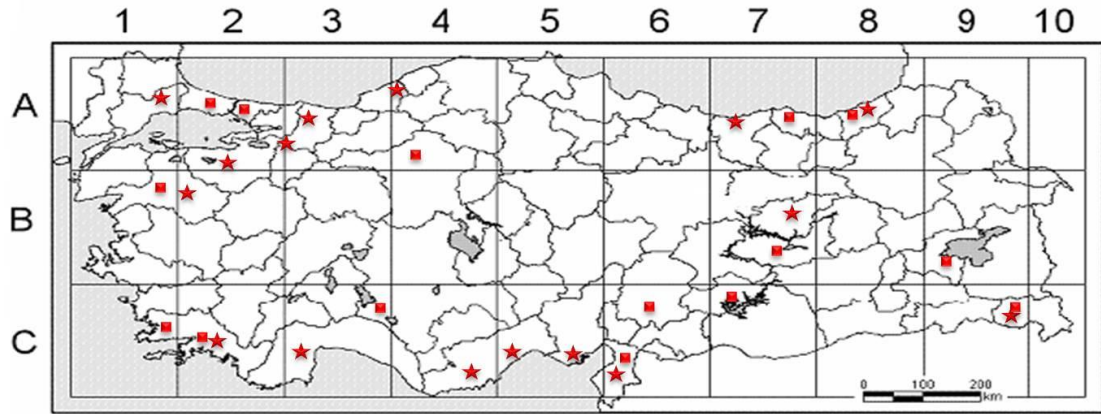
C2 Muğla: Sandras Dağı, Ağla yakını, D. 13640.

C3 Konya: Beyşehir Gölü'nün doğusu, Beyşehir -  arkıkaraağa  arası 12. km, 1150 m, Leblebici ve ark. 3001.

C6 Hatay: Amanus dağı. Kaypak'ın 1.6 km kuzeyi, 900 m, Aberdeen Univ. Amanus Exped. J1 609. **Maraş:** Süleymanlı, 4 viii 1964, Llywelyn-Williams.

C7 Adıyaman: D. Mamuret- l-Aziz, at Karesch-Tschai, 750 m, Hand.-Mazz. 1960.

C9 Hakkari: Cilo Dağı, Diz Deresi, 1645 m, D. 23895.



Şekil 3.13. *Cyperus glaber* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■: literatür kayıtları).

3.4.5. *Cyperus glomeratus* L., Cent. Pl. 2. 5 (1756), Şekil 3.14, 3.15, 3.16.

Tip: İtalya'dan tanımlanmıştır, Seguvier [sic] (Hb. Linn. 70/23, photo).

≡ *Chlorocyperus glomeratus* (L.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 201 (1900).

≡ *Pycneus glomeratus* (L.) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(3): 145 (1932).

= *Cyperus cinnamomeus* Retz., Observ. Bot. 4: 10 (1786).

= *Cyperus aureus* Georgi, Beschr. Nation. Russ. Reich, Nachtr.: 257 (1802).

= *Cyperus australis* Schrad., Fl. Germ. 1: 116 (1806).

= *Cyperus multumbelliferus* Roem. & Schult., Syst. Veg. 2: 200 (1817).

= *Cyperus sparsiflorus* Baldwin, Trans. Amer. Philos. Soc., n.s., 2: 168 (1825).

= *Cyperus granulatus* Bosc ex Kunth, Enum. Pl. 2: 95 (1837).

= *Cyperus semiradiciflorus* Boeckeler, Flora 42: 434 bis (1859).

= *Cyperus glomeratus* f. *stenostachys* Borbás, Term. Füz. 8: 56 (1884).

= *Cyperus glomeratus* var. *semiradiciflorus* (Boeckeler) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 148 (1935).

= *Chlorocyperus glomeratus* f. *stenostachys* (Borbás) Soó, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 369 (1970 publ. 1971).

Cyperus glomeratus türü, ilk olarak 1756 yılında Linneus tarafından tanımlanmıştır. Daha sonra yapılan çalışmalarda *Chlorocyperus*, *Pycneus* ve *Cyperus* cinsleri altında farklı türler olarak tanımlanmasına rağmen bugün türün kabul gören sınıflandırması *Cyperus glomeratus* olmuştur [48, 101, 103, 104, 111]. *Cyperus glomeratus* türüne en yakın tür olan *C. glaber* taksonundan glumalarının farklılığı ile ayrılmıştır. *Cyperus*

glomeratus türünün rizomları, Avrupa'dan Kuzey Hindistan'a kadar birçok bölgede özellikle kozmetik sanayinde geniş bir kullanım alanına sahip, ekonomik önemi olan bir bitkidir [22]. *Cyperus glomeratus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.16'da verilmiştir.



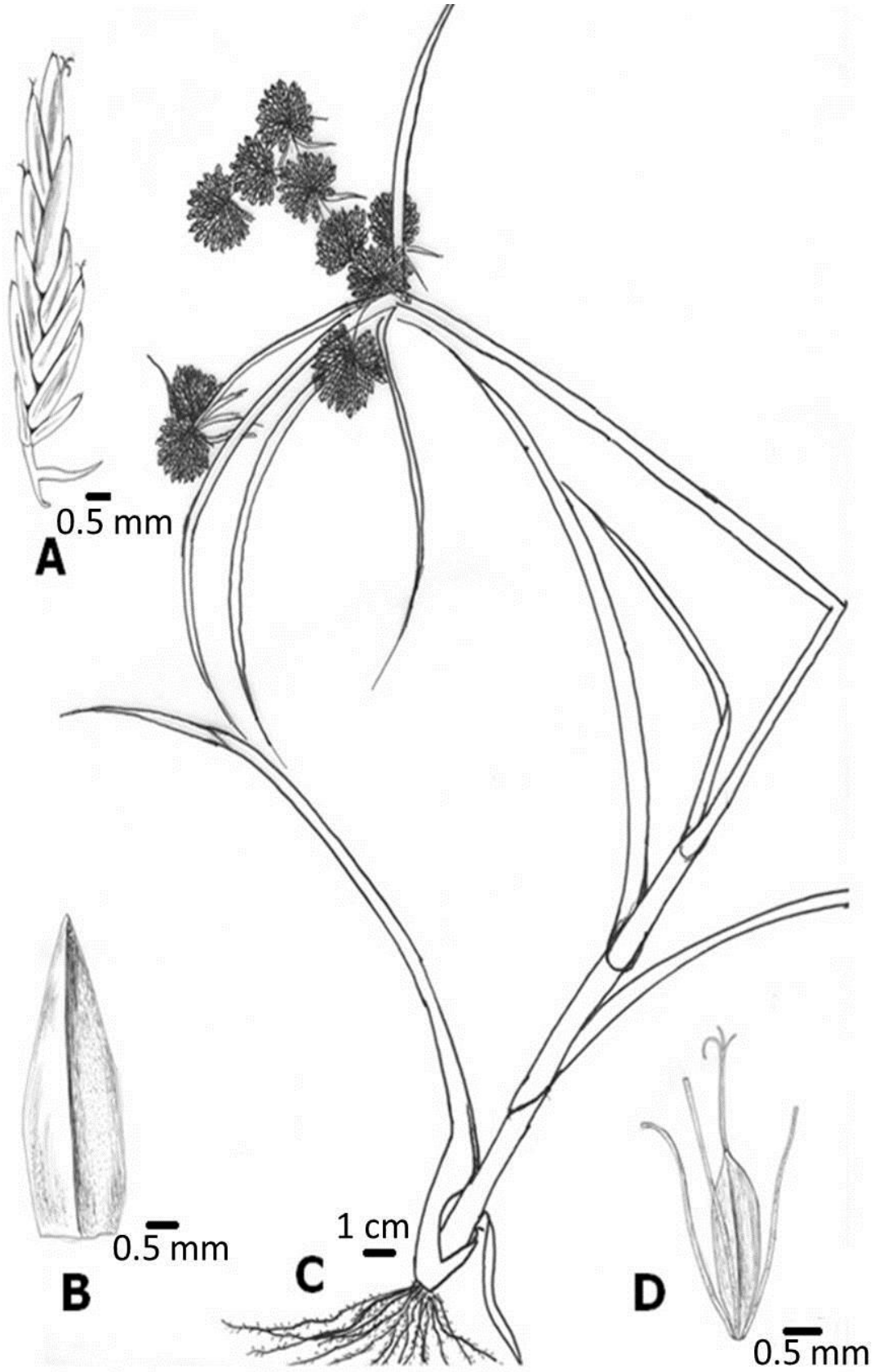
Şekil 3.14. *Cyperus glomeratus* türünün habitus fotoğrafı (HS1415).

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLARI yok ya da kısa. GÖVDE tek ya da çok, eni 1.5-7.5 mm genişliğinde, üç köşeli, 18-96.3 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal ya da subbasal, linear, düz, 1-9 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI sarımsı-yeşilimsi ve 38 cm' ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU bileşik umbel ya da sesil yoğun bir baştır. RAY'LAR çok sayıda, 10 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-6 adet, çiçek durumundan daha uzun. SPIKALETLER 3.5-8 x 0.9-1.1 mm, elongat ya da küremsi başlarda toplanmış linear, obtus, 8-20 çiçekli. RACHİLLA kanatlı ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 1.6-2.1 x 0.4-0.9 mm, linear ya da linear-lanceolat, obtus, açık kırmızımsı kahverengi, özellikle gluma kenarları kahverengi. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.17 x 0.37 mm, yeşilimsi kahverengi-kahverengidir.

Çiçeklenme: Haziran-Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Nehir kenarları, piriç tarlaları, ıslak çayırliklar.

Rakım: 30-100 m.



Şekil 3.15. *Cyperus glomeratus* türünün el çizimi; A) Spikalet, B) Gluma, C) Genel görünüm, D) Ovaryum (N. Sapcı 2016).

Genel Yayılışı: Azerbaycan, Avusturya, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, İsveç, İspanya, İtalya, Macaristan, Moldova, Romanya, Suriye, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Karadeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

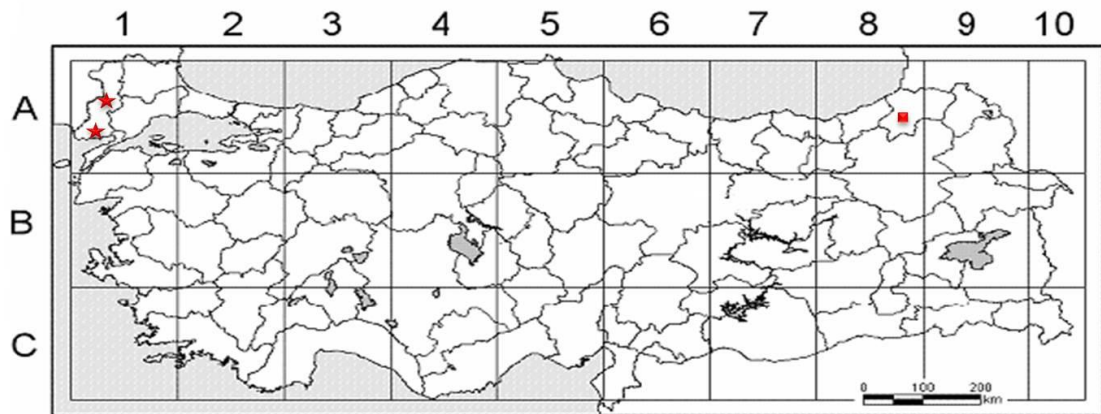
IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.

İncelenen Örnekler

A1 (E) Edirne: Bosnaköy köprüsü, 15 xi 2013, HS1208, ERCH. Çakmak köy girişi, Uzun köprü yolu, tarla içi, 82 m, 41°23'627''K, 26°39'462''D, 11 ix 2014, HS1415, ERCH. Meriç nehri kıyısı, Meriç köprüsü altı, su kenarı, 30 m, 41°40'060''K, 26°33'202''D, 11 ix 2014, HS1432, ERCH. Uzunköprü, Çakmak köyü, çeltik tarlası, 28 viii 1995, Suna Sönmez- A. Baytop 68563, ISTE.

Literatür Kayıtları

A8 Çoruh: Kemalpaşa, Çoruh nehri ağzı.



Şekil 3.16. *Cyperus glomeratus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★ : incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.6. *Cyperus congestus* Vahl, Enum. Pl. Obs. 2:358 (1805), Şekil 3.17, 3.18, 3.19.

Tip: [S. Africa] Cap. b. spei (Cape of Good Hope), Stadlmann (holo. C-Vahl, photo).

≡ *Mariscus congestus* (Vahl) C.B.Clarke, J. Bot. 35: 72 (1897), nom. illeg.

≡ *Chlorocyperus congestus* (Vahl) Palla, Allq. Bot. Z. Syst. 8: 66 (1902).

≡ *Pycneus congestus* (Vahl) Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30(3): 146 (1932).

= *Cyperus paramatta* Mart., Pl. Hort. Erlang.: 24 (1814).

= *Cyperus bulbosus* Lag., Gen. Sp. Pl.: 2 (1816), nom. illeg.

- = *Cyperus subbulbosus* Roem. & Schult., Syst. Veg. 2: 186 (1817).
- = *Cyperus polycephalus* Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 46 (1821), nom. illeg.
- = *Cyperus linkianus* Schult., Mant. 2: 118 (1824).
- = *Cyperus martianus* Schult., Mant. 2: 108 (1824).
- = *Cyperus incarnatus* Link, Hort. Berol. 1: 306 (1827).
- = *Cyperus multiceps* Link, Hort. Berol. 1: 311 (1827).
- = *Cyperus spiculosus* Rchb., Index Seminum (DR) 1828: s.p. (1828).
- = *Cyperus badius* Steud., Flora 12: 153 (1829), nom. illeg.
- = *Cyperus schottianus* auct., Index Seminum (WU) 1836: s.p. (1836).
- = *Cyperus paramatta* Balb. ex Kunth, Enum. Pl. 2: 81 (1837), nom. illeg.
- = *Cyperus carinatus* Nees in J.G.C.Lehmann, Pl. Preiss. 2: 72 (1846).
- = *Mariscus congestus* var. *glanduliferus* C.B.Clarke in W.H.Harvey & auct. suc. (eds.), Fl. Cap. 7: 192 (1897).
- = *Mariscus cooperi* C.B.Clarke in W.H.Harvey & auct. suc. (eds.), Fl. Cap. 7: 197 (1898).
- = *Cyperus cooperi* (C.B.Clarke) K.Schum., Just's Bot. Jahresber. 26(1): 328 (1900).
- = *Cyperus congestus* var. *glanduliferus* (C.B.Clarke) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 446 (1936).
- = *Cyperus congestus* var. *grandiceps* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 446 (1936).
- = *Cyperus congestus* var. *pseudonatalensis* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 446 (1936).

Cyperus congestus türü, ilk kez Vahl tarafından 1805 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Pycneus*, *Chlorocyperus*, *Mariscus* ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı tür ve türaltı seviyelerde değerlendirilmesine karşın türün bugün kabul gören sınıflandırması, *C. congestus* olmuştur [103, 104, 116, 186, 188]. *Cyperus congestus* türüne en yakın tür, *C. glaber* olup rachil ve glumalarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus congestus* türü, Güney Afrika, Avusturya ve Yeni Zellanda gibi yerlerde sulak alan vejetasyonlarının bir üyesi olup, gıda sektöründe ve süs bitkisi olarak kullanılmalarından dolayı ekonomik öneme sahiptirler [22, 125, 187]. *Cyperus congestus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.19 'da verilmiştir.



Şekil 3.17. *Cyperus congestus* türünün habitus fotoğrafı (HS1120).

Tek yıllık bitkiler. RİZOMLARI kısa ya da yok. GÖVDE tek ya da iki, eni 1-6 mm genişliğinde, üç köşeli, 15-60 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear, düz, 2-6 (-12) mm genişliğinde, gövdeden dah kısa ya da hemen hemen gövde ile aynı uzunlukta. YAPRAK KINI kahverengimsi mor ve 30 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU basit ya da bileşik umbel. RAYLAR 2-12 adet, 8 cm' kadar uzunlukta. BRAKTELER 4-5 adet, en alttaki brakteler çiçek durumundan daha uzun. SİKALETLER 5-15 x 0.6-1.3 mm, linear ya da linear-lanceolat, akut, 5-20 çiçekli. RACHİLLA kanatlı ve eklemlili, zig-zag görünümlü. GLUMA 1.9-4 x 1.1-1.6 mm, oblong-lanceolat, akuminat, morumsu-kırmızı ve gluma sırtında yeşil damar bulunur. STAMEN 3, STİGMA 3. NUT üçgen, 1.13 x 0.54 mm, siyahımsı-koyu kahverengidir.

Çiçeklenme: Haziran-Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Nehir kenarları, tuzlu kumullar.

Rakım: 5-100 m.

Genel Yayılışı: Avusturya, Azerbaycan, Güney Afrika, İspanya, İtalya, Polonya, Portekiz, Yeni Zellanda, Türkiye.

Türkiye'deki Yayılışı: Çatalca-Kocaeli Bölümü, Adana bölümü.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.18. *Cyperus congestus* türün el çizimi; A) Genel görünüm, B) Spikalet, C) Gluma D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

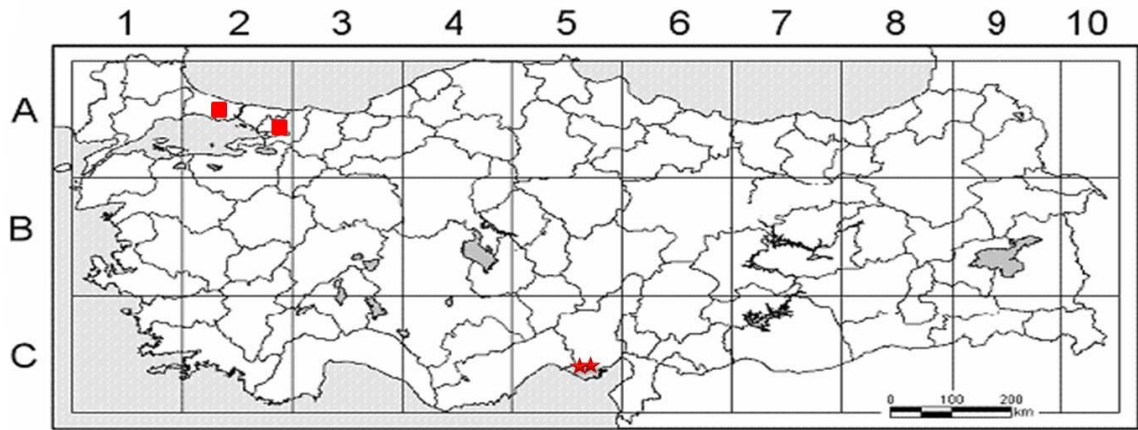
İncelenen Örnekler:

C5 Adana: Seyhan, Tuzla köprüsü, Çiçekli köyü çıkışı, 6 m, 36°47'028" K, 35°03'803" D, 14 ix 2014, HS1439, ERCH. Kabasakal köyü, 85 m, 37°04'454" K, 35°14'472" D, 01 ix 2013, HS1120, ERCH.

Literatür Kayıtları:

A2(E/A) İstanbul: İstanbul, anon.

A2(A) Kocaeli: Nicomedia (Izmit), Noe 503.



Şekil 3.19. *Cyperus congestus* türünün ülkemizdeki yayılış alanları (★: İncelenen örnekler, ■ : Literatür kayıtları).

3.4.7. *Cyperus microiria* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 23 (1854), Şekil 3.20, 3.21, 3.22.

Tip: Batı Kentucky'den bilinmektedir.

= *Cyperus parviflorus* Nees in R.Wight, Contr. Bot. India: 87 (1834), nom. illeg.

= *Cyperus iria* var. *parviflorus* Miq., Fl. Ned. Ind. 3: 270 (1856).

= *Cyperus textorii* Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 2: 141 (1866).

= *Cyperus amuricus* var. *textorii* (Miq.) Kük., Sinensia 3(3): 80 (1933).

= *Cyperus iria* var. *rectangularis* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 152 (1935).

= *Cyperus rectangularis* (Kük.) Bennet, Indian Forester 95: 692 (1969).

Cyperus microiria türü, ilk kez Steudel tarafından 1854 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Cyperus* cinsi içerisinde farklı taksonomik seviyelerde değerlendirilmesine karşın türün bugün kabul gören sınıflandırması, *C. microiria* olmuştur (48, 104, 105, 176, 184, 188]. *Cyperus microiria* türüne en yakın türler, *C. congestus* türü olup Rachillalarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus microiria* türünün yeryüzünde doğal yayılış alanları Doğu Asya, Kuzey

Amerika, Çin ve Avrupa'dır. *Cyperus microiria* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.22'de verilmiştir.



Şekil 3.20. *Cyperus microiria* türünün habitus fotoğrafı

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLAR kısa, 1.2-3 mm genişliğinde ve kalın. GÖVDE tek, eni 0.6-3 mm genişliğinde, üç köşeli, 20-60 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR subbasal, linear, akuminat, düz, 1-6.2 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kahverengi ve 14 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK durumu bileşik umbel. RAYLAR 4-11 adet, 11 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 3-6 adet ve yaprağa benzer. SPIKALETLER 6-10 cm x 1.3-2 mm, linear, akut, 18-30 çiçekli. RACHILLA kanatlı ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 1-2 mm x 0.9-1.8 mm, obovat, 0.3 mm'ye kadar mukronat, sarımsı-kahverengi ve glumanın orta kısmı yeşil. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.27 x 0.63 mm, grimsidir.

Çiçeklenme: Ağustos - Ekim.

Yetiştirme Ortamı: Orman arazileri, bataklıklar, deniz kenarları, su kenarları, nehir kenarları.

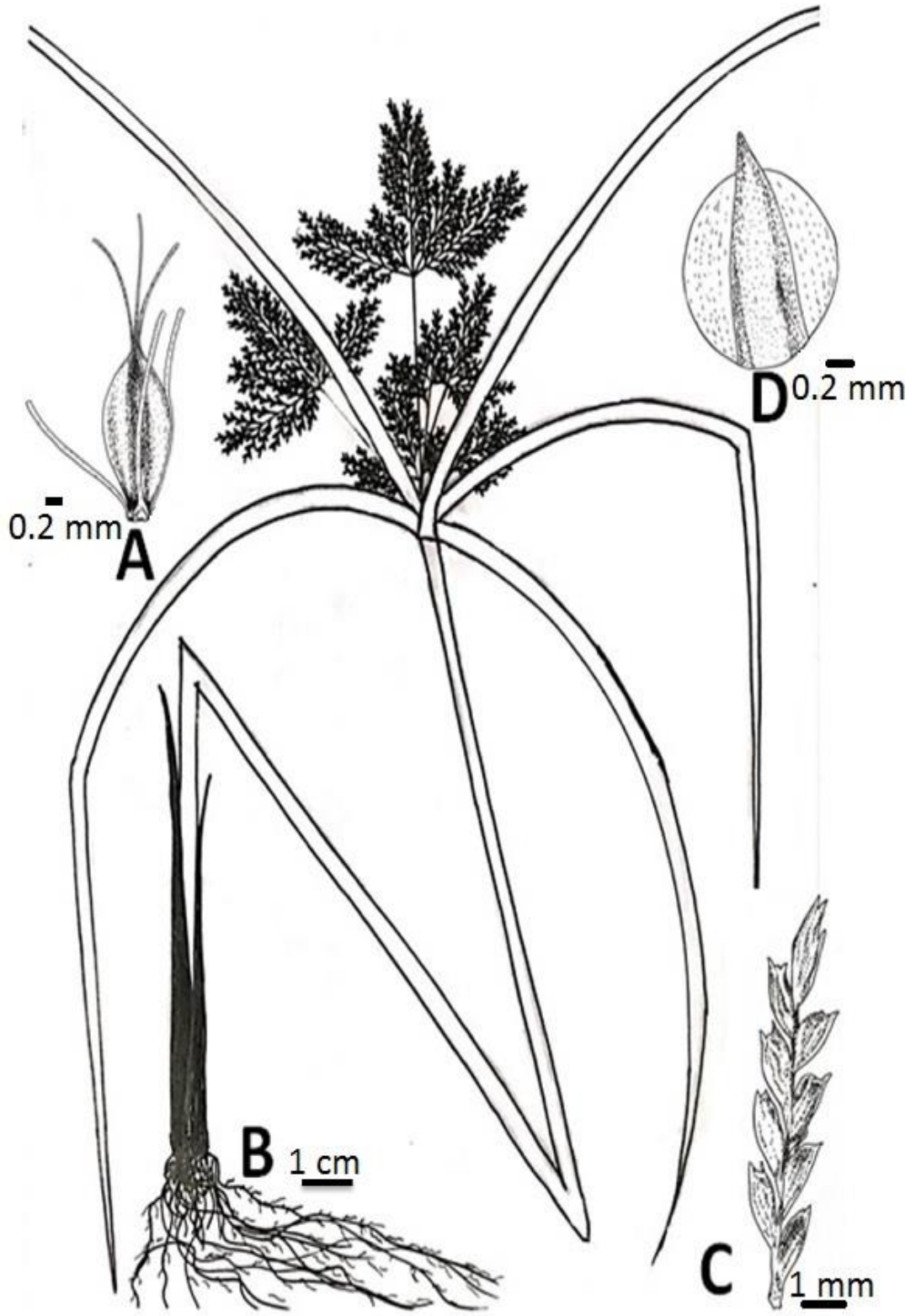
Rakım: 0-100 m.

Genel Yayılışı: İtalya, Çin, Doğu Asya, Kuzey Amerika, Türkiye.

Türkiye'deki Yayılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

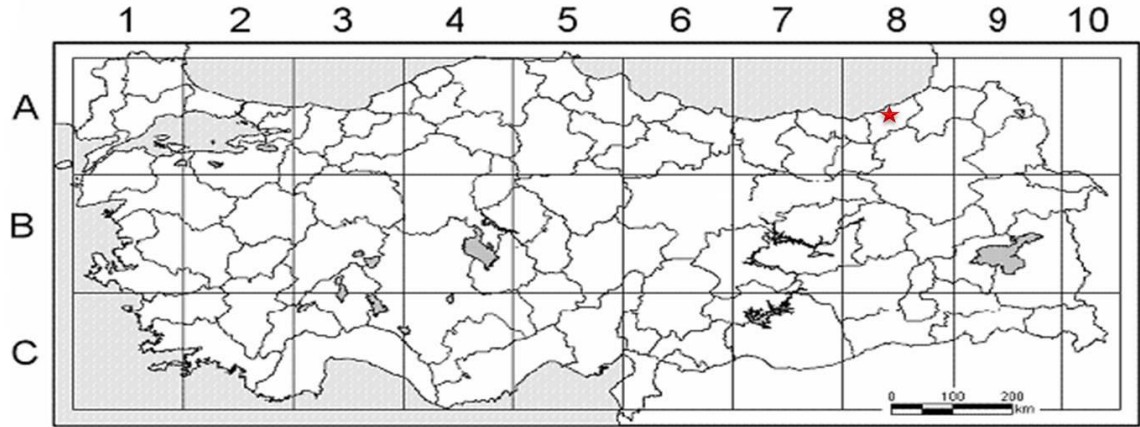
IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.21. *Cyperus microiria* türünün el çizimi; A) Ovaryum, B) Genel görünüm, C) Spikalet, D) Gluma (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

A8 Rize: Çayeli, Büyükdere köprü altı, 15 m, 41°04'948''K, 40°42'778''D, 27 viii 2014, HS1390.



Şekil 3.22. *Cyperus microiria* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler).

3.4.8. *Cyperus serotinus* Rottb., Descr. Icon. Rar. Pl.: 102 (1772), Şekil 3.23, 3.24, 3.25.

var. *serotinus*

Tip: İtalya'dan tanımlanmıştır, F. BASSI, C?

= *Cyperus monti* L.f., Suppl. Pl.: 102 (1782).

= *Cyperus glaber* Vill., Hist. Pl. Dauphiné 2: 182 (1787), nom. illeg.

= *Pycneus monti* (L.f.) P.Beauv. ex Rchb., Fl. Germ. Excurs.: 72 (1830).

= *Cyperus japonicus* Miq., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 2: 140 (1866).

= *Cyperus puncticulatus* Aitch., Cat. Pl. Punjab Sindh: 189 (1869), nom. illeg.

= *Cyperus robustior* Gand., Dec. Pl. Nov. 2: 37 (1876).

= *Cyperus krebsii* Boeckeler, Beitr. Cyper. 2: 2 (1890).

= *Chlorocyperus serotinus* Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 221 (1900).

= *Cyperus litwinowii* Meinsh., Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 18: 233 (1901).

= *Cyperus serotinus* f. *contortus* Ces. ex Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 2(2): 270 (1904).

= *Cyperus scleropoeae* Lojac., Fl. Sicul. 3: 199 (1909).

= *Cyperus makinoi* Nakai, Bot. Mag. (Tokyo) 26: 187 (1912).

= *Cyperus serotinus* f. *depauperatus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 318 (1936).

- = *Cyperus serotinus* f. *grandis* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 318 (1936).
 - = *Juncellus serotinus* f. *depauperatus* (Kük.) L.K.Dai, Fl. Reipubl. Popul. Sin. 11: 160 (1961).
 - = *Juncellus serotinus* f. *contortus* (Ces. ex Asch. & Graebn.) Soó, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 369 (1970 publ. 1971).
 - = *Juncellus serotinus* f. *grandis* (Kük.) Soó, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 16: 369 (1970 publ. 1971).
 - = *Juncellus serotinus* var. *capitatus* D.Z.Ma, Fl. Ningxiaensis 2: 522 (1988 publ. 1990).
- Cyperus serotinus* türü, ilk kez Rottb. tarafından 1773 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Duval-jouvea*, *Pycneus* ve *Juncellus* cinslerinde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. serotinus* olmuştur [48, 101, 103, 104, 111, 116, 188, 189]. *Cyperus serotinus* türüne en yakın tür, *C. pannonicus* olup çiçek durumlarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus serotinus* türü, Avrupa, Orta Asya'dan Çin'e kadar ve Tayvan'da geniş bir yayılım göstermekte olup, sucül ekosistemlerin üyelerindendir. *Cyperus serotinus* türünün Türkiye'deki yayılım haritası Şekil 3.25'de verilmiştir.



Şekil 3.23. *Cyperus serotinus* türünün habitus fotoğrafı (HS1427).

Çok yıllık bitkiler. RİZOMLARI uzun. GÖVDE tek, eni 1.5-7 (-15) mm genişliğinde, çoğunlukla üç köşeli, 20-100 (-120) cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal ya da subbasal, linear, düz, 1.5-8 (-15) mm genişliğinde ve gövde uzunluğuna eşit uzunlukta. YAPRAK KINI kahverengi ve 15 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-4 adet. ÇİÇEK DURUMU bileşik umbel. RAYLAR 4-10 adet, 15cm' ye kadar uzunlukta. SPIKALETLER 4-10 x 1.5-3.5 mm genişliğinde, lanceolat ya da oblong lanceolat, akut, 7-30 çiçekli. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 1.8-3.6 x 1.5-2.4 mm, ovat – orbikular, obtus, kırmızımsı-kahverengi, gluma merkezi yeşil. STAMEN 3. STİGMA 2, bifid. NUT lentikular, 1.41 x 0.94 mm, koyu kahverengi-siyahımsıdır.

Çiçeklenme: Ağustos-Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Akarsu kenarları, sulama kanalı kenarları, kenarları, pirinç tarlaları.

Rakım: 0-700 m.

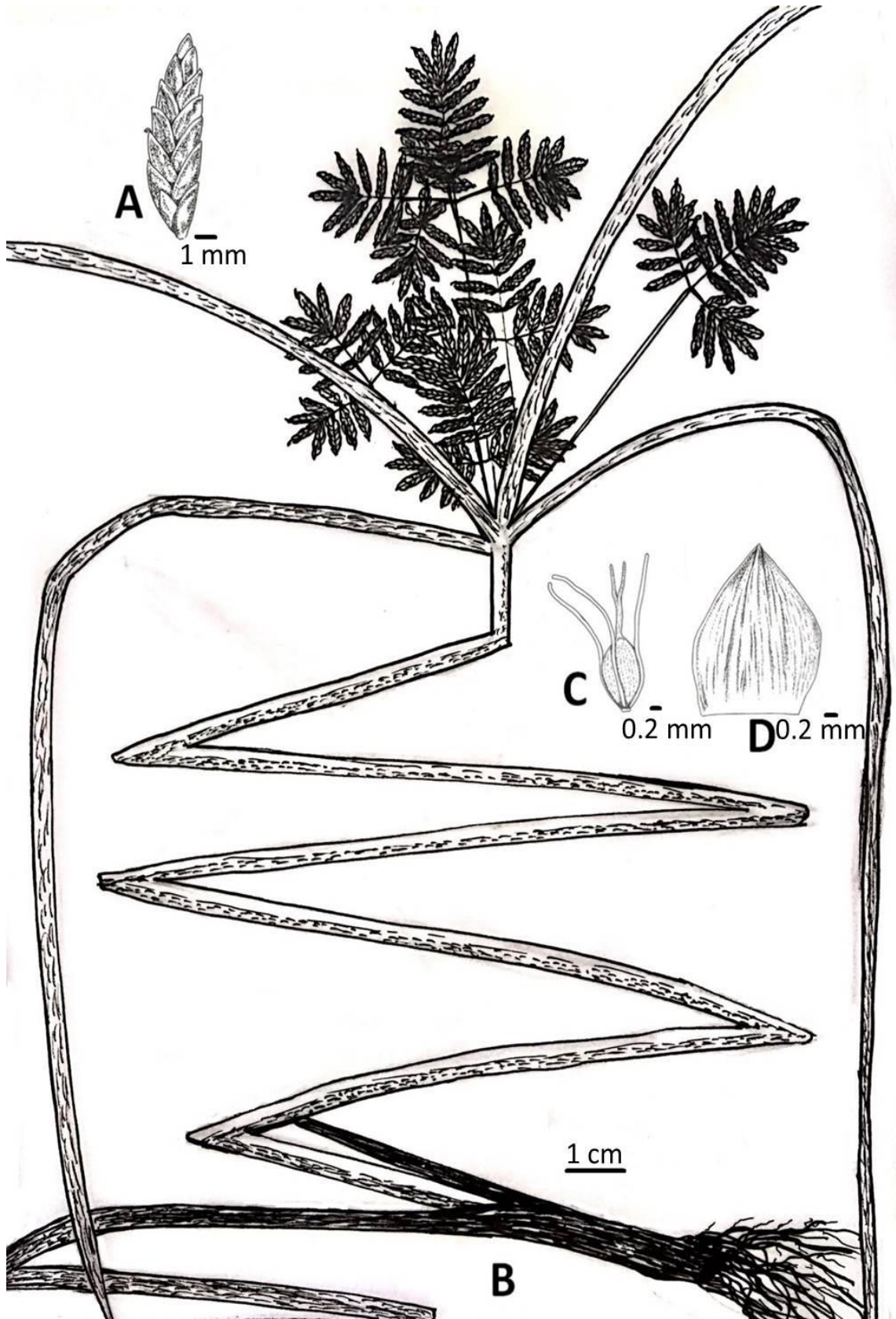
Genel Yayılışı: Azerbaycan, Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsveç, İtalya,

Macaristan, Moldovya, Portekiz, Romanya, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye’deki Yayılışı: Marmara, Karadeniz, Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.24. *Cyperus serotinus* türünün el çizimi; A) Spikalet, B) Genel görünüm, C) Ovaryum, D) Gluma (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

A1 (E) Edirne: Tayakadın, Uzun köprü yolu, 45 m, 41°32'288''K, 26°39'037''D, 11 ix 2014, HS1427, 1431, ERCH.

A3 Bolu: Düzce, 90 m, 12 x 1987, K. Alpınar 58397, ISTE. Düzce - Bolu arası, Düzceden 10 km ilerde, yol kenarındaki hendek içi, 12 x 1970 P. H. Davis 18633, ISTE.

Sakarya: Karasu, sahil, su kenarı, 11 x 1970, P. H. Davis 18620, ISTE.

A4 Ankara: Güdül ilçesi, köprübaşı sırtı karşısı kırmızı çayı vadisi, çay kenarı, 700 m, 7 ix 2002, B. Tarıkkahya 1930, HUB. **Kastamonu:** Kastamonu - Sinop, Bektaş yol kenarı, su akıntısı içi, 288 m, 41°31'127''K, 34°45'567''D, 24 viii 2014, HS1337, ERCH. **Zongulak:** Çaycuma'nın 3 km güneyinde Yenice ırmağının kapladığı çakıl taşlı ova, 11 x 1992, A. Byfield 64920, ISTE.

A5 Sinop: İnceburun, plaj, su sızıntısı yol kenarı, 2.8 m, 42°02'485''K, 35°02'615''D, 24 viii 2014, HS1338, ERCH.

A6 Ordu: Meler nehrinin ağzının batısındaki kumullar, kumulların arkasındaki çayırliklardaki nemli çukurlar, 5 m, 11 x 1994, A. J. Byfield 67589, ISTE.

A7 Giresun: Kespiye - Galivera köprüsü 2, *Phragmites* çalılıklarına bitişik nemli bataklık alanlar, 11 x 1994, 5 m, A. J. Byfield 67581, ISTE. Harşit, Doğakent çayının batısı, kıyıda kum çıkarımı yapılan alanlar, kumullar, 5 m, 11 x 1994, A. Byfield 67561, ISTE. Tirebolu, Harşit çayı, köprü altı, 4.9 m, 41°00'037''K, 38°51'070''D, 26 viii 2014, HS1378, ERCH.

A8 Rize: Pazar'dan Ardeşen'e 4 km, nemli bataklıklar, 2 m, 31 viii 1982, A. Güner 4537, ANK.

B5 Nevşehir: Ihlara, Ihlara vadisi 1. Giriş, 1229 m, 03 iv 2013, HS1161, 1162, 1163, 1164, 1165, ERCH.

C4 Konya: Tuz gölü çevresi, Şereflikoçhisar, Şerefiye camiden sonra 17 km, Tuz gölü kıyısı, Sazlıkların arkası, 910 m, 38°47'834''N, 33°37'070'', 29 viii 2013 HS 1001, 1002, 1006, 1007, ERCH.

C4-5 İçel: Silifke, Göksu deltası, Gülümpaşalı köyü, köprü civarı, 0-5 m, 03 iv 1994, H.Çakan 2846, Çukurova Ünv. Herb. Silifke, Göksu deltası, Gülümpaşa köyü, köprü civarı, 0-5 m, 03 iv 1992, H.Çakan 2846, Çukurova Ünv. Herb.

C5 Adana: Karataş, Akyatan Lagunu, Harbiş Sendikası Tesisleri, Dalyan ağzı ve Dalyan kanalı kenarları, *Phragmites communis* içi, 26 ix 2000, 1241, Çukurova Ünv. Herb. Yumurtalık ilçesi, Kaldırım Belediyesi, Adalı koyu ile Hurma boğazı arası,

Ceyhan nehri kenarı, *Typha domingensis* ve *Phragmites australis* topluluğu içi, nemli alanlar, 0-2 m, 24 viii 2000, 1222, Çukurova Ünv. Herb. Ceyhan, Osmaniye - Adana arası, 31 viii 2013, HS1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, ERCH. Seyhan, Tuzla köprüsü, Çiçekli köy çıkışı, 36°47'028''K, 35°03'803''D, 14 ix 2014, HS1436, 1437,1438, ERCH.

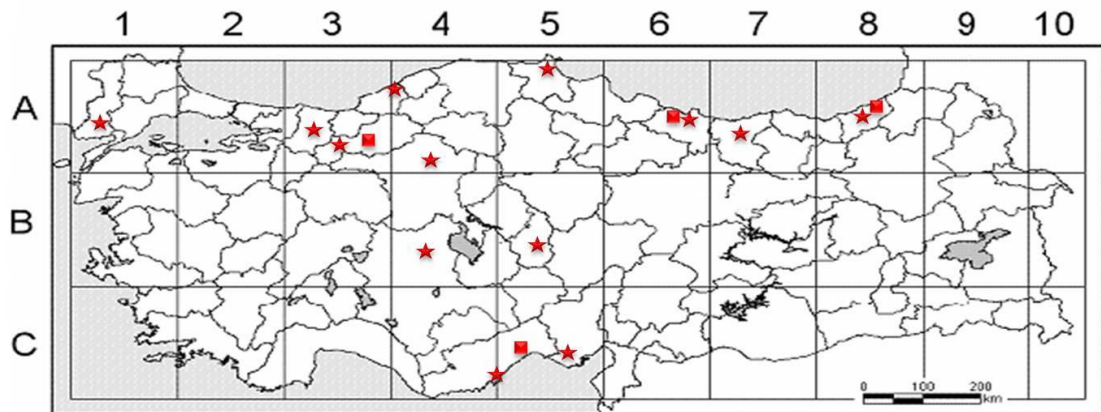
Literatür Kayıtları

A3 Bolu: Bolu'nun 40 km kuzeyi, Köy merkezinin 4 km doğusu, 140 m, Kukkonen 8357.

A6 Ordu: Koidsaly gölü, 200 m, Hand.-Mazz. 1004.

A8 Çoruh: Hopa - Adzharya sınırı (Grossheim 2: map 4). Jenkins 23 7. **Rize:** Ardeşen'nin 5 km batısı, Pazar - Fındıklı arası (Vice),

C5 İçel: Mersin, Bal. Is: Samos, Fors.-Maj. 535.



Şekil 3.25. *Cyperus serotinus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.9. *Cyperus pannonicus* Jacq., Fl. Austriac. 5: 29 (1778), Şekil 3.26, 3.27, 3.28.

Tip: Macaristan'dan tanımlanmıştır, viii & ix, Joannes Ingenhousz, Caesareus & Schivereck.

≡ *Pycneus pannonicus* (Jacq.) P.Beauv. ex Rchb., Fl. Germ. Excurs.: 72 (1830).

≡ *Chlorocyperus pannonicus* (Jacq.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 563 (1895).

≡ *Acorellus pannonicus* (Jacq.) Palla in W.D.J.Koch, Syn. Deut. Schweiz. Fl., ed. 3, 2: 2557 (1905).

≡ *Juncellus pannonicus* (Jacq.) C.B.Clarke, Bull. Misc. Inform. Kew, Addit. Ser. 8: 3 (1908).

= *Cyperus tataricus* Less., Linnaea 9: 211 (1834).

Cyperus pannonicus türü, ilk kez Jacq. tarafından 1778 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Chlorocyperus*, *Pycneus*, *Acorellus* ve *Juncellus* cinslerinde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. pannonicus* olmuştur [103, 104]. *Cyperus pannonicus* türüne en yakın tür, *C. laevigatus* olup spikalet ve rizomlarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus pannonicus* türü Avrupa, Türkiye, Türkmenistan, Özbekistan, Kırgızistan ve İran'da yayılış göstermekte olup, tuzcul ekosistemlerin üyelerindendir. *Cyperus pannonicus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.28'de verilmiştir.



Şekil 3.26. *Cyperus pannonicus* türünün herbaryum fotoğrafı (M. Aydoğdu 3860).

Tek yıllık bodur bitkiler. RİZOMLAR çok kısa. GÖVDE çok, eni 0.5-1 mm genişliğinde, üç köşeli, 5-20 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear-oblong, düz, 0.5-1 mm genişliğinde, gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kahverengi ve 40 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU kapitat, terminal ya da pseudolateral, 1-6

tane sesil spikaletlerden oluşur. BRAKTELER 1-3 adet. SPIKALETLER 1.8-2.5 x 6-9 mm, ovat-oblong, obtus, 10-26 (-40) çiçekli. RACHILLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 0.8-2.4 x 0.7-3 mm, ovat ya da suborbicular, obtuse, kenarları kırmızımsı ya da morumsu koyu kahverengi, glumanın merkez kısmı ise beyazımsı olup kırmızımsı çizgiler bulunur. STAMEN 3. STİGMA 2. NUT lentikular, 1.52 x 0.16 mm, kahverengimsi-sarıdır.

Çiçeklenme: Ağustos-Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Bataklıklar, nehir kenarları, tuzlu topraklar.

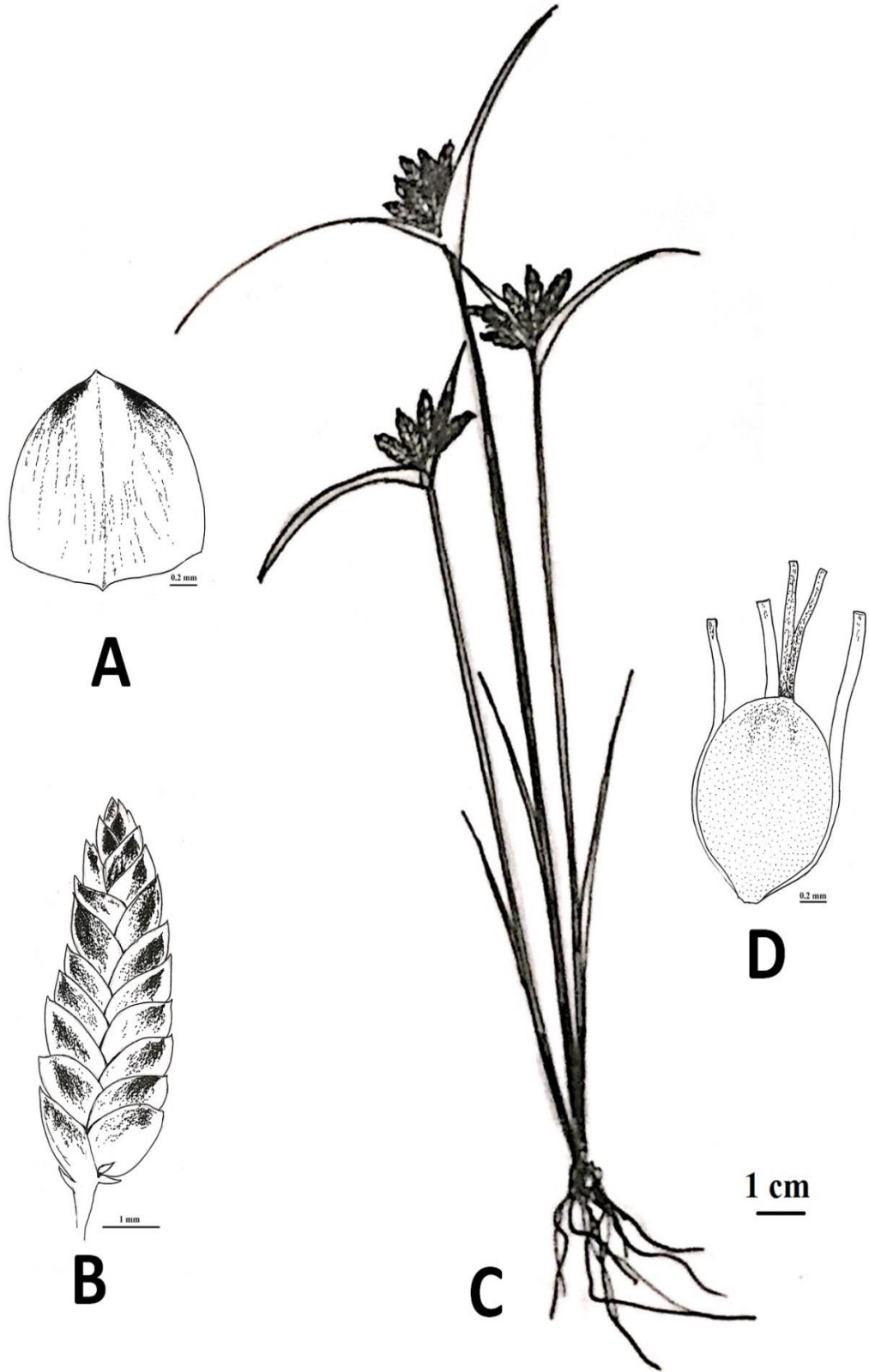
Rakım: 100-1300 m.

Genel Yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Ermenistan, Hırvatistan, İran, Kırgızistan, Kırım, Macaristan, Özbekistan, Romanya, Slovakya, Sırbistan, Türkiye, Türkmenistan, Ukrayna, Yugoslavya.

Türkiye'deki Yayılışı: İç Anadolu, Doğu Anadolu Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Potansiyel yayılım alanı 10 km² den daha az, gerçek yaşam alanı ise 10 km²'den az olup, bu verilere göre; IUCN tehlike kategorisi CR B1b (i); B2b (iii, v) olarak önerilmiştir.



Şekil 3.27. *Cyperus pannonicus* türünün el çizimi; A) Gluma, B) Spikalet, C) Genel görünüm, D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

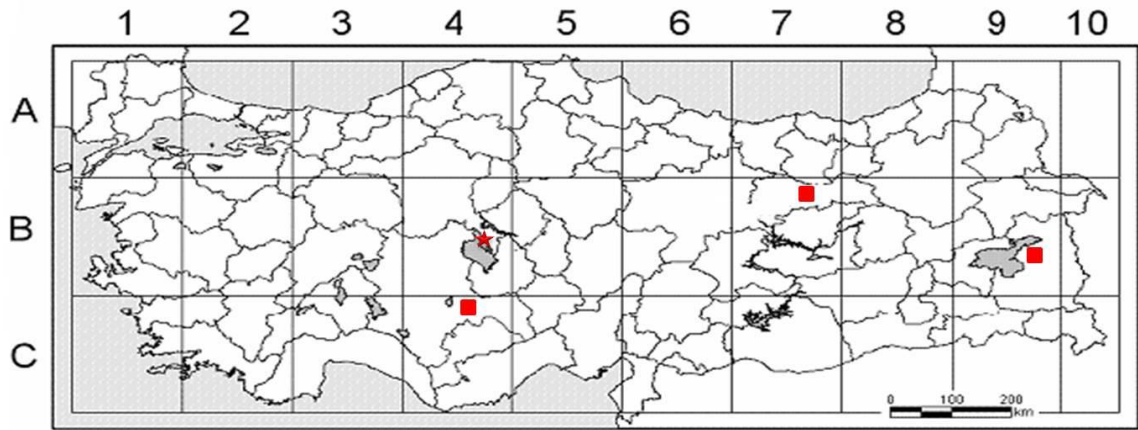
B4 Ankara: Koçhisar - Aksaray istikameti 13. km, 970m, 23 viii 1997, M. Aydoğdu 3860.

Literatür Kayıtları

B7 Erzincan: Erzincan, 1250 m, D. 31878.

B9 Van: Erçek Gölü, 1830 m, Rix 297.

C4 Konya: Karapınar, Meke, Tuz Gölü, 1050 m, Kit-Tan 1362.



Şekil 3.28. *Cyperus pannonicus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.10. *Cyperus laevigatus* L., Mant. Pl. 2: 179 (1771).

Tip: Fransa'dan tanımlanmıştır, & flumen le Var.

≡ *Pycneus laevigatus* (L.) Nees, Linnaea 10: 130 (1835).

≡ *Juncellus laevigatus* (L.) C.B.Clarke in J.D.Hooker, Fl. Brit. India 6: 596 (1893).

≡ *Chlorocyperus laevigatus* (L.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 6: 221 (1900).

≡ *Acorellus laevigatus* (L.) Palla in W.D.J.Koch, Syn. Deut. Schweiz. Fl., ed. 3, 2: 2558 (1905).

Cyperus laevigatus taksonu, ilk kez Linneus tarafından 1771 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Pycneus*, *Chlorocyperus* ve *Acorellus* cinslerinde değerlendirilmesine karşın bugün taksonun kabul gören sınıflandırması, *Cyperus laevigatus* olmuştur [102-104, 115, 117, 129, 136, 138, 172, 173, 175, 190, 191]. *Cyperus laevigatus* taksonunun ülkemizde iki alt türü bulunmaktadır; *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* ve *C. laevigatus* subsp. *distachyos*'tur. Bu iki alt tür birbirinden ayrılırken spikaletlerinin ve glumalarının farklılıklarından yararlanılmıştır. *Cyperus*

laevigatus taksonuna en yakın tür ise *C. pannonicus* olup spikalet ve rizomlarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus laevigatus* türü katkı maddesi olarak tuzlarda, hayvan yemlerinde, hasır, şapka, paspas vs. yapımlarında kullanılmalarından dolayı ekonomik açıdan öneme sahip bitkilerdir [121, 172-174]. *Cyperus laevigatus* taksonlarının Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.31 ve 3.34'de verilmiştir.

Çok yıllık bitkiler. RİZOMLARI ince ve genellikle uzun. GÖVDE tek, eni 0.8-1.5 (-2.5) mm genişliğinde, teret ya da geniş açılara sahip üç köşeli, 3-30 (-50) cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR yaprak kınına indirgenmiş. YAPRAK KINI kahverengi ve 9 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU kapitat, lateral sesil bir baştan oluşur. BRAKTELER 2 adet ve bunlardan uzun olanı gövdenin devamı şeklinde. SPIKALETLER 4.5-23 x 1.6-2.4 mm, oblong ya da oblong lanceolat, akut ve 11-50 çiçekli. RACHİLLA kanatlı ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 1.8-2.6 x 1.7-2.5 mm genişliğinde, ovat ya da suborbikular, obtuse, açık yeşil ya da siyahımsı ve glumanın orta kısmında daha açık yeşil renkli damar bulunur. STAMEN 3. STİGMA 2. NUT lentikular, 1.36 x 0.89 mm, grimsi, sarımsı ya da yeşilimsi kahverengidir.

***Cyperus laevigatus* türünün ülkemizde yayılış gösteren alttürleri için teşhis anahtarı:**

1. Spikaletler 10 mm'den daha kısa, glumalar açık yeşil ya da saman renkli
.....**subsp. *laevigatus***
1. Spikaletler 10-23 mm, glumalar morumsu kahverengi ya da siyahımsı renkli
.....**subsp. *distachyos***

subsp. *laevigatus*, Şekil 3.29, 3.30, 3.31.

= *Cyperus lateralis* Forssk., Fl. Aegypt.-Arab.: 13 (1775).

= *Cyperus junciformis* Desf., Fl. Atlant. 1: 42 (1798).

= *Cyperus laevigatus* var. *albidus* Vahl, Enum. Pl. Obs. 2: 306 (1805).

= *Cyperus leucostachys* Link, Jahrb. Gewächsk. 1(3): 81 (1820).

= *Cyperus uliginosus* Thouars ex Link, Jahrb. Gewächsk. 1(3): 82 (1820).

= *Cyperus maritimus* Gouan ex Spreng., Syst. Veg. 1: 217 (1824), nom. illeg.

- = *Cyperus monostachyos* Link in C.L.von Buch, Phys. Besch. Canar. Ins.: 138 (1828),
nom. illeg.
- = *Cyperus roxburghianus* C.Presl, Isis (Oken) 21: 272 (1828).
- = *Cyperus roxburghii* A.Dietr., Sp. Pl. 2: 214 (1833).
- = *Cyperus pleuranthus* Nees in R.Wight, Contr. Bot. India: 73 (1834).
- = *Pycnus lateralis* (Forssk.) Nees, Linnaea 9: 283 (1834).
- = *Cyperus incurvus* Spreng. ex Kunth, Enum. Pl. 2: 18 (1837).
- = *Cyperus cossyrensis* Tineo ex Guss., Fl. Sicul. Syn. 2: 779 (1844).
- = *Cyperus teretifolius* A.Rich., Tent. Fl. Abyss. 2: 477 (1850).
- = *Cyperus rivularis* Steud. in W.Lechler, Berberid. Amer. Austral.: 56 (1857), nom.
illeg.
- = *Cyperus laevigatus* var. *pictus* Boeckeler, Linnaea 35: 487 (1868).
- = *Cyperus reptans* Boeckeler, Linnaea 35: 485 (1868).
- = *Cyperus viridulus* Boeckeler, Linnaea 35: 485 (1868).
- = *Cyperus submonastichyus* Steud. & Jard., Bull. Soc. Linn. Normandie, sér. 2, 9: 278
(1875).
- = *Cyperus laevigatus* var. *caespitosus* C.B.Clark, J. Linn. Soc., Bot. 20: 282 (1883).
- = *Cyperus laevigatus* f. *macra* C.B.Clark, J. Linn. Soc., Bot. 21: 78 (1884).
- = *Cyperus laevigatus* f. *reptans* (Boeckeler) C.B.Clark, J. Linn. Soc., Bot. 21: 78
(1884).
- = *Cyperus laevigatus* var. *viridulus* (Boeckeler) C.B.Clark, J. Linn. Soc., Bot. 21: 78
(1884).
- = *Cyperus subaphyllus* Boeckeler ex Schinz, Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg 30:
139 (1888).
- = *Juncellus laevigatus* var. *junciformis* C.B.Clark in J.D.Hooker, Fl. Brit. India 6: 597
(1893).
- = *Chlorocyperus junciformis* (Desf.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 563 (1895).
- = *Cyperus laevigatus* var. *ramlehensis* Sickenb., Contr. Fl. Egypte: 299 (1901).
- = *Acorellus pallae* Kneuck., Allg. Bot. Z. Syst. 13: 31 (1907).
- = *Cyperus juncellus* Dinter, Deut. Südw. Afrik.: 41 (1909).
- = *Cyperus careyi* Britton in J.K.Small, Fl. S.E. U.S., ed. 2: 166 (1913).
- = *Cyperus laevigatus* var. *subaphyllus* (Boeckeler ex Schinz) Kük. in R.E.Fries, Wiss.
Erg. Schwed. Rhod.-Kongo Exped., Erg.: 2 (1921).

- = *Cyperus laevigatus* f. *atratus* Peter ex Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 325 (1936).
- = *Cyperus laevigatus* var. *pallae* (Kneuck.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 323 (1936).
- = *Cyperus laevigatus* var. *reptans* (Boeckeler) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 324 (1936).
- = *Cyperus laevigatus* subsp. *albidus* (Vahl) Maire & Weiller, Fl. Afrique N. 4: 35 (1957).
- = *Juncellus lateralis* (Forssk.) M.R.Almeida, Fl. Maharashtra 5B: 355 (2009).



Şekil 3.29. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* taksonunun habitus fotoğrafı (HS1455).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz.

Yetiştirme ortamı: Kıyı kesimlerindeki tuzcul bataklıklar, göl kenarları.

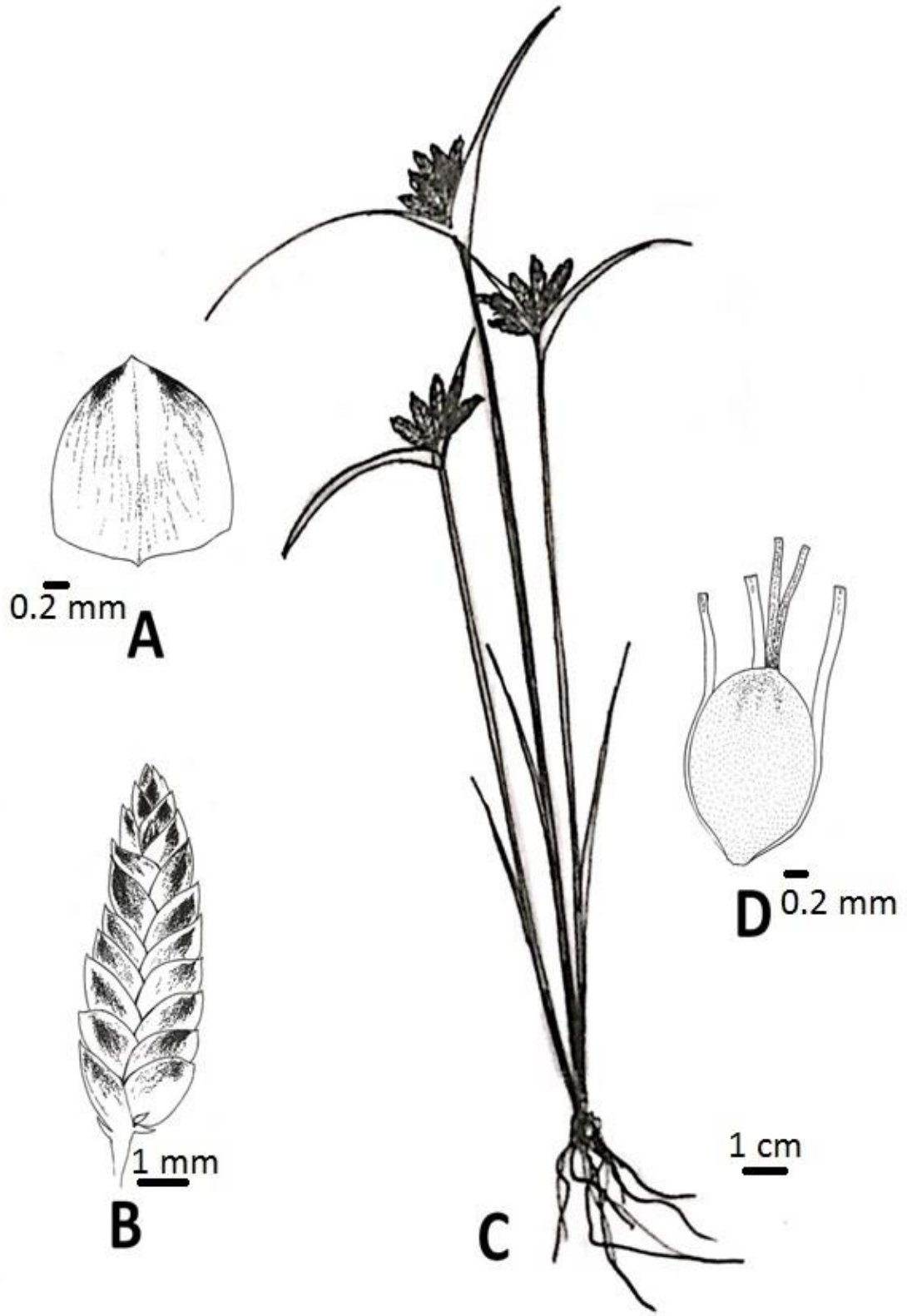
Rakım: 0-70 m.

Genel Yayılışı: Cezayir, İsrail, Kanarya adaları, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Mısır, Sicilya, Suriye, Türkiye.

Türkiye'deki Yayılışı: Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



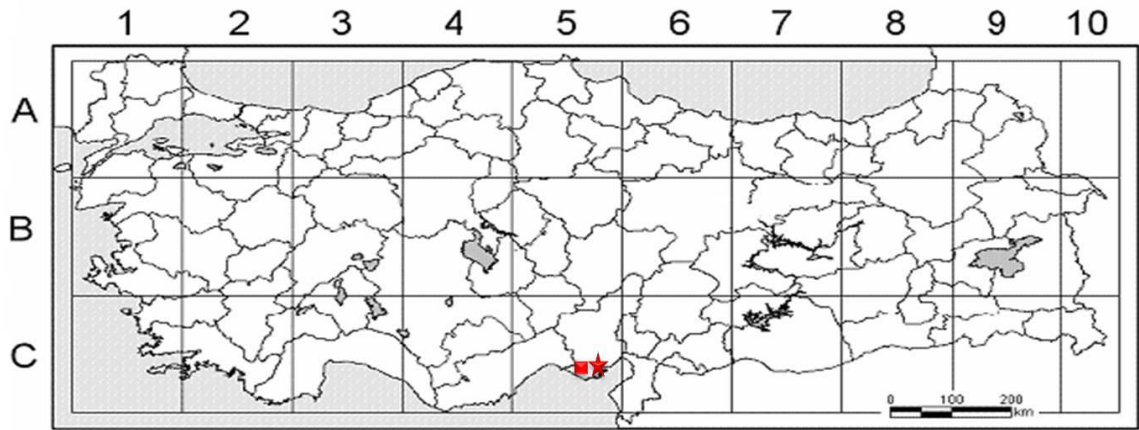
Şekil 3.30. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* taksonunun el çizimi; A) Gluma, B) Spikalet, C) Genel görünüm, D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

C5 Adana: Karataş, Tuzla gölü güneyi, bataklık, 0-5 m, 6 vi 1984, E. Leblebici 4330, EGE. Karataş, Tuzla gölü güneyi, kumul, 36°40'750''K, 35°04'553''D, 4 m, 09 v 2015, HS1455, ERCH.

Literatür kayıtları:

C5 Adana: Karataş'ın güney batısı, Akyatan Gölü'nün güney kumulları. s.l.. Byfield 61, D. A. Pearman.



Şekil 3.31. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları (★: İncelenen örnekler, ■ Literatür kayıtları).

subsp. *distachyos* (All.) Ball, J. Lin. Soc., Bot. 16: 700 (1878), Şekil 3.32, 3.33, 3.34.

≡ *Cyperus laevigatus* var. *distachyos* (All.) Coss. & Durieu, Expl. Sci. Algérie 2: 251 (1868).

≡ *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos* (All.) Ball, J. Linn. Soc., Bot. 16: 700 (1878).

≡ *Acorellus distachyus* (All.) Palla, Allg. Bot. Z. Syst. 9: 68 (1903).

≡ *Juncellus distachyos* (All.) Turrill, Bull. Misc. Inform. Kew 1926: 375 (1926).

≡ *Juncellus laevigatus* subsp. *distachyos* (All.) P.H.Davis, Fl. Turkey 9: 42 (1985).

≡ *Acorellus laevigatus* subsp. *distachyos* (All.) Holub, Folia Geobot. Phytotax. 23: 413 (1988).



Şekil 3.32. *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos* taksonunun habitus fotoğrafı (HS1456).

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Yetiştirme ortamı: Kıyı kesimlerindeki tuzcul bataklıklar, göl kenarları, akarsu kenarları.

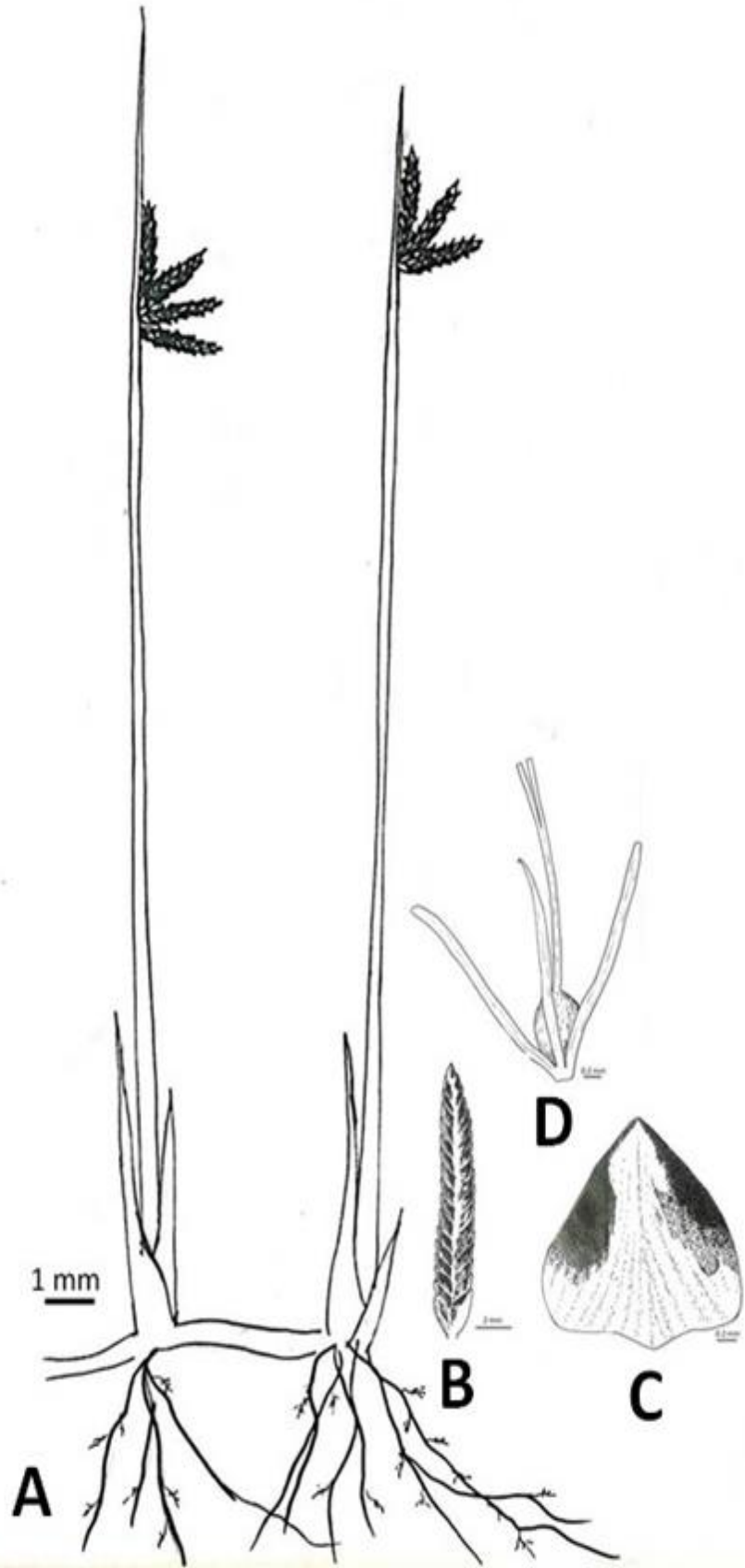
Rakım: 0-70 m.

Genel Yayılışı: Cezayir, Fransa, İspanya, İsrail, İtalya, Kanarya adaları, Kıbrıs, Libya, Malta, Mısır, Portekiz, Sicilya, Tunus, Türkiye, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Akdeniz, Ege Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.33. *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos* taksonunun el çizimi; A) Genel görünüm, B) Spikalet, C) Gluma, D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

B1 İzmir: Urla - İçmeler, deniz kenarı, 22 vi 1972 Öner, Oğuz, Oflas, 10241, EGE.

C2 Muğla: Ortaca, Dalyan, İztuzu, Sülüngür gölü, 5 m, su içi, 18 vi 1991, A. Güner 9488, GAZI. Köyceğiz, Hamitköy, Namnam çayı kenarları, 10 m, Çayırılık, 16 vii 1991, A. Güner 9578, HUB.

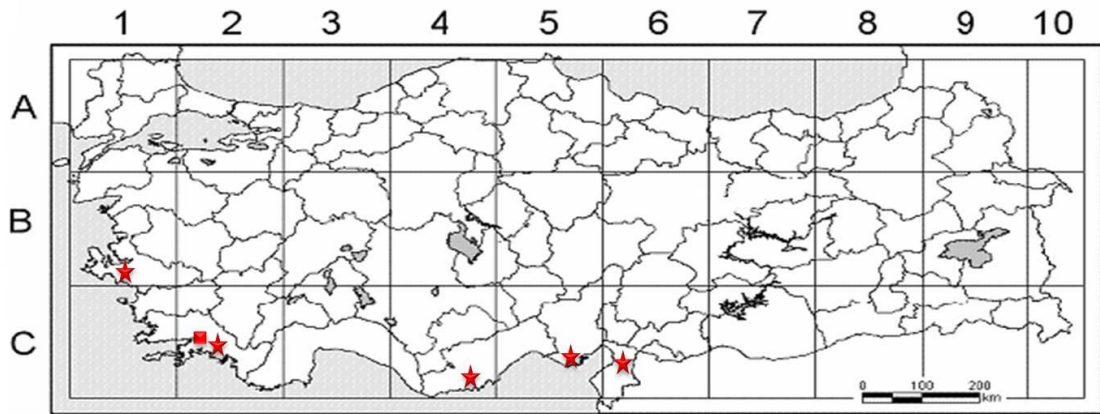
C4 Mersin: Taşucu, Çavuşbucağı köyü, Hurma mh. Paradeniz, Akgöl, bataklık, 4 m, 36°17'047''K, 33°57'427''D, 10 v 2015, HS1456, ERCH. Silifke, Taşucu, Çavuşbucağı köyü, Akgöl, 0-5 m, 22 viii 1986, E. Leblebici 6866, EGE

C5 Adana: Ceyhan, Kaldırımli, Ömerli gölü, bataklık, 0-5 m, 24 vi 1987, E. Leblebici 6920, EGE.

C6 Antakya: Nemli alanlar, C. Regel 1969, EGE.

Literatür Kayıtları:

C2 Muğla: Köyceğiz, Dalyan Sülüngür Gölü, Uotila 30600.



Şekil 3.34. *Cyperus* subsp. *distachyos* taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları (★: İncelenen örnekler, ■: Literatür kayıtları).

3.4.11. *Cyperus eragrostis* Lamarck, Tabl. Encycl. Méth. Bot 1:146. 1791, Şekil 3.35, 3.36, 3.37.

Tip: Tropikal Güney Amerika'dan bilinmektedir.

≡ *Chlorocyperus eragrostis* (Lam.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 563 (1895).

= *Cyperus declinatus* Moench, Methodus: 317 (1794).

= *Cyperus monandrus* Roth, Catal. Bot. 1: 3 (1797).

= *Cyperus vegetus* Willd., Sp. Pl. 1: 283 (1797), nom. superfl.

= *Cyperus ochrocephalus* Steud., Flora 25: 601 (1842).

= *Cyperus prionotropis* Steud., Flora 25: 601 (1842).

- = *Cyperus vegetus* var. *compactus* Desv. in C.Gay, Fl. Chil. 7: 167 (1853).
- = *Cyperus luzulae* Hochst. ex Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 25 (1854), nom. illeg.
- = *Cyperus vegetus* var. *triangularis* Boeckeler, Flora 42: 436 (1859).
- = *Cyperus gracilis* Buchanan, Trans. & Proc. New Zealand Inst. 3: 210 (1871), nom. illeg.
- = *Cyperus serrulatus* S.Watson, Proc. Amer. Acad. Arts 17: 382 (1882), nom. illeg.
- = *Cyperus eragrostis* var. *spectabilis* Makino, Bot. Mag. (Tokyo) 6(60): 47 (1892), nom. nud.
- = *Cyperus lutescens* Phil., Anales Univ. Chile 93: 345 (1896), nom. illeg.
- = *Cyperus vegetus* var. *obtusangulus* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 334 (1898).
- = *Cyperus vegetus* var. *trigonus* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 3(2): 334 (1898).
- = *Cyperus vegetus* var. *limbata* C.B.Clarke, Beibl. Bot. Jahrb. Syst. 68: 12 (1901).
- = *Cyperus declinatus* var. *limbatus* Druce, Rep. Bot. Soc. Exch. Club Brit. Isles 5: 311 (1919).
- = *Cyperus eragrostis* f. *rubromarginatus* Kük., Acta Horti Gothob. 5: 33, 107 (1929 publ. 1930).
- = *Cyperus eragrostis* var. *compactus* (Desv.) Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 179 (1936).
- = *Cyperus eragrostis* f. *latifrons* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 179 (1936).
- = *Cyperus eragrostis* f. *tener* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 179 (1936).

Cyperus eragrostis türü, ilk kez Lamarck tarafından 1791 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Chlorocyperus*, ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı taksonomik seviyelerde değerlendirilmesine karşın türün bugün kabul gören sınıflandırması, *C. eragrostis* olmuştur [48, 101-104, 111, 113, 144, 177, 186, 188, 195-202]. *Cyperus eragrostis* türüne en yakın türler, *C. difformis* ve *C. fuscus* olup stamen sayılarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus eragrostis*'in yeryüzünde doğal yayılış alanları Kuzey ve Güney Amerika, Avrupa, Güney Doğu Asya, Avusturya, Yeni Zellanda olup, hayvan yemlerinde, süs bitkisi olarak park ve bahçelerde kullanılmalarından dolayı ekonomik açıdan öneme sahip bitkilerdir [124, 125, 151, 203, 204]. *Cyperus eragrostis* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.37'de verilmiştir.



Şekil 3.35. *Cyperus eragrostis* türünün habitus fotoğrafı (HS1365).

Çok yıllık bitkiler. RİZOMLAR kısa, 1.2-3 mm genişliğinde ve kalın. GÖVDE tek, eni 2-4 mm genişliğinde, üç köşeli, 25-115 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR subbasal, linear, akuminat, düz, 2-10 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kahverengi ve 22 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU yoğun başlarda basit ya da bileşik umbel. RAYLAR 3-6 adet, 15 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 5-11 adet ve yaprağa benzer. SİKALETLER 5-13 cm x 1-3 mm genişliğinde, lanceolat, subakut, 8-12 çiçekli. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görümlü. GLUMA 1-3 mm x 0.7-1.5 mm, lanceolat ya da ovat-lanceolat, akuminat, saman rengi ya da sarımsı-kırmızı ve glumanın orta kısmı yeşil. STAMEN 1. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.06 x 0.57 mm, grimsidir.

Çiçeklenme: Haziran - Ağustos.

Yetiştirme Ortamı: Bataklık alanlar, pirinç tarlaları, nemli yerler, nehir kenarları.

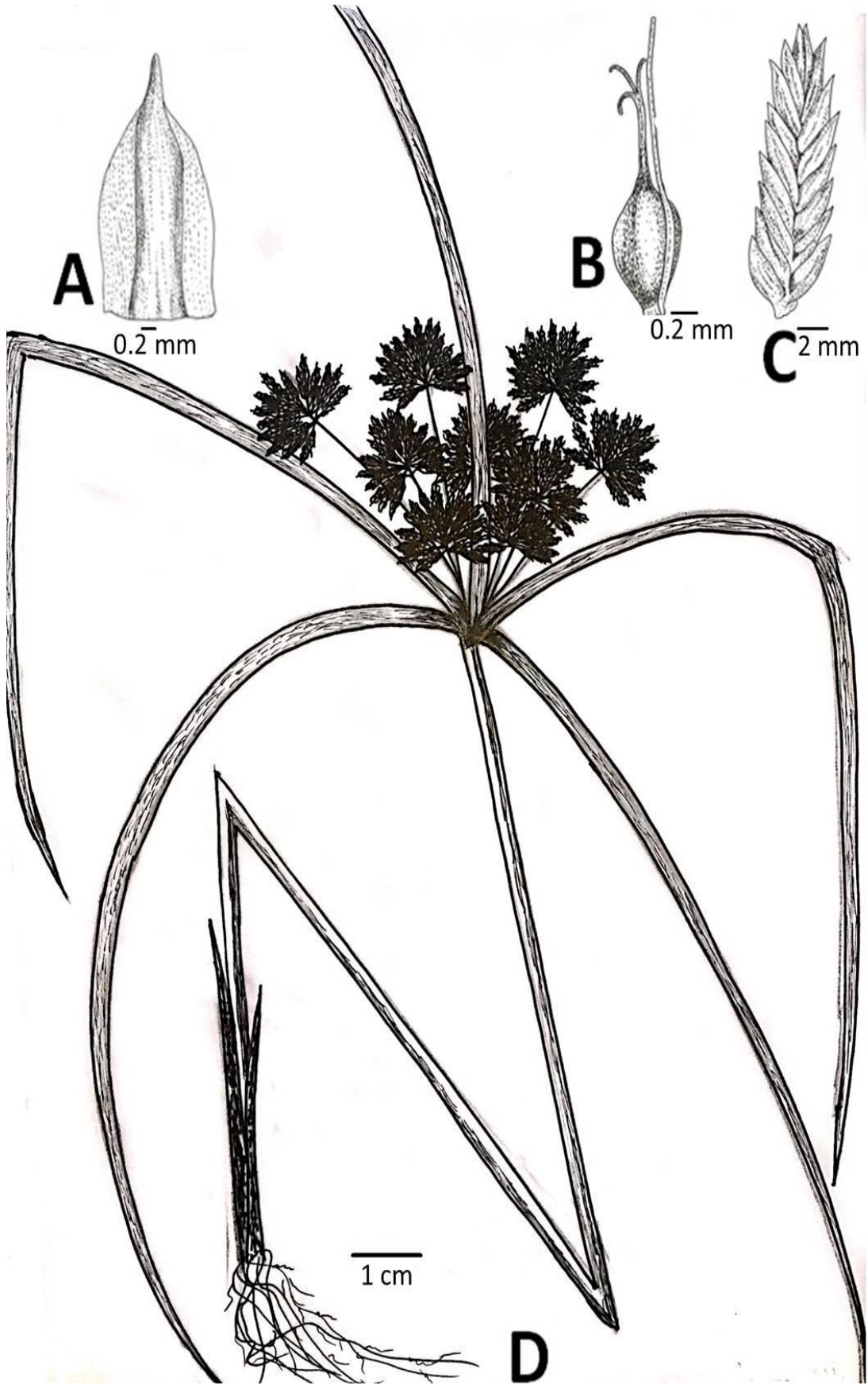
Rakım: 0-200 m.

Genel Yayılışı: Almanya, Avusturya, Güney Doğu Asya, Fransa, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, Kanarya adaları, Kuzey ve Güney Amerika, Polonya, Portekiz, Slovakya, Türkiye, Yeni Zellanda, Yugoslavya.

Türkiye'deki Yayılışı: Karadeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

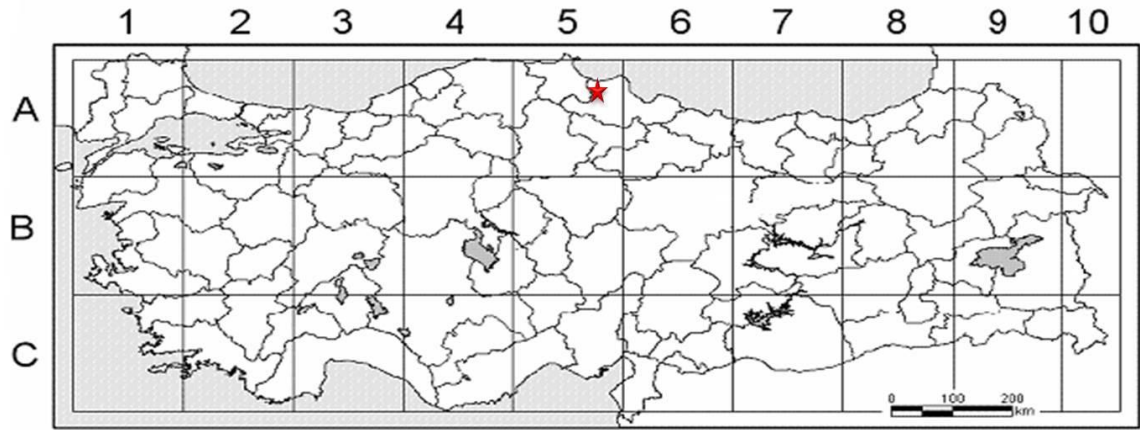
IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.36. *Cyperus eragrostis* türünün el çizimi; A) Gluma, B) Ovaryum., C) Spikalet, D) Genel görünüm (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

A5 Samsun: Çarşamba, Yeşilırmak nehri kıyısı kenarı, 1.6 m, 41°12'245"K, 36°43'648"D, 25 viii 2014, HS1365, ERCH.



Şekil 3.37. *Cyperus eragrostis* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler).

3.5.12. *Cyperus fuscus* L., Sp. Pl.: 46 (1753), Şekil 3.38, 3.39, 3.40.

Tip: "Almanya'dan tanımlanmıştır, Helvetiae pratis humidis."

- ≡ *Cyperus fuscus* var. *vulgaris* Schrad., Fl. Germ.: 118 (1806), nom. inval.
- ≡ *Eucyperus fuscus* (L.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 568 (1895).
- = *Cyperus compressus* Krock., Fl. Siles. 1: 64 (1787), nom. illeg.
- = *Cyperus viridis* Krock., Fl. Siles. 1: 64 (1787).
- = *Cyperus virescens* Hoffm., Deutschl. Fl. Bot. Taschenb. 3: 21 (1800).
- = *Cyperus fuscus* f. *virescens* (Hoffm.) Vahl, Enum. Pl. Obs. 2: 336 (1805).
- = *Cyperus fuscus* var. *virescens* (Hoffm.) Schrad., Fl. Germ.: 119 (1806).
- = *Cyperus protractus* Delile, Descr. Egypte, Hist. Nat. 3: 50 (1813).
- = *Cyperus haworthii* Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 2: 730 (1821 publ. 1822).
- = *Cyperus forsskalii* A.Dietr., Sp. Pl. 2: 251 (1833).
- = *Cyperus fuscus* var. *nigricans* Neilr., Fl. Nied.-Oesterr.: 135 (1859).
- = *Cyperus calidus* A.Kern., Oesterr. Bot. Z. 14: 84 (1864).
- = *Cyperus fuscus* subsp. *virescens* (Hoffm.) K.Richt., Pl. Eur. 1: 134 (1890).
- = *Cyperus fuscus* f. *calidus* (A.Kern.) Asch. & Graebn., Syn. Mitteleur. Fl. 2(2): 276 (1904).
- = *Cyperus fuscus* var. *pallenscens* Husn., Cypéracées: 77 (1905).

- = *Cyperus sabaudus* Billet ex Gave, Liste Contrib. Fl. Savoie: 14 (1906).
- = *Cyperus fuscus* var. *condensatus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 237 (1936).
- = *Cyperus fuscus* var. *subjuncellus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 237 (1936).

Cyperus fuscus türü, ilk kez Linneus tarafından 1753 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Eucyperus* ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı tür ve türaltı seviyelerde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. fuscus* olmuştur [47, 95-98, 105, 107, 168, 198-200]. *Cyperus fuscus* türüne en yakın tür, *C. difformis* olup glumalarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus fuscus* türü, Avrupa, Güney Afrika'dan Çin'e kadar ve Amerika'da yayılış göstermekte olup, hayvan yemlerinde, ilaç sanayisinde kullanılmalarından dolayı ekonomik öneme sahiptirler [22]. *Cyperus fuscus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.40'da verilmiştir.



Şekil 3.38. *Cyperus fuscus* türünün habitus fotoğrafı (HS1269).

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLARI ya çok kısa ya da yok. GÖVDE çok, eni 0.9-1.7 mm genişliğinde, üç köşeli, 2-35 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear, düz, 1-4 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI morumsu kahverengi ve 50 mm' ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU basit ya da bileşik umbel. Raylar 4-5 adet, 3 cm' ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-4 adet ve çiçek durumundan daha uzun. SPİKALETLER 2-6 mm x 1-1.5 mm genişliğinde, linear-oblong, obtus ve 9-18 çiçekli. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 0.8-1.3 x 0.6-1 mm, ovat, 0.1 mm'ye kadar mukronulat, siyahımsı kahverengi ya da koyu kırmızı ve glumanın orta kısmında yeşil renkli damar bulunur. STAMEN 2. STİGMA 3. NUT üçgen, 0.91 x 0.45 mm, sarımsı kahverengidir.

Çiçeklenme: Temmuz-Ekim.

Yetiştirme ortamı: Bataklık alanlar, nehir kenarları, sulama kanalı kenarları, tarım arazileri.

Rakım: 0-1800 m.

Genel Yayılışı: Amerika, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Güney Afrika, İngiltere, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Kanarya adaları, Kıbrıs, Libya, Macaristan, Mısır, Lübnan, Suriye, Portekiz, Polonya, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Ege, Karadeniz, Doğu Anadolu, Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.39. *Cyperus fuscus* türünün el çizimi; A) Ovaryum, B) Genel görünüm, C) Spikalet, D) Gluma (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

A1 (A) Balıkesir: Tohum Araştırma İstasyonu, 11 viii 1970, R. Çetik 22, ANK.

A1(E) Edirne: Enez, Çeşmeler, 23 vii 1969, A. Baytop 15719, ISTE. Merkez, yol kenarı, yeşillik alan, 58 m, 41°40'500''K, 26°33'500''D, 11 ix 2014, HS1417, ERCH. Kurti meşeli yolu, 79 m, 41°23'207''K, 26°44'278''D, 11 ix 2014, HS1425, ERCH. Tayakadın, uzun köprü yolu, 45 m, 41°32'288''K, 26°39'037''D, 11 ix 2014, HS1428, ERCH.

A2 (A) Balıkesir: Manyas Gölü, Kuş Cenneti, 16 x 1970, P. H. Davis 18732, ISTE. **İstanbul:** Ömerli Deresi, 24 vii 1952 P. H. Davis 3047, ISTE. **Kocaeli:** Karamürsel - Yalova arası, Yalova'ya 24 km kala, Karamürsel yakını, 15 x 1970, A. Baytop 18699, ISTE. Yalova'dan- Karamürsel'e 24. km, 15 x 1970 A. Baytop, 18702, ISTE.

A2(E) İstanbul: Güzelceköy, Çeşmeler, 11 ix 1970, A. Baytop 18471, ISTE. Terkos gölü batısı, 6 m, 41°23'120''K, 28°27'445''D, 26 x 2013, HS1189, ERCH. Ağva - Şile yolu, Akkaya çiftliği içi, ark kenarı, 2.8 m, 41°08'807''K, 29°39'440''D, 27 x 2013, HS1192, ERCH. Ağva-Şile yolu, İmrenli mezarlığı yanı durgun su içi, 41°09'188''K, 29° 44'995''D, 27 x 2013, HS1196, 1197, ERCH.

A3 Kocaeli: Park shop dinlenme tesisleri, 68 m, 40°45'218''N, 30°41'970''E, 24 x 2013, HS1179, ERCH. **Sakarya:** Sapanca, W. Kotte 1315, 10 viii 1932, ANK. **Zonguldak:** Ören-Yenice arası, nehir kenarı, 88 m, 41°13'247''K, 32°13'583''D, 23 VIII 2014, HS1323, ERCH.

A4 Kastamonu: Taşköprü çıkışı, köprü altı, 535 m, 41°32'202''K, 34°13'535''D, 24 viii 2014, HS1331, ERCH. Gökçe ağaç, köprü altı, 400 m, 41°37'378''K, 34°28'158''D, 24 viii 2014, HS1336, ERCH. **Kırıkkale,** H. Birand 1316, 29 viii 1939, ANK. Koçubaba Kasabası, çayırılık, dere yatağı kenarı, 1300 m, 22 ix 1991, A. Dönmez 2853, HUB. **Zonguldak:** Çaycuma'nın 3 km güneyinde, Yenice ırmağının kapladığı çakıl taşlı ova, 11 x 1992, A. Byfield 64916, ISTE. Karabük, köprü altı, Filyos çayı yanı, 230 m, 41°10'148''K, 32°34'790''D, 23 viii 2014, HS1326, ERCH. Çay ağzı, Filyos yolu, yol kenarı, 15 m, 41°31'060''K, 31°54'335''D, 23 viii 2014, HS1330, ERCH.

A6 Ordu: Fatsa, Meşebükü, Balaman, 3.3 m, 41°00'057''K, 37°30'945''D, 25 viii 2014, HS1355, ERCH. **Samsun:** Bafra, Yeşilyazı, pirinç tarlası içi, 1.4 m, 41°40'043''K, 35°58'168''D, 24 viii 2014, HS1344, ERCH. Ladik, Ladik gölü, 850 m, 08 viii 1990, E. Leblebici, Ö. Seçmen E7530, EGE. Yenikent-Yakakent arası, köprü altı, deniz suyu

sızıntısı, 0.5 m, 42°02'485''K, 35°02'615''D, 24 viii 2014, HS1349, 1350, 1353, 1354, ERCH. Perşembe, Hocalı deresi içi, 41°05'735''K, 37°77'838''D, 25 viii 2014, HS1358, ERCH.

A7 Giresun: Tinebolu kumulları, Harşit (Doğankent) çayının batısı, kıyıda kum çıkarımı yapılan alanlar, 5 m, 11 x 1994, A. J. Byfield 67559, ISTE. Batlamalı deresi, çitlak kale mevkii, 10 m, 40°90'998''K, 38°35'627''D, 26 viii 2014, HS1373, ERCH. Tirebolu, Harşit çayı, köprü altı, 4.9 m, 41°00'037''K, 38°51'070''D, 26 viii 2014, HS1377, ERCH. **Trabzon:** Akçakale, 10 m, 41°04'673''K, 39°30'112''D, 26 viii 2014, HS1381, ERCH.

B1 İzmir: Menemen sulama kanalı 15 vi 1955, MGF 454, ANK. Yamanlar dağı, Erikli, 06 x 1968, K. Walther 6214, EGE.

B2 Manisa: Gölarmara, 05 vii 1972, G. Oğuz, EGE.

B3 Afyon: Sandıklı, Hüdai kaplıcaları, Sıcak sulu dere kenarı, Fenaroli 12, 19 vii 1954, ANK.

B5 Kayseri: Sultan sazlığı, Yahyalı, Karaboğa pınarından Yerköy'e, su içi, 1071 m, 17 ix 1994, M. Öztekin 1955, HUB.

B7 Elazığ: Kilise mevkii, dere çayırılık alanlar, 1300 m, 20 ix 1979, Y. Altan 565, HUB. Hedi (Aydınlar) köyü civarı güney yamacı, 900 m, 20 vi 1980, H. Evren 293, ANK. **Erzincan:** Erzincan'dan Tercan'a doğru 20. km, 1230 m, 25 viii 1975, A. Baytop, P. H. Davis 33062, ISTE.

B9 Van: Van kalesinin etekleri, nemli yerler, 1750 m, 17 ix 1974, P. H. Davis 30943, ISTE. Erciş su kanalı, 19 ix 1974 A. Baytop, P. H. Davis 31027, ISTE.

C2 Afyon: Acı göl sahili, Dazkırı Çardak arası, Çardak'a 10 km, 820 m, 7 x 1980 A. Baytop 45888, ISTE. **Antalya:** Tefenni'den Korkuteli'ne doğru 30. km, nemli yamaçlar, 15 x 1973, A. Baytop, P. H. Davis 26850, ISTE. **Denizli:** Honoz dağı, ormanlı yaylası, sulak çayırlar, 900 m, 21 ix 1972, E. Tuzlacı, A. Baytop 23445, ISTE. **Muğla:** Köyceğiz, Köyceğiz gölü kıyısı, köprü altı, 9.9 m, 36°57'585''K, 28°40'428''D, 7 viii 2014, HS1243, 1244, ERCH. Saklıkent, yol kenarı, su birikintisi içi, 70 m, 36°28'023''K, 29°22'673''D, 08 viii 2014, HS1256 ERCH. Dalaman, Dalaman Çayı, 1 m, 36°44'123''K, 28°46'070''D, 7 viii 2014, HS1259, ERCH.

C3 Antalya: Göynük, Göynük deresi, kanyon içi, 27 m, 36°40'942''K, 30°31'892''D, 8 viii 2014, HS1269, ERCH.

C4 Konya: Ermenek, Göktepe kasabası, Daran Köyü Ayaşlı mevkii, Göksu nehri boyunca, 600 m, 15 ix 1983, H. Sümbül 2500, GAZI. Ermenek, Göktepe kasabası, Daran köyü, Ayaşlı mevkii, Göksu nehri boyunca 600 m, 15 ix 1983, H. Sümbül 2500, HUB. Başarakavak, Doluyol mevkii, çeşme kenarı, 1370 m, 15 ix 2004, Evren Yıldıztuğay 639, KNYA.

C4 Antalya: Göksüzce, Göksüzce deresi, köprü altı, 3.5 m, 36°08'108"K, 33°10'670"D, 10 viii 2014, HS1304, 1306, ERCH. Alanya, Gazipaşa, Hacımusa çayı, köprü altı, 1.3 m, 36°40'472"K, 31°38'052"D, 10 viii 2014 HS1307, 1312, 1315, ERCH. **Mersin:** Anamur, Sultan çayı, 4 m, 36°03'267"K, 32°49'162"D, 10 viii 2014, HS1277, ERCH. Anamur, Sultan çayı, 4 m, 36°03'267"K, 32°49'162"D, 10 viii 2014, HS1282, ERCH. Anamur, sahil, deniz sızıntısı içi, sazlık içi, 9.6 m, 36°03'338"K, 32°51'087"D, 10 viii 2014, HS1286, ERCH.

C4-5 İçel: Silifke, Göksu Deltası, Gülüm Paşalı köyü, köprü civarı, 0-5 m, 3 ix 1992, H. Çakan 2817, Çukurova Ünv. Herb. Silifke Göksu deltası, Göksu ırmağı doğu kıyıları, 0-5 m, 7 viii 1992, H. Çakan 2817, Çukurova Ünv. Herb.

C5 Adana: Seyhan nehri, Eğner köprüsü Boztahta köyü Aladağ, 15 ix 2014, HS1447, ERCH. Karataş ilçesi, Akyatan lagünü, İnnaplı köyü, lagün kenarındaki kıyısız nemli alanlar, 7 vi 2000, 838, Çukurova Ünv. Herb. Tuzla ilçesi, Tuzla lagünü, Tuzla belediye plajı ile Dalyan işletmesi arasındaki kumul tepeleri ve lagün kıyısındaki nemli alanlar, 0-5 m, 27 vi 2000, 954, Çukurova Ünv. Herb. Karataş ilçesi, Akyatan lagünü, lagün boğazı, nemli kıyısız alanlar, 0-2 m, 23 viii 2000, 1207, Çukurova Ünv. Herb. Yumurtalık ilçesi, Kaldırım Belediyesi, Adalıkoyu ile Hurma boğazı arası, Ceyhan nehri kenarı, *Typha domingensis* ve *Phragmites australis* topluluğu içi, nemli alanlar, 0-2 m, 24 viii 2000, 1227, Çukurova Ünv. Herb. 100.yıl evlerinin alt kıyısındaki bataklık alan, baraj Gölü kıyısı, 65 m, 13 ix 1989, H. Çakan (007) 2328, Çukurova Ünv. Herb. **Mersin:** Tarsus, Egemen köyü, Eksibeler üzerinde, 14 m, 26 iv 1955, K. Karamanoğlu 1314, ANK. Tarsus, Alifaki çorağı, yıkanmış arazi, 20 viii 1955, ANK. Kazanlı'nın doğusu, nemli kumullar, 2 m, 31 vii 1994, A. J. Byfield 67195, ISTE. Tarsus, Ahlaki çorağı, yıkanmış arazi, 20 viii 1955, H. Birand 1313, ANK. Tarsus, Egemen köyü set kenarında bataklıkta, 20 iv 1955, Mgf 1316, ANK. Tarsus, Egemen köyü, set kenarlarındaki bataklık yerler, 26 iv 1955, R. Çetik 1631, KNYA.

C6 Osmaniye: Zorkun yaylası, 1500 m, Hayrettin Kayacık 356, ISTO. Zorkun yaylası, 1500 m, 355, ISTO. Sorkun yaylası, 1500 m, Hayrettin Kayacık 360, ISTO.

Neilr.Flor. Moosbrunn b. Wien. In fossis, locis paludosis. ug. J.v.Kovals, 819, ISTE.

Deutschland, Rheinland-Pfalz, Oberrheinische Ebene, Gimbsheim, Altrheingebiet nach Eich zu, 4.9.83, H. Kalheber 83-2187, HUB.

Literatür Kayıtları:

A3 Kocaeli: Sapanca Gölü, Sapancaoğlu Moteli'nin 3 km batısı, 40 m, Uotila 20182.

A4 Ankara: Kizilcahamam, Kurumcuköyü, 1500 m, Khan ve ark. 752.

A5 Çorum: Çorum'un 25 km güney batısı, 830 m, Kukkonen 8199.

A9 Kars: Kuyucu gölü, Başgedikler'in kuzey batısı, 1800 m, Sorger 81-50-30.

B1 İzmir: Smyrna, vii-viii 1827, Fleischer.

B4 Niğde: Koças'dan Şereflikoçhisar'a doğru 2. km, 900 m, Kit- Tan 1540.

B5 Kayseri: Tuzla gölü, Gemerek ve Kayseri arası, 1200 m, D. 32734.

B7 Erzincan: Erzincan'dan Tercan'a doğru giderken 20. km, 1230 m, A. Baytop, ISTE 33062.

B8 Bingöl: Bingöl'ün 15 km batısı, 1100 m, Sorger & Kit-Tan 84-82-13.

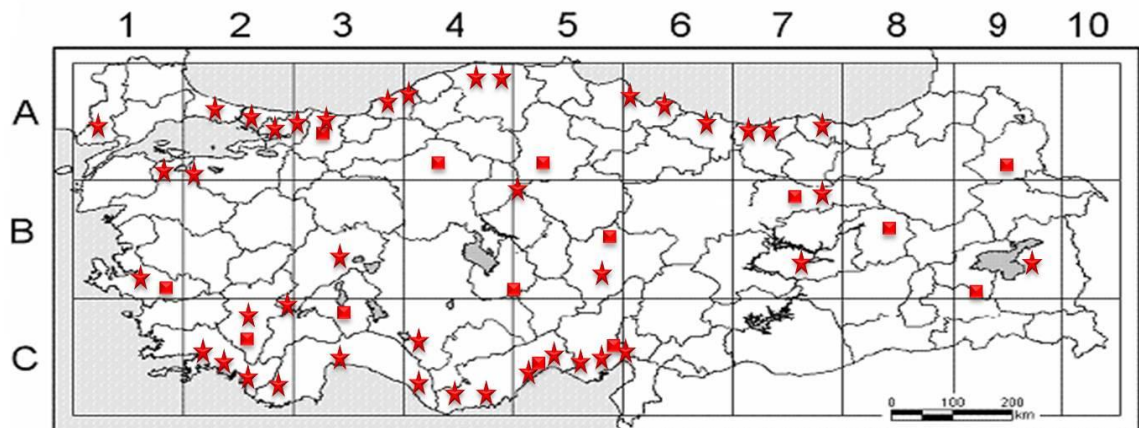
B9 Siirt: Şirvan, 820 m, 6 xi 1980, A. Uzun.

C2 Denizli: Tefenni'nin 40 km batısı, 1000 m, Sorger 68-21-9.

C3 Isparta: Beyşehir gölü, viii 1845, Heldr.

C5 İçel: Göksu vadisi, Peronin 208.

C6 Adana: Hasanbeyli, 915-1220 m, Darrah 649.



Şekil 3.40. *Cyperus fuscus* türünün ülkemizdeki yayılış alanları (★ : İncelenen örnekler, ■ : Literatür kayıtları).

3.4.13. *Cyperus difformis* L., Cent. Pl. 1: 6 (1756), Şekil 3.41, 3.42, 3.43.

Tip: "Hindistan'dan tanımlanmıştır."

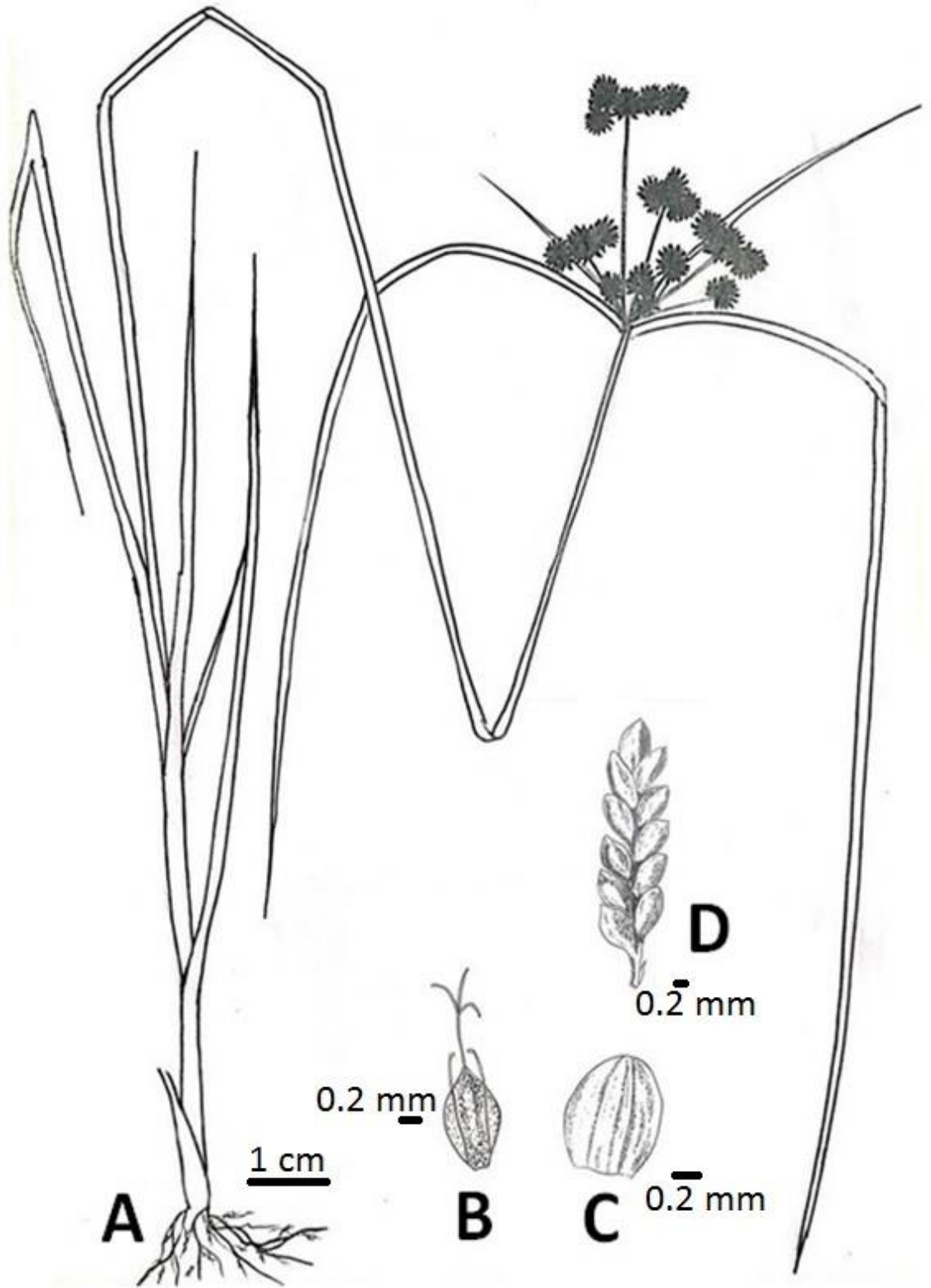
- = *Cyperus protractus* Link, Enum. Hort. Berol. Alt. 1: 45 (1821), nom. illeg.
- = *Cyperus holoschoenoides* Jan ex Schult., Mant. 2: 111 (1824).
- = *Cyperus viridis* Willd. ex Kunth, Enum. Pl. 2: 38 (1837), nom. illeg.
- = *Cyperus subrotundus* Llanos, Fragm. Pl. Filip.: 14 (1851).
- = *Cyperus goeringii* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 24 (1854).
- = *Cyperus oryzetorum* Steud., Syn. Pl. Glumac. 2: 24 (1854).
- = *Cyperus lateriflorus* Torr. in W.H.Emory, Rep. U.S. Mex. Bound. 2(1): 226 (1858), nom. illeg.
- = *Cyperus difformis* f. *humilis* Debeaux, Actes Soc. Linn. Bordeaux 1: 144 (1876).
- = *Cyperus difformis* f. *maximus* C.B.Clarke, J. Linn. Soc., Bot. 21: 135 (1884).
- = *Cyperus difformis* var. *breviglobosus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 240 (1936).
- = *Cyperus difformis* var. *subdecompositus* Kük. in H.G.A.Engler (ed.), Pflanzenr., IV, 20(101): 240 (1936).

Cyperus difformis türü, ilk kez Cent. tarafından 1756 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Cyperus* cinsi içerisinde farklı tür ve türaltı seviyelerde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. difformis* olmuştur [48, 101, 103, 104, 109, 111, 115, 117, 126, 129, 134-138, 140, 141, 143, 145, 174-176, 188, 202, 208-213]. *Cyperus difformis* türüne en yakın tür, *C. fuscus* olup glumalarındaki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus difformis* türü, pantropikal, subtropikal, ve ılıman iklim bölgelerinde yayılış göstermekte olup, hayvan yemlerinde, afrodisyak olarak kullanılmalarından dolayı ekonomik öneme sahiptirler [119, 214]. *Cyperus difformis* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.43'de verilmiştir.



Şekil 3.41. *Cyperus deformis* türünün habitus fotoğrafı (HS1430).

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLARI çok kısa ya da yok. GÖVDE tek ya da çok, eni 2-5 mm genişliğinde, üç köşeli, 10-58.5 (-75) cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear, uç kısımların kenarları scabrous, 1.5-5 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kahverengimsi kırmızı ve 10 cm' ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU yoğun bir başta basit ya da bileşik umbel. RAYLAR 3-9 adet, 30 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 2-4 adet. SPIKALETLER 1.30-3.30 (-8) x 0.40-1.10 mm genişliğinde, linear, obtus, 5-12 (-20) çiçekli. RACHİLLA kanatsız ve eklemlili, zigzag görünümlü. GLUMA 0.5-0.8 x 0.4-0.7 mm, obovat ya da suborbikular, obtuse, beyazımsı, yer yer kaverengimsi, ortada yeşil renkli damar bulunur. STAMEN 2. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.56 x 0.32 mm, açık sarıdır.



Şekil 3.42. *Cyperus difformis* türünün el çizimi; A) Genel görünüm, B) Ovaryum, C) Gluma, D) Spikalet (N. Şapcı 2016).

Çiçeklenme: Temmuz – Ağustos.

Yetiştirme Ortamı: Pirinç tarlaları, sulama kanalı kenarları, bataklık alanlar.

Rakım: 0-820 m.

Genel Yayılışı: Arnavutluk, Asor Adaları, Azerbaycan, Bulgaristan, Ermenistan, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsveç, İtalya, Libya, Macaristan, Mader Adası, Mısır, Portekiz, Romanya, Sicilya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Batı ve Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu Bölgesi

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.

İncelenen Örnekler

A1 (E) Edirne: Enez, Sultaniçe köyü, Sultanica-deniz arası, sulak pirinç tarlaları, 26 viii 1994, 5 m, A. J. Byfield, S. Atay B, 1238, A. J. Byfield 67493, ISTE. Karakasım köyü, 17 ix 1993, A. Baytop 65556, ISTE. Ipsala, çeltik tarlası, 12 vii 1990, A. Baytop 62427, ISTE, Tayakadın, Uzun köprü yolu, 45 m, 41°32'288''K, 26°39'037''D, 11 ix 2014, HS1430, ERCH.

A2 İstanbul: Terkos gölü batısı, 3 m, 41°23'590''N, 28°26'610''E, 27 x 2013, HS1182. Ormanlı köyü, 3.8 m, 41°23'343K, 28°27'043''D, 26 x 2013, HS1183, ERCH. Terkos gölü batısı, 6 m, 41°23'120''K, 28°27'445''D, 26 x 2013, HS1188. Hisarlı - Ormanlı, 18 viii, 1968, P. H. Davis 14171, ISTE,

A4 Zonguldak: Ören-Yenice arası, nehir kenarı, 88 m, 41°13'247''K, 32°13'583''D, 23 viii 2014, HS1320, ERCH. Çaycuma'nın 3 km güneyinde Yenice Irmağının kapladığı çakıl taşlı ova, 11 x 1992, A. Byfield 64917, ISTE. Gökçebey - Yenice 5. km (Yenice ırmağının kapladığı ovada, kumlu çakıllı kış aylarında su basan alanlar, 11 x 1992, A. Byfield 64929, ISTE.

A5 Sinop: İnceburun, plaj, su sızıntısı, su kenarı, 2.8 m, 42°02'485''K, 35°02'615''D, 24 viii 2014, HS1339, ERCH.

A6 Samsun: Bafra, Yeşil yazı, pirinç tarlası içi, 1.4 m, 41°40'043''K, 35°58'168''D, 24 viii 2014, HS1342, ERCH. Akçay nehrinin ağzı, Terme, nemli nehir kenarları, 2 m, 12 x 1994 A. J. Byfield B1353, ISTE.

A8 Rize: Hazar, İyidere Çayı'nın ağzından 100-200 m, nehir kenarındaki çayırlar, su dolu çukurlar, 16 viii 1995, 5 m, A. J. Byfield 69218, ISTE. Ardeşen, köprü altı, 1.6 m,

41°11'210"K, 40°57'863"D, 27 viii 2014, HS1385, ERCH. Pazar, nehir kenarı, 5 m, 41°10'800"K, 40°53'570"D, 27 viii 2014, HS1402, 1403, ERCH.

C4-5: İçel: Silifke, Göksu nehri, batı kıyıları, 0-5 m, 06 viii 1992, H. Çakan 2795 Çukurova Ünv. Herb. Silifke, Göksu deltası, Sökez yolu, Göksu nehri batı kıyıları, 0-5 m, 06 viii 1992, H. Çakan 2795, Çukurova Ünv. Herb. Anamur, Sultan çayı, 4 m, 36°03'267"K, 32°49'162"D, 10 viii 2014, HS1278, ERCH.

C5 Adana: Seyhan nehri, Eyner köprüsü Boztahta köyü Aladağ, 15 ix 2014, HS1446, ERCH. Karaömerli köyü, 5 km kuzey batıdaki Bataklik alan, çamur içi, 09 xii 1990, H. Çakan 2329, Çukurova Ünv. Herb. Karaömerli köyü 5 km uzaklıktaki kuzey-batı yönü, Baraj gölü kenarı, H. Çakan 131 (2329), Çukurova Ünv. Herb. Çeltik tarlalarında, 21 viii 1958, 17453, ISTF.

Literatür Kayıtları

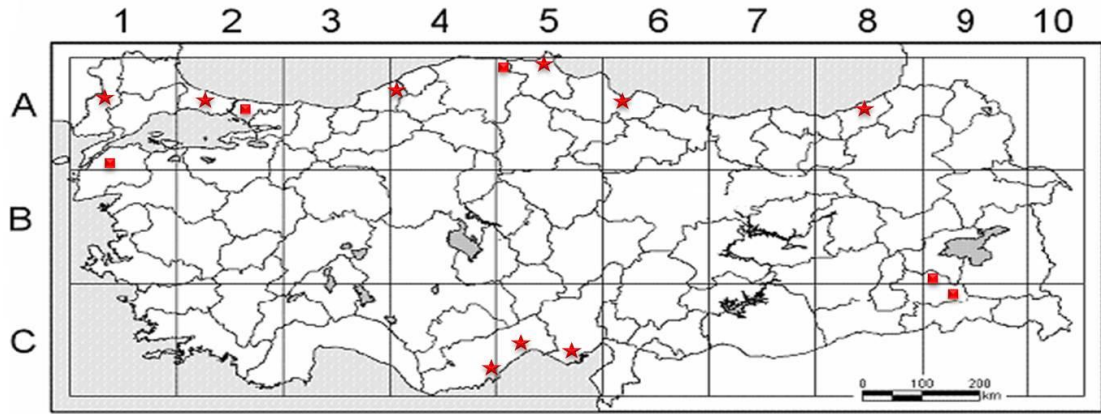
A1(A) Çanakkale: Denizkent, Marmara denizi kıyısı, s.l., Uotila 30387.

A2(E) İstanbul: Hisarbey - Ormanlı, A. Baytop, ISTE 14171.

A5 Kastamonu: Tosya Sabadja (Sapaca) yakını, piriñ tarlası içi, Sint. 1892:4927

B9 Siirt: Şirvan, Piriñli köyü, 820 m, 7 ix 1980, A. Uzun.

C9 Siirt: Dschesiret (Cizre) - Fündük, 500 m, Hand.-Mazz. 3057.



Şekil 3.43. *Cyperus difformis* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★ : incelenen örnekler, ■ : literatür kayıtları).

3.4.14. *Cyperus michelianus* (L.) Delile, Descr. Egypte, Hist. Nat. 3: 50 (1853).

Tip: "İtalya'dan tanımlanmıştır". Şekil 3.44, 3.45, 3.46.

≡ *Scirpus michelianus* L., Sp. Pl.: 52 (1753).

≡ *Isolepis micheliana* (L.) Roem. & Schult., Syst. Veg. 2: 114 (1817).

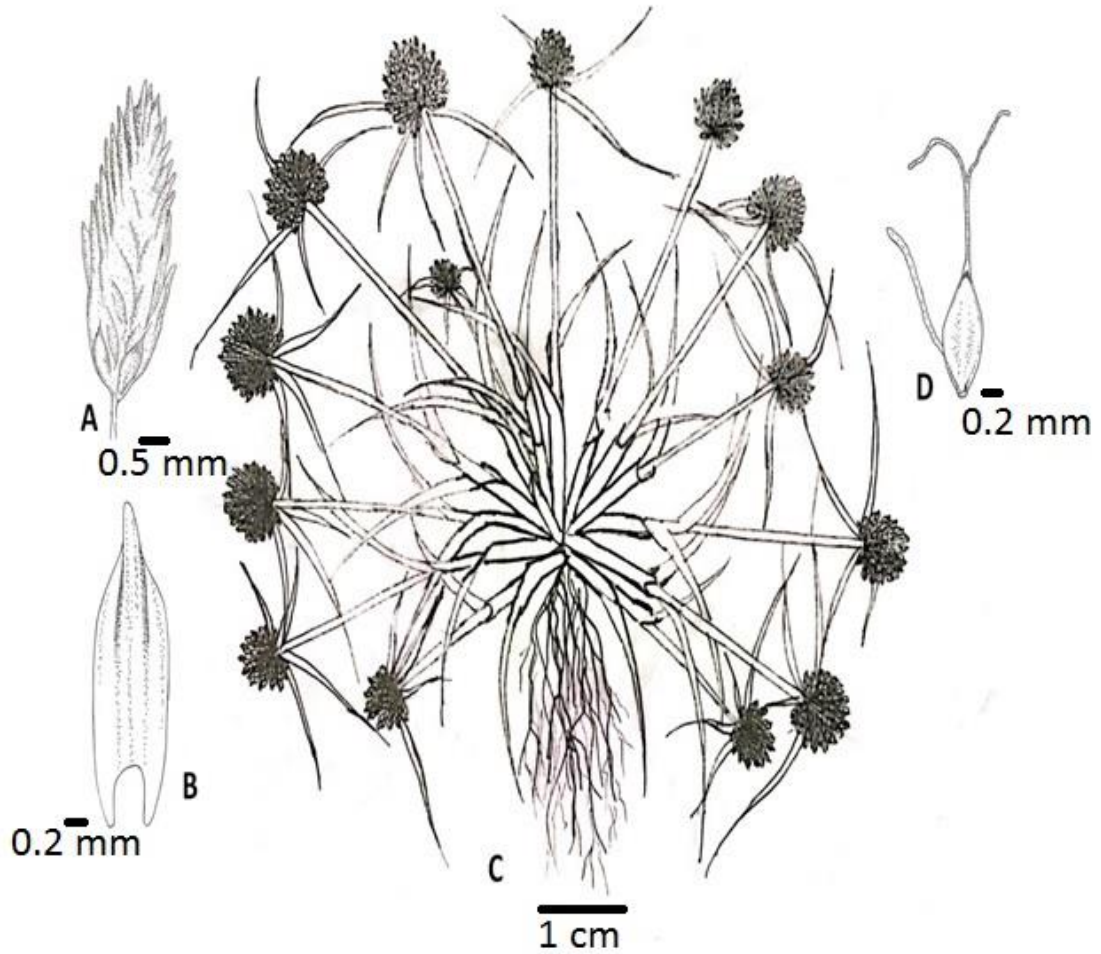
- ≡ *Fimbristylis micheliana* (L.) Rchb., Fl. Germ. Excurs.: 75 (1830).
- ≡ *Dichostylis micheliana* (L.) Nees in R.Wight, Contr. Bot. India: 94 (1834).
- ≡ *Cyperus pygmaeus* var. *michelianus* (L.) Boeckeler, Linnaea 35: 494 (1868).
- ≡ *Juncellus michelianus* (L.) Blatt. & McCann, J. Bombay Nat. Hist. Soc. 37: 33 (1934).

Cyperus michelianus türü, ilk olarak 1753 yılında, Linneus tarafından *Scirpus michelianus* olarak tanımlanmıştır. Daha sonraki yıllarda farklı araştırmacılar tarafından *Cyperus*, *Isolepis*, *Fimbristylis*, *Shoanus*, *Scirpus*, *Juncellus*, *Dichostylis* cinsleri arasında birçok kez taksonomik konumu değişikliğe uğramıştır ve bugün türün kabul edilen geçerli ismi *C. michelianus* olmuştur [48, 101-104, 135, 175, 111, 115, 116, 138, 202, 215]. *Cyperus michelianus* taksonu, Türkiye Florası'nda *C. michelianus* subsp. *michelianus* ve *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* olmak üzere 2 alttür olarak değerlendirilmiştir. Ancak arazi çalışmaları esnasında temin edilen örnekler ve herbaryumlarda incelenen örneklerin değerlendirilmesi sonucunda böyle bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca literatür taramamız sonucunda da son çalışmalar *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* taksonunun *C. michelianus* türünün sinonimi olduğunu göstermektedir [48, 99]. Sonuç olarak *C. michelianus*' un, tür seviyesinde değerlendirilmesinin uygun olduğu görülmüştür. *Cyperus michelianus* türüne en yakın olan tür *C. capitatus* olup stigma sayılarının, glumalarının farkları gibi karakterlerden yararlanılarak sınıflandırılmıştır. *Cyperus michelianus* türü Akdeniz, Doğu Afrika, Batı Asya, Hindistan'dan Güney Doğu Asya'ya kadar birçok yerde hayvan yemi ve süs bitkisi olarak kullanılmasından dolayı ekonomik açıdan önemli türler arasındadır [119]. *Cyperus michelianus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.46'da verilmiştir.



Şekil 3.44. *Cyperus michelianus* türünün habitus fotoğrafı, (HS1435).

Küme teşkil eden çok gövdeli bodur tek yıllık bitkiler. RİZOMLARI yok. GÖVDE çok, eni 0.7-1.2 mm genişliğinde, üç köşeli, 2-19 (-28) mm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear, düz, (0.5) 1 – 2 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kırmızımsı-kahverengi ve 25 mm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU yoğun sesil, küre şeklinde bir baştan oluşur, baş çapı 3.1-6.4 mm. BRAKTELER 3 – 7 (-10) adet. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. SPİKALET sesil, 3.2-6.3 uzunluğunda, 1.2-2.3 mm genişliğinde, oblong-lanceolat, obtus, 8-20 çiçekli. GLUMA 1.2-2.5 x 0.5-0.9 mm, lanceolat, ovat-lanceolat ya da eliptik akuminat, 0.2-0.5 mm mucro, şeffaf ya da beyazımsı sarı ve üzerinde yeşil renkli damarlar bulunur. STAMEN 1. STİGMA 2 adettir. NUT lentikular, 1.04 x 0.41 mm, sarımsı kahverengidir.



Şekil 3.45. *Cyperus michelianus* türünün el çizimi; A) Spikalet, B) Gluma, C) Genel görünüm, D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

Çiçeklenme: Temmuz - Eylül

Yetiştirme Ortamı: Tuzcul nehir ve dere kenarları.

Rakım: 5-900 m.

Genel Yayılışı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Batı Asya, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Doğu Afrika, Ermenistan, Fransa, Güney Doğu Asya, Gürcistan, Hindistan, İngiltere, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Kanarya adaları, Kırım, Lübnan, Macaristan, Mısır, Moldova, Portekiz, Romanya, Suriye, Slovakya, Türkiye, Ukrayna, Yugoslavya.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu, Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.

İncelenen Örnekler

A2(A) Balıkesir: Kuş cenneti, Manyas gölü kıyısı, 16 x 1970 A. Baytop, P. H. Davis 18731, ISTE.

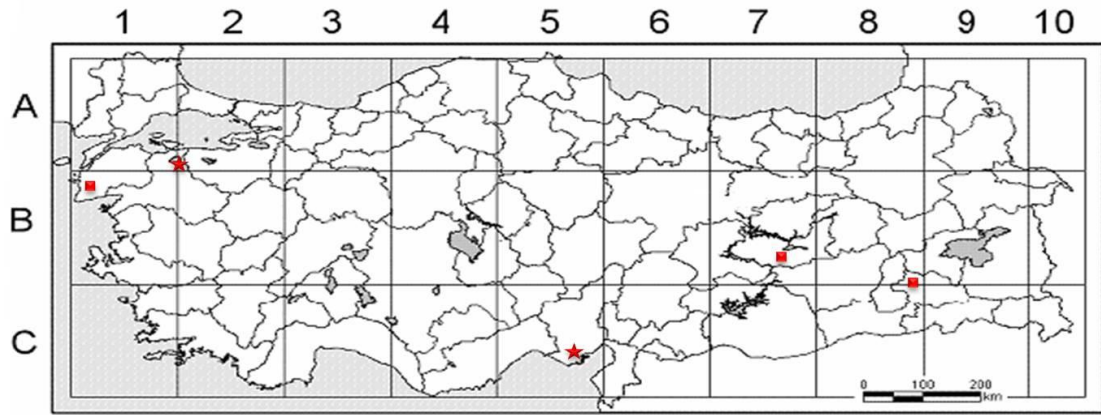
C5 Adana: Seyhan, Tuzla köprüsü, Çiçekli köy çıkışı, 36°47'028''K, 35°03'803''D, 6 m, 14 ix 2014, HS1435, ERCH. Çakıt suyunun göl havzasına (Seyhan Barajı) girdiği kumul alanlar, suyun terk ettiği kesim alanı, 31 viii 1989, H. Çakan 2330 Çukurova Üniv. Herb.

Literatür Kayıtları

B1 Çanakkale: Bunarbaschi (Pinarbaşı), by Scamander river, Sint. 1883:1028.

B7 Elazığ: Euphrate'in 500 doğusu, Elazığ - Pertek arası, 900 m, Holtz 00.746.

B8 Siirt: Sassun vadisi, Batman köprü, 700 m, Hand.-Mazz. 563.



Şekil 3.46. *Cyperus michelianus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★:incelenen örnekler, ■: literatür kayıtları).

3.4.15. *Cyperus noeanus* Boiss., Fl. Orient. 5: 371 (1882), Şekil 3.47, 3.48, 3.49.

Tip: Türkiye’den bilinmektedir.

Cyperus noeanus türü ilk kez Boiss tarafından 1882 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda ve Türkiye Florası’nın yazımı esnasında bu türün örnekleri toplanamamıştır. Bazı araştırmacılar bu türün varlığını kabul ederken [104, 105], bazı araştırmacılar ise kabul etmemektedir [111]. Türkiye’ye endemik olan tek *Cyperus* türü olan *C. noeanus* türünün tip örneği, İsviçre’de Cenevre herbaryumunda yer almaktadır. Türkiye Flora’sı yazımı sırasında toplanamamasından dolayı kısıtlı bilgiye ulaştığımız tür Cenevre Herbaryumundaki tip örneğinin görülmesi ile birlikte teşhis edilerek çalışmamıza dâhil edilebilmiştir. *Cyperus noeanus* türüne en yakın türler, *C.*

melchianus türü olup gövde şekillerindeki farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus noeanus* türünün Türkiye’deki yayılış haritası, Şekil 3.49’da verilmiştir.



Şekil 3.47. *Cyperus noeanus* türünün habitus (A) (HS1457) ve tip örneğinin fotoğrafı (B) (Noe F. W. G00330448)

Bir yıllık bitkiler. RİZOMLAR 0.8-1.1 genişliğinde. GÖVDE tek, eni 1.0-1.2 mm genişliğinde, üç köşeli, 1.5-20 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal, linear, düz, (0.5) 1 – 2 mm genişliğinde ve gövdeden daha kısa. YAPRAK KINI kırmızımsı-kahverengi ve 25 mm’ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU yoğun sesil, küre şeklinde bir baştan oluşur, baş çapı 3.1-6.4 mm. BRAKTELER 5-8 adet. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görümlü. SPİKALET sesil, 5.0-7.0 x 1.2-2.3 mm genişliğinde, oblong-lanceolat, obtus, 8-20 çiçekli. GLUMA 1.1-2.3 x 0.5-0.9 mm genişliğinde, lanceolat, ovat-lanceolat ya da eliptik akuminat, 0.2-0.5 mm mucro, şeffaf ya da beyazımsı sarı ve üzerinde yeşil renkli damarlar bulunur. STAMEN 1. STİGMA 2 adettir. NUT üçgen, 1.00 x 0.50 mm, sarımsı kahverengidir.

Çiçeklenme: Temmuz - Eylül.

Yetişme Ortamı: Tuzcul, nehir kenarları.

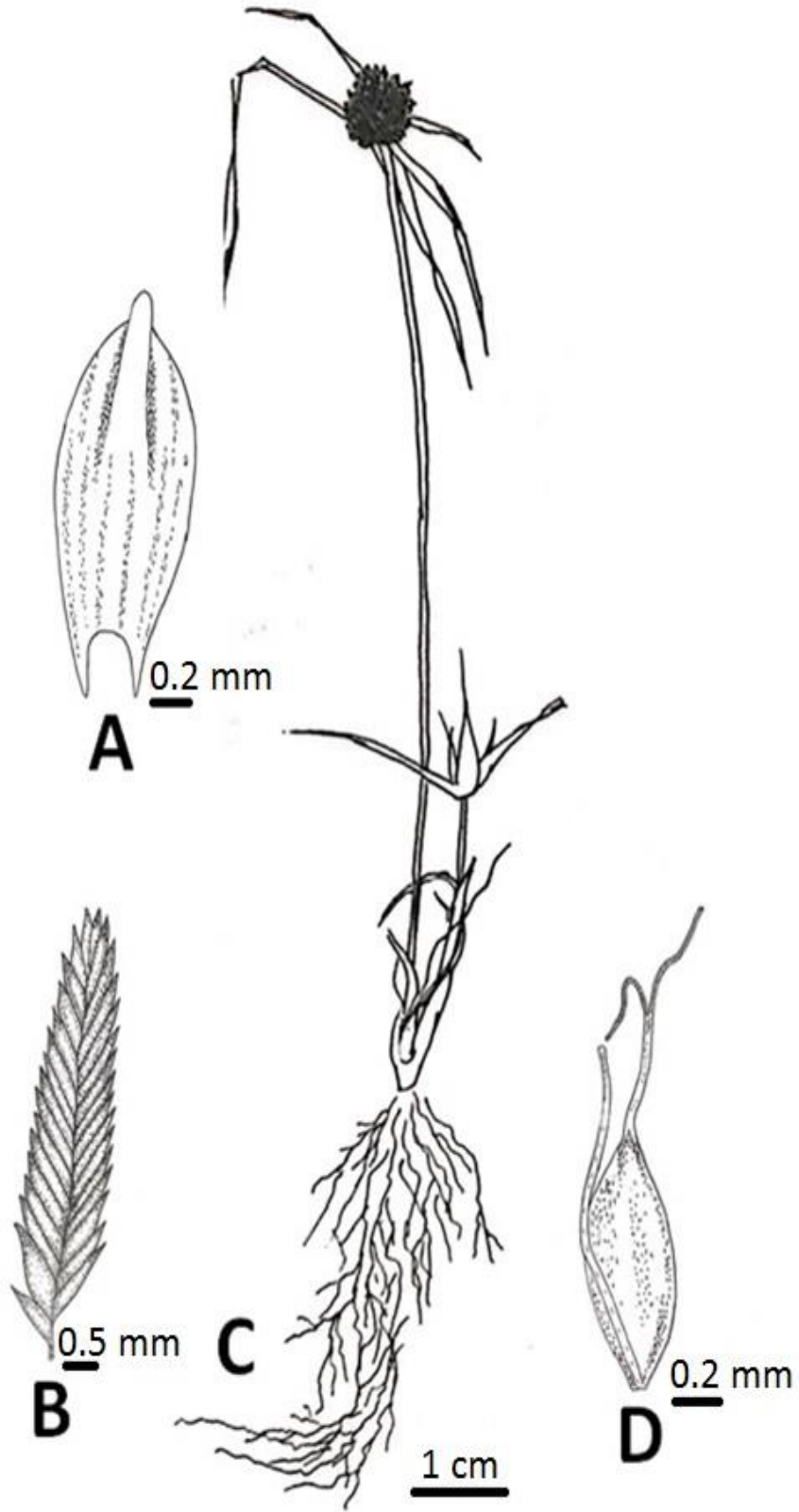
Rakım: 0-100 m.

Genel Yayılışı: Türkiye.

Türkiye’deki Yayılışı: Akdeniz Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik.

IUCN Tehlike Kategorisi: Potansiyel yayılım alanı 10 km² den daha az, gerçek yaşam alanı ise 10 km²’den az olup, bu verilere göre; IUCN tehlike kategorisi CR B1ab (iii, v); B2ab (iii, v) olarak önerilmiştir.

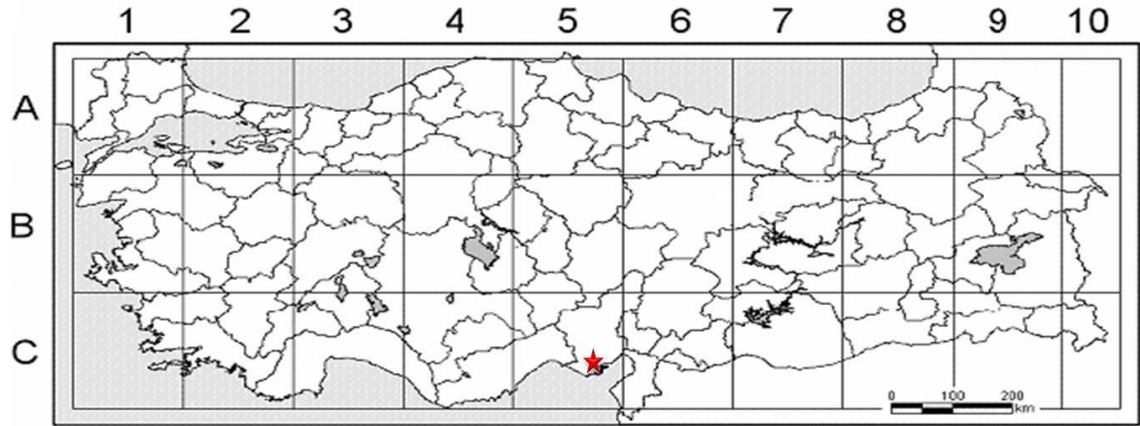


Şekil 3.48. *Cyperus noeanus* türünün el çizimi; A) Gluma, B) Spikalet, C) Genel görünüm, D) Ovaryum (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler

C5 Adana: Seyhan, Tuzla köprüsü, Çiçekli köy çıkışı, 36°47'028''K, 35°03'803''D, 6 m, 14 ix 2014, HS1500, ERCH.

Anadolu, Noë F. W. G00330448, G.



Şekil 3.49. *Cyperus noeanus* türünün ülkemizdeki kayıt yerleri (★: incelenen örnekler).

3.4.16. *Cyperus capitatus* Vand., Fasc. Pl. 5 (1771), Şekil 3.50, 3.51, 3.52.

Tip: “Portekiz’den tanımlanmıştır.”

- = *Schoenus mucronatus* L., Sp. Pl.: 42 (1753).
- = *Scirpus kalli* Forssk., Fl. Aegypt.-Arab.: 15 (1775).
- = *Schoenus maritimus* Lam., Fl. Franç. 3: 543 (1779).
- = *Cyperus aegyptiacus* Gloxin, Observ. Bot.: 20 (1785).
- = *Mariscus mucronatus* (L.) Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 1: 11 (1788).
- = *Mariscus mucronatus* C.Presl, Cyper. Gramin. Sicul.: 12 (1820).
- = *Galilea mucronata* (L.) Parl., Fl. Palerm. 1: 299 (1845).
- = *Cyperus schoenoides* Griseb., Spic. Fl. Rumel. 2: 421 (1846), nom. illeg.
- = *Cyperus mucronatus* (L.) Mabilie, Rech. Pl. Corse 1: 27 (1867), nom. illeg.
- = *Schoenus pallescens* Gand., Dec. Pl. Nov. 2: 35 (1876).
- = *Cyperus macrorrhizus* Nees ex Boiss., Fl. Orient. 5: 369 (1882), nom. illeg.
- = *Chlorocyperus aegyptiacus* (Gloxin) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 564 (1895).
- = *Cyperus kalli* (Forssk.) Murb., Contr. Fl. Nord-Ouest Afrique 3: 24 (1899).
- = *Cyperus maritimus* (Lam.) P.Silva, Agron. Lusit. 10: 92 (1948), nom. illeg.

Cyperus capitatus türü, ilk kez Vandelli tarafından 1771 yılında tanımlanmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda *Schoenus*, *Scirpus*, *Mariscus*, *Galilea*, *Chlorocyperus* ve *Cyperus* cinsi içerisinde farklı tür ve türaltı seviyelerde değerlendirilmesine karşın bugün türün kabul gören sınıflandırması, *C. capitatus* olmuştur [101-104, 111, 175]. *Cyperus capitatus* türüne en yakın tür, *C. michelianus* olup stigma sayılarının, glumalarının farklılıklardan yararlanılarak ayrılmışlardır. *Cyperus capitatus* türü, Akdeniz, Kanarya Adaları ve Yeni Zellanda gibi tuzcul sahillerde yayılış göstermekte olup, hayvan yemi olarak ve erozyon kontrollerinde kullanılmalarından dolayı ekonomik öneme sahiptirler [119, 151]. *Cyperus capitatus* türünün Türkiye'deki yayılış haritası, Şekil 3.52'de verilmiştir.



Şekil 3.50. *Cyperus capitatus* türünün habitus fotoğrafı

Çok yıllık, sert, lanat köklü bitkiler. RİZOMLARI kalın ve uzun. GÖVDE tek, eni 1-4 mm genişliğinde, yuvarlak, (10-) 38-196.5 cm uzunluğunda, sulkat ve dik, tüylü. YUMRULARI yok. YAPRAKLAR basal ya da subbasal, linear, yaprak ayası kalın ve geriye doğru bükülmüş ve yaprak kenarları içe kıvrık, 3-7 mm genişliğinde. YAPRAK KINI

kırmızımsı ve 30 cm'ye kadar uzunlukta. ÇİÇEK DURUMU kapitat, yoğun, sesil, tek, küre şekilli baştan oluşur. BRAKTELER 2-3 (-6) adet ve çiçek durumundan daha uzun. RACHILLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. SPIKALETLER 8-23 x 2.5-5 (-8) mm, spiral dizilişli ve lanceolat, akut, 4-19 çiçekli. GLUMA 5-11 mm uzunluğunda, 1.5-6 mm genişliğinde, lanceolat ya da ovattır, kahverengi, kırmızımsı ya da morumsu, sert, akuminat, 1-3 mm mukro. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 2.54 x 0.19 mm, sarımsı kahverengidir.

Çiçeklenme: Haziran-Ağustos.

Yetiştirme ortamı: Sahil kenarları, tuzlu kumullar, kum tepeleri.

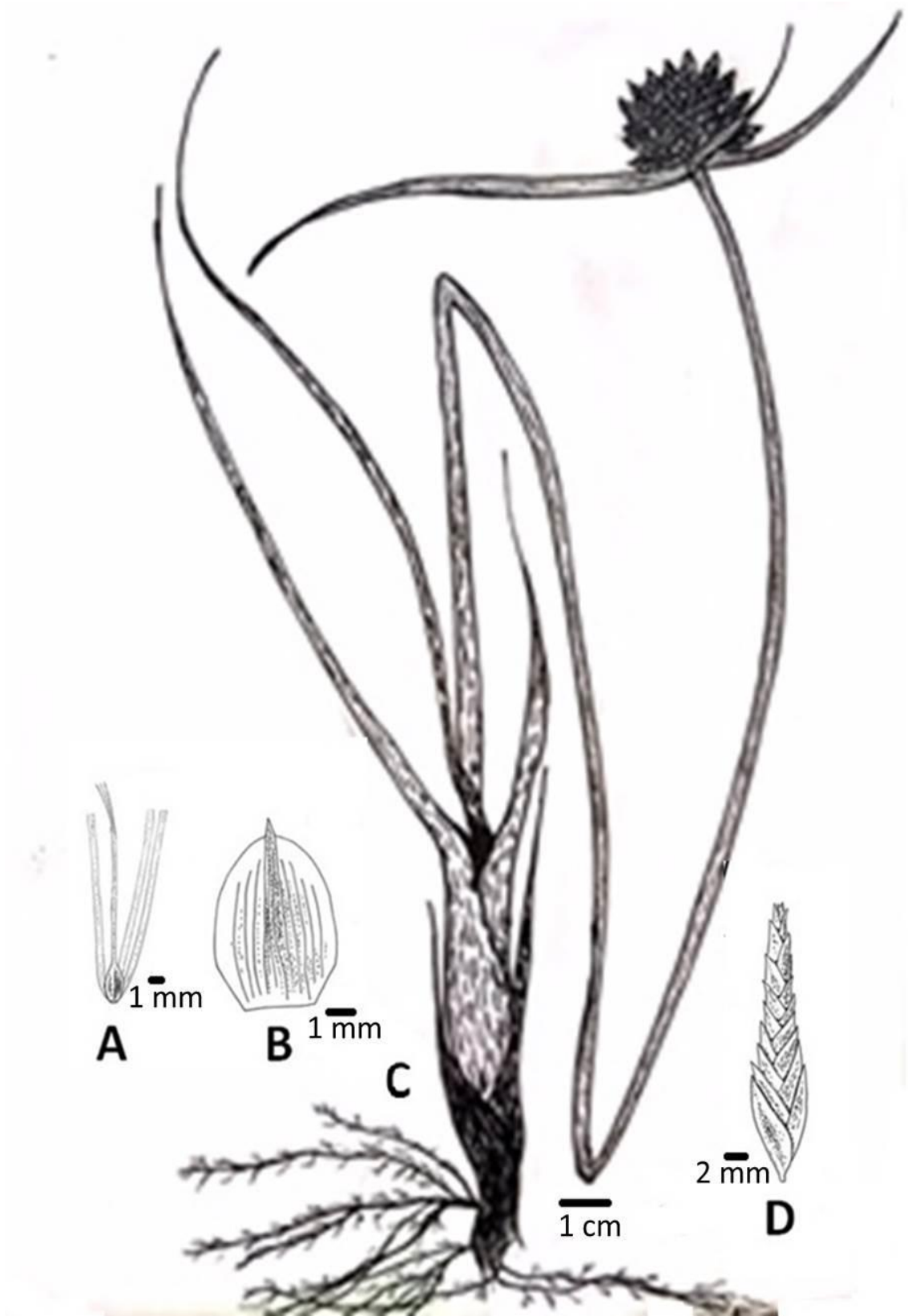
Rakım: 0-5 m.

Genel Yayılışı: Arnavutluk, Bulgaristan, Cezayir, Fransa, İbiza, İspanya, İsrail, Lübnan, Kanarya adaları, Kıbrıs, Malta, Mısır, Portekiz, Sicilya, Suriye, Tunus, Türkiye, Yeni Zellanda, Yugoslavya, Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Marmara, Akdeniz, Karadeniz, Ege Bölgesi.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.51. *Cyperus capitatus* türünün el çizimi; A) Ovaryum, B) Gluma, C) Genel görünüm, D) Spikalet (N. Şapcı 2016).

İncelenen Örnekler:

A1 (A) Balıkesir: Bandırma - Biga, Denizkent, sahildeki kumullar, 13 vii 1994 1 m, N - E. Özhatay 67431, ISTE. Marmara adası, 14 vii 1978, E. Tuzlacı, 1 m, E. Tuzlacı, P. Davis 40424, ISTE.

A1 (E) Çanakkale: Çanakkale şehitleri abdesi tepesinin eteği, kumluk sahilde, 18 v 1970, A. Baytop, F. Öktem 17924, ISTE. Gökçeada, Aydıncık burnu, tuz gölü civarı, 5 m, 19 v 1975, Ö. Seçmen, E. Leblebici 620, EGE. Bozcaada, Batı feneri burnu, kumluğu killik burnu arası, 10 m, 06 v 1975, Ö. Seçmen, E. Leblebici 449, EGE.

Çanakkale: Bozcaada, Batı Feneri, 70 m, 15 vi 1976, Ö. Seçmen, E. Leblebici 1734, EGE. **Kırklareli:** İğneada, 26 vi 1968, A. Baytop 13981, ISTE. İğneada, 19 vi 1959, S. Okyay 17573, ISTF. **Tekirdağ:** Marmara Ereğlisi arası, 13 vi 1968, A. Baytop 13373, ISTE. Kumbağ, 7 vii 1967, A. Baytop, G. Entem 11795, ISTE.

A2 İstanbul: Yalıköy, kumul sahiller, 28 viii 1967, A. Baytop, Davis 11626, ISTE. Kasatura, kumlukta, 11 viii 1967, A - T Baytop, 11970, ISTE. Terkos gölü kıyısı, 2 vii 1969, A. Baytop 15577, ISTE. Kumbaba - Şile, 12, viii 1961, A. Baytop 6781, ISTE. Şile, 24 viii 1952 A. Baytop, 2957, ISTE. Beykoz, Riva, 0 m, 10 v 1970, H. Demiriz 24832, ISTF. Şile, -?- vi 1956, C. Regel, EGE.

A5 Samsun: Bafra, Liman gölü, kumul çalılıklar, 0 m, 29 vi 2006, 41°42'53" N, 35°59'49" E, M. Vural 9666, GAZI. **Sinop:** İnceburun, yol kenarı, plaj, 11 m, 42°01'567" K, 35°52'755" D, 24 viii 2014, HS1335, ERCH.

A6 Ordu: Çarşamba - Ünye arası, Ünye'ye 8 km kala, Kızıldağ plajı, sahildeki kumulluk alan, 2 vi 1969, A - T Baytop 15256, ISTE. **Samsun:** Kirazlık, kumul sahiller, 5 v 1966, A. Baytop, P. H. Davis 8978, ISTE. Kirazlık, sahil, kumluk arazi, 5 v 1966, A. Baytop, B. Çubukçu, T. Avcıgil 8998, ISTE. Kızılay kampı yakını, 5 m, Carl Tebey, 7 vi 1963, T:261, ISTO.

B1 Balıkesir: Ayvalık, Sarımsak Yarımadası güneyi, ilkkurşun, kumsal, 5 v 1995, K. Alpınar 71638, ISTE. Ayvalık, sarımsak yarımadası güneyi, ilkkurşun, kumsal, 4 ix 1997, K. Alpınar 4422, ISTE. Ayvalık, deniz kenarı, Küçükköy yakını, 25 v 1969, K. Fitz, EGE.

B7 Elazığ: Pertek, 500 m, 21 vii 1973, T. Kesercioğlu, EGE.

C1 Aydın: Kuşadası, deniz kenarı, 23 iv 1966, R. Demiriz, EGE. Kuşadası - Altinkum plajı, 26 vi 1963, C. Regel, EGE. **İzmir:** Efes, -?- vi 1965, C. Regel, EGE. Selçuk, Pamucak, deniz kenarı, kumullar, 27 vi 1972, Öner, Oğuz, Oflas, EGE.

C2 Afyon: Çıldır göleti, 20 v 1980, G. Altınayar 36, ANK. **Antalya:** Kaş, Gelemiş köyü, Patara - Eşen ağzı arası, 2 m, kıyı kumulu, 15 viii 1996, A. Güner 12305, H. Duman, S. Çağlar, GAZI. Kaş, Gelemiş köyü, Patara plajı, 0 m, 08 viii 2014, HS1263, ERCH. **Muğla:** Ortaca, Dalyan, İztuzu - Boğaz, Sahil kumulu, 13 iv 1991, M. Vural 5674, H. Duman, A. Dönmez, B. Mutlu, GAZI. Dalaman, Ortaca, İztuzu plajı, Çamaltı, 3.2 m, 36°46'967''K, 28°37'802''D, HS1258, ERCH.

C3 Antalya: Alanya'dan 28 km sonra sahil kumları, 15 v 1956, H. Birand 34, ANK. Side çevresi, 5 vi 1970, A. Pamukçuoğlu-Quezel, HUB. Kemer, göynük deresi batısı, kıyı kumulu, 0-5 m, 9 v 1978, H. Peşmen 3731, HUB. **Mersin:** Adana - Mersin, 25 v 1959, R. Çetik 191, ANK.

C4 Antalya: Manavgat - Alanya yolu üzerinde, kumluk yerde, 28 v 1966, A. Baytop 9806, ISTE. Alanya, Mağara önündeki kumluklar, 14 iv 1965, A. Baytop 7964, ISTE.

C4-5 Antalya: Alanya, deniz kenarı, 0.7 m, 36°40'467''K, 31°38'047''D, 09 viii 2014, HS1273, ERCH. Side, plaj, sahil, 6 m, 36°50'728''K, 31°07'230''D, 09 viii 2014 HS1274, ERCH. **İçel:** Silifke, Göksu deltası, kum mahallesi - Akgöl arası, 0-5 m, 30 iv 1993, H. Çakan 2819, Çukurova Üniv. Herb. Tarsus, Egemen köyü eksibelerde, 26 iv 1955, K. Karamanoğlu 502, ANK. P. H. Davis 11149, ANK. Mersin'in 3 km doğusu, 2 m, 16 v -?- , P. Nigholf 1176, ANK. Tarsus, Egemen köyü eksibeler üzerinde, 14 m, 26 iv 1955, K. Karamanoğlu 1368, ANK. Anamur, kilindir sahil kumu, 16 v 1956, H. Birand 34, ANK. Markgraf 1387, ANK. Silifke, Ali Ağa'nın gölü, kumul, 14 iv 1973, T. Uslu 1346, ANK. Tarsus Egemen köyü, eksibelerde, kumlar üzerinde, 26 iv 1955, K. Bilgen 302, ANK. Silifke, tarla sahil eksibeleri üzerinde, 12 vii 1944, Baki Kasaplığın 90, ANK. Anamur sahil, kumlular, 5.3 m, 36°03'338'' K, 32°51'087'' D, 10 viii 2014, HS1289, ERCH.

C5 Adana: Yumurtalık ilçesi, Yumurtalık körfezi, Çamlık Dalyanı, *Pinus halepensis* çamlığı içi, 26 v 2000, 672, Çukurova Üniv. Herb. Tuzla ilçesi, Tuzla gölü-Tuzla plajı, Göldeniz tepesi, kumul tepeleri ve kumul ambarları, 27 iv 2000, 142, Çukurova Üniv. Herb. Tuzla ilçesi, Tuz gölünün kuzeyi, Tabaklar koyu, Karanlık Kapı ile Kurtlar Mevkii arası, tarım alanları içinde kalmış eski kumul tepeleri, 2-10 m, 28 iv 2000, 253, Çukurova Üniv. Herb. Karataş ilçesi, Ağyatağan lagünü, Bahçe plajı, Kumul tepeleri ve kumul tepeleri arasındaki çayırılık düzlükler, 1-2 m, 28 iv 2000, 335, Çukurova Üniv. Herb. Karataş, Yumurtalık lagünü Tabiatı koruma alanı, Eski Ceyhan nehri ağzı, 1 m,

kumul, 18 iv 1998, HUB. Akyatan gölü, Dalyan işletmesi karşısı, 0 m, 36°34'358"N, 35°19'303"E, HS1016, ERCH. Karataş, Tuzla gölü güneyi, 4 m, 36°40'750" K, 35°04'553" D, HS1453, ERCH.

Literatür Kayıtları:

A1(E) Edirne: Enez, s.l, Coode & Jones 2905.

A2(E) İstanbul: Hisarlı - Ormanlı, A. Baytop, ISTE 14169.

A3 Sakarya: Karasu, s.l, D. 39156.

A5 Sinop: Sinop, 1 m, Tobey 1006.

A6 Samsun: Kizilay Kampi sahilinden sonra, 5 m, Tobey 261.

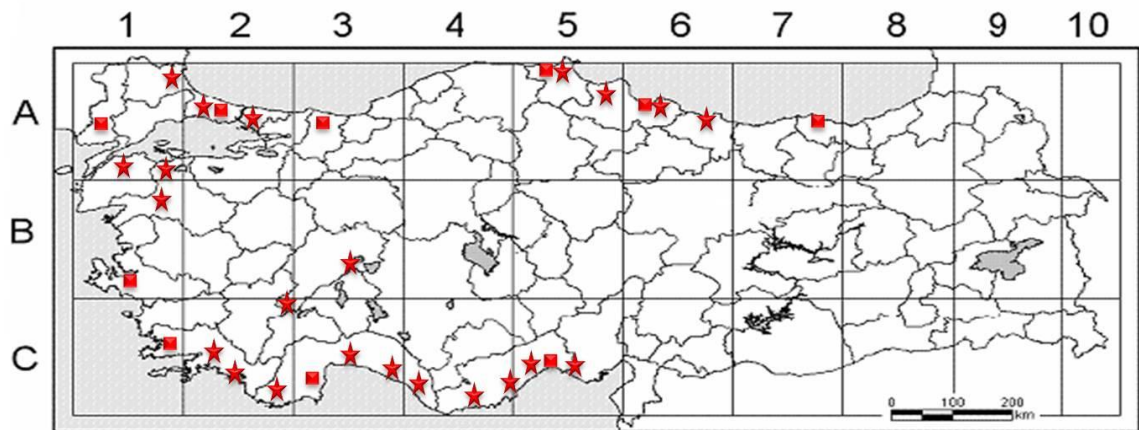
A7 Trabzon: Trabzon, C. Koch 514.

B1 İzmir: Gümüşsü'nün doğusu, Runem. & Carlström 49143.

C1 Muğla: Reşadiye'nin 8 km doğusu, s.l-5 m, Sorger & Buchner 82-33-14.

C3 Antalya: Manavgat 6-7 km, s.l, Dudley D35728.

C5 İçel: Mersin, 5 m, Balls 702.



Şekil 3.52. *Cyperus capitatus* türünün ülkemizdeki yayılış alanları (★ : İncelenen örnekler, ■ : Literatür kayıtları).

Kültür Formunda Yayılış Gösteren Türler

Cyperus alternifolius L., Mant. Pl. 1: 28 (1767), Şekil 3.53, 3.54.

Tip: Afrika'dan bilinmektedir.

≡ *Cyperus frondosus* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 30 (1796), nom. superfl

≡ *Eucyperus alternifolius* (L.) Rikli, Jahrb. Wiss. Bot. 27: 568 (1895).



Şekil 3.53. *Cyperus alternifolius* türünün habitus fotoğrafı, (HS1212).

Çok yıllık bitkiler. RIZOMLAR kısa ve kalın. GÖVDE tek, eni 1-8 mm genişliğinde, üç köşeli, 60 - 90 cm uzunluğunda, tüysüz. YUMRULARI yok. YAPRAKLARI yok. ÇİÇEK DURUMU yoğun başlarda bileşik umbel. RAYLAR 20 - 25 adet, 6 cm'ye kadar uzunlukta. BRAKTELER 11 - 25 adet ve yaprağa benzer. SPİKALETLER 6-8 cm x 1.5-2 mm, lanceolat, akut, 8 – 20 çiçekli. RACHİLLA kanatsız ve eklemsiz, düz görünümlü. GLUMA 1.5-2 mm uzunluğunda, 1 mm genişliğinde, ovat, 0.1 mm' ye kadar mukro, açık sarı ya da kahverengi ve glumanın orta kısmı yeşil. STAMEN 3. STİGMA 3. NUT üçgen, 1.48 x 0.27 mm, koyu kahverengi-siyahımsıdır. NUT üçgen, 1.97 x 0.54 mm, sarımsı kahverengidir.

Çiçeklenme: Haziran - Ağustos.

Yetiştirme Ortamı: Bataklıklar, nehir kenarları.

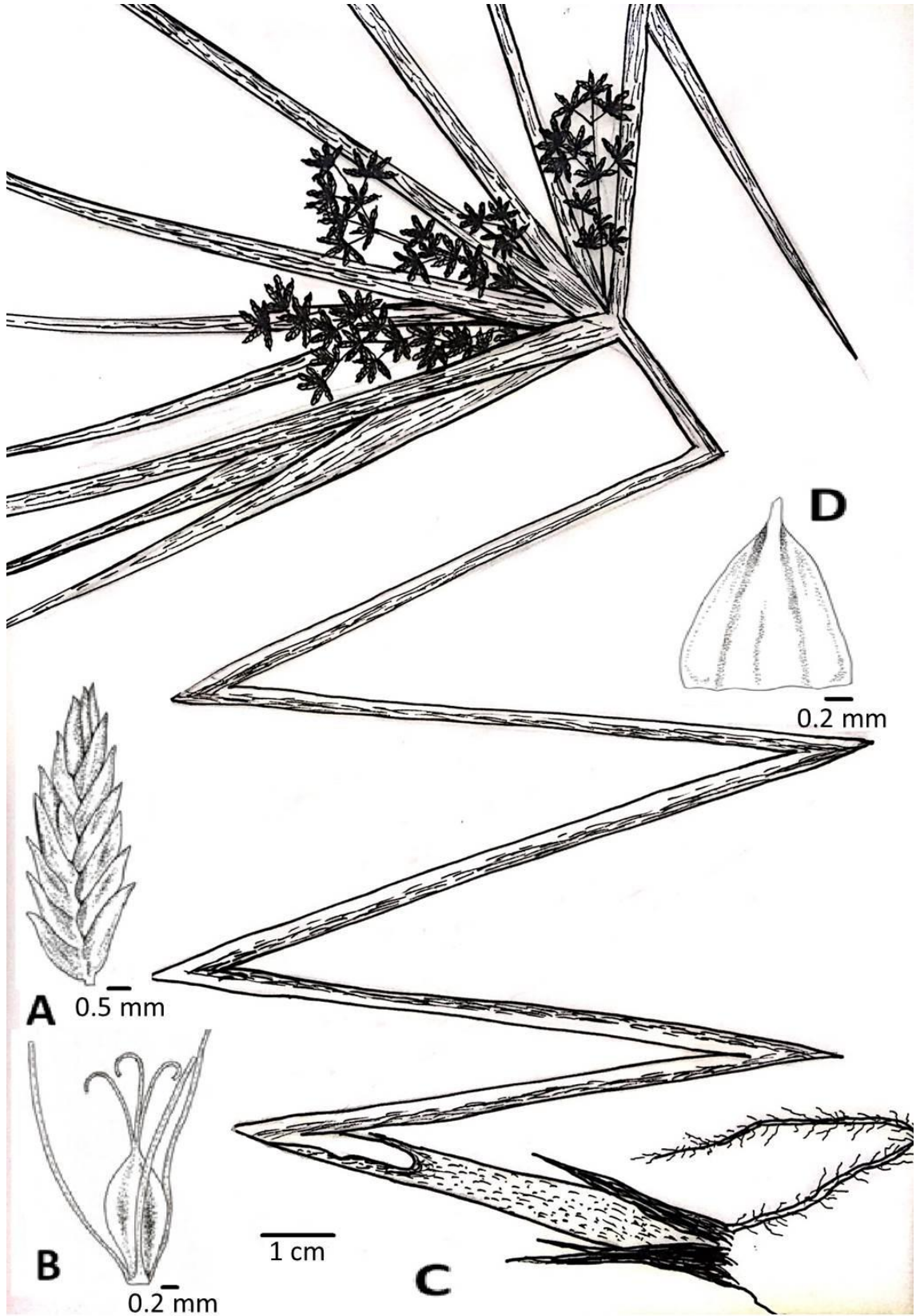
Rakım: 100-300 m.

Genel Yayılışı: Azor Adaları, Portekiz.

Türkiye'deki yayılışı: Doğal yayılışı bulunmamaktadır. Park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır.

Endemizm Durumu: Endemik değil.

IUCN Tehlike Kategorisi: Tehlike altında değil.



Şekil 3.54. *Cyperus alternifolius* türünün el çizimi; A) Spikalet, B) Ovaryum, C) Genel görünüm, D) Gluma (N. Şapcı 2016).

Şüpheli Kayıtlar

Cyperus hamulosus M. Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 1: 35 (1808)

Tip: Kafkaslar'dan bilinmektedir.

Cyperus hamulosus taksonu, Türkiye Florası'na 11. ek ciltte eklenmiştir. Örneğe ait Türkiye Florası kayıtlarında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda yer aldığı kayıt edilmiştir. Fakat herbaryuma yapılan ziyaretlerde *Cyperus* cinsine ait örnekler arasında bu taksona rastlanılamamıştır. Ülkemizdeki diğer herbaryumlara yapılan ziyaretlerde de *C. hamulosus* türüne rastlanamamıştır. Arazi çalışmalarımız kapsamında türün florada belirtilen adresine defalarca gidilmesine rağmen örnek toplanamamıştır. Avrupa Bitkileri Veri Tabanı'ndaki (Euro Med Check List) kayıtlarında da bu taksonun Türkiye'de yayılış göstermediği belirtilmiştir. Sonuç olarak *C. hamulosus* türünün ülkemizde yayılışının olmadığı düşünülmesine rağmen, yine de bu örneğin şüpheli kayıt olarak kalmasına karar verilmiştir.

3.5. Genel Polen Karakterleri

Polenler radyal simetrlili, obovat, anizopolar, tektat, 5-6 adet apartürlü (1 distal ulkus + 4-5 yanal kolpus), prolat, prolat-spheroidal ya da subprolattır. Ekzin yüzey süslemesi mikro ekinat-perforattır. Aşağıda her bir taksona ait ölçümler ve polen özellikleri verilmiştir. Çalışılan polenlerin ölçülerinden *C. capitatus* 37.85 (P) x 23.42 (E) ile en büyük; 20.63 (P) x 15.83 (E) ile *C. difformis* en küçüktür.

3.5.1 Taksonların Palinolojik Özellikleri

3.5.1.1 *Cyperus longus*

Polen taneleri prolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanal kolpus. Polar eksen 33.04 ± 2.16 (29.48-36.40) μm , ekvatorial eksen 23.02 ± 2.18 (18.93-27.96) μm . P/E oranı 1.44 μm 'dir. Ekzin 1.21 ± 0.25 μm kalınlığındadır. İntin 1.01 ± 0.18 μm kalınlığındadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.2 *Cyperus rotundus*

Polen taneleri prolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanal kolpus. Polar eksen 31.45 ± 3.14 (25.47-36.96) μm , ekvatorial eksen 21.46 ± 2.21 (18.3-27.19) μm . P/E oranı 1.46 μm 'dir. Ekzin 1.17 ± 0.22 μm kalınlığındadır. İntin 1.02 ± 0.26 μm

kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.3 *Cyperus esculentus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 29.62±3.19 (24.7-40.6) µm, ekvatorial eksen 22.5±3.05 (18.2-29.0) µm. P/E oranı 1.32 µm'dir. Ekzin 1.09±0.16. İntin 0.91±0.15 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.4 *Cyperus glaber*

Polen taneleri prolat-spheroidal şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanıl kolpus. Polar eksenı 28.31±3.12 (23.1-34.4) µm, ekvatorial eksen 25.59±2.20 (21.1-29.6) µm. P/E oranı 1.11 µm'dir. Ekzin 1.16±0.11. İntin 0.93±0.09 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.5 *Cyperus glomeratus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 27.88±1.57 (25.1-29.3) µm, ekvatorial eksen 23.94±1.91 (20.6-26.9) µm. P/E oranı 1.17 µm'dir. Ekzin 1.10±0.10. İntin 0.91±0.09 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.6 *Cyperus congestus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanıl kolpus. Polar eksenı 24.99±1.45 (19.6-22.1) µm, ekvatorial eksen 21.69±1.95 (18.3-25.4) µm. P/E oranı 1.15 µm'dir. Ekzin 1.15±0.15. İntin 0.93±0.10 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.7 *Cyperus microiria*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanıl kolpus. Polar eksenı 29.71±2.39 (26.7-32.7) µm, ekvatorial eksen 26.64±2.91 (22.6-30.3) µm. P/E oranı 1.12 µm'dir. Ekzin 1.08±0.13. İntin 0.92±0.16 µm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.8 *Cyperus serotinus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 37.85±2.58 (31.8-42.8) µm, ekvatorial eksen 29.27±1.91 (26.3-33.6) µm. P/E

oranı 1.29 μm 'dir. Ekzin 1.18 ± 0.12 . İntin 1.00 ± 0.12 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.9 *Cyperus pannonicus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 29.96 $\pm$ 2.09 (25.9-33.5) μm , ekvatorial eksen 25.27 $\pm$ 1.85 (21.4-27.8) μm . P/E oranı 1.18 μm 'dir. Ekzin 1.16 $\pm$ 0.11. İntin 0.94 $\pm$ 0.12 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.10 *Cyperus laevigatus*

3.5.1.10.1 *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanıl kolpus. Polar eksenı 29.36 $\pm$ 1.73 (27.2-32.7) μm , ekvatorial eksen 25.97 $\pm$ 1.72 (22.4-28.4) μm . P/E oranı 1.13 μm ' dir. Ekzin 1.14 $\pm$ 0.11. İntin 0.95 $\pm$ 0.09 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.10.2 *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanıl kolpus. Polar eksenı 28.54 $\pm$ 1.99 (24.9-32.1) μm , ekvatorial eksen 23.77 $\pm$ 1.84 (19.9-27.1) μm . P/E oranı 1.20 μm 'dir. Ekzin 1.12 $\pm$ 0.15. İntin 0.90 $\pm$ 0.08 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.11 *Cyperus eragrostis*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 25.75 $\pm$ 1.40 (24.0-28.44) μm , ekvatorial eksen 21.70 $\pm$ 2.43 (17.9-24.6) μm . P/E oranı 1.18 μm 'dir. Ekzin 1.17 $\pm$ 0.08. İntin 0.88 $\pm$ 0.10 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.12 *Cyperus fuscus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanıl kolpus. Polar eksenı 23.86 $\pm$ 1.86 (19.7-25.2) μm , ekvatorial eksen 20.30 $\pm$ 1.77 (16.6-23.4) μm . P/E oranı 1.18 μm 'dir. Ekzin 1.17 $\pm$ 0.18. İntin 0.95 $\pm$ 0.13 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.13 *Cyperus difformis*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanal kolpus. Polar eksen 20.63 ± 1.31 (19.6-22.1) μm , ekvatorial eksen 15.83 ± 1.04 (15-17) μm . P/E oranı 1.30 μm 'dir. Ekzin 0.97 ± 0.15 . İntin 0.86 ± 0.11 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.14 *Cyperus michelianus*

Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanal kolpus. Polar eksen 23.3 ± 2.21 (21.5-26.7) μm , ekvatorial eksen 19.07 ± 1.77 (16.8-22.1) μm . P/E oranı 1.22 μm 'dir. Ekzin 1.13 ± 0.17 . İntin 0.94 ± 0.14 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.4.1.15 *Cyperus noeanus*

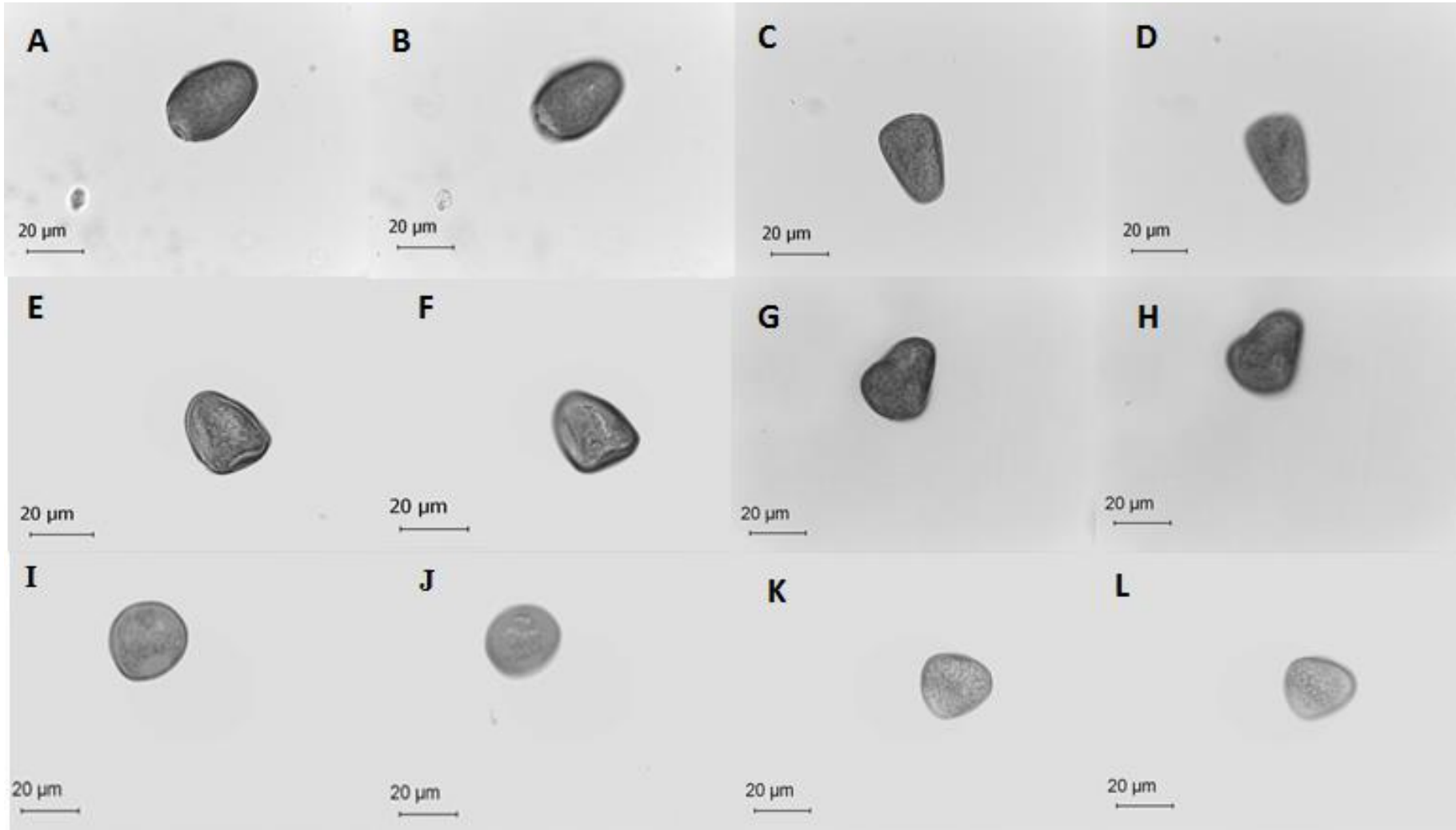
Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanal kolpus. Polar eksen 23.0 ± 2.21 (21.8-25.9) μm , ekvatorial eksen 19.15 ± 1.90 (16.5-21.9) μm . P/E oranı 1.20 μm 'dir. Ekzin 1.11 ± 0.19 . İntin 0.98 ± 0.18 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.16 *Cyperus capitatus*

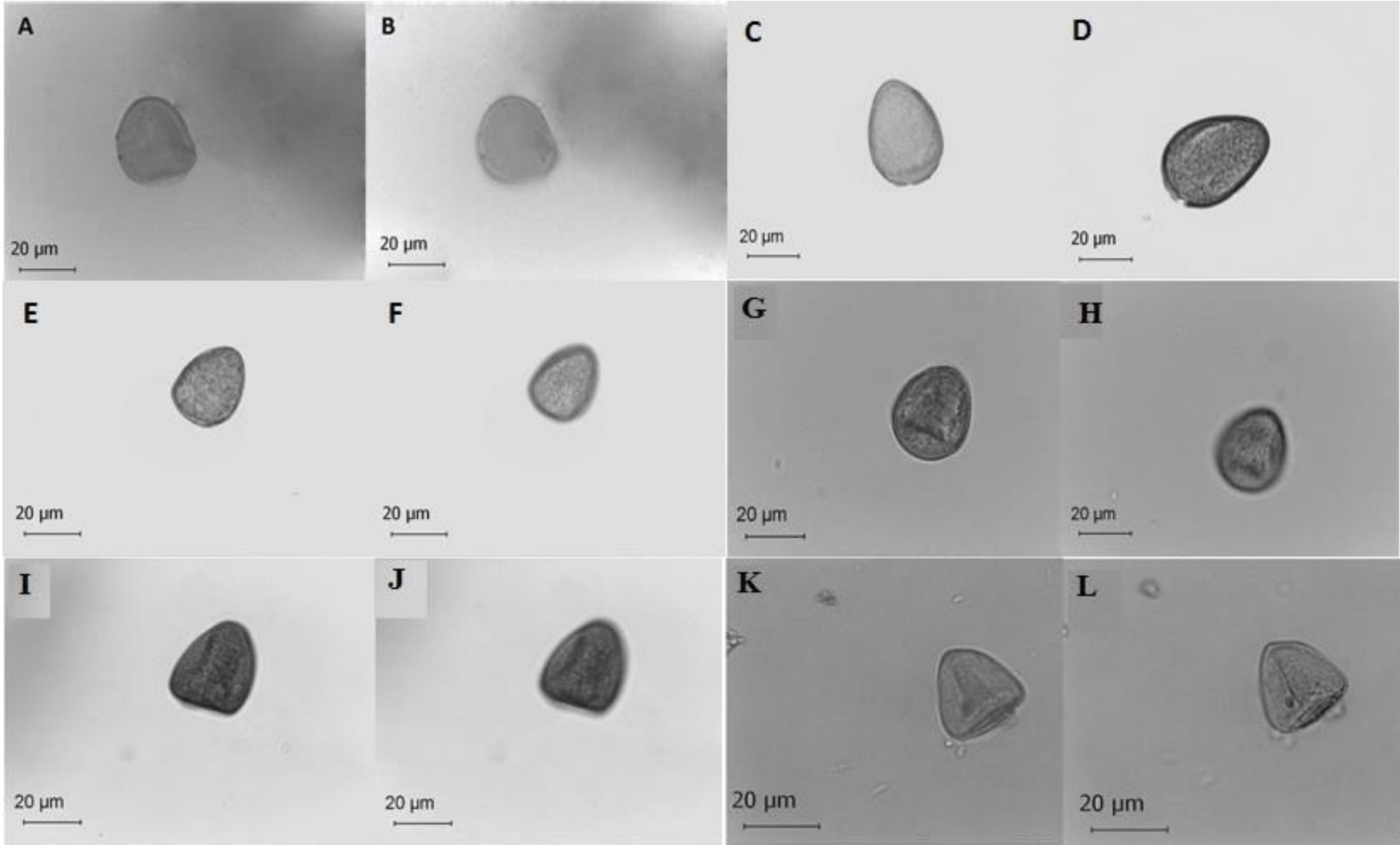
Polen taneleri prolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 4 yanal kolpus. Polar eksen 36.02 ± 3.30 (27.2-41.5) μm , ekvatorial eksen 23.42 ± 2.91 (18.7-29.15) μm . P/E oranı 1.54 μm 'dir. Ekzin 1.17 ± 0.18 . İntin 0.89 ± 0.14 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.

3.5.1.17 *Cyperus alternifolius*

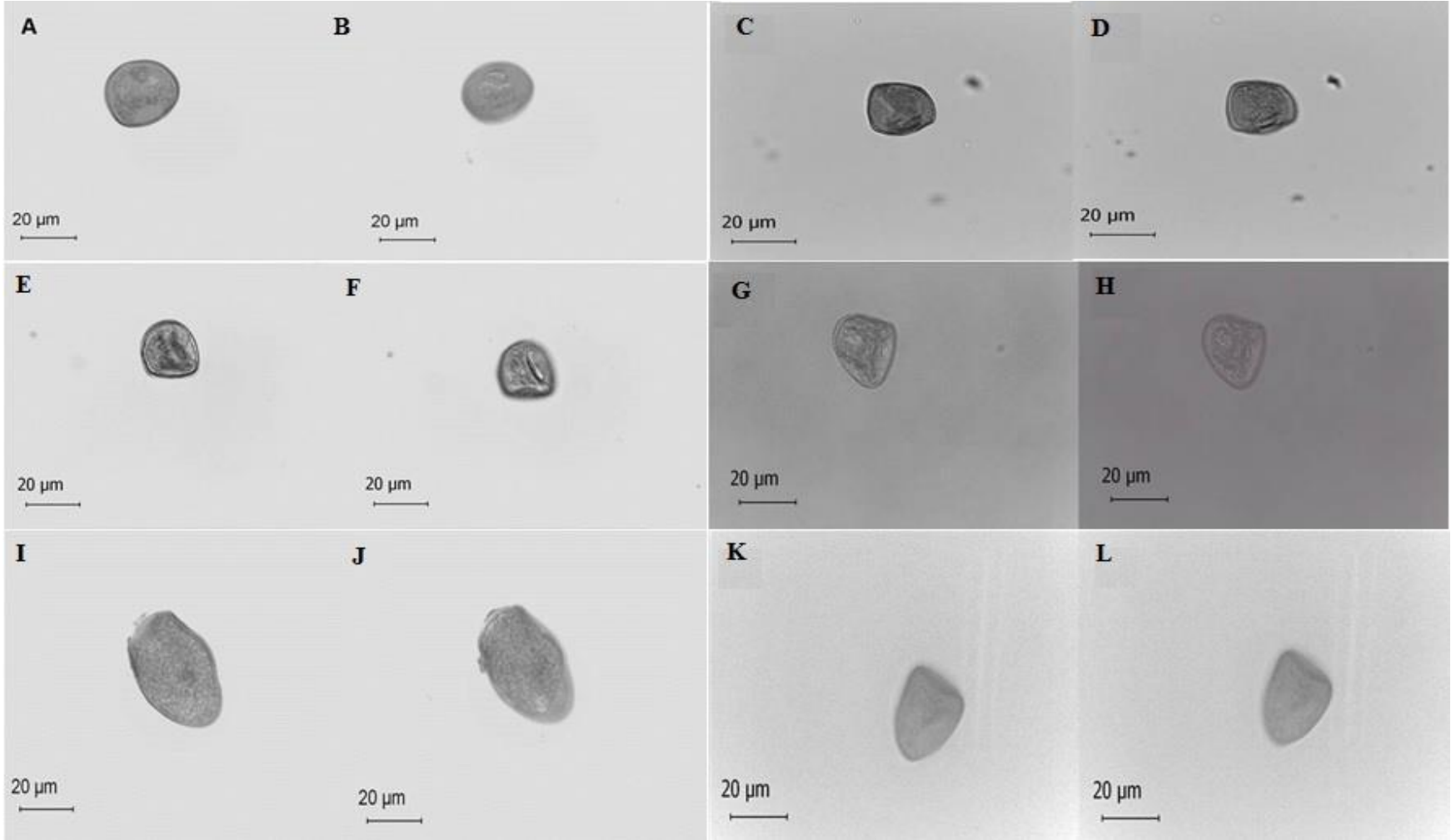
Polen taneleri subprolat şekillidir. Apartür sayısı 1 distal ulkus + 5 yanal kolpus. Polar eksen 24.12 ± 1.34 (21.8-25.9) μm , ekvatorial eksen 16.70 ± 2.10 (18.7-29.2) μm . P/E oranı 1.26 μm 'dir. Ekzin 1.01 ± 0.09 . İntin 0.69 ± 0.07 μm kalınlıktadır. Ornamentasyon mikroekinat-perforattır.



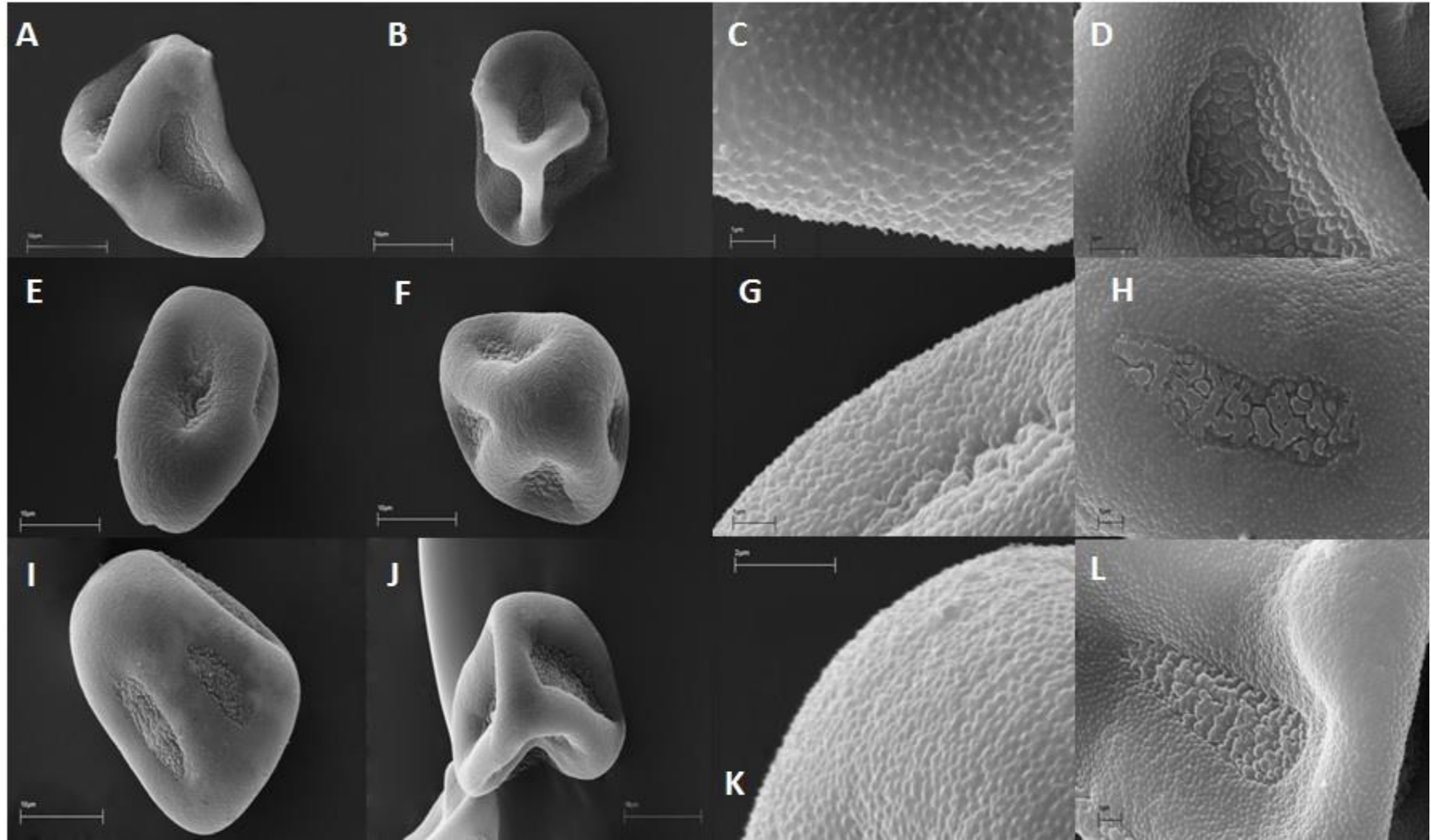
Şekil 3.55. *Cyperus longus* (A-B); *Cyperus rotundus* (C-D); *Cyperus esculentus* (E-F); *Cyperus glaber* (G-H); *Cyperus glomeratus* (I-J); *Cyperus congestus* (K-L). Işık mikroskobu ile çekilmiş polen fotoğrafları; Optik kesit ekvatorial görünüm (A-C-E-G-I-K); Eksin süslemesi (B-D-F-H-J-L).



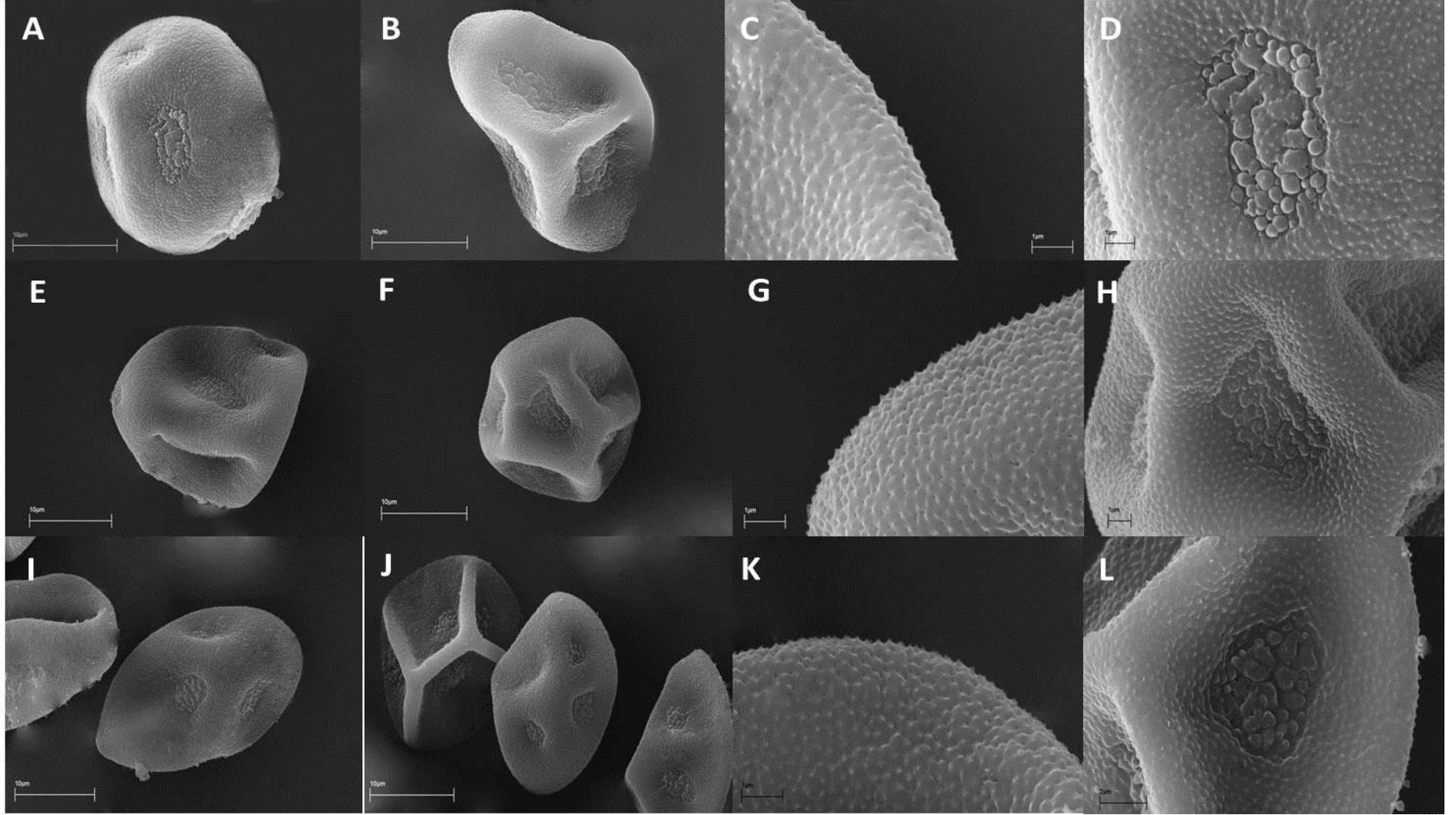
Şekil 3.56. *Cyperus microiria* (A-B); *Cyperus serotinus* (C-D); *Cyperus pannonicus* (E-F); *Cyperus laevigatus* ssp. *laevigatus* (G-H); *Cyperus laevigatus* ssp. *distachyos* (I-J); *Cyperus eragrostis* (K-L). Işık mikroskobu ile çekilmiş polen fotoğrafları; Optik kesit ekvatorial görünüm (A-C-E-G-I-K); Eksin süslemesi (B-D-F-H-J-L).



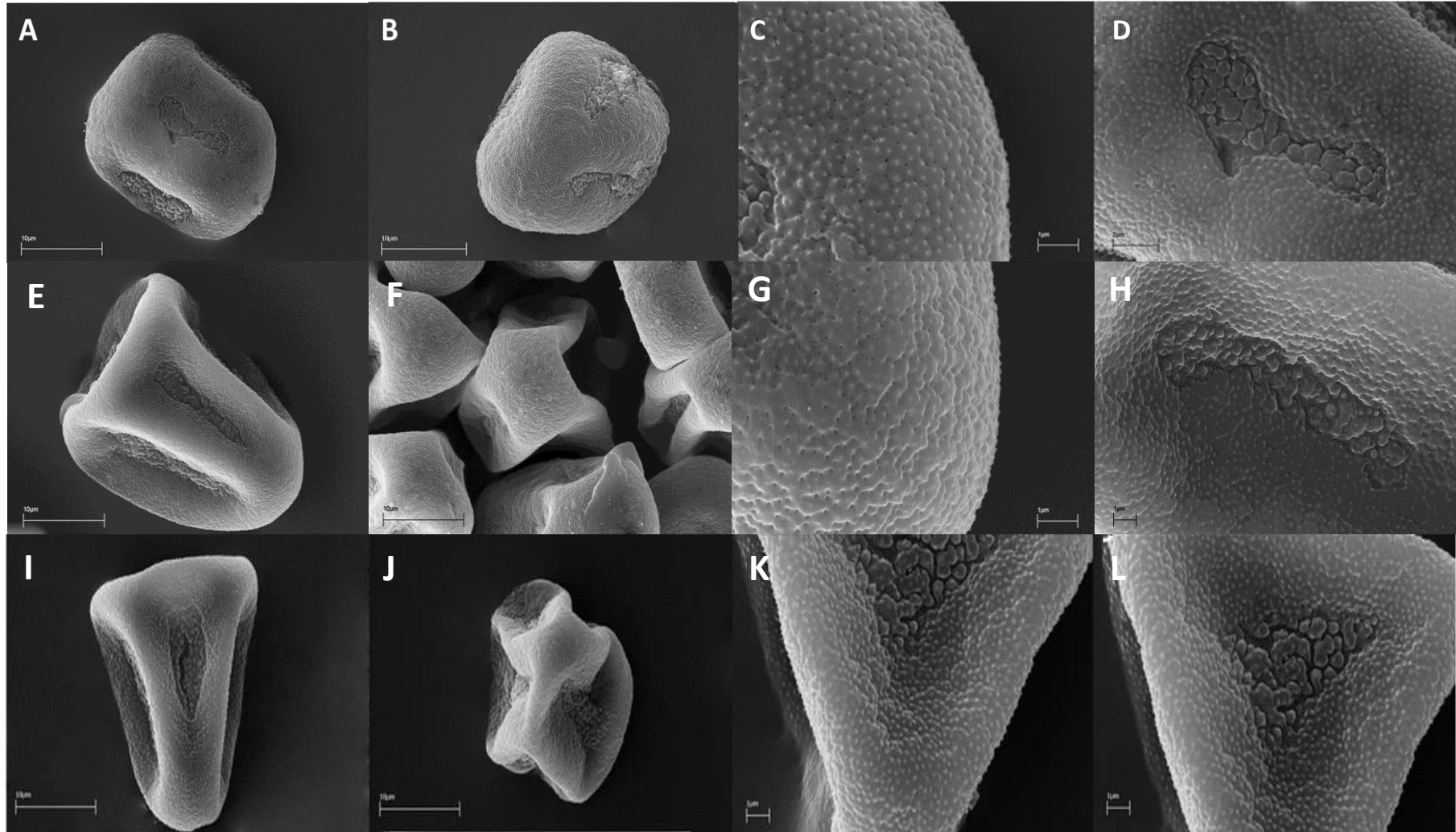
Şekil 3.57. *Cyperus fuscus* (A-B); *Cyperus difformis* (C-D); *Cyperus michelianus* (E-F); *Cyperus noeanus* (G-H); *Cyperus capitatus* (I-J); *Cyperus alternifolius* (K-L). Işık mikroskobu ile çekilmiş polen fotoğrafları; Optik kesit ekvatorial görünüm (A-C-E-G-I-K); Eksin süslemesi (B-D-F-H-J-L).



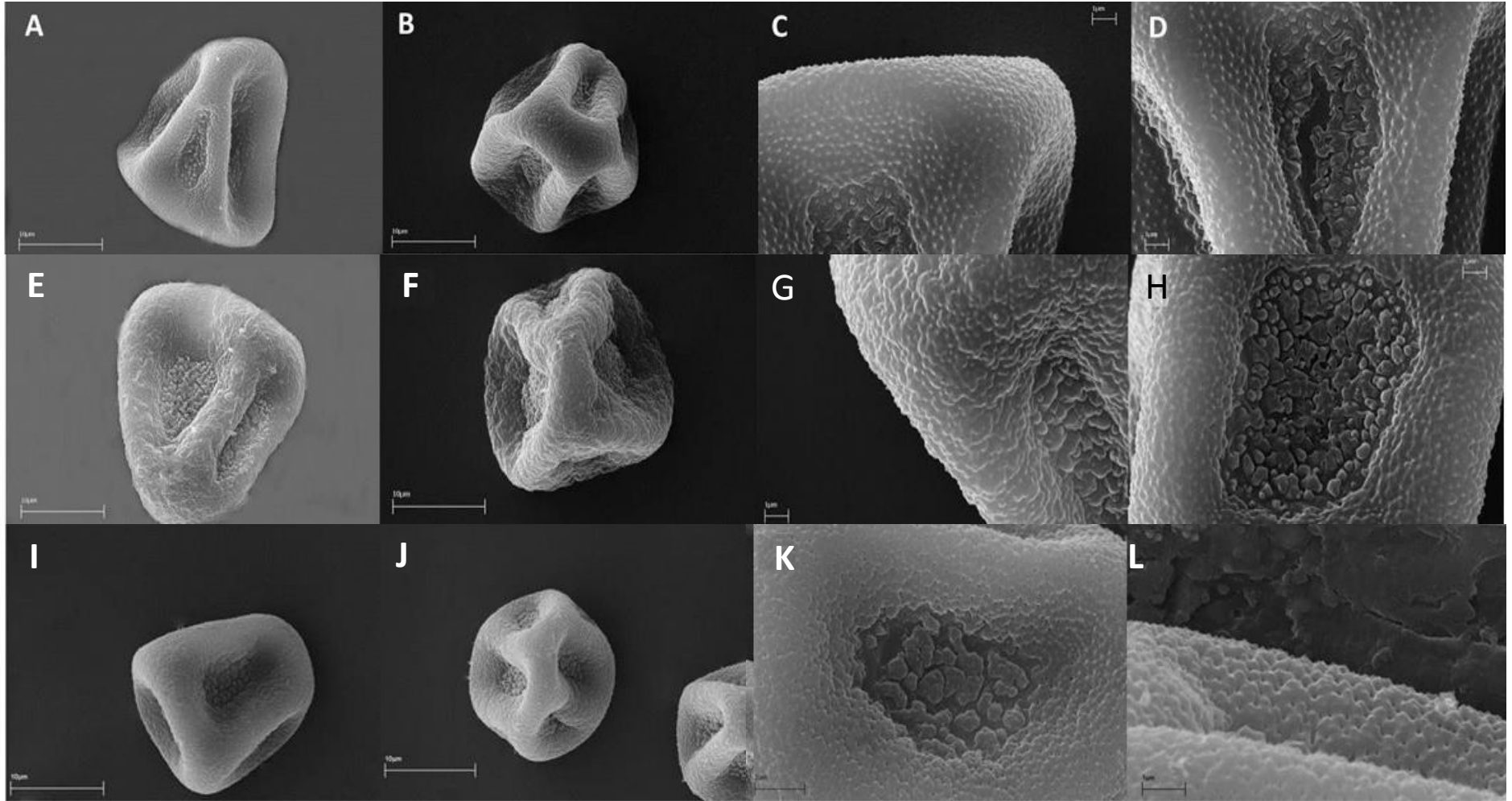
Şekil 3.58. *Cyperus longus* (A-B-C-D); *Cyperus rotundus* (E-F-G-H); *Cyperus esculentus* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E- I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).



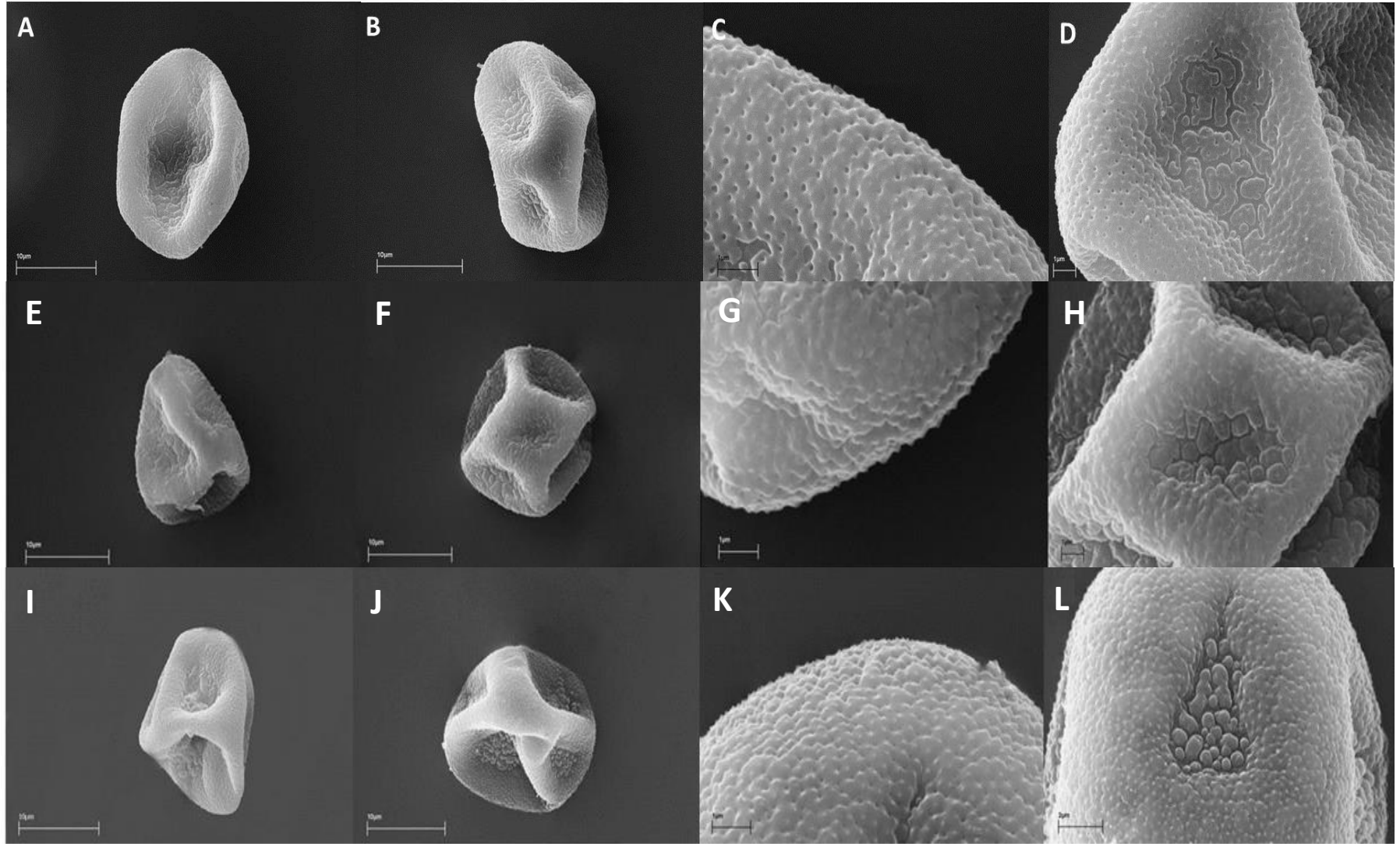
Şekil 3.59. *Cyperus glaber* (A-B-C-D); *Cyperus glomeratus* (E-F-G-H); *Cyperus congestus* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E-I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).



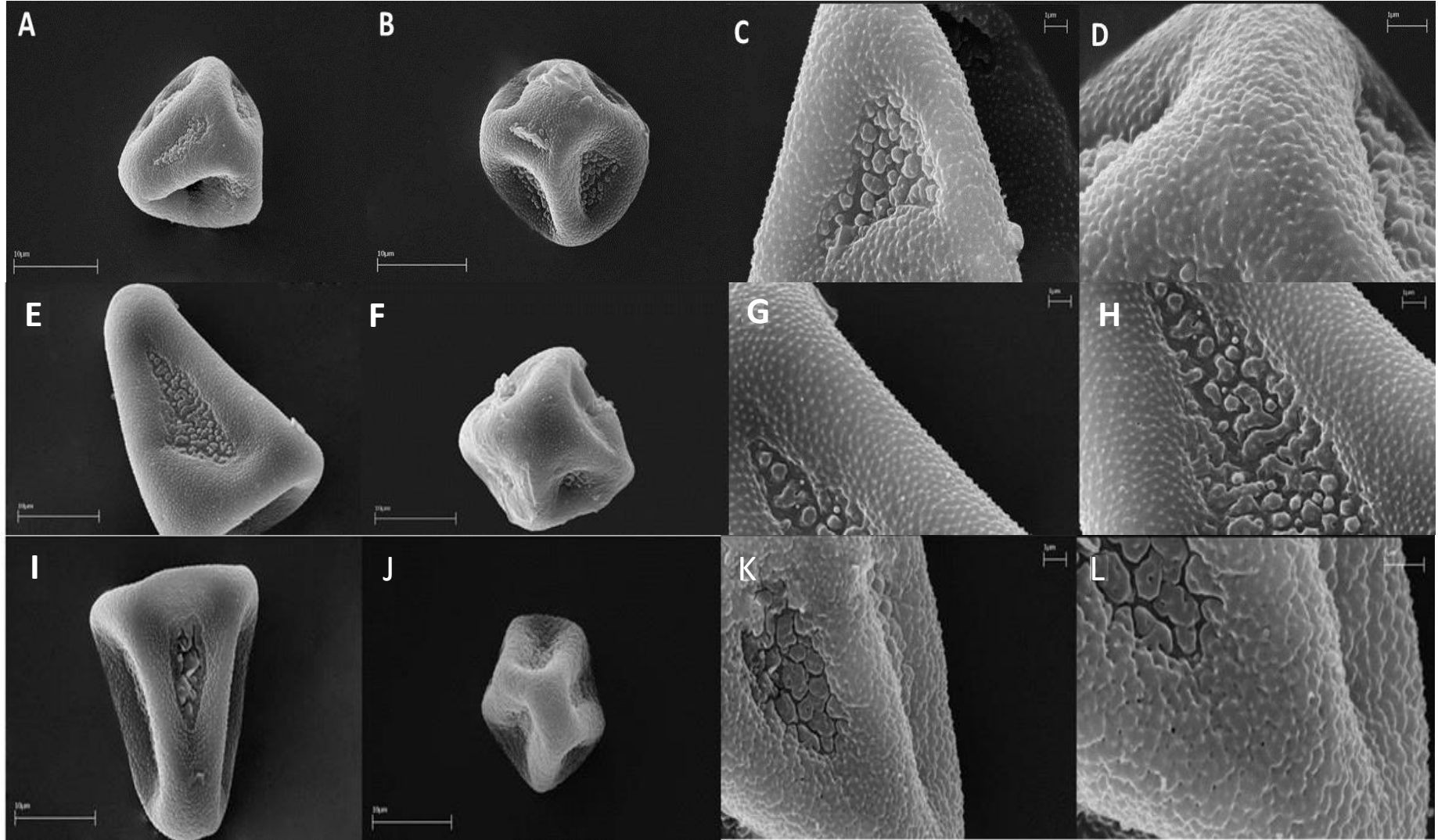
Şekil 3.60. *Cyperus microiria* (A-B-C-D); *Cyperus serotinus* (E-F-G-H); *Cyperus pannonicus* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E-I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).



Şekil 3.61. *Cyperus laevigatus* ssp. *laevigatus* (A-B-C-D); *Cyperus laevigatus* ssp. *distachyos* (E-F-G-H); *Cyperus eragrostis* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E-I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).



Şekil 3.62. *Cyperus fuscus* (A-B-C-D); *Cyperus difformis* (E-F-G-H); *Cyperus michelianus* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E-I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).



Şekil 3.63. *Cyperus noeanus* (A-B-C-D); *Cyperus capitatus* (E-F-G-H); *Cyperus alternifolius* (I-J-K-L). SEM polen fotoğrafları; Ekvatorial görünüm (A-E-I); Polar görünüm (B-F-J); Eksin süslemesi (C-G-K); Kolpus (D-H-L).

3.6. *Cyperus* Taksonlarının Meyve Morfolojisi Özellikleri

Cyperus cinsi taksonlarının meyve şekli obovoid, eliptiktir. Enine kesitte üçgen ya da lentikular olup, uç kısımlarda 1.15x1 mm silindirik gaga bulunur. Yüzey süslemeleri SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.1 *Cyperus longus*

MEYVE boyu 0.94-1.07 mm, 1.04 ± 0.05 mm. Meyve eni 0.37-0.53 mm, ortalama 0.45 ± 0.03 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, koyu kahverengi-siyahımsı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.2 *Cyperus rotundus*

MEYVE boyu 1.44-1.65 mm, ortalama 1.5 ± 0.05 mm. Meyve eni 0.70-0.91 mm, ortalama 0.77 ± 0.05 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, kahverengi-siyahımsı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.3 *Cyperus esculentus*

MEYVE boyu 0.88-1.78 mm, ortalama 1.48 ± 0.20 mm. Meyve eni 0.33-0.45 mm, ortalama 0.27 ± 0.08 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, koyu kahverengi-siyahımsı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.4 *Cyperus glaber*

MEYVE boyu 1.31-1.78 mm, ortalama 1.58 ± 0.13 mm. Meyve eni 0.62-0.88 mm, ortalama 0.75 ± 0.08 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, açık kahverengi ya da siyahımsı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.5 *Cyperus glomeratus*

MEYVE boyu 1.03-1.28 mm, ortalama 1.17 ± 0.05 mm. Meyve eni 0.29-0.43 mm, ortalama 0.37 ± 0.03 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, yeşilimsi kahverengi ya da kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.6 *Cyperus congestus*

MEYVE boyu 1.06-1.22 mm, ortalama 1.13 ± 0.05 mm. Meyve eni 0.49-0.59 mm, ortalama 0.54 ± 0.02 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, siyahımsı - koyu kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.7 *Cyperus microiria*

MEYVE boyu 1.21-1.36 mm, ortalama 1.27 ± 0.04 mm. Meyve eni 0.57-0.70 mm, ortalama 0.63 ± 0.04 kadardır. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, grimsi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.8. *Cyperus serotinus*

MEYVE boyu 1.12-1.59 mm, ortalama 1.41 ± 0.11 mm. Meyve eni 0.81-0.99 mm, ortalama 0.94 ± 0.18 mm kadarken kadardır. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, koyu kahverengi ya da siyahımsı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır

3.6.9. *Cyperus pannonicus*

MEYVE boyu 1.41-1.62 mm, ortalama 1.52 ± 0.06 mm. Meyve eni 0.89-1.29 mm ortalama 1.16 ± 0.10 mm. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, kahverengimsi sarı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.10. *Cyperus laevigatus*

3.6.10.1. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus*

MEYVE boyu 1.11-1.51 mm, ortalama 1.27 ± 0.08 mm. Meyve eni 0.67-0.97 mm, ortalama 0.85 ± 0.06 mm. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, sarımsı ya da yeşilimsi - kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.10.2. *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos*

MEYVE boyu 1.3-1.7 mm, ortalama 1.44 ± 0.10 mm. Meyve eni 0.85-1.05 mm, ortalama 0.93 ± 0.06 mm. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, grimsi kahverengi ya da sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.11. *Cyperus eragrostis*

MEYVE boyu 0.92-1.33 mm, ortalama 1.06 ± 0.12 mm. Meyve eni 0.48-0.69 mm, ortalama 1.57 ± 0.06 . Meyve enine kesitte üçgen şekilli, grimsi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.12. *Cyperus fuscus*

MEYVE boyu 0.86-1.00 mm, ortalama 0.91 ± 0.04 mm. Meyve eni 0.36-0.51 mm, ortalama 0.45 ± 0.04 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.13. *Cyperus difformis*

MEYVE boyu 0.56-0.62 mm, ortalama 0.59 ± 0.02 mm. Meyve eni 0.30-0.37 mm, ortalama 0.32 ± 0.02 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, açık sarı renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.14. *Cyperus michelianus*

MEYVE boyu 0.98-1.20 mm, ortalama 1.04 ± 0.05 mm. Meyve eni 0.33-0.45 mm, ortalama 0.41 ± 0.02 mm. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.15. *Cyperus noeanus*

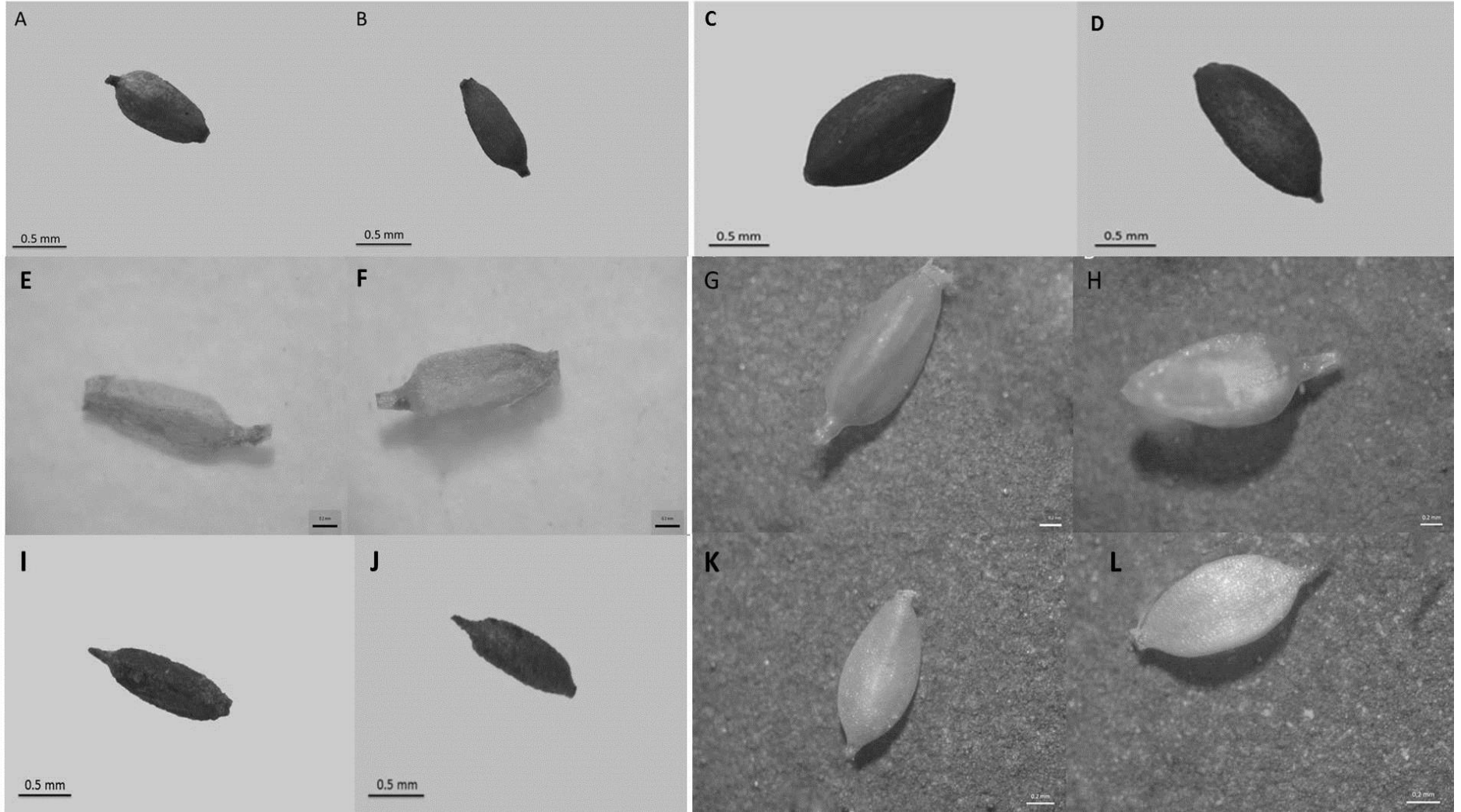
MEYVE boyu 0.90-1.10 mm, ortalama 1.00 ± 0.01 mm. Meyve eni 0.40-0.08 mm, ortalama 0.50 ± 0.08 mm. Meyve enine kesitte lentikular şekilli, sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.16 *Cyperus capitatus*

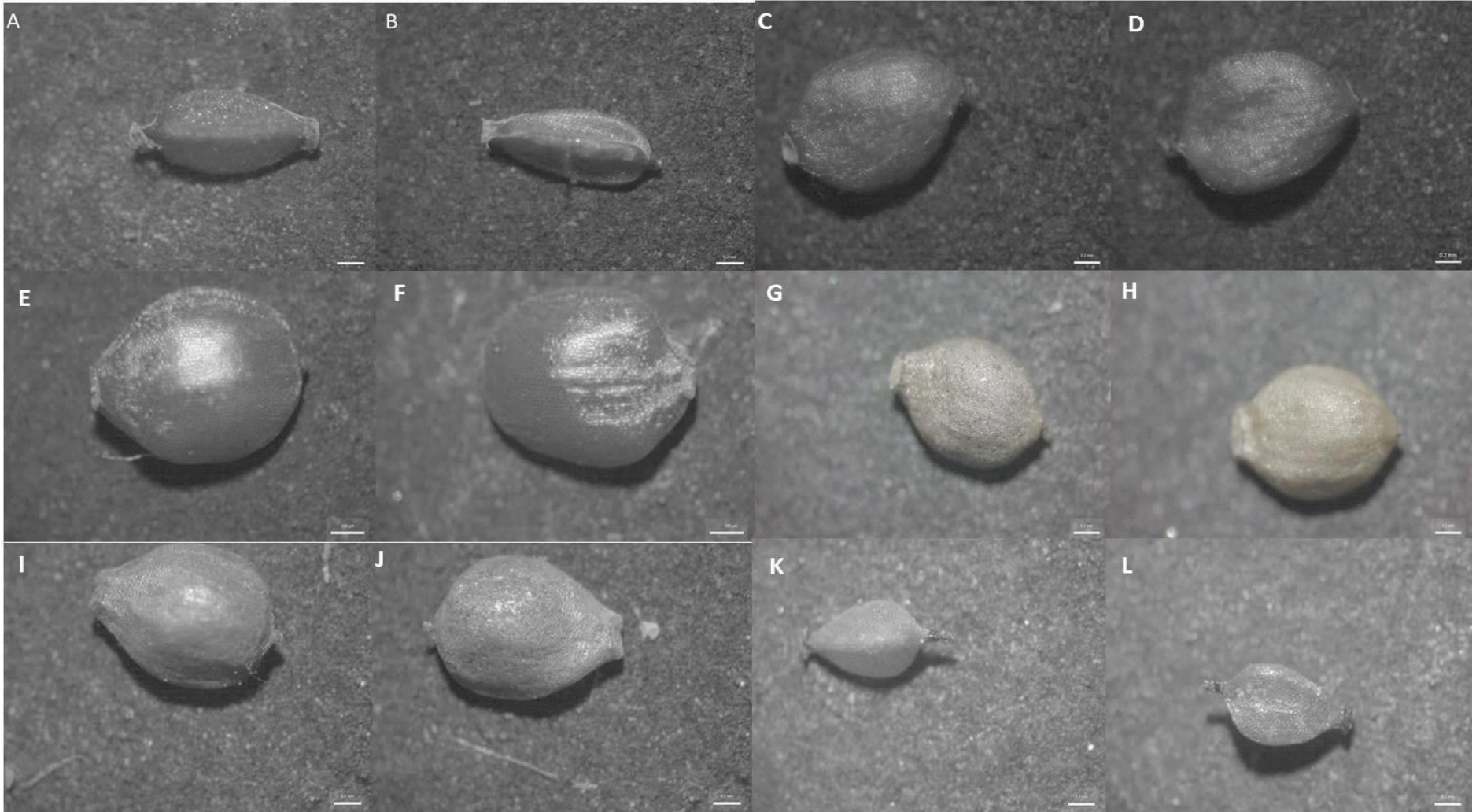
MEYVE boyu 1.98-3.19 mm, ortalama 2.54 ± 0.31 mm. Meyve eni 0.81-1.49 mm, ortalama 1.19 ± 0.25 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.

3.6.17. *Cyperus alternifolius*

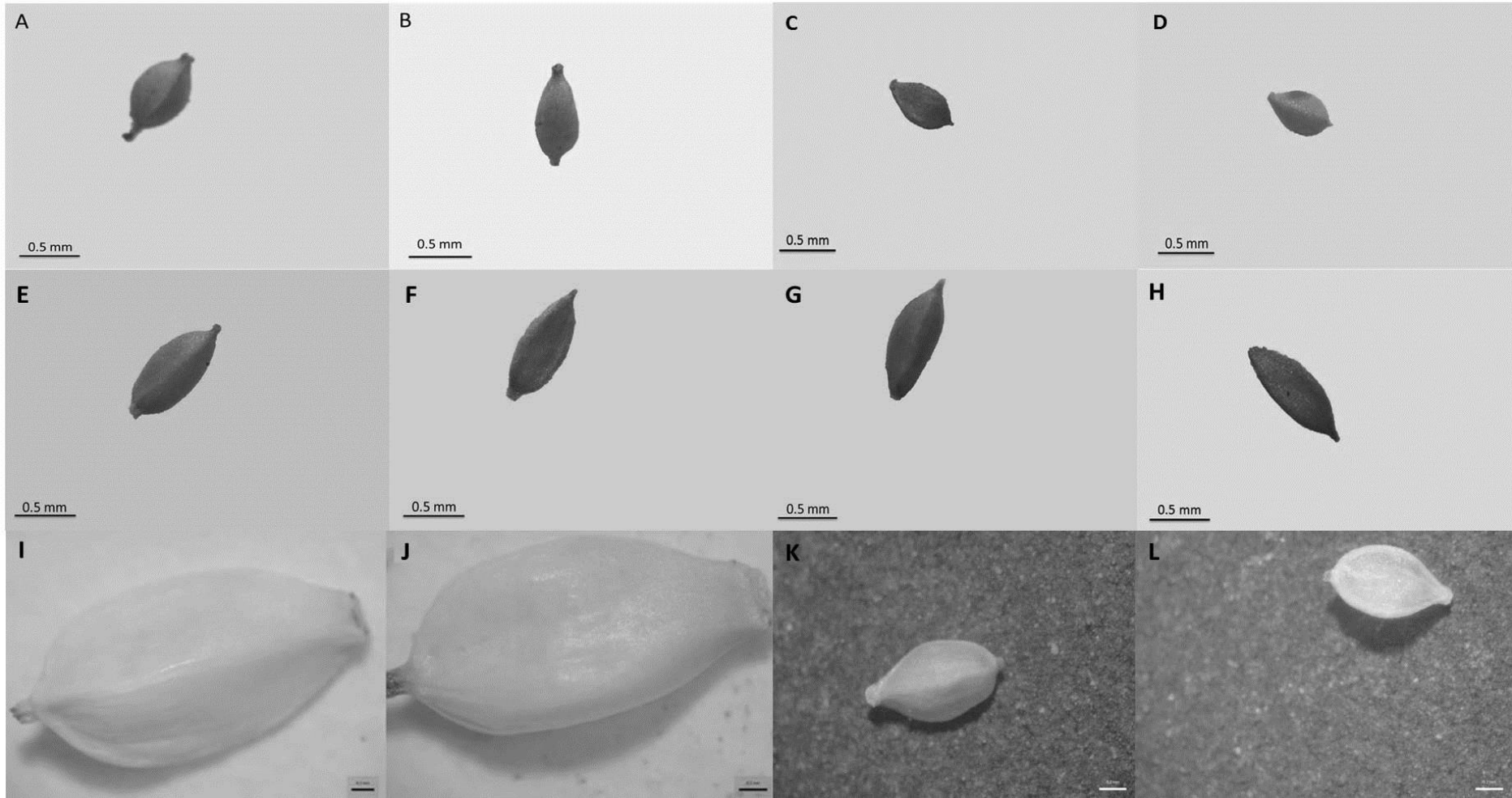
MEYVE boyu 0.94-1.02 mm, ortalama 1.97 ± 0.02 mm. Meyve eni 0.48-0.58 mm, ortalama 0.54 ± 0.03 mm. Meyve enine kesitte üçgen şekilli, sarımsı kahverengi renklidir. Yüzey süslemesi SEM ile incelendiğinde retikulat-tuberkulattır.



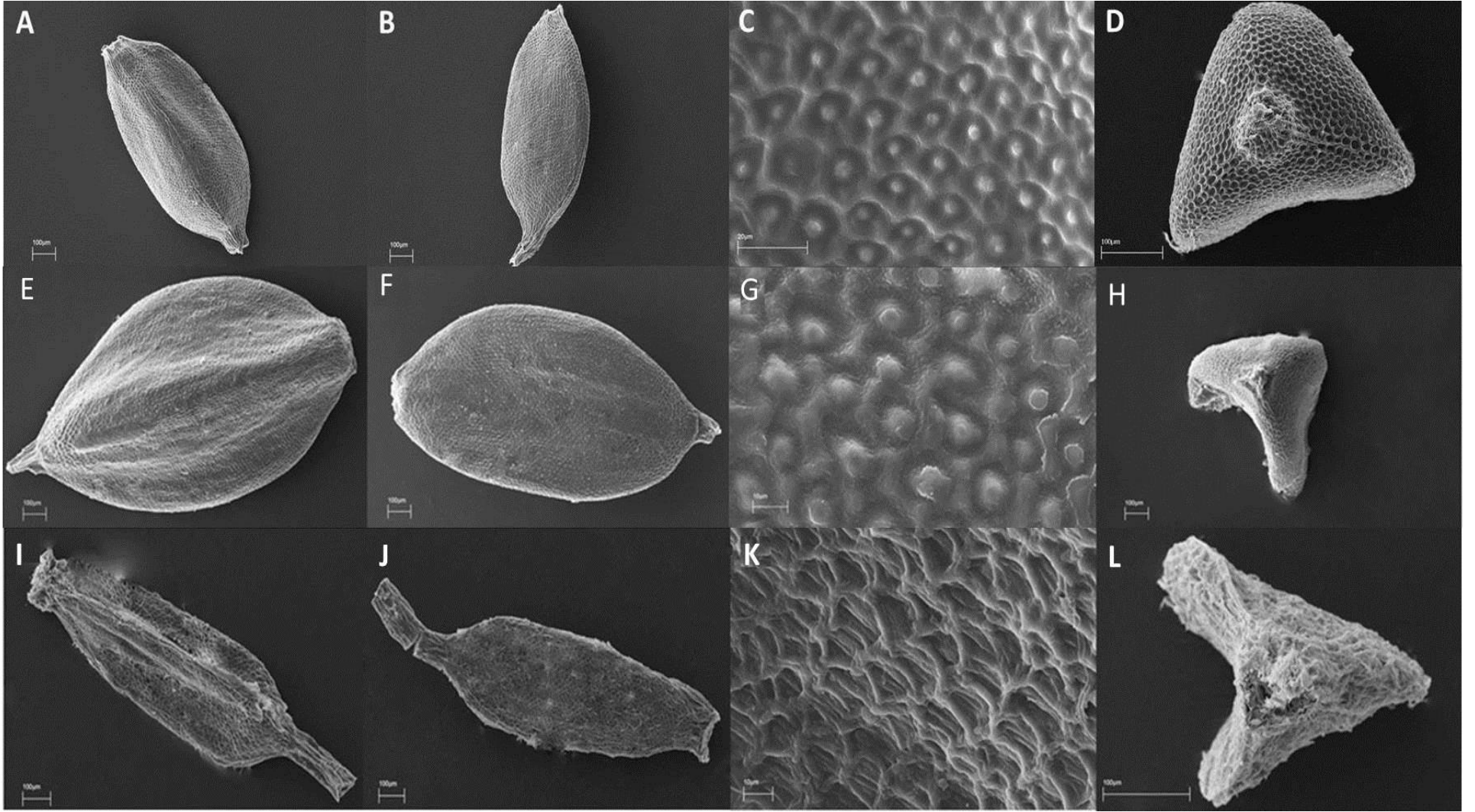
Şekil 3.64. *Cyperus longus* (A-B); *Cyperus rotundus* (C-D); *Cyperus esculentus* (E-F); *Cyperus glaber* (G-H); *Cyperus glomeratus* (I-J); *Cyperus congestus* (K-L). Stereo ışık mikroskobu ile çekilmiş meyve fotoğrafları; Dorsal görünüm, (A-C-E-G-I-K); Ventral görünüm (B-D-F-H-J-L).



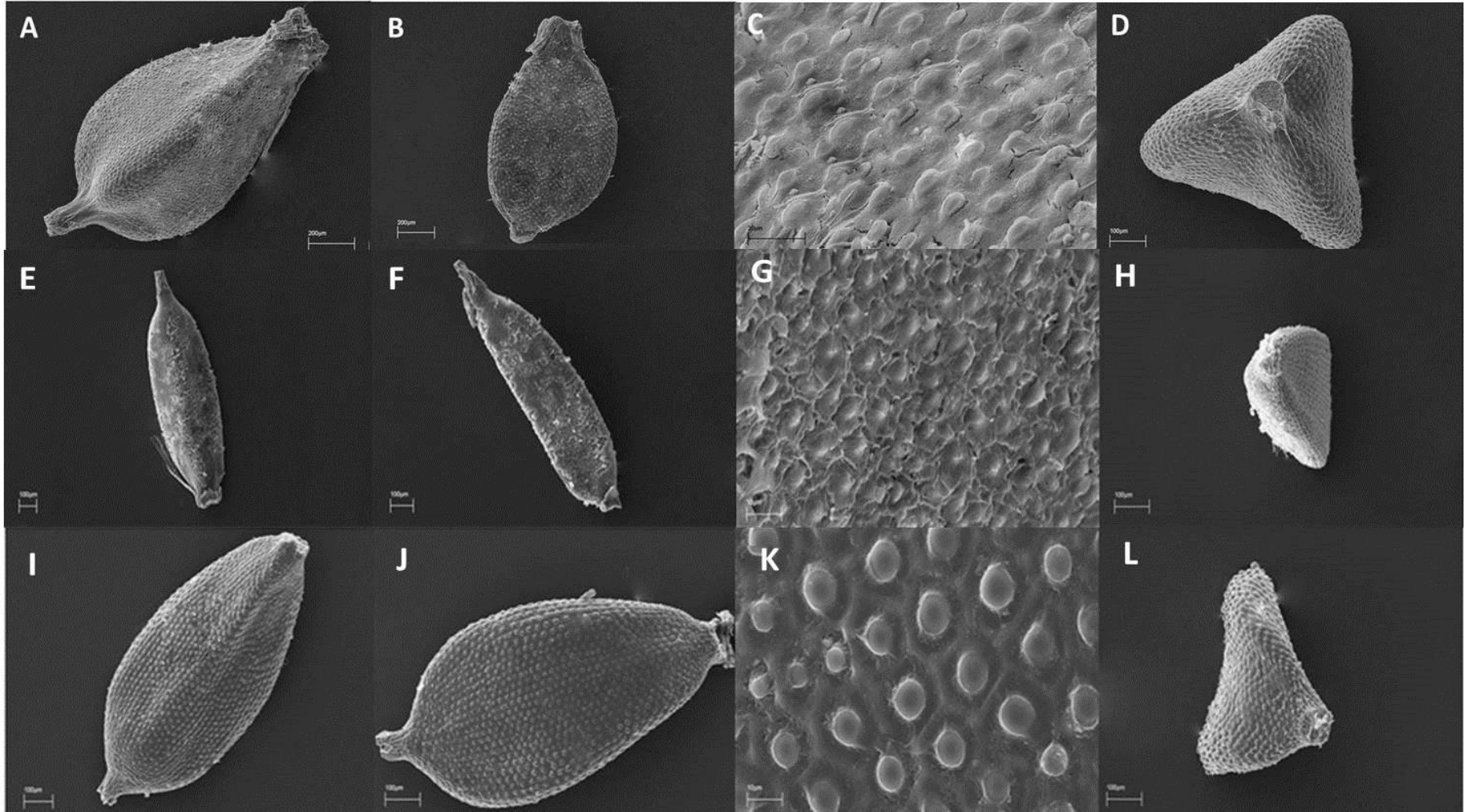
Şekil 3.65. *Cyperus microiria* (A-B); *Cyperus serotinus* (C-D); *Cyperus pannonicus* (E-F); *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* (G-H); *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos* (I-J); *Cyperus eragrostis* (K-L). Stereo ışık mikroskobu ile çekilmiş meyve fotoğrafları; Dorsal görünüm, (A-C-E-G-I-K); Ventral görünüm (B-D-F-H-J-L).



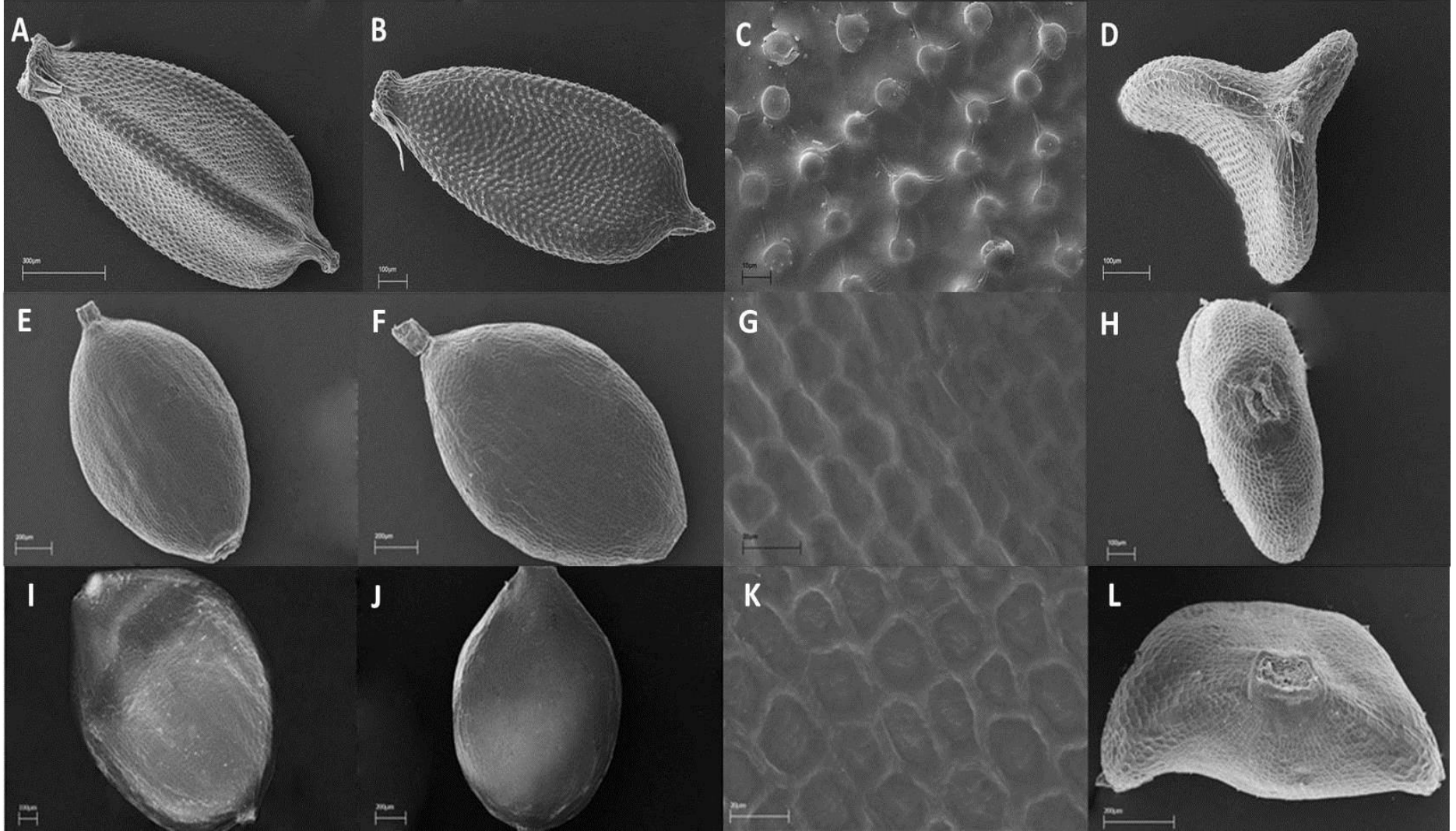
Şekil 3.66. *Cyperus fuscus* (A-B); *Cyperus difformis* (C-D); *Cyperus michelianus* (E-F); *Cyperus noeanus* (G-H); *Cyperus capitatus* (I-J); *Cyperus alternifolius* (K-L). Stereo ışık mikroskobu ile çekilmiş meyve fotoğrafları; Dorsal görünüm, (A-C-E-G-I-K); Ventral görünüm (B-D-F-H-J-L).



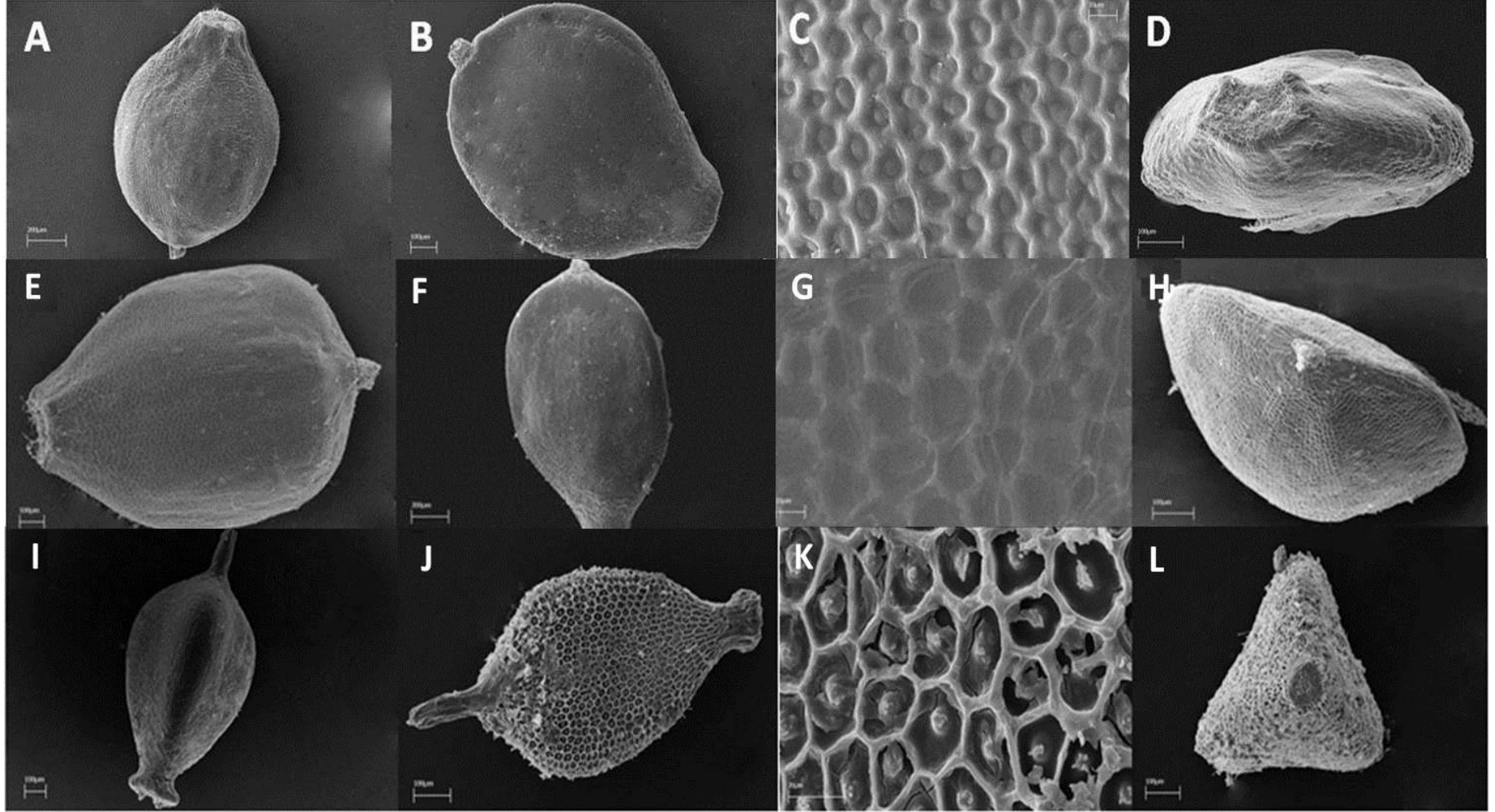
Şekil 3.67. *Cyperus longus* (A-B-C-D); *Cyperus rotundus* (E-F-G-H); *Cyperus esculentus* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.



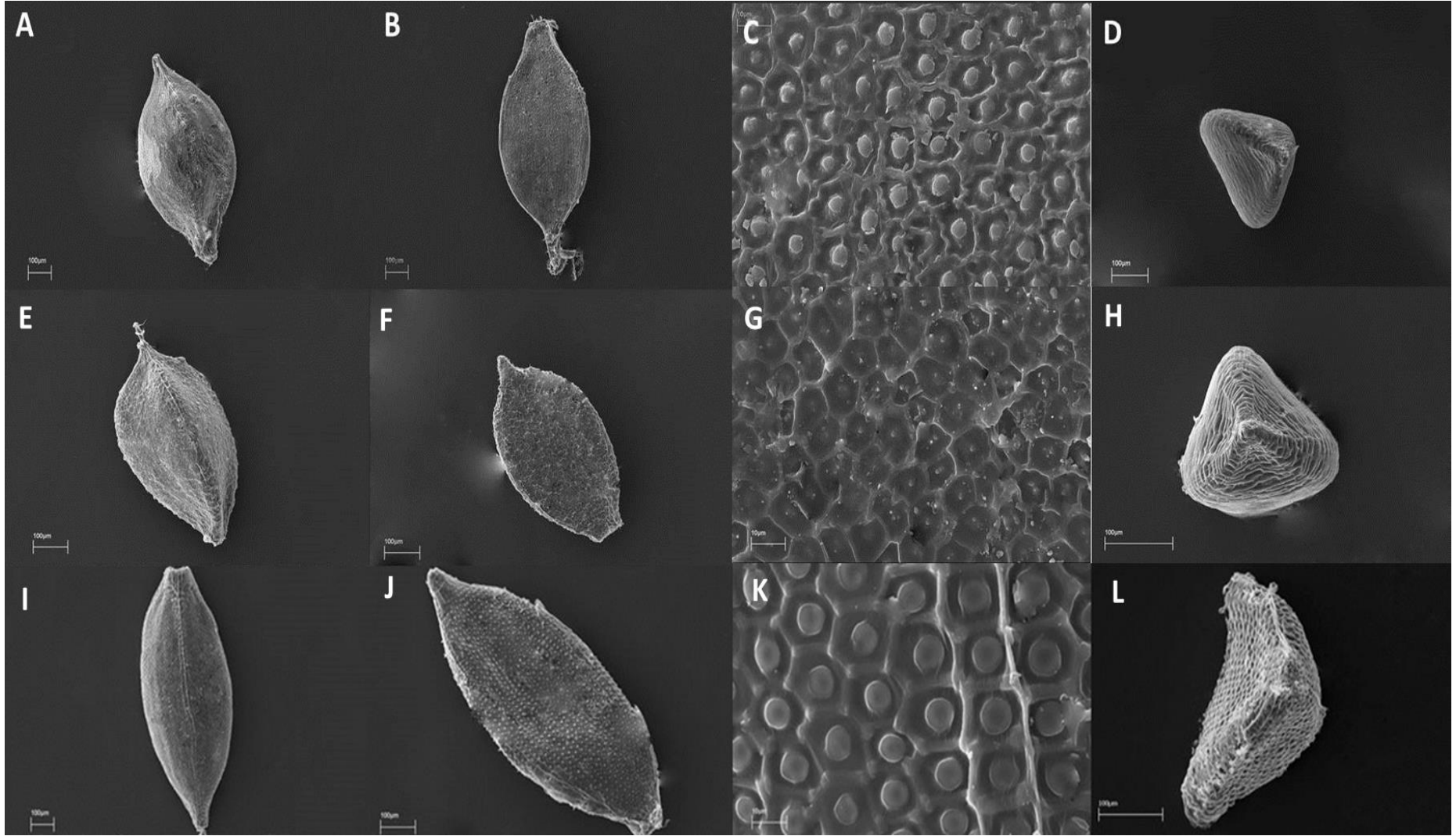
Şekil 3.68. *Cyperus glaber* (A-B-C-D); *Cyperus glomeratus* (E-F-G-H); *Cyperus congestus* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.



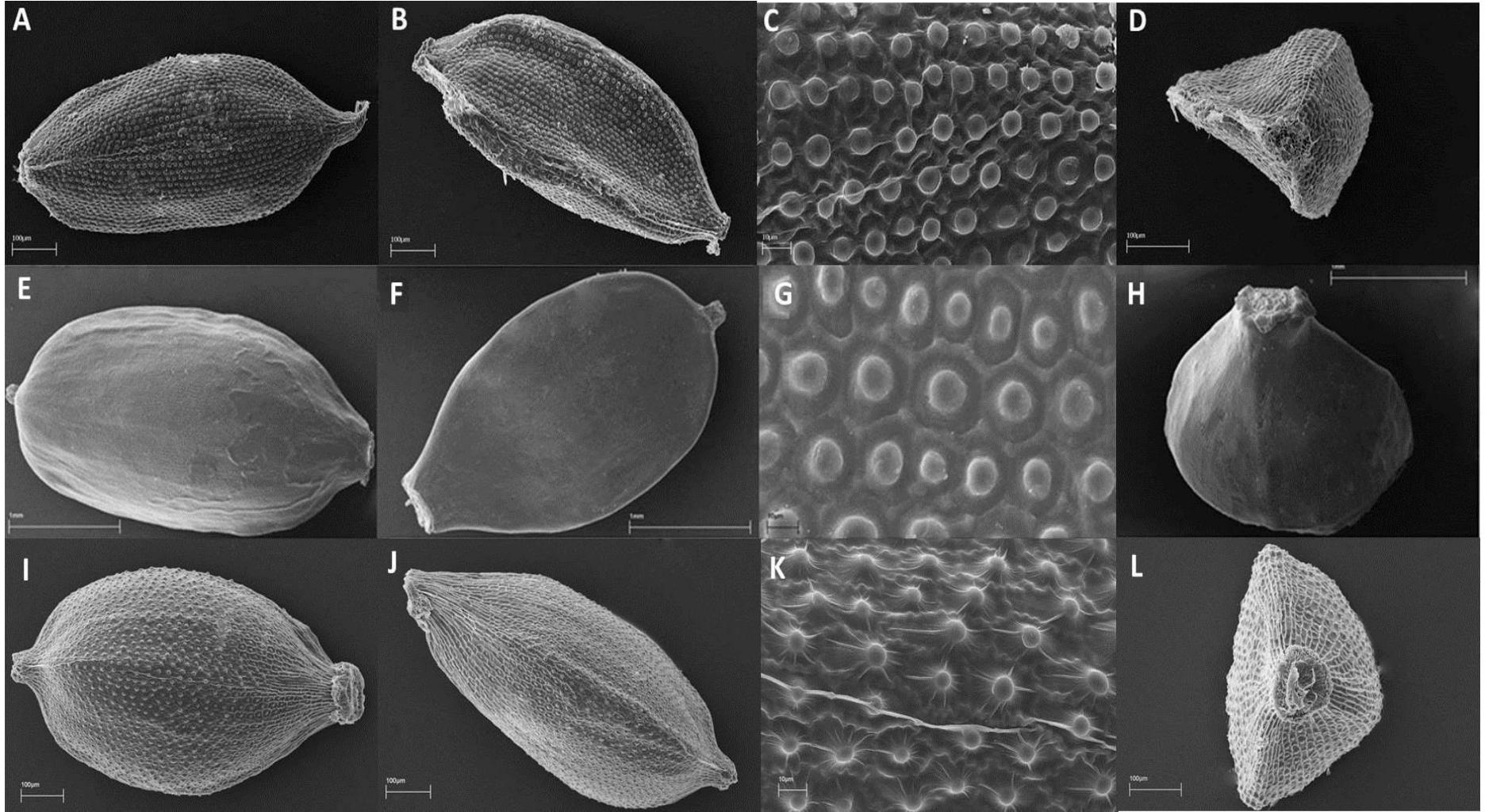
Şekil 3.69. *Cyperus microiria* (A-B-C-D); *Cyperus serotinus* (E-F-G-H); *Cyperus pannonicus* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.



Şekil 3.70. *Cyperus laevigatus* subsp. *laevigatus* (A-B-C-D); *Cyperus laevigatus* subsp. *distachyos* (E-F-G-H); *Cyperus eragrostis* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.



Şekil 3.71. *Cyperus fuscus* (A-B-C-D); *Cyperus difformis* (E-F-G-H); *Cyperus michelianus* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.



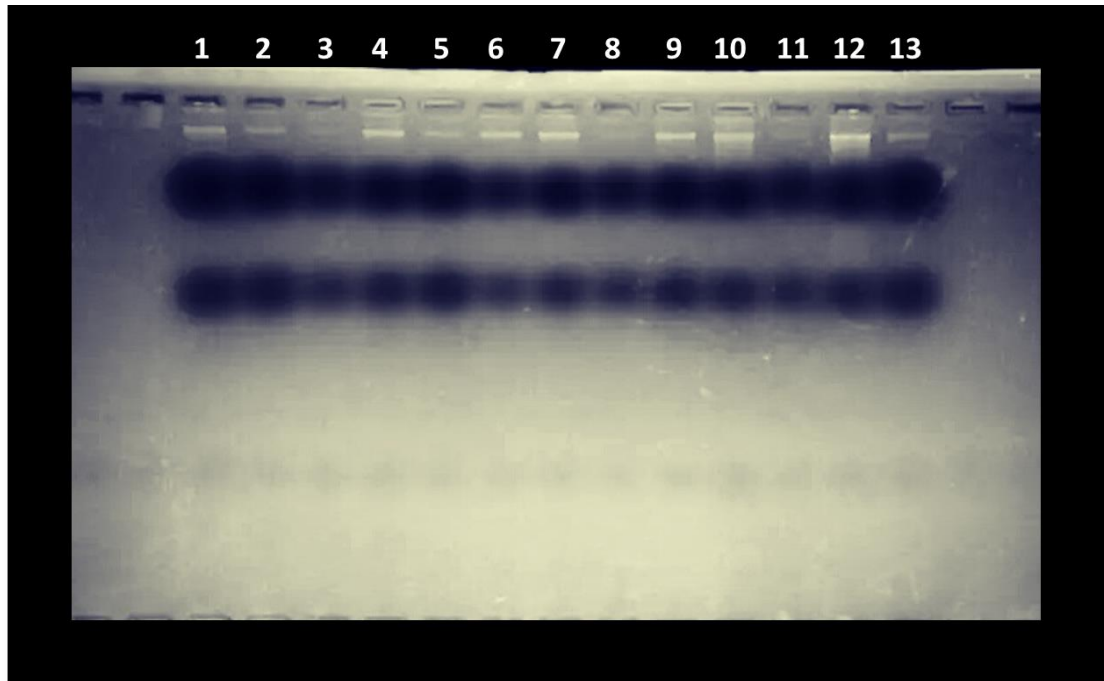
Şekil 3.72. *Cyperus noeanus* (A-B-C-D); *Cyperus capitatus* (E-F-G-H); *Cyperus alternifolius* (I-J-K-L). SEM meyve fotoğrafları, A) Dorsal görünüm; B) Ventral görünüm, C) Yüzey süslemesi, D) Apex.

3.7. *Cyperus* Cinsi Taksonlarının Kloroplast ve Nüklear DNA Dizi Analizleri

Kloroplast ve nüklear DNA dizi analizleri için gerekli genomik DNA, *Cyperus* örneklerine ait yaprak dokularından elde edilmiştir. Elde edilen genomik DNA kullanılarak hedeflenen gen bölgelerinin (kloroplast DNA *trnL-trnF*, nüklear ribosomal DNA ITS), PCR ile çoğaltılması işlemi yapılmıştır.

3.7.1. Genomik DNA Elde Edilmesi

Cyperus cinsine ait örneklerin dokularından DNA izolasyonu için bitki izolasyon kiti (QIAGEN DNeasy Plant Mini Kit) kullanılmıştır. Elde edilen genomik DNA'lar % 0.8'lik agaroz jelde yürütülmüş ve UV altında görüntülenmiştir (Şekil 3.73).

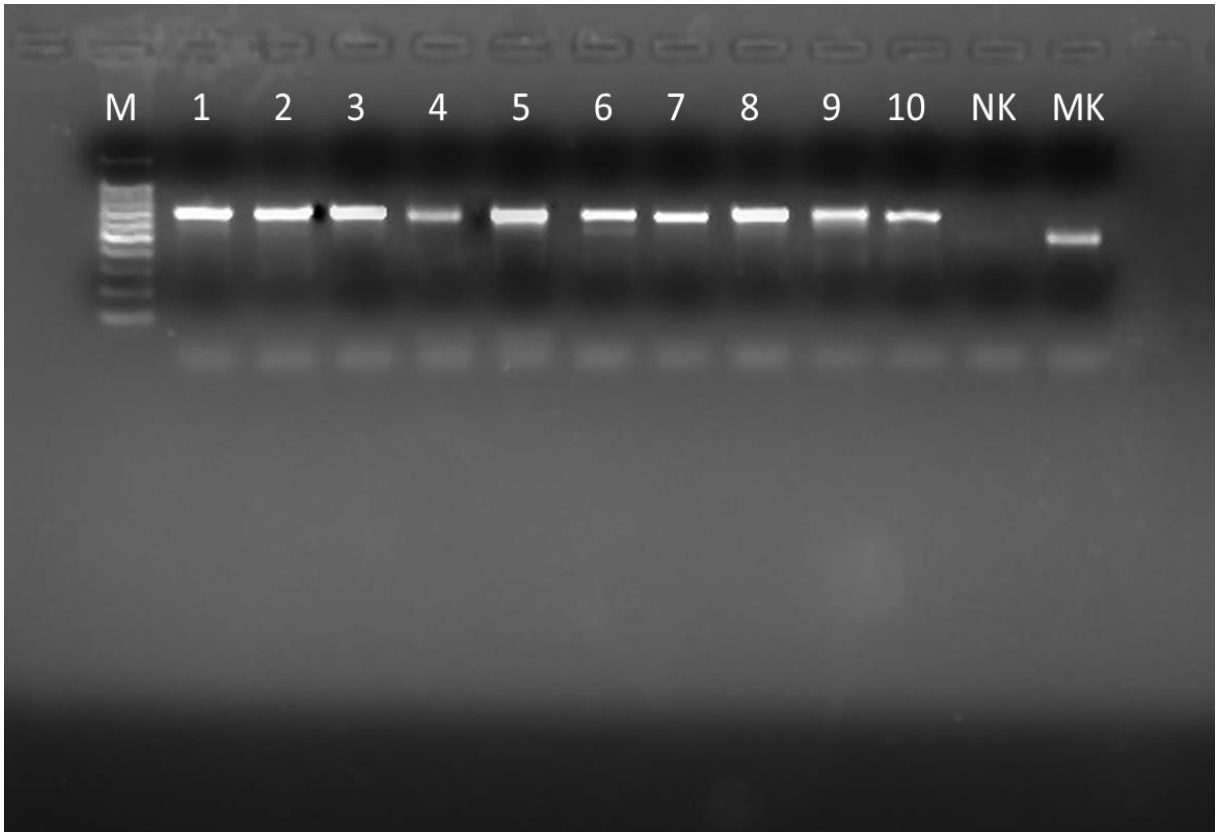


Şekil 3.73. *Cyperus* cinsinin bazı türlerine ait örneklerin genomik DNA'larının agaroz jel görüntüsü; 1. *C. longus*, 2. *C. rotundus*, 3. *C. esculentus*, 4. *C. fuscus*, 5. *C. difformis*, 6. *C. glomeratus*, 7. *C. michelianus*, 8. *C. glaber*, 9. *C. capitatus*, 10. *C. congestus*, 11. *C. serotinus*, 12. *C. alternifolius*, 13. *C. noeanus*.

3.7.2. Nüklear Ribosomal DNA ITS Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması

Nüklear ribosomal DNA ITS gen bölgesi, *Cyperus* taksonlarıyla ve *Cyperus* cinsine yakın akraba olan taksonlar ile yapılmış geçmiş çalışmalar göz önün bulundurularak

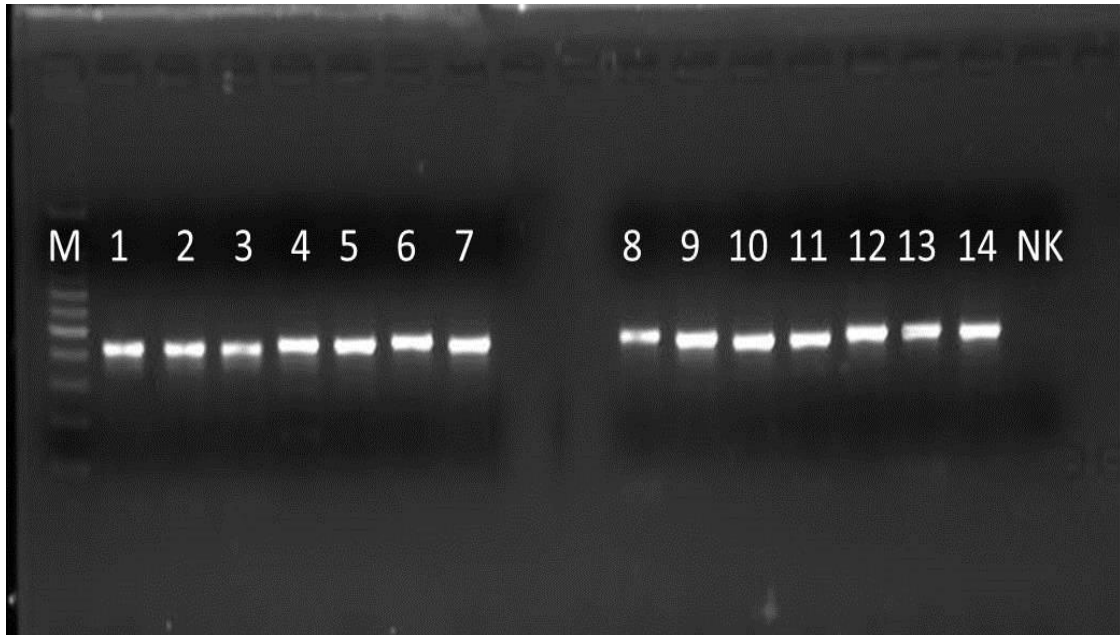
seçilen spesifik primer çiftleri kullanılarak PCR ile çoğaltılmıştır (Şekil 3.74). Jelde istenilen büyüklükte bandın olup olmadığı ve spesifik olmayan bantların varlığı elde edilen PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezinde yürütülmesi ile kontrol edilmiştir. Ayrıca, elde edilen gen bölgelerinin hedeflenen gen bölgesi olduğunu test etmek amacıyla aynı ya da yakın organizmalara ait literatürde yer alan gen dizileri ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Dizi analizinden gelen sonuçlar incelenerek içerisinde herhangi bir dur kodonunun olup olmadığı ve uygun baz dizisi ile başlayıp başlamadığına bakılmıştır. Elde edilen dizi analiz sonuçlarında kromatogramların kalitesi incelenerek üst üste çakışan piklerin olup olmadığı gözden geçirilmiştir. Ayrıca GenBankası'nda BLAST analizi yapılmış, türlere ait diğer örnek dizileriyle karşılaştırılma yapılmıştır.



Şekil 3.74. *Cyperus* cinsine ait örneklerin ITS geni için ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılarak oluşturulan PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüsü (M: DNA Marker, MK: Mantar kontrol, NK: Negatif Kontrol, 1. *C. longus*, 2. *C. rotundus*, 3. *C. esculentus*, 4. *C. fuscus*, 5. *C. difformis*, 6. *C. glomeratus*, 7. *C. michelianus*, 8. *C. glaber*, 9. *C. capitatus*, 10. *C. congestus*).

3.7.3. Kloroplast DNA *trnL-trnF* Gen Bölgesinin PCR İle Çoğaltılması

Kloroplast DNA'ya ait *trnL-trnF* gen bölgesi, *Cyperus* taksonlarıyla ya da *Cyperus* cinsine yakın akraba olan taksonlar ile yapılmış geçmiş çalışmalar göz önün bulundurularak seçilen spesifik primer çiftleri kullanılarak PCR ile çoğaltılmıştır (Şekil 3.75). Jelde istenilen büyüklükte bandın olup olmadığı ve spesifik olmayan bantların varlığı elde edilen PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezinde yürütülmesi ile kontrol edilmiştir. Ayrıca, elde edilen gen bölgelerinin hedeflenen gen bölgesi olduğunu test etmek amacıyla aynı ya da yakın organizmalara ait literatürde yer alan gen dizileri ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Dizi analizinden gelen sonuçlar incelenerek içerisinde herhangi bir dur kodonunun olup olmadığı ve uygun baz dizisi ile başlayıp başlamadığına bakılmıştır. Elde edilen dizi analiz sonuçlarında kromatogramların kalitesi incelenerek üst üste çakışan piklerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Ayrıca Gen Bankası'nda BLAST analizi yapılmış, türlere ait diğer örnek dizileriyle karşılaştırılarak benzer olup olmadığı incelenmiştir.



Şekil 3.75. *Cyperus* örneklerine ait *trnL-trnF* gen bölgesi için *trnL-e* ve *trnL-f* primerleri kullanılarak oluşturulan PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüsü (M: DNA Marker, NK: Negatif Kontrol, 1. *C. longus*, 2. *C. rotundus*, 3. *C. esculentus*, 4. *C. fuscus*, 5. *C. difformis*, 6. *C. glomeratus*, 7. *C. michelianus*, 8. *C. glaber*, 9. *C. capitatus*, 10. *C. congestus*, 11. *C. serotinus*, 12. *C. alternifolius*, 13. *C. noeanus*, 14. *C. microiria*).

3.7.4. Bu Çalışmadan Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Cinsi Taksonlarının ITS Gen Bölgelerine Ait DNA Dizilerine Dayalı Filogenetik Analizler

Bu çalışmada Türkiye *Cyperus* cinsine ait 18 örneğin ITS gen bölgesi, spesifik primer çiftleri kullanılacak PCR ile çoğaltılmıştır. Elde edilen 672 bp uzunluğundaki veri setinin 360 nükleotid pozisyonunda benzerlik (monomorfik bölge) (%53.57) gösterdiği, 274 nükleotid pozisyonunda ise varyasyon (polimorfik bölge) (%40.77) göstermiştir. Bu pozisyonlardan 176 tanesi parsimonik bölge içermektedir. Bu veri setinin baz kompozisyonu A: % 20.7, C: % 33.4, G: % 31.0, T(U): 14.9 şeklindedir. Örneklerle ait baz dizileri bakıldığında G-C (64.4) oranının, A-T (35.6) oranına göre daha zengin olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu veri dizisi kullanılarak farklı baz modelleri (HKY, Tamura-Nei, Jukes-Cantor) ile farklı algoritmalara (Distance, Maximum Likelihood, Bayesian) dayanan filogenetik analizler yapılmıştır.

3.7.4.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* cinsi taksonlarına ait örneklerin ITS gen bölgelerinden elde edilen veri seti için en uygun baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında, hem BIC (Bayesian Information Criterion) hem de AIC (Akaike Information Criterion) model seçimine göre değerlendirilerek en uygun olan baz değişim modeli Jukes Cantor [216] olarak belirlenmiştir. Bu baz modelinin yanı sıra farklı baz modelleri de kullanılarak farklı filogenetik ağaçlar elde edilmiş ve farklı metodlar ile elde edilen ağaçlar arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

3.7.4.2 Distance (Uzaklık) Analizi

“Geneious R6” filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 672 bp’den oluşan DNA veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setine ait en uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra 18 *Cyperus* taksonuna ait veri seti, dış grup olmaksızın “MEGA6 [217] programı kullanılarak genetik uzaklık (Distance) değerleri belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Yapılan analiz neticesinde elde edilen genetik uzaklık değerleri incelendiğinde, en uzak genetik uzaklık değeri 0.19 olup, *C. difformis* ve *C. laevigatus* ssp. *laevigatus* taksonları arasında görülmüştür. En yakın uzaklık değeri ise 0.004 olup, *C. michelianus* ve *C. noeanus* türleri arasındadır.

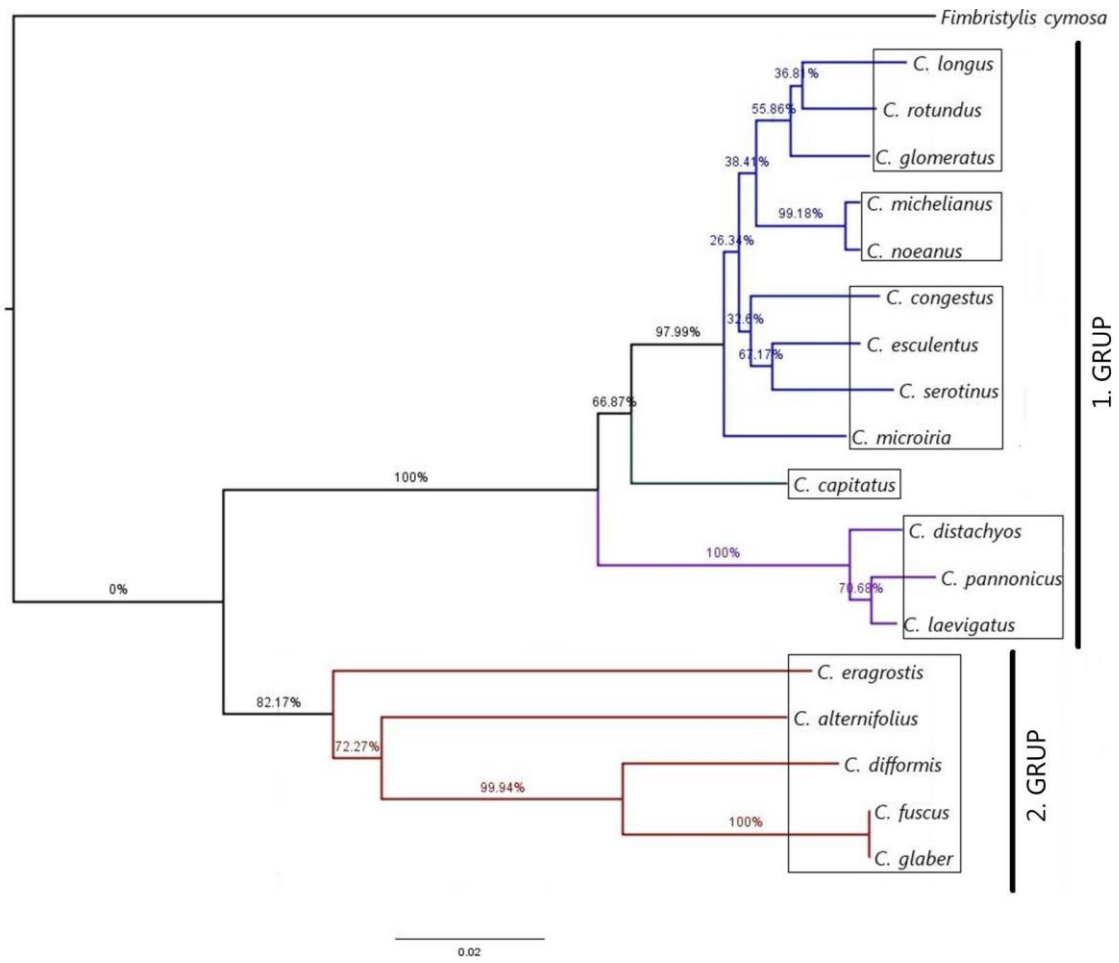
Tablo 3.1. Nüklear Ribosomal DNA ITS Gen Bölgesi verileri ile Jukes-Cantor [216] baz değişim modeli kullanılarak oluşturulmuş *Cyperus* taksonları arasındaki genetik uzaklık değerleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>C. capitatus</i>	*																	
<i>C. pannonicus</i>	0.071	*																
<i>C. laevigatus</i>	0.064	0.012	*															
<i>C. distachyos</i>	0.064	0.018	0.014	*														
<i>C. alternifolius</i>	0.154	0.171	0.174	0.169	*													
<i>C. eragrostis</i>	0.161	0.174	0.176	0.166	0.125	*												
<i>C. microiria</i>	0.051	0.073	0.066	0.073	0.159	0.169	*											
<i>C. michelianus</i>	0.049	0.082	0.077	0.077	0.156	1.161	0.035	*										
<i>C. difformis</i>	0.159	0.189	0.191	0.181	0.116	0.123	0.176	0.161	*									
<i>C. esculentus</i>	0.056	0.082	0.071	0.073	0.169	0.171	0.035	0.030	0.174	*								
<i>C. fuscus</i>	0.159	0.186	0.189	0.179	0.121	0.147	0.176	0.166	0.062	0.179	*							
<i>C. glaber</i>	0.159	0.186	0.189	0.179	0.121	0.147	0.176	0.166	0.062	0.179	0.000	*						
<i>C. glomeratus</i>	0.051	0.084	0.080	0.080	0.164	0.169	0.039	0.033	0.164	0.030	0.171	0.171	*					
<i>C. longus</i>	0.060	0.089	0.082	0.084	0.164	0.174	0.030	0.035	0.169	0.043	0.176	0.176	0.028	*				
<i>C. noeanus</i>	0.054	0.086	0.082	0.082	0.161	0.164	0.037	0.004	0.164	0.033	0.171	0.171	0.030	0.030	*			
<i>C. rotundus</i>	0.056	0.084	0.080	0.084	0.161	0.176	0.033	0.030	0.166	0.035	0.174	0.174	0.020	0.024	0.026	*		
0.082	0.060	0.086	0.080		0.166	0.169	0.035	0.039	0.171	0.028	0.184	0.184	0.039	0.045	0.039	0.043	*	
<i>C. congestus</i>	0.051	0.084	0.080	0.082	0.156	0.159	0.041	0.033	0.159	0.033	0.164	0.164	0.037	0.045	0.035	0.041	0.037	*

3.7.4.3 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6'' [90] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 672 bç'den oluşan DNA veri seti oluşturulmuştur. JModeltest [96] ile hem BIC hem de AIC' in önerdiği en uygun baz değişim modeli saptanmıştır. JModeltest'in önermiş olduğu uygun baz değişim modelinin yanında Tamura-Nei ve HKY baz değişim modelleri ile de NJ analizi yapılmıştır [218, 219]. Elde edilen filogenetik ağaçların bootstrap değerleri ve gösterdikleri topolojiler kullanılarak baz değişim modelleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Neighbour-Joining (NJ) analizi [220], ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin benzer olduğu gözlemlenmesine karşın, Jukes Cantor (JC) baz değişim modeli ile elde edilen filogenetik ağacın, diğer baz modelleri ile elde edilen ağaçlar içerisinde hemen hemen en yüksek bootstrap değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

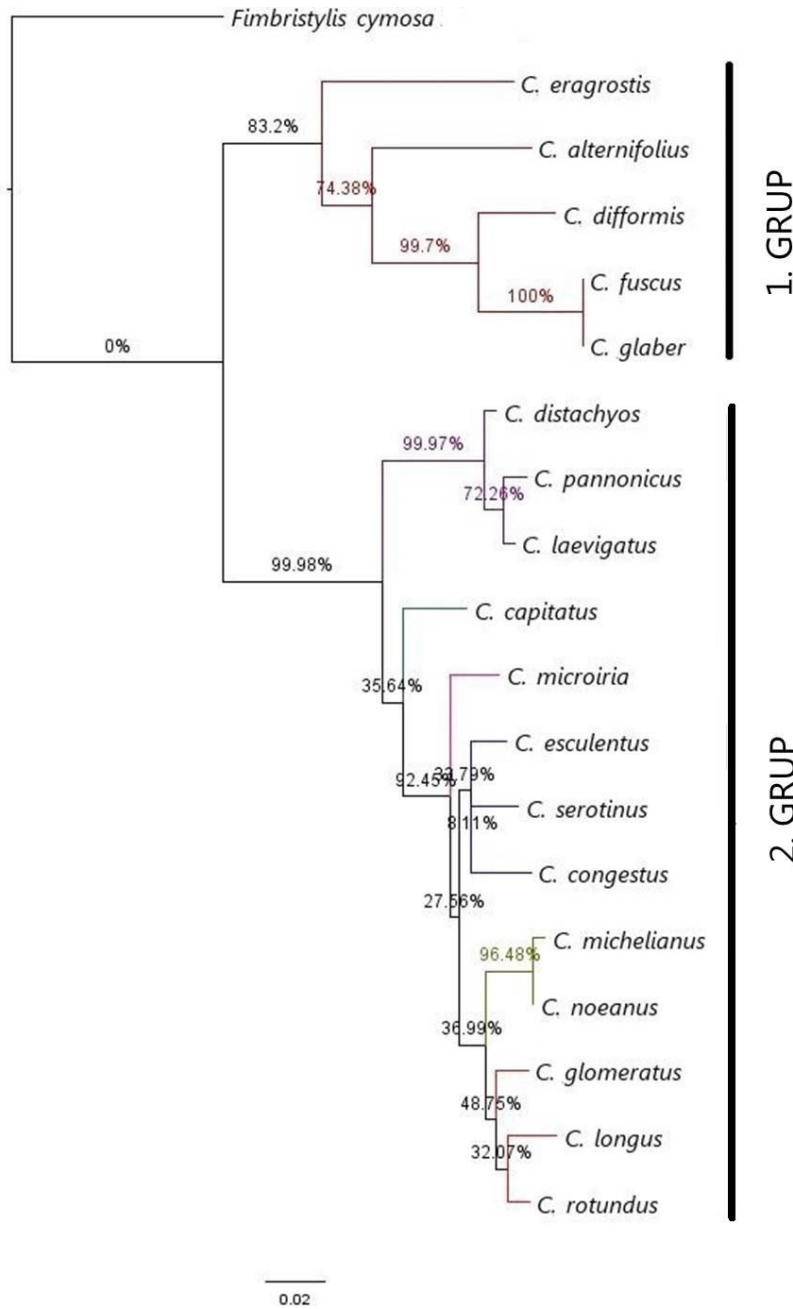
Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen Neighbour-Joining (NJ) ağacı incelediğinde iki ana soy hattı olduğu gözlemlenmiştir. Birinci ana soy hattı, % 82.17 bootstrap değeriyle desteklenmiş olup, ilk olarak bu dalda morfolojik karakterler bakımından da birbirlerine yakın olan *C. fuscus*, *C. glaber* ve *C. difformis* türleri ile *C. alternifolius* ve *C. eragrostis* türleri birlikte gruplanmıştır. İkinci ana soy hattında ise geriye kalan türler kendi arasında tekrar alt gruplar oluşturmuştur. Bu taksonlardan ilk olarak birbirine morfolojik olarak da daha yakın olan *C. laevigatus* subsp. *distachyos*, *C. pannonicus* ve *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* taksonları birlikte yer alarak, gruptan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar içerisinde ise ilk olarak morfolojik olarak da diğer türlerden oldukça farklı özellikler taşıyan *C. capitatus* türü, ardından da *C. microiria* türü ayrılırken diğer taksonlar kendi arasında iki gruba ayrılmıştır. Bunlardan *C. congestus*, *C. esculentus* ve *C. serotinus* taksonları bir grup oluştururken, çekirdek *Cyperus*'lar olarak da tanımlanan *C. rotundus*, *C. longus* ve *C. glomeratus* taksonları ile *C. michelianus* ve *C. noeanus* taksonları diğer alt grupta toplanmıştır (Şekil 3.76).



Şekil 3.76. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen, ITS gen bölgelerine ait evrimsel ilişkiyi gösteren Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.4.4 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Juces-Cantor, Kimura (K80) ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak Maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir. Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 10.000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir (Şekil 3.77).



Şekil 3.77. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, ITS gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

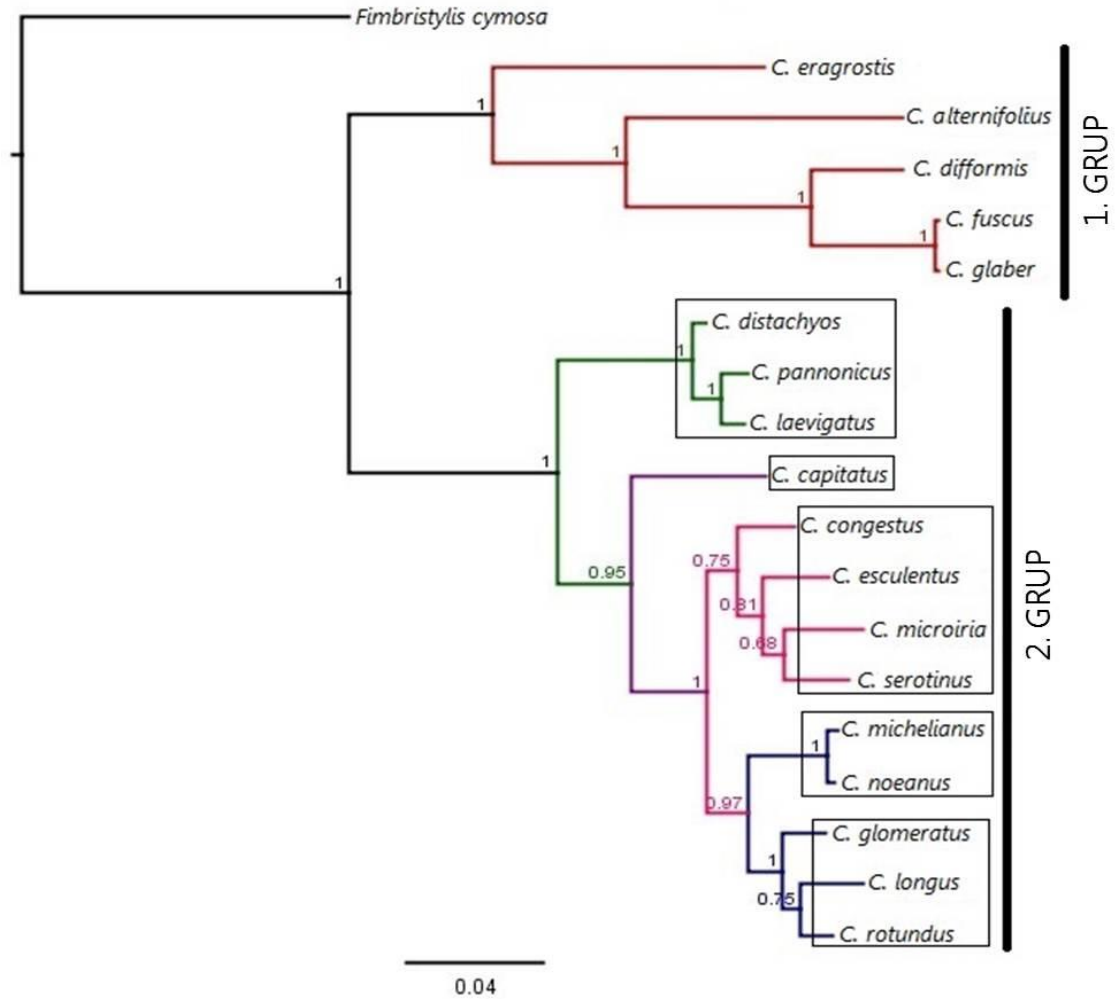
Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ML ağaçları arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar aynı topolojiye sahiptirler. Elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri de birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki büyük ana soy hattının

oluştugu görülmüştür. Bu soy hatlarından ilki, % 83.2 bootstrap değeri ile desteklenerek, *Fusci* seksiyonuna dahil olan *C. fuscus*, ve *C. difformis* türleri ile birlikte yine bu türlere morfolojik olarak da benzer olan *C. glaber* ve *C. alternifolius* ve *C. eragrostis* türleri bir arada gruplanmıştır. % 99.9 bootstrap değeri ile desteklenen ikinci soy hattında ise diğer türler kendi aralarında iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde taksonomik kategorisi oldukça tartışmalı olan *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. laevigatus* türleri birlikte gruplanmıştır. Bu gruptaki taksonlar bazı floralarda ayrı bir cins olarak (*Pycneus*), bazen *Cyperus* cinsine dahil olan bir seksiyon da ya da alt cins kategorisinde değerlendirilmektedir. Filogenetik ağaçtaki diğer alt dalda ise yine kendi arasında üç farklı gruplanma olduğu gözükmemektedir. Bunlardan ilkinde morfolojik olarak da diğer türlerden oldukça farklı özelliklere sahip olan *C. capitatus* türü, tek başına yer almaktadır. İkincisinde ise diğer taksonlardan ilk olarak *C. microiria* türü ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar kendi arasında iki alt grup oluşturmuştur. Bunların ilkinde *C. congestus*, *C. esculentus* ve *C. serotinus* türleri, bir arada yer alırken, ikinci dalda ise *C. michelianus*, *C. noeanus*, *C. glomeratus*, *C. longus* ve *C. rotundus* türleri kendi arasında iki grup oluşturmuştur (Şekil 3.77).

3.7.4.5 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [88], bu veri seti için en uygun baz değişim modeli olan JC baz modeli ile kullanılarak yapılan analizin yanı sıra, HKY ve GTR baz değişim modelleri de kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programları ile yapılmıştır. Farklı baz değişim modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılık değerleri birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlar arasında ise JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki büyük ana soy hattı olduğu görülmüştür. İlk grupta yine morfolojik olarak birbirine yakın olan *C. glaber*, *C. fuscus* ve *C. difformis* ile *C. alternifolius* ve *C. eragrostis* taksonları bir arada yer almıştır. İkinci ana grup ise iki alt grup oluşmuştur. Bu alt gruplardan ilkinde diğerlerinden ayrı olarak taksonları bir arada yer almıştır. İkinci ana grupta ise iki alt grup meydana gelmiştir. Bu alt gruplardan ilkinde diğerlerinden ayrı olarak *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları birlikte

gruplanmıştır. İkinci alt grupta ise diğer taksonlardan ilk olarak *C. capitatus* türü ayrılmıştır. Diğer taksonlar ise kendi aralarında iki alt gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. congestus*, *C. esculentus*, *C. microiria* ve *C. serotinus* taksonları birlikte gruplanırken, diğer alt grupta ise *C. michelianus* ve *C. noeanus* türleri ile birlikte *C. glomeratus*, *C. longus* ve *C. rotundus* taksonları birlikte sınıflanmıştır (Şekil 3.78).



Şekil 3.78. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, ITS gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

Türkiye *Cyperus* taksonları ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalarla dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir (Şekil 3.73, 3.77, 3.78). Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ağaçlardaki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior olasılık değerlerinin yüksek olduğu ve bu bakımdan da ağaçlar arasında bir farklılık görülmediği gözlemlenmiştir.

3.7.5. Bu Çalışmadan Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Taksonlarına Ait *trnL-F* Gen Bölgesine Dayalı Filogenetik Analizler

Bu çalışmada Türkiye *Cyperus* cinsine ait örneklerin *trnL-F* gen bölgesi, spesifik primer çiftleri kullanılacak PCR ile çoğaltılmıştır. Elde edilen 442 bç uzunluğundaki veri setinin 179 nükleotid pozisyonunda benzerlik (monomorfik bölge) (% 40.49) gösterdiği, 240 nükleotid pozisyonunda varyasyon (polimorfik bölge) (% 54.29) gösterdiği tespit edilmiştir. Bu pozisyonlardan 105 tanesi, parsimonik bölge içeren bölgedir. Bu veri setinin baz kompozisyonu, A: % 20.7, C: % 33.4, G: % 31.0, T(U): 14.9 şeklindedir. Örneklerle ait baz dizileri bakıldığında G-C (22.5) oranının, A-T (77.6) oranına göre daha düşük oranda bulunduğu gözlemlenmiştir. G-C oranının düşük olması elde edilen baz dizilerinin pseudogenden ziyade fonksiyonel bir bölgeye ait olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu veri dizisi kullanılarak farklı baz modelleri (HKY, Tamura-Nei, Jukes-Cantor) ile farklı algoritmalar (Distance, NJ, Maximum Likelihood, Bayesian) kullanılarak filogenetik ağaçlar elde edilmiştir.

3.7.5.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonların *trnL-F* gen bölgelerinden elde edilen veri seti için en uygun baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest programı [96] ile hem BIC hem de AIC (Akaike Information Criterion) model seçimine göre en uygun baz değişim modeli Jukes-Cantor olarak belirlenmiştir.

3.7.5.2 Distance (Uzaklık) Analizi

Geneious R6 [89] adlı filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 442 bç’den oluşan DNA veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setine ait en uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra 18 *Cyperus* taksonuna ait veri matrisi, dış grup olmaksızın MEGA6 programı [217] kullanılarak genetik uzaklık (Distance) değerleri belirlenmiştir (Tablo 3.2).

Yapılan analiz neticesinde elde edilen genetik uzaklık değerleri incelendiğinde, en uzak genetik uzaklık değeri 0.93 olup, *C. capitatus* ve *C. rotundus* taksonları ile *C. congestus* ve *C. capitatus* arasında görülmüştür. En yakın uzaklık değeri ise, *C. longus* ve *C. glomeratus* türleri ile *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* ve *C. laevigatus* subsp. *distachyos* taksonları arasındadır. *trnL-F* gen bölgesinden elde edilen karakterlere göre yapılan uzaklık analizinde 0.00 uzaklık değeri vermiş olup, bu taksonlar için bu bölge ayırım vermemiştir.

Tablo 3.2. Kloroplast DNA *trnL-F* Gen Bölgesi verileri ile Jukes -Cantor baz değişim modeli kullanılarak oluşturulmuş *Cyperus* taksonları

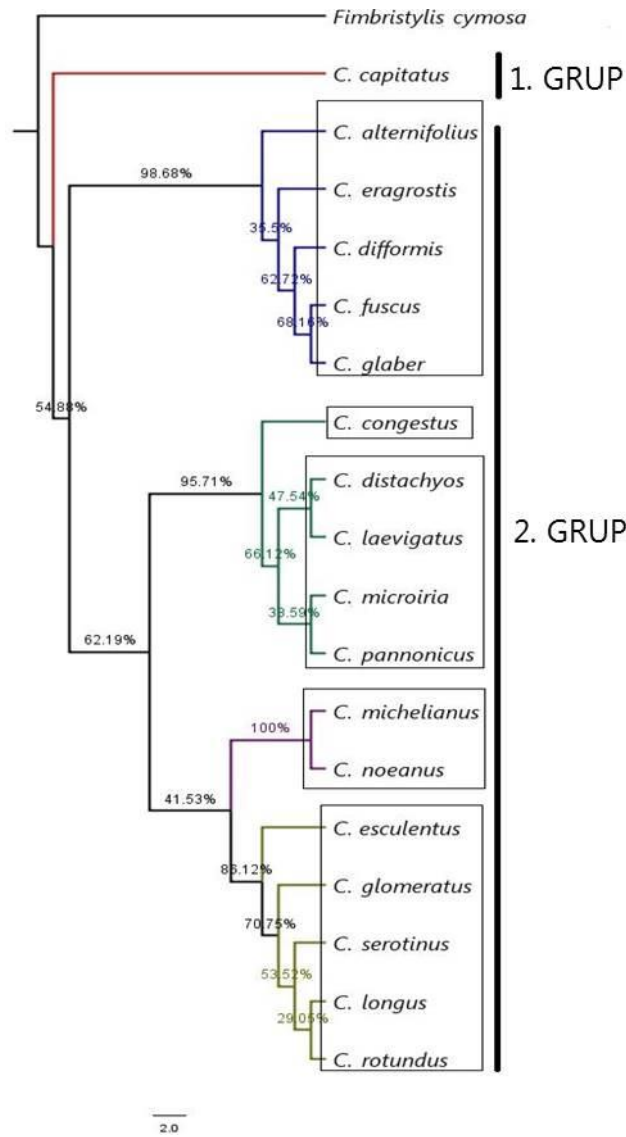
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>C. capitatus</i>	*																	
<i>C. pannonicus</i>	0.90	*																
<i>C. laevigatus</i>	0.87	0.07	*															
<i>C. distachyos</i>	0.87	0.07	0.00	*														
<i>C. alternifolius</i>	0.85	0.08	0.01	0.01	*													
<i>C. eragrostis</i>	0.87	0.08	0.02	0.02	0.02	*												
<i>C. microiria</i>	0.87	0.29	0.25	0.25	0.26	0.26	*											
<i>C. michelianus</i>	0.87	0.31	0.27	0.27	0.27	0.27	0.02	*										
<i>C. difformis</i>	0.87	0.30	0.26	0.26	0.27	0.27	0.03	0.04	*									
<i>C. esculentus</i>	0.87	0.26	0.17	0.17	0.17	0.17	0.11	0.12	0.12	*								
<i>C. fuscus</i>	0.84	0.25	0.16	0.16	0.16	0.17	0.09	0.10	0.10	0.04	*							
<i>C. glaber</i>	0.84	0.27	0.17	0.17	0.17	0.18	0.09	0.10	0.10	0.04	0.01	*						
<i>C. glomeratus</i>	0.84	0.26	0.17	0.17	0.16	0.17	0.09	0.10	0.09	0.03	0.01	0.01	*					
<i>C. longus</i>	0.84	0.26	0.17	0.17	0.16	0.17	0.09	0.10	0.09	0.03	0.12	0.01	0.00	*				
<i>C. noeanus</i>	0.92	0.26	0.28	0.28	0.27	0.26	0.06	0.07	0.05	0.13	0.09	0.12	0.11	0.11	*			
<i>C. rotundus</i>	0.93	0.25	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16	0.18	0.17	0.12	0.09	0.09	0.08	0.08	0.19	*		
<i>C. serotinus</i>	0.88	0.29	0.25	0.25	0.26	0.26	0.1	0.02	0.02	0.11	0.09	0.09	0.09	0.08	0.05	0.17	*	
<i>C. congestus</i>	0.93	0.25	0.16	0.16	0.16	0.17	0.16	0.18	0.17	0.12	0.09	0.09	0.08	0.08	0.19	0.00	0.17	*

arasındaki genetik uzaklık değerleri

3.7.5.3 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 adlı filogenetik analiz programında [90] indel bölgeleri çıkarılmış 442 bç'den oluşan DNA veri seti oluşturulmuştur. JModeltest [96] ile hem BIC hem de AIC' in önerdiği en uygun baz değişim modeli saptanmıştır. JModeltest'in önermiş olduğu uygun baz değişim modelinin yanında Tamura-Nei ve HKY baz değişim modelleri ile de NJ analizi yapılmıştır. Elde edilen filogenetik ağaçların bootstrap değerleri ve gösterdikleri topolojiler kullanılarak baz değişim modelleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Neighbour-Joining (NJ) analizi [220], ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin benzer olduğu gözlemlenmesine karşın, Jukes-Cantor (JC) baz değişim modeli ile elde edilen filogenetik ağacın, diğer baz modelleri ile elde edilen ağaçlar içerisinde hemen hemen en yüksek bootstrap değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı incelediğinde, iki ana soy hattı olduğu görülmüştür. Birinci ana soy hattı % 100 bootstrap değeriyle desteklenmiş olup, morfolojik karakterler bakımından da farklı özelliklere sahip olan *C. capitatus* taksonu, diğer taksonlardan ilk olarak ayrılmıştır. Diğer taksonlar ise kendi aralarında iki alt grup oluşturmuşlardır. Bunlardan ilkinde morfolojik karakterlere göre de birbirine yakın olan *C. eragrostis*, *C. alternifolius* taksonları ile *C. difformis*, *C. fuscus* ve *C. glaber* türleri birlikte gruplanmıştır. Diğer alt grup ise kendi arasında tekrar ayrılarak üç alt grup oluşturmuştur. Bunlardan ilki *C. congestus*, *C. microiria*, *C. pannonicus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* taksonları birlikte sınıflanmıştır. İkinci alt grupta ise *C. michelianus* ve *C. noeanus* türleri birlikte yer almıştır. Üçüncü alt grupta ise *C. esculentus*, *C. glomeratus*, *C. longus*, *C. serotinus* ve *C. rotundus* taksonları birlikte gruplanmıştır (Şekil 3.79).



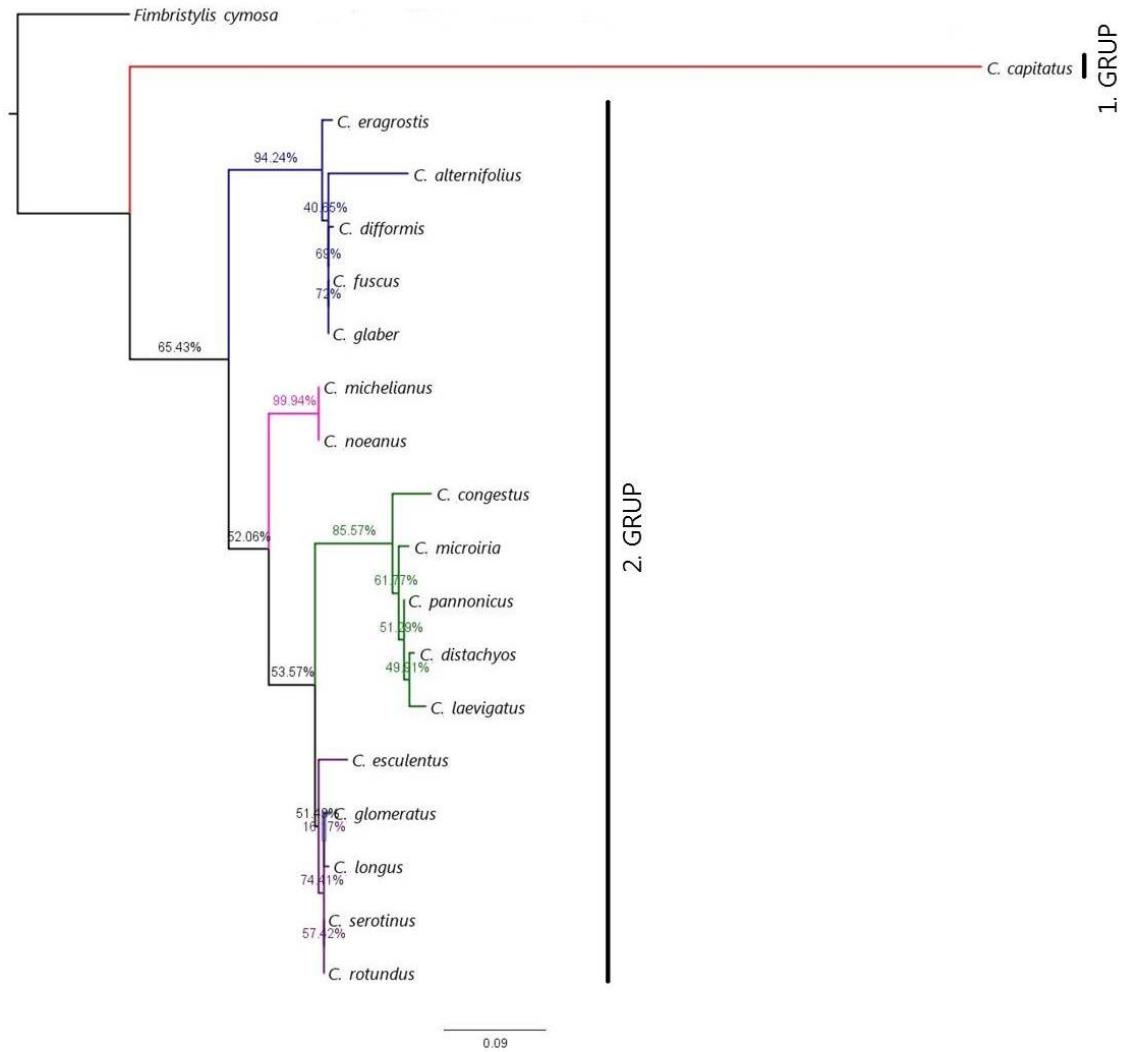
Şekil 3.79. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.5.4. Maximum Likelihood (ML) Analizi

Juces-Cantor, Kimura (K80) ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir. Maximum Likelihood analizlerinin tamamı, 10.000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir.

Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topoloji gösterirken, ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri incelendiğinde en yüksek bootstrap değerleri, JC baz değişim modelinde görülmüştür. JC baz modeli ile

yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki büyük ana soy hattı oluşturduğu görülmüştür. Bu soy hatlarından birincisinde *C. capitatus* türü diğer taksonlardan ayrılarak tek başına bir dal oluşturmuştur. İkinci soy hattında ise taksonlar kendi aralarında iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. eragrostis*, *C. alternifolius*, *C. fuscus*, *C. difformis* ve *C. glaber* türleri birlikte gruplanmıştır. İkinci alt dal ise kendi arasında tekrar üç dallanma göstermiştir. Birinci dalda, *C. michelianus* ve *C. noeanus* taksonları yer almıştır. İkinci grupta, *C. congestus*, *C. microiria*, *C. pannonicus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* türleri bulunmaktadır. Üçüncü dalda ise, *C. esculentus* türü ilk olarak ayrılırken bu taksonla birlikte bu dalda, *C. longus*, *C. glomeratus*, *C. rotundus* ve *C. serotinus* taksonlar yer almıştır (Şekil 3.80).



Şekil 3.80. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum

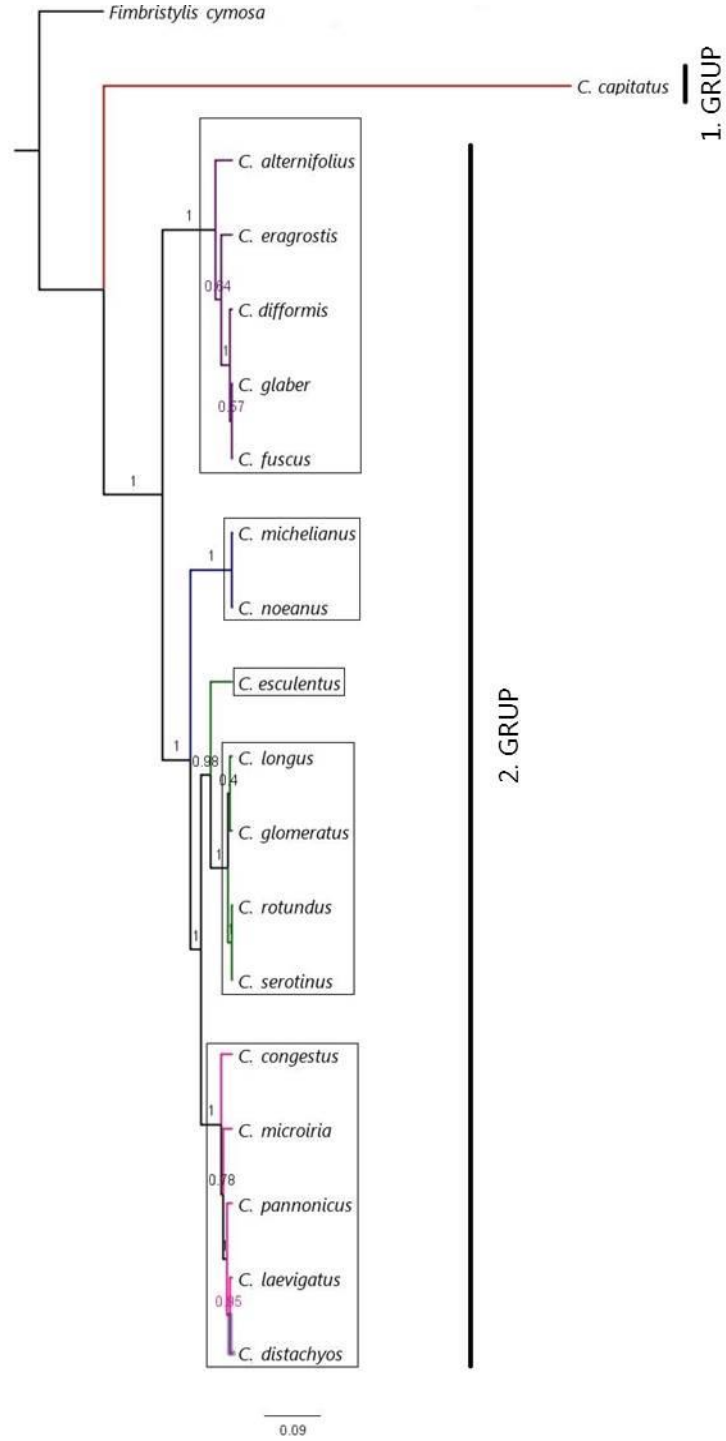
Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.5.5 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri, 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [92], JC [216], HKY [219] ve GTR baz değişim modelleri kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programında yapılmıştır. Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup elde edilen Bayesian ağaçları benzer topolojiler göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılıkları değerleri birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermekle birlikte en yüksek posterior olasılık değerleri JC baz değişim modeli ile elde edilen filogenetik ağaçta görülmüştür. JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde, taksonların iki büyük ana soy hattı oluşturduğu görülmüştür. Bu soy hatlarından birincisinde *C. capitatus* türü diğer taksonlardan ayrılarak, tek başına bir dal oluşturmuştur. İkinci soy hattında ise taksonlar kendi aralarında iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. eragrostis*, *C. alternifolius*, *C. fuscus*, *C. difformis* ve *C. galber* türleri birlikte gruplanmıştır. İkinci alt dal ise kendi arasında tekrar üç dallanma göstermiştir. Birinci dalda, *C. michelianus* ve *C. noeanus* taksonları yer almıştır. İkinci grupta, *C. congestus*, *C. microiria*, *C. pannonicus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* türleri bulunmaktadır. Üçüncü dalda ise, *C. esculentus* türü ilk olarak ayrılırken bu taksonla birlikte bu dalda, *C. longus*, *C. glomeratus*, *C. rotundus* ve *C. serotinus* taksonlar yer almıştır (Şekil 3.81).

Türkiye *Cyperus* taksonları ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalarla dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir (Şekil 3.79, 3.80, 3.81). Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ağaçlardaki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior olasılık değerlerinin yüksek olduğu, ancak Bayesian analizi sonucunda elde edilen Bayesian ağacının posterior olasılık değerlerine bakarak, diğer ağaçlara göre daha güvenilir olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3.81. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasında, *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

3.7.6. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen ITS Gen Bölgesine Ait Verilere Dayalı Filogenetik Analizler

Bu çalışmada ITS gen bölgelerine ait DNA dizileri elde edilen 18 *Cyperus* taksonuna ek olarak GenBankası'ndan elde edilen 53 *Cyperus* taksonunun dizileri ile birlikte bir veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen veri seti kullanılarak yapılan filogenetik analizler neticesinde farklı filogenetik ağaçlar elde edilmiştir.

3.7.6.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye'de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonlar ile birlikte GenBankası'nda farklı araştırmacılar tarafından elde edilen *Cyperus* taksonlarının ITS gen bölgelerine ait diziler birlikte değerlendirilerek en uygun baz değişim modeli belirlenmiştir. Baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında hem BIC (Bayesian information criterion) hem de AIC (akaike information criterion) model seçimine göre değerlendirilmiş ve bu veri seti için en uygun baz değişim modelinin Jukes Cantor [216] olduğu belirlenmiştir.

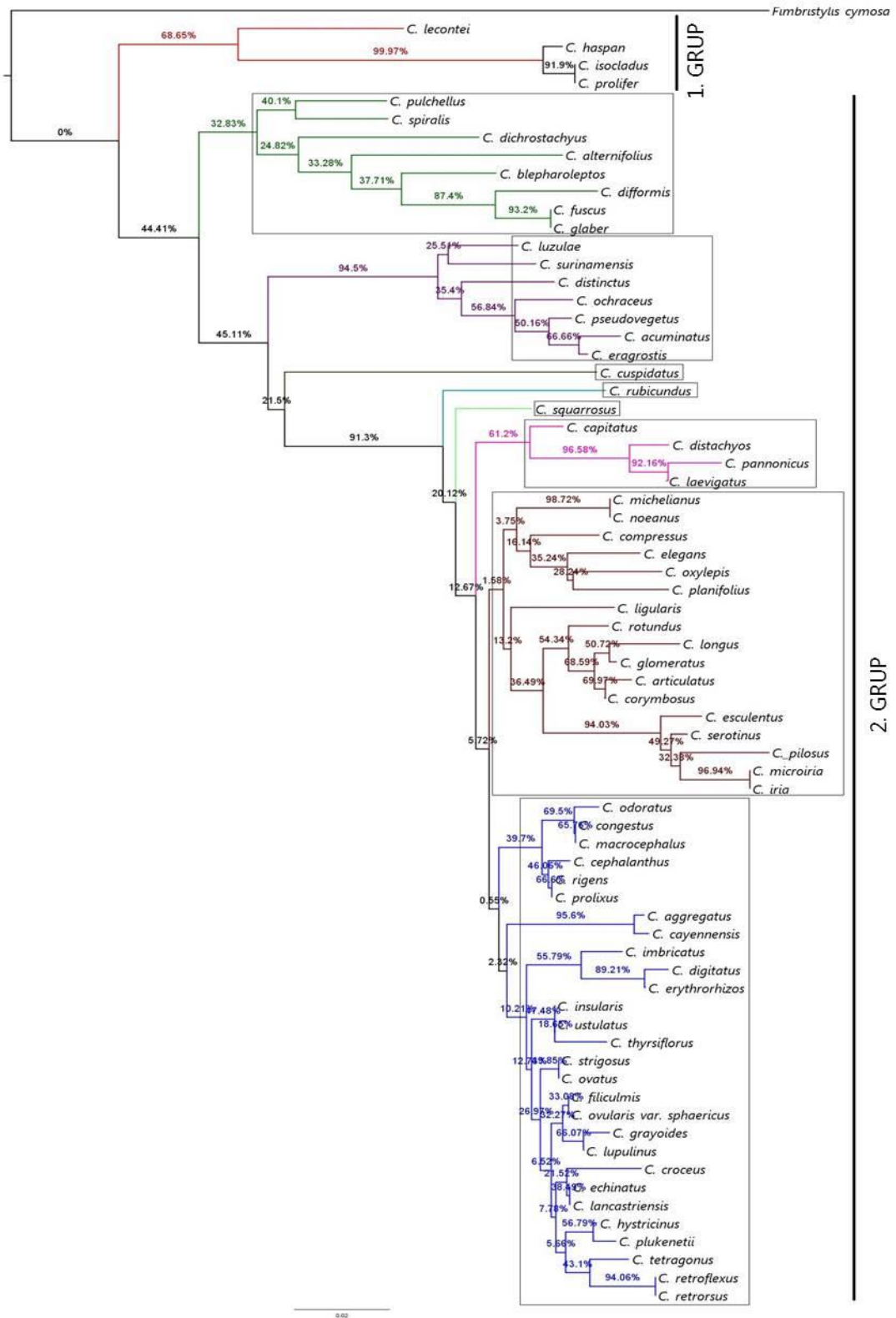
3.7.6.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 [89] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 607 bç'den oluşan veri seti oluşturulmuştur. Bu veri matrisine ait uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra veri matrisi Geneious R6 filogenetik analiz programına aktararak saptanan baz değişim modeline göre distance (uzaklık) analizi yapılmıştır.

Ayrıca BIC ve AIC' in önerdiği baz değişim modeline ek olarak test amaçlı diğer baz değişim modellerinden Tamura-Nei [218] ve HKY [219] gibi bazı baz değişim modelleri de kullanılarak Neighbour-Joining (NJ) ağacı elde edilmiş ve ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak bootstrap analizi yapılmıştır [219]. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin oldukça benzer olduğu gözlemlenmiş ve bu sonuçlardan hemen hemen en yüksek değerlerin Jukes-Cantor modeli ile oluşturulan ağaca ait olduğu görülmüştür.

Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı (Şekil 3.82) incelediğinde iki ana soy hattı olduğu görülmüştür. Birinci ana soy hattı % 92.1 bootstrap değeriyle desteklenmiş olup, *C. lecontei*, *C. haspan*, *C. isocladus* ve *C. prolifer* taksonları diğer tüm *Cyperus* taksonlarından ayrı şekilde gruplanmıştır. İkinci ana soy hattı ise kendi

arasında 2 ana gruba ayrılmıştır. Bu alt grupların ilkinde *C. pulchellus*, *C. spiralis*, *C. alternifolius*, *C. dichrostachyus* taksonları ile birlikte *C. difformis*, *C. fuscus* ve *C. glaber* taksonları birlikte yer almıştır. Diğer alt grup ise yine kendi arasında gruplanmalar göstererek üç grup oluşturmuştur. Bu taksonlardan ilk olarak *C. cuspidatus* ayrılarak kendi başına bir klad oluştururken, ikinci kladda *C. surinamensis*, *C. luzulae*, *C. distinctus*, *C. ochraceus*, *C. eragrostis*, *C. acuminatus*, *C. pseudovegetus* taksonları birlikte gruplanmıştır. Geriye kalan taksonlar ise çok sayıda politomi göstererek kendi arasında küçük gruplar oluşturmuştur (Şekil 3.82).



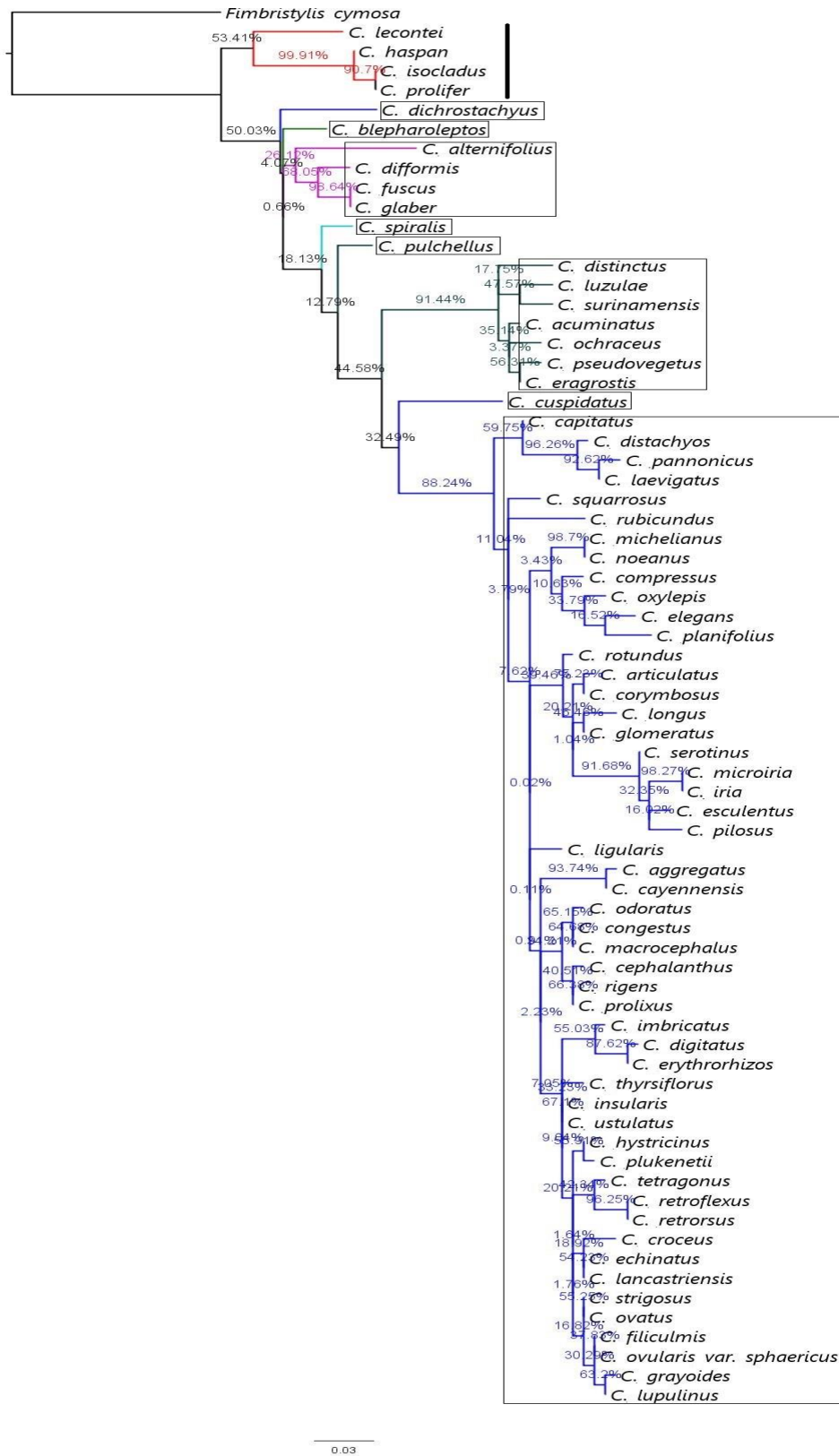
Şekil 3.82. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.6.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 10.000, tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir. Jukes-Cantor, Kimura ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak Maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir.

Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup elde edilen ağaçlar benzer topolojileri göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri de birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde, birinci ana soy hattında *C. isocladus*, *C. prolifer*, *C. haspan* ve *C. lecontei* taksonları diğer tüm *Cyperus* taksonlarından ayrılarak bir grup oluşturmuşlardır. İkinci ana soy hattında ise ilk olarak *C. dichrostachyus* türü diğer taksonlardan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar kendi arasında ilk olarak üç dallanma göstererek ayrılmıştır. Bu dallardan ilkinde *C. blepharoleptos* türü tek başına yer almıştır. İkincisinde ise *C. fuscus*, *C. glaber* ve *C. diiformis* taksonları ile birlikte *C. alternifolius* türü birlikte yer almıştır. Son büyük dal da ise ilk olarak *C. spiralis* ve *C. pulchellus* taksonu diğer taksonlardan ayrılmıştır. Diğer taksonlar ise kendi arasında küçük gruplar oluşturarak dağılım göstermiştir (Şekil 3.83).

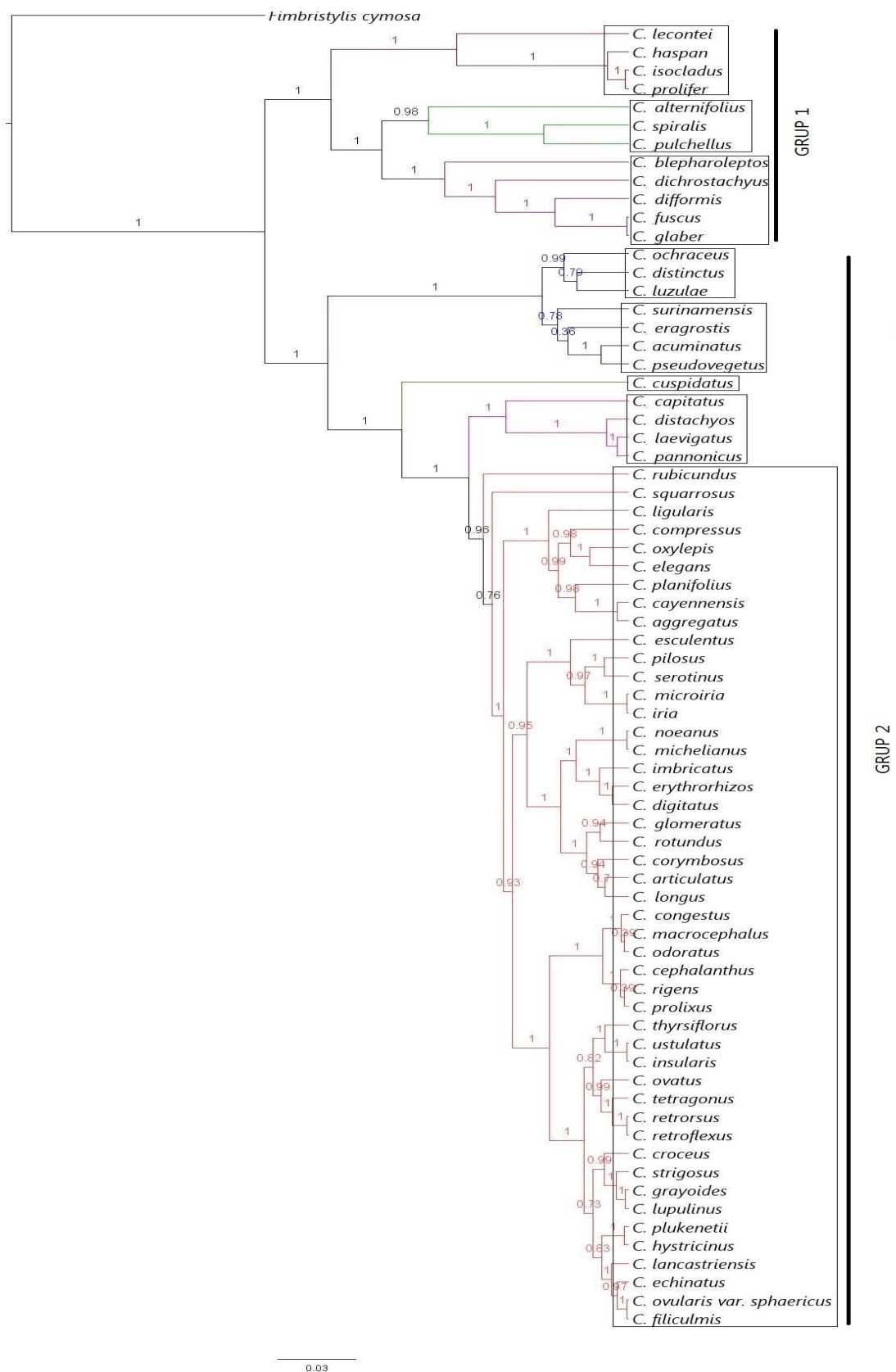


Şekil 3.83. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.6.4 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [88], JC, HKY ve GTR baz değişim modelleri kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programlarında yapılmıştır. Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılık değerleri birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde öncelikle iki ana soy hattı olduğu gözlemlenmiştir. Birinci soy hattında *C. lecontei*, *C. haspan*, *C. isocladus* ve *C. prolifer* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci ana soy hattı ise kendi arasında tekrar iki soy hattı oluşturmuştur. Bu soy hatlarının ilkinde *C. blepharoleptos*, *C. dichrostachyus* türleri ile *C. fuscus*, *C. difformis* ve *C. glaber* türleri birlikte gruplanarak diğer türlerden ayrılmıştır. Diğer dalda ise *C. alternifolius* türü diğer taksonlardan ilk olarak ayrılarak bu alt dalı iki gruba ayırmıştır. Diğer alt daldaki taksonlar tekrar kendi arasında iki gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. pulchellus* ve *C. spiralis* türleri yer alırken, diğer dalda geriye kalan taksonlar kendi arasında dallanmalar göstermeye devam ederek küçük alt dallar oluşturmuştur (Şekil 3.84).



Şekil 3.84. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

Türkiye *Cyperus* taksonları ile GenBankası'ndan elde edilen taksonlar ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalara dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir. Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ağaçlardaki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior olasılık değerlerinin yüksek olduğu, ancak Bayesian analizi sonucunda elde edilen Bayesian ağacının diğer ağaçlara göre daha güvenilir olduğu gözlemlenmiştir.

3.7.7. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen *trnL-F* Gen Bölgesine Ait Verilere Dayalı Filogenetik Analizler

Kloroplast DNA gen bölgesi olan *trnL-F* genine ait hem çalışmamızdan elde edilmiş olan hem de farklı araştırmacılar tarafından GenBankası'na eklenmiş DNA dizileri ile oluşturulan veri seti için Distance, Neighbour-Joining, Bayesian ve Maximum Likelihood analizleri yapılmıştır. Her bir analiz için belirlenen en uygun baz değişim modelinin yanı sıra diğer baz modelleri de kullanılarak filogenetik ağaçlar elde edilmiştir (Şekil 3.85, 3.86, 3.87).

3.7.7.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye'de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonlar ile birlikte GenBankası'nda farklı araştırmacılar tarafından elde edilen *Cyperus* taksonlarına *trnL-F* gen bölgesine ait veri setleri birlikte değerlendirilerek en uygun baz değişim modeli belirlenmiştir. Baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında hem BIC (Bayesian information criterion) hem de AIC (akaike information criterion) model seçimine göre değerlendirilmiş ve bu veri seti için en uygun baz değişim modelinin Jukes Cantor [216] olduğu belirlenmiştir.

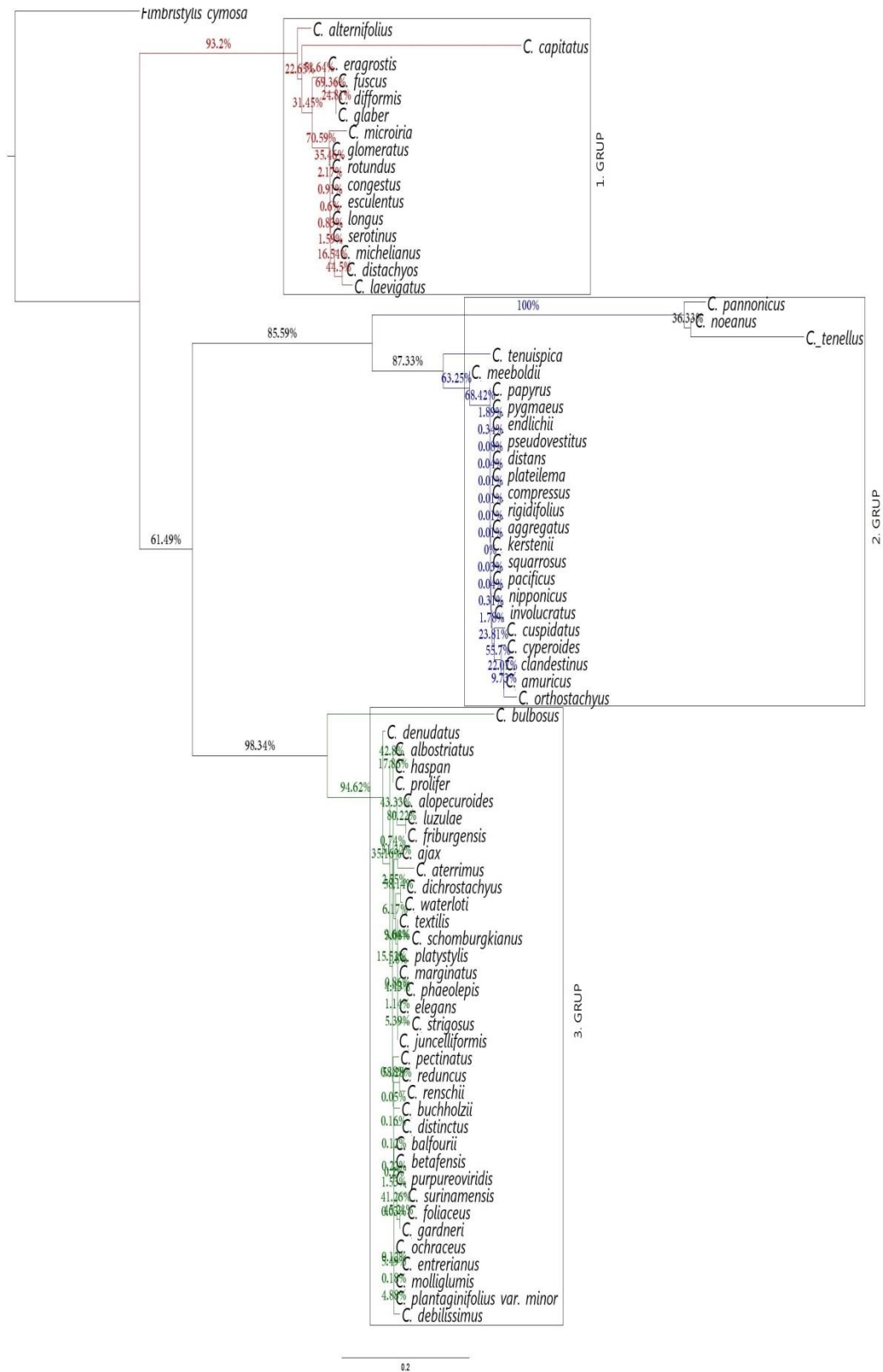
3.7.7.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 [90] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 607 bç'den DNA veri matrisi oluşturulmuştur. Bu veri matrisine ait uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra veri matrisi Geneious R6 [90] filogenetik analiz programına

aktarılarak saptanan baz değişim modeline göre distance (uzaklık) analizi yapılmıştır [220].

Ayrıca BIC ve AIC' in önerdiği baz değişim modeline ek olarak test amaçlı diğer baz değişim modellerinden Tamura-Nei [218] ve HKY [219] gibi bazı baz değişim modelleri de kullanılarak Neighbour-Joining (NJ) ağacı elde edilmiş ve ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak bootstrap analizi yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin oldukça benzer olduğu gözlemlenmiş ve bu sonuçlardan hemen hemen en yüksek değerlerin Jukes-Cantor modeli ile oluşturulan filogenetik ağaca ait olduğu görülmüştür.

Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı incelediğinde üç ana soy hattı olduğu görülmüştür. Ancak bu üç ana soy hattını oluşturan taksonlar arasında tam bir ayrım gözlenememiş olup, gruplar içerisinde çok sayıda politomiye rastlanmıştır (Şekil 3.85).



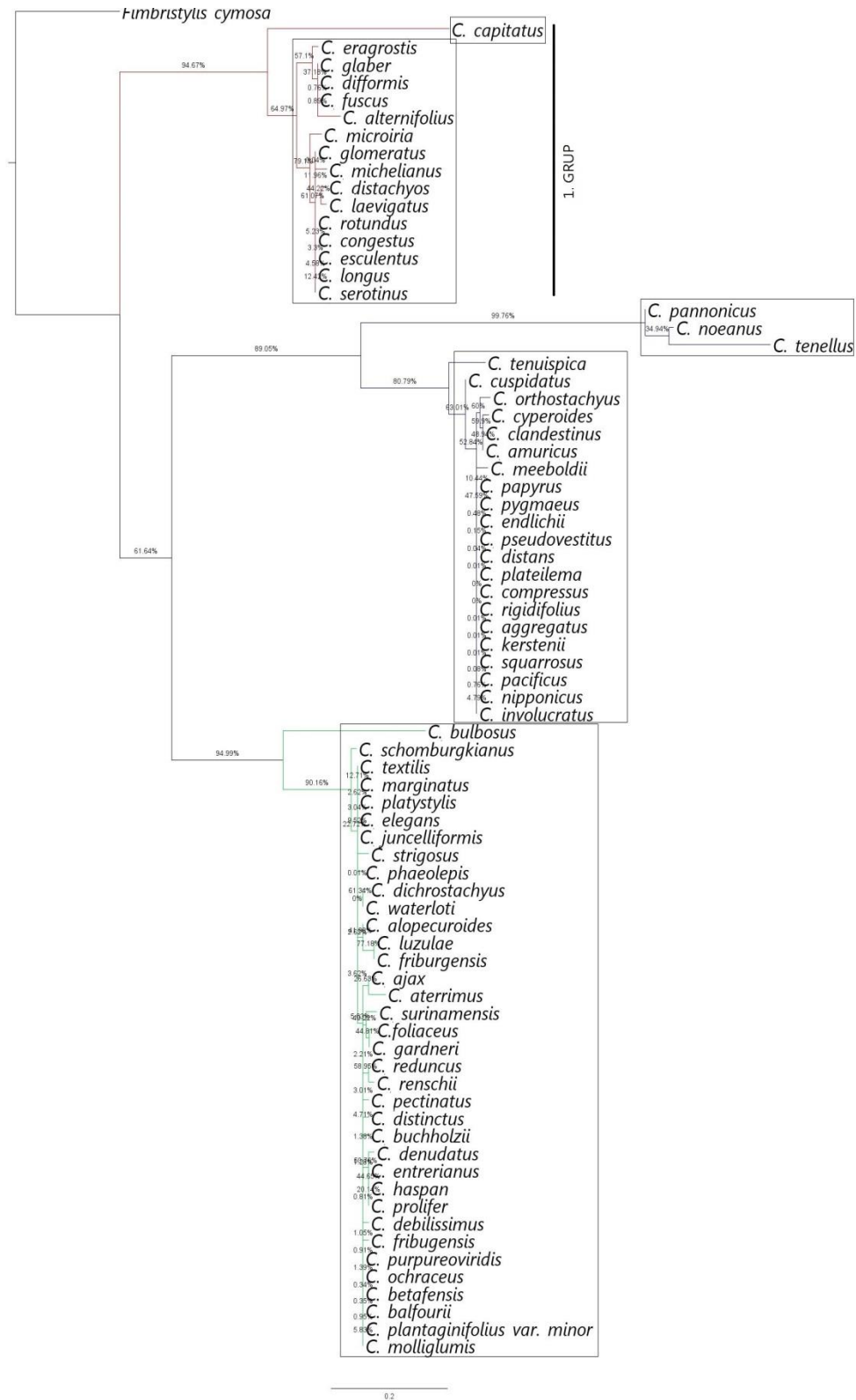
Şekil 3.85. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.7.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 10.000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir. Jukes-Cantor [216], Kimura [218] ve HKY [219] baz değişim modelleri kullanılarak maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir.

Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup elde edilen ağaçlar benzer topolojileri göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri de birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir (Şekil 3.86). Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde iki ana soy hattı oluşturduğu görülmüştür. Bu ana gruplarda yer alan taksonlar da kendi arasında 2'şer alt gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. capitatus* türü tek başına gruplanarak diğer taksonlardan ayrılırken, diğer dalda *C. microiria*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos*, *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. michelianus*, *C. congestus*, *C. esculentus*, *C. serotinus*, *C. rotundus*, *C. longus* ve *C. glomeratus* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci ana soy hattında ise yine iki alt grup oluşmuştur. Ancak bu gruplar içerisinde tam bir ayırım görülememiş ve politomiye rastlanmıştır (Şekil 3.86).

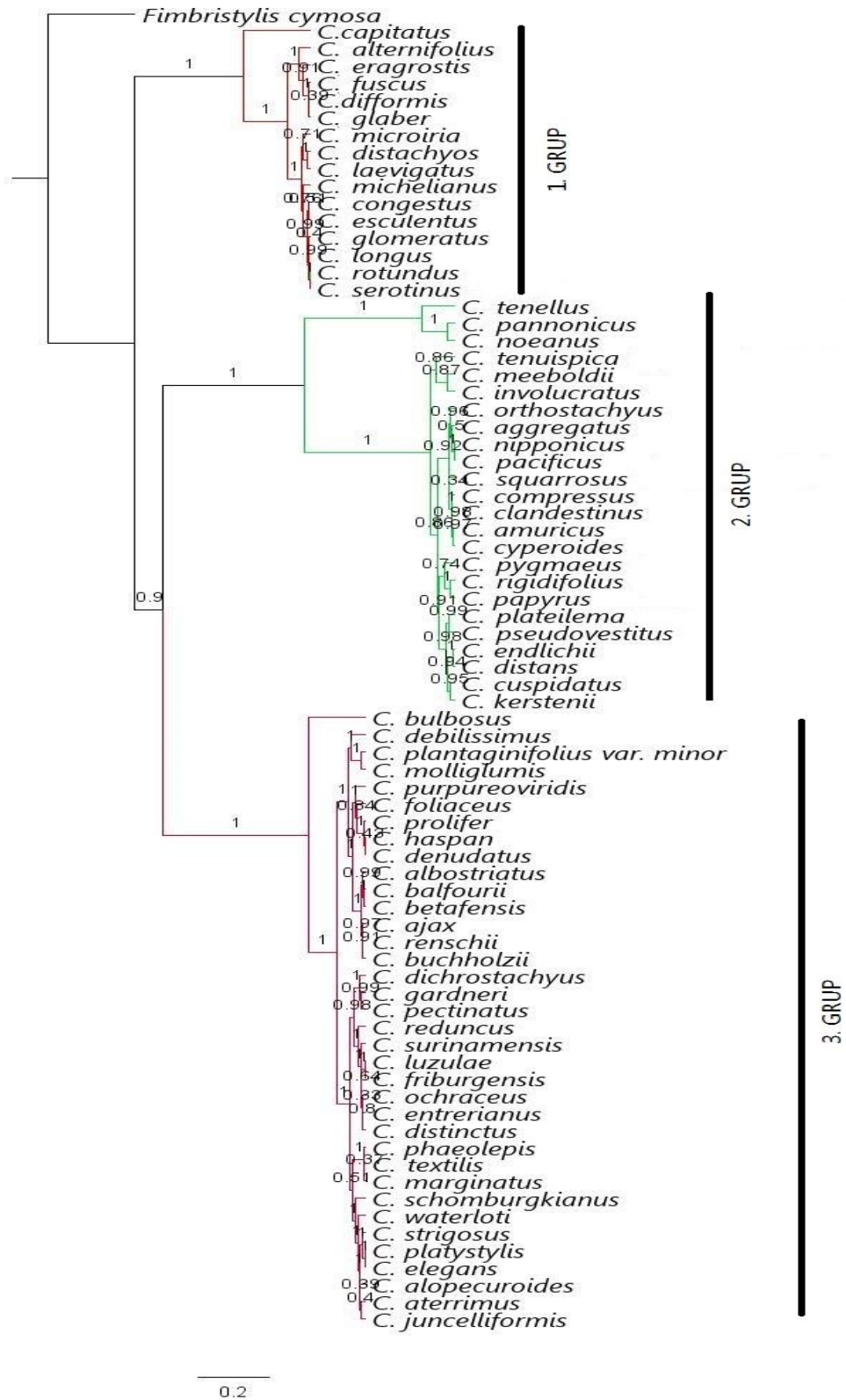


Şekil 3.86. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.7.4 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [92], JC, HKY ve GTR baz değişim modelleri kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programlarında yapılmıştır. Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılık değerleri, birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde öncelikle iki ana soy hattı olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.141). Birinci soy hattındaki taksonlar kendi arasında iki alt grup oluşturmuştur. Bunlardan ilkinde *C. capitatus* türü tek başına yer alırken, diğer dalda geriye kalan taksonlar kendi arasında tekrar iki grupta toplanmışlardır. Bunlardan ilkinde *C. eragrostis*, *C. fuscus*, *C. difformis* ve *C. glaber* taksonları ile *C. alternifolius* türü ile birlikte gruplanırken, İkinci alt grupta *C. microiria*, *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos*, *C. michelianus*, *C. noeanus*, *C. congestus*, *C. esculentus*, *C. glomeratus*, *C. longus*, *C. rotundus* ve *C. serotinus* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci ana soy hattı ise kendi arasında iki alt gruba ayrılmıştır. Bu alt gruptaki taksonlarda kendi arasında çok sayıda küçük gruplar oluşturmuştur (Şekil 3.87).



Şekil 3.87. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, *trnL-F* gen bölgesine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

3.7.8. Bu Çalışmada Elde Edilen *Cyperus* Taksonlarına Ait *trnL-F* ve ITS Gen Bölgelerine Ait Verilere Dayalı Filogeni

Nükleer DNA gen bölgesi ITS ve kloroplast DNA *trnL-F* gen bölgelerinden elde edilen baz dizileri birlikte kullanılarak yapılan analizler neticesinde farklı algoritmalara dayanan filogenetik ağaçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu ağaçlar arasında hemen hemen hiçbir farklılık görülmemiş, ağaçların benzer topolojilere sahip olduğu görülmüştür.

3.7.8.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

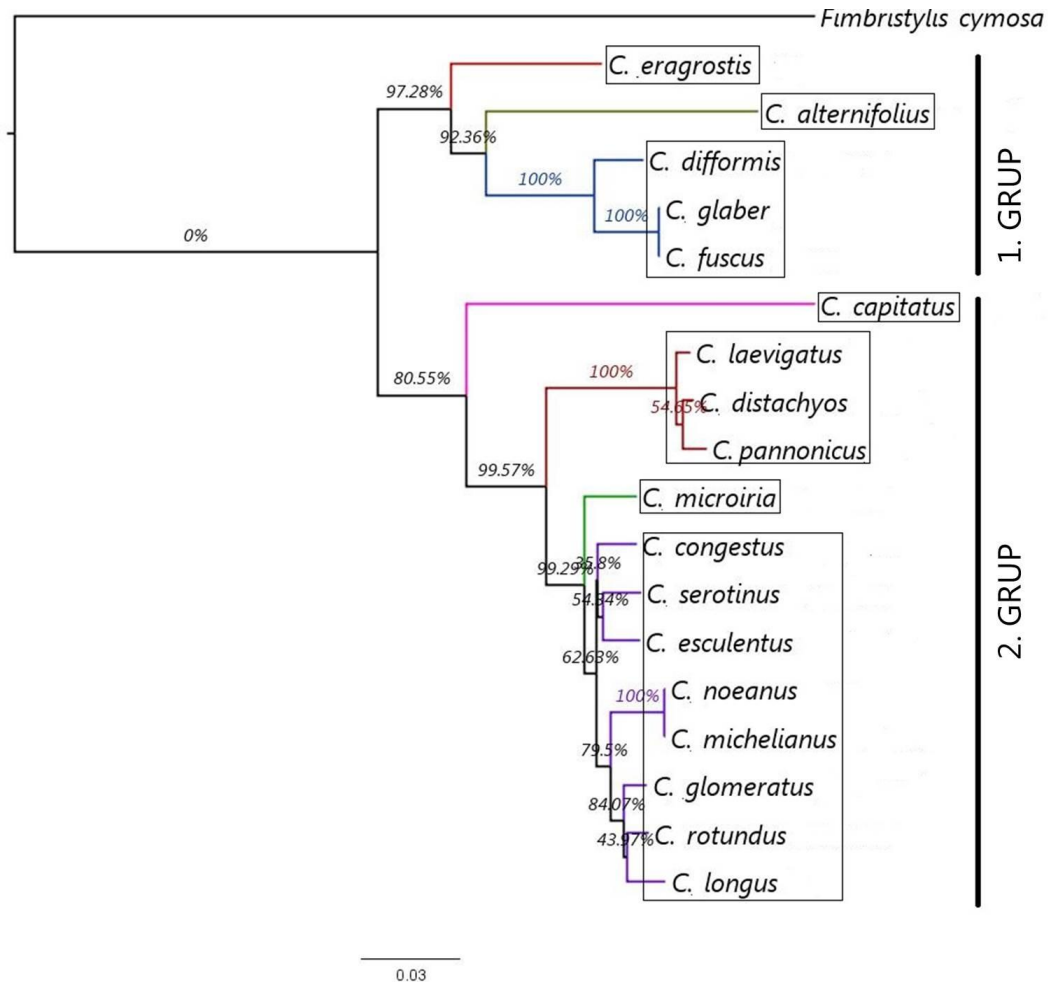
Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonların *trnL-F* ve ITS gen bölgelerinden elde edilen baz dizileri birleştirilerek oluşturulan veri seti için en uygun baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında, hem BIC (Bayesian Information Criterion) hem de AIC (Akaike Information Criterion) model seçimine göre değerlendirilerek en uygun olan baz değişim modeli, Jukes Cantor [216] olarak belirlenmiştir.

3.7.8.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 [89] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılarak 1167 bç’den oluşan *trnL-F* ve ITS gen bölgelerinin DNA dizileri birleştirilerek veri seti oluşturulmuştur. Bu veri setine ait en uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra veri matrisi Geneious R6 filogenetik analiz programına [90] aktararak saptanan baz değişim modeline göre distance (uzaklık) analizi yapılmıştır. Ayrıca BIC ve AIC’ in önerdiği baz değişim modeline ek olarak test amaçlı diğer baz değişim modellerinden Tamura-Nei [218] ve HKY [219] gibi bazı baz değişim modelleri de kullanılarak Neighbour-Joining (NJ) ağacı elde edilmiş ve ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak bootstrap analizi yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin hemen hemen aynı olduğu gözlemlenmiştir. JModeltest [96] ile yapılmış olan en uygun baz modeli analizi sonucunda belirlenen Jukes Cantor (JC) baz modelin ise, diğer baz modelleri ile elde edilen ağaçlar içerisinde hemen hemen en yüksek bootstrap değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı incelediğinde iki ana soy hattı olduğu görülmüştür. Bu soy hatlarından ilki, *Fusci* seksiyonuna dahil olan *C. fuscus*, ve *C. difformis* türleri ile birlikte benzer çiçek durumuna sahip olan *C. glaber* ve *C.*

alternifolius ve *C. eragrostis* türleri bir arada gruplanmıştır. İkinci soy hattında ise diğer türler kendi aralarında iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde taksonomik olarak diğer *Cyperus* taksonlarından oldukça farklı olan *C. capitatus* türü ayrılmıştır. Diğer *Cyperus* taksonları ise kendi arasında iki alt dal oluşturmuştur. Bu alt grupların ilkinde, morfolojik olarak da birbirlerine daha yakın oldukları bilinen (tohum şekli, stigma sayısı) *C. laevigatus* ssp. *distachyos*, *C. laevigatus* ssp. *laevigatus* ve *C. pannonicus* taksonları yer almıştır. Diğer dalda ise öncelikle *C. microiria* türü diğer taksonlardan ayrılırken, diğer taksonlar kendi arasında iki gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde *C. congestus*, *C. esculentus*, *C. serotinus* türleri bulunurken, ikincisinde *C. michelianus* ve *C. noeanus* türleri bir dal, *C. rotundus*, *C. longus* ve *C. glomeratus* türleri ise bir diğer dalı oluşturmuştur (Şekil 3.88).

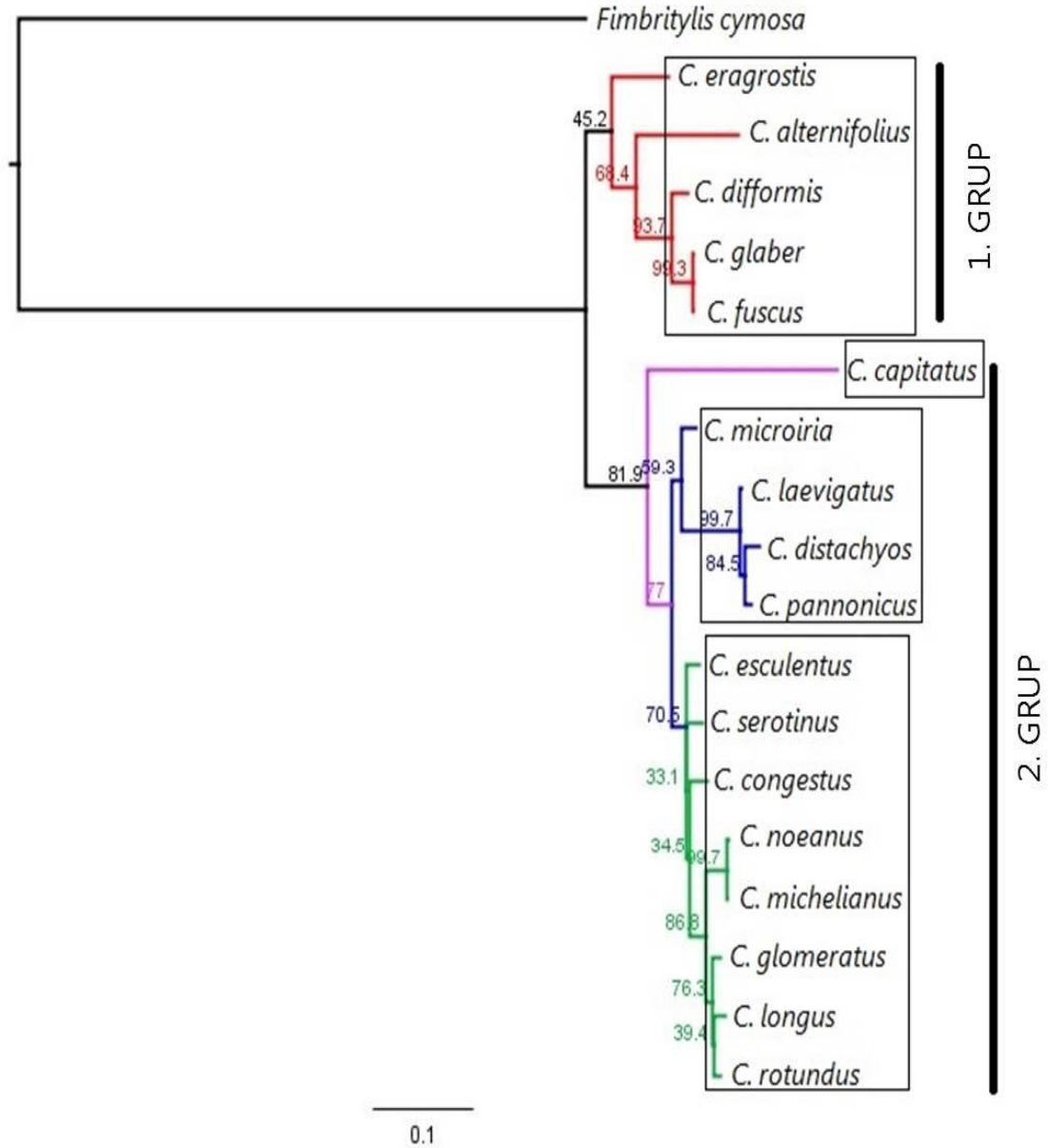


Şekil 3.88. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.8.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Juces-Cantor, Kimura (K80) ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak Maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir. Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 10.000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir (şekil 3.89).

Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiye sahiptirler. Farklı modeller ile elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri de birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki büyük ana soy hattının oluştuğu görülmüştür. Bu soy hatlarından ilki, *Fusci* seksiyonuna dahil olan *C. fuscus*, ve *C. difformis* türleri ile birlikte yine bu türlere morfolojik olarak da benzer olan *C. glaber* ve *C. alternifolius* ve *C. eragrostis* türleri bir arada gruplanmıştır. İkinci soy hattında ise diğer türler kendi aralarında iki ana gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilkinde taksonomik olarak diğer *Cyperus* taksonlarından oldukça farklı olan *C. capitatus* türü ayrılmıştır. Diğer *Cyperus* taksonları ise kendi arasında iki alt dal oluşturmuştur. Bunlardan ilkinde *C. microiria* türü ile birlikte *C. pannonicus*, *C. laevigatus* subsp. *laevigatus* ve *C. laevigatus* subsp. *distachyos* taksonları birlikte sınıflanmıştır. İkinci alt grupta ise *C. esculentus*, *C. serotinus*, *C. congestus*, *C. noeanus*, *C. michelianus*, *C. glomeratus*, *C. longus* ve *C. rotundus* türleri birlikte gruplanmıştır (şekil 3.89).

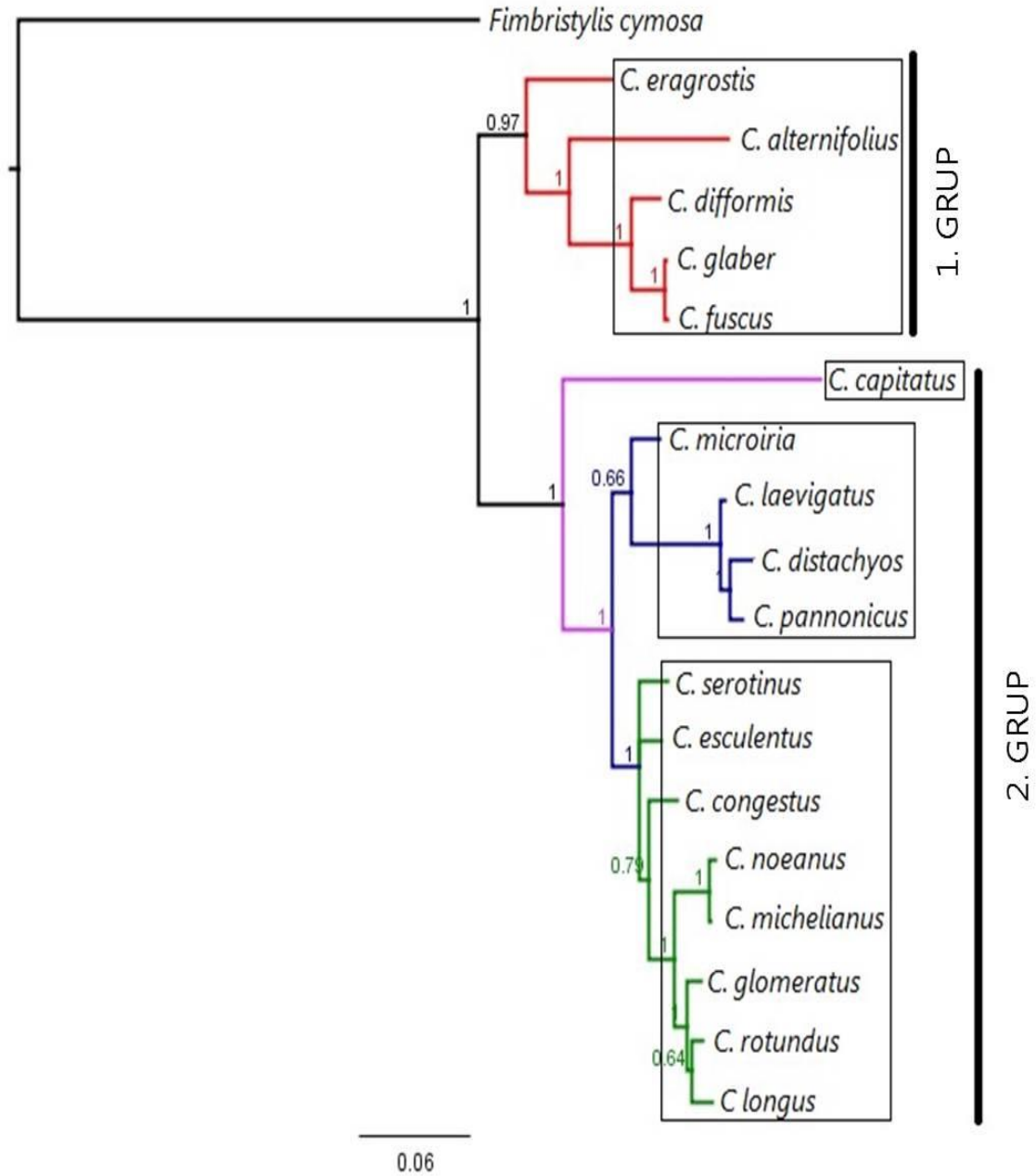


Şekil 3.89. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.8.4 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [92], JC69, HKY85 ve GTR baz değişim modeli kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93]

programlarında yapılmıştır. Farklı baz değişim modelleri ile elde edilen Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçların topolojilerinde ve posterior olasılık değerlerinde önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojileri göstermişlerdir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki büyük ana soy hattı olduğu görülmüştür. İlk grupta yine morfolojik olarak birbirine yakın olan *C. glaber*, *C. fuscus* ve *C. difformis* ile *C. alternifolius* ve *C. eragrostis* taksonları bir arada yer almıştır. İkinci ana kladda ise iki alt grup meydana gelmiştir. Bu alt gruplardan ilkinde diğerlerinden ayrı olarak *C. capitatus* türü tek başına yer almıştır. İkinci alt dal ise tekrar kendi arasında iki grup oluşturmuştur. Bu grupların birincisinde *C. microiria* türü ile birlikte *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları bulunmaktadır. İkinci alt dal da ise *C. serotinus*, *C. esculentus*, *C. congestus*, *C. michelianus*, *C. noeanus*, *C. glomeratus*, *C. longus* ve *C. rotundus* taksonları birlikte sınıflanmıştır (Şekil 3.90).



Şekil 3.90. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

Türkiye *Cyperus* taksonları ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalara dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir. Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların hemen hemen aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ağaçlardaki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior

olasılık değerlerinin yüksek olduğu, ancak elde edilen Bayesian ağacının diğer ağaçlara göre daha güvenilir olduğu gözlemlenmiştir.

3.7.9. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen ITS ve *trnL-F* Gen Bölgesine Ait Verilerin Birlikte Değerlendirilmesine Dayalı Filogenetik Analizler

Çalışmamızda elde edilen taksonlar ile birlikte GenBankası'ndan elde edilen toplam 27 taksondan oluşan veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen veri seti ile farklı algoritmalar kullanılarak yapılan filogenetik analizler neticesinde filogenetik ağaçlar elde edilmiştir.

3.7.9.1 En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye'de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonlar ile birlikte GenBankası'nda farklı araştırmacılar tarafından belirlenen DNA dizilerinden bir araya gelmesi ile oluşturulan veri setinin en uygun baz değişim modeli belirlenmiştir. Baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında hem BIC (Bayesian Information Criterion) hem de AIC (Akaike Information Criterion) model seçimine göre değerlendirilmiş ve bu veri seti için en uygun baz değişim modelinin Jukes Cantor [216] olduğu belirlenmiştir.

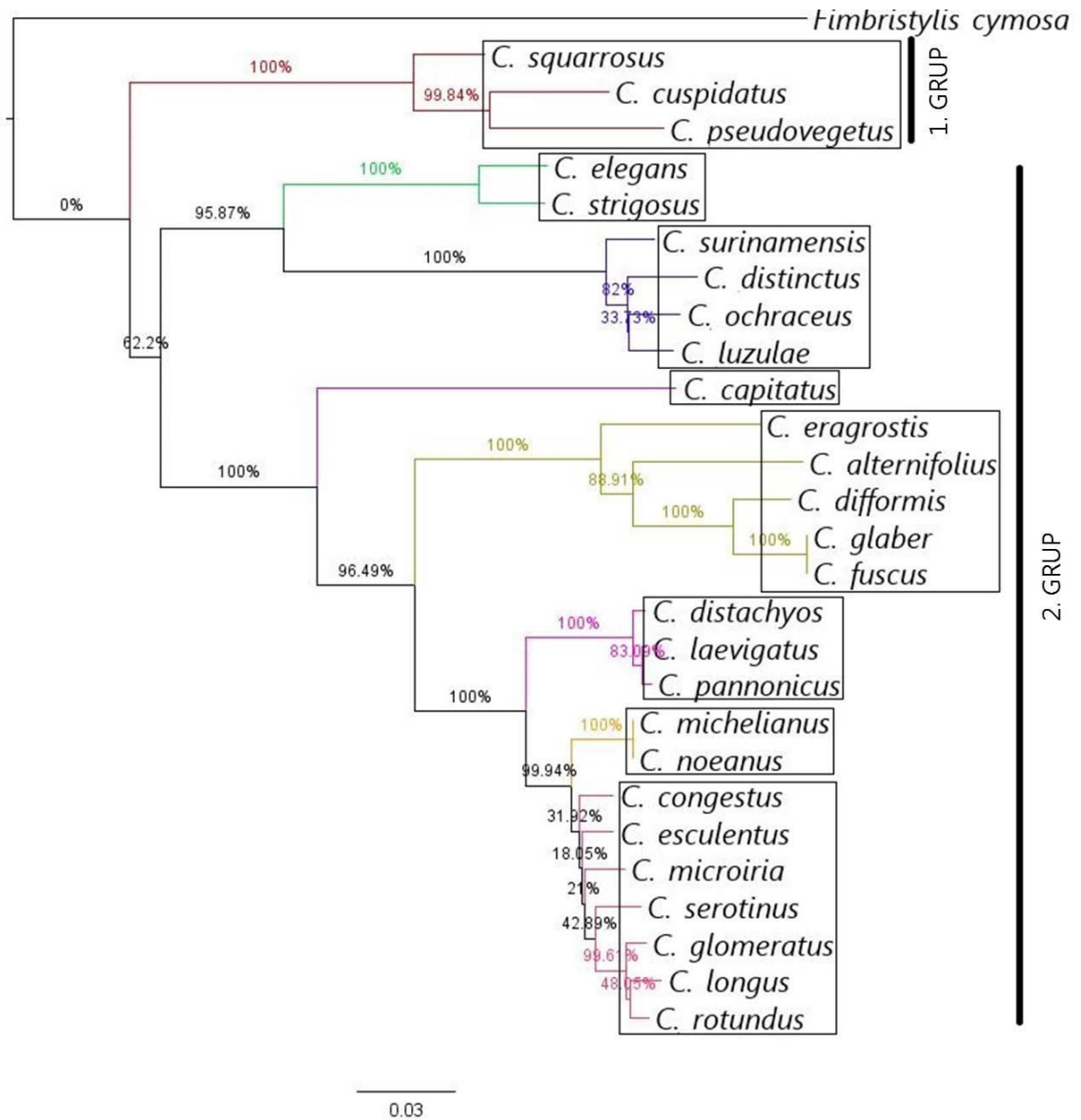
3.7.9.2 Neighbour Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 [90] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 1158 bç'den DNA veri matrisi oluşturulmuştur. Bu veri matrisine ait uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra veri matrisi Geneious R6 filogenetik programına [90] aktararak saptanan baz değişim modeline göre distance (uzaklık) analizi yapılmıştır.

Ayrıca BIC ve AIC' in önerdiği baz değişim modeline ek olarak test amaçlı diğer baz değişim modellerinden Tamura-Nei [218] ve HKY [219] gibi bazı baz değişim modelleri de kullanılarak da Neighbour-Joining (NJ) ağacı elde edilmiş ve ağaçlardaki soy hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak bootstrap analizi yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin oldukça benzer olduğu gözlemlenmiş ve bu sonuçlardan hemen hemen en yüksek değerlerin Jukes-Cantor modeli ile oluşturulan ağaca ait olduğu görülmüştür.

Jukes-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı incelediğinde iki ana soy hattının olduğu görülmüştür. Bu soy hatlarından ilkinde bu gruplardan birincisinde *C. pseudovegetus*, *C. cuspidatus* ve *C. squarrosus* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci

ana soy hattında ise taksonlar kendi arasında iki alt gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan ilkinde, *C. strigosus*, *C. elegans* taksonları ilk olarak diğer türlerden ayrılıp, ayrı bir dal oluşturmuşlardır. Diğer alt grupta *C. surinamensis*, *C. ochraceus*, *C. distinctus* ve *C. luzulae* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci alt grupta ise ilk olarak *C. capitatus* türü diğer taksonlardan ayrılmıştır. Geriye kalan taksonlar ise kendi arasında iki ana gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan ilkinde *C. eragrostis*, *C. alternifolius*, *C. difformis*, *C. galber* ve *C. fuscus* taksonları birlikte gruplanırken, diğer alt grupta *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları bir dalda, *C. microiria*, *C. serotinus*, *C. esculentus*, *C. congestus*, *C. noeanus*, *C. michelianus*, *C. longus*, *C. rotundus* ve *C. glomeratus* taksonları birlikte yer almıştır (Şekil 3.91).

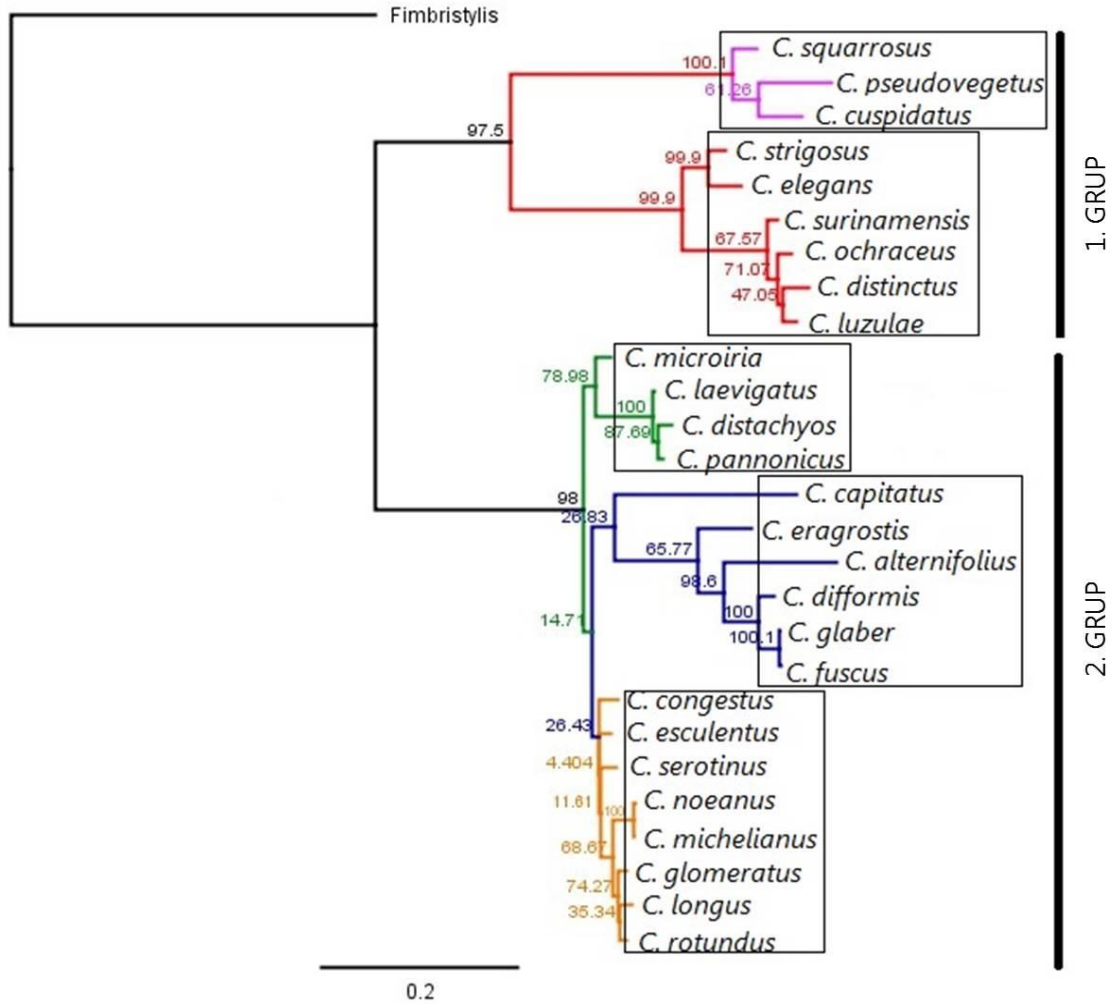


Şekil 3.91. *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.9.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Juces-Cantor, Kimura (K80) ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak Maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir. Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 1000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir (Şekil 3.92).

Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir. Farklı baz değişim modelleri kullanılarak elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde, iki ana soy hattı oluşturduğu görülmüştür. Birinci ana soy hattı kendi arasında iki gruba ayrılmıştır. İlk grupta *C. squarrosus*, *C. pseudovegetus* ve *C. cuspidatus* taksonları birlikte gruplanırken, ikinci grupta *C. strigosus*, *C. elegans*, *C. surinamensis*, *C. ochroceus*, *C. distinctus* ve *C. luzulae* taksonları birlikte gruplanmıştır. İkinci ana soy hattı ise kendi arasında üç gruba ayrıldığı görülmüştür. Bunlardan birinci alt grupta *C. microiria* türü ile *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları yer almıştır. İkinci alt grupta ise *C. capitatus* türü diğer taksonlardan ilk olarak ayrılarak, *C. eragrostis*, *C. alternifolius*, *C. difformis*, *C. glaber* ve *C. fuscus* taksonları ile birlikte gruplanmıştır. Üçüncü alt grupta ise *C. congestus*, *C. esculentus*, *C. serotinus*, *C. noeanus*, *C. michelianus*, *C. glomeratus*, *C. longus* ve *C. rotundus* taksonları birlikte gruplanmıştır (Şekil 3.92).

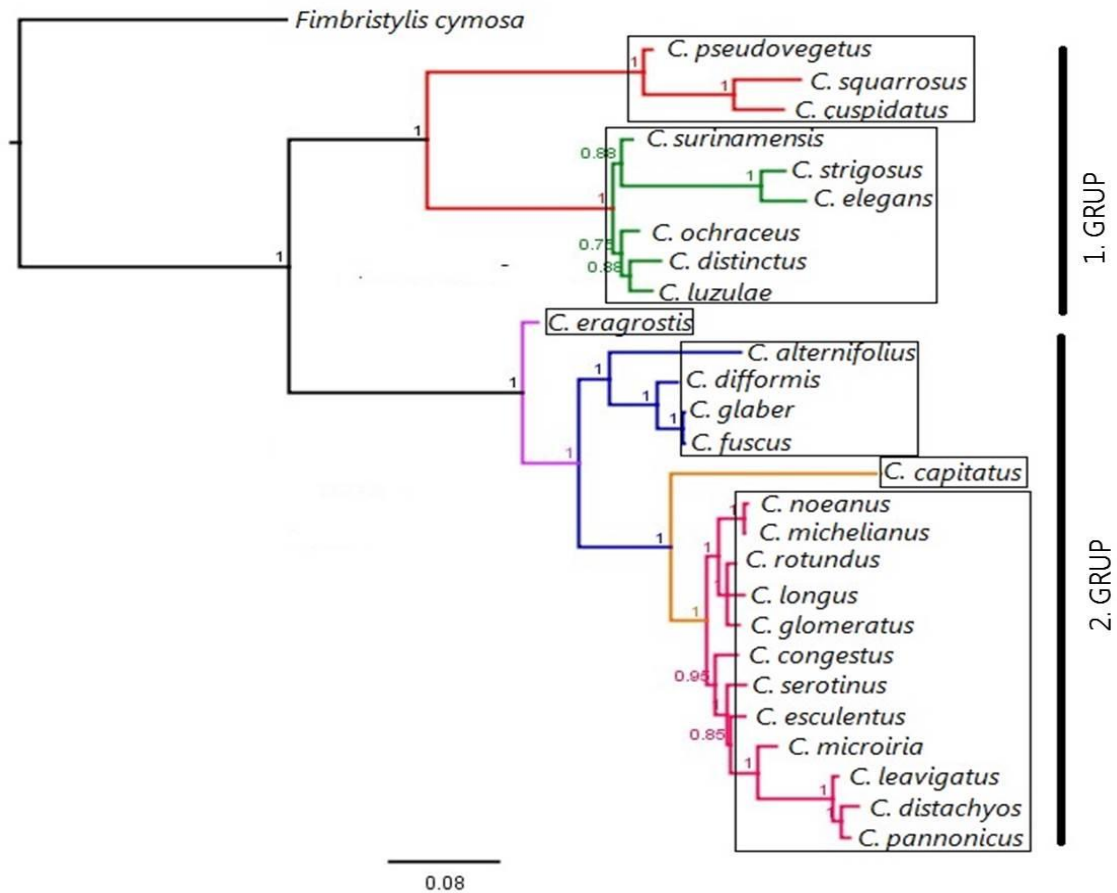


Şekil 3.92. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.9.4 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [88], JC, HKY ve GTR baz değişim modelleri kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programlarında yapılmıştır. Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir.

Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılık değerleri birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde taksonların iki ana soy hattında toplanmış olduğu görülmüştür. Bu soy hatlarının ilki kendi arasında tekrar iki gruba ayrılmıştır. Bunların ilkinde *C. pseudovegetus*, *C. squarrosus* ve *C. cuspidatus* taksonları birlikte gruplanırken, ikinci alt grupta, *C. surinamensis*, *C. strigosus*, *C. elegans*, *C. ochraceus*, *C. distinctus* ve *C. luzulae* taksonları birlikte yer almıştır. İkinci ana soy ahtında ise, *C. eragrostis* türü diğer taksonlardan büyük farklılık göstererek tek başına yer almıştır. Bu soy hattındaki diğer taksonlar ise kendi arasında tekrar iki alt gruba ayrılmıştır. Bu gruplardan ilkinde *C. alternifolius* taksonu ile *C. difformis*, *C. glaber* ve *C. fuscus* taksonları birlikte yer almıştır. Diğer alt grupta ise bu kez *C. capitatus* türü diğer taksonlardan ilk olarak ayrılmıştır. Diğer taksonlar ise kendi arasında küçük gruplar oluşturarak alt dallara ayrılarak gruplanmıştır (Şekil 3.93).



Şekil 3.93. Türkiye’de yayılış gösteren *Cyperus* taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

Türkiye *Cyperus* taksonları ile GenBankası'ndan elde edilen taksonlar ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalara dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir. Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların hemen hemen aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ağaçlardaki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior olasılık değerlerinin yüksek olduğu, ancak NJ ve BI ağaçlarının ML ağacına göre daha güvenilir sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

3.7.10. Bu Çalışmada Elde Edilen Türkiye *Cyperus* Örnekleri İle Gen Bankası'ndan Elde Edilen Cyperaceae Familyasına Ait Örneklerin ITS ve *trnL-F* Gen Bölgesine Ait Verilerin Birlikte Değerlendirilmesine Dayalı Filogenetik Analizler

Çalışmamızda elde edilen 18 *Cyperus* taksonuna ek olarak GenBankası'nda ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait DNA dizileri belirlenmiş olan Cyperaceae familyasının diğer cinslerine ait taksonlar bir arada değerlendirilerek veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen veri seti ile yapılan filogenetik analizler neticesinde farklı algoritmalar kullanılarak filogenetik ağaçlar elde edilmiştir.

3.7.10.1. En Uygun Baz Değişim Modelinin Belirlenmesi

Türkiye'de yayılış gösteren *Cyperus* cinsine ait taksonlar ile birlikte GenBankası'nda farklı araştırmacılar tarafından elde edilen Cyperaceae familyasına ait örneklerin ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait veri setleri birlikte değerlendirilerek en uygun baz değişim modeli belirlenmiştir. Baz değişim modeli, dış grup ile birlikte JModeltest [96] programında hem BIC (Bayesian Information Criterion) hem de AIC (Akaike Information Criterion) model seçimine göre değerlendirilmiş ve bu veri seti için en uygun baz değişim modelinin Jukes Cantor [216] olduğu belirlenmiştir.

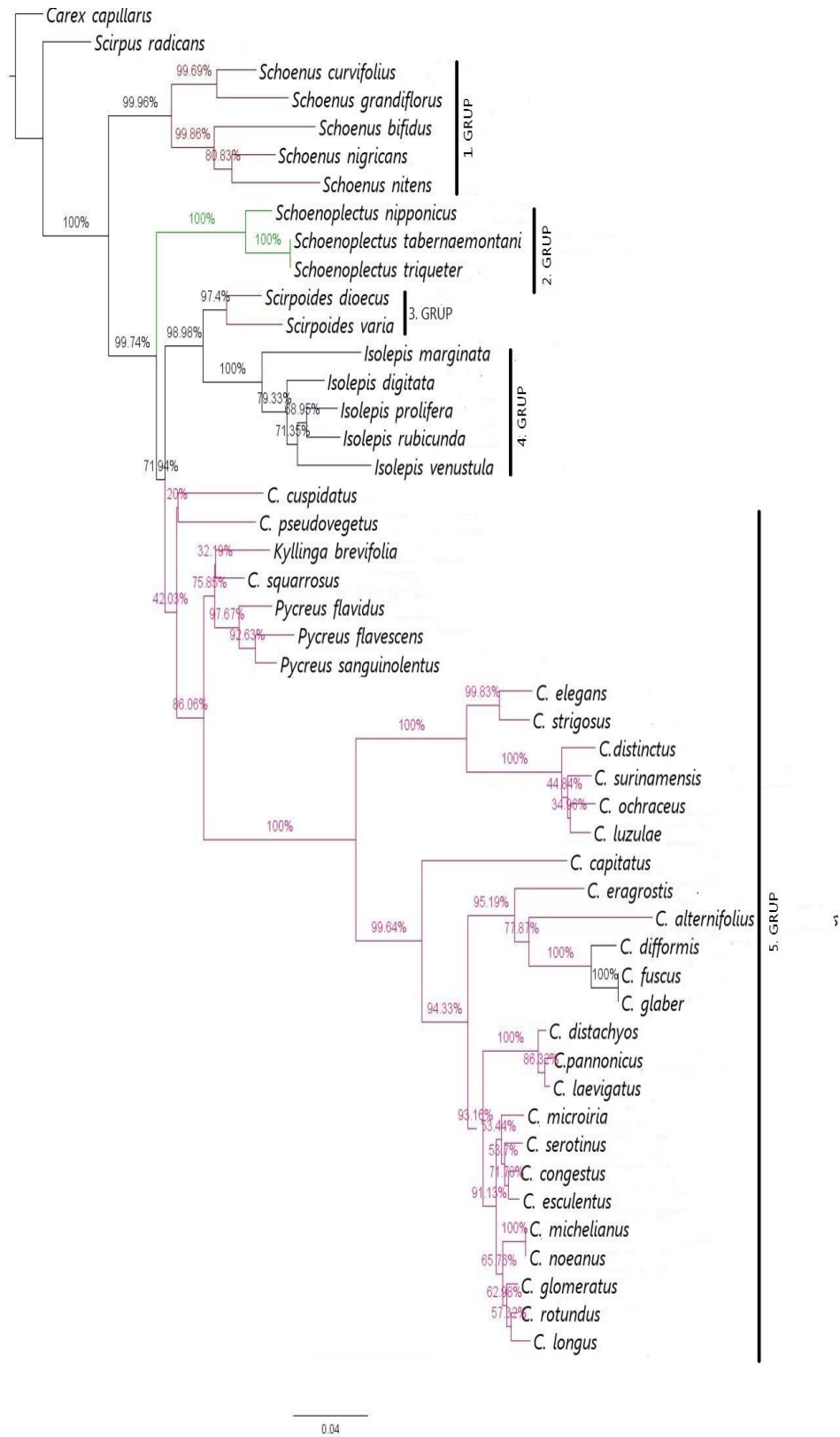
3.7.10.2 Neighbour-Joining (NJ) Analizi

Geneious R6 [90] filogenetik analiz programında indel bölgeleri çıkarılmış 1663 bç'den DNA veri seti oluşturulmuştur. Bu veri matrisine ait uygun baz değişim modelinin saptanmasından sonra veri matrisi Geneious R6 filogenetik analiz programına aktararak saptanan baz değişim modeline göre distance (uzaklık) analizi yapılmıştır.

Ayrıca BIC ve AIC' in önerdiği baz değişim modeline ek olarak test amaçlı diğer baz değişim modellerinden Tamura-Nei [218] ve HKY [219] gibi bazı baz değişim modelleri de kullanılarak Neighbour-Joining (NJ) ağacı elde edilmiş ve ağaçlardaki soy

hatlarının istatistiksel olarak ne kadar güvenilir olduğunu belirlemek amacıyla 10.000 tekrarlı olarak bootstrap analizi yapılmıştır. Elde edilen NJ ağaçlarına bakıldığında hem ağaç topolojilerinin hem de bootstrap değerlerinin oldukça benzer olduğu gözlemlenmiş ve bu sonuçlardan hemen hemen en yüksek değerlerin Juces-Cantor modeli ile oluşturulan dendograma ait olduğu görülmüştür.

Juces-Cantor baz değişim modeli ile elde edilen NJ ağacı incelediğinde Cyperaceae familyasındaki cinslerin iki ana soy hattında toplandığı görülmüştür. Bu gruplardan ilkinde *Cyperus* cinsine ait taksonlar ile birlikte *Cyperus* cinsine çok yakın akraba olan *Pycnus* ve *Kyllinga* cinsleri bir arada gruplanırken, diğer grupta *Cyperus* cinsine morfolojik olarak da uzak olan Cyperaceae familyasının diğer cinslerinden *Scirpus*, *Schoenanthus*, *Schoenolobos*, *Isolepis* ve *Scirpoides* cinsleri bir arada yer almıştır (Şekil 3.94).

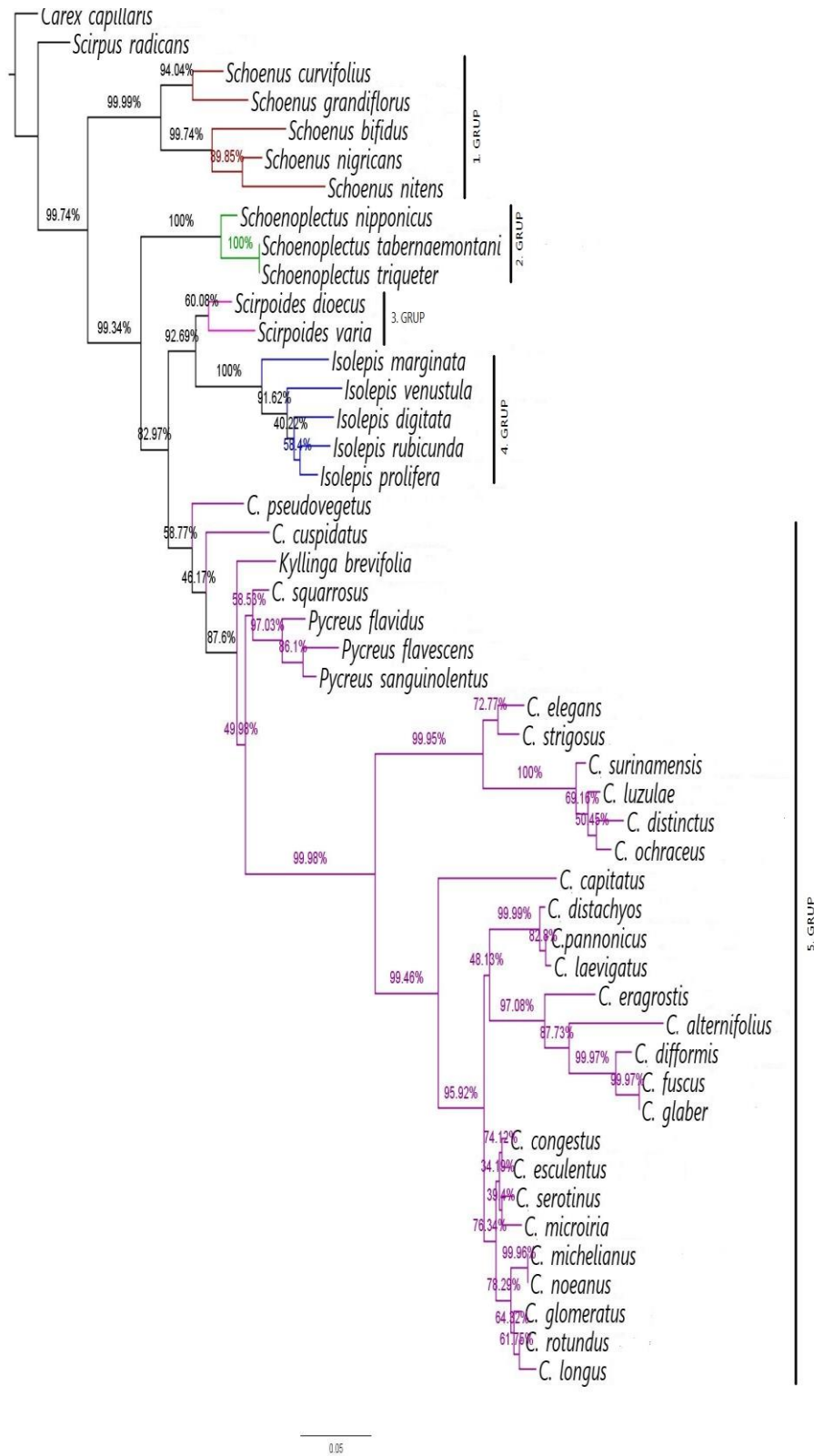


Şekil 3.94. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli ile elde edilen Neighbour Joining (NJ) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.10.3 Maximum Likelihood (ML) Analizi

Juces-Cantor, Kimura (K80) ve HKY baz değişim modelleri kullanılarak maximum Likelihood ağaçları elde edilmiştir. Maximum Likelihood analizlerinin tamamı 10.000 tekrarlı olarak yapılmış olup, ağaçlar üzerinde bootstrap değerleri gösterilmiştir (şekil 3.95).

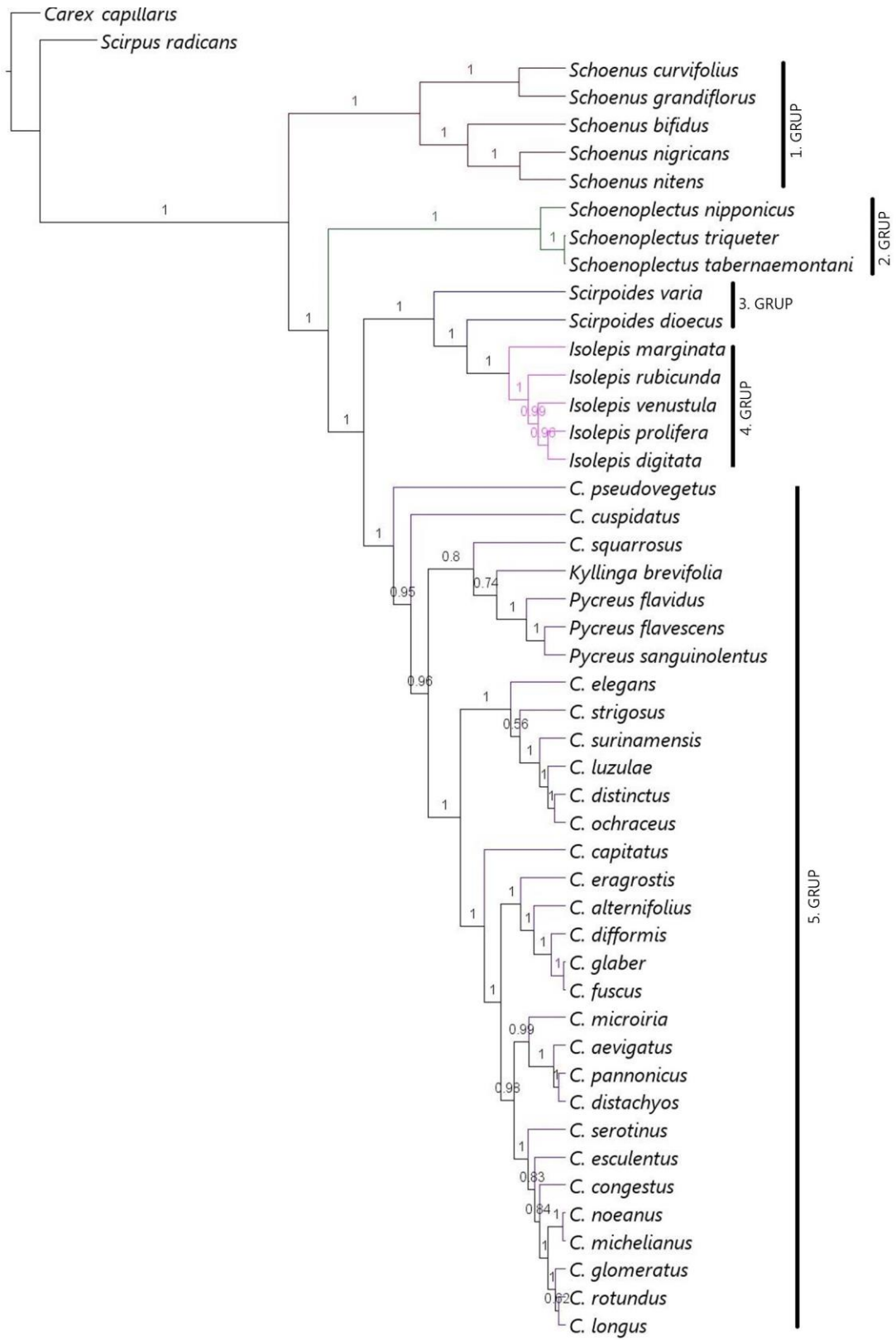
Farklı baz değişim modelleri sonucunda elde edilen ağaçların arasında önemli bir değişiklik gözlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir. Farklı baz değişim modelleri kullanılarak elde edilen ML ağaçlarında gözlenen bootstrap değerleri de oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde *Schoenus*, *Schoenoplectus*, *Isolepis*, *Scirpoides* cinsleri kendi taksonları ile ayrı ayrı gruplar oluştururarak filogenetik ağaç üzerinde dallar meydana getirmiştir. Cyperaceae familyasında birbirlerine morfolojik karakterler bakımından yakın akraba olan *Pycneus*, *Kyllinga* ve *Cyperus* cinslerine ait taksonlar arasında ise bir cins ayrımı görülememiş olup, i içe geçmiş bir şekilde büyük bir grup oluşturmuşlardır (şekil 3.95).



Şekil 3.95. Cyperaceae taksonları arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli kullanılarak elde edilen Maximum Likelihood (ML) ağacı. Dallar üzerindeki rakamlar 10.000 replikasyon sonucu elde edilen bootstrap değerlerini göstermektedir.

3.7.10.4 Bayesian (BI) Analizi

Bayesian analizleri 20 milyon zincir uzunluğundaki 4 bağımsız MCMC analiziyle gerçekleştirilmiş olup her 2000 jenerasyonda bir örnekleme yapılmış, diğer parametreler için programın varsayılan ayarları kullanılmıştır. Bayesian analizi [88], JC69, HKY ve GTR baz değişim modelleri kullanılarak Geneious R6 [90] ve Beast 1.8 [93] programlarında yapılmıştır. Bayesian analizi sonucu elde edilen ağaçlarda önemli bir değişiklik gözlemlenmemiş olup hemen hemen hepsinden elde edilen ağaçlar benzer topolojiler göstermişlerdir. Farklı baz modelleri kullanılarak elde edilen Bayesian ağaçlarında gözlenen posterior olasılık değerleri de birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiş olup bunlardan kısmen en yüksek değerlere JC baz değişim modeli ile elde edilen ağaçta rastlanmıştır. Benzer topolojilere sahip olan ağaçlardan JC baz modeli ile yapılan ağaç incelendiğinde Cyperaceae familyasındaki cinslerden *Cyperus* cinsi ve *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Kyllinga* ve *Pycneus* cinsleri birlikte büyük bir dal oluşturmuşlardır. Daha sonra bu gruba en yakın *Isolepis* cinsine ait taksonlar, ayrı bir dalda gruplanmıştır. *Schoenus* ve *Schoenoplectus* cinslerine ait taksonlarda ayrı birer dal oluşturarak *Cyperus* cinsinden ayrı olarak gruplanma göstermişlerdir. *Scirpus* ve *Carex* cinsine ait taksonlar ise ilk olarak tüm diğer cinslerden ayrılarak familyaya ait cinslerden oldukça uzak dış gruplar halinde yer almışlardır (Şekil 3.96).

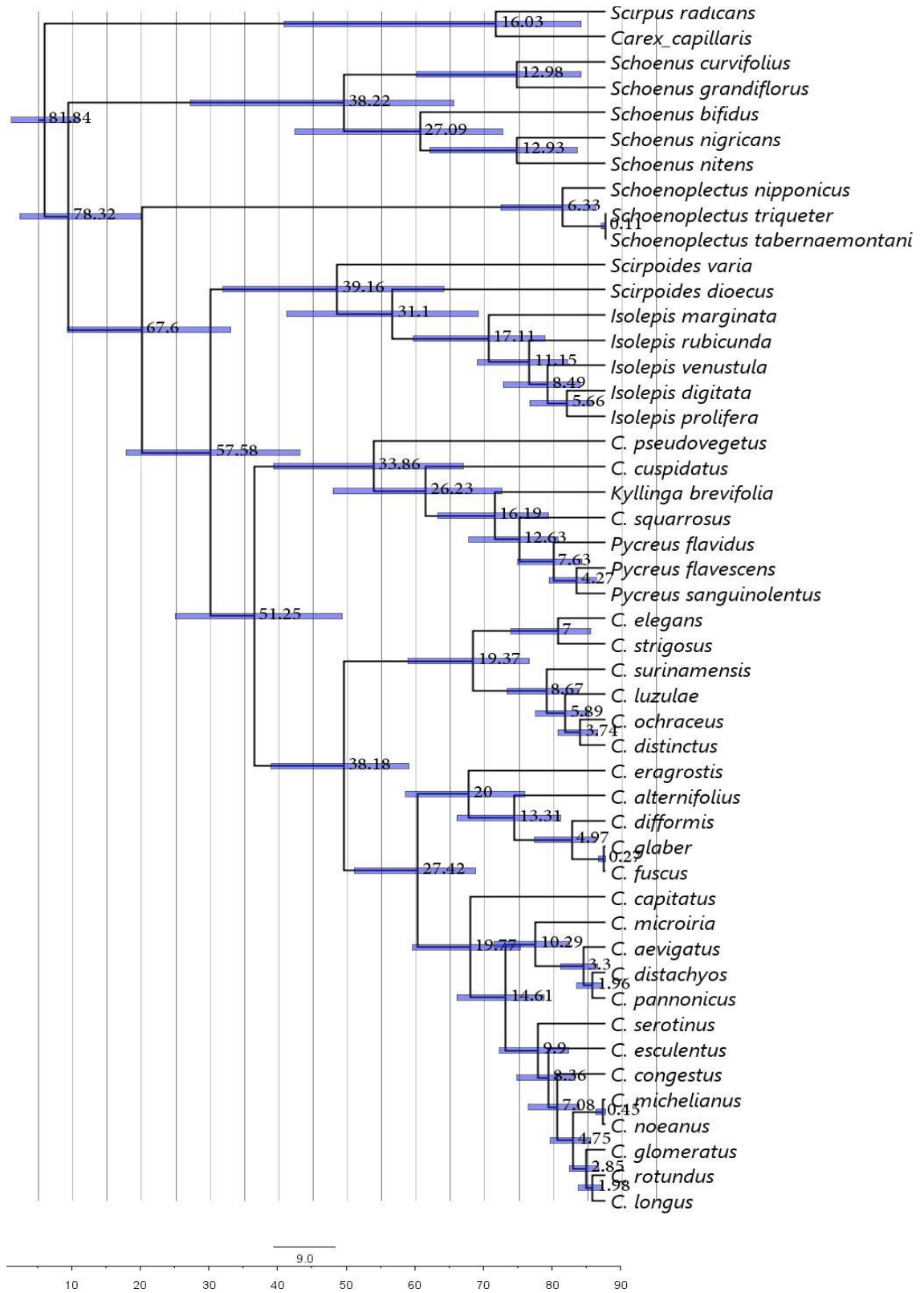


Şekil 3.96. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli ile elde edilen Bayesian ağacı. Dallar üzerinde olasılık değerlerini göstermektedir.

Türkiye *Cyperus* taksonları ile GenBankası'ndan elde edilen taksonlar ile yapılan analizler neticesinde, farklı algoritmalara dayanan üç adet filogenetik ağaç (NJ, ML ve BI ağaçları) elde edilmiştir. Elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde, farklı algoritmalarla elde edilen ağaçların hemen hemen aynı topolojiye sahip olduğu görülmüştür. Cyperaceae familyasına ait cinslerin her biri farklı dalda yer almıştır. Sadece Bayesian analizi sonucunda elde edilen Bayesian ağacında *Scirpoides* taksonları, *Isolepis* cinsine ait türlerden uzakta gruplanmış olmasına karşın belirgin bir şekilde ayrı bir dal da gruplanmamıştır. Ağaçlar üzerindeki dalların güvenilirliği kıyaslandığında da her bir ağacın hem bootstrap değerleri hem de posterior olasılık değerlerinin yüksek olduğu, ancak NJ ve BI ağaçlarının ML ağacına göre daha güvenilir sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

3.7.11 Ayrılma Zamanı Hesaplamaları

Çalışma verileri ile GenBankası veri tabanından elde edilen veriler bir araya getirilerek Cyperaceae familyasına ait taksonlarının soy hatları için kronogram yapılmıştır (Şekil 3.97). Kronogramda dalların üzerinde görülen değerler taksonların ayrılma zamanlarını ifade etmektedir. Yapılan kronogram incelendiğinde Cyperaceae familyasına ait üyelerin yaklaşık olarak 155.7 milyon yıl önce (myö), Jura döneminde, oluştuğunu işaret etmektedir. *Cyperus* cinsi ise Cyperaceae familyasının diğer cinslerinden yaklaşık olarak 57.6 myö, Kreatese döneminin sonunda, subtropikal ormanların oluşması ile birlikte Paleosen döneminde ortaya çıkmaya başlamıştır. *Cyperus* cinsi taksonları ise yaklaşık 57.6 myö, Paleosen döneminin sonunda, *Scirpoides* ve *Isolepis* cinslerinden ayrılarak kendi arasında türleşmeye başlamıştır. *Cyperus* cinsi taksonlar 51.3 myö, Eosen döneminin başlarında iki ana soyhattına ayrılarak dağılım göstermiştir. Bu dönemde soy hatlarının birinde *Cyperus* taksonları ile birlikte *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Pycnus* ve *Kyllinga* cinslerine ait taksonlarda türleşme göstermeye başlamıştır. Elde edilen kronogram incelendiğinde *Cyperus* cinsleri içerisinde ilk oluşan takson *C. pseudovegetus* türü olup, 33.4 myö ayrılmıştır. *Cyperus* taksonlarına bakıldığında en son türleşme ise 0.27 myö meydana gelmiş olup, *C. glaber* ve *C. fuscus* taksonlardır.



Şekil 3.97. Cyperaceae familyasına ait taksonlar arasındaki evrimsel ilişkiyi gösteren, ITS ve *trnL-F* gen bölgelerine ait, JC baz değişim modeli ile elde edilen BEAST kronogramı

4. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Türkiye *Cyperus* L. Cinsinin Taksonomisi

Türkiye Florası'nın 9. cildinde, Davis ve Oteng-Yeboah [49] tarafından yazılan *Cyperus* cinsi 11 tür içermektedir. 11. Ciltte Byfield [99] tarafından cinse yapılan iki takson ilavesi ile ülkemizdeki *Cyperus* cinsine ait taksonların sayısı 13'e yükselmiştir. Bu taksonlardan sadece *C. noeanus* endemiktir ve IUCN tehlike kategorisi değerlendirilmemiş, yani "NE" olarak belirtilmiştir [46]. 2012 yılında yayınlanmış olan Türkiye Bitkileri listesinde ise 19 takson (16 tür, 2 alttür, 1 varyete) Ülkemizde yayılış gösteren *Cyperus* cinsine kaydedilmiştir [47].

Cyperus cinsi Avrupa Florası'nda 30 takson (27 tür, 3 alttür) ile temsil edilmektedir. Türkiye Florası'nda farklı cinsler (*Pycneus*, *Kyllinga*, *Mariscus*) altında verilmiş taksonlar; Avrupa Florası'nda *Cyperus* cinsi altında birlikte gruplanmıştır [15]. Rusya Florası'nda ise *Cyperus* cinsi, 2 alt cins (*Eucyperus* Griseb., *Chlorocyperus* (Rikli) B. Schischk), 4 seksiyonda (*Fusci* B. Schischk., *Haspani* B. Schischk, *Glabri* B. Schischk, *Longi* B. Schischk), 14 takson ile tanımlanmıştır [16]. İran Florası'nda, *Cyperus* cinsi 6 alt cins (*Cyperus*, *Pycnostachys* C. B. Clarke, *Micheliani* (C. B. Clarke) Kukkonen, *Juncellus* (Griseb.) C. B. Clarke, *Mariscus* (Vahl) C. B. Clarke, *Diclidium*, (Schr.) C. B. Clarke, 18 seksiyonda (*Alopecuroidei* Nees, *Corymbosi* Kunth, *Proceri* Kunth, *Tunicati* C. B. Clarke, *Cyperus*, *Rotundi* C. B. Clarke, *Distantes* C. B. Clarke, *Irioidei* Nees, *Compressi* Nees, *Serotini* Kük, *Arenarii* (Boeck.) Jaub. & Spach, *Hymenolepides* Nees, *Haspani* Kunth, *Fusci* Kunth, *Amabiles* C. B. Clarke, *Aristati* Kunth, *Mariscus* (Vahl) Benth, *Flabelliformes* (C. B. Clarke) Kern) 45 tür ile kayıt edilmiştir [17].

Bu çalışmada, *Cyperus* cinsine ait 18 takson çalışılmıştır. Türkiye Bitkileri Kontrol Listesi'nde [47] şüpheli kayıt olarak belirtilen *Cyperus saxatilis* L. ve *C. vulpina* L. türleri ile ilgili yapılan literatür çalışması neticesinde bu türlerin *Cyperus* cinsine ait

olmadığı sonucuna ulaşılmış ve bu türlerin aslında *Carex* L. cinsine dahil olduğu saptanmıştır.

Türkiye Bitkileri Kontrol Listesi'nde şüpheli kayıt olarak değerlendirilen *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens taksonu literatür kayıtları incelendiğinde taksonun statüsü 2011 yılında Jiménez-Mejías & Luceño tarafından *C. longus* türünün sinonimi olarak belirtilmiştir [100].

Cyperus hamulosus M. Bieb. taksonu Türkiye Florası'na 11. ek ciltte eklenmiştir. Örneğe ait Türkiye Florası kayıtlarında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'nda (ISTE) yer aldığı kayıt edilmiştir. Fakat herbaryuma yapılan ziyaretlerde *Cyperus* cinsine ait örnekler arasında bu taksona rastlanılamamıştır. Bununla birlikte ülkemizdeki diğer herbaryumlara yapılan ziyaretlerde de *Cyperus* cinsine ait taksonlar arasında *C. hamulosus* türüne rastlanamamıştır. Arazi çalışmalarımız kapsamında türün florada belirtilen adresinde ve çevresinde defalarca aranmasına rağmen örnek toplanamamıştır. Avrupa bitkileri veri tabanındaki (Euro Med Check List) kayıtlara göre de bu taksonun Türkiye'de zaten yayılış göstermediği belirtilmiştir. Sonuç olarak *C. hamulosus* türünün ülkemizde yayılışının olmadığı düşünülmesine karşın, şüpheli tür olarak bırakılmıştır.

Çalışmamızda yer alan taksonlardan *C. alternifolius* L. ülkemizde doğal olarak yetişmemektedir. Bu takson süs bitkisi olarak park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan bir türdür. Peyzaj amaçlı olarak bir parkta yetiştirilmekte olan *C. alternifolius* türüne ait örnek arazi çalışmalarımız esnasında toplanmış ve çalışmalarımıza bu tür de dâhil edilmiştir.

Cyperus brevifolius Rottb. türü Türkiye Florası'nın 11. Cildinde *Cyperus* cinsine ilave edilmiştir. Ancak Rusya ve İran Floralarında ve son literatür kayıtlarına bakıldığında bu türün *Cyperus* cinsinden ayrı olarak *Kyllinga* cinsi içerisinde *K. brevifolia* olarak sınıflandırıldığı görülmüştür [48, 101, 102, 104, 105, 115, 126, 127, 134, 136, 139, 140, 145, 174, 177, 198, 210, 220-224]. Bu nedenle bu takson çalışmamıza dahil taksonlar arasında yer almamıştır.

Cyperus congestus Vahl. türü ise Türkiye Florası'nda monotipik cins olan *Mariscus* cinsi içerisinde *M. congestus* (Vahl) C.B. Clarke olarak kayıt edilmiştir. Ancak daha sonraki çalışmalar neticesinde *Mariscus* cinsi *Cyperus* cinsinin sinonimi olarak kabul edilmiştir [100, 103, 104, 116, 185, 186]. Bu sebeple *C. congestus* türü de çalışmamıza

dahil edilmiş ve çalışmamıza ait bulgular neticesinde bu taksonun *Cyperus* cinsine dahil olduğu görülmüştür.

Sadece tip örneğinden bilinen ve IUCN tehlike kategorilerine göre NE yani değerlendirilmemiş olarak belirtilen *C. noeanus* türü Türkiye Florası yazımı sırasında da toplanamamıştır. İsviçre'nin Genevre herbaryumunda bulunan tip örneğinin fotoğrafının da görülmesi ile birlikte taksona ait örnekler arazi çalışmalarımız sırasında toplanarak bu türde çalışmalara dahil edilmiştir.

Cyperus michelianus taksonu *C. michelianus* subsp. *michelianus* ve *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* olmak üzere iki alttürü sahip olarak kayıt edilmiştir. İki alttür arasında belirtilen farklılıklar dikkatle incelendiğinde, taksonları birbirinden ayrılmadığı ve farklılık gösterdiği kabul edilen karakterlerin iç içe geçmiş durumda olduğu görülmüştür. Ayrıca arazi çalışmaları sonucunda toplanan ve herbaryum ziyaretleri sonucunda incelenen *C. michelianus* örnekleri arasında da alt tür seviyesinde taksonu birbirinden ayıracak seviyede ayırım görülememiştir. Aynı zamanda yapılan literatür araştırması neticesinde de, *C. michelianus* subsp. *pygmaeus* taksonunun alt tür statüsünün geçersiz olduğu ve artık *C. michelianus* türünün sinonimi olduğu görülmüştür [48, 100, 225].

Araştırmamızda toplanan örneklerin değerlendirilmesi, diğer ülkelere ait floraların incelenmesi ve özellikle Viyana herbaryumu ve diğer herbaryumlardaki veri tabanlarındaki komşu ülkelere ait örnekler ile karşılaştırılması sonucu; iki adet türün ülkemizde de yayılış gösterdiği belirlenmiş ve bu türler çalışmamızda ülkemiz için yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu türlerden *C. microiria* İtalya, Çin ve Kuzey Amerika Florası'ndan; *C. eragrostis* Avrupa, Çin ve Rusya Floraları'ndan bilinmekteydi [16, 48, 226, 227].

4.2. Meyve (Nut) Yüzeyi Çalışmaları İle İlgili Tartışma

Çalışmamızda *Cyperus* cinsine ait taksonların meyve morfolojisi karakterleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve stereo ışık mikroskobu kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda meyve karakterleri *Cyperus* cinsine dâhil olan bazı taksonlar için oldukça ayırt edici özelliğe sahiptirler.

Cyperus cinsi taksonlarına ait meyvelerin genel şekilleri obovat, ovat ya da eliptiktir. Meyve enine kesiti üç köşeli (trigon) ya da lentikulardır. Meyvelerin yüzey şekilleri ise

retikulat-tüberkulattır. *Cyperus* taksonları içerisinde en büyük meyve boyu 2.54 mm ile *Cyperus capitatus* türü iken, en küçük meyve boyu 0.59 mm ile *C. difformis* türüne ait olduğu gözlemlenmiştir. Meyvelerin özellikleri ile bazı türler bir arada gruplanabilmektedir. Ancak, *Cyperus* taksonları için meyve morfolojisi tür ayrımı için tek başına yeterli olamamıştır. Diğer morfolojik karakterlerle beraber kullanılmasının ise yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. *Cyperus* cinsine ait taksonların meyve ölçüleri, şekilleri ve yüzey süslemeleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

4.3. Palinolojik İnceleme İle İlgili Tartışma

Cyperaceae familyasının polen tipleri birçok araştırmacı tarafından sınıflandırmada kullanılmaya çalışılmıştır. Shah [229], Cyperaceae polen tanelerini tek distal ulceroid apertürlerinin olduğunu belirtmiştir. Wodehouse [230], Cyperaceae polenlerini tek, ayırt edici karakteri zayıf, düzensiz şekilli porlara sahip olan polenler olarak tanımlamıştır. Erdtman’a [231] göre ise tek apertürlü, belirsiz şekilde gözüken porlar ya da elongat apertürlere sahip polenlerdir. Haines & Lye [41], Cyperaceae familyasında ait polenlerin iki tip gösterdiğini söylemiştir; *Mapania* (sadece Hypolytreae tribusunun üyelerinde görülür) ve *Carex* tipi (Sedge taksonlarının birçoğu bu gruba dâhildir). Koyama [42] Cyperaceae familyasındaki polen tiplerini üç gruba toplamıştır: (a) elma şekilli, 1+3 ya da 1+6 apertürlü (Cyperaceae familyasının çoğu bu tiptedir); (b) sferoidal şekilli, polyforat (*Machaerina* cinsi); (c) sferoidal, apertürsüz (*Hypolytrum* cinsi). Fernandez [232], Cyperaceae familyasında altı tip polen olduğunu belirtmiştir. Fakat çalışmaları sadece 19 türe dayanmaktadır. Bunlar *Cyperus longus*-tip (pantoaperturat; 1 distal por ve 4-6 kolpus); *Cyperus michelianus*-tip (pantoaperturat, birden fazla sayıda por); *Cladium mariscus*-tip (inaparturat); *Schoenus nigricans*-tip (Pantoaperturat, 1 distal por, 4-6 ekvatorial kolpus); *Carex flacca*-tip (pantoaperturat, 1 distal por ve 4-5 kolpus); *Carex hallerana*-tip (pantoaperturat, 1 distal por ve 4-5 ekvatorial kolpus) [232]. Bruhl [13], Cyperaceae familyasının polenlerini iki farklı tip olarak sınıflandırmıştır; 1-6 apertürü olanlar ve 6’dan fazla apertürü olanlar. Wichelen ve ark. [233], Mapanioideae polenlerinin diğer Cyperaceae familyası üyelerinden oldukça farklı olduğu, ancak Sclerioideae ve Caricoideae alt familyalarının birbirine benzer polen tanelerine sahip olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada neticesinde elde edilen bulgulara bakıldığında, *Cyperus* cinsi taksonlarının polen özelliklerinin, taksonlar arasında ayırt edici karakter bakımından

zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. *Cyperus* taksonları 5-6 apertüre sahip olup, büyük çoğunluğu subprolat şekillidir. Yalnız, *C. glaber* türü spheroidal-prolat; *C. capitatus*, *C. longus* ve *C. rotundus* türleri ise prolat şekillidir. *Cyperus* cinsi taksonlarının yüzey süslemesine bakıldığında türlerin tamamının mikro ekinat-perforat yüzey süslemesine sahip olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, *Cyperus* taksonlarının polen karakterleri arasında bariz bir fark yoktur. Her bir taksona ait ölçümler ve polen özellikleri Tablo 4.3’de verilmiştir.

4.4. Moleküler Analizler ile İlgili Tartışma

Çalışmamızda *Cyperus* taksonlarının ITS ve *trnL-F* gen bölgelerinden elde edilen DNA dizileri, ayrı ayrı, birlikte ya da GenBankası’nda yer alan diğer *Cyperus* familyasına ait taksonlar ile birlikte değerlendirilerek farklı veri setleri oluşturulmuş ve filogenetik analizler yapılmıştır. Türkiye *Cyperus* taksonlarının her iki gen bölgesine ait dizilerin bir araya gelmesi ile elde edilen veri seti kullanılarak NJ, ML ve BI olmak üzere üç farklı filogenetik ağaç elde edilmiştir. Bu ağaçlar incelendiğinde, tüm ağaçlarda öncelikle iki büyük grup olduğu gözlemlenmiştir. Bunlardan ilkinde, morfolojik karakterler bakımından, özellikle benzer çiçek yapısına sahip olan *C. fuscus*, *C. glaber*, *C. difformis*, *C. eragrostis* ve *C. alternifolius* türleri birlikte gruplanmıştır. İkinci büyük grup ise kendi içinde tekrar dallanmalar göstermiştir. Bunlar içinde, diğer türlerden ilk olarak ayrılan, morfolojik olarak da oldukça farklı özelliklere sahip olan, *C. capitatus* türü tek başına dal oluşturmuştur. Diğer alt dalı ise morfolojik karakter bakımından (tohum, çiçek durumu vb.) birbirine çok benzeyen *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları birlikte yer almıştır. Son alt grupta ise genellikle çekirdek (core) *Cyperus*’lar olarak adlandırılan taksonların birlikte bulunduğu görülmüştür. *Cyperus* cinsi taksonların *trnL-F* ve ITS gen bölgeleri kullanılarak yapılan moleküler tabanlı çalışmalara bakıldığında, bu çalışmaların morfolojik çalışmalarla birebir olmasa da büyük oranda uyum içerisinde olduğu bu çalışmada gözlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bir başka veri seti de, bu çalışmada ve GenBankası’ndan elde edilen tüm Cyperaceae familyası üyelerini kapsamaktadır. Bu veri seti kullanılarak elde edilen NJ, ML ve BI ağaçları değerlendirildiğinde, farklı algoritmalara rağmen aynı sonuca ulaşılmıştır. Cyperaceae familyasından *Carex*, *Scirpus*, *Schoenus*, *Schoenoplectus*, *Scirpoides*, *Isolepis*, *Kyllinga*, *Pycneus* ve *Cyperus* cinsleri ile

oluşturulan ağaçlarda, *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Kyllinga* ve *Pycneus* cinsine ait üyeler dışında tüm cinslere ait taksonlar kendi aralarında birer dal oluşturmuşlardır. *Kyllinga* ve *Pycneus* cinslerine ait taksonların, dendogram üzerinde, özellikle de *C. pseudovegetus*, *C. cuspidatus* ve *C. squarrosus* taksonları ile yakın olarak konumlandıkları görülmüştür. Bu yakın akraba cinslerin Avrupa ve İran gibi bazı flora yayınlarında da *Cyperus* cinsine dâhil edilerek değerlendirildikleri göz önünde bulundurulduğunda ve bu çalışmada elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, *Pycneus* ve *Kyllinga* cinslerinin *Cyperus* cinsinde ayrı birer cins olarak değerlendirilmemesi gerektiği düşünülmüştür.

Bu çalışmaya ait veriler ile GenBankası veri tabanından elde edilen veriler bir araya getirilerek Cyperaceae familyasına ait taksonlarının soy hatları için yapılan kronogram incelendiğinde, Cyperaceae familyasına ait üyelerin yaklaşık olarak 155.7 milyon yıl önce, Jura döneminde, oluştuğu görülmüştür. Elde edilen kronogram, *Schoenus* cinsinin yaklaşık olarak 38.2 myö, *Schoenoplectus* cinsinin 6.3 myö, *Scirpoides* cinsinin 39.2 myö, *Isolepis* cinsinin 17.1 myö, oluştuğunu işaret etmiştir. *Cyperus* cinsi ve *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Pycneus* ve *Kyllinga* cinsleri ise Cyperaceae familyasının diğer cinslerinden yaklaşık olarak 57.6 myö, Kretase döneminin sonunda, subtropikal ormanların oluşması ile birlikte Paleosen döneminde ortaya çıkmaya başlamıştır. *Cyperus* cinsi taksonları ise yaklaşık 57.6 myö, Paleosen döneminin sonunda, *Scirpoides* ve *Isolepis* cinslerinden ayrılarak kendi arasında türleşmeye başlamıştır. *Cyperus* cinsine ait taksonlar 51.3 myö, Eosen döneminin başlarında iki ana soyhattına ayrılarak dağılım göstermiştir. Bu dönemde soy hatlarının birinde *Cyperus* taksonları ile birlikte *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Pycneus* ve *Kyllinga* cinslerine ait taksonlar da türleşme göstermeye başlamıştır. Elde edilen kronogram incelendiğinde *Cyperus* cinsleri içerisinde ilk oluşan takson *C. pseudovegetus* türü olup, 33.4 myö ayrılmıştır. *Cyperus* taksonlarına bakıldığında en son türleşme ise 0.27 myö meydana gelmiş olup, Son türleşen taksonlar *C. glaber* ve *C. fuscus* taksonlardır.

4.5. Türkiye Florasına İlave Edilen Yeni Kayıtlar

Arazi çalışması esnasında toplanan örneklerin değerlendirilmesi sonucunda iki adet türün ülkemizde de yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Türkiye için yeni kayıt olarak belirlenen türler şunlardır: *C. eragrostis* ve *C. microiria*. Bu türlerden *C. microiria* İtalya, Çin ve Kuzey Amerika Florası'ndan; *C. eragrostis* Avrupa, Çin ve Rusya

Floraları'ndan bilinmekteydi [16, 48, 219-222]. Taksonlar ile ilgili detaylı bilgiler Bulgular bölümünde verilmiştir.

4.6. Türkiye *Cyperus* Cinsi Taksonlarının Tehlike Kategorileri

Taksonlarının tehlike kategorileri belirlenirken IUCN [80] kriterlerinden ve GeoCAT programından faydalanılarak belirlenmiştir. *Cyperus* cinsine ait taksonların tehlike kategorileri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. *Cyperus* cinsine ait taksonların IUCN tehlike kategorileri

Taksonlar	Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre tehlike kategorileri	Çalışmamızda önerilen tehlike kategorileri
<i>C. longus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. rotundus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. esculentus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. glaber</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. glomeratus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. congestus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. serotinus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. pannonicus</i>	-	CR
<i>C. laevigatus</i> ssp. <i>laevigatus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. laevigatus</i> ssp. <i>distachyos</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. fuscus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. difformis</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. michelianus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. capitatus</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. noeanus</i>	NE	CR
<i>C. eragrostis</i>	-	Tehlike altında değil
<i>C. microiria</i>	-	Tehlike altında değil

4.7. Morfolojik Karakterler Bakımından Türkiye Florası İle Karşılaştırma

Türkiye Florası'nın yazımı sırasında, sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için çoğu taksona ait tür tanımlarında eksiklikler bulunmaktadır. Bu durumda olan taksonların problemleri saptanarak üzerlerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği flora editörünün bazı yayınlarında da kaydedilmiştir. B çalışmada elde edilen veriler ile Türkiye Florası arasındaki morfolojik karakterlere ait farklılıklar Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Bu çalışma ile Türkiye Florası'nda verilen *Cyperus* cinsine ait türlerin morfolojik karakterlerinin karşılaştırması

Taksonlar	• Bu çalışma sonucu varılan yeni özellikleri	• Türkiye Florası'nda verilen özellikler
<i>C. longus</i>	- Gövde boyu 50-150 cm - Gövde çapı 2-4 mm - Gövde belirgin bir şekilde üçgen - Yapraklar linear-akuminat, subbasal ya da kaulin, - Yaprak kını kahverengi renkli ve 30 cm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 20-150 cm - - - - -
<i>C. rotundus</i>	- Gövde boyu 4-50 cm - Gövde çapı 0.8-3 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal ya da subbasal, linear - Yaprak kını grimsi-kahverengi ya da kahverengi renkli ve 10 cm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 20-150 cm - - - - -
<i>C. esculentus</i>	- Gövde boyu 10-60 cm - Gövde çapı 2-3.5 mm - Gövde üçgen - Yapraklar linear - Yaprak kını kahverengi renkli ve 100 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 10-24 cm - - - - -
<i>C. glaber</i>	- Gövde boyu 5-60 cm - Gövde çapı 0.5-4 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal ya da subbasal, linear - Yaprak kını morumsu kahverengi renkli ve 50 mm'ye kadar uzunlukta - Stamen 3 - Stigma 3	- - - - - - Stamen 2 (-3) -
<i>C. glomeratus</i>	- Gövde boyu (10-) 18-96.3 - Gövde çapı 1.5-7.5 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal ya da subbasal, linear - Yaprak kını sarımsı-yeşilimsi renkli ve 38 cm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 10-80 cm - - - - -

Tablo 4.2. Bu çalışma ile Türkiye Florası'nda verilen *Cyperus* cinsine ait türlerin morfolojik karakterlerinin karşılaştırması devamı

Taksonlar	• Bu çalışma sonucu varılan yeni özellikleri	• Türkiye Florası'nda verilen özellikler
<i>C. congestus</i>	- Gövde boyu 15-60 cm - Gövde çapı 1-6 mm - Yapraklar linear - Yaprak kını kahverengimsi mor renkli ve 30 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 20-60 cm - - - -
<i>C. serotinus</i>	- Gövde boyu 20-100 (-120) cm - Gövde çapı 1.5-7 (-15) mm - Yapraklar basal ya da subbasali linear - Yaprak kını kahverengi renkli ve 15 cm'ye kadar uzunlukta - Stamen 3 - Stigma 2	- Gövde boyu 30-120 cm - - - - Stamen 2 ya da 3 -
<i>C. pannonicus</i>	- Gövde boyu 5-20 cm - Gövde çapı 0.5-1 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal, linear-oblong, 0.5 mm genişliğinde - Yaprak kını kahverengi renkli ve 40 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 2	- Gövde boyu 8-20 cm - - - - -
<i>C. laevigatus</i>	- Gövde boyu 3-30 (-50) - Gövde çapı 0.8-1.5 mm - Gövde üçgen - Yaprak kını kahverengi renkli ve 9 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 2	- Gövde boyu 15-32 cm - - - -
<i>C. distachyos</i>	- Gövde boyu 3-30 (-50) - Gövde çapı 0.8-1.5 mm - Gövde üçgen - Yaprak kını kahverengi renkli ve 9 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 2	- Gövde boyu 15-32 cm - - - -
<i>C. fuscus</i>	- Gövde boyu 2-35 cm - Gövde çapı 0.9-1.7 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal, linear - Yaprak kını morumsu kahverengi renkli ve 540 mm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 2-25 (-50) cm - - - - -

Tablo 4.2. Bu çalışma ile Türkiye Florası'nda verilen *Cyperus* cinsine ait türlerin morfolojik karakterlerinin karşılaştırması devamı

Taksonlar	• Bu çalışma sonucu varılan yeni özellikleri	• Türkiye Florası'nda verilen özellikler
<i>C. difformis</i>	- Gövde boyu 10-58.5 (-75) cm - Gövde çapı 2-5 mm - Gövde üçgen - Yapraklar basal, linear - Yaprak kını kahverengimsi kırmızı renkli ve 10 cm' ye kadar uzunlukta - Stamen 2 - Stigma 3	- Gövde boyu 20-50 (-75) cm - - - - - Stamen 1 (-2) -
<i>C. michelianus</i>	- Gövde boyu 2-19 (-28) cm - Gövde çapı 0.7-1.2 mm - Gövde üçgen - Yapraklar linear, (0.5-) 1-2 mm genişliğinde - Yaprak kını kırmızımsı-kahverengi renkli ve 25 mm'ye kadar uzunlukta - Stamen 1 - Stigma 2	- Gövde boyu 3-15 cm - - - - - Stamen 1-3 -
<i>C. noeanus</i>	- Gövde boyu 1.5-20 cm - Gövde çapı 1.0-1.2 mm - Yapraklar linear, (0.5-) 1-2 mm genişliğinde - Yaprak kını kırmızımsı-kahverengi renkli ve 25 mm'ye kadar uzunlukta - Stamen 1 - Stigma 2	- Gövde boyu 20 cm'ye kadar - - Yapraklar 5mm'ye kadar genişlikte - - Stamen 1-3 -
<i>C. capitatus</i>	- Gövde boyu (10-) 38-196.5 cm - Gövde çapı 1-4 mm - Gövde yuvarlak - Yapraklar linear, 3-7 mm genişliğinde - Yaprak kını kırmızımsı renkli ve 30 cm'ye kadar uzunlukta - Stigma 3	- Gövde boyu 10-80 cm - - Gövde şekli hemen hemen üçgen - - -

4.8. Sonuç ve Öneriler

- *Cyperus* cinsi bu çalışma öncesi Türkiye Florası'nda, 13 takson ile temsil edilmekteydi. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda yapılan yeni düzenlemeler neticesinde, *C. eragrostis*, *C. microiria*, *C. congestus*, *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonlarının *Cyperus* cinsine eklenmesiyle birlikte, takson sayısı, 17 'ye çıkmıştır. Bu taksonlardan *C. eragrostis* ve *C. microiria* türleri ülkemiz florası için yeni kayıtlardandır. *C. congestus* taksonu, *Mariscus* cinsinin sinonim olması ile birlikte *Cyperus* cinsine dahil edilmiştir. *C. laevigatus* subsp. *laevigatus*, *C. laevigatus* subsp. *distachyos* ve *C. pannonicus* taksonları ise *Juncellus* cinsinin sinonim olarak kabul edilmesi neticesinde *Cyperus* cinsine dâhil edilmiştir.
- Bu çalışma ile birlikte, Türkiye Florası'nda olan ama herbaryumlarımızda bulunmayan örnek eksiklikleri giderilmiştir. Taksonlara ait örneklerin farklı lokalitelerden de toplanmasıyla, populasyonların daha iyi değerlendirilmesini sağlanmıştır. Buna göre de IUCN kriterleri belirlenmiştir.
- Meyve morfolojisinin tür ayrımı için tek başına yeterli olmadığı belirlenmiştir. Diğer morfolojik karakterlerle beraber kullanılmasının yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
- Polen morfolojisinin tür ayrımı için tek başına yeterli olmadığı belirlenmiştir. Diğer morfolojik karakterlerle beraber kullanılmasının yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
- Moleküler analizler sonucunda elde edilen veriler Türkiye *Cyperus* taksonlarını içeren ilk ve tek çalışma olması açısından önem arz ederken, kullanılan DNA gen bölgelerinin tür ayrımını verebildiği gözlemlenmiştir.
- *Cyperus* cinsine yakın akraba olan, cinsler ile birlikte yapılan moleküler analizler neticesinde *Cyperus* cinsine yakın akraba olan *Kyllinga* ve *Pycneus* cinslerinin de *Cyperus* cinsine dâhil edilerek büyük bir grup halinde değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.3. *Cyperus* cinsine ait taksonların polenlerinin morfolojik özellikleri

	<i>Tür</i>	<i>Yüzey süslemesi</i>	<i>P (µm)</i>			<i>E (µm)</i>			<i>P / E</i>	<i>exin</i>	<i>intin</i>
			<i>Ort.</i>	<i>s</i>	<i>max - min</i>	<i>Ort.</i>	<i>s</i>	<i>max - min</i>		<i>Ort.</i>	<i>Ort.</i>
1	<i>C. capitatus</i>	Mikro ekinat-perforat	36.02	±3.3	41.5-27.1	23.42	±2.91	29.2-18.71	1.54	1,17	0.90
2	<i>C. congestus</i>	Mikro ekinat-perforat	24.99	±1.45	26.84-21.76	21.69	±1.95	25.40-18.26	1.15	1.15	0.93
3	<i>C. difformis</i>	Mikro ekinat-perforat	20.63	±1.31	22.1-19.6	15.83	±1.04	17-15	1.30	0.97	0.86
4	<i>C. esculentus</i>	Mikro ekinat-perforat	29.62	±3.19	40.6-24.7	22.5	±3.05	29.0-17.9	1.32	1.09	0.91
5	<i>C. fuscus</i>	Mikro ekinat-perforat	23.86	±1.86	27.6-19.8	20.30	±1.77	23.7-17.4	1.18	1.17	0.95
6	<i>C. glaber</i>	Mikro ekinat-perforat	28.31	±3.12	34.4-23.1	25.59	±2.20	19.6-21.1	1.11	1.16	0.93
7	<i>C. glomeratus</i>	Mikro ekinat-perforat	27.88	±1.57	32.02-25.08	23.94	±1.91	26.97-20.62	1.17	1.10	0.91
8	<i>C. longus</i>	Mikro ekinat-perforat	33.04	±2.16	36.40-29.48	23.02	±2.18	27.96-19.93	1.44	1.21	1.01
9	<i>C. michelianus</i>	Mikro ekinat-perforat	23.3	±2.21	26.7-21.5	19.07	±1.77	22.1-16.8	1.22	1.13	0.94
10	<i>C. noeanus</i>	Mikro ekinat-perforat	23.00	2.21	25.9-21.8	19.15	1.90	21.9-16.5	1.20	1.11	0.98
11	<i>C. rotundus</i>	Mikro ekinat-perforat	31.45	±3.14	36.96-25.47	21.46	±2.21	27.19-18.3	1.46	1.17	1.02
12	<i>C. serotinus</i>	Mikro ekinat-perforat	37.85	±2.58	42.8-31.8	29.27	±1.91	33.6-26.3	1.29	1.18	1.00
13	<i>C. pannonicus</i>	Mikro ekinat-perforat	26.96	±2.09	33.5-25.9	25.27	±1.85	27.8-21.4	1.18	1.16	0.94
14	<i>C. laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i>	Mikro ekinat-perforat	29.36	±1.73	32.7-27.2	25.97	±1.72	28.4-22.4	1.13	1.14	0.95
15	<i>C. laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i>	Mikro ekinat-perforat	28.54	±1.99	32.1-24.9	23.77	±1.84	27.1-19.9	1.20	1.12	0.90
16	<i>Cyperus eragrostis</i>	Mikro ekinat-perforat	25.75	±1.40	28.44-24.0	21.70	±2.43	24.6-17.9	1.18	1.17	0.88
17	<i>Cyperus microiria</i>	Mikro ekinat-perforat	29.71	±2.39	32.7-26.7	26.64	±2.91	30.3-22.6	1.12	1.08	0.92
18	<i>Cyperus alternifolius</i>	Mikro ekinat-perforat	24.12	±1.34	25.9-21.8	16.70	±2.10	29.2-18.7	1.26	1.01	0.69

Tablo 4.4. *Cyperus* cinsine ait taksonların meyve morfolojisi özellikleri

Taksonlar	Tohum boyu	Tohum eni	Boy-En oranı	Tohum şekli	Yüzey Süslemesi
<i>C. capitatus</i>	2.54±0.31	1.22±0.26	2.08	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. congestus</i>	1.31±0.05	0.54±0.02	2.43	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. difformis</i>	0.59±0.02	0.32±0.02	1.84	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. esculentus</i>	1.48±0.20	0.46±0.08	3.22	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. fuscus</i>	0.91±0.04	0.45±0.04	2.02	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. glaber</i>	1.58±0.12	0.75±0.08	2.11	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. glomeratus</i>	1.17±0.05	0.37±0.03	3.16	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. longus</i>	1.04±0.05	0.45±0.03	2.31	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. michelianus</i>	1.04±0.05	0.41±0.02	2.54	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. noeanus</i>	1.00±0.1	0.5±0.08	2.00	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. rotundus</i>	1.50±0.05	0.77±0.05	1.95	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. serotinus</i>	1.41±0.11	0.94±0.18	1.73	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. pannonicus</i>	1.51±0.06	1.16±0.16	1.30	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. laevigatus</i> subsp. <i>laevigatus</i>	1.27±0.07	0.85±0.06	1.49	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. laevigatus</i> subsp. <i>distachyos</i>	1.44±0.10	0.93±0.06	1.55	Lentikular	Retikulat-tüberkulat
<i>C. eragrostis</i>	1.06±1.12	0.57±0.06	1.86	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. microiria</i>	1.27±0.04	0.63±0.04	2.02	Trigon	Retikulat-tüberkulat
<i>C. alternifolius</i>	0.97±0.02	0.54±0.03	1.80	Trigon	Retikulat-tüberkulat

KAYNAKLAR

1. The Plant List, 2013. Version 1.1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).
2. Güner, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi - Damarlı Bitkiler, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 1290 s.
3. Baytop A., 2003. Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları, Çetin Matbaacılık, İstanbul, 510 s.
4. Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 10, Edinburgh University Press, 590 pp.
5. Erik, S., Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası üzerine. *Kebikeç*, 17: 139-163.
6. Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C., 2000. *Cyperus* L., vol. 11. pp. 306-309. In: Flora of Turkey and East Aegean Islands (Ed: P. H. Davis). Edinburgh University Press, Edinburgh.
7. Davis, P. H., Hedge, I. C., 1975. The Flora of Turkey: past, present and future. **Candollea**, 30, 331-351.
8. Muasya, A. M., Simpson, D. A., Verboom, G. A., Goetghebeur, P., Naczi, R. F. C., Chase, M. W., Smets, E., 2009a. Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data: current progress and future prospects. **Botanical Review**, 75, 2-21.
9. Muasya, A. M., Viljoen, J. A., Dlodlu, M. N., Demissew, S., 2013. Phylogenetic position *Cyperus clandestinus* (Cypereae, Cyperaceae) clarified by morphological and molecular evidence. **Nordic Journal of Botany**, 31, 001-009.
10. Muasya, A. M., Simpson, D. A., Chase, M. W., 2001b, Generic relationships and character evolution in *Cyperus* s.l. (Cyperaceae). **Systematics and Geography of Plants**, 71, 539-544.
11. Muasya, A. M., Simpson, D. A., Smets, E., 2006. *Isolepis tenella*, a new combination in Cyperaceae. **Novon**, 16, 89-90.
12. Muasya, A. M., Simpson D. A., Smets, E., 2007. *Isolepis levynsiana*, a new name for *Cyperus tenellus* (Cyperaceae), **Novon**, 17: 59.
13. Bruhl, J. J., 1995. Sedge genera of the world: relationships and a new classification of the Cyperaceae. **Australian Systematic Botany**, 8: 125-305.

14. Goetghebeur, P., 1998. Cyperaceae. s. 141-190. *In: The Families and Genera of Vascular Plants 4. Flowering Plants -Monocotyledons* (Eds. K. Kubitzki), Berlin: Springer-Verlag.
15. DeFilipps, R. A., 1980. *Cyperus* L., vol. 5, pp. 284-288. *In: Flora Europaea* (Eds: T. G. Tutin, V. H., Heywood, N. A., Burges, D. M., Moore, D. H., Valentine, S. M., Walters, D. A., Webb). Cambridge University Press, Cambridge.
16. Komarov, V. L., Shishkin, B. K., 1937. Cyperaceae, 7:547-560. *In: Flora USSR.* (Ed: V. L. Komarov) Moskva-Leningrad.
17. Kukkonen, I., 1998. Cyperaceae, vol. 173, pp. 307 + 42 plates *In: Flora Iranica*, (Ed: Rechinger, Graz: Akademische Druck- und Verlagsanstalt.
18. Larridon, I., Reynders, M., Huygh, W., Bauters, K., Van de Putte, K., Muasya, A. M., Boeckx, P., Simpson, D. A., Vrijdaghs, A., Goetghebeur, P., 2011. Affinities in C3 *Cyperus* lineages (Cyperaceae) revealed using molecular phylogenetic data and carbon isotope analysis. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **167**: 19-46.
19. Boar, R. R., Harper, D. M., Christopher, S. A., 1999. Biomass Allocation in *Cyperus papyrus* in a Tropical Wetland, Lake Naivasha, Kenya. **Biotropica**, **31**: 411-421.
20. Junk, W. J., Brown, M., Campbell, I. C., Finlayson, M., Gopal, B., Ramberg, L., Warner, B. G., 2006. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: A synthesis. **Aquatic Science**, **68**: 400-414.
21. Clarke, C. B., 1908. New genera and species of Cyperaceae, **Kew Bulletin of Miscellaneous Information, Additional Series 8**: 1-196.
22. Kükenthal, G., 1935-36. Cyperaceae – Scirpoideae – Cypereae. (Ed: Engler A, Das Pflanzenreich) 4 (20) [Heft 101]. Berlin: Engelmann.
23. Rikli, M., 1895. Beiträge zur vergleichenden anatomie der Cyperaceen mit besonderer berücksichtigung der inneren parenchym Scheide. **Jahrbücher für Wissenschaftliche Botanik**, **27**: 485-580.
24. Palla, E., 1905. Über den morphologischen wert der blüte der gattungen *Lipocarpha* und *Platylepis*. **Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft**, **23**: 316-323.

25. Goetghebeur, P., 1989. Studies in Cyperaceae 9. Problems in the lectotypification and infrageneric taxonomy of *Cyperus* L., **Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique**, **122**: 103-114.
26. Bentham, G., 1883. Cyperaceae, pp 1037–1073. In: Genera Plantarum 3 (Eds: G. Bentham, J. Hooker). London: Reeve.
27. Clarke, C. B., 1901-02. Cyperaceae, vol 8: 266-524, In: Flora of Tropical Africa, (Ed: WT Thiselton-Dyer), London: Lovell Reeve & Co.
28. Nees von Esenbeck, C. G., 1842. Florae Brasiliensis Cyperographia. pp 1-226. In: Flora Brasiliensis 2 (Ed. C. F. P. von Martius). Munich & Leipzig: R. Oldenbourg.
29. Kern, J. H., 1974. Cyperaceae, pp 107-187. In: Flora Malesiana, ser. 1. (Ed: C. G. G. J van Steenis), Den Haag: Junk.
30. Van der Veken, P., 1965. Contribution à l'embryographie systématique des Cyperaceae-Cyperoideae. **Bulletin du jardin botanique de l'État à Bruxelles**, **35**: 285-354.
31. Muasya, A. M., Simpson, D.A., Chase, M. W., 2002. Phylogenetic relationships in *Cyperus* sensu lato (Cyperaceae) inferred from plastid DNA sequence data. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **138**: 145-153.
32. Simpson, D. A., Muasya, A. M., Alves, M., Bruhl, J. J., Dhooge, S., Chase, M. W., Furness, C. A., Ghamkhar, K., Goetghebeur, P., Hodkinson, T. R., Marchant, A. D., Nieuborg, R., Reznicek, A. A., Roalson, E. H., Smets, E., Starr, J. R., Thomas, W. W., Wilson K. L., Zhang, X., 2007. Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data-a new rbcL analysis. **Aliso**, **23**: 72-82.
33. Larridon, I., Bauters, K., Reynders, W. H., Muasya, A. M., Simpson, D. A., Goetghebeur, P., 2013. Towards a new classification of the giant paraphyletic genus *Cyperus* (Cyperaceae): phylogenetic relationships and generic delimitation in C4 *Cyperus*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **172**: 106-126.
34. Oteng-Yeboah, A. A., 1972. Taxonomic studies in Cyperaceae. Edinburgh Üniversitesi, Fen Fakültesi, Doktora tezi, Edinburgh, 446 s.
35. Joppa, L. N., Roberts, D. L., Pimm, S. L., 2011. How many species of flowering plants are there?, **Proceedings of the Royal Society**, **278**: 554-559.

36. Govaerts, R., Simpson, D. A., Goetghebeur, P., Wilson, K., Egorova, T., Bruhl, J., 2007. World checklist of Cyperaceae. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://www.kew.org/wcsp/monocots/> accessed: 3 Mart. 2014.
37. Tucker, G. C., Simpson, D. A., 2013. Diversity and biogeography of Cyperaceae in China. fifth international conference on the comparative biology of the monocots. 9-13 July 2013. Bronx, N. Y. Abstracts, 120 pp.
38. Govaerts, R., Simpson, D. A., Goetghebeur, P., Wilson, K.L., Egorova, T., Bruhl, J., 2014. *World checklist of Cyperaceae*. The board of trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. Available from: <http://www.kew.org/wcsp/monocots/> (accessed 17 July 2014).
39. Simpson, D. A., Furness, C. A., Hodgkinson, T. R., Muasya, A. M., Chase M. W., 2003. Phylogenetic relationships in Cyperaceae subfamily Mapanioideae inferred from pollen and plastid DNA sequence data. **The American Journal of Botany**, **90**: 1071-1086.
40. Kükenthal, G., 1936. Cyperaceae Scirpoideae, Cypereae, vol. 4, n. pp. 20. In: *Das Pflanzenreich: Regni Vegetabilis Conspectus*. (Ed: Engler, A., H. R. Hengelmann.). Weinheim.
41. Haines, R. W., Lye, K. A., 1983. The sedges and rushes of East Africa: A flora of the families Juncaceae and Cyperaceae in East Africa - with a particular reference to Uganda, East African Natural History Society, Nairobi, 404 pp.
42. Koyama, T., 1961. Classification of the family Cyperaceae (1). **Journal of the Faculty of Science, the University of Tokyo III, Botany**, **8**: 37-148.
43. Pax, F., 1887. Cyperaceae, pp. 98–126. In: *Die natürlichen Pflanzenfamilien II*, (Eds: A. Engler, K. Prantl). Engelmann, Leipzig, Germany.
44. Kükenthal, G., 1935. Cyperaceae–Scirpoideae–Cypereae, *Das Pflanzenreich Fam. IV*, 20, pp. 1–160. In: (Ed: A. Engler). Engelmann, Berlin.
45. Koyama, T., Mcvough L. J., 1963. The Genus *Scirpus*, Lin.: Critical Species of the Section Pteolepis. **Canadian Journal of Botany**, **41**: 1107-1131.
46. Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants), Türkiye Tabiatını Koruma Derneği - Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, Ankara, 246 pp.

47. Ekim, T., 2012. Cyperaceae, pp. 390-407. (Eds: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
48. Wu, Z., Raven, P. H., 2010. Flora of China, vol 23, pp. 1-515. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
49. Davis, P. H., Oteng-Yeboah, A., 1985. *Cyperus* L., vol. 9, pp. 34-41. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Ed: Davis P. H.). Edinburgh University Press, Edinburgh.
50. Rudall, P. J., Bateman, R.M., 2004. Evolution of zygomorphy in monocot flowers: iterative patterns and developmental constraints. **New Phytologist**, **162**: 25–44.
51. Vrijdaghs, A., Muasya, A. M., Goetghebeur, P., Caris, P., Nagels, A., Smets, E., 2009. A floral ontogenetic approach to questions of homology within the Cyperoideae (Cyperaceae). **Botanical Review**, **75** (1): 30–51.
52. Vrijdaghs, A., Reynders, M., Larridon, I., Muasya, A. M., Smets, E., Goetghebeur, P., 2010. Spikelet structure and development in Cyperoideae (Cyperaceae): A monopodial general model based on ontogenetic evidence. **Annals of Botany**, **105** (4): 555–571.
53. Kukkonen, I., 1994. Definition of descriptive terms for the Cyperaceae. **Annales Botanici Fennici**, **31**: 37–43.
54. Raynal, J., 1971. Quelques notes morphologiques sur les Cyperacees. **Mitteilungen Botanischen Staatssammlung München**, **10**: 589–603.
55. Boeckeler, O., 1870. Die Cyperaceen des Königlichen Herbariums zu Berlin, **Linnaea**, **36**: 271-768.
56. Clarke, C. B., 1894. Cyperaceae, vol 6, pp. 585–748. The Flora of British India (Ed: J. D. Hooker). William Clower and Sons Ltd., London.
57. Clarke, C. B., 1898. Cyperaceae, vol 7, pp. 235–260, In: Flora Capensis (Ed. W. T. Thiselton-Dyer), Lovell Reeve & Co, London.
58. Haines, R. W., Lye, K. A., 1971. Studies in African Cyperaceae 4. *Lipocarpha* R.Br., *Hemicarpha* Nees, and *Isolepis* R. Br. **Botaniska Notiser**, **124**: 473-482.
59. Haines, R. W., Lye, K. A., 1976. Studies in African Cyperaceae 14. The genus *Hellmuthia* Steud. **Botaniska Notiser**, **129**: 61-67.

60. Raynal, J., 1973. Notes Cypérologiques: 19. Contribution à la classification de la sous-famille des Cyperoideae, **Adansonia**, **13**: 145-171.
61. Raynal, J., 1977. Notes Cypérologiques: 31. Mélanges nomenclaturaux (Cypéroideae), **Adansonia**, (2) **17**: 43-47.
62. Wilson, K. L., 1981. A synopsis of the genus *Scirpus* sensu lato. (Cyperaceae) in Australia. **Telopea**, **2**: 153-172.
63. Goetghebeur, P., 1986. Genera Cyperacearum. State University, Dr. Sci. thesis, Ghent.
64. Goetghebeur, P., 1985. Studies in Cyperaceae 6. Nomenclature of the suprageneric taxa in the Cyperaceae. **Taxon**, **34**: 617-632.
65. Muasya, A. M., Vrijdaghs, A., Simpson, D. A., Chase, M. W., Goetghebeur, P. Smets, E., 2009b. What is a genus in Cypereae: phylogeny, character homology assessment and generic circumscription in Cypereae, **Botanical Review**, **75**: 52-66.
66. Wichelen, J. V., Camelbeke, K., Chaerle, P., Goetghebeur, P., Huysmans, S., 1999. Comparison of different treatments for LM and SEM studies and systematic value of pollen grains in Cyperaceae. **Grana**, **38**: 50-58, DOI: 10.1080/001731300750044708.
67. Huygh, W., Larridon, I., Reynders, M., Muasya, A. M., Govaerts, R., Simpson, D. A., Goetghebeur, P., 2010. Nomenclature and typification of names of genera and subdivisions of genera in Cypereae (Cyperaceae): 1. Names of genera in the *Cyperus* clade. **Taxon**, **59**: 1883-1890.
68. Reynders, M., Huygh, W., Larridon, I., Muasya, A. M., Govaerts, R., Simpson, D. A., Goetghebeur, P., 2011. Nomenclature and typification of names of genera and subdivisions of genera in the Cypereae (Cyperaceae): 3. Names in segregate genera of *Cyperus*, **Taxon**, **60**: 885-895.
69. Vridaghs, A., Reynders, M., Muasya, A. M., Larridon, I., Goetghebeur, P., Smets, E. F., 2011. Morphology and development of spikalets and flowers in *Cyperus* and *Pycneus* (Cyperaceae). **Plant Ecology and Evolution**, **144** (1): 44-63.
70. Reid, S.C., Carter, R., Urbatsch, L. E., 2014. Phylogenetic insights into New World *Cyperus* (Cyperaceae) using nuclear ITS sequences. **Brittonia**, **66** (3): 292-305.

71. Mohamed, G. A., 2015. Iridoids and other constituents from *Cyperus rotundus* L. rhizomes. **Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University**, **53**: 5-9.
72. Ait-Ouazzou, A., Lorán, S., Arakrak, A., Laglaoui A., Rota, C., Herrera, A., Pagán, R., Conchello, P., 2012. Evaluation of the chemical composition and antimicrobial activity of *Mentha pulegium*, *Juniperus phoenicea* ve *Cyperus longus* essential oils from Morocco. **Food Research International**, **45**: 313-319.
73. Parekh, J., Chanda, S., 2006. In-vitro Antimicrobial Activities of Extracts of *Launaea procumbens* Roxb. (Labiatae), *Vitis vinifera* L. (Vitaceae) and *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae). **African Journal of Biomedical Research**, **9**: 89-93.
74. Piwpuan, N., Zhai, X., Brix, H., 2013. Nitrogen nutrition of *Cyperus laevigatus* and *Phormium tenax*: Effects of ammonium versus nitrate on growth, nitrate reductase activity and N uptake kinetics. **Aquatic Botany** **106**: 42-51.
75. Kilani, S., Sghaier, M. B., Limem, I., Bouhlef, I., Boubaker, J., Bhourri, W., Skandrani, I., Neffati, A., Ammar, R. B., Genviève Dijoux-Franca, M., Ghedira, K., Chekir-Ghedira, L., 2008. In vitro evaluation of antibacterial, antioxidant, cytotoxic and apoptotic activities of the tubers infusion and extracts of *Cyperus rotundus*. **Bioresource Technology**, **99**: 9004-9008.
76. Xu, H., Ma, Y., Huang, X., Geng, C., Wang, H., Zhao, Y., Yang, T., Chen, X., Yang, C., Zhang, X., 2015. Bioactivity-guided isolation of antihepatitis B virüs active sesquiterpenoids from the traditional Chinese medicine: Rhizomes of *Cyperus rotundus*. **Journal of Ethnopharmacology**, **171**: 131-140.
77. Ammari, T. G., Al-Labadi, I., Tahboub, A., Ghrair A., 2015. Assessment of unmodified wetland bio-waste: Shoots of *Cyperus laevigatus*, for cadmium adsorption from aqueous solutions. **Process Safety and Environmental Protection** **95**: 77-85.
78. Badgujar, S. B., Bandivdekar, A. H., 2015. Evaluation of a lactogenic activity of an aqueous extract of *Cyperus rotundus* L. **Journal of Ethnopharmacology**, **163**: 39-42.
79. Bridson, D., Forman, L., 1989. The Herbarium Handbook. Royal Botanic Gardens, Kew, 334 pp.

80. IUCN, 2001. IUCN Red List Categories and criteria. Version 3.1. Gland, (Switzerland) and Cambridge (UK): IUCN Species Survival Commission.
81. Stearn, W. T., 1992. Botanical Latin. Timber Press, Oregon, Portland, 560 pp.
82. Baytop, A., 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu. İ.Ü. Basım Evi ve Film Merkezi. İstanbul, 375 pp.
83. Wodehouse, R. P., 1935. Pollen Grains. Mc. Graw-Hill Book Company Inc., New York and London, 574 pp.
84. <https://www.google.com.tr/search?q=ITS+gene+region&biw/> - (Erişim tarihi: Haziran 2016).
85. White, T. J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J., 1990. Amplification and Direct Sequencing of Fungal Ribosomal RNA Genes for Phylogenetics, pp. 322-315. *In: PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications* (Eds: M. Innis, D. Gelfand, J. Sninsky, T. J. White). Academic Press San, Diego.
86. Sun Y, Skinner D. Z., Liang G. H., Hulbert S. H., 1994. Phylogenetic analysis of sorghum and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. **Theoretical and Applied Genetics**, **89**: 26-32.
87. Clennett, J. C. B., Chase, M. W., Forest, F., Maurin, O., Wilkin, P., 2012. Phylogenetic systematics of *Erythronium* (Liliaceae): morphological and molecular analyses. **Botanical Journal of the Linnean Society** **170**: 504-528.
88. <https://www.google.com.tr/search?q=trnL+gen+region&source/> - (Erişim tarihi: Haziran 2016).
89. Taberlet, P., Gielly, L., Pautou, G., Bouvet, J., 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA, **Plant Molecular Biology**, **17**: 1109-1105.
90. Geneious version (R6.1.6) created by Biomatters. available from <http://www.geneious.com/>
91. Saitou, N., Nei, M., 1987. The Neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. **Molecular Biology and Evolution**, **4**: 406-425.
92. Huelsenbeck, J. P., Ronquist, F., 2001. MrBayes: bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics**, **17**: 754-755

93. Drummond, A. J., Suchard, M. A., Xie, D., Rambaut, A., 2012. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. **Molecular Biology and Evolution**, **29**: 1969-1973.
94. Rambaut, A., Drummond, A. J., 2007. Tracer v.1.5, <http://beast.bio.ed.ac.uk/>
95. Rambaut, A., 2009. FigTree v1.3.1 2006-2009. Accessed on October 12, 2011. Available with the program package at <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree>.
96. Posada, D., 2008. jModelTest: phylogenetic model averaging. **Molecular Biology and Evolution**, **25**: 1253-1256.
97. Drummond, A. J., Ho, S. Y. W., Phillips, M. J., Rambaut, A., 2006. Relaxed phylogenetics and dating with confidence, **PLoS Biology**, **4** (5): e88.
98. Byfield, A. J., 2000. *Cyperus* L., vol. 11 (supplement 2), pp. 306-307. In: Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Eds: A. Güner, N. Özhatay, T. Ekim, K. H. C. Bafler). Edinburgh University Press, Edinburgh.
99. Jiménez-Mejías, P., Luceño, M., 2011. Cyperaceae. In: Euro+Med Plantbase, the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. Accessed online: <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetailOccurrence.asp?NameId=60965&PTRef Fk=7400000> (December 2011).
100. Castroviejo, S., 2008. *Cyperus* L., vol. 18: 8-27. In: Flora Iberica (Eds: S. Castroviejo, M. Luceño, A. Galán, F.J. Cabezas, P. Jiménez Mejías, Madrid).
101. Dobignard, D., Chatelain, C., 2010. Index synonymique de la flore d'Afrique du nord. **Éditions des conservatoire et jardin botaniques, Genève**, **1**: 1-455
102. Govaerts, R., 1999. World checklist of seed plants. Continental Publishing, Deurne, 3 (1, 2a & 2b): 1-1532.
103. Govaerts, R., Simpson, D. A., 2007. World checklist of Cyperaceae. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 1-765.
104. **Govaerts, R.**, 2004. The monocot checklist project. **Taxon**, **53** (1): 144-146.
105. **WCSP**, 2016. *World Checklist of Selected Plant Families*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> **Retrieved.**
106. Quézel, P., 1958. Mission botanique au Tibesti. Université d'Alger, 357 pp.

107. Dobignard, A., Jacquemoud, F., Jordan, D., 1992. Matériaux pour la connaissance floristique du Sahara occidental et l'Anti-Atlas méridional. I. Pteridophyta à Rosaceae. **Candollea** 47: 113-179.
108. Miller, A., Morris, M., 2004. Ethnoflora of Soqatra Archipelago. The Royal Botanic Garden, Edinburgh, 759 pp.
109. Lambion, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique du G. D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1167 pp.
110. Takhtajan, A., 2006. Conspectus Florae Caucasi. Editio Universitatis Petropolitanae 466 pp.
111. Mosti, S., Raffaelli, M., Tardelli, M., 2006. A contribution to the flora of Wadi Abdur (Dhofar, Southern Oman). **Webbia; Raccolta de Scritti Botanici** 61: 253-260.
112. Jermy, C., Simpson, D., Foley, M., Porter, M., 2007. Sedges of the British Isles. Botanical Society of the British Isles, London, 554 pp.
113. Gremmen, N., Halbertsma, R. L., 2009. Alien plants and their impact on Tristan. **Cunha** 2: 1-307.
114. Hoenselaar, K., Verdcourt, B., Beentje, H., 2010. Cyperaceae. Flora of Tropical East Africa. 466 pp.
115. Mostaph, M. K., Uddin, S. B., 2013. Dictionary of plant names of Bangladesh, Janokalyan Prokashani, Chittagong, 434 pp.
116. Darbyshire, I., Kordofani, M., Farag, I., Candiga, R., Pickering, H., 2015 The Plants of Sudan and South Sudan: Kew publishing, Royal Botanic Gardens, Kew, 400 pp.
117. Heywood, V. H., 1993. Flowering plants of the world. BT Batsford Ltd, London, 336 pp.
118. Burkill, H. M., 1985. The Useful Plants of West Tropical Africa 1 (2). Royal Botanic Gardens, Kew, 648 pp.
119. Caus, J. F., Banby, J., 1935. The medicinal and poisonous sedges of India. **The Journal of the Bombay Natural History Society**, 38 (1): 163-70.
120. Anon 1994-2000. SEPASAL Database. Royal Botanic Gardens, Kew.
121. Pratt, A., 1900. Flowering Plants, Grasses Sedges and Ferns of Great Britain 4. Warne, London, 395 pp.

122. Täckholm, V., Drar, M., 1950. Flora of Egypt. 2. **Bulletin of the Faculty of Science, Fouad I University, 28:** 1-475.
123. Grounds, R., 1989. Ornamental Grasses. Helm, London, 232 pp.
124. Huxley, A., 1992. The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. Royal Horticultural Society, Wisley, 815 pp.
125. Boulvert, Y., 1977. Catalogue de la Flore de Centrafrique. ORSTOM, Bangui, 94 pp.
126. Brunel, J. F., Hiepo, P., Scholz, H., 1984. Flore Analytique du Togo Phanérogames. GTZ, Eschborn, 751 pp.
127. Wester, L., 1985. Checklist of the vascular plants of the Northern Line Islands. **Atoll Research Bulletin, 287:** 1-38.
128. Barry, J. P., Celles, J. S., 1991. Flore de Mauritanie. **Centre Regional de Documentation Pédagogique, Nice, 2:** 360-550.
129. Jones, M., 1991. A Checklist of Gambian Plants. Michael Jones, The Gambia College, 33 pp.
130. MacKee, H. S., 1994. Catalogue des Plantes Introduites et Cultivées en Nouvelle-Calédonie. Museum national d'histoire naturelle, Paris, 164 pp.
131. Cirilo, N., Proctor, G. R., 1994. Vascular plants of the Caribbean Swan islands of Honduras. **Brenesia, 41-42:** 73-80.
132. Thaman, R. R., Fosberg, F. R., Manner, H. I., Hassall, D. C., 1994. The Flora of Nauru. **Atoll Research Bulletin, 392:** 1-223.
133. Cabezas, F., Aedo, C., Velayos, M., 2004. Checklist of the Cyperaceae of Equatorial Guinea (Annobón, Bioko, Río Muni). **Belgian Journal of Botany, 137:** 3-26.
134. Sita, P., Moutsambote, J. M., 2005. Catalogue des Plantes Vasculaires du Congo. ORSTOM, Centre de Brazzaville, 158 pp.
135. Acevedo-Rodríguez, P., Strong, M. T., 2005. Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands. Contributions from the United States. **National Herbarium, 52:** 1-415
136. Akoègninou, A., Van der Burg, W. J., Van der Maesen, L. J. G., 2006. Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, 1034 pp.
137. Sosef, M. S. M., Wieringa, J. J., Jongkind, C. C. H., Achoundong, G., Azizet Issembe, Y., Bedigian, D., van der Berg, R. G., Breteler, F. J., Cheek, M.,

- Degreef, J., Faden, R. B., Goldblatt, P., van der Maesen, L. J. G., Ngok Banak, L., Niangadouma, R., Nzabi, T., Nziengui, B., Riger, Z. S., Stévant, T., van Valkenvurg, J. L. C. H., Walters, G., de Wilde, J. J. F. E., 2006. Check-list des plantes vasculaires du Gabon. **Scripta Botanica Belgica**, **35**: 1-438.
138. Nelson Sutherland, C. H., 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares de Honduras. Espermátófitas: Serna/Guaymuras, Tegucigalpa, Honduras, 1576 pp.
139. Hokche, O., Berry, P.E., Huber, O., 2008. Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela, 859 pp.
140. Lejoy, J., Ndjele, M. B., Geerinck, D., 2010. Catalogue-flore des plantes vasculaires des districts de Kisangani et de la Tshopo (RD Congo). **Taxonomania. Revue de Taxonomie et de Nomenclature Botaniques**, **30**: 1-307.
141. Reddy, G. V. P., 2011. Survey of invasive plants on Guam and identification of the 20 most widespread. **Micronesica, Journal of the College of Guam**, **41**: 263-274.
142. Lye, K. A., Thery, P., 2012. Flore du Gabon. **Muséum National D'Histoire Naturelle, Paris**, **44**: 1-230.
143. Acevedo-Rodríguez, P, Strong, M. T., 2012. Catalogue of seed plants of the West Indies. **Smithsonian Contributions to Botany**, **98**: 1-1192.
144. Velayos, M., Aedo, C., Cabezas, F., de la Estrella, M., Barberá, P., Fero, M., 2014. Flora de guinea ecuatorial consejo superior de investigaciones científicas. **Real Jardín Botánico**, **11**: 1-416.
145. de Moura Júnior, E. G., de Paiva, R. M. S., Ferreira, A. C., Pacopahyba L. D., Tavares, A. S., Ferreira, F. A., Pott A., 2015. Updated checklist of aquatic macrophytes from Northern Brazil. **Acta Amazonica** **45**: 111-132.
146. Burkill, I. H., 1935. A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula. Crown Agents for the Colonies, London, 2444 pp.
147. Peters, C. R., 1992. Edible wild plants of Sub-Saharan Africa. Royal Botanic Gardens, Kew, 239 pp.
148. Abbiw, D. K., 1990. Useful Plants of Ghana. Royal Botanic Gardens, Kew, 337 pp.
149. Wickens, G. E., Haq, N., Day, P., 1989. New Crops for Food and Industry. Chapman & Hall, London & New York, 444 pp.

150. Parsons, W. T., Cuthbertson, E. G., 1992. Noxious weeds of Australia. Inkata Press, Melbourne, 712 pp.
151. Kulhari, O. P., Joshi, P., 1992. Fodder plants of Shekhawati region (Rajasthan). **Journal of Economic and Taxonomic Botany** **10**: 355-370.
152. Kern, J. H., 1974. Cyperaceae vol. 1 (7), 435-753. In: Flora Malesiana (Ed: C. G. G.J. van Steenis). Leyden, The Netherlands.
153. Wee, Y., C., Keng, H., 1992. An illustrated dictionary of Chinese medicinal herbs. CRCS Publications, Sebastopol, California 184 pp.
154. Millar, A. G., Morris, M., 1988. Plants of Dhofar, the southern region of Oman: traditional, economic and medicinal uses. Office of the Adviser for conservation of the Environment, Division of the Royal Court Sultanate of Oman.
155. Saralamp, P., Chuakul, W., Temsirikul, T., Clayton, T., 1996. Medicinal plants in Thailand 1. Amarin Printing and Publishing Co., Bangkok, 228 pp.
156. Deokule, S. S., Magdum, D. K., 1992. Enumeration of medicinal plants from Baramati area, district Pune, Maharashtra state. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 289-299.
157. Jain, A. K., 1992. Ethnobotanical studies on 'Sahariya' tribals of Madhya Pradesh with special reference to medicinal plants. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 227- 232.
158. Kapur, S. K., Nanda, S., Sarin, Y. K., 1992a. Ethnobotanical uses of RRL Herbarium. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 461-477.
159. Mukhopadhyay, C. R., Ghosh, R. B., 1992. Useful plants of Birbhum district, West Bengal. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 83-95.
160. Tiwari, K C., Joshi, G. C., Pande, N. K., Pandey, G., 1992. Some rare folk tribal medicines from Garo hills in north eastern India. . **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 319- 322.
161. Vedavathy, S., 1991. Antipyretic activity of six indigenous medicinal plants of Tirumala Hills, Andhra Pradesh, India. **Journal of Ethnopharmacol**, **33** (1, 2): 193-196.
162. Reddy, M. B., Reddy, K. R. & Reddy, M. N., 1991. Ethnobotany of Cuddapah District, Andhra Pradesh, India. **Intetnational Journal of Pharmacognosy**, **29** (4): 273-280.

163. Mohsin, A., Shah, A. H., Al-Yahya, M. A., Tariq, M., Tanira, M. O. M., Ageel, A. M., 1989. Analgesic, antipyretic activity and phytochemical screening of some plants used in traditional Arab system of medicine. **Fitoterapia**, **60** (2): 174 - 177.
164. Pal, D. C., 1992a. Observation on folklore plants used in veterinary medicine in Bengal, Bihar and Orissa. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 137-141.
165. Adesina, S. K., 1990. Chemistry and biology of some Nigerian medicinal plants. **Nigerian Field**, **55** (1 - 2): 71-80.
166. Shukla, G., Mudgal, V., Khanna, K. K., 1992. Notes on medicinal uses of plants known amongst rural folklore of Pratapgarh and Sultanpur districts, Uttar Pradesh. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **10**: 219-225.
167. Causis, J. F., Banby, J., 1935. The medicinal and poisonous sedges of India. **Journal of the Bombay Natural History Society**, **38** (1): 163-70.
168. Nguyen, V. D., 1993. Medicinal plants of Vietnam, Cambodia & Laos. Privately published, 528 pp.
169. Shanmugasundaram, E. R. B., Mohammed-Akbar, G. K., Radha-Shanmugasundaram, K., 1991. Brahmighritham, an Ayurvedic herbals formula for the control of epilepsy. **Journal of Ethnopharmacology**, **33** (3): 269-276.
170. Jarvis, C. E., Barrie, F. R., Alan, D. M., Reveal, J. L., 1993. A list of Linnaean generic names an their types. **Regnum Vegetabile**, **127**: 1-100.
171. Audru, J., Cesar, J., Lebrun, J. P., 1993. Les plantes vasculaires de la République de Djibouti. **Flore Illustrée** **2** (2): 433-968.
172. Edwards, S., Demissew, S., Hedberg, I., 1997. Flora of Ethiopia and Eritrea 6, i-xxviii, pp. 1-586. The National Herbarium, Addis Ababa University, Ethiopia.
173. Espejo Serna, A., López-Ferrari, A. R., 1997. Las monocotiledóneas Mexicanas una Sinopsis Florística 5. Consejo Nacional de la Flora de México, México D.F, 98 pp.
174. Boulos, L., 2005. Flora of Egypt, vol 4. Al Hadara Publishing, Cairo 617 pp.
175. Rothrock, P. E., 2009. Sedges of Indiana and Adjacent States: the Non-*Carex* species: Indiana Academy of Sciences, 271 pp.

176. Idárraga-Piedrahita, A., Ortiz, R. D. C., Posada, R., Merello, M., 2011. Flora de Antioquia: Catálogo de las plantas vasculares 2. Universidad de Antioquia, Medellín, 939 pp.
177. Larson, J., Reif, B., Nelson, B. E., Hartman, R. L., 2014. Floristic studies in North Central New Mexico, U.S.A. the Sange de Cristo mountains. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas** **8**: 271-303.
178. Schermerhorn, J. W., Quimby, M. W., 1960. The Lynn Index, Phytochemistry. Monograph 4, Glumiflorae. Massachusetts College of Pharmacy, Boston 1982 pp.
179. De Vries, F. T., 1991. Chufa (*Cyperus esculentus*, Cyperaceae): a weedy cultivar or a cultivated weed? **Economic Botany**, **45** (1): 27-37.
180. Tredgold, M. H., 1986. Food plants of Zimbabwe. Mambo Press, Gweru, Zimbabwe, 153 pp.
181. Anon. (1988). Traditional food plants. Nutrition. F.A.O., Rome, 42 pp.
182. Meyer, F.K., 2011. Beiträge zur flora von Albanien. Haussknechtia, Beih, 220 pp.
183. Verloove, F., Mesterházy, A., 2013. *Cyperus glaber* L. (Cyperaceae), an enigmatic species "new" to Spain. **Webbia Raccolta de Scritti Botanici**, **68**: 67-71.
184. Gordon-Gray, K. D, Ward, C. J., Edwards, T. J., 2006. Studies in Cyperaceae in southern Africa 38: the identities of *Cyperus natalensis*, *C. crassipes* and *C. brevis*. **South African Journal of Botany** **71** (4): 133-138.
185. Verloove F., 2014. A conspectus of *Cyperus* s.l. (Cyperaceae) in Europe (incl. Azores, Madeira and Canary Islands), with emphasis on non-native naturalized species. **Webbia**, **69** (2): 179-223.
186. Fox, F W., ,Norwood Young, M. E., 1982. Food from the Veld. Edible Wild Plants of Southern Africa. Delta Books, Johannesburg & Cape Town, 421 pp.
187. Walker, E. H., 1976. *Flora of Okinawa and the southern Ryukyu Islands*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1159 pp.
188. Verloove F., Sánchez Gullón E., 2010. Further notes on Cyperaceae in the Iberian Peninsula: corrections, adjustments and additions. **Flora Mediterranea**, **20**: 141-147.
189. Lambdon, P., 2012. Flowering Plants, Ferns of St Helena. Pisces publications for St Helena nature conservation group, 624 pp.

190. Dobignard, A., Chatelain, C., 2013. Index Synonymique de la Flore d'Afrique du Nord Éditions des Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève, 451 pp.
191. Jobe, R. T., 1991. The Niihau mat. **Bulletin of the Pacific Tropical Botanical Garden**, **21** (3): 1-4.
192. Funk, E., 1978. Hawaiian fiber plants. **Newsletter of The Hawaii Botanical Society**, **17** (1/2): 27 - 35.
193. Greenway, P. J., 1950. Vegetable fibres and flosses in E. Africa. **The East African Agricultural and Forestry Journal**, **15** (3): 146-153.
194. Sheppard, C. R. C., Seaward, M. R. D., 1999. Ecology of the Chagos Archipelago. Westbury Academic & Scientific Publishing, Otley, 350 pp.
195. Verloove, F., 2006. *Cyperus eragrostis* (Cyperaceae): historiek en huidige status in België. **Dumortiera** **89**: 7-11.
196. Portinier, N. N., Solodjko, A. S., 2006. Additions to the flora of western Transcaucasia. **Botanicheskii Zhurnal**, **91**: 1413-1420.
197. Silveira, G. H., Longhi-Wagner, H. M., 2008. Cyperaceae Juss. no Morro Santana - Porto Alegre e Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia Botânica** **63**: 295-320.
198. Kunzer, J. M., Wunderlin, R. P., Anderson, L. C., 2009. New and noteworthy plants from Florida. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas** **3**: 331-337.
199. Rosati, L., Salerno, G., Del Vico, E., Lapenna, M. R., Villani, M. C., Filesi, L., Fascetti, S., Elattanzi, E., 2012. Un aggiornamento alla flora del Cilento e della Campania. **Informatore Botanico Italiano**, **44**: 111-119.
200. Dimpoulos, P., Raus, T., Bergmeier, E., Constantinidis, T., Iatrou, G., Kokkini, S., Strid, A., Tzanoudakis, D., 2013. Vascular Plants of Greece. An Annotated Checklist. Botanic Gardens and Botanical Museum Berlin-Dahlem, Berlin and Hellenic Botanical Society, Athens, 372 pp.
201. Cossu, T.A, Camarda, I., Brundu, G., 2014. A catalogue of non-native weeds in irrigated crops in Sardinia (Italy). **Webbia; Raccolta de Scritti Botanici**, **69**: 145-156.
202. Pio-Correa, M., 1926. Dictionario das Plantas iteis do Brasil. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 805 pp.

203. Healy, A. J., Edgar, E., 1980. Flora of New Zealand 3. P. D. Hasselberg, Wellington, 635 pp.
204. Jeanmonod, D., Schlüssel, A., 2006. Notes et contributions à la flore de Corse, XXI. **Candollea**, **61**: 93-134.
205. Sarmah, K. K., Borthakur, S. K., 2009. A checklist of angiospermic plants of Manas national park in Assam, India. **Pleione**, **3**: 190-200.
206. Reid, C.S., Urbatsch, L., 2012. Noteworthy plant records from Louisiana. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas**, **6**: 273-278.
207. Tanaka, N., Koyama, T., Murata, J., 2005. The flowering plants of Mt. Popa, central Myanmar - Results of Myanmar-Japanese joint expeditions. **Makinoa**, **5**: 1-102.
208. Figueiredo, E., Smith, G. F., 2008. Plants of Angola. National Botanical Institute, Pretoria, 279 pp.
209. Pandey, R. P., Dilwakar, P. G., 2008. An integrated check-list flora of Andaman and Nicobar islands, India. **Journal of Economic and Taxonomic Botany**, **32**: 403-500.
210. Figueiredo, E., Paiva, J., Stévert, T., Oliveira, F., Smith, G. F., 2011. Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. **Bothalia**, **41**: 41-82.
211. Kumar, S., 2012. Herbaceous flora of Jaunsar-Bawar (Uttarkhand), India: enumerations. **Phytotaxonomy**, **12**: 33-56.
212. Lamont, E. E., Werier, D., Glenn, S. D., 2014. Noteworthy plants reported from the Torrey range - 2011 and 2012. **Journal of the Torrey Botanical Society** **141**: 95-108.
213. Tournon, J., Raynal-Roques, A., Zambettakis, C., 1986. Les Cyperacees medicinales et magiques de l'Ucayali. **Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée**, **33**: 213-224.
214. Von Raab-Straube, E., Raus, T., 2013. Euro+Med-Checklist notulae, 2. **Willdenowia** **43**: 239-249.
215. Jukes, T. H., Cantor, C. R., 1969. *Evolution of protein molecules*. New York: Academic Press, 311 pp.

216. Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A., and Kumar S., 2013. MEGA6: Molecular evolutionary genetics analysis. **Molecular Biology and Evolution**, **30**: 2725-2729.
217. Kimura, M., 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide substitutions. **Journal of Molecular Evolution**, **16**: 111–120.
218. Hasegawa, M., Kishino, K., Yano, T., 1985. Dating the human–ape splitting by a molecular clock of mitochondrial DNA. **Journal of Molecular Evolution**, **22**: 160-174.
219. Felsenstein, J., 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. **Evolution**, **39**: 783-791.
220. Morat, P., Veillon, J. M., 1985. Contributions à la connaissance de la végétation et de la flore de Wallis et Futuna. **Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle. Section B, Adansonia** **7**: 259-329.
221. Gómez-Laurito, J., 2003. Cyperaceae, vol. 93, pp. 458-551. *In*: Manual de las plantas de Costa Rica Monographs in Systematic Botany (Eds: B. E. Hammel, M. H. Grayum, C. Herrera, N. Zamora). Missouri Botanical Garden.
222. Costa, S. M., Prata, A. P., Alves, M., 2012. *Kyllinga* (Cyperaceae) do estado de Sergipe, Brasil. Rodriguésia; Revista do Instituto de Biologia Vegetal. **Jardim Botânico e Estação Biológica do Itatiaya**, **63**: 795-802.
223. Verloove, F., 2012. New combinations in *Cenchrus* (Paniceae, Poaceae) in Europe and the Mediterranean area. **Willdenowia** **42**: 77-78.
224. Chang, C. S., Kim, H., Chang, K. S., 2014. Provisional checklist of vascular plants for the Korea Penninsula Flora (KPF) (Version 1.0). Designpost, Korea.
225. Flora of China Editorial Committee. 1988-2013. Flora of China (Checklist & Addendum). Unpaginated. Flora of China. Science Press & Missouri Botanical Garden Press, Beijing & St. Louis.
226. Ball, P. W., Reznicek, A. A., 2002. *Carex* Linnaeus, vol. 23, pp. 254-273. *In*: Flora of North America Editorial Committee, eds., Flora of North America, North of Mexico. Magnoliophyta: Commelinidae (in part): Cyperaceae Oxford Univ. Press, New York, NY, and Oxford, UK.
227. Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P. V., Banfi E., Bernardo, L., Bovio, M., Brundu G., Cagiotti M. R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S.,

- Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegi L., Wilhalm T., Blasi C., 2009. Inventory of the non-native flora of Italy. **Plant Biosystems**, **143**: 1-45.
228. Shah, C. K., 1962. Pollen development in some members of the Cyperaceae. *In*: Plant Embryology. **A Symposium, C.S.I.R., New Delhi**, pp. 81–93.
229. Wodehouse, R. P., 1965. Pollen Grains. Their structure, identification and significance in science and medicine. Hafner, New York, 399 pp.
230. Erdtman, G., 1966. Pollen morphology and plant taxonomy (Ed: Erdtman, G). Pollen morphology and plant taxonomy, 537 pp.
231. Fernandez, I., 1987. Contribucion al conocimiento palinologico de Cyperaceae. **Acta Bota'nica Malacitana** **12**: 173-182.
232. Wichelen, J. V., Camelbeke, K., Chaerle, P., Goetghebeur P., Huysmans S., 1999. Comparison of different treatments for LM and SEM studies and systematic value of pollen grains in Cyperaceae, **Grana**, **38**: 1, 50-58, DOI: 10.1080/001731300750044708.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Handan ŞAPCI
 Uyuğu: Türkiye (TC)
 Doğum Tarihi ve Yeri: 26 Ocak 1987, Kayseri
 Medeni Durumu: Bekâr
 Tel: +90 322 591 2003-14
 Fax: +90 322 591 2004
 email: hsapci@cu.edu.tr
 Yazışma Adresi: Çukurova Üniversitesi, Aladağ Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Aladağ / ADANA

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Ünv., FEN Bilimler Enstitüsü	2012
Lisans	Gazi Ünv. Fen Fakültesi	2009
Lise	Kayseri Lisesi, Kayseri	2004

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2012- Halen	Çukurova Üniversitesi Aladağ MYO	Öğretim görevlisi
2013-2016	Çukurova Üniversitesi Aladağ MYO	Müdür Yrd.
2013-2015	Çukurova Üniversitesi Aladağ MYO	Ormancılık Böl. Başk.

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR

A. SCI, SSCI, AHCI indekslerine giren dergilerde yayınlanan makaleler

- Şapcı, H., Rewers, M., Vural, C., Sliwinska, E., 2015. Flow cytometric estimation of the nuclear genome size of 22 *Echinops* (Asteraceae) taxa from Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 39 (4): 580-587.
- Vural, C., Şapcı, H., 2012. A single locality known endemic species, *Astragalus argaeus* (Fabaceae). **KEW Bulletin**, 67: 1Y 4.
- Vural, C., Şapcı, H., 2012. Five new records of the genus *Echinops* (Asteraceae) from Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 36: 151-160, doi:10.3906/bot-1009-80

B. Diğer dergilerde yayınlanan makaleler

1. Vural, C., Dadandı, M.Y., Şapcı, H., Aşık, E., 2012. Endangered species of genus *Echinops* L. (Asteraceae): *Echinops heterophyllus* P.H. Davis. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 28 (1): 1-5
2. Vural, C., Şapcı, H., Aşık, E., 2013. *Echinops* L. (Asteraceae) Cinsinin Tehlike Altındaki Bir Türü: *Echinops vaginatus* Boiss. & Hausskn. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 29 (2):125-128.

C. Hakemli Kongre / Sempozyumların Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar

1. Vural, C., Şapcı H., 2015. “*Cyperus glomeratus*”. I. Ulusal Biyoloji Kongresi, BOLU, Türkiye, 190-190 pp.
2. Şapcı H., Vural, C., 2015. *Cyperus* (Cyperaceae) cinsinin moleküler filogenesi. 1. Ulusal Biyoloji Kongresi, BOLU, Türkiye, 118-118 pp.
3. Şapcı H., Vural, C., Özcan, S., 2014. *Echinops* (Asteraceae) Cinsi Taksonlarının Dna Barkodlama Tekniği Yaklaşımı İle Tanımlanması. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 330-330 pp.
4. Yılmaz B., Vural C., Şapcı, H., 2014. *Astragalus argaeus* (Fabaceae)", 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 474-474 pp.
5. Vural, C., Şapcı, H., Özcan, S., 2014. *Echinops* (Asteraceae) Cinsinin Moleküler Filogenisi", 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 1335-1335 pp.
6. Şapcı, H., Toprak, G., Dabanlı, D., Vural, C., Özcan, S., 2012. *Achillae sieheana* Türünün Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi , İzmir, Türkiye.
7. Vural, C., Toprak, G., Şapcı, H., Dabanlı, D., Özcan, S., 2012. *Echinops dumanii* Türünün Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, Türkiye.
8. Dabanlı, D., Şapcı, H., Vural, C., Güneş, F., Özcan, S., 2012. *Lathyrus* Cinsi *Plathystylis* (Fabaceae) Seksiyonuna Ait Örneklerin Akralılıklarının Tohum Depo Proteinleri Polimorfizmi Açısından İncelenmesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi , İzmir, Türkiye.
9. Dabanlı, D., Toprak, G., Şapcı, H., Vural, C., Özcan, S., 2012. *Echinops orientalis* Türünün Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi , İzmir, Türkiye.

10. Vural, C., Şapcı, H., Toprak, G., Dabanlı, D., Özcan, S., *Echinops antalyensis* Türünün Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi, 2012 21. Ulusal Biyoloji Kongresi , İzmir, Türkiye.
11. Ceylan, D., Toprak, G., Şapcı, H., Dabanlı D., Vural C., Özcan S., 2012. *Echinops ritro* Türünün Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi , İzmir, Türkiye.
12. Karadaş, E., Toprak, G., Şapcı, H., Dabanlı, D., Vural, C., Özcan, S., 2012 *Echinops onopordum* Türünün Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi, Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, Türkiye.
13. Şapcı, H., Vural, C., Sliwiska, E., 2012. Türkiye *Echinops* L. (Asteraceae) Cinsine Ait Taksonların Flow Sitometri Yöntemi ile 2C DNA Miktarlarının Belirlenmesi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, Türkiye.
14. Şapcı, H., Dabanlı, D., Özcan, S., Ekici, M., Vural, C., Akan, H., 2010. Phylogenetic relationships of taxa of *Dissitiflora* DC. Section in genus *Astragalus* L. using seed storage protein polymorphism. XIII. Optima meeting, Antalya.
15. Vural, C., Özcan, S., Ekici, M., Şapcı, H., Dabanlı, D., Aytaç, Z., 2010. Phylogenetic relationships of taxa of *Incani* DC. Section in genus *Astragalus* L. Using seed storage protein polymorphism. XIII. Optima meeting, Antalya.
16. Dabanlı, D., Şapcı, H., Özcan, S., Ekici, M., Vural, C., Akan, H., 2010 Phylogenetic relationships of taxa of *Hypoglottidei* DC. Section in genus *Astragalus* L. using seed storage protein polymorphism. XIII. Optima Meeting, Antalya.
17. Şapcı, H., Vural, C., Dabanlı, D., Özcan, S., 2010. Türkiye *Echinops* L. (Asteraceae) Taksonlarının Tohum Depo Proteinleri Poliformizminin SDS-PAGE Yöntemi İle Araştırılması., 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli, Türkiye.
18. Şapcı, H., Vural, C., 2010. *Echinops heterophyllus* P. H. Davis (Asteraceae). ", 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli, Türkiye.
19. Vural, C., Şapcı, H., *Echinops sphaerocephalus* subsp. *albidus* P. H. Davis (Asteraceae), 2010. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli, Türkiye.
20. Vural, C., Şapcı, H., 2010. *Echinops vaginatus* Boiss Et Hausskn (Asteraceae). 20. Ulusal Biyoloji Kongresi., Denizli, Türkiye.

21. Vural, C., Şapcı, H., Aşık, E., 2010. *Echinops phaeocephalus* Hand.-Mazz (Asteraceae)., 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli, Türkiye.
22. Telcioğlu, T., Toprak, G., Şapcı, H., Dabanlı, D., Vural, C., Özcan, S., 2012. *Echinops microcephalus* türünün antimikrobiyal aktivitesinin incelenmesi, 1294-1294, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir, Türkiye.

D. Katıldığı Kongre/Sempozyum ve Bilimsel Toplantılar

- XIII. Optima Meeting. 22-26 Mart 2010, Antalya, Türkiye
20. Ulusal Biyoloji Kongresi. 21-25 Haziran 2010, Denizli, Türkiye
- 1st International Conference on Stem Cell Research and Applications. 7-9 Ekim 2011, Kayseri, Türkiye
21. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-7 Eylül 2012, İzmir, Türkiye
- DNA Barcoding Course, 1-5 Nisan 2013, Paris, Fransa
- Floristik Araştırma Çalıştayı (PARİS 6 Toplantısı), 20-22 Eylül 2013, Balıkesir, Türkiye.
1. Ulusal Biyoloji Kongresi, BOLU, Türkiye, 2015.

E. Yer aldığı Projeler

1. Türkiye *Echinops* L. (Asteraceae) cinsi *Oligolepis* seksiyonu toplam 2C DNA miktarlarının belirlenmesi, BAP Y.Lisans, EÜBAP-FBY-11-3323, Araştırmacı, 2012.
2. Türkiye *Cyperus* L. Cinsinin taksonomik ve moleküler revizyonu, BAP Doktora, FDK-2013-4695, Araştırmacı, Devam Ediyor.
3. Türkiye'deki *Echinops* L. (Asteraceae) cinsi taksonlarının nüklear ribosomal DNA ve kloroplast DNA dizileri kullanarak filogenetik analizi ve DNA barkodlaması, BAP Araştırma Projesi, FBA-11-3561, Araştırmacı, 2014.
4. Aladağ Meslek Yüksekokulu Madencilik ve Maden Çıkarma Laboratuvarı ile Ormancılık Laboratuvarı Altyapısının Oluşturulması, Araştırma Alt Yapı Projesi, FAY-2014-2823, 2012.