

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



**CIRSIUM MILL. CİNSİNE AİT ÜÇ FARKLI HİBRİTİN MORFOLOJİK,
MOLEKÜLER VE PALİNOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ**

VEYSEL UZUN

DOKTORA TEZİ

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ (Tez Danışmanı)
Prof. Dr. Fatih SATIL
Prof. Dr. Sevcan ÇELENK
Prof. Dr. Ruziye DAŞKIN
Doç. Dr. Taner ÖZCAN

BALIKESİR, TEMMUZ- 2024

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “*Cirsium* Mill. Cinsine Ait Üç Farklı Hibritin Morfolojik, Moleküler ve Palinolojik Açidan İncelenmesi” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Veysel UZUN

Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2021/012 nolu proje ve TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı ile desteklenmiştir.

ÖZET

**CIRSIUM MILL. CİNSİNE AİT ÜÇ FARKLI HİBRİTİN MORFOLOJİK,
MOLEKÜLER VE PALİNOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ
DOKTORA TEZİ
VEYSEL UZUN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. TUNCAY DİRMENCİ)

BALIKESİR, TEMMUZ - 2024

Cirsium Mill. cinsi, Türkiye'de üç ayrı seksiyona ayrılmaktadır: *Cirsium*, *Epitrachys* DC., ve *Cephalonoplos* (Necker) DC. Bu çalışmada, *Epitrachys* seksiyonunda yer alan beş tür arasında meydana gelen üç hibrit ilk kez tanımlanmış ve hibritler üzerinde morfolojik, moleküler ve palinolojik açıdan detaylı analizler yapılmıştır. Bu hibritler ve ebeveynleri olan türler şunlardır: *C. × giresunicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci nothosp. nov. (*C. poluninii* Davis & Parris × *C. trachylepis* Boiss.), *C. × ovitense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. (*C. macrobotrys* (K.Koch) Boiss. × *C. vulgare* (Savi) Ten.), *C. × egribeliense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. (*C. cephalotes* Boiss. × *C. trachylepis* Boiss.).

Morfolojik olarak, yaşam formu, kapitulum ve papus ölçüsü gibi çeşitli karakterler incelenmiş, hibritlerin ebeveynlerinden ayırt edici ve benzer özellikleri belirlenmiştir. Örneğin; *C. × giresunicum* gövde özellikleri bakımından *C. poluninii*'ye, fillari özellikleri bakımından *C. trachylepis*'e benzemektedir. *C. × ovitense* involukral yaprak sayısı ve papus uzunluğu açısından ebeveynleri arasında yer almaktadır. *C. × egribeliense* kapitulum özellikleri bakımından *C. trachylepis*'e, gövde rengi ve fillari özellikleri bakımından ise *C. cephalotes*'e benzerlik göstermektedir.

Moleküler çalışmalarda, nrDNA'nın ITS ve ETS bölgeleri PZR ile çoğaltılmış ve filogenetik ağaçlar verilmiştir. İncelenen hibritlerin polimorfik bölgeler gösterdiği belirlenmiş olup, ITS dizilerine göre en fazla polimorfik bölgeye sahip hibrit *C. × ovitense*, ETS dizilerine göre ise *C. × giresunicum* olmuştur.

Palinolojik çalışmalarda, polenler ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiş, detaylı ölçümler yapılmıştır. Polen tanelerinin boyutunun, *C. × giresunicum* ve *C. × ovitense*'de ortalama olarak ebeveynleri arasında, *C. × egribeliense*'de ise ebeveynlerine kıyasla daha küçük olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Asteraceae, *Cirsium*, nrDNA, ITS, ETS, filogenetik analiz

Bilim Kod / Kodları : 20306, 20309, 20326

Sayfa Sayısı : 149

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL, MOLECULAR AND PALYNOLOGICAL INVESTIGATION OF THREE DIFFERENT HYBRIDS BELONGING TO THE GENUS *CIRSIUM*

MILL.

PH.D THESIS

VEYSEL UZUN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. TUNCAY DİRMENCİ)

BALIKESİR, JULY - 2024

The genus *Cirsium* Mill. is divided into three sections in Turkey: *Cirsium*, *Epitrachys* DC., and *Cephalonoplos* (Necker) DC. In this study, three hybrids formed between five species in the *Epitrachys* section were described for the first time and detailed morphological, molecular and palynological analyses were performed on the hybrids. These hybrids and their parents are the following: *C. × giresunicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci nothosp. nov. (*C. poluninii* Davis & Parris × *C. trachylepis* Boiss.), *C. × ovitense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. (*C. macrobotrys* (K.Koch) Boiss. × *C. vulgare* (Savi) Ten.), *C. × egribeliense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. (*C. cephalotes* Boiss. × *C. trachylepis* Boiss.).

Morphologically, various characters such as life form, capitulum and papus size were examined, and distinctive and similar characteristics of the hybrids were determined. For example; *C. × giresunicum* resembles *C. poluninii* in stem characteristics, *C. trachylepis* in fillari characteristics. *C. × ovitense* is among its parents in terms of number of involucreal leaves and papus length. *C. × egribeliense* is similar to *C. trachylepis* in terms of capitulum characteristics and to *C. cephalotes* in terms of stem color and fillari characteristics.

In molecular studies, the ITS and ETS regions of nrDNA were amplified by PCR and phylogenetic trees were given. It was determined that the hybrids examined showed polymorphic regions, and the hybrid with the highest polymorphic region according to ITS sequences was *C. × ovitense*, and *C. × giresunicum* according to ETS sequences.

In palynological studies, pollen grains were examined using light microscopy and scanning electron microscopy and detailed measurements were made. The size of pollen grains was found to be on average between their parents in *C. × giresunicum* and *C. × ovitense* and smaller in *C. × egribeliense* compared to their parents.

KEYWORDS: Asteraceae, *Cirsium*, nrDNA, ITS, ETS, phylogenetic analyses

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	v
TABLO LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viiviii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Asteraceae Familyası Hakkında Genel Bilgiler	1
1.2 <i>Cirsium</i> Mill. Cinsi Hakkında Genel Bilgiler	2
1.3 <i>Cirsium</i> Cinsinin Morfolojik Özellikleri	3
1.4 <i>Cirsium</i> Cinsinin Hibritleşmesi Hakkında Genel Bilgiler	4
1.5 Moleküler Sistematiği	4
1.5.1 ITS (Internal Transcribed Spacer) Bölgesi	5
1.5.2 ETS (External Transcribed Spacer) Bölgesi	6
1.5.3 DNA Dizileme	6
1.5.3.1 Otomatik DNA Dizileme.....	7
1.5.4 Çoklu Dizi Hizalama.....	7
1.5.5 Filogenetik Analiz ve Filogenetik Ağaç	8
1.6 Literatür Özeti	9
1.6.1 Taksonomik Çalışmalar	9
1.6.2 Moleküler Çalışmalar.....	10
1.6.3 Palinolojik Çalışmalar.....	11
2. MATERYAL VE METOT	13
2.1 Bitki Materyali	13
2.2 Morfolojik Çalışmalar.....	17
2.3 Moleküler Çalışmalar.....	17
2.3.1 Genomik DNA İzolasyonu.....	17
2.3.2 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR).....	18
2.3.3 Agaroz Jel Elektroforezi	19
2.3.4 Dizileme ve Dizi Analizi.....	20
2.3.5 Filogenetik Analiz.....	20
2.4 Palinolojik Çalışmalar.....	21
2.4.1 Işık Mikroskobu Preparatlarının Hazırlanması	21
2.4.1.1 Wodehouse Metodu.....	21
2.4.1.2 Gliserin – Jelatinin Hazırlanması	21
2.4.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Preparatlarının Hazırlanması	22
3. BULGULAR	23
3.1 Morfolojik Bulgular	23
3.1.1 <i>Cirsium vulgare</i>	23
3.1.2 <i>Cirsium poluninii</i>	25
3.1.3 <i>Cirsium trachylepis</i>	26

3.1.4 <i>Cirsium cephalotes</i>	28
3.1.5 <i>Cirsium macrobotrys</i>	30
3.1.6 <i>Cirsium</i> × <i>giresunicum</i>	33
3.1.7 <i>Cirsium</i> × <i>ovitense</i>	35
3.1.8 <i>Cirsium</i> × <i>egribeliense</i>	39
3.2 Moleküler Bulgular.....	41
3.2.1 <i>Cirsium</i> × <i>giresunicum</i>	42
3.2.2 <i>Cirsium</i> × <i>ovitense</i>	48
3.2.3 <i>Cirsium</i> × <i>egribeliense</i>	55
3.3 Palinolojik Bulgular	62
3.3.1 <i>Cirsium poluninii</i>	62
3.3.2 <i>Cirsium</i> × <i>giresunicum</i>	65
3.3.3 <i>Cirsium trachylepis</i>	67
3.3.4 <i>Cirsium macrobotrys</i>	69
3.3.5 <i>Cirsium</i> × <i>ovitense</i>	71
3.3.6 <i>Cirsium vulgare</i>	74
3.3.7 <i>Cirsium cephalotes</i>	76
3.3.8 <i>Cirsium</i> × <i>egribeliense</i>	78
3.3.9 <i>Cirsium trachylepis</i>	81
4. SONUÇ VE TARTIŞMA	84
4.1 Morfolojik Sonuçlar ve Tartışma.....	84
4.2 Moleküler Sonuçlar ve Tartışma.....	90
4.3 Palinolojik Sonuçlar ve Tartışma.....	99
5. KAYNAKLAR	114
EKLER.....	124
EK A: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılan Örneklerin ITS Dizileri	125
EK B: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılan Örneklerin ETS Dizileri.....	137
EK C: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılmak İçin Gen Bankasından (NCBI) Alınan ITS Bölgesi DNA Dizilerinin Takson Adları ve Gen Bankası Erişim Numaraları	147
EK D: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılmak İçin Gen Bankasından (NCBI) Alınan ETS Bölgesi DNA Dizilerinin Takson Adları ve Gen Bankası Erişim Numaraları	148
ÖZGEÇMİŞ.....	149

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: <i>Cirsium</i> cinsinin dünya üzerindeki yayılışı	2
Şekil 1.2: ITS1 ve ITS2 bölgelerinin gösterimi	6
Şekil 1.3: ETS bölgesinin gösterimi	6
Şekil 1.4: Köksüz ve köklü ağaç gösterimi	9
Şekil 3.1: <i>C. vulgare</i> 'nin genel görünüşü.	24
Şekil 3.2: <i>C. poluninii</i> 'nin genel görünüşü.	26
Şekil 3.3: <i>C. trachylepis</i> 'in genel görünüşü.	28
Şekil 3.4: <i>C. cephalotes</i> 'in genel görünüşü.	30
Şekil 3.5: <i>C. macrobotrys</i> 'in genel görünüşü.	32
Şekil 3.6: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin genel görünüşü.	34
Şekil 3.7: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü.	34
Şekil 3.8: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin genel görünüşü.	37
Şekil 3.9: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü.	38
Şekil 3.10: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin genel görünüşü.	40
Şekil 3.11: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü.	40
Şekil 3.12: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	43
Şekil 3.13: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	46
Şekil 3.14: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	49
Şekil 3.15: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	53
Şekil 3.16: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	56
Şekil 3.17: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.....	60
Şekil 3.18: <i>C. poluninii</i> (TD4703) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	63
Şekil 3.19: <i>C. poluninii</i> (TD4703) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	64
Şekil 3.20: <i>C. × giresunicum</i> (TD4702) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	65
Şekil 3.21: <i>C. × giresunicum</i> (TD4702) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	66
Şekil 3.22: <i>C. trachylepis</i> (TD4701) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.....	67
Şekil 3.23: <i>C. trachylepis</i> (TD4701) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	68
Şekil 3.24: <i>C. macrobotrys</i> (TD4685) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	69
Şekil 3.25: <i>C. macrobotrys</i> (TD4685) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	71
Şekil 3.26: <i>C. × ovitense</i> (TD4684) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.....	72
Şekil 3.27: <i>C. × ovitense</i> (TD4684) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü. .	73
Şekil 3.28: <i>C. vulgare</i> (TD4683) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	74
Şekil 3.29: <i>C. vulgare</i> (TD4683) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	75
Şekil 3.30: <i>C. cephalotes</i> (TD4667) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	76
Şekil 3.31: <i>C. cephalotes</i> (TD4667) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü. .	78
Şekil 3.32: <i>C. × egribeliense</i> (TD4668) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.	79

Şekil 3.33: <i>C. × egribeliense</i> (TD4668) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.	80
Şekil 3.34: <i>C. trachylepis</i> (TD4669) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.....	81
Şekil 3.35: <i>C. trachylepis</i> (TD4669) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü. ...	83
Şekil 4.1: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı. ...	91
Şekil 4.2: ITS dizisine ait polimorfik bir bölgenin gösterimi.	93
Şekil 4.3: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı.....	94
Şekil 4.4: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı. ...	97
Şekil 4.5: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.....	100
Şekil 4.6: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.	103
Şekil 4.7: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.	107

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: <i>Cirsium</i> cinsi ile ilgili yapılmış taksonomik çalışmalar.....	9
Tablo 2.1: Çalışmada kullanılan bitki materyalleri ve lokaliteleri.....	14
Tablo 2.2: PZR işlemi basamakları ve süreleri.....	18
Tablo 2.3: PZR’de kullanılacak bileşenler ve miktarları.....	19
Tablo 2.4: PZR’de kullanılacak primerler.....	19
Tablo 3.1: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması.....	35
Tablo 3.2: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması.....	38
Tablo 3.3: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması.....	41
Tablo 3.4: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler....	44
Tablo 3.5: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler....	47
Tablo 3.6: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler.....	51
Tablo 3.7: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler.....	54
Tablo 3.8: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler....	58
Tablo 3.9: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler....	61
Tablo 3.10: <i>C. poluninii</i> (TD4703) örneğinin polen ölçümleri.....	63
Tablo 3.11: <i>C. × giresunicum</i> (TD4702) örneğinin polen ölçümleri.....	65
Tablo 3.12: <i>C. trachylepis</i> (TD4701) örneğinin polen ölçümleri.....	67
Tablo 3.13: <i>C. trachylepis</i> (TD4840) örneğinin polen ölçümleri.....	68
Tablo 3.14: <i>C. macrobotrys</i> (TD4685) örneğinin polen ölçümleri.....	70
Tablo 3.15: <i>C. macrobotrys</i> (TD4880) örneğinin polen ölçümleri.....	70
Tablo 3.16: <i>C. × ovitense</i> (TD4684) örneğinin polen ölçümleri.....	72
Tablo 3.17: <i>C. vulgare</i> (TD4683) örneğinin polen ölçümleri.....	74
Tablo 3.18: <i>C. vulgare</i> (TD5321) örneğinin polen ölçümleri.....	75
Tablo 3.19: <i>C. cephalotes</i> (TD4667) örneğinin polen ölçümleri.....	77
Tablo 3.20: <i>C. cephalotes</i> (TD4670) örneğinin polen ölçümleri.....	77
Tablo 3.21: <i>C. × egribeliense</i> (TD4668) örneğinin polen ölçümleri.....	79
Tablo 3.22: <i>C. trachylepis</i> (TD4669) örneğinin polen ölçümleri.....	81
Tablo 3.23: <i>C. trachylepis</i> (TD4672) örneğinin polen ölçümleri.....	82
Tablo 3.24: <i>C. trachylepis</i> (TD4706) örneğinin polen ölçümleri.....	82
Tablo 4.1: Çalışma kapsamında yer alan taksonların karşılaştırmalı morfolojik özellikleri.	88
Tablo 4-2: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri.	101
Tablo 4-3: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.....	101
Tablo 4-4: <i>C. × giresunicum</i> ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri...	102
Tablo 4-5: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri. .	104
Tablo 4-6: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.....	104
Tablo 4-7: <i>C. × ovitense</i> ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri.....	105
Tablo 4-8: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri.	108
Tablo 4-9: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.....	109
Tablo 4-10: <i>C. × egribeliense</i> ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri.	110

SEMBOL LİSTESİ

µl	: Mikrolitre
A	: Adenin
AP1	: Aktivator protein 1
AP2	: Aktivator protein 2
BS	: Bootstrap
C	: Sitozin
cm	: Santimetre
cpDNA	: Kloroplast DNA
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
dNTP	: Deoksiribonükleosid Trifosfat
ETS	: External Transcribed Spacer
FASTA	: Nükleotid Diziminde Kullanılan Biyoinformatik Format
G	: Guanin
gDNA	: Genomik DNA
IGS	: Intergenic Spacer
ITS	: Internal Transcribed Spacer
Kb	: Kilobaz
m.	: Metre
ML	: Maksimum Likelihood
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
NCBI	: National Center for Biotechnology Information
nrDNA	: Nüklear ribozomal DNA
PAUP	: Phylogenetic Analysis Using Parsimony
PP	: Posterior Probability
PZR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
rDNA	: Ribozomal DNA
RNA	: Ribonükleik Asit
rpm	: Dakikadaki Devir Sayısı (devir/dakika)
s. l.	: Sensu lato / Geniş anlamda
s. str.	: Sensu stricto / Dar anlamda
sn.	: Saniye
T	: Timin
TBE	: Tris-Borate-EDTA

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması ile *Cirsium* cinsi *Epitrachys* seksiyonuna ait üç farklı hibrit ve ebeveynleri morfolojik, moleküler ve palinolojik açıdan incelenerek ilk kez tanımlanmıştır. Morfolojik çalışmalarda hibritler ve ebeveynleri ayırt edici karakterleri ile birlikte verilmiştir. Moleküler çalışmalar için çekirdek DNA üzerinde bulunan ITS ve ETS bölgeleri kullanılarak filogenetik analizler yapılmıştır. Palinolojik çalışmalarda ise örnekler ışık mikroskobu ve elektron mikroskobu ile incelenmiş ve ölçümler alınarak karşılaştırılmıştır. Bu çalışma ile *Cirsium* cinsinin hibridizasyon potansiyeline değinilmiş ve özellikle *Epitrachys* seksiyonu içinde türler arası hibritleşmeye katkıda bulunarak gelecekteki çalışmalara katkı sunması amaçlanmıştır.

Tez çalışmalarım sürecinde beni yönlendiren, rehberlik eden ve değerli katkılarıyla çalışmamı destekleyen danışmanım Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Kendisinin bilgisi, deneyimi ve rehberliği benim için paha biçilemezdi. Palinolojik çalışmalar için laboratuvarında çalışma imkanı sunan Prof. Dr. Sevcan ÇELENK'e ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Zelal KÜÇÜK'e, yine çalışmalarımın bir kısmını laboratuvarında gerçekleştirmeme izin veren Prof. Dr. Fatih SATIL'a teşekkür ederim. Moleküler çalışmalarda bana destek olan Doç. Dr. Taner ÖZCAN'a da içtenlikle teşekkür ederim.

Tez sürecinde beni her zaman destekleyip güçlendiren, sabrı ve anlayışıyla yanımda olan bir yaşam arkadaşı olduğu için sevgili eşime teşekkür ederim. Aynı zamanda sevgisi ve neşesiyle bana enerji veren oğlum Alp'e teşekkür etmek isterim; senin gülücüğün, bu zorlu süreçte beni aydınlattı ve enerjimde bir kaynak oldu. Yine eğitim hayatım boyunca verdikleri desteklerden dolayı annem ve ablama ayrıca teşekkür ederim.

Bu çalışmanın tamamlanmasında sağladığı desteklerden dolayı Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) 2211-Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı kapsamında sağladığı maddi desteklerden dolayı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumuna teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi, bitmeyen sevgisi ve destekleriyle beni her zaman cesaretlendiren rahmetli babama ithaf ediyorum. En derin teşekkürlerim ve sonsuz minnetimle...

Balıkesir, 2024

Veysel UZUN

1. GİRİŞ

Türkiye, ılıman kuşakta yer alması ve zengin bitki çeşitliliği ile çevresindeki birçok ülkeden farklı özelliklere sahiptir. Türkiye'nin bu özelliği, coğrafi unsurların çeşitliliğinden doğmaktadır. İklim özelliklerinde yakın mesafelerde görülen değişimler, morfolojik çeşitlilikler ve toprak türlerinin farklılıkları gibi bir dizi coğrafi faktör, bitki oluşumlarının farklılaşmasına ve tür çeşitliliğinin artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca ülkemizin, Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarının kesiştiği bir noktada bulunması ve Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bitki coğrafyası özelliklerinin hepsini içermesi bitki gen kaynakları bakımından zengin olmasının başka bir sebebidir [1, 2].

Ülkemiz florası hakkında yazılmış en kapsamlı çalışma Peter Hadland Davis'in editörlüğünde yayınlanan ve İngilizce olarak kaleme alınan '*Flora of Turkey and East Aegean Islands*' adlı eserdir. Türkiye Florası, bu çalışma ve sonuncusu 2000 yılında Türk botanikçiler tarafından yazılmış ikinci ek cilt ile birlikte toplam 11 ciltten oluşmaktadır [3-5]. Bu ciltlerde ülkemiz için toplam 8 bin 796 tür tanımlanmış olup, bunlardan 2 bin 941'i endemiktir. Yine 2011 yılına kadar Türkiye Florası'na ek olarak farklı yıllarda "Checklist of additional taxa to the supplement flora of Turkey" adıyla kontrol listeleri yayınlanmaya devam etmiştir. Bu çalışmalardan sonra ülkemizde flora araştırmaları durmamış, 2012 yılında kapsamlı bir çalışma olan "Türkiye Bitkileri Listesi-Damarlı Bitkiler" yazılmıştır [6]. 2012 yılından sonra yeni türler eklenmeye devam etmiş ve bu türler ile ilgili kontrol listeleri yayınlanmıştır [7-9]. Ayrıca "Resimli Türkiye Florası" adlı flora çalışması devam etmektedir. Son olarak 2022 yılında yayınlanan kontrol listesi ile birlikte ülkemizde yaklaşık 10 bin 460 tür, 2 bin 66 alttür, 888 varyete, 287 hibrit yayılış göstermekte ve toplam endemik takson sayısı 4 bin 319 olup ülkemiz için endemizm oranı %32'dir [10].

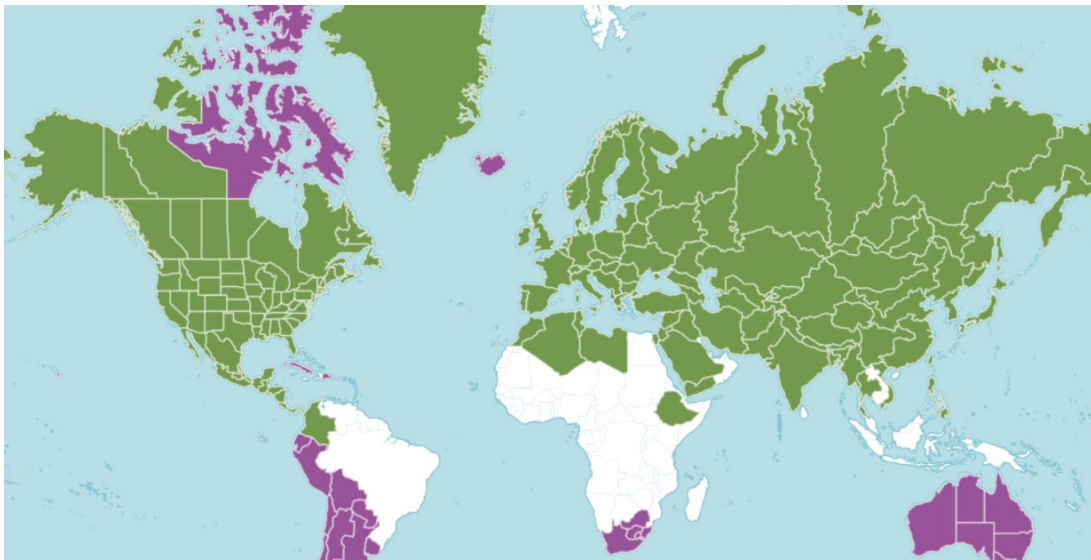
1.1 Asteraceae Familyası Hakkında Genel Bilgiler

Ayçiçeği ya da papatya ailesi olarak bilinen Asteraceae (Compositae) familyası, dünya genelinde 3 büyük bitki familyasından biridir ve yaklaşık 25.000-35.000 türü içerir. Tür sayısına göre değerlendirildiğinde, Asteraceae familyası tek başına tüm tohumlu bitkilerin %10'unu temsil ederken, Orchidaceae ve Fabaceae familyaları ile birlikte toplam tohumlu bitki popülasyonunun yaklaşık %25'ini oluştururlar [11].

Antarktika dışında yaygın bir şekilde bulunan Asteraceae familyası, kozmopolit bir dağılıma sahiptir. Anatomik özellikleri arasında latisifer sisteminin varlığı familyanın karakteristik özellikleri arasında yer alır. Familyaya ait türlerin çoğu otsu özellik gösterirken, bazıları çalı ve ağaç formundadır. Yapraklar genellikle basit veya bileşik, nadiren stipüllü, almaşlı bazen de karşılıklı, bütün, dişli, loblu veya çeşitli şekillerde parçalanmış olarak görülmektedir. Stomalar anomositik ya da anizostiktir. Çiçekler, etli bir tabla üzerinde sapsız bir şekilde dizilmiş ve genellikle çok sayıdadır. Bu durum, familyanın karakteristik özelliklerinden biridir ve "kapitulum" olarak adlandırılır. Her kapitulum, genişlemiş bir reseptakulumdan türemiş sapsız çok sayıda küçük çiçek ve bu çiçekleri dıştan saran bir involukrumdan oluşur. Çiçekler genellikle üst durumlu, simpetal, tam, bazen pistillat, nötr ya da staminat özelliktedir. Kapitulumda tubulat ve ligulat olmak üzere iki çiçek tipi bulunur: tubulat (tüpsü) çiçekler genellikle hermafrodit olup bazen staminat ya da steril, ligulat (dils) çiçekler ise pistillat, nötr ya da hermafrodittir [12, 13].

1.2 *Cirsium* Mill. Cinsi Hakkında Genel Bilgiler

Asteraceae familyası içinde yer alan en büyük cinslerden biri olan *Cirsium*, dünya genelinde 300'den fazla tür içermektedir. Bu cins, Avrupa, Asya, Kuzey Afrika, Orta ve Kuzey Amerika'ya kadar uzanan geniş bir coğrafyada deniz seviyesinden alpin kuşağa kadar değişik habitatlarda yayılım göstermektedir [12, 14, 15].



Şekil 1.1: *Cirsium* cinsinin dünya üzerindeki yayılımı [15].

(■ Doğal olarak yetişen alanlar ■ Doğal olarak yetişmeyen alanlar)

Cirsium cinsi, genellikle devedikeni olarak bilinen Cardueae tribusunda yer alır ve adını Yunanca'da damar hastalıkları anlamına gelen "kirsos" isminden almıştır. Dioscorides'e göre Tournefort, eski yazarlardan edindiği bilgiler doğrultusunda bu bitkinin köklerinin damar hastalıklarında kullanıldığını belirtmiştir [12, 14, 16].

Türkiye, coğrafi konumunun sağladığı avantajlarla yüksek biyolojik çeşitliliğini *Cirsium* cinsi açısından da sergilemektedir. Bu cinsin dünya genelindeki en fazla türüne sahip ülkeler arasında başı çeken Türkiye'de, toplam 81 takson (69 tür) bulunmakta olup, bunların 34'ü endemiktir [17-20]. Türkiye'deki *Cirsium* türlerinin seksiyonlara dağılımı şu şekildedir: *Epitrachys* DC. 51 tür (53 takson ve 4 melez), *Cirsium* 17 tür (27 takson ve 2 melez) ve *Cephalonoplos* (Neck.) DC. (1 tür) [17, 21].

1.3 *Cirsium* Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Cirsium cinsine ait bitkiler genellikle iki yıllık, çok yıllık ya da bazen ender olarak tek yıllık olan otsu bitkilerdir. Bu bitkiler nadiren dioik özellik gösterir; gövdeleri dikenli-kanatlı veya düz, ayrıca dallanmış veya dallanmamış şekildedir. Yaprak kenarları genellikle dikenlidir ve tam ya da derin teleksidir, üst yüzeylerinde seta ve spinül var ya da yoktur. Kapıtula tablaması tek veya birden fazla ve genellikle homogam yapıdadır. Fillariler birden çok sıra halinde dizilmiştir ve kiremit şeklinde yerleşmiştir. Üst bölümlerde yatık ya da dik şekildedir. Uç kısımlarının hemen altında salgı cepleri bulunup bulunmaması değişkenlik gösterir. Fillariler bazen ek yapılar içerebilir ve genellikle uçlarında bir iğne bulundurlar; kenarları düz, küçük dikenli veya kentiklidir. Reseptakulum, uzun tüylü bir yapıya sahiptir. Çiçekler çoğunlukla erdişi olup nadiren tek cinsiyetlidir. Çiçekler genellikle asimetrik beş parçalıdır ve tüp şeklinde, beyazdan mora kadar değişen renklere sahiptir. Korolla tübünün tabanı hafif genişlemiştir, polen taneleri küresidir. Akenler yassı, pürüzsüz ve genellikle dikdörtgen şeklindedir. Akenlerin üzerinde az çok yarı küresel küçük tümsekler bulunabilir, hilum oval ve tabandan biraz yukarıdadır. Papuslar çok sıralıdır, kuş tüyü gibi yumuşak olup tabanda bir halka ile bağlıdır. Papuslar genellikle kalıcı veya düşüktür; iç kısımdaki tüyler daha uzundur ve çoğunlukla skabrit veya tepede kalınlaşmıştır, ancak nadiren tamamen skabrittir [22].

1.4 *Cirsium* Cinsinin Hibritleşmesi Hakkında Genel Bilgiler

Bitkilerde doğal hibridizasyon, önemli evrimsel sonuçları olan yaygın bir olgudur. Bitki evriminde doğal melezleşmenin önemi tartışılmıştır, ancak melezleşmenin birçok bitki taksonunun evriminde temel bir rol oynadığı, bazen tamamen yeni türlerin oluşumuyla sonuçlandığı giderek daha açık hale gelmektedir [23].

Çalışmalar, çiçekli bitkiler arasında doğal melezleşmenin yaygın olduğunu göstermiştir ve bitki türleşmesinin en önemli mekanizmalarından biri olarak kabul edilmektedir [24]. Melezlerin oluşumu taksonomik gruba göre değişmekle birlikte bitki türlerinin yaklaşık %25'i doğal melezler üretmektedir [25].

Hibritleşme aynı ploidi düzeyine sahip türler arasında (homoploid hibritleşme) ve farklı ploidi düzeylerine sahip türler arasında (heteroploid hibritleşme) gerçekleşebilir. Bitkilerde, ploidi artışıyla gerçekleşen hibritleşme (allopoliploidizasyon), farklı ploidiye sahip hibritler ve ebeveynler arasındaki üreme izolasyonunun varlığından dolayı homoploid hibritleşmeye göre daha yaygın bir şekilde türleşme ile ilişkilendirilir [26-28].

Cirsium cinsi, türleri arasında oldukça fazla hibrit örneğine sahiptir. Cinsin içindeki farklı taksonların simpatrik yayılışlarının bir sonucu olarak bu hibridizasyon potansiyelinin açığa çıktığı düşünülmektedir [29]. Türler arası hibridizasyon yakın türlerin arasındaki morfolojik farklılıklara neden olan eşeysel bariyerlerin ortadan kalkmasıyla meydana gelmektedir [30-33]. Türler arası hibritleşme 62 türe ait 29 hibritle Kuzey Amerika'da ve 64 türe ait 21 hibritle Japonya'da daha az yoğun olarak görülmüştür. Bununla beraber, hibridizasyon Orta Avrupa türlerinde daha yaygındır. 17 yerel Orta Avrupa türüne ait 70 hibrit gözlenmiştir [34].

Ülkemiz için şu ana kadar *Cirsium* cinsi için bir tanesi bu tez çalışması kapsamında olmak üzere toplam altı hibrit kaydı verilmiştir [14, 18, 21]. Dünya genelinde yaklaşık 100 hibritin tanımlandığı [35] ve ülkemizin *Cirsium* cinsi için bir gen merkezi konumunda olduğu düşünülürse hibrit sayısının artması beklenmektedir.

1.5 Moleküler Sistemik

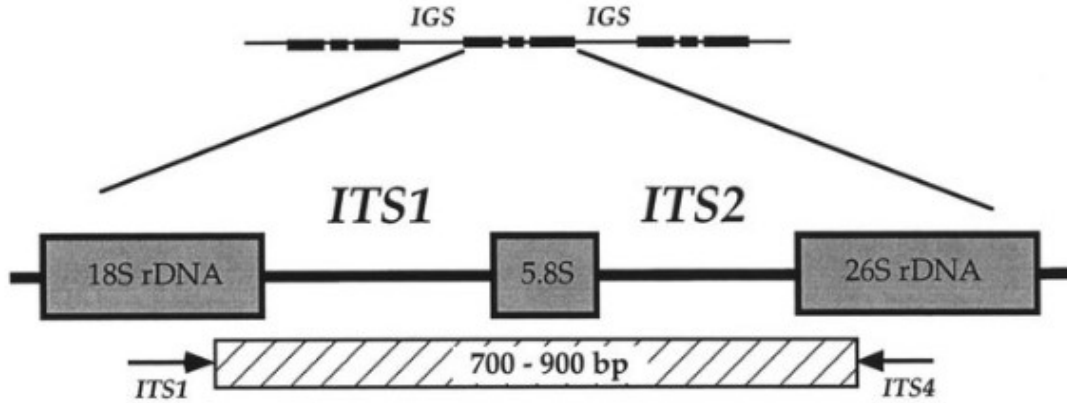
Günümüzde, DNA dizilerinin karşılaştırılması, canlıların coğrafik kökenlerini belirlemeden, filogenetik ilişkilerini tespit etmeye kadar birçok alanda kullanılmaktadır [36-38]. Bu

bağlamda, belirli DNA dizilerinin filogenetik analizinin, organizmaların filogenetik akrabalıklarıyla önemli paralellikler gösterdiği sıkça rapor edilmektedir [39, 40]. DNA karşılaştırmaları yoluyla filogenetik değerlendirmeler yapmak, özellikle morfolojik karakterlerin yetersiz olduğu durumlarda büyük ölçüde faydalı bulunmaktadır [41]. Bu yaklaşım, türler arasındaki evrimsel ilişkileri belirlemede ve taksonomik sınıflandırmalarda değerli bir araç olarak kabul edilmektedir. DNA dizilerinin karşılaştırılması, genetik benzerlik ve farklılıkları belirlemede hassas bir yöntem sağlar ve böylece organizmalar arasındaki soy ağaçlarını oluşturmak, evrimsel değişimleri izlemek ve türlerin filogenetik akrabalıklarını ortaya koymak için kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, özellikle geleneksel morfolojik karakterlerin anlamakta yetersiz kaldığı veya belirsiz olduğu durumlarda, taksonomik çalışmalara önemli bir katkı sağlamaktadır. DNA dizilerinin karşılaştırılması, biyolojik çeşitlilik araştırmalarında ve türlerin korunmasıyla ilgili çalışmalarda da önemli bir rol oynamaktadır.

1.5.1 ITS (Internal Transcribed Spacer) Bölgesi

Bitki sistematğinde evrensel ya da standart bir DNA dizisi olmamasına rağmen, taksonomik gruplara özel DNA dizileri (veya markörler) kullanılmaktadır. Örneğin, Angiosperm filogenisi için kloroplast DNA'sı, mitokondriyal DNA veya çok tekrarlı nükleer ribozomal DNA gibi farklı markörler tercih edilmektedir [42-44]. Bu bağlamda, bitki filogenetik çalışmalarında önemli bir lokus olarak kabul edilen ITS (Internal Transcribed Spacer/İç Transkribe Olan Boşluk) bölgesi çekirdeğe ait ribozomal DNA'nın (nrDNA) en çeşitli bölümlerinden biridir. ITS bölgesi, ITS1, ITS2 ve 5.8S genini içerir. ITS dizileri, bitki filogenetik yapılandırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle ITS dizilerinin cins içinde veya yakın cinsler arasındaki filogeniyi araştırmada, kloroplast veya mitokondri dizilerine kıyasla daha uygun olduğu kanıtlanmıştır [45-47].

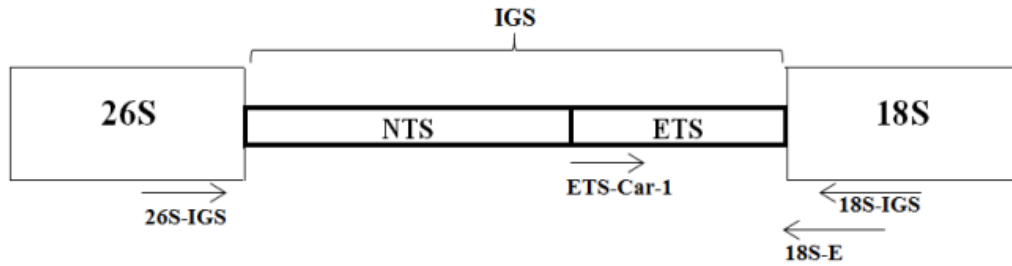
ITS1 ve ITS2 olmak üzere iki bölgesi bulunan bu gen bölgesi yakın akraba taksonların karşılaştırılmasında sağladığı kullanışlı bilgiler nedeniyle, 1990'lı yıllarda hızla araştırılmaya başlanmıştır. Bu bölgeler, genetik farklılıkları ve evrimsel ilişkileri anlamak için moleküler biyologlar ve sistematikçiler tarafından tercih edilmiştir. ITS1 ve ITS2 bölgeleri, özellikle Angiosperm'lere ait bitkilerde, farklı seviyelerde filogenetik açıdan kullanışlı bilgiler sağlamaktadır [48].



Şekil 1.2: ITS1 ve ITS2 bölgelerinin gösterimi [49].

1.5.2 ETS (External Transcribed Spacer) Bölgesi

ITS bölgesi ile aynı birimin parçası olan ETS (External Transcribed Spacer/ Dış Transkribe Olan Boşluk) bölgesi, ITS verilerinin yetersiz olduğu durumlarda veya ITS verilerini desteklemede kullanılabilir. ETS bölgesinin ITS bölgesi ile aynı olumlu özellikleri taşıdığı, genellikle bitkilerde ITS bölgesinden daha hızlı evrimleştiği ve daha fazla filogenetik sinyal içerdiği bilinmektedir [43, 50, 51].



Şekil 1.3: ETS bölgesinin gösterimi [52].

1.5.3 DNA Dizileme

DNA dizileme, moleküler biyolojide, bir DNA molekülü içindeki nükleotidlerin kesin sırasının belirlenmesine olanak sağlayan temel bir tekniktir. 1940'lı yıllarda, DNA baz kompozisyonunu belirleme amacıyla yapılan çalışmalara rağmen, nükleotit dizilerinin doğrudan analizleri ancak 1960'lı yıllarda başlamıştır. 1970'li yıllarda ise daha etkili nükleotit dizi analizi teknikleri geliştirilmeye başlanmıştır [53].

Nükleotid dizilerinin belirlenmesi için iki temel teknik geliştirilmiştir. Bunlardan biri, Allan Maxam ve Walter Gilbert tarafından geliştirilen kimyasal bozunma yöntemidir [54]. Diğeri ise, Fred Sanger ve Coulson tarafından geliştirilen zincir sonlanma metodudur [55]. Bu teknikler, DNA'nın temel yapısını oluşturan nükleotitlerin sıralarını belirleme konusunda kilit öneme sahiptir ve genetik araştırmalarda temel bir araç olarak kullanılmaktadır.

1.5.3.1 Otomatik DNA Dizileme

Zaman içinde genom projelerinin artması ve bu projelerdeki DNA dizi analizi sayısının çoğalması, analizlerin yürütülmesi için büyük iş gücü ve zaman gereksinimine yol açmıştır. Otomatik DNA dizi analizleri, çalışma koşullarında ve analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde büyük kolaylıklar sağlamış, aynı zamanda zaman açısından önemli tasarruflar sağlamıştır. Otomatik DNA dizileme cihazları, Sanger'in [55] enzimatik DNA sentezine dayanan zincir sonlanma yöntemini kullanmaktadır. Bu yöntem, floresan işaretli dideoksinükleotitlerin kullanılmasıyla zincir sonlandırma prensibine dayanır ve kapiller elektroforez teknolojisi ile birleştirilerek genetik çalışmalarda kullanılmaktadır. Bu otomatik sistemler, büyük miktarda DNA dizisi verisinin hızlı ve verimli bir şekilde elde edilmesini sağlamış, bu da genetik araştırmalarda ve genomik projelerde daha etkili çalışmaları mümkün kılmıştır. Bu yenilikler sadece mikrobiyal genom dizileme projelerini hızlandırmakla kalmamış, aynı zamanda bozulmuş DNA'nın analizini de kolaylaştırarak DNA dizileme uygulamalarının kapsamını genişletmiştir [56, 57].

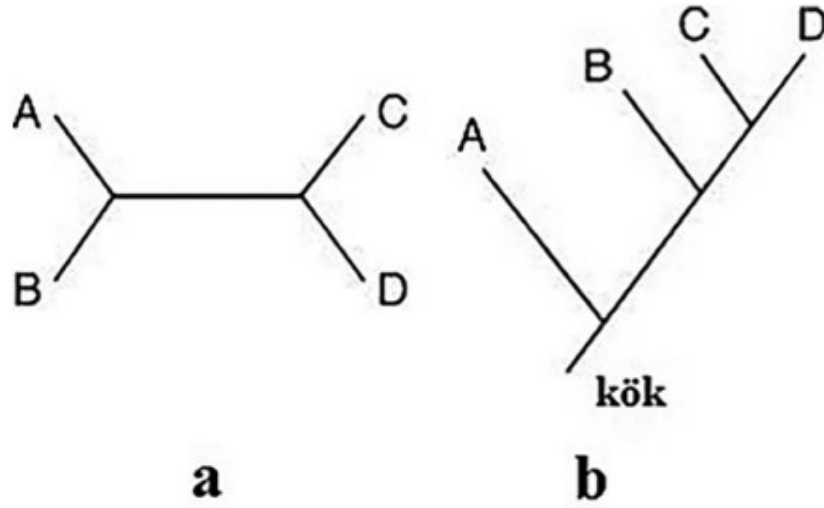
1.5.4 Çoklu Dizi Hizalama

Çoklu dizi hizalama, biyoinformatikte DNA, RNA veya proteinler gibi üç veya daha fazla biyolojik diziyi karşılaştırmak için kullanılan temel bir tekniktir. Bu, birden fazla diziyi aynı anda hizalamayı içeren karmaşık bir süreçtir ve evrimsel ilişkileri anlamak, korunmuş bölgeleri belirlemek ve biyolojik moleküllerin yapısını ve işlevini tahmin etmek için çok önemlidir [58, 59]. Çoklu dizi hizalama, genellikle çeşitli alanlarda temel bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda, dizi oluşturma, moleküler modelleme, veritabanı aramaları ve filogenetik ağaç oluşturma gibi konular yer almaktadır. Bu yöntem, ikili dizi hizalamadan çok daha fazla bilgi sağlamaktadır.

1.5.5 Filogenetik Analiz ve Filogenetik Ağaç

Filogeni, kısaca evrimsel akrabalık ilişkisini ifade eder. Bu kavram, organizmaların ortak atalarından türemiş olma derecesini ve genetik özelliklerine dayalı olarak organizmalar arasındaki evrimsel ilişkilerin incelenmesini içerir. Bu analizler türlerin evrimsel tarihini ve çeşitliliğini anlamak için çok önemlidir [60]. Filogenetik analizler, geleneksel analizlerde belirgin olmayan ilişkileri ortaya çıkarmak ve evrimsel süreçlere dair değerli bilgiler sağlamak için kullanılmaktadır [61]. Bu analizler, bitki taksonları içindeki evrimsel kalıpları ve ilişkileri çözmek için plastid, mitokondriyal ve nükleer gibi çeşitli genomlardan alınan DNA dizilerine dayanır [62]. Filogenetik çalışmalar, farklı türler arasındaki evrimsel ilişkileri ve genetik benzerlikleri anlamak için gerçekleştirilir. Bu çalışmalar, genetik verilerin istatistiksel analizlerle değerlendirilerek filogenetik ağaçlar oluşturulmasını içerir [63].

Genetik ilişkileri görsel olarak ifade etmek için en etkili araç filogenetik ağaçlardır. Dizileme çalışmalarıyla elde edilen bilgiyi özetleyip görsel bir anlatıma dönüştürerek, türler arasındaki ilişkileri anlamamıza yardımcı olur. Bu ağaçlar, dallanma olaylarının modelini ve bazen zaman çerçevesini tanımlar. Türleşme sırasını ve taksonların birbirleriyle olan genetik yakınlıklarını belirtir. Temelde bir düğüm ve bu düğümlerden oluşan dallardan meydana gelir. Dallar, türlerin atasal popülasyonlarının zaman içindeki evrimini gösterir. Düğümler ise bir türün iki veya daha fazla türev popülasyona ayrıldığı noktaları temsil eder [64]. Filogenetik ağacın dallanma yapısına "Topoloji" adı verilir. Genellikle ağaçlar köklü (rooted) ve köksüz (unrooted) olarak iki ana kategoriye ayrılır. Köklü ağaçlarda, paleontolojik olarak belirlenmiş bir dış grup, ata hat olarak kullanılır ve evrimsel yönelimi belirler. Bu sayede, köklü ağaçlar olayların sırasını anlamamıza yardımcı olur [62, 65]. Bu ağaçta her bir çizgi "dal" olarak adlandırılır. Her dalın ucu, mevcut bir türü veya kökeni temsil eder. İki yakın dalın birleştiği noktaya "düğüm" denir. Bu düğüm, günümüzde var olan türlerin ortak atasını belirler. Ağacın en sonundaki birleşme yeri "kök" olarak adlandırılır ve burası tüm türlerin ortak atasının olduğu yerdir.



Şekil 1.4: Köksüz (a) ve köklü (b) ağaç gösterimi [66].

1.6 Literatür Özeti

1.6.1 Taksonomik Çalışmalar

Cirsium cinsi ile ilgili yapılan taksonomik çalışmalar ve bu çalışmalarda tanımlanan tür ve seksiyon sayıları tablo 1.1’de verilmiştir.

Tablo 1.1: *Cirsium* cinsi ile ilgili yapılmış taksonomik çalışmalar.

No	Eser/Flora	Tür /Seksiyon	Yıl	Kaynak
1	Prodramus Sytematis Naturalis	137 Tür / 6 Seksiyon	1838	[67]
2	Flora Orientalis	74 Tür / 4 Seksiyon	1875	[68]
3	<i>Cirsium</i> Del Caucaso	53 Tür	1895	[69]
4	Flora of the USSR	112 Tür / 7 Seksiyon	1963	[16]
5	Flora of Japan	55 Tür	1965	[70]
6	Türkiye Florası	52 Tür / 3 Seksiyon	1975	[22]
7	Flora Europaea	60 Tür / 3 Seksiyon	1976	[71]
8	Flora Iranica	36 Tür / 5 Seksiyon	1979	[72]
9	Flora of China	46 Tür	2001	[73]
10	Flora of North America	62 Tür	2006	[74]

Ülkemizde *Cirsium* cinsi ile ilgili yapılan çalışmalardan birisi Türkiye Bitkileri Listesi kitabı için yapılmıştır [20]. Yine ülkemizde *Cirsium* cinsi *Cirsium* seksiyonu'nun taksonomik revizyonu 2016 yılında yapılmıştır [14]. Bu çalışmalara ek olarak *Epitrachys* seksiyonu için *Cirsium* cinsine yeni eklenen türler olmuştur. Bu türler şunlardır: *Cirsium ekimianum* Yıldız & Dirmenci [75], *C. handaniae* Yıldız, Dirmenci & Arabacı [76], *C. sivasicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci ve *C. peshmenianum* Yıldız, Dirmenci & Arabacı [77], *C. yildizianum* Arabacı & Dirmenci [78], *C. balikesirense* Yıldız, Arabacı & Dirmenci ve *C. nerimaniae* Yıldız, Dirmenci & Arabacı [79], *C. semzinanicum* Fırat [80], *C. bozkirensis*, Duman, Dirmenci & Tugay [19] ve *C. ayasii* Duman, Dirmenci & Arabacı [17].

Dünya genelinde *Cirsium* cinsine ait çok sayıda hibrit tanımlanmıştır [31-33, 81]. Ülkemizde *Cirsium* cinsi hibritleri üzerine ilk çalışmalar, Yıldız ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur. Bu çalışma ile ülkemizde *Cirsium* seksiyonu için iki hibrit olan *Cirsium* × *pratigagum* Petr. ve *C.* × *woronowii* Petr. kaydedilmiştir [14]. 2019 yılında ülkemizde yapılan bir başka çalışma ile de *C.* × *kelkitense* Yıldız, Arabacı & Dirmenci nothosp. nov., *C.* × *erzincanicum* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. ve *C.* × *nezaketiae* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov. hibritleri tanımlanmıştır [18]. Yine bu tez kapsamında yapılan çalışmalar kapsamında *C.* × *giresunicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci nothosp. nov. hibritinin yayınlanmasıyla ülkemizdeki toplam hibrit sayısı altı olmuştur [21].

1.6.2 Moleküler Çalışmalar

Cirsium cinsi içindeki ve yakın cinsler arasındaki filogenetik ilişkileri anlamamızda moleküler çalışmalar önemli bir yöntemdir. Bu bağlamda bitki sistematğinde yapılan birçok çalışmada olduğu gibi *Cirsium* cinsinin filogenetik yönden araştırılmasında da çekirdek DNA üzerinde bulunan ITS ve ETS bölgeleri sıklıkla tercih edilmektedir [29, 52, 82-84].

Cins ile ilgili ilk filogenetik çalışmalar, Kuzey Amerika'da yayılan *Cirsium* cinsine ait 35 tür ile dış grup olarak belirlenen *Carduus* L. ve *Onopordum* L. taksonlarını kapsamaktadır. Bu çalışma ETS ve ITS bölgesi dizilerine dayanmaktadır. Toplamda 52 taksonun değerlendirildiği maksimum olasılık analizi sonuçları, elde edilen filogenetik ağacın morfoloji ile uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma sonuçlarına göre, *Carduus* ve *Cirsium* cinslerinin monofiletik olduğu tespit edilmiştir [52].

Son yıllarda yapılan bir başka çalışmada ise, *Cirsium* cinsi filogenetik yönden çeşitli markörler kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmada Del Guacchio ve arkadaşları cinsi *Cirsium s. str.*, *Lophiolepis* Cass., *Epitrachys* ve *Lophiocirsium* Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo olmak üzere dört farklı cinse ayırmışlardır [85].

En son, Moreyra ve arkadaşları tarafından yapılan ve *Carduus- Cirsium* grubuna (Carduinae subtribusu) odaklanılan bir filogenetik çalışmada 159 tür kullanılmış ve çalışmanın sonuçlarına göre bu grup içinde yer alan Afrika türlerinden oluşan üç farklı filogenetik soy tespit edilmiştir. Filogenetik olarak ayrılan bu türler *Afrocarduus* (Kazmi) N.Garcia, Moreyra & Susanna, *Afrocirsium* Calleja, N.Garcia, Moreyra & Susanna ve *Nuriaea* Susanna, Calleja & Moreyra olmak üzere üç farklı cins altında toplanmıştır [86].

Cirsium cinsi hibritleri ile ilgili moleküler çalışmalar literatürde mevcuttur. Cins içindeki bu hibritleşme potansiyelinin farklı taksonların simpatrik oluşumunun bir sonucu olduğu düşünülmektedir [29].

Ülkemizde şimdiye kadar *Cirsium* cinsi hibritleri ile ilgili yapılan tek moleküler çalışma Dirmenci ve arkadaşları tarafından 2019 yılında yapılan *Epitrachys* seksiyonu türleri arasında meydana gelen üç yeni hibritin tanımlandığı çalışmadır. Bu çalışmada hibritler ve ebeveynleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla nrDNA'nın ITS ve ETS bölgesi kullanılmıştır. Morfolojik verilere dayalı olarak gerçekleştirilen PCA analizi sonuçlarına göre, hibrit türler arasında ara morfolojik karakterlerin bulunduğu belirlenmiştir. Bu ara durum, moleküler ve palinolojik sonuçlar tarafından da desteklenmiştir [18].

1.6.3 Palinolojik Çalışmalar

Asteraceae familyası, palinolojik özellikleri açısından Avrupa'daki diğer birçok familya ile benzerlik gösterir. Bu familya, ilk kez Wodehouse tarafından palinolojik açıdan detaylı bir şekilde incelenmiştir. Polen taneleri genellikle trikolporat yapısına sahiptir, kolpuslar belirgin ve geniştir. Ayrıca, polenlerin genellikle oblat-sferoidal-prolat polen şekline sahip olduğu gözlemlenmiştir [87].

Yıldız ve arkadaşları tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada *Epitrachys* seksiyonuna ait olan iki yeni tür *C. sivasicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci ve *C. peshmenianum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci ile bu türlerin yakın ilişkili olduğu türler *C. rigidum* DC., *C.*

leuconeurum Boiss. & Hausskn. ve *C. karduchorum* Petr. türleri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir [77]. Bu çalışma özelinde dikenlerin şekli ve polenlerin yüzey ornamentasyonlarına göre polen taneleri 3 tipe ayrılmıştır.

İran'da bulunan 23 *Cirsium* türünün polen morfolojileri, detaylı bir şekilde incelenmek üzere taramalı elektron mikroskobu kullanılarak ele alınmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen polen verileri, çeşitli özelliklere işaret etmektedir. Polenlerin morfolojik özellikleri arasında radyal simetri, izopolar, trizonokolporat ve ekinat yapıları gözlemlenmiştir. Ayrıca, polen tektumu mikroperforat, mikroretikulat veya mikrogranulat yapıda bulunmaktadır. Ek olarak, polen yüzeyinin ekvatorial görünüşte suboblat ile oblat-sferoidal, polar görünüşte ise dairesel ile üçgensel olduğu gözlemlenmiştir [88].

Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada, *Cirsium baytopae* P.H.Davis & Parris ve *Cirsium bulgaricum* DC. türleri, morfolojik ve palinolojik açıdan incelenmiştir. Her iki türün polen tipi trizonocolporate olarak belirlenmiş; polen şekli sferoidal, ekzin yapısı tektat ve ekzin ornamentasyonu ekinat şeklinde tanımlanmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda, bu iki türün polen boyutları arasında belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir [89].

Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yayılan *Cirsium trachylepis* Boiss., *Cirsium sommieri* Petr. ve *Cirsium pseudopersonata* Boiss. & Balansa ssp. *pseudopersonata* taksonlarının polen morfolojileri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu taksonlar üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar, elektron mikroskobu ve ışık mikroskobu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Polenler, oblat-sferoidal ve suboblat yapıda olup, apertür tipi trikolporat yapıdadır [90].

Dirmenci ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmada, ülkemizde tanımlanan üç yeni hibrit (*C. × kelkitense*, *C. × erzincanicum*, *C. × nezaketiae*) ve bu hibritlerin ebeveynleri morfolojik, palinolojik ve moleküler açıdan incelenmiştir. Hibritlerin ve ebeveynlerinin polen morfolojileri, detaylı bir şekilde analiz edilmek üzere ışık ve elektron mikroskobu kullanılarak incelenmiştir. Yapılan bu analizler neticesinde, polen tanelerinin radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat, ve ekinat veya skabrat özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Tektumun psilat/punktat, mikroretikulat veya süslü olabileceği gözlemlenmiştir. Özellikle, *C. leucocephalum* (Willd.) Spreng. subsp. *leucocephalum* alttüründe dimorfik polen tanelerine rastlandığı vurgulanmıştır [18].

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Bitki Materyali

Bu tez çalışmasında incelenen *Cirsium* cinsi türlerinin büyük bir bölümü, 2006-2019 yılları arasında bitkilerin vejetasyon dönemlerinde TÜBİTAK Projesi çerçevesinde (Proje No: 106T167) Prof. Dr. Bayram YILDIZ, Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ ve Prof. Dr. Turan ARABACI tarafından toplanmıştır. Bazı türler ise proje sonrasında yapılan arazi çalışmaları sırasında elde edilmiştir. Türler, öncelikle tip lokalitelerinden başlayarak, daha sonra tip lokalitelerine yakın bölgelerden ve flora ve herbaryum kayıtlarında belirtilen lokalitelere göre toplanmıştır. Toplanan bitkiler, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Herbaryumu'nda korunmak üzere herbaryum materyali haline getirilmiştir. Moleküler çalışmalarda kullanılmak üzere taze yaprak örnekleri arazi çalışmaları sırasında silika jel içeren kilitli poşetlerde korunmuştur. gDNA izolasyonu için öncelikle arazi çalışmaları sırasında elde edilen taze yapraklar kullanılmış, taze yaprak örneği bulunmayan bitkilerin ise herbaryum materyalinden elde edilen yapraklar kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bitkiler ve lokaliteleri Tablo 2.1'de ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Ayrıca holotipler ve izotiplerin bazıları Gazi Üniversitesi Herbaryumu (GAZI), Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu (HUB), İstanbul Üniversitesi Herbaryumu (ISTE) ve Ege Üniversitesi Herbaryumu (EGE) herbaryumlarına gönderilecek olup, bazı izotipler ve ebeveynlere ait örnekler Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Herbaryumunda muhafaza edilecektir.

Tablo 2.1: Çalışmada kullanılan bitki materyalleri ve lokaliteleri.

No	Takson Adı	Etiketi	Lokalite
1		TD4685	İspir - İkizdere arası 24. km 40.59113/40.84994 2274 m. 03.09.2016
2	<i>Cirsium macrobotrys</i>	TD4880	Erzurum - Çat arası 22.-23. km step çayır 39.76161/41.09205 09.08.2017
3		TD4881	Erzurum - Çat arası 22.-23. km step çayır 39.76161/41.09205 09.08.2017
4		TD4684	İspir - İkizdere arası 24. km 40.59113/40.84994 2274 m. 03.09.2016
5	<i>Cirsium × ovitense</i>	TD4879	Erzurum - Çat arası 22.-23. km step çayır 39.76161/41.09205 09.08.2017
6	(<i>C. macrobotrys × C. vulgare</i>)	BY17248	Erzurum, İspir - Ovit geçidi arası, 2200 m. Nemli yerler 24.08.2013
7		TD4683	İspir - İkizdere arası 24. km 40.59113/40.84994 2274 m. 03.09.2016
8	<i>Cirsium vulgare</i>	TD5321	Antalya, Akseki - Seydişehir arası 37. km 1800 m. 02.08.2020
9		TD4667	Şebinkarahisar - Giresun arası 26.5 km 40.45301/ 38.39821 2200 m. 03.09.2016
10		TD4670	Giresun, Eğribel - Şebinkarahisar arası 4. km 40.43287/38.39487 1970 m. 03.09.2016
11	<i>Cirsium cephalotes</i>	TD4705	Hafik - Doğanşar arası 40. km 40.06214/37.55835 1665 m. 05.09.2016
12		TD4833	Sivas, Hafik - Doğanşar yol ayrımından 44.4 km. 40.08567/37..56309 1576 m. 05.08.2017
13		TD4668	Şebinkarahisar - Giresun arası 26.5 km 40.45301/ 38.39821 2200 m. 03.09.2016
14		TD4671	Giresun, Eğribel - Şebinkarahisar arası 4. km 40.43287/38.39487 1970 m. 03.09.2016
15	<i>Cirsium × egribeliense</i>	TD4700	Hafik - Doğanşar arası 42. km 40.08589/37.56295 1580 m. 05.09.2016
16	(<i>C. cephalotes × C. trachylepis</i>)	TD4704	Hafik - Doğanşar arası 40. km 40.06214/37.55835 1665 m. 05.09.2016
17		TD4832	Sivas, Hafik - Doğanşar yol ayrımından 44.4 km. 40.08567/37..56309 1576 m. 05.08.2017
18		TD4838	Şebinkarahisar - Eğribel geçidi arası Eğribel'in güney yamacı 23.km 1910 m. 05.08.2017

Tablo 2.1 (devam)

19	BY17303	Giresun, Şebinkarahisar - Tamdere arası, Eğribel geçidi güneyi, 2200 m . Kalkerli alanlar, 30.08.2013
20	TD4662	Giresun; Şebinkarahisar Tamdere arası 33. km 03.09.2016
21	TD4669	Şebinkarahisar - Giresun arası 26.5 km 40.45301/ 38.39821 2200 m. 03.09.2016
22	TD4672	Giresun, Eğribel - Şebinkarahisar arası 4. km 40.43287/38.39487 1970 m. 03.09.2016
23	TD4701	Hafik - Doğanşar arası 42. km 40.08589/37.56295 1580 m. 05.09.2016
24	TD4706	Hafik - Doğanşar arası 40. km 40.06214/37.55835 1665 m. 05.09.2016
25	TD4831	Sivas, Hafik - Doğanşar yol ayrımından 44.4 km. 40.08567/37..56309 1576 m. 05.08.2017
26	TD4840	Şebinkarahisar - Giresun arası 33. km Eğribel geçidi kuzeyi 1780 m. 06.08.2017
27	TD466	Giresun; Şebinkarahisar Tamdere arası 33. km 03.09.2016
28	TD4702	Hafik - Doğanşar arası 42. km 40.08589/37.56295 1580 m. 05.09.2016
29	TD4830	Sivas, Hafik - Doğanşar yol ayrımından 44.4 km. 40.08567/37..56309 1576 m. 05.08.2017
30	TD4841	Şebinkarahisar - Giresun arası 33. km Eğribel geçidi kuzeyi 1780 m. 06.08.2017
31	BY16399	Ordu, Akkuş, Niksar yolu 3. km, 350 m. Orman açıklığı, 22.08.2006
32	TD4703	Hafik - Doğanşar arası 42. km 40.08589/37.56295 1580 m. 05.09.2016
33	TD4829	Sivas, Hafik - Doğanşar yol ayrımından 44.4 km. 40.08567/37..56309 1576 m. 05.08.2017
34	TD4842	Şebinkarahisar - Giresun arası 33. km Eğribel geçidi kuzeyi 1780 m. 06.08.2017
35	TD5182	Kelkit - Gümüşhane arası Pürün geçidi inişi, Gümüşhaneye 35 km kala 40.26627/39.48313 1859 m. 18.08.2018

Tablo 2.1 (devam)

36	BY16573	Sinop, Boyabat 50 km kuzeyi, 1300 m. Abies ormanı açıklıkları	05.08.2007
37	BY17053	Sivas, Hafik, Pusat - Ekingözü köyü arası, Orman açıklıkları, 1400 - 1500 m.	21.07.2009
38	BY17100	Sivas, Zara - Şerefiye arası, Arapça köyü kuzeyi, Kurbağalı dere, 1400 m. Meşelik açıklıkları	25.08.2009

2.2 Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik analizler, kurutulmuş herbaryum örnekleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, büyük kısımlar olan gövde, yaprak gibi alanlarda cetvelle; daha küçük kısımlar olan diken, korolla, fillari, aken gibi detaylarda ise Stereo Mikroskop altında milimetrik cetvelle yapılmıştır. Her bir bitki özelliği için, farklı bölgelerden alınan örneklerden ortalama olarak 10 ölçüm gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sırasında, önce boy sonra en ölçülmüş ve bu değerler arasına (×) işareti eklenmiştir. Alt ve üst sınırlar belirtilirken, en düşük ve en yüksek değerler arasına (-) işareti konulmuştur. Ayrıca hibrit bireyler arazide incelenmiş ve ebeveynleri ile birlikte fotoğraflanmıştır. Ebeveyn türlerin betimleri, yayılış alanı bilgileri ve fotoğrafları (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5) 106T167 numaralı TÜBİTAK projesinden alınmıştır [91].

2.3 Moleküler Çalışmalar

Bu tez çalışmasında, *Cirsium* cinsinin *Epitrachys* seksiyonuna ait ebeveyn türler ve hibrit bitkilerin filogenetik analizleri için çekirdek genomuna ait olan ITS bölgesinin tümü (ITS1 + 5.8S rRNA kodlayan DNA + ITS2) ve ETS bölgesi kullanılmıştır.

Analiz süreci şu adımları içermiştir:

1. gDNA İzolasyonu: Bitki örneklerinden genomik DNA'nın izole edilmesi.
2. PZR Çoğaltma: İlgili bölgelerin PZR (polimeraz zincir reaksiyonu) ile çoğaltılması.
3. Jel Elektroforezi: PZR ürünlerinin jel elektroforezi ile ayrıştırılması ve bantların gözlemlenmesi.
4. Dizileme için Gönderme: PZR sonucu elde edilen ürünlerin dizilenmesi için hizmet alımı yolu ile Genoks firmasına gönderilmesi.
5. Dizi Analizi: Firmadan gelen ITS ve ETS dizilerinin çeşitli programlar yardımıyla işlenmesi.
6. Filogenetik Analiz: Elde edilen verilerin filogenetik ağaca yansıtılması, bu sayede moleküler ilişkilerin anlaşılması.

2.3.1 Genomik DNA İzolasyonu

Bu tez çalışmasında yer alan bitki örneklerinin DNA izolasyonu için sırasıyla silika jele alınmış taze yaprak materyalleri ya da herbaryum örneklerinden alınan yapraklar kullanılmıştır. Genomik DNA izolasyonu için tecrübelerimizden yararlanarak hata payını ve kontaminasyon riskini en aza indiren ticari kitler (Qiagen) kullanılmıştır. Bu kitin protokolü şu şekilde uygulanmıştır: Silika jel içerisinde kurutulmuş ya da herbaryum örneklerinden

alınan yapraklardan 0.02 g tartılarak bir havan içerisinde konular. Örneklerin üzerine sıvı azot dökülerek toz haline getirilir ve 2 ml'lik tüplere yerleştirilir. Tüplere 400 µl AP1 ve 4 µl RNase stok çözelti eklenir ve tüpler vortekslenir. Tüpler 65°C sıcaklıkta 10 dakika bekletilir. Bu sırada tüpler 2 ya da 3 defa ters çevrilerek materyal iyice karıştırılır. Tüplere 130 µl AP2 tamponu eklenir ve karıştırıldıktan sonra 5 dakika buzun üzerinde bekletilir. Tüpler 5 dakika 14000 rpm'de santrifüj edilir. Santrifüjden sonra sıvı kısım pipetle alınarak 2 ml'lik mor renkli tüplere alınıp içerisindeki kolondan geçirilir ve 2 dakika 14000 rpm'de santrifüj edilir. Oluşan sıvı kısım pellet düşürülmeden yeni tüplere alınır. Sıvı hacminin 1,5 katı kadar Buffer AP3/E eklenir ve karıştırılır. Elde edilen karışımdan 650 µl alınarak 2 ml'lik beyaz kolonlu tüplere alınıp içerisindeki kolonlardan geçirilir ve 1 dakika 8000 rpm'de santrifüj edilir. Oluşan sıvı kısım tüplerden uzaklaştırılarak işlem tekrarlanır. Santrifüjden sonra oluşan sıvı kısım ve tüpler atılır. Kolonlar 2 ml'lik yeni tüplere yerleştirilerek üzerine 500 µl Buffer AW eklenir ve 1 dk 8000 rpm'de santrifüj edilir. Sıvı kısım uzaklaştırılır. Kolonlara 500 µl Buffer AW eklenir ve kolon membranının kuruması için 2 dakika 14000 rpm'de santrifüj edilir. Kolonlar 1.5 ml'lik yeni tüplere alınır ve kolon membranı üzerine 100 µl Buffer AE eklenir. Tüpler oda sıcaklığında 5 dakika bekletildikten sonra 1 dakika 8000 rpm'de santrifüj edildi. Bu aşama tekrarlandıktan sonra tüpler içerisinde DNA çözeltisi elde edilir.

2.3.2 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)

ITS ve ETS bölgesi çekirdek genomuna ait ribozomal DNA bölgeleri olmakla birlikte, cins altı taksonların ayırımında kolaylık sağlayan ve polimorfik bölgelerin tespiti için oldukça uygun bir bölgedir. Bu çalışmada, *Cirsium* taksonları ile daha önce yaptığımız çalışmalardan edindiğimiz tecrübelerle göre, PZR programı olarak Shaw, vd. [92] tarafından önerilen program kullanılmıştır. Bu programda sadece bağlanma sıcaklığı 50°C olarak değil 45°C olacak şekilde modifiye edilmiştir. Bu program şu şekilde uygulanmıştır:

Tablo 2.2: PZR işlemi basamakları ve süreleri.

Basamak	Sıcaklık	Zaman
Ön Denatürasyon	80 °C	5 dakika
Denatürasyon	95 °C	60 saniye
Bağlanma	45 °C	60 saniye
Uzama	65 °C	4 dakika
Son Uzama	65 °C	5 dakika
Bekleme	4 °C	Kullanana kadar
<i>Denatürasyon, bağlanma ve uzama 30 döngü şeklinde tekrarlanır.</i>		

Tablo 2.3: PZR’de kullanılacak bileşenler ve miktarları.

No	Bileşen Adı	Bileşen Miktarı	No	Bileşen Adı	Bileşen Miktarı
1	ddH ₂ O	13,75 µl	5	Geri Primer	0,5 µl
2	PZR Tamponu	5, 0 µl	6	dNTP Karışımı	0,5 µl
3	Q-solution (Aktivite arttırıcı)	2,5 µl	7	Taq Polimeraz	0,25 µl
4	İleri Primer	0,5 µl	8	Kalıp DNA	2,0 µl

Toplam hacim her tüp için 25 µl’dir.

Tablo 2.4: PZR’de kullanılacak primerler.

No	Primer	Primer Dizisi	Kaynak
1	ITS4	5’-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3’	[49]
	ITS1	5’-TCCGTAGGTGAACCTTGCGG-3’	[93]
2	18S-ETS	5’-ACTTACACATGCATGGCTTAA-3’	[50]
	ETS-Car-1	5’-TTCGTATCGTTCGGT-3’	[50]

2.3.3 Agaroz Jel Elektroforezi

PZR ürünlerinin dizilenmesi için gerekli olan örnekler, %0,8’lik agaroz jel üzerinde yürütülmüştür. Bu amaçla, 0,8 gram agaroz tartılarak 100 ml 0.5X TBE tamponu içinde mikrodalga fırında kaynatılarak çözündürülmüş, karışım ılık hale gelene kadar bekletilmiş ve sonra 1 µl etidyum bromid çözeltisi (1 mg/ml) eklenmiştir. Hazırlanan tampon, önceden tarakları yerleştirilmiş jel kasetine dökülmüş ve polimerleşmesi için yaklaşık 30 dakika bekletilmiştir. Polimerleşen jel, elektroforez tankına yerleştirilmiş ve üzeri 0.5X TBE tamponu ile kaplanıncaya kadar doldurulmuştur.

PZR örnekleri termal döngü cihazından çıkarıldıktan sonra, hazırlanan jeldeki kuyucuklara yüklenmiştir. Her PZR ürününden 4 µl alınarak boş kuyucuklara yükleme yapılmıştır. Olası DNA kontaminasyonunu belirlemek amacıyla her bir uygulamada genomik DNA içermeyen negatif bir kontrol kullanılmış ve bant büyüklüklerini belirlemek için 1kb DNA ladder kullanılmıştır. Elektroforez işlemi sonrasında örnekler, 100 voltta 45 dakika boyunca

çalıştırılmış ve jel görüntüleme cihazında, jelin fotoğrafı çekilerek bilgisayar programıyla kaydedilmiştir.

2.3.4 Dizileme ve Dizi Analizi

Jel üzerinde incelenip çoğaltma işleminin başarılı olduğu belirlenen PZR ürünleri dizileme işlemleri için Genoks firmasına yönlendirilmiştir. Elde edilen DNA dizilerinin doğruluğunu sağlamak amacıyla, moleküler sistematik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir program olan Sequencher 5.4.6 [73] ile BioEdit 7.2.6 [74] programları kullanılmıştır. Firmadan gelen DNA dizileri teker teker kontrol edilmiş ve dizileme reaksiyonlarını gerçekleştiren cihazın potansiyel hataları, kromatogramdaki sinyallerin güçlülüğü ve temizliği dikkate alınarak manuel olarak düzeltilmiş ve kontig dizileri elde edilmiştir.

Elde edilen kontig dizileri BioEdit 7.2.6 programında sıralandıktan sonra taksonlar arasındaki dizi farklılıkları tekrar kontrol edilmiş, gerekli ise düzenleme yapıldıktan sonra dosya kaydedilmiştir. Bu dosyanın yeniden hizalanması için MUSCLE (Multiple Sequence Alignment) programı kullanılmıştır [75]. Yeniden hizalamadan sonra dosya FASTA formatında kaydedilmiş ve MEGA 6.0 [76] programı ile NEXUS/PAUP formatına çevrilmiştir.

2.3.5 Filogenetik Analiz

Elde edilen diziler, Bayesian çıkarımı (BI) ve maksimum olasılık (ML) algoritmalarına göre analiz edilmiştir. Her iki analiz de CIPRES platformu üzerinden çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir [94]. Bayesian algoritması için filogenetik analizler, CIPRES'teki MrBayes on XSEDE programı kullanılarak yapılmış, maksimum olasılık analizleri ise RaxML-NG programı ile gerçekleştirilmiştir. MrBayes analizlerinde, her 1000 nesilde bir ağaç üretilmek üzere 5 milyon generasyon boyunca ve dört ayrı koşturma olacak şekilde programlanmıştır. Analizlerde en uzak dış grup olarak *Cynara cardunculus* L. seçilmiştir. Benzer şekilde, RaxML analizlerinde de aynı dış grup kullanılmış ve bootstrap döngüsü 1 milyon olarak belirlenmiştir.

2.4 Palinolojik Çalışmalar

2.4.1 Işık Mikroskobu Preparatlarının Hazırlanması

2.4.1.1 Wodehouse Metodu

Bu yöntemle göre herbaryum örneklerinden alınan polenler; pürüzsüz bir kâğıt üzerine alınıp, anter ve filament gibi parçalardan stereo mikroskop altında pens ve iğne yardımı ile arındırılır. Temiz bir lama yeterli ölçüde eklenen polenlerin üzerine yağ ve reçineleri eritmek için 2 – 3 damla %96'lık alkol damlatılır. Alkolün uçması beklenir. Bazik fuksin eklenmiş gliserin – jelatinden küçük bir parça ilâve edilerek ısıtma tablasında eritilir. Polenlerin eşit olarak dağılmasını sağlamak için plâtin iğne ile karıştırılır ve hazırlanan preparatın üzerine temiz bir lamel kapatılır. Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intin tabakası ve protoplazması mevcuttur [87].

2.4.1.2 Gliserin – Jelatinin Hazırlanması

7 gr toz jelatin ve 42 cc distile su bir erlene konularak manyetik karıştırıcı ısıtıcıda 20 dakika boyunca 80 oC'de karıştırılır. Süre bitiminde karışıma 50 cc gliserin eklenir ve 20 dakika daha karıştırma işlemine devam edilir. Süre dolduğunda 1 gram timol kristali ilave edilir ve elde edilen gliserin jelatinden bir miktar asetoliz yöntemi ile hazırlanacak preparatlar için ayrılır. Kalan gliserin jelatine wodehouse preparatlarının hazırlanmasında kullanılmak amacıyla hazırlanacak boyanın eldesi için yeterli miktarda bazik fuksin eklenir. Karışım hiçbir zaman kaynatılmaz. Hazırlanan karışım temiz bir petri kabına dökülür ve katılaşması beklenir. [95].

Işık mikroskobu preparatları Olympus BX 51 markalı mikroskop ile incelenmiştir. Önce bütün taksonlar için hazırlanmış olan preparatlardan ölçüm yapmaya elverişli olan polenlerin fotoğrafları Sony marka dijital kamera ve ImageJ [96] programı kullanılarak dijital olarak elde edilmiş ve bilgisayara aktarılmıştır. Bilgisayara aktarılan görüntüler üzerinden polenlerin ekvatorial eksen (E), kutupsal eksen (P), kolpus eni (Clt), kolpus boyu (Clg), kolpusların kutupsal görünüşte birbirine yakın olan uçları arasındaki mesafe (T), birbirine uzak olan iki kolpus arasındaki mesafe (apokolpium çapı), ekzin ve intin tabakalarının kalınlıkları CARNOY [97] programı kullanılarak ölçülmüştür. P ve E için her taksondan 20, diğer parametrelerden ise en az 10 ölçüm alınmıştır. Bu ölçümlerin ortalamaları (M) ve standart sapmaları (SS) hesaplanmış ve tablolardaki değerler ortalama olarak verilmiştir.

2.4.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Preparatlarının Hazırlanması

Bitki örneklerinden alınan çiçeklerin anterleri, stereo mikroskop altında diseksiyon iğnesi yardımıyla açılmış ve bu anterlerden elde edilen polenler, stub üzerine aktarılmıştır. SEM incelemeleri Boğaziçi Üniversitesi İleri Teknolojiler Ar-Ge Merkezi ve Bursa Teknik Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır. Görüntüler üzerinden ornamentasyon özellikleri incelenmiş, spin karakterleri ve ölçümleri yapılmıştır. Palinolojik isimlendirmelerde Erdtman [98], Faegri, vd. [99], Punt, vd. [100] terminolojileri kullanılmıştır.

3. BULGULAR

3.1 Morfolojik Bulgular

3.1.1 *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., Fl. Nap. 5:209 (1835-36).

Syn: *Carduus lanceolatus* L., Sp. Pl. 821 (1753); *Cirsium lanceolatum* (L.) Scop., Fl. Carn. ed. 2, 2:130 (1772) non Hill (1769-70); *Carduus vulgaris* Savi, Fl. Pis. 2:241 (1798); *Cirsium silvaticum* Tausch in Flora 12(1):38 (1829); *C. nemorale* Reichb., Fl. Germ. Exc. 2:286 (1831); *C. lanceolatum* (L.) Scop. var. *hypoleucum* DC., Prodr. 6:636 (1838).

İki yıllık, c. 50-150 cm boyunda. Gövde tüm internodyum boyunca ya da ona yakın kanatlı, örümcek ağsı tüylü, dallanmış. Gövde yaprakları dikdörtgensi, 1/3 ila hemen hemen orta damara kadar parçalı, yanal loblar dişli, üç köşeliden darca üç köşeliye kadar, c. 3-6 çift, yanal ve uç loblar 2-16 mm uç dikenli, üst yüzü dikenli-strigoz, seta 0.3-3 mm uzunluğunda, tüysüz; alt yüzü örümcek ağsı tüylüden kaba tüylüye kadar. Yan dallar 1-8, 1-6 kapitulumlu. İnvolutral yapraklar 0-3, involukruma eşit ya da kısa. Fillariler çok azdan oldukça sık örümcek ağsı tüylüye kadar, c. 9-11 seri, ortadakiler \pm dik, 2-2.5 \times 0.2 mm dik uç dikenini dahil 12-20 mm. Kapitula dik, yumurtamsı, basık, küremsi ya da genişçe ters-yumurtamsı, 20-50 mm. Korolla pembemsi-kırmızı morumsudan kırmızı morumsuya kadar, 24-33 mm uzunluğunda. Papus 19-29 mm uzunluğunda. Aken 3.5-4.5 mm uzunluğunda.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Ekim.

Yetiştirme ortamı: Orman açıklıkları, yol kenarları, yamaçlar, dere kenarları, kanal kenarları, meşelik açıklıkları, taşlık yerler, serpantin, 30-1500 m.

Tip: İtalya'dan tanımlanmıştır.

Türkiye'deki yayılışı: Başlıca Anadolu'nun kenar kısımları. A1 (E) Tekirdağ: İncecik, Ormanlı-Güzelköy arası, meşelik açıklıkları, taşlık yerler, 500 m, 01.8. 2007. B. Yıldız & T. Dirmenci (BY 16508)! A2(E) İstanbul: Belgrad forest, B. Post. A2(A) İstanbul: Aydos, A. Baytop. Bursa: Uludağ, 800 m, orman açıklıkları 21. 08. 2007, N 40 08 400; 029 01 500. B. Yıldız & T. Arabacı (BY 16 429)! Uludağ, 800 m, 21. 08. 2007., N 40 08 400; 029 01 500. B. Yıldız & T. Arabacı (BY 16584)! A3 Bolu: 19 km W. of Gerece, 800 m, Sorger 69-6-3. Zonguldak: Ankara yolu, 14. km, çalılık arasında taşlık yerler, 320 m, 04.08. 2007, N 41 25 000, E 03154 200, B. Yıldız & T. Dirmenci (BY 16540)! Bartın: Kurucaşile, 5 km batısı, orman açıklıkları, 100 m, 04.08. 2007, N 41 50 000 E 032 42 000, B. Yıldız & T. Dirmenci (BY 16554)! A4 Kastamonu: 10 km from Daday to Azdavay, 1200 m, D. 38646. Sinop: ayancık, güzelkent, çevresi, 300 m, 6.8.2007 B. Yıldız & T. Dirmenci (BY 16564)!

A5 Kastamonu: Tosya, *Sint.* 1892:4787. **A6** Samsun: Kara Da. nr Samsun, 30 m, *Tobey* 831. **A7** Trabzon: Soğuk Su nr Trabzon, *Hand.-Mazz.* 970. **A8** Çoruh: Hopa to Borçka, 500 m, *D.* 32420. **A9** Artvin: Borçka, Maçahel yolu, 9. km, orman açıklığı, 250 m, 16. 9. 2007, N 41 24 100; E 041 42 750, *B. Yıldız & T. Arabacı* (BY 16 672)! **B1** İzmir: nr Smyrna (İzmir), *Ball.* **B6** Kahramanmaraş: Elbistan, *Asdurian* 820. Göksun, Saraycık köyü batısı, bahçe kenarı, 1300 m, 03. 09. 2006, *B. Yıldız & T. Dirmenci*! **C2** Denizli: Honaz Da., 1250 m, *Sorger* 68-19-7. Baba Da., Güney yamaç, Tekçam yaylası, serpantin 1200 m, 01. 09. 2007, N 37 47 300; E 028 45 000, *B. Yıldız* (BY 16 638)! **C3** Isparta: Dedegöl Da. 1500 m, *Sorger* 68-43-18. **C5** İçel: Gözne (N.W. of Mersin), 1000-1100 m, *Eig & M. Zohary*. **C5/6**: Mt. Amanus, 1372 m, *Haradj.* 461.

Genel yayılışı: Tüm Avrupa boyunca, G.B. Asya, K. Afrika, Sibiryaya, K. & Orta Amerika.
Notlar: Ayırmedici özelliği, gövdesinin internodyum boyunca kanatlı olmasıdır. Kozmopolit bir türdür. Albino örnekler de sık rastlanmaktadır.



Şekil 3.1: *C. vulgare*'nin genel görünüşü. (A: Genel görünüşü, B: Kapitulum)

3.1.2 *Cirsium poluninii* Davis & Parris, in Notes of R.B.G. Edinb. 33:418 (1975).

İki yıllık, 40-200 cm boyunda. Gövde tabanda tek, sağlam, kanatsız, çok az örümcek-ağsı tüylü, üst kısımlarda zengin dallanmış. Taban yaprakları, 3-5 cm'lik petiyol dahil 35×22 cm'ye kadar, diktörgensi, teleksi, loblar 8-10 çift, 3 parçalı, ikisi \pm eşit, $20-40 \times 4-5$ mm, lineer, lineer-mızraksı, gölge formlarında loblar 10×2 cm'ye kadar çıkar, biri çok küçük: gövde yaprakları tabandan uca doğru kademeli küçülür, ortadakiler $10-15 \times 5-7$ cm, diktörgensi, derin teleksi, yanal loblar iki parçalı, üç köşeli'den mızraksıya kadar, 4-6 çift, yanal ve terminal loblar c. 5 mm'ye kadar uç dikenli, üst yüzü tüysüz, dikencikli-strigoz, setalar 0.3-0.9 mm; alt yüzü çok az örümcek-ağsı tüylüden sık örümcek-ağsı tüylüye kadar. Yanal dallar 5-10, 1-5 kapitulumdan oluşan seyrek ya da sık yalancı şemsiye, floral yapraklar 3-4, involukrat, \pm involukruma eşit ya da uzun. İnvolutrumlar basık-yumurtamsıdan basık-yarıküremsi'ye kadar, $15-25 \times 15-30$ mm; fillariler çok az örümcek-ağsı tüylü, 8-9 seri, genellikle uç kısmı hafifçe geri kıvrık, özellikle içtekiler, kenarı çok küçük dişli (dikencikler 0.2 mm'ye kadar), tabandan yukarı doğru daralmış, saçaklı-dikencikli kenarlı tırnak şeklinde çok hafifce genişlemiş, sonra düz uç dikenli şeklinde daralmış; ortadakiler 0.5×0.15 mm uç dikenli dahil 8-15 mm, iç yüzü ve kenarı küçük dikenli. Korolla morumsu kırmızı, 16-25 mm, nadiren beyaz, loblar 7-8 mm, anterler saman rengi, filament seyrek tüylü. Aken c. 4.5-5.5 mm, gri, kesikli siyah çizgili. Papus 13.5-20 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Temmuz- Eylül.

Yetiştirme Ortamı: Step, *P. nigra* ormanı açıklıkları ve yol kenarları, 1000-1750 m,

Tip Örneği: Turkey A6 Tokat: Niksar to Karakuş, 1100 m, bank by road, 5 ix 1954, *Davis & O. Polunin, D. 24925* (holo K, iso E)!

Genel yayılışı: Endemik. **A5 Amasya:** in regione alpinus Ak Dag, 23.08.1890, Bornm. 1614 (K, BM)! **A7 Giresun:** Alucra, 2 km batısı, yol kenarı, 1700 m, 22. 08. 2006, N 40 19 000, E 038 44 600, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16 383)! **Gümüşhane:** Tempede, *Sint.* 1894:7440 (G)! Zigana geçidi, geçidin 4-5 km güneyi, 1750 m, *Pinus-Carpinus* ormanı açıklığı, 19. 08. 2006, N 40 37 400, E 039 23 500, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16374)! **A6 Sivas:** Zara, Gemin beli geçidi 1900-2000 m, 21.7.2009, *B. Yıldız, A. Akpulat, M. Tekin* (BY 17055)! **B5 Yozgat:** E. of Akdağmadeni, 1400 m, *Lamond 5055*. **B6 Sivas:** Between Yıldızeli and Akdağmadeni, 1400 m, *Rech. 44435* (W)! (*C. bulgaricum* olarak gösterilen örnek). Yıldızeli –Akdağmadeni arası, 45-50. km. *Quercus* çalılığı açıklıkları, 1300 m, 11. 8. 2006, N 39 46 00, E 036 03 500, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16 234)!



Şekil 3.2: *C. poluninii*'nin genel görünüşü. (A: Genel görünüşü, B: Kapitulum)

3.1.3 *Cirsium trachylepis* Boiss., Fl. Or. 3:528 (1875).

Çok yıllık, tabanda çok gövdeli, 40-100 cm. Gövde kanatsız, çok az dan sık beyaza kadar örümcek ağsı tüylü, üstte genellikle seyrek dallanmış. Gövde yaprakları yumurtamsı-diktörgensi, az teleksiden derin teleksiye kadar, yanal loblar iki parçalı, 1-2 dişli, üç köşeli, 3-7 çift, yanal ve terminal loblar inceden orta derecede kalına kadar 6-12 mm uç dikenli, üst yüzü dikencikli-strigoz, setalar 0.2-1.6 mm, genellikle kısa dikenciklerle birlikte seyrek, 4.5

mm kadar dikenler var, tüysüz; alt yüzü seyrek ya da sık örümcek ağı tüylü. Yanal dallar genellikle 1-2 kapitulumlu, üst yapraklar 2-10, involukruma eşit, bazen uzun , geriye kıvrık. İnvolutkrumlar sarkık, basık-küremesiden geniş-ters yumurtamsıya kadar, 30-35 mm. Fillariler seyrek örümcek ağı tüylü, 8-9 seri; dıştakiler geriye kıvrık, kenarları ve en dıştakilerin iç yüzü dikencikli, küçük dikenler 0.6-5 mm; ortadakiler geriye kıvrık ya da yarı-basık, c. 5-13 × 0.3 mm uç dikeni dahil 25-30 mm, küçük dikenler çok az ya da yok; içtekiler dikenciksiz, ucu ± yatay ya hafifçe geriye kıvrık. Korolla morumsu kırmızı, 25-30 mm. Aken 5-6 mm, açık kahverengi, kesikli siyah çizgili: Papus 15-22 mm.

Çiçeklenme Zamanı: Temmuz- Ağustos.

Yetiştirme Ortamı: Orman açıklıkları, 1500-2200 m.

Tip örneği: [Turkey **A8** Erzurum] ad vias prope Ispir Armeniae Turcicae, 7 vii 1862, *Bourgeau* (G)!

Genel yayılışı: Endemik, Öksin elementi. **A7 Giresun:** Eğribel, 2200 m, 25.7.1966, *Stainton*, s.n. (W)! Balaban Dağları, above Tamdere, 1700-1800 m, 08.08.1952, *Davis* 20468 (E, K, BM)! Tamdere, Eğribel geçidi güneyi, Hozanlı yaylası, step, 1900 m, 22. 08.2006, N 40 25 000, E 038 23 500, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16387)! **Trabzon:** Sumila, *Sint.* 1889 1798 (G)! Çaykara-Uzungöl arası, 6. km, orman açıklığı, 400 m, 19. 9. 2007, *B. Yıldız, T. Arabacı* (BY 16647)! **A8 Rize:** İkizdere, Başköy, Çiçekli yaylası, 2100-2300 m, taşlık ve çayırılık alanlar, 15. 9. 2007, *B. Yıldız & T. Arabacı* (BY 16662)! **B7 Bayburt:** Soğanlı Da, Soğanlı geçidi güneyi, 2300 m, dağ step, 20.9. 2007, *B. Yıldız* (BY 16752)! **B8 Erzurum:** Palandöken, 2500 m., 12.08.2007, *T. Dirmenci & T. Arabacı* (TD 3530)!



Şekil 3.3: *C. trachylepis*'in genel görünüşü. (A: Genel görünüşü, B: Kapitulum)

3.1.4 *Cirsium cephalotes* Boiss., Diagn. ser. 1(6):102 (1846).

Çok yıllık, Gövde (20-) 30-75 cm, dik bazen yatık yükselici (ascending) sağlam, kanatsız, oluklu, sık örümcek ağı tüylü, tabanda eski yaprakla saplarının kalıntısı yoğun, bazen üstte seyrek dallanmış. Taban yaprakları, 5-10 cm petiyol hariç 25- 30 × 10-15 cm, diktörgensi, derin teleksi, yanal loblar 8-10 çift, eşit olmayan 4-5 elsi parçalı, genellikle iki büyüklob 4 × 1.5 cm, mızraksı, sipsivri, küçük loblar 10 × 5 mm kadar, uç dikenleri kuvvetli, 10-15 (-20) mm; orta gövde yaprakları gövdeyi kısmen sarıcı, büyük kulakçıklı, 15 × 10 cm'e kadar, diktörgensi, diktörgensi-mızraksı, derin teleksi, yanal loblar iki parçalı, dişli, darca üç köşeliden mızraksıya kadar, 4-8 çift, yanal ve terminal loblar ve dişler 2-12 mm uç dikenli, üst yüzü dikencikli-strigoz, setalar 0.3-1.5 mm, genellikle örümcek ağı tüylü, bazen seyrek; alt yüzü grimsi kaba tüylü. Yan dallar 0-3, kapitulumlar dal ve gövde uçlarında tek, ± sapsız, involukral yapraklar 6-12, geniş ayalı diktörgensi, az teleksi, involukrat, involukruma eşit ya da uzun. İvolukrumlar dik, basık-küremsiden geniş-ters-yumurtamsıya kadar, 30-55 × 30-50 mm. Fillariler sık yünsü, ve örümcek ağı tüylü, c. 8 seri; ortadakiler 4-8 mm uç dikenini dahil c. 23-29 mm. dik-yayık. Korolla 30-37 mm, pembemsi-morumsu kırmızı, loblar 10-13

mm; anter 15 mm, filament 4-5 mm, sık, kısa beyaz tüylü. Aken c.5 mm, açık kahverengi; papus 23-26 mm.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Eylül.

Yetiştirme ortamı: Subalpin alanlar, taşlık, kireçsiz, seyrek çimen ve stepik yamaçlar, tarla ve yol kenarları, 1500-2500 m,

Tip: [Turkey **B8**] Erzurum: Erzeroum, *Aucher-Eloy* 3525 (holo G, iso K)!

Türkiye'deki yayılışı: Başlıca Kuzeydoğu Anadolu. **A7 Giresun:** Tamdere, Eğribel geçidi güneyi, Hozanlı yaylası, step, 1900 m, 22. 08.2006, N 40 25 000, E 038 23 500, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16386)! **A7 Gümüşhane:** Stavri, 2286 m, 20.08.1934, *Balls* 1997 (G)! Szandschak, Tempede, in harbidis, 22.8.1894, *Sintenis*, 7443 (G, K, BM)! **Erzurum:** in jugo Kop Dagħ inter Askale et Bayburt, 2300-2500 m, 18. 8. 1967, *Rechinger*, 37698 (W)! **A8 Gümüşhane:** N. of Bayburt, 1500 m, 3. 8. 1957, *Davis & Hedge*, D. 31986 (E, K)! **Erzurum:** Mt. Kop, between Aşkale and Bayburt, 2000-2450 m, *Rech.* 32889 (W)! **Szanchak Gumuschkhane,** Gumuschkane: in declivibus supra Istavros, 9.8.1889, *Sintenis*, 1801 (G)! **Bayburt:** N. of Bayburt, 1500 m, 03.08.1957, *Davis & Hedge* (D. 31986) (K)! **B7 Erzincan:** Kelkit yolu, Pöske geçidi güneyi, step, 1800-1900 m, 12. 8. 2006, N 39 52 000, E 038 05 000, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16 256)! Asia minor, prope Erzincan, 1858, *Tchihatchef* (G)! **Erzincan:** Sipikör Da., *Sint.* 1890:3337, 337b (G)! **Tunceli:** Sultanbaba Da., 1700-2900 m, 20.8.1982, *Sorger*, 82-130-16. *Buchner* (W)!; **B8 Bayburt:** Kop Dağı pass, 8000 ft., 10.08.1962, *Furse* 3836 (K)! Kop Da, geçit çevresi, 2400-2500 m, dağ stepi, 12. 8. 2006, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16 263)!



Şekil 3.4: *C. cephalotes*'in genel görünüşü. (A: Genel görünüşü, B: Kapitulum)

3.1.5 *Cirsium macrobotrys* (K.Koch) Boiss., Fl. Or. 3:532 (1875).

Syn: *Epitrachys macrobotrys* C. Koch in Linnaea 24:399 (1851).

İki yıllık otsu bitkiler, c. 30-200(-300) cm boyunda. Gövde tek, dik ve dallanmamış, kanatsız, oluklu, yoğun örümcek ağsı tüylü. Taban yaprakları 30×10 cm'ye kadar boyutlarda, dikdörtgensi, $2/3$ 'üne kadar parçalanmış, üst yüzü tüysüz ve yoğun setalı, alt yüzü yoğun tüylü; orta gövde yaprakları sapsız, tabanı hafifçe gövdede ilerlemiş, gövdeyi kısmen sarıcı, dikdörtgensi, $2/3$ 'üne kadar parçalanmış, yanal loblar iki parçalı, üç köşeliden darca üç köşeliye kadar, 3-8 çift, şeritsi-mızraksı ila mızraksı, yanal ve terminal loblar zayıftan orta derecede sağlamaya kadar 3-16 mm uzunlukta uç dikenli, üst yüzü dikenli-strigoz, setalar 0.2-2.5 mm uzunlukta, tüysüz; alt yüzü örümcek ağsı tüylü. İnvolutkral yapraklar, çok indirgenmiş, 6-10, involukrumdan uzun. Kapitulumlar gövdelerin ucunda sık dizilmiş, gövde ucunda (3-)5-12 adet, sapsız. İnvolutkrumlar dik, küremsi-yumurtamsı ya da köşeli-yumurtamsıdan geniş-ters-yumurtamsıya kadar, 20-35 mm uzunlukta. Fillariler alt kısmında tüysüz, uç kısmı örümcek ağsı tüylü, c. 8-10 seri; dıştakiler ortadakilere boyca eşit ya da uzun; ortadakiler uç dikenini dahil c. 13-19 mm uzunlukta, geriye kıvrık ya da \pm dik. Korolla

sarımsı beyaz, 23 mm uzunlukta. Aken c. 5.56×3 mm, kahverengi; papus 22-24 mm uzunlukta.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Eylül.

Yetiştirme ortamı: Yazın kuruyan çayırliklar, tarım alanları, 1600-3200 m.

Tip: [Turkey **B8 Erzurum**] im armenischen Hochlande, in den Gauen 'Gokssu und Chynys', *C. Koch* (B).

Türkiye'deki yayılışı: Doğu Anadolu Bölgesi. **A7 Gümüşhane:** Şirvan-Alucra arası, step, 2100 m, 22. 08.2006, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16380)! **A8 Erzurum:** Erzurum to Bayburt, 1750 m, *Buttler* 15924. **Gümüşhane:** Bayburt, 1067 m, *Balls* 2035. 58 km WEW of Erzurum, ad viam versusu Tercn, 6.9.1957, *Rechinger*, 15134 (W)! İspir, Rize yolu, il sınırı, step, 2150 m, 19. 08. 2006, N 40 35 000, E 040 51 000, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16356)! Oltu, Abussar Da., *Koenig*. **A9 Kars:** Yağmurlu Dağ, above Sarıkamış, 2250 m, 23.08.1957, *Davis & Hedge* (D. 32610) (K, BM)! **B7 Sivas:** İmranlı, 5 km batısı, çayırılık, 1600 m, 11. 8. 2006, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY:16237)! **Erzincan:** Sipikör, *Sint.* 1890:3293 (G)! **Muş:** 24 km E. of Muş, *D.* 24779 (E)! **B8 Erzurum:** Kop Dağ pass, 8000 ft., 10.08.1962, *Furse* 3835 (K)! Palandöken Da, Kayak merkezi çevresi, dağ stepi, 2000 m, 13. 8. 2006, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16272)! Palandöken Da., 30-40 km from Çat to Erzurum, 2000-2150 m, in pastur, 27.7.1966, *D.* 47412 (K)! **Bayburt:** Kop Da, Aşağıkop köyü üzeri, 1800-2000 m, step, 12. 8. 2006, N 40 03 600, E 40 26 500, *B. Yıldız & T. Dirmenci* (BY 16259)! Anatolia Orientelis: 85 km WSW Erzurum ad viam versusuTercan, 6.9.1956, *Rechinger*, 15134 (W)! **B9 Van:** Çuk, 1900 m, *Nábélek* s.n. **C9 Hakkari:** Karadağ, above Hakkari, 9000 ft., 13.08.1954, *Davis & Polunin* (D. 24327) (E, K)! ibid, 10500 ft., 16.08.1954, *Davis & Polunin* (D. 24452) (K, BM)! Lpitulumlar kongested, **C10 Hakkari:** Mons Harefta, Gulamerik (Hakkari), 2000 m, *Nábélek* 3542.

D.3531, 3537 by4816 16300

Genel Yayılışı: Kafkasya, Azarbeycan, İran'ın kuzeyi.



Şekil 3.5: *C. macrobotrys*'in genel görünüşü. (A: Genel görünüşü, B: Kapitulum)

3.1.6 *Cirsium* × *giresunicum* Yıldız, Arabacı & Dirmenci nothosp. nov., Türler ve Habitatlar 4(2): 128 (2023).

Tip: Türkiye. **Giresun:** Şebinkarahisar-Giresun arası 33. km, Eğribel geçidi kuzeyi, 1780 m a.s.l., alpinik çayırılıklar, 06.08.2017, *Yıldız, Dirmenci 4841 & Arabacı (holotip: GAZI!; izotip: ANK!)*.

Diyagnoz: *Cirsium* × *giresunicum*, ebeveynleri olan *C. poluninii* ve *C. trachylepis* ile bazı ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, belirgin farklılıklara da sahiptir. *C. poluninii*'den, kapitulumlarının sarkık (dik değil) olması, orta gövde yapraklarının az teleksiden derin teleksiye kadar parçalanması (derin teleksi değil), fillarilerinin seyrekten yoğunu kadar tüylü olması (sadece seyrek tüylü değil), dış fillarilerinin kenarlarında 1–3 mm uzunluğunda dikencikler bulunması (dikenciksiz veya 1 mm'den kısa değil), orta fillarilerinin ise 15–20 mm uzunluğunda olması (8–15 mm uzunluğunda değil) ile ayırt edilir.

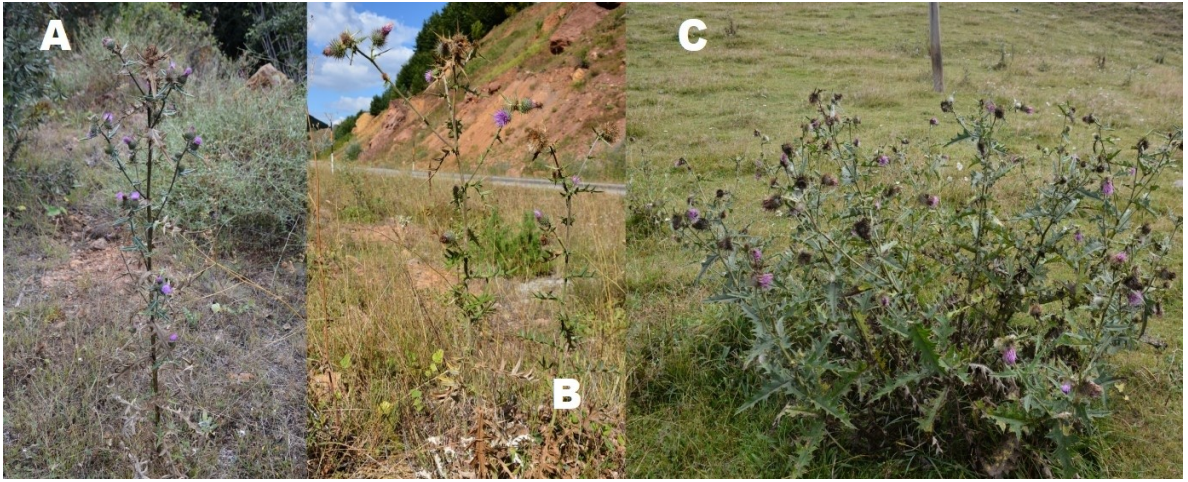
C. trachylepis'ten ayırt edici özellikleri arasında, yaşam formunun iki yıllık olması (çok yıllık değil), ana gövdesinin tek ve morumsu renkli olması (tabandan çok sayıda çıkan ve yeşil değil), orta fillarilerin uzunluğunun 5 mm uç dikenini dahil 15–20 mm olması (5–13 mm uç dikenini dahil 25–30 mm değil), korolla uzunluğunun 10–15 mm olması (25–20 mm değil) ve papus uzunluğunun 10–15 mm olması (15–22 mm değil) bulunur.

İki yıllık. Gövde 100-150 cm boyunda, tek ve yukarıda dallanmış, kırmızımsı, kanatsız, çizgili, seyrek örümcekağı tüylü. Yapraklar tabandan yukarı doğru azalan ölçülerde, üst yüzeyde 2 mm² deki seta sayısı 5'ten fazla, tüysüz, alt yüzeyde yoğun örümcekağı tüylü. Taban yaprakları 30-37 × 8-12 cm ölçülerde, derin teleksi parçalı, loblar iki parçalı ya da üç parçalı, şekli üçgensiz mızraksıdan mızraksıya kadar, uç dikenini 8-15 mm uzunluğunda, diken ince; alt gövde yaprakları yaklaşık 30 × 8 cm ölçülerde, derin teleksi parçalı, şekli dikdörtgensiz; orta gövde yaprakları 17-22 × 10-13 cm ölçülerde, derin teleksi parçalı, şekli dikdörtgensiz, alt yüzü azdan yoğunu kadar örümcekağı tüylü; üst gövde yaprakları 6-15 × 1-11 cm ölçülerde, az teleksiden derin teleksiye kadar parçalı, şekli dikdörtgensiden mızraksıya kadar, alt yüzü azdan yoğunu kadar örümcekağı tüylü. İvolukrum yaprakları 3-5 adet, 3-6 cm uzunluğunda (1 cm uzunluğunda uç dikenini dahil), kapituluma eşit ya da daha uzun, şekli mızraksıdan şeritsiyeye kadar. Kapitulum belirgin veya hafif şekilde sarkık, ters küremsi, 2-3 × 1.5-2.5 cm. Fillariler 6-8 seri, yoğun örümcekağı tüylü, dıştakiler 12-17 mm uzunluğunda, 4 mm uzunluğunda uç dikenini dahil, şekli yumurtamsıdan mızraksıya kadar, kenar dikenini yok ya da 1-4 mm uzunluğunda dikencikli; ortadakiler 16-20 mm

uzunluğunda, 5 mm uzunluğunda uç dikenini dahil, şekli mızraksı, hafifçe geriye kıvrık, seyrek ila yoğun örümcekağısı; içtekiler 18-22 mm uzunluğunda, şekli şeritsi-mızraksı. Korolla mor, 10-15 mm uzunluğunda. Stamen 8-9 mm uzunluğunda, filament tüylü. Papus 10-15 mm uzunluğunda. Aken bilinmiyor.

Yetiştirme ortamı: *Cirsium* × *giresunicum*, Giresun ve Sivas illerinden tespit edilmiştir. Giresun ilinde Şebinkarahisar-Tamdere arasında yer alan Eğribel geçidinin kuzey kısmında orman katı üzerinde 1800 m a.s.l. civarında, Sivas ilinde ise Hafik-Doğanşar ilçeleri arasında yaklaşık 1550–1600 m a.s.l. arasında yol kenarlarında ve *Pinus sylvestris* (sarıçam) ormanı yakınlarında yayılım göstermektedir.

Çiçeklenme zamanı: Ağustos ayından Eylül ayına kadar.



Şekil 3.6: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin genel görünüşü. (A: *C. poluninii*, B: *C. × giresunicum*, C: *C. trachylepis*)

(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).



Şekil 3.7: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü. (A: *C. trachylepis*, B: *C. × giresunicum*, C: *C. poluninii*)

(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).

Tablo 3.1: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması [21].

Karakterler	<i>C. poluninii</i>	<i>C. × giresunicum</i>	<i>C. trachylepis</i>
Yaşam formu	İki yıllık	İki yıllık	Çok yıllık
Gövde özellikleri	Tek, dik yukarıda dallanmış, morumsu renkli	Tek, dik yukarıda dallanmış, morumsu renkli	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, yeşil renkli
Orta gövde yaprak parçalanması	Derin teleksi	Az teleksiden derin teleksiye	Az teleksiden derin teleksiye
İnvokral yaprak özellikleri	3-4 adet, involukruma eşit veya daha uzun	3-5 adet, involukruma eşit veya daha uzun	2-10 adet, involukrumdan kısa, eşit veya nadiren daha uzun
Kapitulum özellikleri	Saplı, dik, basık yumurtamsıdan ters küremsiye kadar, 15-25 × 15-30 mm	Saplı, sarkık, ters küremsi, 20-30 × 15-30 mm	Saplı, sarkık, basık küremsiden geniş ters yumurtamsıya, 25-35 × 30-35 mm,
Fillari tüylenmesi	Seyrek örümcekağsı tüylü	Yoğun örümcekağsı tüylü	Seyrek ila yoğun örümcekağsı tüylü
Dış fillari özellikleri	Fillari kenarlarında diken yok ya da varsa 1 mm'den kısa	Fillari kenarları 1-3 mm uzunluğunda dikencikli	Fillari kenarları 1-5 mm uzunluğunda dikencikli
Orta fillari özellikleri	8-15 mm uzunluğunda ve 0.5-1.5 mm uzunluğunda uç dikenini dahil, dik	15-20 mm uzunluğunda ve 5 mm uzunluğunda uç dikenini dahil, hafifçe geriye kıvrık	25-30 mm uzunluğunda ve 5-13 mm uzunluğunda uç dikenini dahil, geriye kıvrık
Korolla uzunluğu	16-25 mm	10-15 mm	25-30 mm
Papus uzunluğu	13.5-20 mm	10-15 mm	15-22 mm

3.1.7 *Cirsium × ovitense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov.

Tip: Türkiye. **Erzurum:** İspir ile İkizdere ilçeleri arasında, İspir'e 24. km kala, Ovid geçidi aşığısında, dağ bozkırları, nemli yerler, 2250–2300 m, 24.08.2013, *Yıldız* (17248), *Dirmenci & Arabacı* (**holotip** GAZI, **izotip** ANK).

Diyagnoz: *Cirsium* × *ovitense* ebeveynleri *Cirsium macrobotrys* ve *C. vulgare* ile benzer özellikler taşıır. Ancak *Cirsium macrobotrys*'ten gövdesinin yukarıda dallanmış kanatlı olması (yukarıda dallanmamış kanatsız değil), 3-5 involukruma eşit veya daha uzun involukral yapraklara sahip olması (6-10 involukrumdan daha uzun değil), çiçek durumunun salkımlıdan bileşik salkımlıya olması (başak değil), kapitulunun saplı yumurtamsıdan ters küremsiye 30-40 × 25-35 mm olması (sapsız yumurtamsı küremsiden yumurtamsıya 25-35 × 20-30 mm değil), korolla renginin mor olması (kirli beyaz değil) özellikleri ile ayrılır.

C. vulgare'den ise her zaman tek gövdeli olması (tek veya çok gövdeli değil), 3-5 involukruma eşit ya da kapitulunun iki katı kadar uzun involukral yapraklara sahip olması (0-3 involukruma eşit ya da daha kısa değil), çiçek durumunun salkımlıdan bileşik salkımlıya olması (bileşik salkımlı değil), 3-5 mm uç dikenini ile birlikte 18-24 mm uzunluğunda geriye kıvrık orta fillariye sahip olması (2-2,5 mm uç dikenini ile birlikte 12-20 mm uzunluğunda dik değil) özellikleri ile ayrılır.

İki yıllık. Gövde 50-150 cm, kanatlı, çizgili, örümcek ağsı tüylü. Tabandan yukarıya doğru azalan yapraklar, üst yüzeyde 2 mm²'de 5'ten fazla tüy, çok hücreli tüylünün aksine; altta yoğun örümcek ağsı tüylü. Taban yaprakları bilinmiyor; gövdeden çıkan alt yapraklar dış hatları dikdörtgenden ters mızraksıya, 10-22 × 4-10 cm, derin teleksi yan loblar 1-2 fid, dikdörtgen-mızrak şeklinde, omurga sağlam, 1 cm'ye kadar; ortanca yapraklar 9-18 × 3-8 cm, dış hatları dikdörtgensiden ters mızraksıya kadar, yan loblar bifid, omurga sağlam ve 1.5 cm'ye kadar; üst gövde yaprakları 6-12 × 2-6 cm, anahatta dikdörtgen mızrak şeklinde. Involukral yapraklar 3-5, çizgisel mızrak şeklinde, 4-8 cm, kapitula kadar veya daha uzun, 2 × kapitulaya kadar. Kapitulun yumurtamsıdan ters küremsiye 3-4,5 × 2,5-3,5 cm. Fillariler 8-11 sıralı, alttan üste doğru yoğun örümcek ağsı tüylü, açıkça geriye kıvrık; dış fillariler yumurtamsı-mızraksı şeklinde, 20-25 mm (c. 3 mm uç dikenini dahil); ortanca fillariler mızraksı'dan şeritsi-mızraksıya, 20-25 mm, 3-5 mm uç dikenli; iç fillariler 30-40 mm, şeritsi. Korolla 25-32 mm, loblar eşit değil, daha uzun olan 6-7 mm, diğerleri 4-5 mm. Anterler 8-10 mm, filament tüylü. Papus 20-22 mm.

Çiçeklenme zamanı: Ağustos ayından Eylül ayına kadar.



Şekil 3.8: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin genel görünüşü. (A: *C. × ovitense*, B: *C. macrobotrys*, C: *C. vulgare*)
(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).



Şekil 3.9: *C. x ovitense* ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü. (A: *C. macrobotrys*, B: *C. x ovitense*, C: *C. vulgare*)

(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).

Tablo 3.2: *C. x ovitense* ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması.

Karakterler	<i>C. macrobotrys</i>	<i>C. x ovitense</i>	<i>C. vulgare</i>
Yaşam formu	İki yıllık	İki yıllık	İki yıllık
Gövde özellikleri	Tek, yukarıda dallanmamış, kanatsız	Tek, yukarıda dallanmış, kanatlı	Tek'ten çok gövdeliye, dallanmış, kanatlı,
İnvokral yaprak özellikleri	6-10, involukrumdan uzun	3-5, involukruma eşit veya daha uzun	0-3, involukruma eşit veya daha kısa
Çiçek durumu	Başak	Salkımlıdan Bileşik salkımlıya	Bileşik salkımlı
Kapitulum özellikleri	Sapsız, dik, 25-35 × 20-30 mm, Yumurtamsı küremsiden yumurtamsıya	Saplı, dik, 30-40 × 25-35 mm yumurtamsıdan ters küremsiye	Saplı, dik, 20-50 × 25-40 mm yumurtamsıdan ters küremsiye veya geniş ters yumurtamsı
Fillari tüylenmesi	Uçta yoğun örümcek ağı tüylü	Alttan üste doğru yoğun örümcek ağı tüylü	Alttan üste doğru seyrek ile yoğun örümcek ağı tüylü
Orta fillari özellikleri	18-20 mm 1-2 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık	18-24 mm 3-5 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık	12-20 mm 2-2.5 mm uç dikenini dahil, dik
Korolla uzunluğu	Kirli beyaz, 23-28 mm	Mor, 25-32 mm	Pembe- Mor'dan pembeye 24-33 mm
Papus uzunluğu	22-24 mm	20-22 mm.	19-29 mm

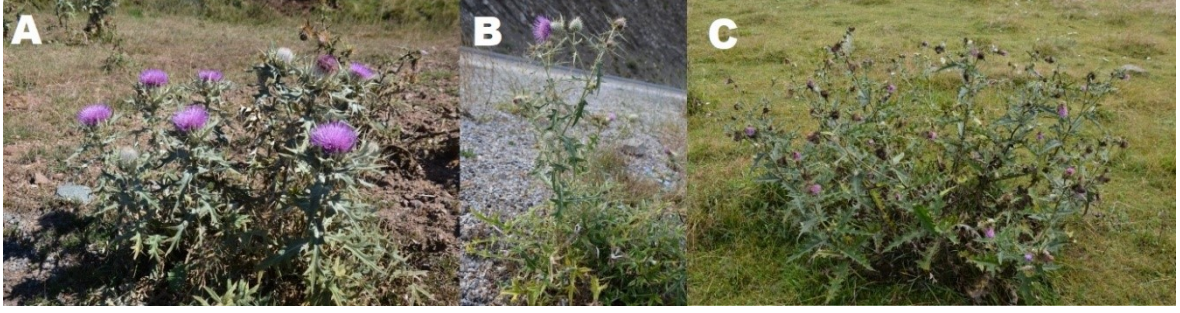
3.1.8 *Cirsium* × *egribeliense* Yıldız, Dirmenci & Arabacı nothosp. nov.

Tip: Türkiye. **Giresun:** Şebinkarahisar-Tamdere arası 23. km, Eğribel geçidi güneyi, 1910 m, *Yıldız, Arabacı & Dirmenci* (4838). (**holotip:** GAZI, **izotip:** ANK, ISTE).

Diyagnoz: *Cirsium cephalotes* ile *Cirsium trachylepis* arasında meydana gelen hibrit temel olarak ebeveynlerine benzese de *C. cephalotes*'ten 3-5 involukruma eşit veya daha kısa involukral yapraklara sahip olması (6-12 involukruma eşit veya daha uzun değil) ve sarkık kapitulum özelliği ile ayrılır. Diğer ebeveyni *C. trachylepis*'ten gövde renginin yeşil olmaması (mumlu olması), 3-5 involukruma eşit veya daha kısa involukral yapraklara sahip olması (2-10 involukrum ile eşit nadiren daha uzun değil), alttan üste doğru yoğun örümcek ağı şeklinde fillari tüylenmesine sahip olması gibi özellikler ile ayrılır.

Çok yıllık. Gövde; tabandan birkaç taneden çoka (çok sayıya), 50-80 cm, kanatsız, çizgili, seyrekten yoğun örümcek ağı tüylü. Tabandan yukarıya doğru azalan yapraklar; üst yüzeyde 2 mm²'de 5'ten fazla tüy, altta beyaz-kaba tüylü yoğun olarak örümcek ağı tüylü. Taban yaprakları 30-35 × 6-8 cm, 10-15 cm yaprak sapı ile, derin teleksi, loblar bifid, dikdörtgensiden mızraksıya, diken 10-15 mm; alt yapraklar 12-15 × 6-9 cm, az teleksiden derin teleksiye, loblar bifid, mızrak şeklinde, diken sağlam ve 8-15 mm; ortanca yapraklar az teleksiden derin teleksiye, 7-15 × 5-6 cm, loblar bifid, dikdörtgensi-mızraksı şeklinde, diken sağlam; gövde üst yaprakları genellikle az teleksi, 5-8 × 3-5 cm, loblar üçgensiz-mızraksı şeklinde, diken 10 mm'ye kadar sağlam. İnvolutukral yapraklar 3-5, involukrum kadar veya daha kısa, 3-5 cm. İnvolutukrum sarkık, kapitulum ters küremsi 3,5-4,5 × 3-3.5 cm, ters küremsi. Fillariler 6-8 sıralı, tabandan üst kısma yoğun örümcek ağı tüylü, yan diken yok, belirgin şekilde geriye kıvrık; dış filariler yumurtamsı, 10-17 mm; ortanca fillariler mızrak şeklinde, 17-24 mm, 5-10 mm uç dikenli; iç fillariler 25-33 mm. Korolla mor 28-30 mm, loger lobu 8 mm, daha kısa olanlar 5-6 mm. Anterler 10-12 mm, filament tüylü. Papus 25-27 mm. Aken bilinmiyor.

Çiçeklenme zamanı: Ağustos ayından Eylül ayına kadar.



Şekil 3.10: *C. x egribeliense* ve ebeveynlerinin genel görünüşü. (A: *C. cephalotes*, B: *C. x egribeliense*, C: *C. trachylepis*)

(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).



Şekil 3.11: *C. x egribeliense* ve ebeveynlerinin kapitulum görünüşü. (A: *C. cephalotes*, B: *C. x egribeliense*, C: *C. trachylepis*)

(Fotoğraf: Dirmenci & Yıldız, 2017).

Tablo 3.3: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin morfolojik olarak karşılaştırılması.

Karakterler	<i>C. cephalotes</i>	<i>C. × egribeliense</i>	<i>C. trachylepis</i>
Yaşam formu	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık
Gövde özellikleri	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, mumlu	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, mumlu	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, yeşil
İnvolukral yaprak özellikleri	6-12, involukruma eşit veya daha uzun	3-5, involukruma eşit veya daha kısa	2-10, involukrum ile eşit nadiren daha uzun
Çiçek durumu	Salkımlı	Salkımlıdan bileşik salkımlıya	Salkımlıdan bileşik salkımlıya
Kapitulum özellikleri	Saplı, dik, 30-55 × 30-50 mm, küremsiden geniş ters yumurtamsıya,	Saplı, sarkık, 35-45 × 30-40 mm, ters küremsi	Saplı, sarkık, 25-35 × 30-35 mm, basık küremsiden geniş ters yumurtamsıya
Fillari tüylenmesi	Altan üste doğru yoğun örümcek ağı tüylü	Altan üste doğru yoğun örümcek ağı tüylü	Seyrek örümcek ağı tüylü
Orta fillari özellikleri	23-29 mm 4-8 mm uç dikenini dahil, dik-yayık	17-24 mm, 5-10 mm uç dikenini dahil	25-30 mm 5-13 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık
Korolla uzunluğu	Pembeden mora, 30-37 mm	Mor, 28-30 mm	Mor, 25-30 mm
Papus uzunluğu	23-26 mm	25-27 mm	15-22 mm

3.2 Moleküler Bulgular

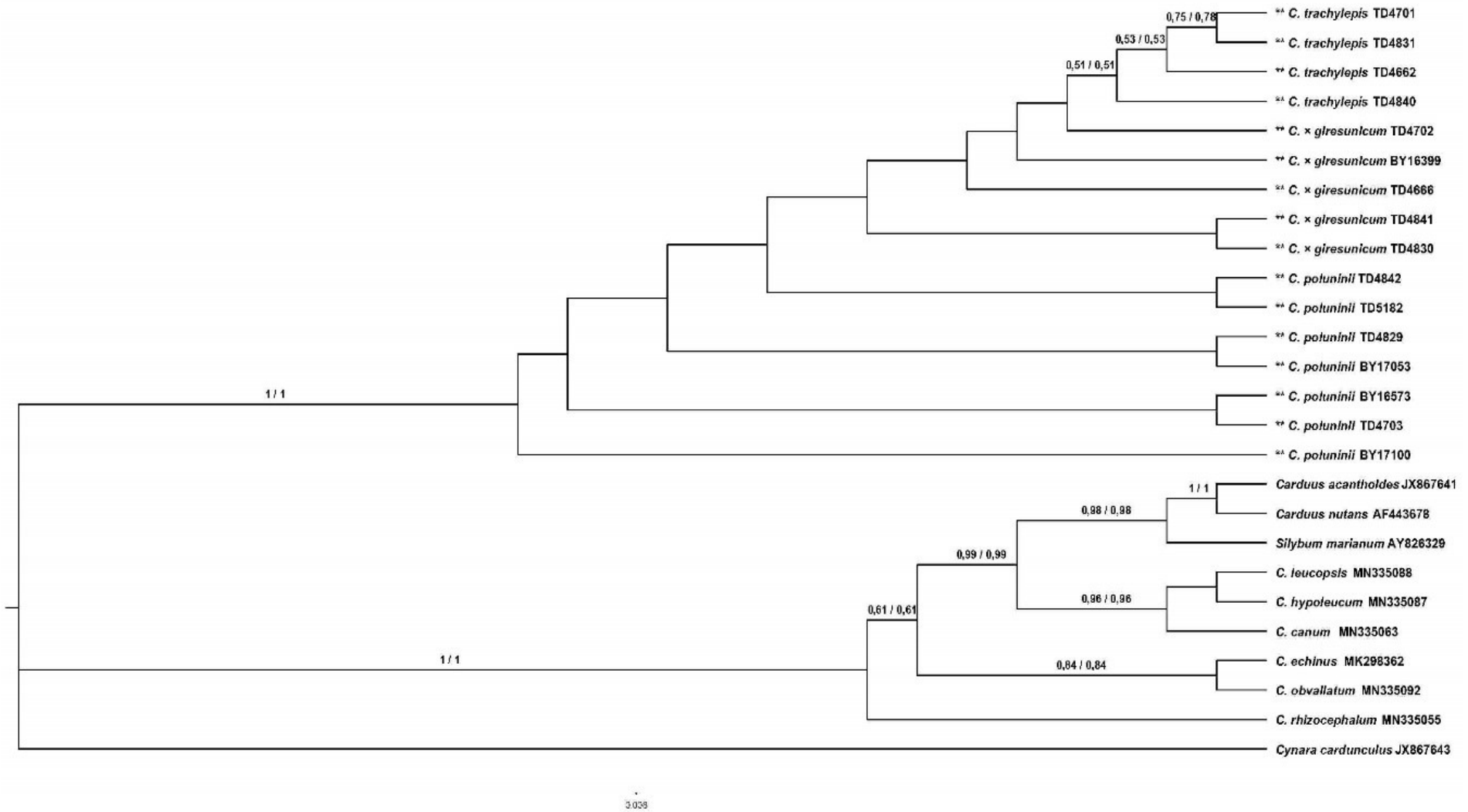
Nükleer ribozomal DNA'nın ITS ve ETS bölgelerinin kullanıldığı moleküler çalışmalarda, filogenetik ağaçlar üzerinde daha anlamlı karşılaştırmalar yapabilmek amacıyla, tüm hibritlerin moleküler filogenetik analizinde uzak dış grup olarak *Cynara cardunculus*, yakın dış grup olarak *Carduus acanthoides* L., *Carduus nutans* L. ve *Silybum marianum* (L.) Gaertn. seçilmiştir. Ayrıca tez çalışmasını oluşturan hibritler ve ebeveynleri *Cirsium* cinsi *Epitrachys* seksiyonunda yer aldığından daha iyi bir çözümleme ve bilgi sağlaması açısından *Cirsium* cinsi *Cirsium* seksiyonundan da *C. rhizocephalum* C.A.Mey., *C. leucopsis* DC., *C. hypoleucum* DC., *C. canum* (L.) All., *C. echinus* Hand.-Mazz. ve *C. obvallatum* M.Bieb. örnekleri kullanılmıştır. Tez kapsamında çalışılan örnekler filogenetik ağaçlarda “***” işareti

ile gösterilmiştir. NCBI (GenBank)'dan temin edilen örnekler, erişim kodları ile birlikte filogenetik ağaç üzerinde gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada incelenen ve kullanılan tüm örnekler ekler kısmında ayrıntılı olarak sunulmuştur. Filogenetik ağaçlar, materyal ve metot bölümünde açıklandığı üzere, Bayesian çıkarımı ve maksimum olasılık algoritmaları kullanılarak oluşturulmuştur. İki farklı algoritma ile elde edilen ağaçlar üzerinde, bayesian "posterior probability" (PP) değerleri ile maksimum olasılık "bootstrap" (BS) değerleri birlikte sunulmuştur. Ağaç üzerinde solda yer alan değerler PP değerleri iken, sağda yer alan değerler BS değerleridir. Bu değerler 0 ile 1 arasında değişmekte olup, ağaç üzerinde 0,5'in altındaki değerler gösterilmemiştir.

3.2.1 *Cirsium* × *giresunicum*

Cirsium poluninii ve *C. trachylepis*'in hibriti olan *C. × giresunicum*'un moleküler açıdan incelenmesi için, 5 farklı *C. × giresunicum*, 4 farklı *C. trachylepis* ve 7 farklı *C. poluninii* örneği çalışılmıştır. Kullanılan diğer örnekler ve dış gruplar ile birlikte toplam 26 örnek filogenetik analize dahil edilmiştir. ITS verilerine dayalı filogenetik ağaç şekil 3.12'de, ETS verilerine dayalı ağaç ise şekil 3.13'te verilmiştir.

nrITS verilerine dayalı filogenetik analizde 625 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 625 karakterden 60 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 40 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × giresunicum* ve ebeveynleri arasındaki nrITS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.12: *C. x giresunicum* ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

Şekil 3.12’de verilen filogenetik ağaç incelendiğinde *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin 1/1 (PP/BS) değerleri ile dış gruplardan ve *Cirsium* seksiyonundan ayrıldığı görülmektedir. Ayrıca *C. trachylepis* örneklerinin 0,51/0,51 değeri ile ayrıldığı, yine politomi olsa da *C. poluninii* örneklerinin ayrı dallara ayrıldığı ancak birbirine yakın buldukları ve *C. × giresunicum*’un da ebeveynleri arasında yer aldığı görülmektedir. Bunun yanında *Cynara cardunculus* en dış grup olarak ayrılmış olup, *Cirsium* seksiyonu üyeleri, *Carduus* cinsine ait üyeler ve *Silybum marianum* ayrı bir klad üzerinde 1/1 değeri ile ayrılmıştır. Bir başka deyişle *Cirsium* seksiyonu üyeleri filogenetik açıdan, çalışmada incelenen *Epitrachys* seksiyonu üyelerinden daha çok *Carduus* cinsi ve *Silybum marianum*’a yakın konumlanmıştır. Dış gruplar daha detaylı incelendiğinde *Carduus* türleri ve *Silybum marianum*’un bulunduğu dal 0,98/0,98 değeri ile desteklenmiştir. *C. leucopsis*, *C. hypoleucum*, *C. canum* 0,96/0,96 değeri ile ayrı bir dala ayrılmış ve diğer *Cirsium* seksiyonu türleri olan *C. echinus* ve *C. obvallatum*’dan farklı dal üzerinde konumlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bir başka *Cirsium* seksiyonu üyesi olan *C. rhizocephalum* ise 0,5’in altında bir değerle ayrılmıştır.

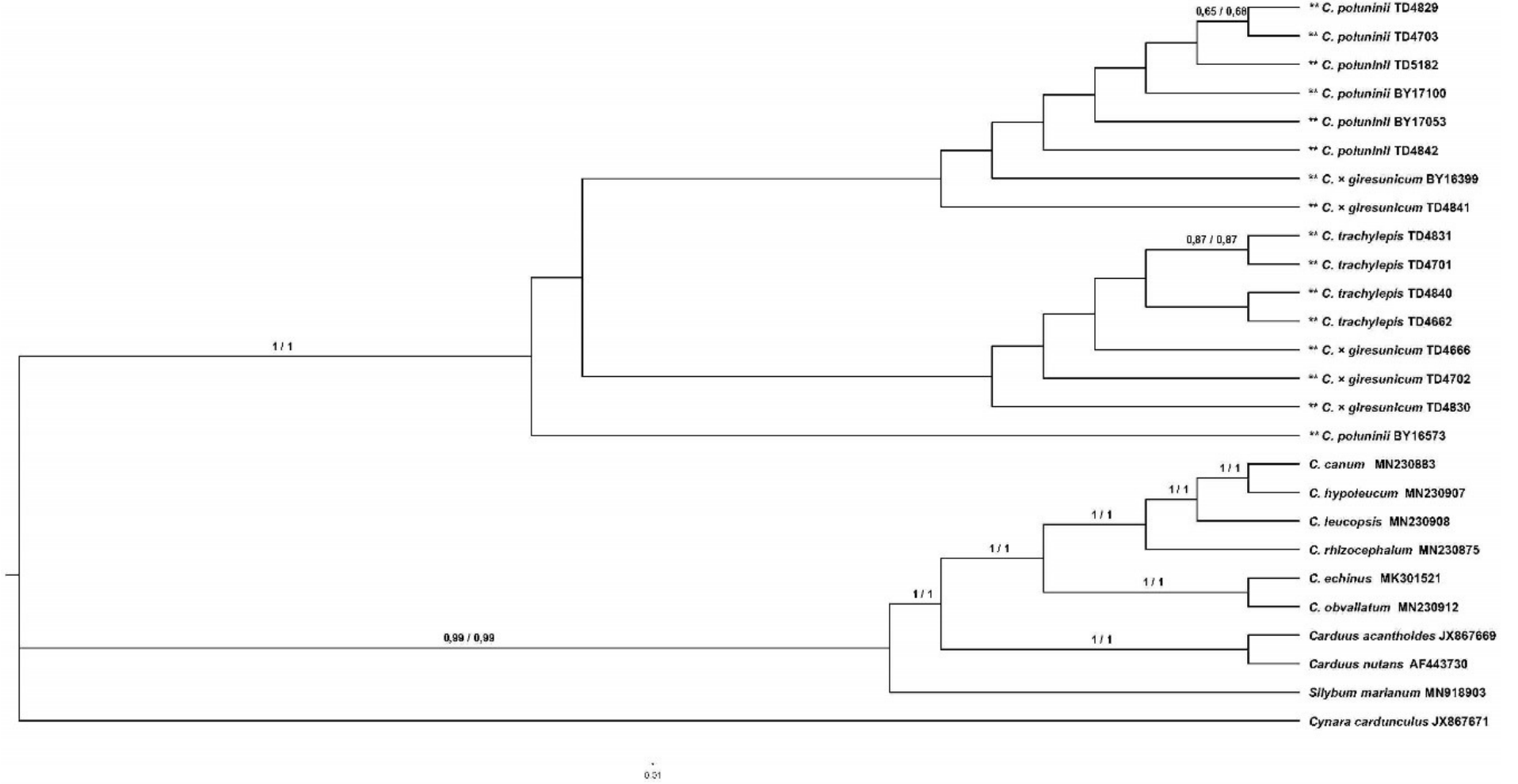
Tablo 3.4: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

	429	525	543	547	564	571	605	611
<i>C. poluninii</i> TD4842	G	A/G	C	C	G	G	T	A/G
<i>C. poluninii</i> BY16573	G	G	C	C	G	G	G	G
<i>C. poluninii</i> TD4829	G	G	C	C	G	G	G	G
<i>C. poluninii</i> TD5182	G	G	C	C	G	G	G/T	A/G
<i>C. poluninii</i> TD4703	G	G	C	C	G	G	G	G
<i>C. poluninii</i> BY17053	G	G	C	C	G	G	G	G
<i>C. poluninii</i> BY17100	G	G	C	C	G	G	G	A/G
<i>C. × giresunicum</i> BY16399	A/G	G	C/T	C/T	A/G	A/G	G	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4841	A/G	G	C/T	C/T	A/G	A/G	G/T	G
<i>C. × giresunicum</i> TD4702	A/G	A/G	C/T	C/T	A/G	A/G	G	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4666	A/G	A/G	C/T	C/T	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4830	A/G	A/G	C/T	C/T	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. trachylepis</i> TD4701	A	G	T	T	A	A	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4831	A	G	T	T	A	A	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4662	A/G	G	C/T	T	A	A	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4840	A/G	G	C/T	T	A	A	G	G

Yukarıda verilen tablo incelendiğinde, toplam 8 bazda polimorfik bölge bulunmakta olup, *C. × giresunicum*’a ait tüm örnekler 429, 543, 547, 564, ve 571. bazlarda polimorfizm göstermiştir. Ayrıca TD4666, TD4702, TD4830 herbaryum numaralı hibritler 525. ve 611.

bazda, TD4841, TD4666 ve TD4830 numaralı hibritler 605. bazda, son olarak BY16399 ve TD4702 numaralı örnekler ise 611. bazda polimorfizm sergilemişlerdir. Hibritlerdeki polimorfik bölgelere bakıldığında en fazla A/G nükleotidlerinde polimorfizm görülmektedir. Yine hibritlerin yanı sıra ebeveyn türlerde de polimorfizm gösteren bölgeler bulunmaktadır.

nrETS verilerine dayalı filogenetik analizde 508 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 508 karakterden 61 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 46 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × giresunicum* ve ebeveynleri arasındaki nrETS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.13: *C. x giresunicum* ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

Şekil 3.13'te verilen filogenetik ağaç incelendiğinde *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin 1/1 (PP/BS) değerleri ile dış gruplardan ve *Cirsium* seksiyonundan ayrıldığı görülmektedir. Hibrit ve ebeveynlerinin bulunduğu büyük klada bakıldığında, bazı hibritlerin *C. trachylepis*'e, bazı hibritlerin ise *C. poluninii*'ye daha yakın konumlandığı görülmektedir. Bu durum hibritlerin aslında ebeveynleri ile iç içe geçmiş karakterler bulundurmasından ileri gelmektedir. Yine ITS verilerine dayalı filogenetik ağaçta olduğu gibi (Şekil 3.12) *Cirsium* seksiyonu türleri filogenetik açıdan, çalışmada incelenen *Epitrachys* seksiyonu türlerinden daha çok *Carduus* cinsi ve *Silybum marianum*'a yakın konumlanmıştır. Dış gruplardan *Carduus* türleri 1/1 değeri ile bir arada bulunurken, ITS verilerinde olduğu gibi *C. echinus* ve *C. obvallatum* diğer *Cirsium* seksiyonu üyelerinden farklı bir dal üzerinde bulunmakta ve 1/1 değeri ile desteklenmektedir. Ayrıca ITS verilerinden elde edilen filogenetik ağaçta *C. rhizocephalum* ayrı bir dalda iken ETS verilerine göre *C. canum*, *C. hypoleucum*, *C. leucopsis* ile aynı klad üzerinde konumlanmış ve bu klad 1/1 değeri ile desteklenmiştir.

Tablo 3.5: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

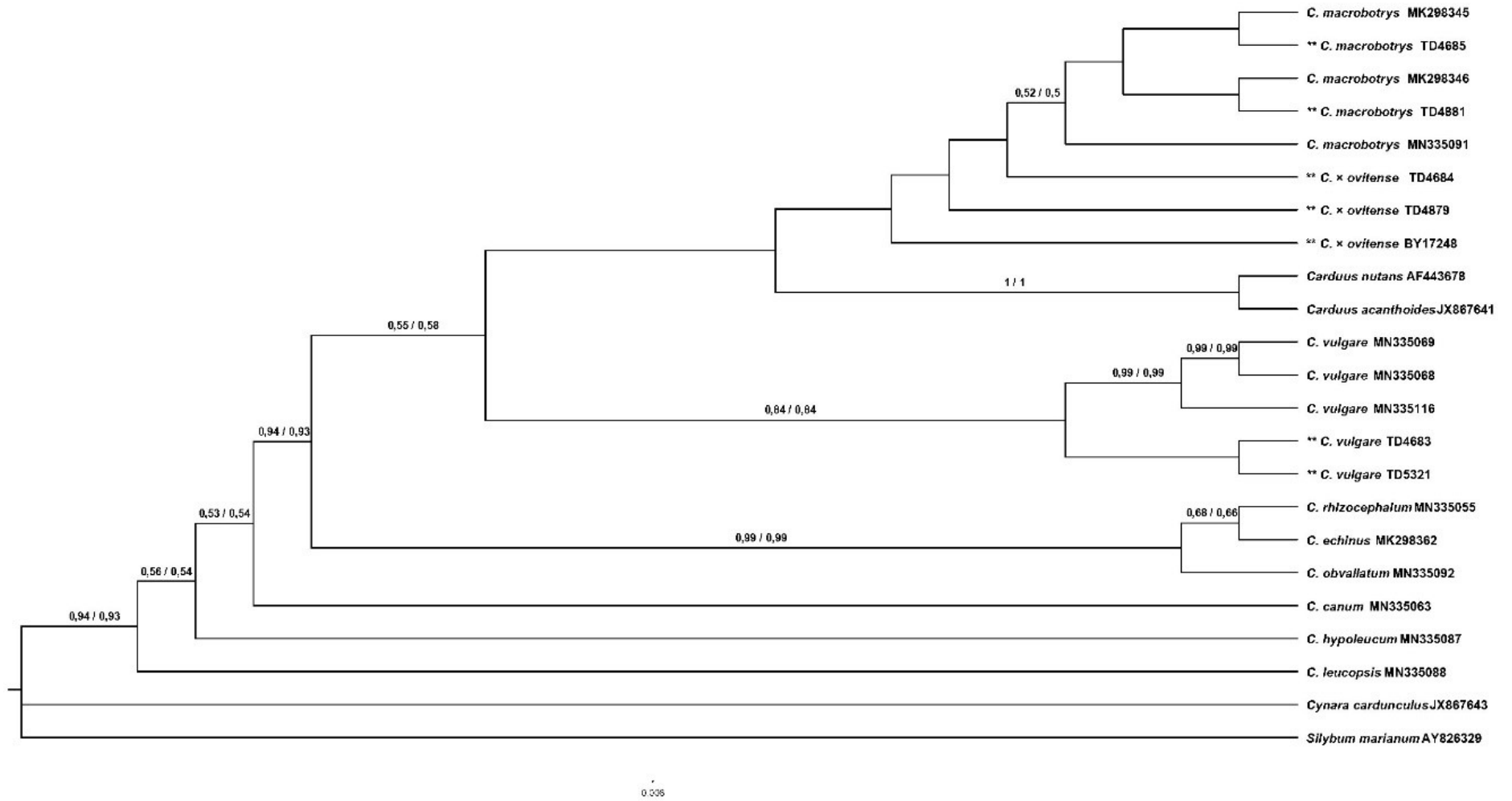
	82	99	123	183	194	219	248	250	269	297
<i>C. poluninii</i> BY16573	A	A	A	G	G	C	G	G	G	G
<i>C. poluninii</i> BY17100	A	A	G	G	G	C	A	A	T	G
<i>C. poluninii</i> TD5182	A	A	G	G	G	C	A	A	T	G
<i>C. poluninii</i> TD4842	A	A	G	G	G	C	A	A	T	G
<i>C. poluninii</i> TD4829	A	A	G	G	G	C	A/G	A	T	G
<i>C. poluninii</i> BY17053	A	A	G	G	G	C	A/G	A/G	G/T	G
<i>C. poluninii</i> TD4703	A	A	G	G	G	C	A	A	G/T	G
<i>C. × giresunicum</i> BY16399	A	A	A/G	C/G	A/G	A/C	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4702	A/C	A/G	A/G	C/G	A/G	A/C	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4830	A/C	A/G	A/G	C/G	A/G	A/C	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4666	A/C	A	A/G	C/G	A/G	C	A/G	A/G	G	A/G
<i>C. × giresunicum</i> TD4841	A/C	A	A/G	C/G	A/G	C	A/G	A/G	G/T	A/G
<i>C. trachylepis</i> TD4831	C	A	A	C	A	A	G	G	G	A
<i>C. trachylepis</i> TD4840	C	A	A	C	A	C	G	G	G	A
<i>C. trachylepis</i> TD4662	C	A	A	C	A	C	G	G	G	A
<i>C. trachylepis</i> TD4701	C	A	A	C	A	A	G	A	G	A

Tablo 3.5'e bakıldığında toplam 10 farklı bazda polimorfizm saptanmıştır. *C. × giresunicum* örneklerinin tamamı 123, 183, 194, 248, 250 ve 297. nükleotidlerde polimorfik bölgeye sahiptirler. Bunun yanında tüm örneklerde olmasa da 82, 99, 219 ve 269. nükleotidlerde de polimorfizm görülmektedir. ITS bölgesinde olduğu gibi ETS bölgesinde de en fazla polimorfizm A/G nükleotidlerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca BY17053 herbaryum numaralı *C. poluninii*, 248, 250 ve 269. bazlarda polimorfizm gösterirken TD4829 numaralı *C. poluninii* ise 248. bazda polimorfizm göstermiştir.

3.2.2 *Cirsium × ovitense*

Cirsium macrobotrys ve *C. vulgare*'nin hibriti olan *C. × ovitense*'nin moleküler açıdan incelenmesi için, 3 farklı *C. × ovitense*, 2 farklı *C. macrobotrys* ve 2 farklı *C. vulgare* örneği çalışılmıştır. Kullanılan diğer örnekler ve dış gruplar ile birlikte toplam 23 örnek filogenetik analize dahil edilmiştir. ITS verilerine dayalı filogenetik ağaç şekil 3.14'te, ETS verilerine dayalı ağaç ise şekil 3.15'te verilmiştir.

nrITS verilerine dayalı filogenetik analizde 622 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 622 karakterden 60 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 39 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × ovitense* ve ebeveynleri arasındaki nrITS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.14: *C. x ovitense* ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

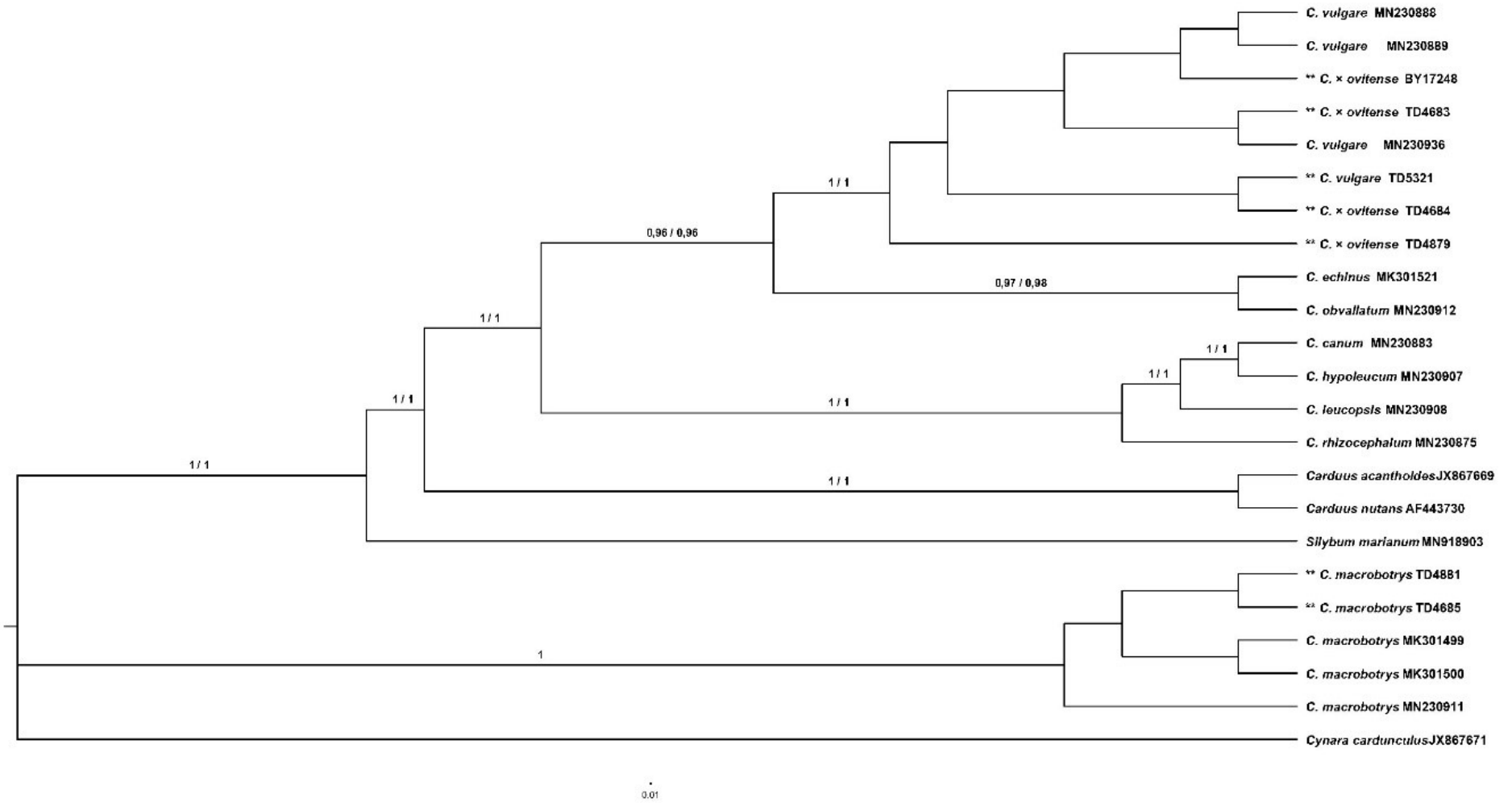
Yukarıda verilen filogenetik ağaç incelendiğinde *Cirsium* seksiyonu türleri, *Carduus* cinsine ait türler ve çalışmamızda incelenen ebeveyn ve hibritlerin büyük bir klad ile *Cynara cardunculus* ve *Silybum marianum*'dan ayrıldığı görülmektedir. Bu klad 0,94/0,93 değeri ile desteklenmiştir. Ebeveynlerden biri olan *C. macrobotrys* örneklerinin 0,52/0,5 değeri ile ayrıldığı, diğer ebeveyn olan *C. vulgare* örneklerinin ise 0,84/0,84 değeri ile ayrı dal üzerinde konumlandığı görülmektedir. Ağaçta politomi olsa da hibritlerin *C. macrobotrys*'e daha yakın olduğu, ayrıca *Carduus* cinsi türlerinin *C. × ovitense* ve *C. macrobotrys* ile aynı dalda olduğu gözlenmektedir. Ancak bu dal 0,5'in altında bir değere sahiptir. Diğer yandan *Cirsium* seksiyonuna ait türlerden *C. rhizocephalum*, *C. echinus* ve *C. obvallatum* 0,99/0,99 değeri ile desteklenen ayrı bir dal üzerinde bulunurken, diğer *Cirsium* seksiyonu türleri farklı dallar üzerinde bulunmaktadır.

Tablo 3.6: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

	8	1	1	3	4	4	6	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	
	0	7	5	0	6	6	1	6	9	3	5	9	2	4	1	3	5	3	7	2	4	9	9	1	
<i>C. vulgare</i> TD4683	T	G	A	A	G	C	C	G	C	G	A	G	T	C	C	T	C	T	C	C	C	T	T	T	
<i>C. vulgare</i> TD5321	T	G	A	A	G	C	C	G	C	G	A	G	T	C	C	T	C	T	C	C	C	T	T	T	
<i>C. × ovitense</i> TD4879	C/T	A/G	A/T	A/T	A/G	C/T	C/T	A/G	C/T	A/G	A/T	A/G	C/T	C/T	A/C	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T
<i>C. × ovitense</i> BY17248	C/T	A/G	A/T	A/T	A/G	C/T	C/T	A/G	C/T	A/G	A/T	A/G	C/T	C/T	A/C	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T
<i>C. × ovitense</i> TD4684	C/T	A/G	A/T	A/T	A/G	C/T	C/T	A/G	C/T	A/G	A/T	A/G	C/T	C/T	A/C	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T	C/T
<i>C. macrobotrys</i> TD4685	C	A	T	T	A	T	T	A	T	A	T	A	C	T	A	C	T	C	T	T	T	C	C	C	
<i>C. macrobotrys</i> TD4881	C	A	T	T	A	T	T	A	T	A	T	A	C	T	A	C	T	C	T	T	T	C	C	C	
<i>C. macrobotrys</i> MK298345	C	A	T	T	A	T	T	A	T	A	T	A	C	T	A	C	T	C	T	T	T	C	C	C	
<i>C. macrobotrys</i> MK298346	C	A	T	T	A	T	T	A	T	A	T	A	C	T	A	C	T	C	T	T	T	C	C	C	

Tablo 3.6 incelendiğinde *C. × ovitense*, 8, 10, 17, 35, 40, 46, 61, 106, 119, 173, 175, 179, 192, 214, 421, 433, 445, 473, 477, 482, 554, 559, 609 ve 611. bazlarda olmak üzere toplam 24 farklı bazda polimorfizm gösterdiği görülmektedir. En fazla polimorfizm C/T nükleotidlerinde görülürken, en az ise A/T polimorfizmi saptanmıştır. Çalışma kapsamında incelenen ebeveyn türler, hibrit ile aynı bölgelerde polimorfik bölgeye sahip değildir. Ayrıca NCBI'dan alınan *C. macrobotrys* örneklerinin çalışmamızda kullanılan *C. macrobotrys* örnekleri ile benzer diziye sahip olduğu gözlemlenmektedir.

nrETS verilerine dayalı filogenetik analizde 517 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 517 karakterden 57 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 47 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × ovitense* ve ebeveynleri arasındaki nrETS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.15: *C. x ovitense* ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

Yukarıda verilen filogenetik ağaç incelendiğinde, *Cynara cardunculus*'un en dış grup olarak ayrıldığı, ebeveyn türlerden biri olan *C. macrobotrys*'in 1/1 değeri ile ayrı bir klad olarak konumlandığı, geri kalan dış gruplar, *Cirsium* seksiyonu türleri, *C. × ovitense* ve diğer ebeveyni olan *C. vulgare*'nin ise 1/1 değeri ile başka büyük bir klad olarak ayrıldığı görülmektedir. ITS verilerinin aksine ETS verilerinde *C. × ovitense*'nin bu defa *C. vulgare*'ye daha yakın konumlandığı ve birlikte buldukları dalın 1/1 değeri ile desteklendiği göze çarpmaktadır. Bu durum farklı özellikler yönünden karşılaştırıldığında hibritlerin bazen bir ebeveynine daha yakın bazen ise diğer ebeveynine daha yakın olduğunu moleküler açıdan da kanıtlamaktadır. Ağaç daha detaylı incelendiğinde *C. echinus* ve *C. obvallatum*'un yine *C. vulgare* ve hibritler ile birlikte bulunurken (0,96/0,96 değeri ile), diğer *Cirsium* seksiyonu türlerinin ayrı bir dal üzerinde bulunduğu (1/1 değeri ile) görülmektedir. ETS verilerine göre elde edilen bu filogenetik her ne kadar bazı varsayımlar konusunda bilgi verici olsa da ağacın geneline bakıldığında ITS verilerinin ETS verilerine göre daha güvenilir olacağına dair (en azından *C. × ovitense* göz önünde bulundurulduğunda) ipucu vermektedir.

Tablo 3.7: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

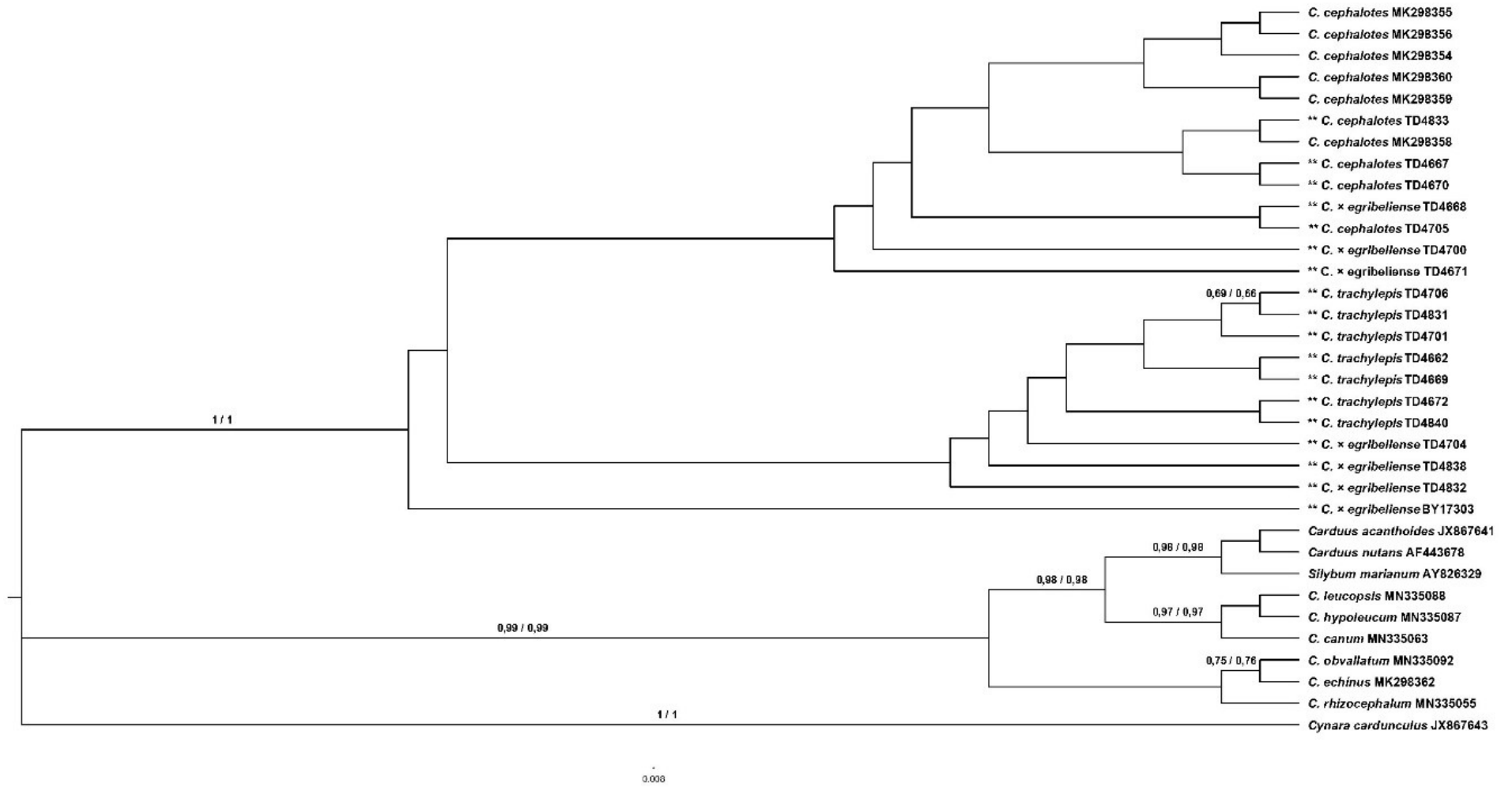
	44	168	194	267	269	335
<i>Cirsium vulgare</i> TD5321	A	C	A	A	A/G	A
<i>Cirsium vulgare</i> TD4683	A	C	A	A	A/G	A
<i>Cirsium × ovitense</i> TD4684	A/C	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G
<i>Cirsium × ovitense</i> TD4879	A/C	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G
<i>Cirsium × ovitense</i> BY17248	A/C	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G
<i>Cirsium macrobotrys</i> TD4881	C	T	G	G	G	A
<i>Cirsium macrobotrys</i> TD4685	C	T	G	G	G	A
<i>Cirsium macrobotrys</i> MK301499	C	T	G	G	G	A
<i>Cirsium macrobotrys</i> MK301500	C	T	G	G	G	A
<i>Cirsium macrobotrys</i> MN230911	C	T	G	G	G	A

Yukarıda verilen tabloya bakıldığında ETS verileri ışığında *C. × ovitense*'nin 44, 168, 194, 267, 269 ve 335. baz olmak üzere toplam 6 farklı bazda polimorfizm gösterdiği tespit edilmiştir. ITS verilerinde en fazla polimorfizm gösteren nükleotid C/T iken, ETS verilerinde en fazla polimorfizm gösteren nükleotid A/G olmuştur. Ayrıca çalışma kapsamında incelenen *C. vulgare* örneklerinin de 269. bazda A/G polimorfizmi gösterdiği görülmektedir. Diğer ebeveyn olan *C. macrobotrys*'in ise hem NCBI'dan alınan örneklerinde hem de çalışma kapsamında incelediğimiz örneklerinde belirtilen bazlarda polimorfizme rastlanmamıştır.

3.2.3 *Cirsium* × *egrubeliense*

Cirsium cephalotes ve *C. trachylepis*'in hibriti olan *C. × egrubeliense*'nin moleküler açıdan incelenmesi için, 7 farklı *C. × egrubeliense*, 4 farklı *C. cephalotes* ve 7 farklı *C. trachylepis* örneği çalışılmıştır. Kullanılan diğer örnekler ve dış gruplar ile birlikte toplam 34 örnek filogenetik analize dahil edilmiştir. ITS verilerine dayalı filogenetik ağaç şekil 3.16'de, ETS verilerine dayalı ağaç ise şekil 3.17'de verilmiştir.

nrITS verilerine dayalı filogenetik analizde 642 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 642 karakterden 62 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 43 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × egrubeliense* ve ebeveynleri arasındaki nrITS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3.16: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin ITS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

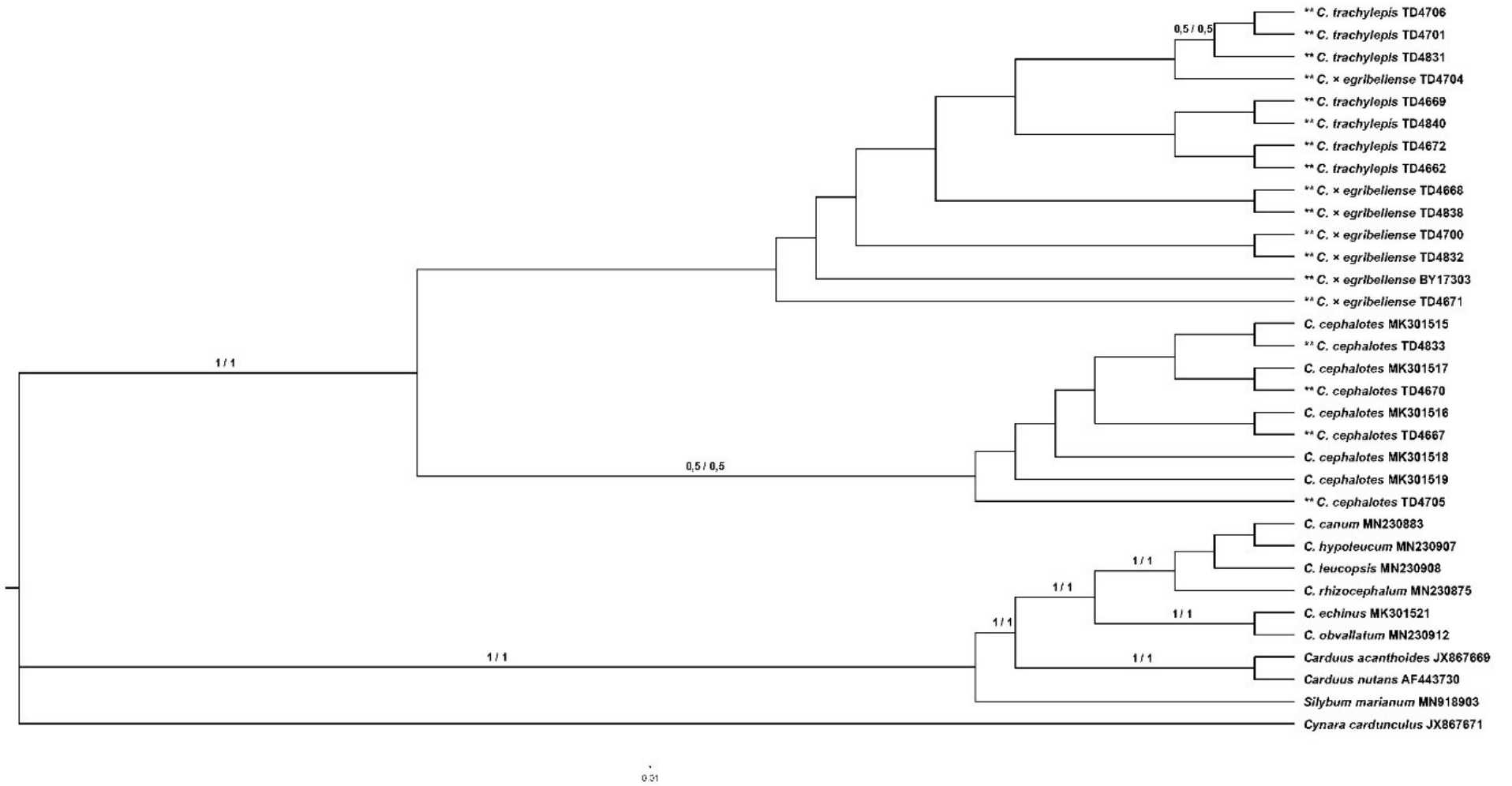
Yukarıda verilen filogenetik ağaç incelendiğinde ilk göze çarpan durumlardan birisi *C. × egribeliense* ve ebeveynleri olan *C. macrobotrys* ile *C. cephalotes*'in büyük bir klad ile diğer türler ve dış gruplardan ayrıldığı ve bu kladın 1/1 değeri ile desteklendiğidir. Yani hibritler ve ebeveynleri diğer *Cirsium* seksiyonu türlerinden ve dış grup üyelerinden tamamen farklıdır. Bu klad detaylı olarak incelendiğinde bazı hibritlerin *C. trachylepis*'e daha yakın konumlanmışken, bazı hibrit örneklerinin ise *C. cephalotes*'e daha yakın konumlandığı görülmektedir. Bu yapı hibrit bireylerde oldukça normal bir durumdur. *Cynara cardunculus* yine en uzak dış grup olarak ayrılmış olup, diğer dış gruplar olan *Carduus* türleri ile *Silybum marianum* ve *Cirsium* seksiyonu türleri 0,99/0,99 değeri ile desteklenen ayrı bir klad üzerinde bulunmaktadır. Bu kladın alt gruplarına bakacak olursak, *C. obvallatum*, *C. echinus* ve *C. rhizocephalum* ayrı bir grup oluşturmuşken, diğer *Cirsium* seksiyonu türleri ile dış grupların 0,98/0,98 değeri ile desteklenen ayrı bir dal üzerinde olduğu görülmektedir. Bu dal ise iki ayrı dala ayrılmış ve 0,97/0,97 değeri ile bir dal üzerinde *C. leucopsis*, *C. hypoleucum* ve *C. canum* bulunurken, 0,98/0,98 değeri ile diğer dal üzerinde *Carduus* türleri ve *Silybum marianum* bulunmaktadır.

Tablo 3.8: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin ITS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

	11	168	175	201	409	526	530	539	545	549	573	601	619
<i>C. trachylepis</i> TD4706	T	T	G	G	G	G	C	T	T	T	A	A	G
<i>C. trachylepis</i> TD4831	T	T	G	G	G	G	C	T	T	T	A	A	G
<i>C. trachylepis</i> TD4701	T	T	G	G	G	G	C	T	T	T	A	A/G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4662	T	T	G	G	G	G	C	T	C/T	T	A	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4672	T	T	G	G	G	G	C	T	C/T	T	A/G	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4669	T	T	G	G	G	G	C	T	C/T	T	A/G	G	G
<i>C. trachylepis</i> TD4840	T	T	G	G	G	G	C	T	C/T	T	A/G	G	G
<i>C. × egribeliense</i> TD4668	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	A/G	A/G
<i>C. × egribeliense</i> TD4704	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	A/G	A/G
<i>C. × egribeliense</i> TD4832	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	A/G	A/G
<i>C. × egribeliense</i> TD4838	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	A/G	A/G
<i>C. × egribeliense</i> TD4700	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	A/G	A/G
<i>C. × egribeliense</i> TD4671	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	G	G
<i>C. × egribeliense</i> BY17303	G/T	C/T	A/G	A/G	A/G	A/G	A/C	C/T	C/T	C/T	A/G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> MK298355	G	C	A	A	A	A	C	C	C	C	G	G	G
<i>C. cephalotes</i> MK298356	G	C	G	A	A	A	A	C	C	C	G	G	G
<i>C. cephalotes</i> TD4833	G	C	A/G	A/T	A/G	A	A/C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> TD4705	G	C	A/G	A	A/G	A	A/C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> MK298354	G	C	A/G	A/T	A/G	A	A/C	C	C	C	G	G	C/G
<i>C. cephalotes</i> MK298358	G	C	A/G	A	A/G	A	A/C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> MK298360	G	C/T	A/G	A	A/G	A	A/C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> TD4667	G	C	A/G	A	A/G	A	C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> MK298359	G	C	G	A	A/G	A	C	C	C	C	G	G	A/G
<i>C. cephalotes</i> TD4670	G	C	A	A	A/G	A	C	C	C	C	G	G	A/G

Yukarıda verilen tabloya göre *C. × egribeliense*'nin neredeyse tamamı 11, 168, 175, 201, 409, 526, 530, 539, 545, 549, 573, 601 ve 619. bazlar olmak üzere toplam 13 farklı bazda polimorfizm göstermektedir. Tablonun geneline bakıldığında özellikle *C. cephalotes* örneklerinin de çok fazla polimorfik bölgeye sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum sonuç ve tartışma kısmında tekrar değinileceği üzere *C. cephalotes*'in hibritleri ile geri çaprazlama yapabilmiş olacağını düşündürmektedir. Yine *C. cephalotes*'te olduğu gibi *C. trachylepis*'te de polimorfik bölgeler mevcuttur. Bu da *C. trachylepis*'in de geri çaprazlamalar yapmış olabileceğine işaret etmektedir. En fazla A/G nükleotidlerinde polimorfizm görülmekte iken, en az ise G/T ile A/C polimorfizmi görülmektedir.

nrETS verilerine dayalı filogenetik analizde 515 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. 515 karakterden 56 karakter parsimonik açıdan bilgi verici, 48 karakter ise parsimonik açıdan bilgi verici değildir. Ayrıca *C. × egribeliense* ve ebeveynleri arasındaki nrETS bölgesine ait polimorfik bölgeler tablo 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.17: *C. x egribellense* ve ebeveynlerinin ETS verilerine göre elde edilmiş filogenetik ağacı.

Şekil 3.17’de verilen filogenetik ağaç incelendiğinde, ITS verilerine göre elde edilmiş ağaçta olduğu gibi (Şekil 3.16), *C. × egribliense* ve ebeveynleri olan *C. cephalotes* ile *C. trachylepis*’in ayrı bir klad üzerinde bulunduğu ve bu kladın 1/1 değeri ile desteklendiği görülmektedir. ETS verilerine göre elde edilen bu ağaçta hibritler *C. trachylepis*’e daha yakın konumlanmış olup, TD4704 numaralı hibrit *C. trachylepis* arasında yer almaktadır. *C. cephalotes*’in tamamı ise ayrı bir dal üzerinden bulunmaktadır ve yüksek ihtimalle sahip oldukları polimorfik bölgelerin çoğunluğundan dolayı 0,5/0,5 değeri ile desteklenmektedir. ITS verilerine dayalı filogenetik ağaçta olduğu gibi, *Cynara cardunculus* en uzak dış grup olarak ayrılmış, *Carduus* türleri, *Silybum marianum* ve *Cirsium* seksiyonu türleri ise 1/1 desteğiyle ayrı bir klad oluşturmuştur. Bu kladın detaylarına bakacak olursak, *C. canum*, *C. hypoleucum*, *C. leucopsis*, *C. rhizocephalum*’un 1/1 değeri ile ayrılan bir grup, *C. echinus* ve *C. obvallatum*’un 1/1 değeri ile ayrılan bir başka grup, *Carduus* cinsine ait türlerin yine 1/1 değeri ile ayrılan bir başka grup, *Silybum marianum*’un ise bu gruplara en uzak dış grup olarak konumlandığı görülmektedir.

Tablo 3.9: *C. × egribliense* ve ebeveynlerinin ETS dizilerine ait polimorfik bölgeler.

	221	299	324	335	436	441
<i>C. cephalotes</i> MK301515	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> MK301516	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> MK301517	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> TD4833	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> TD4670	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> TD4667	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> MK301518	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> MK301519	C	G	C	C	T	C
<i>C. cephalotes</i> TD4705	C	G	C	C	T	C
<i>C. × egribliense</i> TD4704	C/T	G/T	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> TD4668	C/T	G/T	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> TD4700	C/T	G/T	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> TD4832	C/T	G/T	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> TD4838	C/T	G/T	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> BY17303	C/T	G	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. × egribliense</i> TD4671	C/T	G	C/T	C/G	G/T	C/T
<i>C. trachylepis</i> TD4669	T	G	T	G	G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4672	T	G	T	G	G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4662	T	G	T	G	G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4840	T	G	T	G	G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4706	T	T	T	G	A/G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4831	T	T	T	G	A/G	T
<i>C. trachylepis</i> TD4701	T	T	T	G	G	T

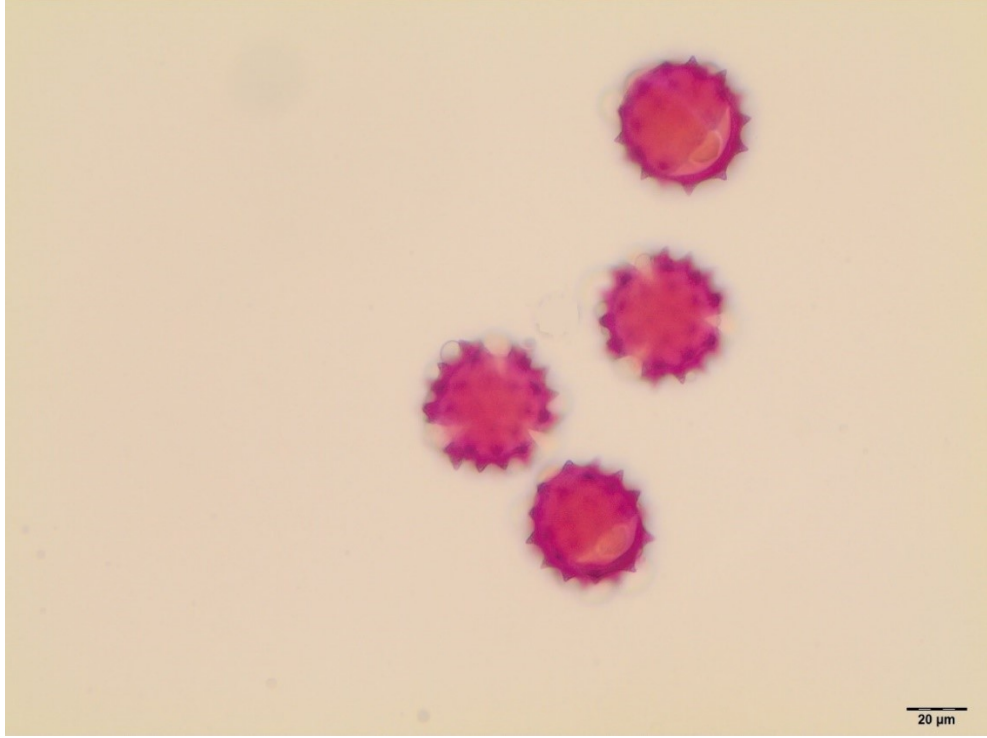
ETS verilerinden elde edilen dizilere göre polimorfik bölgelerin gösterildiği yukarıdaki tabloda, *C. × egribeliense*'nin 221, 229, 324, 335, 436 ve 441. baz olmak üzere toplam 6 farklı noktada polimorfizm gösterdiği görülmektedir. Sadece BY17303 ve TD4671 numaralı örnekler 299. bazda polimorfizm göstermemektedir. Tablo geneline bakacak olursak en fazla polimorfizm C/T nükleotidlerinde görülürken, en az ise C/G nükleotidlerinde görülmektedir.

3.3 Palinolojik Bulgular

Hibritler ve ebeveynlerinin palinolojik çalışmalarında anlamlı bir karşılaştırma yapılabilmesi için aynı tarihte ve aynı lokaliteden toplanmış örnekler çalışılmıştır. Bu örneklerin yanında ayrıca daha fazla bilgi elde edilebilmesi amacıyla farklı tarih ve farklı lokalitelerden toplanmış örnekler de ışık mikroskopunda incelenmiştir. Ayrıca *C. trachylepis* iki hibrit için ortak ata olsa da her iki hibrit için de kendi lokalitelerinden toplanmış farklı *C. trachylepis* örnekleri incelenmiştir. Tüm örneklerden ışık mikroskopu çalışmalarında polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) uzunlukları, P/E, kolpus uzunluğu (clg), kolpus eni (clt), por uzunluğu (plg), por eni (plt), ekzin, intin kalınlığı, mezokolpium, t yakın ve t uzak ölçümleri yapılmıştır. Taramalı elektron mikroskopu çalışmalarında ise $1\mu\text{m}^2$ alandaki retikül sayısı, $100\mu\text{m}^2$ alandaki spin sayısı, spin uzunluğu ve eni ile iki spin arasındaki mesafenin ölçümleri yapılmıştır. Tüm uzunluk ölçümleri mikrometre (μm) cinsinden verilmiştir. Ölçüm sonuçları her bir örnek için tablo halinde verilmiş ayrıca tartışma ve sonuç kısmında karşılaştırmaları yapılmıştır.

3.3.1 *Cirsium poluninii*

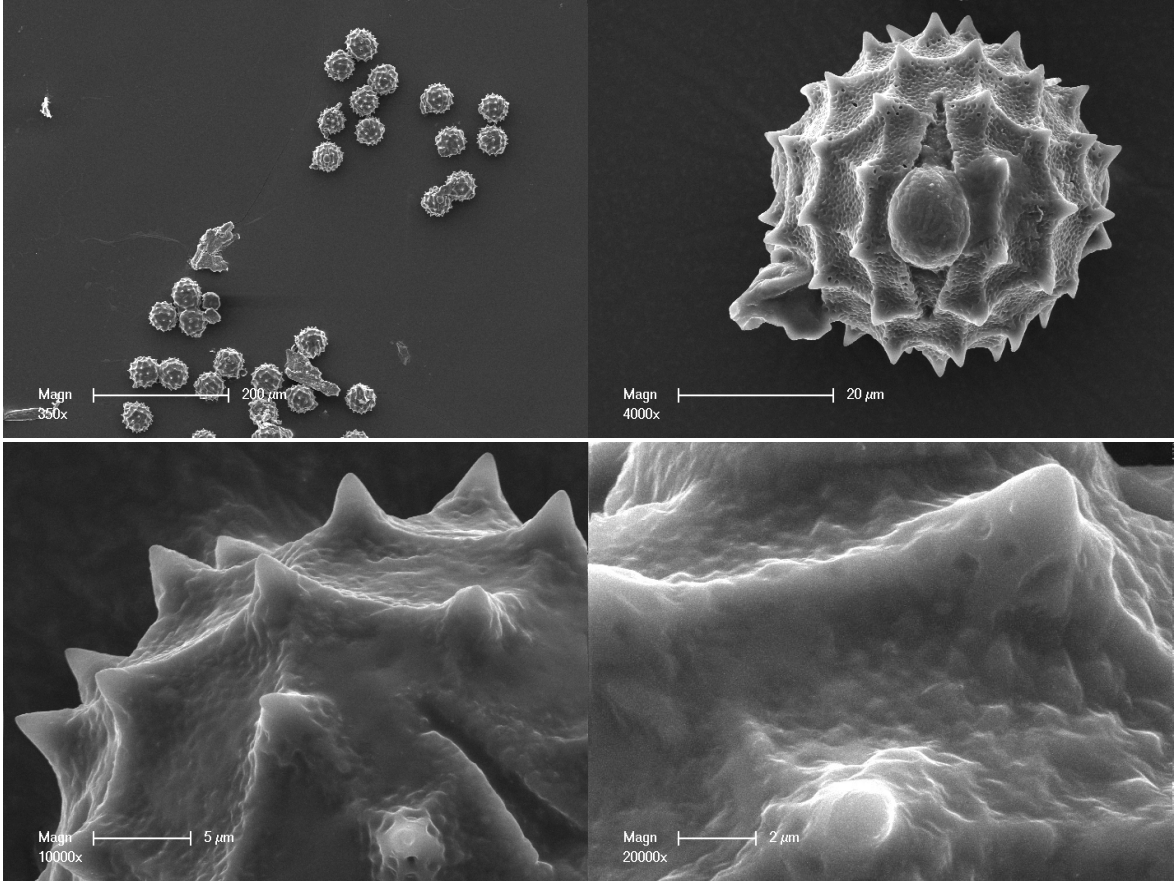
Cirsium poluninii'ye ait incelemeler için TD4703 numaralı örnek seçilmiştir. Işık mikroskopu analizleri için çekilmiş olan 125 fotoğraf (yaklaşık 350 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.18: *C. poluninii* (TD4703) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.10: *C. poluninii* (TD4703) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	41,58	3,01	36,55	48,32
E	45,16	3,30	40,08	52,11
clg	28,43	2,50	23,15	33,22
clt	9,52	1,85	7,34	12,13
ex	1,31	0,22	1,01	1,71
int	1,00	0,21	0,72	1,60
mezo	29,10	2,66	24,88	33,12
t(yakın)	20,85	1,80	17,50	23,97
t(uzak)	23,75	1,60	20,36	26,90
plg	10,58	1,97	7,22	13,70
plt	7,19	1,93	4,97	9,49



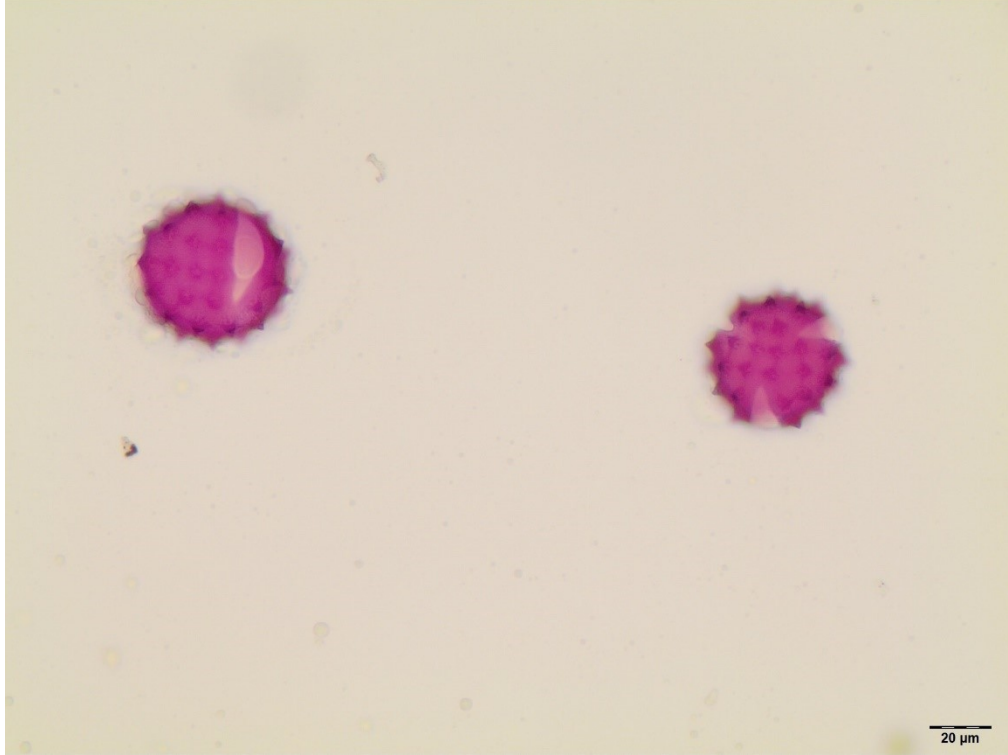
Şekil 3.19: *C. poluninii* (TD4703) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. poluninii TD 4703 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polen şeklinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. poluninii TD 4703 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikülat tektum yüzeyi, düzenli retikül şekilleri, çoğunlukla sivri bazen de kıvrık spinleri, perforat mikroretikülat spin tabanı ornemantasyonu, dar ve birbirleri ile bağlantılı spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,47 µm, spin eni 4,57µm ve iki spin arasındaki mesafe de 11,1µm ölçüldü. 1µm² alandaki retikül sayısı 1-3 arasında değişirken, 100µm² alandaki spin sayısı da 1-3 arasında değişmektedir.

3.3.2 *Cirsium* × *giresunicum*

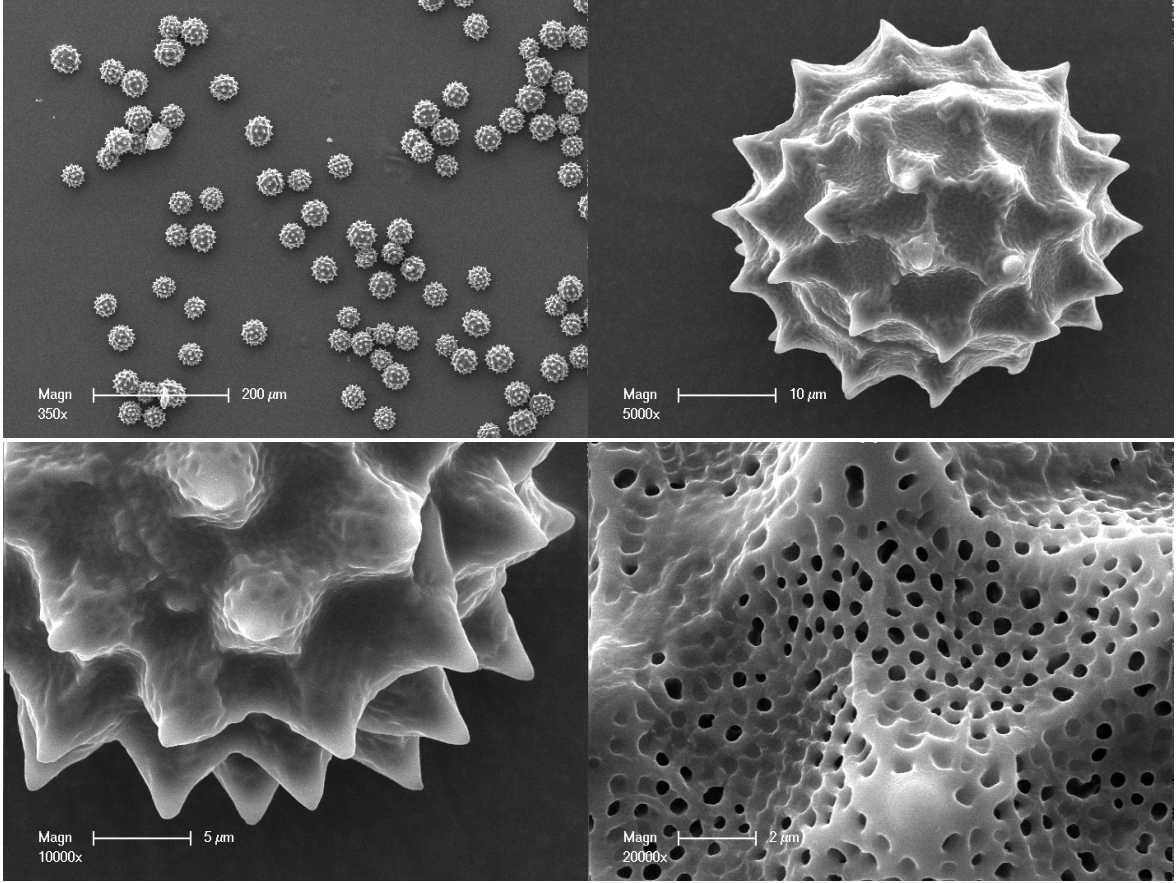
C. poluninii ve *C. trachylepis* arasında meydana gelen *C. × giresunicum*'un incelemeleri için TD4702 numaralı örnek seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 100 fotoğraf (yaklaşık 150 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.20: *C. × giresunicum* (TD4702) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.11: *C. × giresunicum* (TD4702) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	45,73	3,49	38,12	53,77
E	46,44	5,69	31,33	56,83
clg	28,03	3,08	20,21	35,60
clt	8,34	1,98	2,65	10,49
ex	1,60	0,19	1,32	1,95
int	1,00	0,16	0,73	1,34
mezo	32,20	0,86	30,39	33,50
t(yakın)	22,37	1,67	19,38	24,89
t(uzak)	24,99	1,83	23,02	27,77
plg	10,86	1,05	9,01	12,51
plt	6,29	0,92	4,99	7,60



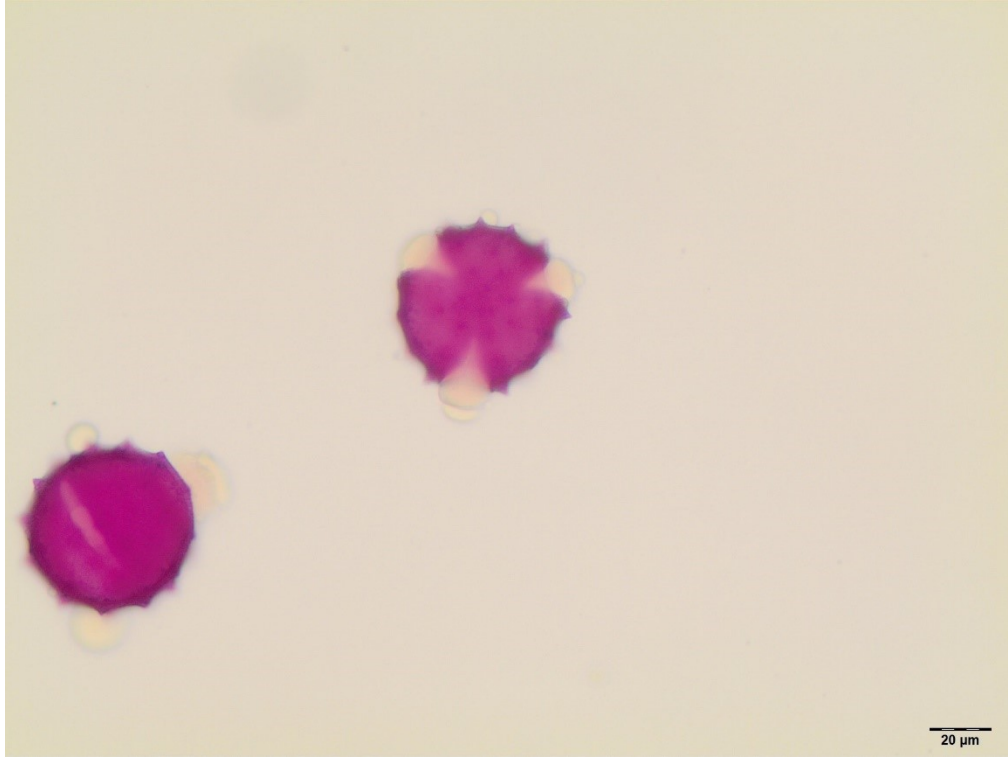
Şekil 3.21: *C. × giresunicum* (TD4702) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. × giresunicum TD 4702 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polen şeklinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat, olduğu tespit edilmiştir.

C. × giresunicum TD 4702 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikülat tektum yüzeyi, düzenli retikül şekilleri, çoğunlukla sivri bazen ise kıvrık spinleri, mikroretikülat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantılı spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,8 µm, eni 5,07 µm ve iki spin arasındaki mesafe de 9,82 µm ölçüldü. 1µm² alandaki retikül sayısı 1-4 arasında değişirken, 100µm² alandaki spin sayısı da 1-4 arasında değişmektedir.

3.3.3 *Cirsium trachylepis*

Cirsium trachylepis'e ait incelemeler için TD4701 ve TD4840 numaralı örnekler seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 140 fotoğraf (yaklaşık 170 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.22: *C. trachylepis* (TD4701) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

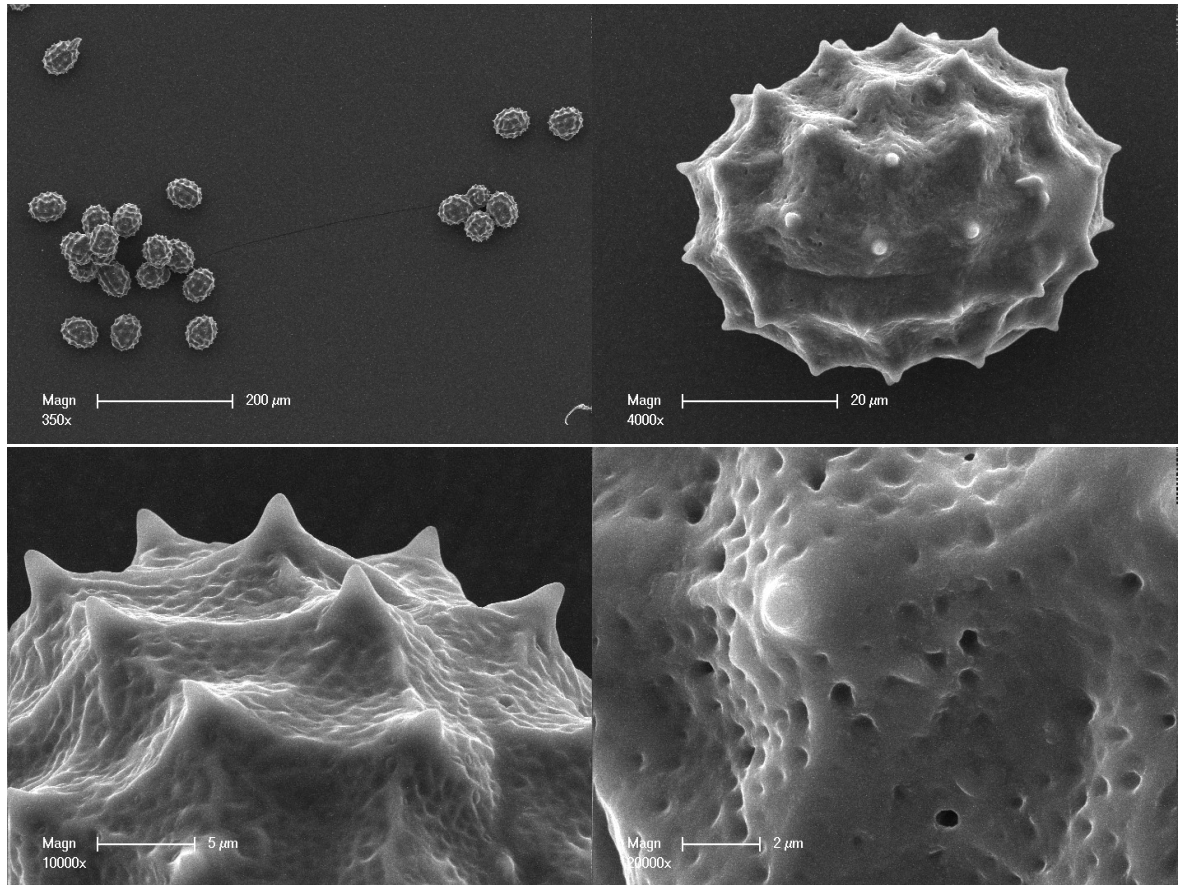
Tablo 3.12: *C. trachylepis* (TD4701) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	56,18	4,68	47,48	64,65
E	58,67	3,38	52,34	65,43
clg	35,49	3,43	25,59	41,90
clt	9,51	2,26	6,13	14,88
ex	1,98	0,17	1,70	2,35
int	0,93	0,09	0,79	1,06
mezo	33,60	1,68	29,77	35,56
t(yakın)	20,33	1,38	17,67	22,81
t(uzak)	23,63	1,54	20,38	26,11
plg	14,69	1,89	11,63	18,77
plt	8,05	2,16	5,04	13,65

TD4701 herbarium numaralı *C. trachylepis* örneği haricinde farklı lokalite ve farklı tarihte toplanan TD4840 numaralı *C. trachylepis*'e ait ışık mikroskobu ölçümü yapılmıştır.

Tablo 3.13: *C. trachylepis* (TD4840) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	47,03	3,09	40,41	52,50
E	50,69	3,14	44,71	56,98
clg	33,45	2,10	27,95	36,70
clt	9,80	0,95	8,17	12,24
ex	1,43	0,18	1,16	1,83
int	0,74	0,09	0,61	0,94
mezo	33,26	0,90	32,33	34,49
t(yakın)	21,80	1,29	19,32	23,24
t(uzak)	25,88	1,43	23,53	27,79
plg	11,95	1,33	9,84	14,40
plt	7,80	0,61	6,79	8,88



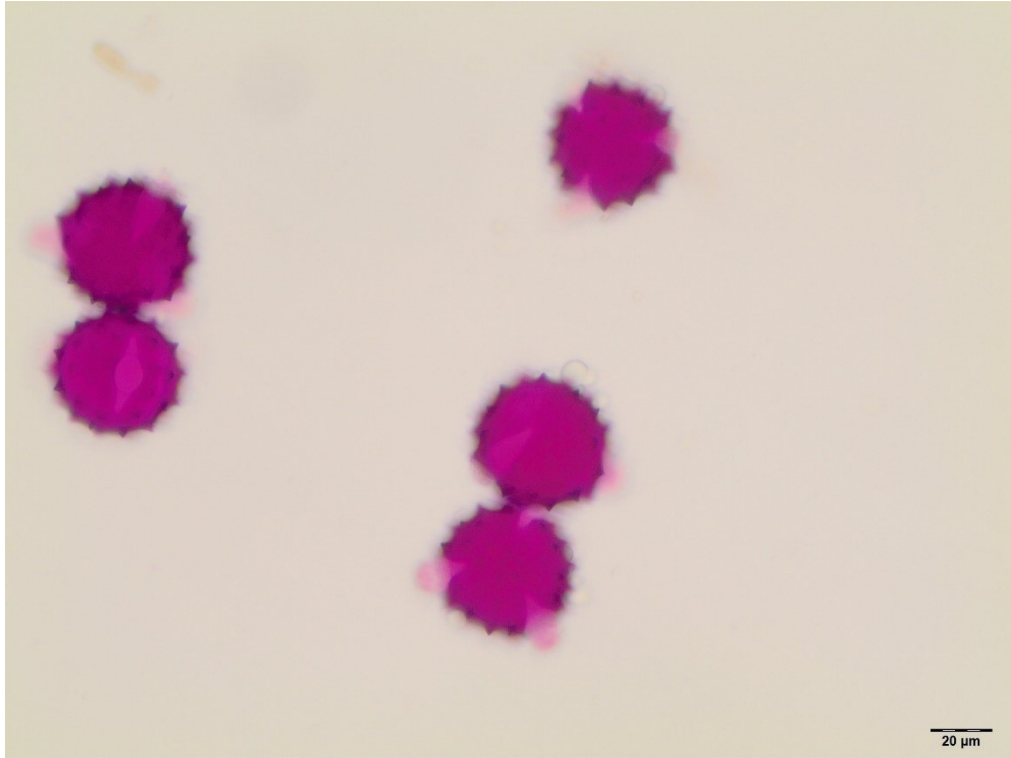
Şekil 3.23: *C. trachylepis* (TD4701) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. trachylepis TD 4701 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin çoğunluğunun oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. trachylepis TD 4701 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikül tektum yüzeyi, düzensiz retikül şekilleri, çoğunlukla sivri bazen ise kıvrık spinleri, perforat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantısı çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,98 μm , eni 5,1 μm ve iki spin arasındaki mesafe de 10,31 μm ölçüldü. 1 μm^2 alandaki retikül sayısı 1-3 arasında değişirken, 100 μm^2 alandaki spin sayısı da ise 1-3 arasında değişmektedir.

3.3.4 *Cirsium macrobotrys*

Cirsium macrobotrys'e ait incelemeler için TD4685 ve TD4880 numaralı örnekler seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 200 fotoğraf (yaklaşık 290 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.24: *C. macrobotrys* (TD4685) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

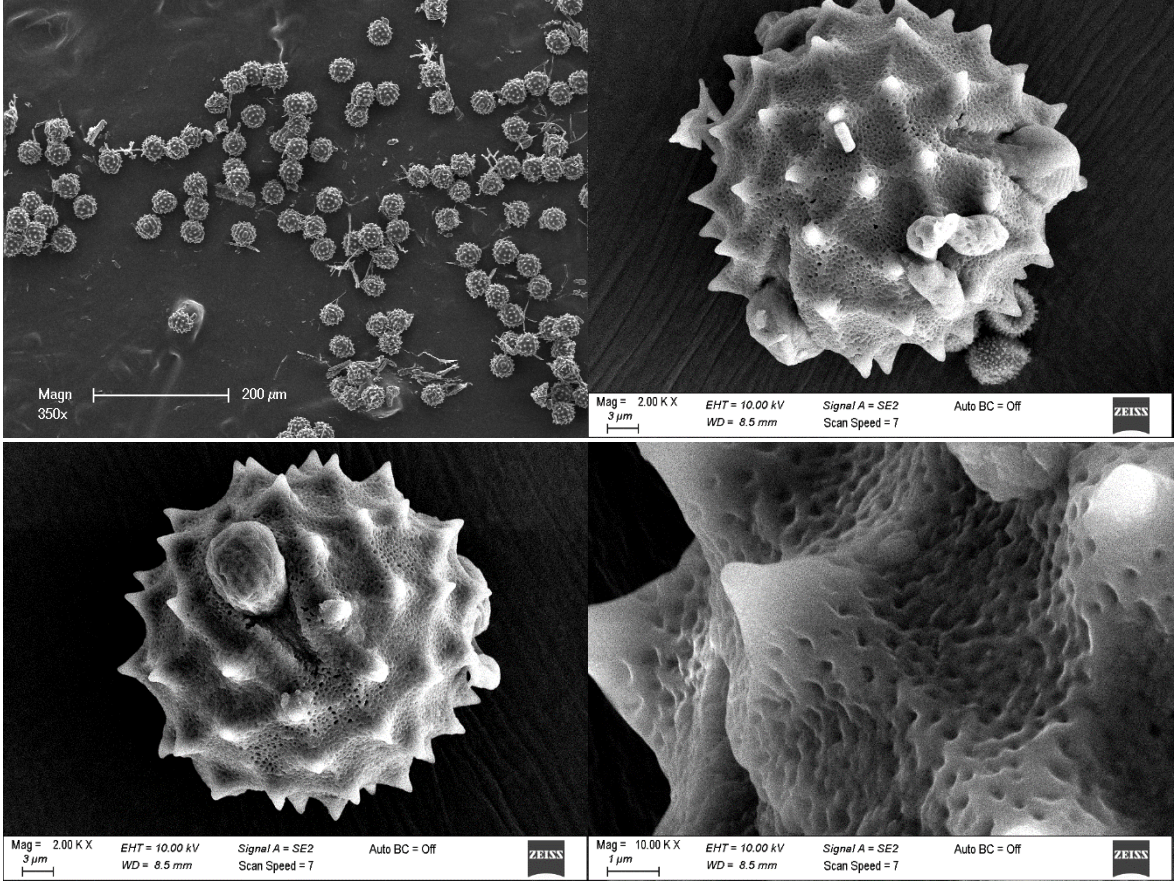
Tablo 3.14: *C. macrobotrys* (TD4685) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	39,59	3,25	33,28	45,54
E	42,66	3,30	37,06	48,73
clg	24,21	2,26	19,49	29,60
clt	9,05	1,25	7,58	11,91
ex	1,39	0,11	1,22	1,62
int	0,89	0,05	0,80	1,01
mezo	28,71	1,81	26,16	31,72
t(yakın)	21,66	1,39	19,17	24,43
t(uzak)	24,88	1,36	23,12	27,28
plg	9,54	0,72	8,62	10,46
plt	7,29	0,79	6,14	8,21

TD4685 herbaryum numaralı *C. macrobotrys* örneği haricinde farklı lokalite ve farklı tarihte toplanan TD4880 numaralı *C. macrobotrys*'e ait ışık mikroskobu ölçümü yapılmıştır.

Tablo 3.15: *C. macrobotrys* (TD4880) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	44,81	4,05	38,31	51,88
E	48,82	3,62	40,45	53,73
clg	29,78	1,54	27,47	33,18
clt	10,26	1,53	7,19	14,11
ex	1,58	0,17	1,19	1,96
int	0,76	0,12	0,54	1,14
mezo	29,44	1,31	27,66	32,01
t(yakın)	21,89	1,46	19,17	24,64
t(uzak)	25,34	1,39	23,01	28,20
plg	11,29	1,19	8,32	13,36
plt	9,22	1,03	5,88	9,91



Şekil 3.25: *C. macrobotrys* (TD4685) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

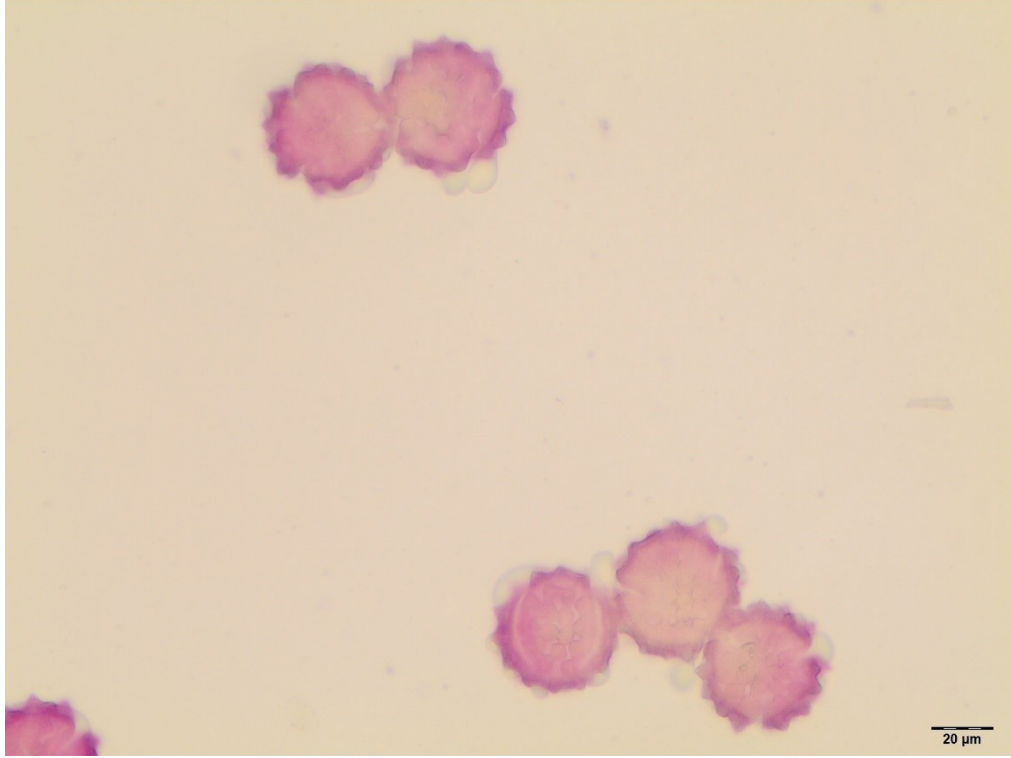
C. macrobotrys TD 4685 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin çoğunluğunun oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. macrobotrys TD 4685 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikoretikülat tektum yüzeyi, düzenli retikül şekilleri, çoğunlukla sivri bazen ise kıvrık spinleri, mikoretikülat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantılı spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,14 µm, eni 4,37 µm ve iki spin arasındaki mesafe de 7,88 µm ölçüldü. 1µm² alandaki retikül sayısı 2-5 arasında değişirken, 100µm² alandaki spin sayısı da 2-4 arasında değişmektedir.

3.3.5 *Cirsium × ovitense*

C. macrobotrys ve *C. vulgare* arasında meydana gelen *C. × ovitense*'nin incelemeleri için TD4684 numaralı örnek seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 95 fotoğraf (yaklaşık 170 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır. Tartışma ve sonuç kısmında

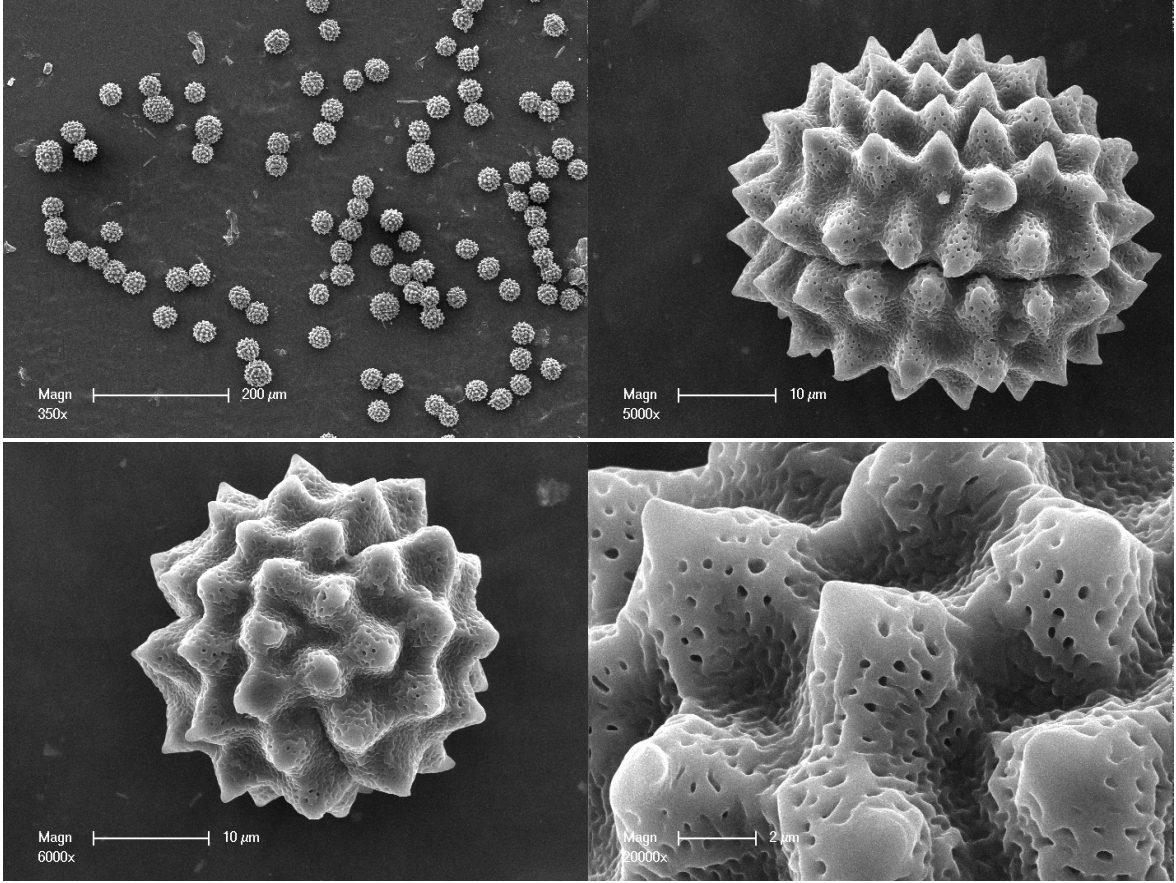
açıklanacağı üzere bu hibrit örneğin polen düşüş şeklinden ve şekli bozuk ya da olgunlaşmamış olmalarından kaynaklı olarak por uzunluğu ve genişliğinden kısıtlı sayıda ölçüm yapılabilmektedir.



Şekil 3.26: *C. x ovitense* (TD4684) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.16: *C. x ovitense* (TD4684) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	42,32	2,77	34,96	46,12
E	44,77	4,20	35,82	52,35
clg	21,30	5,92	14,26	42,15
clt	5,05	1,58	3,17	9,95
ex	1,91	0,32	1,40	2,68
int	1,00	0,19	0,58	1,37
mezo	26,63	1,45	25,25	28,66
t(yakın)	18,84	2,98	13,78	23,47
t(uzak)	22,06	3,03	16,68	26,97
plg	10,74	0,92	9,44	11,56
plt	4,77	0,42	4,25	5,24



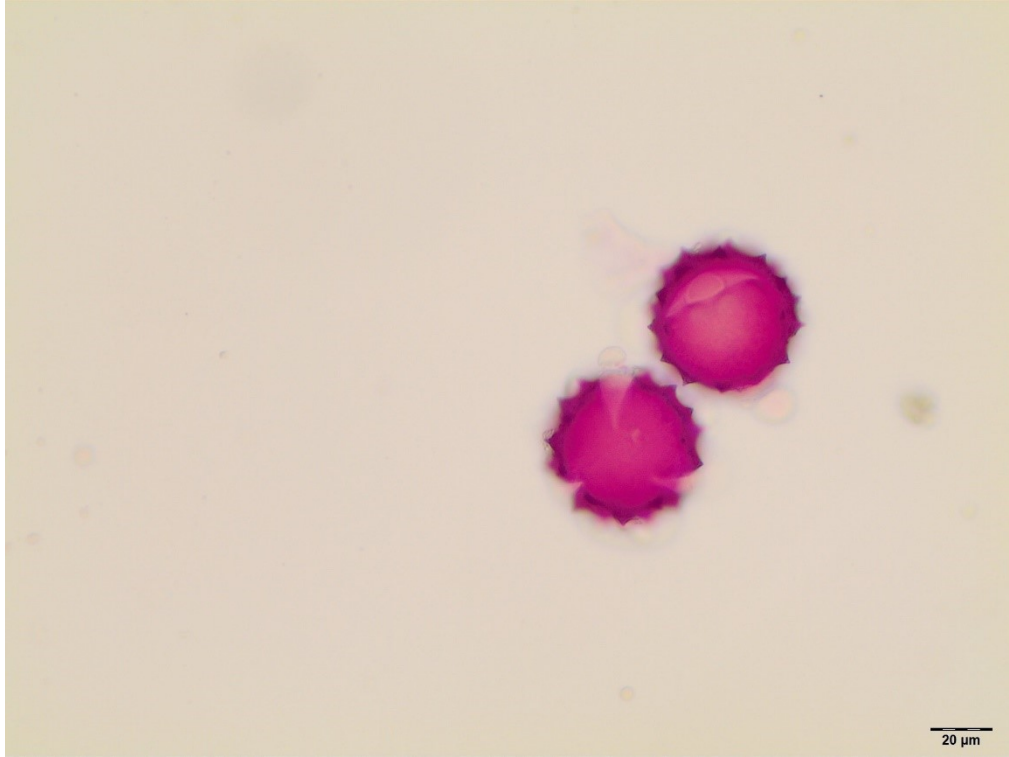
Şekil 3.27: *C. x ovitense* (TD4684) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. x ovitense TD 4684 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. x ovitense TD 4684 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat tektum yüzeyi, çoğunlukla küt uçlu spinleri, perforat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantısının çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 4,22 µm, eni 5,04 µm ve iki spin arasındaki mesafe de 6,74 µm ölçüldü. 100µm² alandaki spin sayısı ise 2-5 arasında değişmektedir.

3.3.6 *Cirsium vulgare*

Cirsium vulgare'ye ait incelemeler için TD4683 ve TD5321 numaralı örnekler seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 185 fotoğraf (yaklaşık 230 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.28: *C. vulgare* (TD4683) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

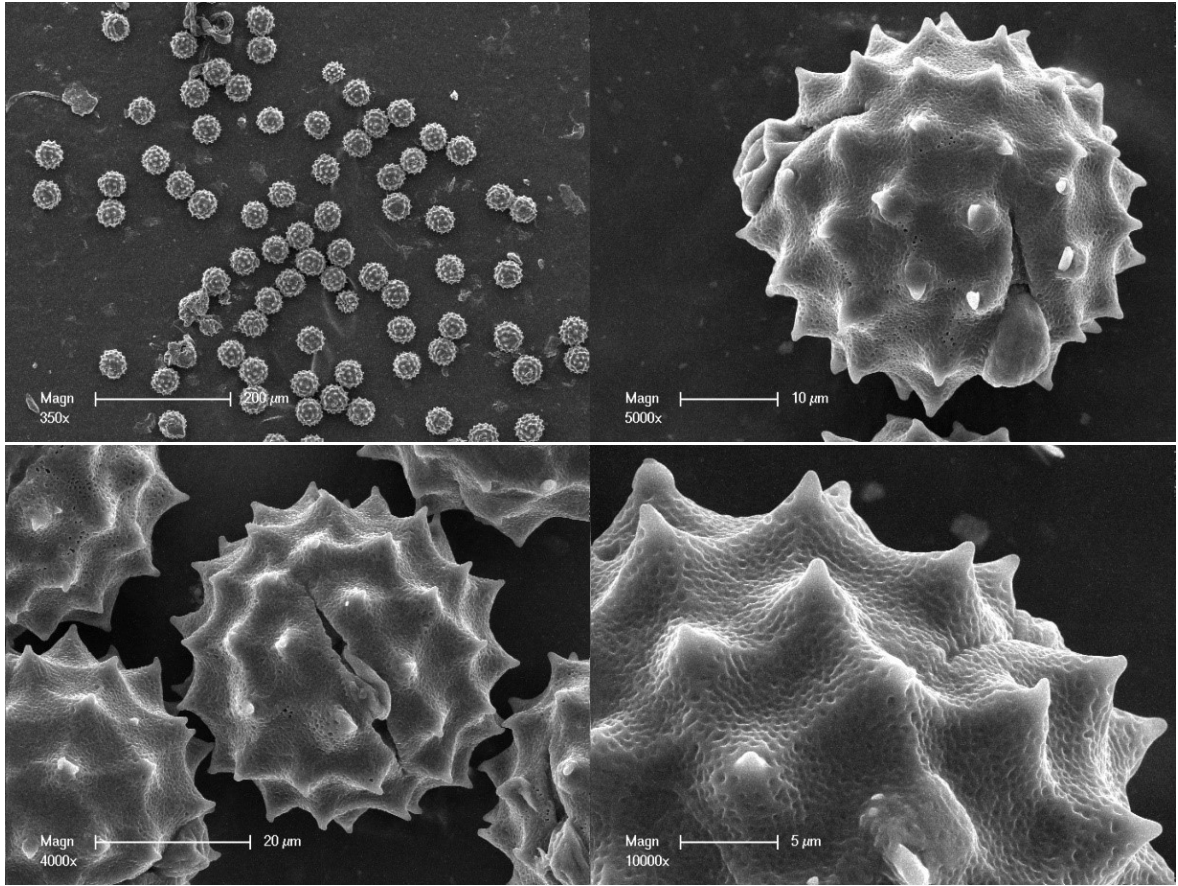
Tablo 3.17: *C. vulgare* (TD4683) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	47,47	3,39	41,15	54,56
E	51,56	3,50	43,15	57,05
clg	31,35	1,76	28,11	34,50
clt	9,87	1,41	7,30	13,98
ex	1,94	0,38	0,90	2,40
int	1,03	0,12	0,78	1,29
mezo	30,13	3,24	26,00	35,32
t(yakın)	22,98	1,99	19,31	25,81
t(uzak)	25,73	2,71	20,09	29,69
plg	11,42	0,93	9,19	13,92
plt	7,46	1,36	5,35	10,85

TD4683 herbarium numaralı *C. vulgare* örneği haricinde farklı lokalite ve farklı tarihte toplanan TD5321 numaralı *C. vulgare*'ye ait ışık mikroskobu ölçümü yapılmıştır.

Tablo 3.18: *C. vulgare* (TD5321) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	46,73	2,14	41,95	49,98
E	51,48	2,31	47,12	57,87
clg	30,31	2,00	27,03	33,51
clt	11,09	1,09	9,05	12,80
ex	2,02	0,16	1,61	2,30
int	1,09	0,13	0,84	1,38
mezo	33,16	1,38	31,14	34,98
t(yakın)	23,84	1,16	21,67	26,15
t(uzak)	27,48	1,16	25,47	29,45
plg	11,98	1,03	10,16	14,20
plt	9,01	0,81	7,61	10,12



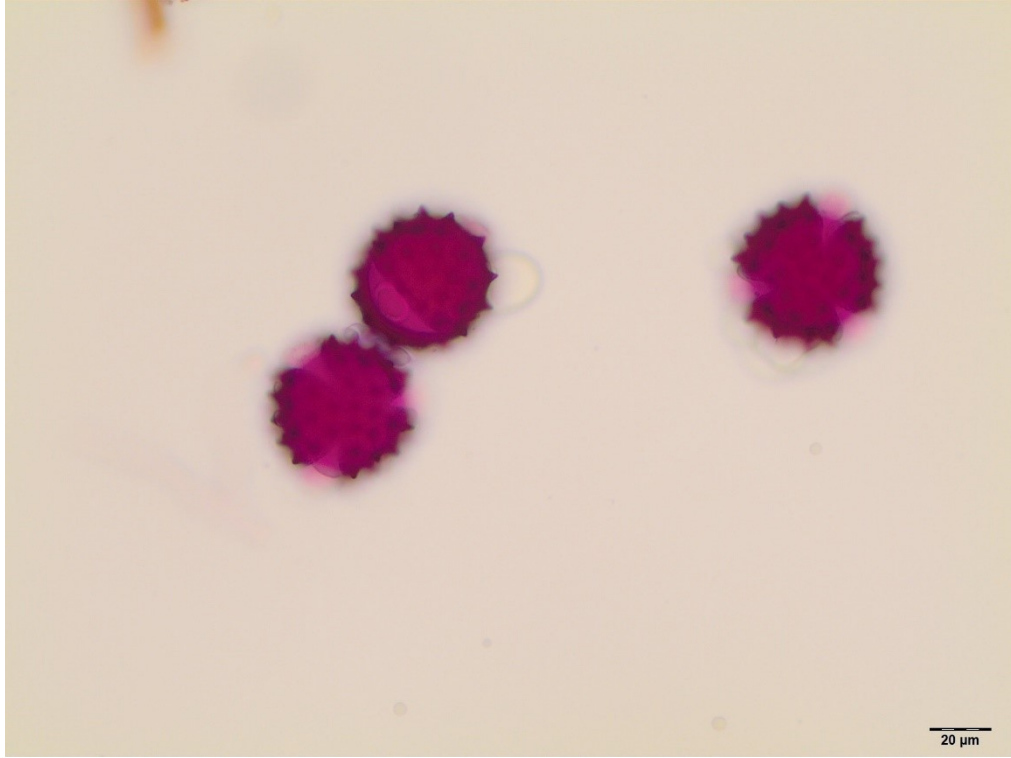
Şekil 3.29: *C. vulgare* (TD4683) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. vulgare örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. vulgare TD 4683 örneğinin taramalı elektron mikroskopunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat tektum yüzeyi, çoğunlukla kıvrık bazen ise sivri spinleri, perforat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantısının çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,64 μm , eni 5,49 μm ve iki spin arasındaki mesafe de 9,19 μm ölçüldü. 100 μm^2 alandaki spin sayısı ise 1-4 arasında değişmektedir.

3.3.7 *Cirsium cephalotes*

Cirsium cephalotes'e ait incelemeler için TD4667 ve TD4670 numaralı örnekler seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 176 fotoğraf (yaklaşık 220 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



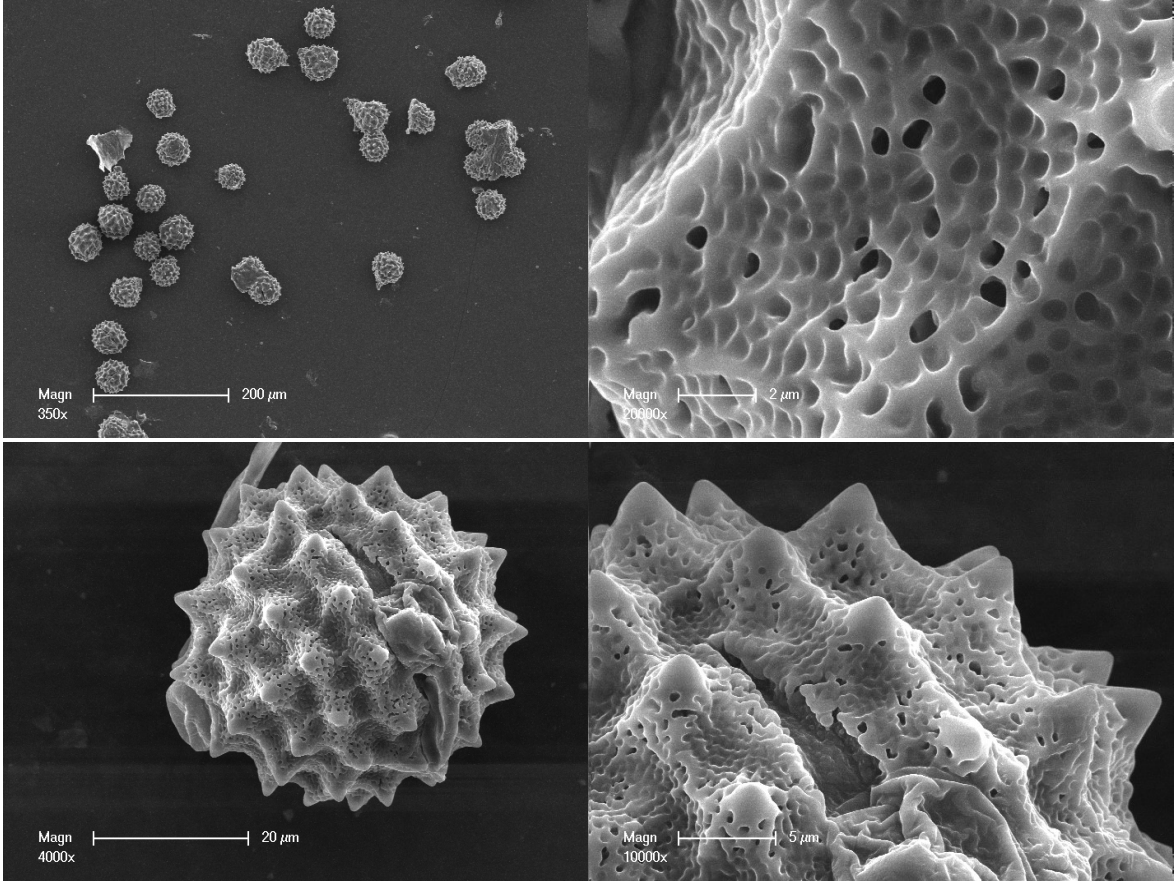
Şekil 3.30: *C. cephalotes* (TD4667) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.19: *C. cephalotes* (TD4667) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	48,77	3,19	44,72	59,06
E	51,11	4,18	40,35	61,44
clg	33,44	2,86	27,40	39,20
clt	10,59	1,84	6,50	13,61
ex	1,90	0,12	1,68	2,13
int	1,27	0,16	0,96	1,61
mezo	30,30	0,56	29,53	31,04
t(yakın)	20,27	1,82	15,96	22,54
t(uzak)	24,55	1,37	22,54	26,76
plg	10,27	1,09	7,80	12,80
plt	7,88	1,14	6,12	9,29

Tablo 3.20: *C. cephalotes* (TD4670) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	44,14	4,43	38,10	52,96
E	48,79	3,83	42,40	54,98
clg	33,62	1,92	29,73	36,30
clt	10,54	1,42	7,81	12,79
ex	1,41	0,18	1,15	1,60
int	0,91	0,11	0,77	1,05
mezo	37,01	2,62	35,16	38,86
t(yakın)	25,20	1,29	24,09	26,94
t(uzak)	28,77	0,94	27,77	29,81
plg	12,55	1,21	10,90	13,60
plt	8,87	1,18	7,20	10,60



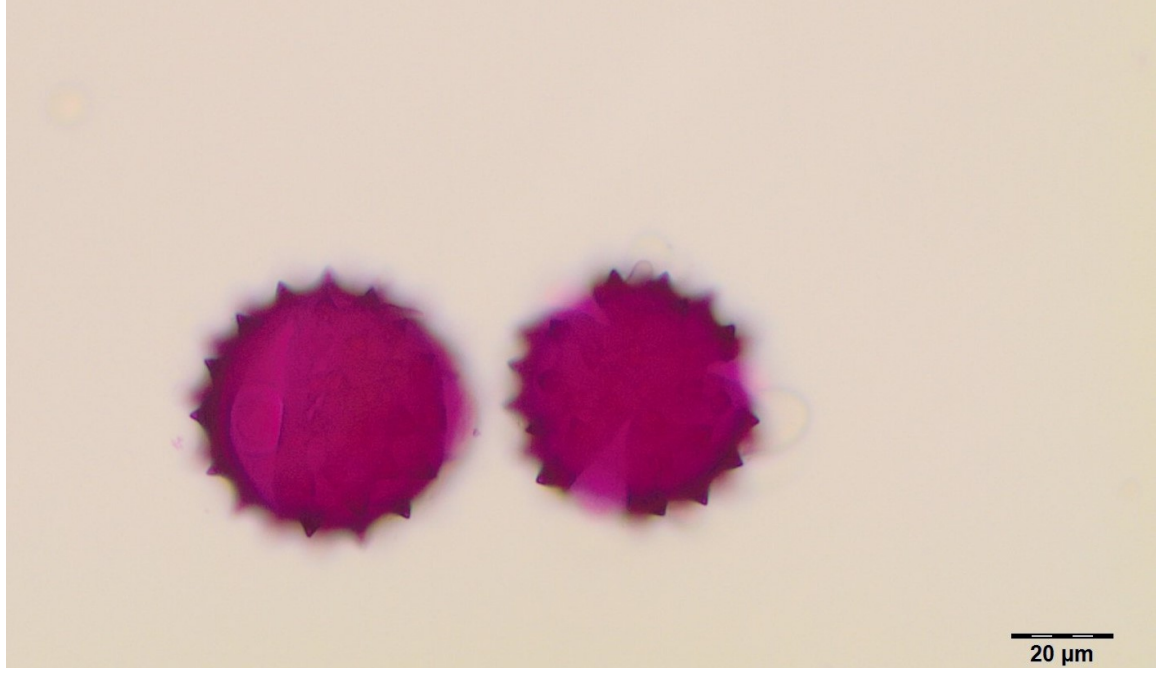
Şekil 3.31: *C. cephalotes* (TD4667) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. cephalotes örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. cephalotes TD 4667 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikülat tektum yüzeyi, düzensiz retikül şekilleri, çoğunlukla sivri spinleri, mikroretikülat spin tabanı ornemantasyonu, dar ve birbirleri ile bağlantısı çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; $1\mu\text{m}^2$ alandaki retikül sayısı 1-4 arasında değişirken, $100\mu\text{m}^2$ alandaki spin sayısı da 1-4 arasında değişmektedir.

3.3.8 *Cirsium* × *egrubeliense*

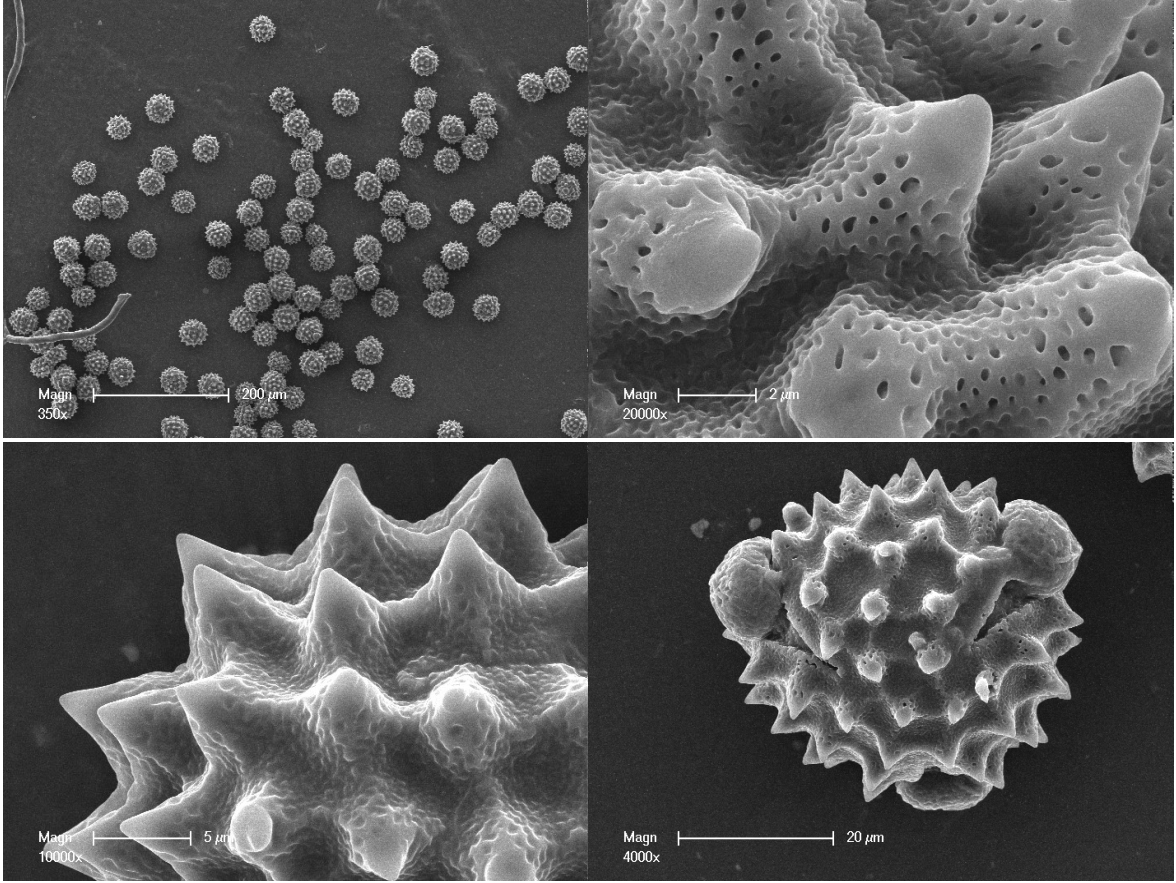
C. cephalotes ve *C. trachylepis* arasında meydana gelen *C. × egrubeliense*'nin incelemeleri için TD4668 numaralı örnek seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 97 fotoğraf (yaklaşık 130 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.32: *C. x egribeliense* (TD4668) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.21: *C. x egribeliense* (TD4668) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	45,07	4,86	31,60	52,69
E	46,80	6,58	35,43	62,35
clg	28,78	6,15	16,12	37,95
clt	7,55	2,01	4,00	12,97
ex	1,67	0,24	1,38	2,13
int	1,09	0,14	0,89	1,41
mezo	30,01	2,36	27,31	33,58
t(yakın)	19,77	2,41	13,56	23,71
t(uzak)	22,95	2,63	16,44	26,56
plg	9,33	0,95	7,42	11,21
plt	6,47	1,06	5,12	8,95



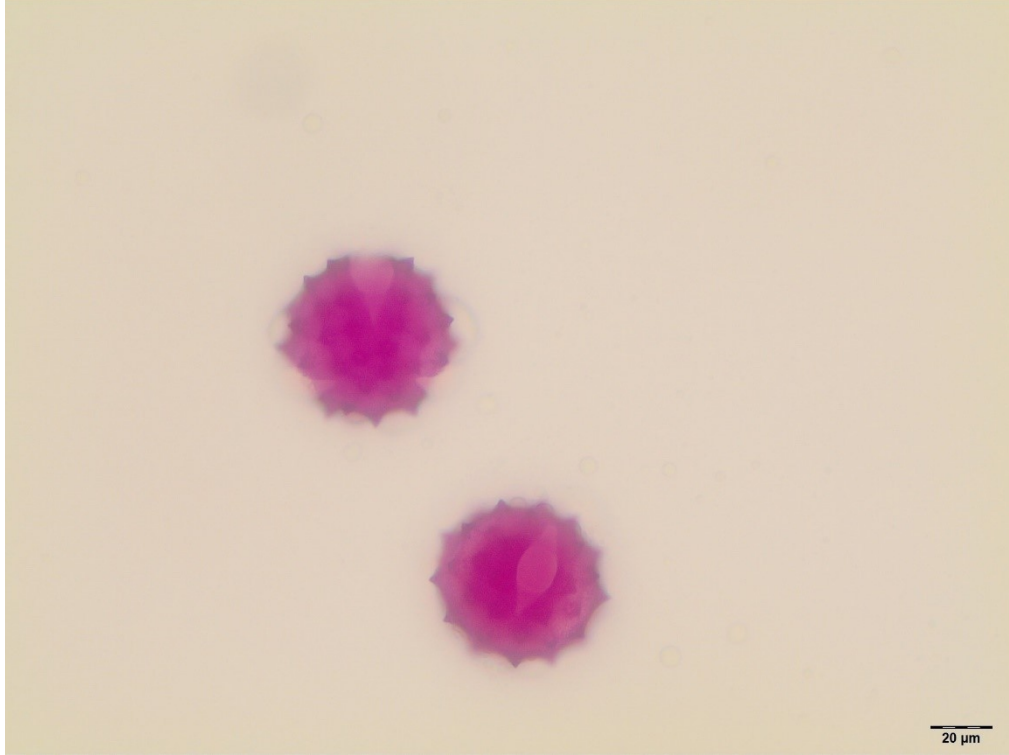
Şekil 3.33: *C. × egribeliense* (TD4668) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. × egribeliense TD 4668 örneğine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin oblat sferoidal, apertür şeklinin trikolporat, izopolar, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. × egribeliense TD 4668 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikülat tektum yüzeyi, düzenli retikül şekilleri, çoğunlukla sivri spinleri, mikroretikülat spin tabanı ornemantasyonu, dar ve birbirleri ile bağlantısı çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 3,88 µm, eni 4,66 µm ve iki spin arasındaki mesafe de 7,27 µm ölçüldü. 1µm² alandaki retikül sayısı 1-5 arasında değişirken, 100µm² alandaki spin sayısı da 2-5 arasında değişmektedir.

3.3.9 *Cirsium trachylepis*

Cirsium trachylepis'e ait incelemeler için TD4669, TD4672 ve TD4706 numaralı örnekler seçilmiştir. Işık mikroskobu analizleri için çekilmiş olan 285 fotoğraf (yaklaşık 390 polen) incelenmiş ve ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.34: *C. trachylepis* (TD4669) örneğinin ışık mikroskobu görüntüsü.

Tablo 3.22: *C. trachylepis* (TD4669) örneğinin polen ölçümleri.

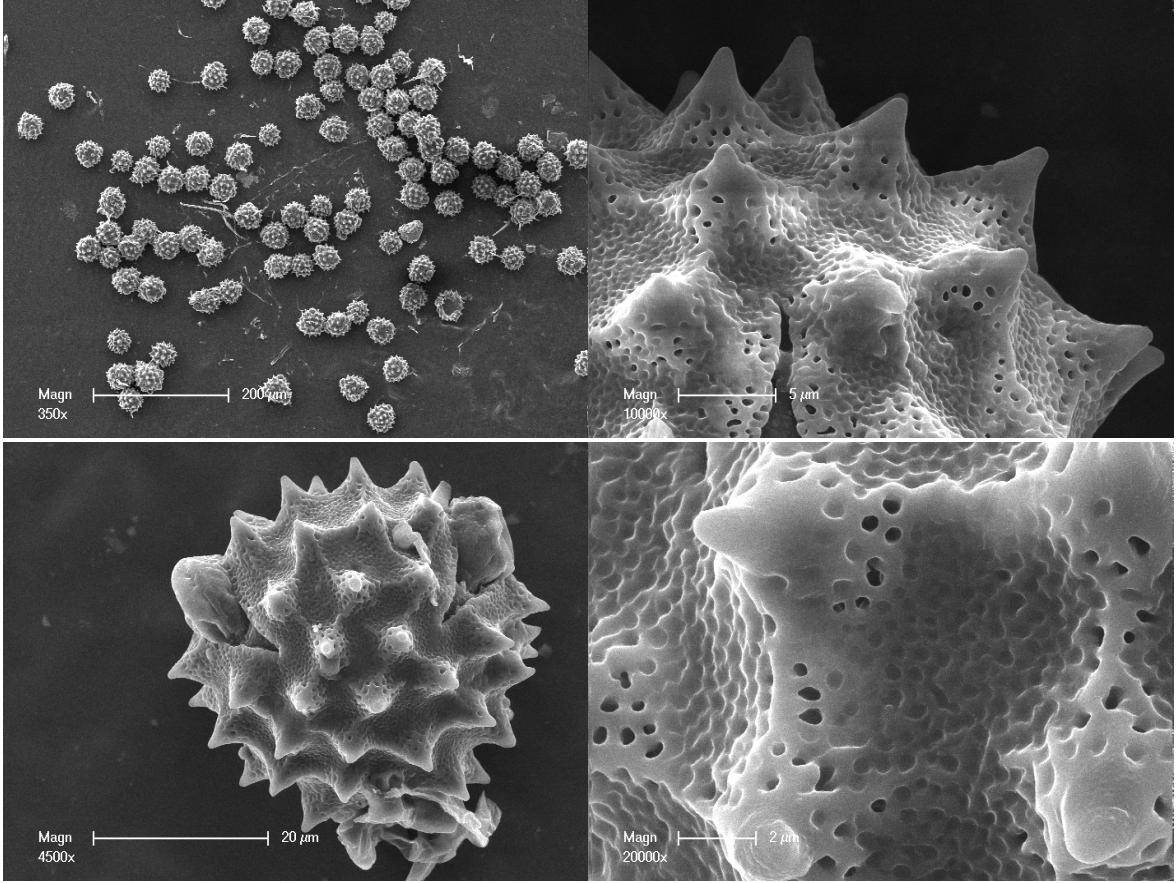
Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	49,71	6,95	35,57	63,50
E	52,16	5,80	38,98	68,65
clg	34,31	3,35	29,21	41,61
clt	11,46	1,56	9,13	13,19
ex	1,96	0,24	1,76	2,38
int	1,06	0,20	0,80	1,35
mezo	33,83	3,53	29,88	39,79
t(yakın)	22,79	2,33	16,90	26,52
t(uzak)	26,81	2,13	21,14	29,86
plg	13,76	2,08	11,09	19,17
plt	9,08	1,29	7,13	11,11

Tablo 3.23: *C. trachylepis* (TD4672) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	42,90	4,55	35,68	52,19
E	46,84	5,30	33,66	56,35
clg	29,99	2,78	24,09	33,70
clt	9,87	1,29	8,37	12,63
ex	1,53	0,10	1,46	1,60
int	1,04	0,16	0,93	1,15
mezo	27,88	0,62	27,44	28,32
t(yakın)	22,16	0,63	21,25	22,90
t(uzak)	26,51	0,70	25,18	27,26
plg	11,45	1,79	8,62	14,80
plt	7,35	1,00	5,10	8,75

Tablo 3.24: *C. trachylepis* (TD4706) örneğinin polen ölçümleri.

Ölçülen karakterler	Ort.	Std. Sapma	Min.	Max.
P	39,33	2,93	33,84	43,12
E	42,41	2,33	39,51	47,20
clg	29,24	3,07	23,95	34,15
clt	10,67	2,05	7,39	13,63
ex	1,70	0,26	1,37	2,10
int	1,06	0,18	0,85	1,40
mezo	30,01	1,18	28,46	31,25
t(yakın)	17,77	0,89	16,58	19,09
t(uzak)	20,85	1,28	18,14	22,09
plg	10,58	1,16	8,37	11,55
plt	7,18	1,23	5,01	8,43



Şekil 3.35: *C. trachylepis* (TD4669) örneğinin taramalı elektron mikroskobu görüntüsü.

C. trachylepis örneklerine ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları incelendiğinde; polenlerinin oblat sferoidal, izopolar, apertür şeklinin trikolporat, radyal simetrik, polen ekzin yapısının tektat olduğu tespit edilmiştir.

C. trachylepis TD 4669 örneğinin taramalı elektron mikroskobunda çekilmiş polen mikrografları incelendiğinde; ekinat polen duvar süs yapısı, perforat mikroretikülat tektum yüzeyi, düzensiz retikül şekilleri, çoğunlukla sivri spinleri, mikroretikülat spin tabanı ornemantasyonu, geniş ve birbirleri ile bağlantısı çok belirgin olmayan spin tabanları özellikleri taşıdığı görüldü. Ayrıca 30 spin üzerinde yapılan ölçümlerin ortalamalarına göre; spin uzunluğu 4,54 µm, eni 5,53 µm ve iki spin arasındaki mesafe de 8,74 µm ölçüldü. 1µm² alandaki retikül sayısı 1-4 arasında değişirken, 100µm² alandaki spin sayısı da ise 2-4 arasında değişmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında *Cirsium* cinsi *Epitrachys* seksiyonunda yer alan beş ebeveyn tür (*C. macrobotrys*, *C. vulgare*, *C. poluninii*, *C. cephalotes*, *C. trachylepis*) ve bu türler arasında meydana gelen üç hibrit (*C. × giresunicum*, *C. × ovitense*, *C. × egribeliense*) morfolojik, moleküler ve palinolojik açıdan incelenmiş ve hibritler bu çalışma kapsamında ilk kez tanımlanmıştır. Bu bölümde bulgular kısmında verilen tablolara atıf yapılarak morfolojik farklılıklar anlatılmış ve her bir hibritin ebeveynlerinden farklılıkları ve benzerlikleri verilmiştir. Moleküler sonuçlar ve tartışma kısmında çalışılmış hibritler ve ebeveynlerinin ITS ve ETS dizileri birleştirilerek filogenetik ağaçlar elde edilmiştir. Ayrıca bulgular kısmında verilen filogenetik ağaçlar yorumlanmıştır. Palinolojik sonuçlar ve tartışma kısmında ise her bir hibritin ebeveynlerinden farklılıkları tablolar halinde karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

4.1 Morfolojik Sonuçlar ve Tartışma

Hibritler, genellikle yakın akraba türlerin dağılım alanlarının örtüştüğü bölgelerde meydana gelmektedir. Genellikle, hibritler ebeveynleriyle aynı alanda birlikte yer alırlar, hatta iç içe geçmiş olarak büyüyebilirler. Ancak, bazı durumlarda, ebeveynlerden sadece biri aynı alanda bulunmakta veya nadiren de olsa ebeveynlerinden kısa mesafede farklı bir alanda yayılış göstermektedirler. Eğer hibritin sadece bir ebeveyni aynı alanda var ise, bu ebeveyn genellikle dişi olarak düşünülmektedir. Hibritler, ebeveyn türlerle aynı bölgede bulduklarında, morfolojik özellikler açısından genellikle bir ebeveyne daha çok benzese bile birçok ara karakter sergilemektedirler. Ölçülebilir karakterlerine bakıldığında ise genellikle ebeveynleri arasında ara değerlere sahiptirler. Bazı özellikleri bakımından ise, her iki ebeveyninden de farklılık gösterirler [18, 31, 32, 34, 81, 101-103].

Cirsium türleri, genetik adaptasyon ve esneklikleri sayesinde buldukları bölgelerde geniş bir ekolojik uyum yelpazesi sergilerler ve farklı yükseklikler, sıcaklıklar ve toprak özellikleri açısından çeşitli habitatlarda yetişirler. Ayrıca, bu türler, çevresel koşullara uyum sağlama yeteneklerini artıran türler arası hibritleşme ve geniş gen akışı ile de bilinirler [103, 104]. *Cirsium* cinsinde sıklıkla melezlerin ortaya çıkması, üreme engellerinin zayıf olduğunu göstermektedir ve bu nedenle de türler arası melezleşme nedeniyle doğada yeni formlar ortaya çıkmaktadır [102]. Aynı zamanda cins, morfolojik değişkenlikler ve tanısal karakterlerin birbirine geçmesiyle de bilinmektedir [103, 104]. Dolayısıyla türler arası

hibritlerin incelenmesi ve tanımlanmasında morfolojik çalışmalar oldukça önemli yer tutmaktadır. Bu çalışmada incelenen ebeveyn ve hibritlerin tamamı yaşam formu, gövde özellikleri, involukral yaprak özellikleri, kapitulum özellikleri, fillari tüylenmesi, orta fillari özellikleri, korolla uzunluğu ve papus uzunluğu gibi morfolojik karakterler yönünden incelenmiş ve karşılaştırılmıştır (Tablo 4.1).

Cirsium × *giresunicum*, ebeveynleri *C. poluninii* ve *C. trachylepis* ile belirli benzerliklere sahip olsa da kendine özgü özellikleri de içermektedir. Yaşam formu, gövde boyu ve rengi ile gövde dallanması açısından *C. poluninii*'ye oldukça benzerlik gösterirken, diğer yandan kapitulanın sarkık duruşu, dış fillarilerin dikencikli olması ve orta fillarilerin geriye doğru kıvrık olması gibi özellikleriyle *C. trachylepis*'e benzemektedir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Orta gövde yaprak parçalanma derecesi bakımından az teleksiden derin teleksiye kadar farklılaşmakta olup, bu özelliğiyle *C. trachylepis*'ten *C. poluninii*'ye doğru uzanan bir seri oluşturmaktadır. Fillarilerin boyutları, ara ölçülerde yer almakla birlikte, bu türün yapraklarının parçalanma derecesindeki geniş yelpaze, iki ebeveyn tür arasında morfolojik bir köprü kurar niteliktedir. Korolla ve papus ölçülerinin ise her iki ebeveyn türünden de daha kısa olması, *C. × giresunicum*'un kendine özgü bir farklılık taşıdığını ortaya koymaktadır (Tablo 3.1). Dolayısıyla *C. × giresunicum*, morfolojik karakterleri bakımından hem *C. poluninii* hem de *C. trachylepis* ile olan ilişkisini ortaya koyarken, aynı zamanda bu iki türden bağımsız karakterlerde sergileyerek kendine has bir yapıya sahip olduğunu da göstermektedir.

Cirsium × *ovitense*, ebeveynleri *C. macrobotrys* ve *C. vulgare*'ye benzemekle birlikte, belirli farklılıkları da içermektedir. Yaşam formu açısından hibrit ve ebeveynleri benzer özellik göstermekte ve hepsi iki yıllıktır. Gövde özelliği bakımından *C. × ovitense* ve *C. macrobotrys* tek gövdeli olmaları ile benzerlik gösterirken, *C. vulgare* tek veya çok gövdeli olarak görülebilmektedir. Gövdenin dallanma şekline göre ise *C. × ovitense* ve *C. vulgare* dallanmış ve kanatlı şekilde görülürken, *C. macrobotrys* dallanmamış ve kanatsızdır (Şekil 3.8 ve Şekil 3.9). İnvolutral yaprak sayısına bakıldığında hibritin ebeveynleri arasında yer aldığı görülürken, involukral yaprak uzunluğu olarak *C. macrobotrys*'te involukrumdan uzun, *C. vulgare*'de involukruma eşit veya daha kısa, *C. × ovitense* de ise involukruma eşit veya daha uzun görülebilmektedir (Tablo 3.2). Yine, hibrit ve ebeveynleri arasında çiçek durumlarında da farklılıklar bulunmaktadır. *C. macrobotrys*'te kapitulum sapsız iken, hibritte ve *C. vulgare*'de sapsızdır. Kapitulum boyutları ebeveynlerde ve hibritte benzerdir.

Fillari tüylenmesi bakımından *C. × ovitense*, alttan üste doğru yoğun örümcek ağı tüylü özelliği ile geçiş özelliği sergilemektedir. Orta fillariler *C. macrobotrys* ve *C. × ovitense*'de geriye kıvrık olup, *C. vulgare*'de dik-yayık formdadır. Ebeveyn ve hibritte korolla ve papus uzunlukları benzerlik gösterirken, *C. macrobotrys*'de kirli beyaz, *C. × ovitense*'de mor, *C. vulgare*'de ise pembe-mor'dan pembeye farklı renklerde korolla görülebilmektedir.

C. × ovitense'nin ebeveynlerinden biri olan *C. macrobotrys* daha önce ülkemizde tanımlanmış olan *C. × nezaketiae* ve *C. × erzincanicum* hibritlerinin ebeveynlerinden biridir [18]. Bu hibritlerin morfolojik özelliklerinde *C. macrobotrys*'in iki yıllık yaşam formu, tek gövde, daha fazla ve daha uzun involukral yapraklar, fillarilerinde yoğun örümcek ağı tüyler ve kıvrık fillariler gibi özelliklerini görebiliriz. Yine *C. × ovitense*'nin özelliklerinde olduğu gibi *C. × erzincanicum* ve *C. × nezaketiae*'nin gövdeleri de yukarıda dallanmış olup, korolla rengi diğer ebeveynlerden aktarılan özelliklerdir.

Cirsium cephalotes ile *C. trachylepis* arasında meydana gelen *C. × egribeliense* ve ebeveynleri arasındaki morfolojik incelemelerde hibritin ebeveynleri ile belirgin farklılık ve benzerliklerinin olduğu görülmüştür. Yaşam formlarının çok yıllık olması ve tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış gövde özellikleri ile ebeveynler ve hibrit benzer karakterdedir (Şekil 3.10). Involukral yapraklar *C. cephalotes*'te involukruma eşit veya daha uzun iken hibritte eşit veya daha kısa, *C. trachylepis*'te ise involukrum ile eşit, nadiren daha uzun olmaktadır. Hibrit salkımlıdan bileşik salkımlıya çiçek durumu ile *C. trachylepis* ile benzerdir. Ebeveyn ve hibritlerde saplı kapitulum görülse de *C. cephalotes*'te kapitulumun dik, hibrit ve *C. trachylepis*'te ise kapitulum sarkık pozisyondadır (Şekil 3.11). Fillari tüylenmesi hibrit ve *C. cephalotes*'te alttan üste doğru yoğun örümcek ağı şeklinde iken, *C. trachylepis*'te seyrek örümcek ağı şeklindedir. Hibrit korolla uzunluğu ve rengi bakımından *C. trachylepis* ile benzerlik gösterirken, papus uzunluğu bakımından ise *C. cephalotes* ile benzerlik göstermektedir (Tablo 3.3).

C. × egribeliense'nin ebeveynlerinden biri olan *C. cephalotes* daha önce ülkemizde tanımlanmış olan *C. × nezaketiae* ve *C. × kelkitense*'nin ebeveynlerinden biridir [18]. Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışma incelendiğinde, *C. × nezaketiae*'nin gövdesinin yukarıda dallanmış olması, yapraklarının az teleksiden derin teleksiye kadar farklı şekillerde bulunması, salkım çiçek durumu gibi özelliklerinin *C. cephalotes*'ten geldiği görülmektedir. *C. × kelkitense*'ye bakıldığında *C. cephalotes*'in kapitulumda yoğun

örümcek ağı tüylenme, mumlu gövde gibi özelliklerini direkt olarak aktardığı izlenmektedir. Bu tez çalışmasında incelenmiş olan *C. × egribliense* de benzer özelliklerini *C. cephalotes*'ten geldiği görülmektedir (Tablo 3.3). Bu çalışma ile Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma karşılaştırıldığında, *C. cephalotes* ortak ebeveyn olsa bile farklı ebeveynler ile meydana getirdiği hibritlere aynı özelliklerini aktaramadığı, bazı durumlarda diğer ebeveynleri ile benzer özelliklerini hibritine aktardığı ancak incelenen çoğu morfolojik karakterin diğer ebeveynlerden hibrite aktarıldığı görülmektedir. İlerleyen bölümlerde tekrar tartışılacağı gibi hibritlerin (en azından incelenen karakterler bakımından) *C. cephalotes*'ten ziyade diğer ebeveynine daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1: Çalışma kapsamında yer alan taksonların karşılaştırmalı morfolojik özellikleri.

Karakterler Taksonlar	<i>Cirsium poluninii</i>	<i>Cirsium × giresunicum</i>	<i>Cirsium trachylepis</i>	<i>Cirsium × egribeliense</i>	<i>Cirsium cephalotes</i>	<i>Cirsium macrobotrys</i>	<i>Cirsium × ovitense</i>	<i>Cirsium vulgare</i>
Yaşam formu	İki yıllık	İki yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	İki yıllık	İki yıllık	İki yıllık
Gövde özellikleri	Tek, dik yukarıda dallanmış, morumsu renkli	Tek, dik yukarıda dallanmış, morumsu renkli	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, yeşil renkli	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, mumlu	Tabanda çok gövdeli, yukarıda dallanmış, mumlu	Tek, yukarıda dallanmamış, kanatsız	Tek, yukarıda dallanmış, kanatlı	Tek veya çok gövdeli, kanatlı, dallanmış
İnvolutral yaprak özellikleri	3-4 adet, involukruma eşit veya daha uzun	3-5 adet, involukruma eşit veya daha uzun	2-10 adet, involukrumdan kısa, eşit veya nadiren daha uzun	3-5 adet, involukruma eşit veya daha kısa	6-12 adet, involukruma eşit veya daha uzun	6-10 adet, involukrumdan uzun	3-5 adet, involukruma eşit veya daha uzun	0-3 adet, involukruma eşit veya daha kısa
Kapitulum özellikleri	Saplı, dik, basık yumurtamsıdan ters küremsiye kadar, 15-25 × 15-30 mm	Saplı, sarkık, ters küremsi, 20-30 × 15-30 mm	Saplı, sarkık, basık küremsiden geniş ters yumurtamsıya, 25-35 × 30-35 mm	Saplı, sarkık, 35-45 × 30-40 mm, ters küremsi	Saplı, dik, 30-55 × 30-50 mm, küremsiden geniş ters yumurtamsıya,	Sapsız, dik, 25-35 × 20-30 mm, Yumurtamsı küremsiden yumurtamsıya	Saplı, dik, 30-40 × 25-35 mm yumurtamsıdan ters küremsiye	Saplı, dik, 20-50 × 25-40 mm yumurtamsıdan ters küremsiye veya geniş ters yumurtamsı

Tablo 4.1 (devam)

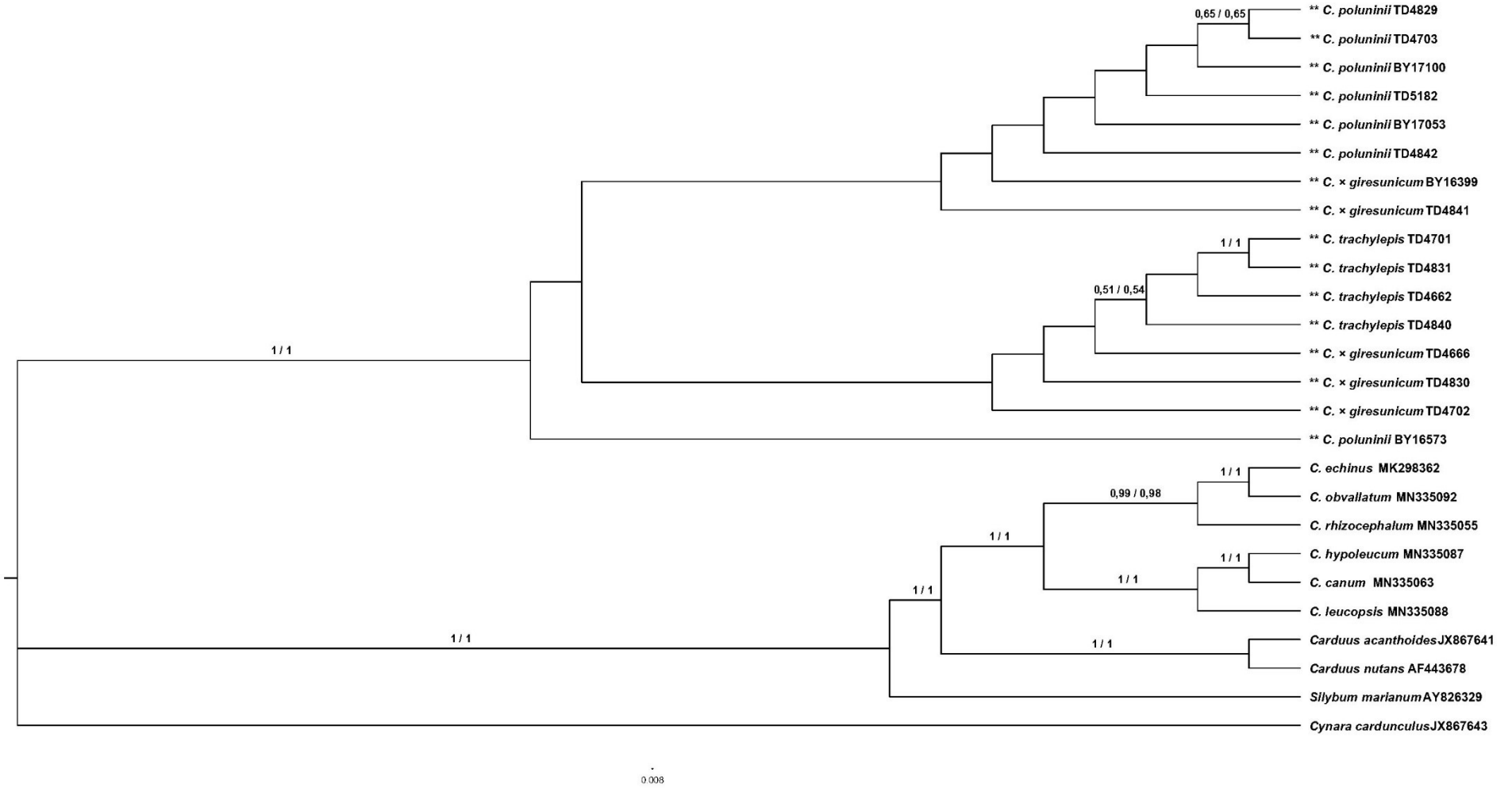
Karakterler Taksonlar	<i>Cirsium poluninii</i>	<i>Cirsium × giresunicum</i>	<i>Cirsium trachylepis</i>	<i>Cirsium × egribeliense</i>	<i>Cirsium cephalotes</i>	<i>Cirsium macrobotrys</i>	<i>Cirsium × ovitense</i>	<i>Cirsium vulgare</i>
Fillari tüylenmesi	Seyrek örümcek ağsı tüylü	Yoğun örümcek ağsı tüylü	Seyrek ila yoğun örümcek ağsı tüylü	Alttan üste doğru yoğun örümcek ağsı tüylü	Alttan üste doğru yoğun örümcek ağsı tüylü	Uçta yoğun örümcek ağsı tüylü	Alttan üste doğru yoğun örümcek ağsı tüylü	Alttan üste doğru seyrek ila yoğun örümcek ağsı tüylü
Orta fillari özellikleri	8-15 mm, 0.5-1.5 mm uç dikenini dahil, dik	15-20 mm, 5 mm uç dikenini dahil, hafifçe geriye kıvrık	25-30 mm, 5-13 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık	17-24 mm, 5-10 mm uç dikenini dahil	23-29 mm, 4-8 mm uç dikenini dahil, dik- yayık	18-20 mm, 1-2 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık	18-24 mm, 3-5 mm uç dikenini dahil, geriye kıvrık	12-20 mm, 2-2.5 mm uç dikenini dahil, dik
Korolla uzunluğu	Morumsu kırmızı, 16-25 mm	Mor, 10-15 mm	Morumsu kırmızı, 25-30 mm	Mor, 28-30 mm	Pembeden mora, 30-37 mm	Kirli beyaz, 23-28 mm	Mor, 25-32 mm	Pembe-Mor'dan pembeye, 24-33 mm
Papus uzunluğu	13.5-20 mm	10-15 mm	15-22 mm	25-27 mm	23-26 mm	22-24 mm	20-22 mm.	19-29 mm

4.2 Moleküler Sonuçlar ve Tartışma

Cirsium cinsi, yakın akraba türler arasında yaygın olan hibridizasyon ve poliploidizasyon süreçleri nedeniyle yüksek düzeyde morfolojik çeşitlilik ve polimorfizm göstermektedir [88, 103, 106]. *Cirsium* cinsi gibi diğer cinslerin doğal melezlerinin, ebeveyn türlere kıyasla ara DNA içeriğine sahip olduğu bulunmuştur [18, 101, 107]. nrITS ve nrETS bölgeleri, hem türler hem de hibritler arasındaki ilişkileri açıklamada oldukça bilgilendirici olduğu için filogenetik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [18, 29, 52, 84, 108]. Hibritlerin moleküler düzeyde tanımlanmasında nükleotid polimorfizmleri faydalı olmaktadır. Polimorfik bölgelerin sayısı bu çalışmada da olduğu gibi bazı hibritlerde fazla iken, diğerlerinde daha az olabilmektedir. Örneğin *Cirsium* × *vivantii* L.Villar, Segarra, J.López, Pérez-Coll. & Catalán hibritinin ITS bölgesinde 29 farklı polimorfik nükleotid içerdiği bildirilmiştir [29]. Bunun yanında çalışmamızda verilen tablolar incelendiğinde de görüleceği üzere hibritler aynı ebeveynlere sahip olsalar da, nükleotid polimorfizmleri farklı sayıda olabilmektedir (Tablo 3.4, 3.5...) [29]. Polimorfik bölgelerin sayısının az veya çok olması hibritlerin tanımlanmasında belirleyici bir özellik olmasa da bazı bireylerde bu bölgeler hibritin ayırt edilmesinde faydalı olabilmektedir. Polimorfik bölgeler yalnızca hibritlerde değil, ebeveyn türlerde de görülebilmektedir. Bu durum, ebeveyn türler ve hibritlerin küçük bir alanda birlikte yaşaması ve geri çaprazlamaların mümkün olması ile açıklanabilir [21].

Tez çalışmasının bu kısmında, bulgular bölümünde ayrı ayrı verilen ITS ve ETS verilerine dayalı filogenetik ağaçlar kombine edilerek verilmiş olup, literatür ışığında ve daha önce verilen şekil ve tablolar ile tartışılmıştır. Filogenetik ağaç üzerinde “***” ile işaretlenmiş örnekler bu çalışma kapsamında çalışılmış olup, NCBI’den alınan örnekler erişim kodları ile birlikte verilmiştir. Ağaç üzerindeki sol taraftaki değerler PP (Posterior Probability) değerlerini, sağ taraftaki değerler ise BS (Bootstrap) değerlerini ifade etmektedir.

Cirsium × *giresunicum*, ebeveynleri (*C. poluninii* × *C. trachylepis*) ve diğer kullanılan türler ile birlikte ITS ve ETS verilerinin birleştirildiği kombine dizide 1133 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. Bu dizinin 86 karakteri parsimonik açıdan bilgilendirici değilken, 121 karakter ise parsimonik açıdan bilgi vericidir.



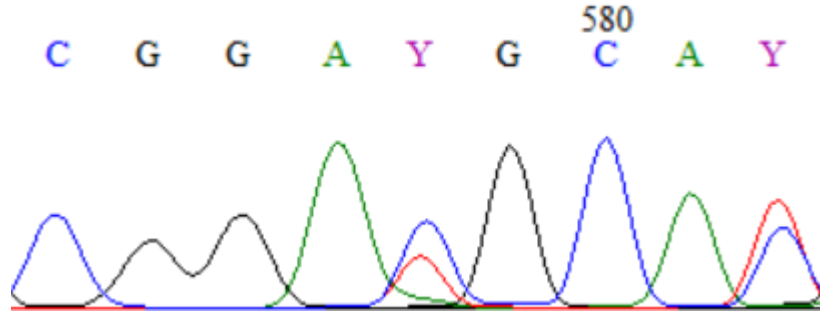
Şekil 4.1: *C. x giresunicum* ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı.

ITS ve ETS verilerinin birleştirildiği şekil 4.1'e bakıldığında, ITS verilerine dayalı filogenetik ağaç (Şekil 3.12) ve ETS verilerine dayalı filogenetik ağaçta (Şekil 3.13) olduğu gibi ebeveyn türlerle bir kompleks oluşturduğu ve çalışmaya dahil edilen diğer türlerden ayrıldığı görülmektedir. Özellikle bazı hibritlerin bir ebeveyne, bazılarının ise diğer ebeveyne yakın olması dikkat çekmektedir. Bu sonuç, ebeveynleriyle birlikte bir kompleks içinde yaşayan hibritlerin moleküler düzeyde gen alışverişi yaptığını kanıtlamaktadır. Yukarıda verilen kombine ağaç, ETS verilerine dayalı olarak elde edilen filogenetik ağaca daha yakın bir görüntü sunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen veriler ile (sadece ITS verileri kullanılarak) yayınladığımız makalede, *C. × giresunicum* filogenetik olarak ebeveynleri arasında konumlanmış olsa da *C. poluninii*'ye daha yakındır [21]. Ancak, *C. poluninii* örnekleri ile aynı dalda bulunan hibritler PP ve BS değeri olarak 0,5'in altında yer almaktadır. Bu nedenle de dalda tam bir çözümlenme sağlanamamıştır. Buna rağmen, *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin birlikte bulunduğu dal 1/95 değeri ile desteklenmiştir. Bu durum, *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin, ülkemizde yayınlanan diğer hibrit ve ebeveynlerinden genetik olarak oldukça farklı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, makalede kullanılan dış gruplar ve diğer türlerin bu tez çalışmasında kullanılanlardan farklı olması, özellikle hibritlerde farklı filogenetik ağaçların elde edilmesine yol açabilmektedir.

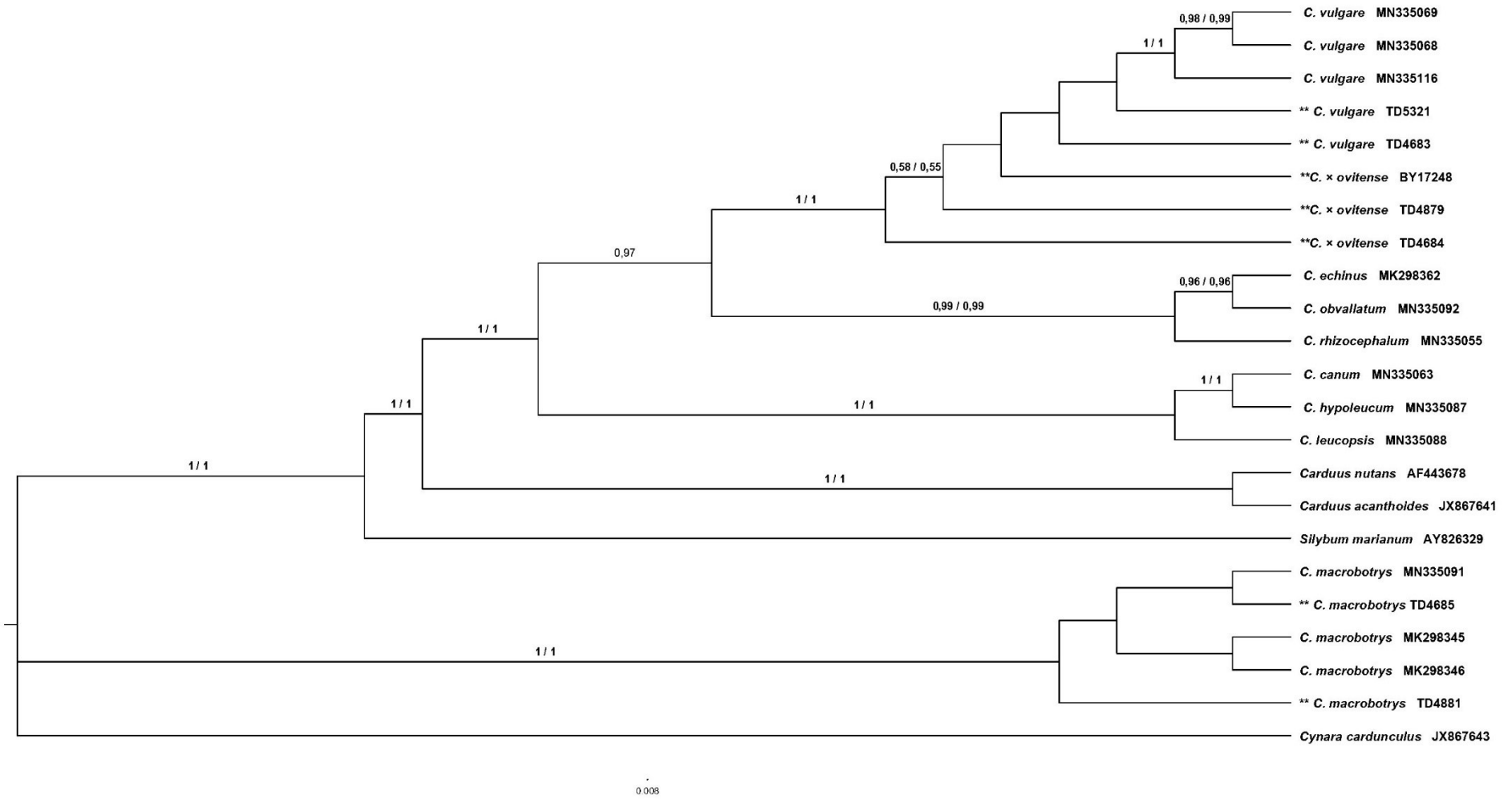
Ağaçta, *Cynara cardunculus* en uzak dış grup olarak ayrılmıştır. Bu durum, *Cynara cardunculus*'un diğer türlerle genetik olarak en uzak ilişkide olduğunu gösterir ve filogenetik ağacın köklenmesinde referans noktası olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan diğer *Cirsium* seksiyonu türleri ve dış gruplar daha önce Ackerfield ve arkadaşları tarafından incelenmiştir [83]. Bu çalışmanın sonuçlarına göre *C. canum*, *C. hypoleucum* ve *C. leucopsis* birbirine yakın türler olup aynı dal üzerinde yer almıştır. *C. rhizocephalum* bu türlere yakın ancak başka bir dal üzerinde konumlanmıştır. Diğer *Cirsium* seksiyonu türleri olan *C. echinus* ve *C. obvallatum* ise daha uzak dallarda yer almıştır. *Cirsium* seksiyonu üyeleri özelinde değerlendirecek olursak, tez çalışmasında elde ettiğimiz ETS verilerine dayalı filogenetik ağacın bu verilere benzer olduğu görülmektedir. Yine bahsi geçen çalışmada *Silybum marianum* ve *Carduus* türlerinin *Cirsium* seksiyonu türleri ile *Epitrachys* seksiyonu türleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu yönü ile de çalışmamızda ITS verilerine dayalı elde edilen filogenetik ağaca daha benzerdir.

C. × giresunicum'a ait ITS ve ETS dizileri incelendiğinde bazı bazlarda polimorfizm görüldüğü, yani iki ebeveynden de ortak nükleotid taşıdığı görülmektedir. Bu durum daha önce toplu olarak Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te verilmiş olup, ITS bölgesinde toplamda 8, ETS bölgesinde ise toplamda 10 farklı bazda nükleotid polimorfizmi tespit edilmiştir. Dizilerin işlenmesi esnasında bu polimorfizm durumu Şekil 4.2'de olduğu gibi ortaya çıkmaktadır. Elde edilen tüm ITS dizisine oranla yaklaşık %1,2, ETS dizisine oranladığımızda ise yaklaşık %2 polimorfizm oranı görülmektedir. Hem ITS hem de ETS dizilerinde A/G polimorfizmi görülmektedir. Sonuç olarak *C. × giresunicum* ITS ve ETS verilerine göre ebeveynleri ile kompleks bir yapı içindedir ve filogenetik ağaç içindeki pozisyonu değişse de ebeveynlerine yakın konumda olmaktadır. Farklı dış grup ve türler kullanmış olsak da daha önce yayınlamış olduğumuz makalenin sonuçları ile de örtüşmektedir [21].



Şekil 4.2: ITS dizisine ait polimorfik bir bölgenin gösterimi.

Cirsium × ovitense, ebeveynleri (*C. macrobotrys* × *C. vulgare*) ve diğer kullanılan türler ile birlikte ITS ve ETS verilerinin birleştirildiği kombine dizide 1139 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. Bu dizinin 86 karakteri parsimonik açıdan bilgilendirici değilken, 117 karakter ise parsimonik açıdan bilgi vericidir.



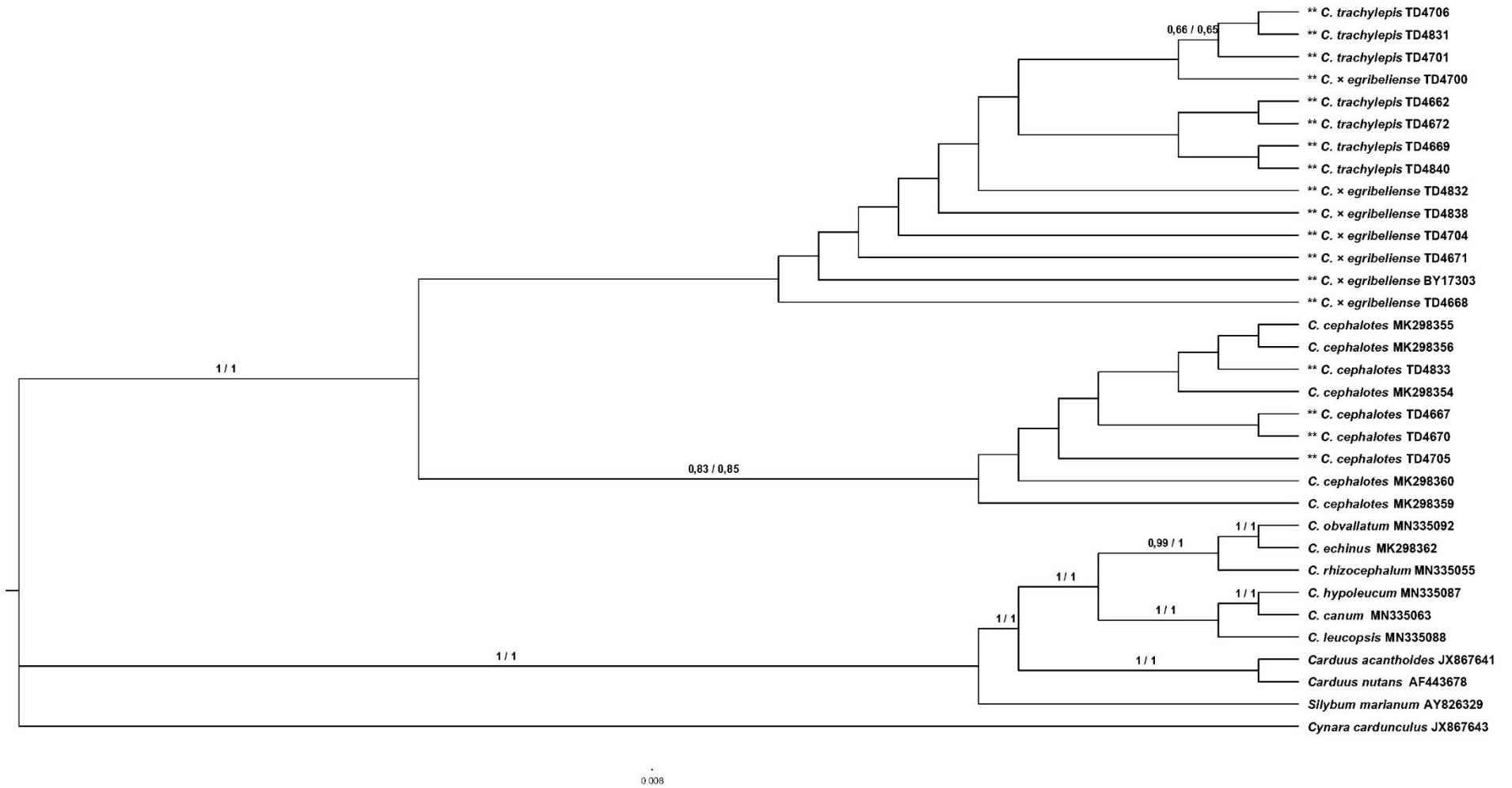
Şekil 4.3: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı.

Şekil 4.3'te *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin ITS ve ETS verilerinin birleştirilmesi ile elde edilen filogenetik ağaç verilmiştir. Bu ağaç daha önce Şekil 3.14'te ITS verileri ile elde edilmiş filogenetik ağaçtan daha ziyade Şekil 3.15'te ETS verileri ile elde edilmiş filogenetik ağaca benzemektedir. Filogenetik ağaçta ebeveynlerden biri olan *C. macrobotrys* örneklerinin *Cynara cardunculus* dış grubundan sonra ayrı bir klad üzerinde konumlandığı ve diğer ebeveyn ve hibrit örneklerinden çok daha uzakta olduğu görülmektedir. Ayrıca ITS verilerinden elde edilen filogenetik ağaçta hibritler *C. macrobotrys*'e daha yakın iken, ETS verilerinden ve ITS ile ETS verilerinin birleştirilerek elde edildiği filogenetik ağaçta *C. vulgare*'ye daha yakın konumlanmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında her iki ebeveynin de incelendiği görülmektedir. Bureš ve arkadaşları [103], bazı *Cirsium* s.l. türlerinin (*C. vulgare* dahil) ve doğal hibritlerinin genom boyutlarındaki farklılıkları araştırmıştır. Araştırmaları, *C. vulgare*'nin büyük bir genom boyutuna sahip olmasına rağmen, çok az hibrit oluşturduğunu ortaya koymuştur. Genel olarak, istisnalar bulunsa da daha küçük genom boyutuna sahip türlerin doğal koşullarda daha yüksek hibritleşme oranlarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Özcan ve arkadaşlarının [109] gerçekleştirdiği kromozom çalışmasında, *C. macrobotrys*'in kromozom sayısının $2n=34$ olduğu, *C. vulgare*'nin ise $2n=34$, 60 ve 68 gibi çeşitli kromozom sayıları gösterebildiği ve bunun genom boyutuyla potansiyel olarak ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Yazarlar, *Cirsium* cinsinde genel olarak kromozom sayısının $2n=34$ olduğunu, dolayısıyla *C. vulgare*'deki kromozom sayısındaki bu çeşitliliğin dikkat çekici olduğunu vurgulamışlardır.

Dirmenci ve arkadaşları [18], *Cirsium macrobotrys*'i çalışarak iki hibritin (*C. × nezaketiae* ve *C. × erzincanicum*) ebeveyni olduklarını tespit etmişlerdir. *C. × nezaketiae*'nin on pozisyonda tek nükleotid polimorfizmine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu nükleotidlerden dördü çalışmamızda tespit ettiğimiz nükleotidlere benzer polimorfik yapıya sahiptir (Tablo 3.6'da görülen 8., 17., 214. ve 445. nükleotid pozisyonları). *Cirsium × ovitense*, Türkiye'deki diğer *Cirsium* hibritleri olan *C. × nezaketiae*, *C. × kelkitense* ve *C. × erzincanicum* ile kıyaslandığında en fazla tek nükleotid polimorfizmine sahip tür olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, *C. vulgare*'nin *C. macrobotrys*'den morfolojik, palinolojik ve moleküler özellikler bakımından önemli ölçüde farklı olmasına bağlanabilir. Öte yandan, Moreyra ve arkadaşlarının bildirdiği farklı bir çalışmada, *C. vulgare*'nin *Cirsium* ve *Epitrichys/Eriolepis* bölümlerinin farklı üyeleri arasında ara bir pozisyonda olduğunu göstermişlerdir [85]. Moreyra ve arkadaşları, ayrıca *C. vulgare*'nin istikrarsız bir pozisyona sahip olduğunu ve moleküler analizlerinde *Eriolepis* (= *Epitrichys*) bölümünde yer aldığını kabul etmişlerdir.

Del Guacchio ve arkadaşları çalışmasında *Eriolepis* bölümünün üyelerini de tartışmıştır. Herbarium materyalleri temel alınarak yapılan araştırmalarına göre, *C. vulgare* yüksek derecede değişken bir türdür [110]. Bureš ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre, *C. vulgare*'nin, *Eriolepis* bölümünün diğer üyeleriyle karşılaştırıldığında belirgin bir ploidi seviyesine sahip olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, *C. vulgare*'nin iki farklı alt cinse ait ebeveyn türlerin hibritleşmesi ve ardından kromozom sayısının iki katına çıkması sonucu oluşmuş “intersubgeneric allopoliploid” bir türü temsil edebileceğini öne sürmüşlerdir [108]. Bu veriler ışığında çalışmamızda elde edilen filogenetik ağaçlar incelendiğinde her ne kadar politomi olsa da ITS verilerine göre elde edilen filogenetik ağacın daha güvenilir olduğu kanısına varılmaktadır. Ayrıca ITS dizilerinde polimorfizm oranı ETS dizilerine göre daha fazla sayıda polimorfik nükleotid içermektedir (Tablo 3.6 ve Tablo 3.7).

Cirsium × *egrubense*, ebeveynleri (*C. cephalotes* × *C. trachylepis*) ve diğer kullanılan türler ile birlikte ITS ve ETS verilerinin birleştirildiği kombine dizide 1157 nükleotid uzunluğunda dizi elde edilmiştir. Bu dizinin 91 karakteri parsimonik açıdan bilgilendirici değilken, 118 karakter ise parsimonik açıdan bilgi vericidir.



Şekil 4.4: *C. x egribellense* ve ebeveynlerinin ITS ve ETS kombine filogenetik ağacı.

Şekil 4.4 incelendiğinde daha önce bulgular kısmında verilen ve Şekil 3.16 ile Şekil 3.17’de de olduğu gibi hibritler ve ebeveynlerinin ayrı bir klad üzerinde toplandığı görülmektedir. Ancak hibritler *C. trachylepis*’e daha yakın konumlanmıştır. ITS verilerine göre elde edilen filogenetik ağaçta (Şekil 3.6) ve ETS verilerine göre elde edilen filogenetik ağaçta (Şekil 3.17) *C. × egribeliense* örneklerinin tamamı *C. trachylepis* ile yakın konumlanmışken, ITS ve ETS verilerinin kombine edilmesiyle elde edilen filogenetik ağaçta bazı örneklerin (TD4704, TD4838, TD4832, BY17303) *C. trachylepis*’e , bazılarının ise (TD4668, TD4700, TD4671) diğer ebeveyn olan *C. cephalotes* ile yakın konumlandığı görülmektedir. Bu sonuç bizlere dizilenen bölgenin artmasıyla, ya da farklı metodların kullanılmasıyla hibritlerin pozisyonlarının değişebileceğini ve aynı tür ebeveynler arasında meydana gelen hibritler bile olsa genetik olarak birbirlerinin aynısı olmadıkları hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca bu noktada filogenetik ağaç üzerinde gösterilen PP/BS değerlerine bakacak olursak hibritler ve ebeveynlerinin bulunduğu dalların genellikle 0,5 değerinin altında olduğu ve politomi olarak karşımıza çıktığı görülmektedir.

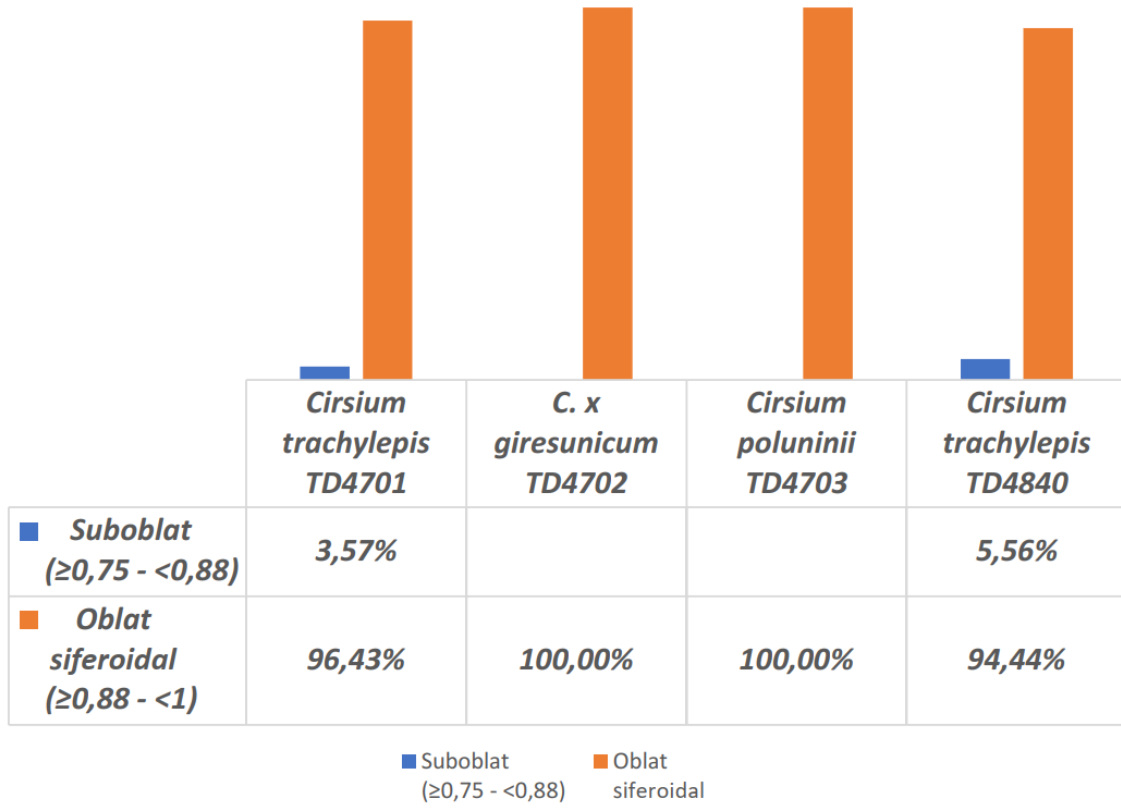
C. × egribeliense’nin ebeveynlerinden biri olan *C. cephalotes* *Epitrachys* seksiyonunda konumlandırılrsa bile Ackerfield ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada bu türün *Cirsium* seksiyonu türlerine daha yakın olduğu belirtilmiştir [83]. Aynı çalışmada elde edilen filogenetik ağaç incelendiğinde *Silybum marianum* ve *Carduus* türlerinin *Epitrachys* seksiyonu ile *Cirsium* seksiyonu arasında konumlandığı görülmektedir. Bu sonuç Şekil 4.4’de verilen filogenetik ağaç ile benzerdir. Bazı çalışmalarda ise *C. cephalotes*’in *Epitrachys* seksiyonu içinde yer alması gerektiğine dair görüşler mevcuttur [85, 108]. Ayrıca ülkemizde Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada tanımlanan hibritlerden *C. × nezaketiae* ve *C. × kelkitense*’nin ebeveynlerinden biri *C. cephalotes*’tir. Bu çalışmada *C. cephalotes*’in hibritleri ile geri çaprazlama yapmış olabileceği ve hibritleşme potansiyelinin yüksek olduğuna değinilmiştir [18]. Bu tartışmalar, bu türün stabil bir pozisyonunun olmadığını, bu durumun ise *C. cephalotes*’in yüksek hibridizasyon potansiyelinden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Öyle ki *C. × nezaketiae*’nin ITS dizilerinde 10 polimorfik nükleotid, ETS dizilerinde 3 polimorfik nükleotid, *C. × kelkitense*’nin ise ITS dizilerinde 6 polimorfik nükleotid, ETS dizilerinde 4 polimorfik nükleotid tespit edilmiştir. Tez çalışmamızda ise ITS bölgesinde 13, ETS bölgesinde ise 6 polimorfik nükleotid tespit edilmiştir. Tablo 3.8 ve Tablo 3.9 verilerine göre *C. cephalotes*’in, *C. trachylepis*’e göre daha fazla polimorfik bölgeye sahip olduğu görülecektir. Bu durum bize *C. × egribeliense*’nin *C. cephalotes* ile daha fazla geri

çaprazlama yaptığına dair kanıt sağlamaktadır. Bu tez çalışmasında olduğu gibi, 2019 yılında Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada da *C. cephalotes*'in hibritleri ile aynı ortamda bir kompleks içinde yaşadığı ve *C. cephalotes*'in diğer ebeveynden daha fazla canlı örneğinin bulunduğu rapor edilmiştir. Bu durum ise, hibritlerin buldukları ortamda hangi ebeveynden daha fazla var ise onunla geri çaprazlama yapma olasılığının daha fazla olabileceğini düşündürmektedir. Bu veriler bizlere, *C. cephalotes*'in sıklıkla başka hibritler ile de geri çaprazlamalar yapabileceğini ve türler arası hibritleşmede çok önemli bir rolünün olabileceğini düşündürmektedir. Aynı zamanda *C. trachylepis*'in de bazı bazlarda polimorfizm gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum daha önce Tablo 3.4'te de gösterildiği üzere *C. × giresunicum*'un da ortak atalarından biri olan *C. trachylepis*'in, *C. cephalotes* kadar olmasa da hibritleri ile geri çaprazlamalar yapabildiğini kanıtlar niteliktedir.

4.3 Palinolojik Sonuçlar ve Tartışma

Polen morfolojisi, Asteraceae familyası gibi bitkilerin çoğunun sınıflandırılmasının, hibridizasyonunun ve taksonomik tanımlanmasının anlaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır [111, 112]. Bu çalışmada, hibritin polen tanelerini ve ebeveyn türlerini kapsamlı bir şekilde analiz etmek için hem ışık mikroskobu (LM) hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılmıştır. Hibritler ve ebeveynlerinin karşılaştırıldığı tablolarda tüm ölçümler µm cinsinden verilmiştir.

Cirsium poluninii ve *C. trachylepis* arasında meydana gelen hibrit *C. × giresunicum*'un polen çalışmaları için aynı lokalitede yetişen ve aynı tarihte toplanmış olan TD4701 (*C. trachylepis*), TD4702 (*C. × giresunicum*), TD4703 (*C. poluninii*) örnekleri ve farklı lokaliteden olmak üzere TD4840 (*C. trachylepis*) numaralı örnek seçilmiştir. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ölçümlerinin karşılaştırmaları tablo 4.2 ve tablo 4.3'te verilmiştir. TD4840 numaralı örnek sadece ışık mikroskobu ile incelenmiştir.



Şekil 4.5: *C. x giresunicum* ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.

Tablo 4.2: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri.

Takson	Polar eksen				Ekvatorial eksen				P/E	
	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Min.	Maks.
<i>C. poluninii</i> TD4703	41,58	3,01	36,55	48,32	45,16	3,30	40,08	52,11	0,90	1,00
<i>C. × giresunicum</i> TD4702	45,73	3,49	38,12	53,77	46,44	5,69	31,33	56,83	0,89	0,97
<i>C. trachylepis</i> TD4701	56,18	4,68	47,48	64,65	58,67	3,38	52,34	65,43	0,87	1,00
<i>C. trachylepis</i> TD4840	47,03	3,09	40,41	52,50	50,69	3,14	44,71	56,98	0,85	0,97

Tablo 4.3: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.

Takson	Tip	Tectum yüzeyi	Spine karakterleri					
			Tip	Taban	Spin uzunluğu	Spin genişliği	Spin sayısı (100 µm ²)	İki spin arası mesafe
<i>C. poluninii</i> TD4703	Ekinat	Perforat mikoretikülat	Sivri	Dar	3,47	4,57	1-3	11,1
<i>C. × giresunicum</i> TD4702	Ekinat	Perforat mikoretikülat	Sivri	Geniş	3,8	5,07	1-4	9,82
<i>C. trachylepis</i> TD4701	Ekinat	Perforat mikoretikülat	Sivri	Geniş	3,98	5,1	1-3	10,31

C. × giresunicum ve ebeveynleri olan örnekler incelendiğinde ortalama polar eksen uzunluklarının 41,58 µm ile 56,18 µm arasında, ortalama ekvatorial eksen uzunluklarının ise 45,16 µm ile 58,67 µm arasında olduğu bulunmuştur. Örneklerin çok büyük bir kısmı oblat sferoidal olsa da çok nadir olarak suboblat şeklinde de olabildiği görülmüştür. Polar ve ekvatorial eksen uzunluklarına göre en büyük polenlere sahip örnek TD4701 herbaryum numaralı *C. trachylepis* iken, en küçük polenlere sahip örnek ise *C. poluninii*'dir. TD4702 numaralı *C. × giresunicum*'un polar ve ekvatorial eksen uzunlukları ise ebeveynleri arasında yer almaktadır. Elektron mikroskobu görüntüleri üzerinden yapılan incelemelere göre tüm örneklerin polen duvar süs yapıları ekinat, tektum yüzeyleri perforat mikroretikülat yapıdadır. Spinler tüm örneklerde sivri iken, *C. × giresunicum* ve *C. trachylepis*'in spin tabanları *C. poluninii*'ye göre daha geniştir. Aynı tarih ve aynı lokaliteden toplanmış olan hibrit ve ebeveynlerinin toplamda on dört karakter üzerinden ölçümleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır (Tablo 4.4). Buna göre *C. × giresunicum*'a ait on karakter sayısal olarak ebeveynleri arasında yer alırken, üç karakter ebeveynlerinden küçük, bir karakter ise ebeveynlerinden büyük olarak bulunmuştur.

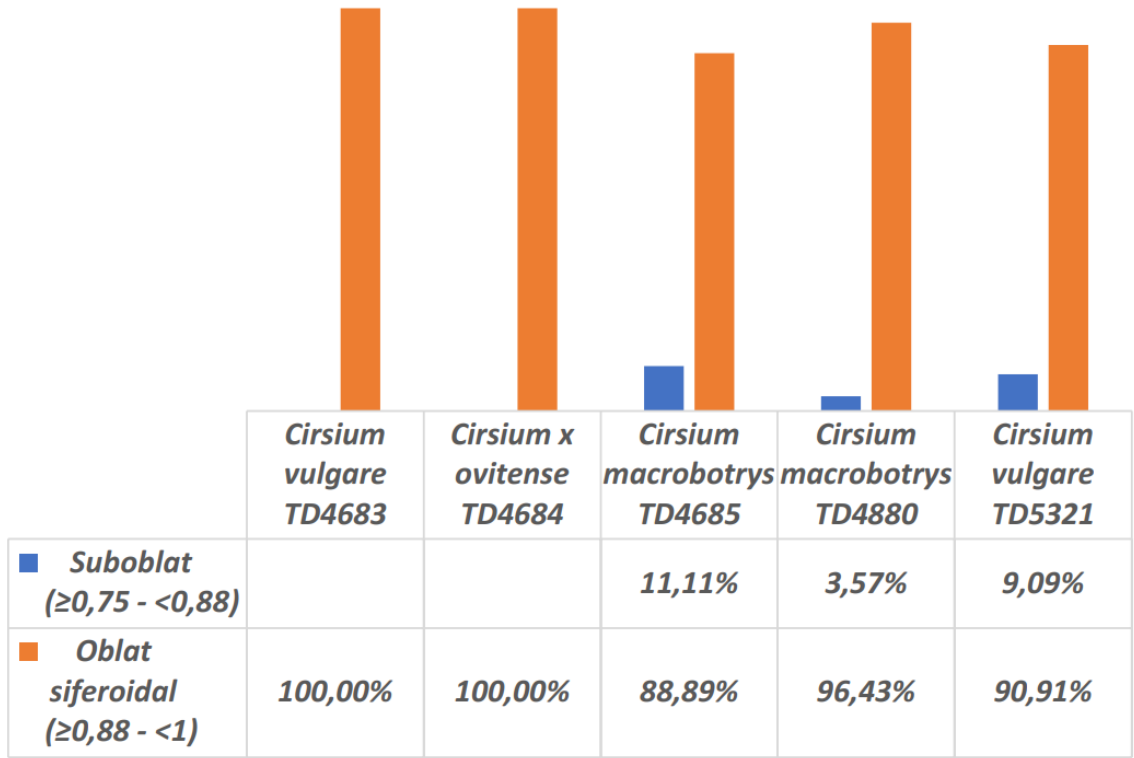
Tablo 4.4: *C. × giresunicum* ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri.

Ölçülen karakterler	<i>C. poluninii</i> (TD4703)	<i>C. × giresunicum</i> (TD4702)	<i>C. trachylepis</i> (TD4701)
P	41,58	45,73	56,18
E	45,16	46,44	58,67
clg	28,43	28,03	35,49
clt	9,52	8,34	9,51
ex	1,31	1,6	1,98
int	1	1	0,93
mezo	29,1	32,2	33,6
t(yakın)	20,85	22,37	20,33
t(uzak)	23,75	24,99	23,63
plg	10,58	10,86	14,69
plt	7,19	6,29	8,05
spin uzunluğu	3,47	3,8	3,98
spin genişliği	4,57	5,07	5,1
iki spin arası mesafe	11,1	9,82	10,31

C. × giresunicum'un ebeveynlerinden olan *C. trachylepis* daha önce ülkemizde palinolojik açıdan incelenmiştir [90]. Bu çalışmanın sonuçlarına göre *C. trachylepis* polenlerin çoğunluğu (%72) oblat sferoidal yapıda iken geri kalan kısmı (%28) suboblat yapıda

bulunmuştur. Polar ve ekvatorial eksen ölçümlerine göre bu tez çalışmasında incelenen *C. trachylepis* örneklerine göre daha küçük yapıda olsa da diğer özellikler bakımından yakın değerlerde olduğu görülmektedir.

Cirsium macrobotrys ve *C. vulgare* arasında meydana gelen hibrit *C. × ovitense*'nin polen çalışmaları için aynı lokalitede yetişen ve aynı tarihte toplanmış olan TD4683 (*C. vulgare*), TD4684 (*C. × ovitense*), TD4685 (*C. macrobotrys*) örnekleri seçilmiştir. Ayrıca farklı lokalitelerden TD4880 ve TD5321 numaralı örnekler incelenmiştir. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ölçümlerinin karşılaştırmaları tablo 4.5 ve tablo 4.6'da verilmiştir. TD4880 ve TD5321 numaralı örnekler sadece ışık mikroskobu altında incelenmiş ve ölçümleri alınmıştır.



Şekil 4.6: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.

Tablo 4.5: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri.

Takson	Polar eksen				Ekvatorial eksen				P/E	
	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Min.	Maks.
<i>C. macrobotrys</i> TD4685	39,59	3,25	33,28	45,54	42,66	3,30	37,06	48,73	0,87	1,00
<i>C. macrobotrys</i> TD4880	44,81	4,05	38,31	51,88	48,82	3,62	40,45	53,73	0,87	1,00
<i>C. × ovitense</i> TD4684	42,32	2,77	34,96	46,12	44,77	4,20	35,82	52,35	0,85	0,99
<i>C. vulgare</i> TD4683	47,47	3,39	41,15	54,56	51,56	3,50	43,15	57,05	0,88	0,98
<i>C. vulgare</i> TD5321	46,73	2,14	41,95	49,98	51,48	2,31	47,12	57,87	0,87	0,96

Tablo 4.6: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.

Takson	Tip	Tectum yüzeyi	Spine karakterleri					
			Tip	Taban	Spin uzunluğu	Spin genişliği	Spin sayısı (100 µm ²)	İki spin arası mesafe
<i>C. macrobotrys</i> TD4685	Ekinat	Perforat mikoretikulat	Sivri	Dar	3,14	4,37	2-4	7,88
<i>C. × ovitense</i> TD4684	Ekinat	Perforat	Küt uçlu	Geniş	4,22	5,04	2-5	6,74
<i>C. vulgare</i> TD4683	Ekinat	Perforat	Kıvrık	Geniş	3,64	5,49	1-4	9,19

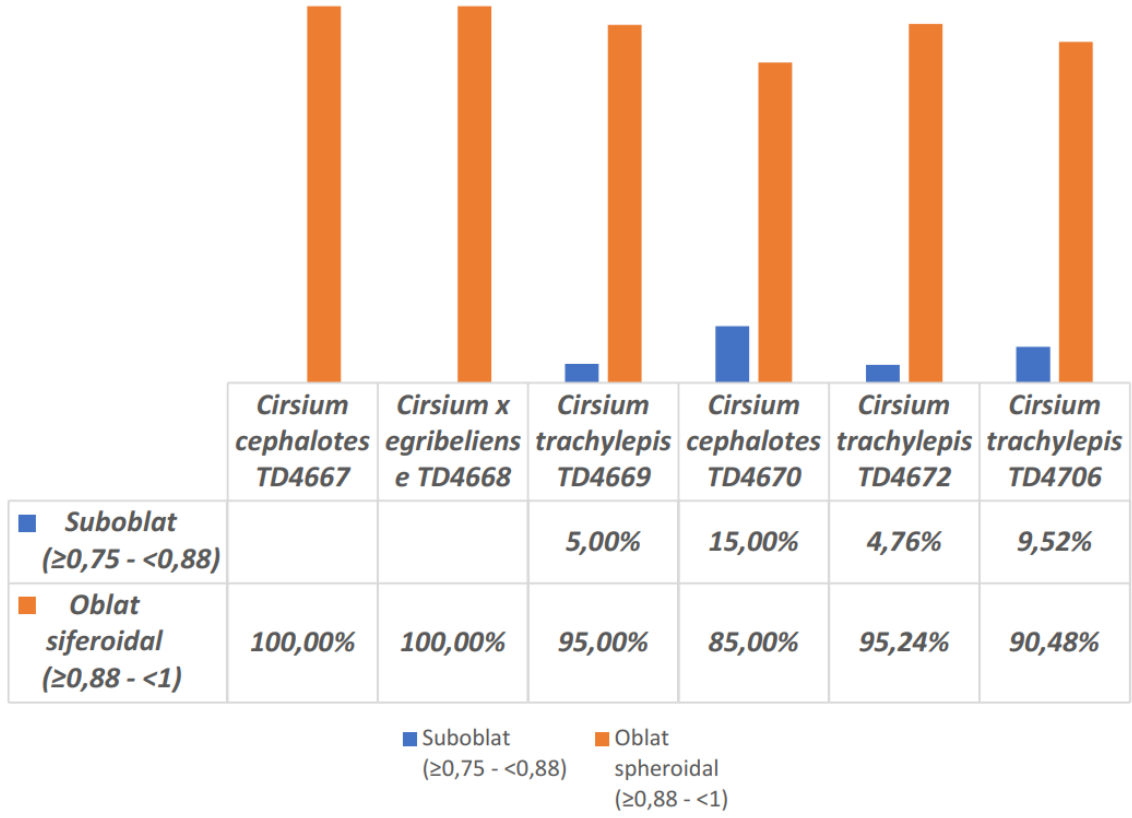
C. × ovitense ve ebeveynleri olan örnekler incelendiğinde ortalama polar eksen uzunluklarının 39,59 µm ile 47,47 µm arasında, ortalama ekvatorial eksen uzunluklarının ise 42,66 µm ile 51,56 µm arasında olduğu bulunmuştur. Örneklerin çok büyük bir kısmı oblat sferoidal olsa da çok nadir olarak suboblat şeklinde de olabildiği görülmüştür. Polar ve ekvatorial eksen uzunluklarına göre en büyük polenlere sahip örnek TD4683 herbaryum numaralı *C. vulgare* iken, en küçük polenlere sahip örnek ise TD4685 numaralı *C. macrobotrys*'tir. TD4684 numaralı *C. × ovitense*'nin polar ve ekvatorial eksen uzunlukları ise ebeveynleri arasında yer almaktadır. Elektron mikroskobu görüntüleri üzerinden yapılan incelemelere göre tüm örneklerin polen duvar süs yapıları ekinat, tektum yüzeyleri ise *C. macrobotrys*'te perforat mikroretikülat iken hibrit ve *C. vulgare*'de perforat yapıdadır. Spinler *C. macrobotrys*'te sivri uçlu, *C. × ovitense*'de küt uçlu, *C. vulgare*'de ise kıvrık şekildedir. *C. × ovitense* ve *C. vulgare*'nin spin tabanları *C. macrobotrys*'e göre daha geniştir. Aynı tarih ve aynı lokaliteden toplanmış olan hibrit ve ebeveynlerinin toplamda on dört karakter üzerinden ölçümleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır (Tablo 4.7). Buna göre *C. × ovitense*'ye ait altı karakter sayısal olarak ebeveynleri arasında yer alırken, yedi karakter ebeveynlerinden küçük, bir karakter ise ebeveynlerinden büyük olarak bulunmuştur.

Tablo 4.7: *C. × ovitense* ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri.

Ölçülen karakterler	<i>C. macrobotrys</i> (TD4685)	<i>C. × ovitense</i> (TD4684)	<i>C. vulgare</i> (TD4683)
P	39,59	42,32	47,47
E	42,66	44,77	51,56
clg	24,21	21,3	31,35
clt	9,05	5,05	9,87
ex	1,39	1,91	1,94
int	0,89	1	1,03
mezo	28,71	26,63	30,13
t(yakın)	21,66	18,84	22,98
t(uzak)	24,88	22,06	25,73
plg	9,54	10,74	11,42
plt	7,29	4,77	7,46
spin uzunluğu	3,14	4,22	3,64
spin genişliği	4,37	5,04	5,49
iki spin arası mesafe	7,88	6,74	9,19

C. × ovitense'nin ebeveynlerinden biri olan *C. vulgare* daha önce farklı bir çalışmada palinolojik olarak incelenmiştir [88]. Söz konusu çalışmada kullanılan *C. vulgare* İran'dan toplanmış olup, bu örneğin polar eksen uzunluğu ortalama olarak 69,58 µm, ekvatorial eksen uzunluğu ortalama 79,23 µm olarak tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen örnekler genel olarak bizim çalışmamızdaki örneklerle göre daha büyük şekildedir. Ancak tüm örnekler oblat sferoidal yapıda olup çalışmamızla benzerdir. Bir diğer ebeveyn olan *C. macrobotrys* ise ülkemizde Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada palinolojik açıdan incelenmiştir [18]. Söz konusu çalışmada incelenen *C. macrobotrys*'in polar eksen uzunluğu ortalama olarak 37,51 µm, ekvatorial eksen uzunluğu ise ortalama olarak 40,23 µm olarak ölçülmüş olup, çalışmamızda kullanılan örnekler ile oldukça benzerdir. Diğer karakterler bakımından ise çoğunlukla oblat sferoidal yapıda polen tipi, ekinat polen duvar süs yapısı, sivri uçlu spin tipi, spin uzunluğu, spin tabanı genişliği, iki spin arası mesafe gibi özellikler bakımından yakın benzerlikler göstermektedir.

Cirsium cephalotes ve *C. trachylepis* arasında meydana gelen hibrit *C. × egribeliense*'nin polen çalışmaları için TD4667 (*C. cephalotes*), TD4670 (*C. cephalotes*), TD4668 (*C. × egribelinse*), TD4669 (*C. trachylepis*), TD4672 (*C. trachylepis*) ve TD4706 (*C. trachylepis*) örnekleri seçilmiştir. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ölçümlerinin karşılaştırmaları tablo 4.8 ve tablo 4.9'da verilmiştir. TD4670, TD4672 ve TD4706 örnekleri sadece ışık mikroskobu ile incelenmiştir.



Şekil 4.7: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin polen şekil dağılımları.

Tablo 4.8: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu ölçümleri.

Takson	Polar eksen				Ekvatorial eksen				P/E	
	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Ortalama	Std. sapma	Min.	Maks.	Min.	Maks.
<i>C. cephalotes</i> <i>TD4667</i>	48,77	3,19	44,72	59,06	51,11	4,18	40,35	61,44	0,9	0,98
<i>C. cephalotes</i> <i>TD4670</i>	44,14	4,43	38,10	52,96	48,79	3,83	42,40	54,98	0,86	0,98
<i>C. × egribeliense</i> <i>TD4668</i>	45,07	4,86	31,60	52,69	46,80	6,58	35,43	62,35	0,89	0,96
<i>C. trachylepis</i> <i>TD4669</i>	49,71	6,95	35,57	63,50	52,16	5,80	38,98	68,65	0,87	1,00
<i>C. trachylepis</i> <i>TD4672</i>	42,90	4,55	35,68	52,19	46,84	5,30	33,66	56,35	0,87	0,98
<i>C. trachylepis</i> <i>TD4706</i>	39,93	2,93	33,84	43,12	42,41	2,33	39,51	42,8	0,84	0,96

Tablo 4.9: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin karşılaştırmalı taramalı elektron mikroskobu ölçümleri.

Takson	Tip	Tectum yüzeyi	Spine karakterleri					
			Tip	Taban	Spin uzunluğu	Spin genişliği	Spin sayısı (100 µm ²)	İki spin arası mesafe
<i>C. cephalotes</i> TD4667	Ekinat	Perforat mikroretikülat	Sivri	Dar	3,27	4,16	1-4	8,41
<i>C. × egribeliense</i> TD4668	Ekinat	Perforat mikroretikülat	Sivri	Dar	3,88	4,66	2-5	7,27
<i>C. trachylepis</i> TD4669	Ekinat	Perforat mikroretikülat	Sivri	Geniş	4,54	5,53	2-4	8,74

C. × egribeliense ve ebeveynlerine ait örnekler incelendiğinde ortalama polar eksen uzunluklarının 39,93 µm ile 49,71 µm arasında, ortalama ekvatorial eksen uzunluklarının ise 42,41 µm ile 52,16 µm arasında olduğu bulunmuştur. Örneklerin çok büyük bir kısmı oblat sferoidal olsa da çok nadir olarak suboblat şeklinde de olabildiği görülmüştür. Polar ve ekvatorial eksen uzunluklarına göre en büyük polenlere sahip örnek TD4669 herbaryum numaralı *C. trachylepis* iken, en küçük polenlere sahip örnek ise yine TD4706 numaralı *C. trachylepis*'tir. TD4668 numaralı *C. × egribeliense*'nin polar ve ekvatorial eksen uzunlukları ise ebeveynleri arasında yer almaktadır. Elektron mikroskobu görüntüleri üzerinden yapılan incelemelere göre tüm örneklerin polen duvar süs yapıları ekinat, tektum yüzeyleri perforat mikroretikülat yapıdadır. Spinler tüm örneklerde sivri iken, *C. × egribeliense* ve *C. cephalotes*'in spin tabanları *C. trachylepis*'e göre daha dardır. Aynı tarih ve aynı lokaliteden toplanmış olan hibrit ve ebeveynlerinin toplamda on dört karakter üzerinden ölçümleri yapılmış ve karşılaştırılmıştır (Tablo 4.10). Buna göre *C. × giresunicum*'a ait dört karakter sayısal olarak ebeveynleri arasında yer alırken, on karakter ebeveynlerinden küçük olarak bulunmuştur.

Tablo 4.10: *C. × egribeliense* ve ebeveynlerinin ortalama polen morfolojisi ölçümleri.

Ölçülen karakterler	<i>C. cephalotes</i> (TD4667)	<i>C. × egribeliense</i> (TD4668)	<i>C. trachylepis</i> (TD4669)
P	48,77	45,07	49,71
E	51,11	46,8	52,16
clg	33,44	28,78	34,31
clt	10,59	7,55	11,46
ex	1,9	1,67	1,96
int	1,27	1,09	1,06
mezo	30,3	30,01	33,83
t(yakın)	20,27	19,77	22,79
t(uzak)	24,55	22,95	26,81
plg	10,27	9,33	13,76
plt	7,88	6,47	9,08
spin uzunluğu	3,27	3,88	4,54
spin genişliği	4,16	4,66	5,53
iki spin arası mesafe	8,41	7,27	8,74

C. × egribeliense'nin ebeveynlerinden biri olan *C. cephalotes* daha önce ülkemizde yapılan bir çalışmada palinolojik açıdan incelenmiştir [18]. Söz konusu çalışmada *C. cephalotes*'in polar eksen uzunluğu ortalama olarak 38,15 µm, ekvatorial eksen uzunluğu ortalama 52,06 µm olarak tespit edilmiştir. Polenlerin %73'ü oblat sferoidal yapıda, spin ucu küt uçlu, spin tabanı dar şekildedir. Genel özellikler bakımından bu tez çalışmasında incelenen *C. cephalotes* ile benzer olsa da özellikle polar eksen uzunluğu, spin uzunluğu ve spin genişliği olarak daha küçük olduğu görülmektedir.

Farklı cins ve familyalarda yapılan polen morfolojisi çalışmalarında hibritlerin polen tanelerinin ebeveynlerine göre daha küçük, bazı çalışmalarda daha büyük, bazı durumlarda ise boyut olarak benzer olduğu rapor edilmiştir [18, 101, 102, 113]. Çalışmamızın sonuçlarına göre melezlerin polen boyutları bazı durumlarda daha küçük, bazılarında ise çok daha büyük olmasına rağmen ortalama olarak ebeveynleri arasındaydı. Sayısal olarak ölçülebilen değerler açısından en fazla ara karaktere sahip hibrit *C. × giresunicum*, en az ara karaktere sahip hibrit ise *C. × egribeliense*'dir. Daha önce de bahsedildiği üzere *C. × egribeliense*'nin ebeveynlerinden biri olan *C. cephalotes*, aynı zamanda Dirmenci ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada incelenen hibritlerden olan *C. × nezakataiae*'nin ebeveynlerinden biridir. Bu çalışmada *C. × nezakataiae*'nin polen boyutlarının ebeveynlerinin dışında kaldığı belirtilmiştir [18]. Bu tez çalışmasında da gösterildiği gibi polen tanelerinin boyutu ebeveynlerinin polen tanelerinin boyutunun dışında kalan tek hibrit *C. × egribeliense*'dir. Bazı araştırmacılar hibrit polen tanelerinin düzensiz ve kusurlu formlar sergilediğini bildirmiştir [114, 115]. Çalışmamızda da pek çok olgunlaşmamış polen tanesini gözlemlendi. Yapılan detaylı gözlemler ve analizler sonucunda, hibrit bitkilerin polen tanelerinin büyüklük açısından genellikle heterojen bir dağılım sergilediği, buna karşın ebeveyn bitkilerin polen tanelerinin daha homojen bir dağılım gösterdiği dikkat çekti. Buna ek olarak, hibrit bitkilerin polen taneleri ile ebeveyn bitkilerin polen taneleri büyüklük açısından karşılaştırıldığında, hibrit bitkilerdeki polen tanelerinin genellikle ebeveyn bitkilerinkine kıyasla daha küçük olduğu tespit edildi. Bu durumun, hibrit bitkilerde olgunlaşmamış polen tanelerinin daha fazla olmasıyla açıklanabilmektedir. Dolayısıyla, elde edilen tüm bu bulgular, hibrit bitkilerin polen tanelerinin büyüklük ve olgunluk açısından ebeveyn türlerden belirgin bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Bu farklılıklar, hibritlerin polenlerinin dağılım özelliklerinin ve olgunlaşma süreçlerinin, ebeveyn bitkilerinkinden önemli ölçüde ayrıldığını ortaya koymaktadır.

Son zamanlarda *Cirsium* cinsinin taksonomisi hakkında çeşitli çalışmalar mevcuttur. Del Guacchio ve ark. *Cirsium* s.l.'yi üç cinse ayırmış (*Cirsium* s. str., *Lophiolepis* (Cass.) Cass, *Epitrachys* K.Koch) ve \times *Lophiocirsium* Del Guacchio, Bureš, Iamónico ve P.Caputo hibrit cinsini tanımlamıştır [85]. Bu çalışma dikkat çekici sayıda tür içermesine rağmen, sadece iki nükleer ve beş plastid markere dayanmakta olup, *Cirsium* s.l. içinde filogenetik çözünürlük için yetersiz bulunmuştur. Öte yandan, Del Guacchio ve arkadaşları ile Moreyra ve arkadaşları tarafından plastid dizilimlerine dayanan *Cirsium* s.l. üyelerinin polifiletik durumu bildirilmiştir [85, 86]. Ayrıca, bazı bilim insanlarına göre *Cirsium* cinsi dünya çapında 300'den fazla (450'ye kadar) türü kapsamaktadır [34, 84-86, 110]. Taksonomik tarih boyunca, bu kadar büyük bir cinsin sınıflandırılması ve sınırları konusunda farklı görüşler olmuştur. *Cirsium* s.l. cinsi birçok çalışma ve ülke florasında [16, 22, 68, 71, 72, 116] geniş çapta kabul görmüş olmasına rağmen, son filogenetik çalışmalarda cins içindeki grupların alt cins ve bölümler olarak cins düzeyinde değerlendirilmesi gerektiği önerilmiş ve uygulanmıştır [83, 85]. Ackerfield ve arkadaşları tarafından yapılan filogenetik tabanlı çalışmada, yaprak yüzeyi setalı türleri içeren *Eriolepis* bölümünün cins düzeyinde değerlendirilmesi gerektiği ve daha önce çeşitli çalışmalarda alt cins veya bölüm olarak kabul edilen *Lophiolepis* ismine öncelik tanındığı belirtilirken [83], Del Guacchio ve arkadaşları, *Lophiolepis*'in *Eriolepis*'e öncelikli olduğunu belirtmiştir [85]. Del Guacchio ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmadan sonra, bu gruptaki türlere *Lophiolepis* ismi uygulanmaya başlanmıştır. Ancak bu filogenetik çalışmalarda, *Cirsium vulgare* ve *C. italicum* DC. *Eriolepis* bölümü içindeki türlerle uzak akraba olarak konumlandırılmıştır [83, 85, 86]. Ayrıca yakın zamanda yapılan başka bir çalışmada, çalışmamızda ebeveyn olarak yer alan *C. vulgare*'nin hibrit kökenli bir tür (*Cirsium* s.str. ve *Lophiolepis* cinsleri arasında) olarak kabul edildiği ve istilacı bir tür olduğu için cins hibriti olmak yerine *Ascalea* Hill cinsine dahil edilmesi önerilmiştir [117]. Tüm bu çalışmalar ve görüşler temelinde, Moreyra ve arkadaşları, *Cirsium-Carduus* grubu üzerinde büyük bir filogenetik çalışmanın sonucu olarak bu taksonomik görüşlerin kabul edilmesinin uygun olacağını belirtmişlerdir [86]. Burada kısaca özetlendiği gibi, *Cirsium* s.l. cinsinin sınırları ve sınıflandırılması konusunda tam bir fikir birliğine henüz ulaşılmamıştır. Bu bağlamda, şimdilik, *Cirsium*'un tek bir cins olarak korunmasını içeren Moreyra ve arkadaşları tarafından yapılan sınıflandırma, en sağlam ve pratik yaklaşımdır. Bu yaklaşım, *Cirsium*'un zaten geniş olan eş anlamlılık durumunu daha da artıracak yüzlerce yeni isim kombinasyonunun ortaya çıkmasını önlediği için önemlidir. Bu tez çalışmasında da Moreyra ve arkadaşlarının önerisini takiben tartışmalı olan türlerden biri olan *C. vulgare* de dahil olmak üzere diğer ebeveynler ve hibritleri

Cirsium s.l. cinsinin üyeleri olarak kabul edilmiştir. Ayrıca, bu tez çalışmasının ana amacı *Cirsium* cinsinin sınıflandırmasından ziyade hibrit türlerin tanımlanması olduğu için, Türkiye Florası'ndaki sınıflandırma takip edilmiştir [22].

5. KAYNAKLAR

- [1] A. D. Atik, M. Öztekin, ve F. Erkoç, "Biyçeşitlilik ve Türkiye'deki Endemik Bitkilere Örnekler," (in tr), *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, vol. 30, no. 1, March 2010. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6742/90655>
- [2] M. Avcı, "Türkiye'nin Bitki Çeşitliliği ve Coğrafi Açından Değerlendirmesi," *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çaluları I*, Ü. Akkemik Ed. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 2014, pp. 28-53.
- [3] P. H. Davis, Ed. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Series 1-9*. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, 1965-1985.
- [4] P. H. Davis, K. Tan ve R. R. Mill, "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*," vol. 10 (Suppl.1). Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, 1988, pp. 164-165.
- [5] A. Güner, N. Özhatay, T. Ekim ve K. H. C. Başer, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, 2000.
- [6] A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural ve M. T. Babaç, Eds. *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, 2012.
- [7] N. Özhatay, Ş. Kültür ve B. Gürdal, "Check-list of additional taxa to the supplement of flora of Turkey VII," *Journal of Faculty of Pharmacy Istanbul University*, vol. 45, pp. 61-86, 2015.
- [8] N. Özhatay, Ş. Kültür ve B. Gürdal, "Check-list of additional taxa to the supplement of flora of Turkey VIII," *Istanbul Journal of Pharmacy*, vol. 47, pp. 31-46, 2017.
- [9] N. Özhatay, Ş. Kültür ve B. Gürdal, "Check-list of additional taxa to the supplement flora of Turkey IX," *Istanbul Journal of Pharmacy*, vol. 49, no. 2, pp. 105-120, 2019.
- [10] N. Özhatay, Ş. Kültür ve B. Gürdal, "Check-list of additional taxa to the supplement of flora of Turkey X," *Istanbul Journal of Pharmacy*, vol. 52, no. 2, pp. 226-249, 2022.
- [11] J. R. Mandel, R. B. Dikow, C. M. Siniscalchi, R. Thapa, L. E. Watson ve V. A. Funk, "A fully resolved backbone phylogeny reveals numerous dispersals and explosive diversifications throughout the history of Asteraceae," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, no. 28, pp. 14083-14088, 2019.
- [12] J. W. Kadereit ve C. Jeffrey, *Flowering Plants Eudicots: Asterales (The Families and Genera of Vascular Plants)*. Berlin, Germany: Springer, 2007.
- [13] B. Yıldız ve E. Aktoklu, *Bitki Sistematiği: İlk Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2010.

- [14] B. Yıldız, T. Arabacı, T. Dirmenci ve S. Köstekçi, "A taxonomic revision of the genus *Cirsium* Mill. sect. *Cirsium* (Asteraceae: Cardueae) in Turkey," *Turkish Journal of Botany*, vol. 40, no. 5, pp. 514-530, 2016.
- [15] POWO. "Plants of the World Online." <http://www.plantsoftheworldonline.org> (accessed 20 Mart, 2024).
- [16] A. Charadze, "*Cirsium* Mill.," in *Flora of the USSR*, vol. XXVIII, E. Bobrov ve S. Cherepanov Eds. Moscow, USSR: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, 1963, pp. 63-270.
- [17] T. Dirmenci, H. Duman ve T. Arabacı, "Türkiye'den Yeni Bir Köygöçüren [*Cirsium* Mill.(Papatyagiller/Asteraceae)] Türü ve Cinsin Şüpheli Bir Türünün Yeniden Keşfi," *Bağbahçe Bilim Dergisi*, vol. 7, no. 3, pp. 35-44, 2020.
- [18] T. Dirmenci, T. Özcan, T. Arabacı, S. Celenk, G. İsmayilova ve B. Yıldız, "Hybridization among three *Cirsium* (Asteraceae) species and important evidence for three new hybrids from Turkey," *Turkish Journal of Botany*, vol. 43, no. 3, pp. 366-385, 2019.
- [19] H. Duman, O. Tugay, T. Dirmenci ve K. Ertuğrul, "A new species of *Cirsium* sect. *Epitrachys* (Asteraceae: Cardueae) from the south of Turkey," *Turk. J. Bot.*, vol. 41, pp. 375-382, 2017.
- [20] B. Yıldız, "*Cirsium* Mill.," in *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural ve M. T. Babaç Eds. İstanbul, Turkey: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, 2012, pp. 141-146.
- [21] V. Uzun, T. Dirmenci, T. Özcan, T. Arabacı ve B. Yıldız, "Türkiye'den Yeni Bir *Cirsium* (Asteraceae) Hibriti, *Cirsium* × *giresunicum*," *Türler ve Habitatlar*, vol. 4, no. 2, pp. 125-138, 2023, doi: 10.53803/turvehab.1377018. **[Tezden türetilmiştir]**
- [22] P. H. Davis ve S. B. Parris, "*Cirsium* Mill.," in *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 5, P. H. Davis Ed. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press, 1975, pp. 370-412.
- [23] M. A. Chapman ve J. M. Burke, "Genetic Divergence and Hybrid Speciation," *Evolution*, vol. 61, no. 7, pp. 1773-1780, 2007, doi: 10.1111/j.1558-5646.2007.00134.x.
- [24] M. J. Hegarty, G. L. Barker, A. C. Brennan, K. J. Edwards, R. J. Abbott ve S. J. Hiscock, "Changes to gene expression associated with hybrid speciation in plants: further insights from transcriptomic studies in *Senecio*," *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 363, no. 1506, pp. 3055-3069, 2008/06/25 2008, doi: 10.1098/rstb.2008.0080.

- [25] J. Mallet, "Hybridization as an invasion of the genome," *Trends in Ecology & Evolution*, vol. 20, no. 5, pp. 229-237, 2005, doi: 10.1016/j.tree.2005.02.010.
- [26] C. Chen, vd., "Morphological, cytological, and molecular evidences for natural hybridization between *Roegneria stricta* and *Roegneria turczaninonii* (Triticeae: Poaceae)," *Ecology and Evolution*, vol. 12, no. 1, p. e8517, 2022, doi: <https://doi.org/10.1002/ece3.8517>.
- [27] D. E. Soltis, C. J. Visger ve P. S. Soltis, "The polyploidy revolution then...and now: Stebbins revisited," *American Journal of Botany*, vol. 101, no. 7, pp. 1057-1078, 2014, doi: <https://doi.org/10.3732/ajb.1400178>.
- [28] P. S. Soltis ve D. E. Soltis, "The Role of Hybridization in Plant Speciation," *Annual Review of Plant Biology*, vol. 60, pp. 561-588, 2009, doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.043008.092039>.
- [29] J. G. Segarra-Moragues, L. Villar, J. Lopez, E. Perez-Collazos ve P. Catalan, "A new Pyrenean hybrid *Cirsium* (Asteraceae) as revealed by morphological and molecular analyses," *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 154, no. 3, pp. 421-434, 2007.
- [30] W. L. Bloom, "Chromosomal differentiation between *Cirsium discolor* and *C. muticum* and the origin of supernumerary chromosomes," *Systematic Botany*, pp. 1-13, 1977.
- [31] S. Dabydeen, "Natural hybridization in the genus *Cirsium*: *C. flodmanii* × *C. undulatum*," *Rhodora*, pp. 369-373, 1987.
- [32] S. Dabydeen, "Natural hybridization in the genus *Cirsium*: *C. altissimum* × *C. discolor* — Cytological and morphological evidence," *Rhodora*, pp. 152-160, 1997.
- [33] G. B. Ownbey, "Natural hybridization in the genus *Cirsium* - *C. discolor* (Muhl. Ex Willd.) Spreng X *C. muticum* Michx," *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, pp. 233-253, 1951.
- [34] P. Bureš, vd., "Pollen viability and natural hybridization of Central European species of *Cirsium*," *Preslia*, vol. 82, no. 4, pp. 391-422, 2010.
- [35] POWO. "Plants of the World Online." <https://powo.science.kew.org/> (accessed 20 Kasım 2023).
- [36] G. J. Allan, J. Francisco-Ortega, A. Santos-Guerra, E. Boerner ve E. A. Zimmer, "Molecular phylogenetic evidence for the geographic origin and classification of Canary Island *Lotus* (Fabaceae: Loteae)," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, vol. 32, no. 1, pp. 123-138, 2004.
- [37] B. L. Cohen ve A. Weydmann, "Molecular evidence that phoronids are a subtaxon of brachiopods (Brachiopoda: Phoronata) and that genetic divergence of metazoan phyla

- began long before the early Cambrian," *Organisms Diversity & Evolution*, vol. 5, no. 4, pp. 253-273, 2005.
- [38] T. H. Ogden ve M. F. Whiting, "Phylogeny of Ephemeroptera (mayflies) based on molecular evidence," *Molecular phylogenetics and evolution*, vol. 37, no. 3, pp. 625-643, 2005.
- [39] Y. Podoplelova ve G. Ryzhakov, "Phylogenetic analysis of the order *Nymphaeales* based on the nucleotide sequences of the chloroplast ITS2-4 region," *Plant science*, vol. 169, no. 3, pp. 606-611, 2005.
- [40] V. Savolainen ve M. W. Chase, "A decade of progress in plant molecular phylogenetics," *TRENDS in Genetics*, vol. 19, no. 12, pp. 717-724, 2003.
- [41] J. Yokoyama, M. Suzuki, K. Iwatsuki ve M. Hasebe, "Molecular phylogeny of *Coriaria*, with special emphasis on the disjunct distribution," *Molecular Phylogenetics and Evolution*, vol. 14, no. 1, pp. 11-19, 2000.
- [42] S. W. Graham ve R. G. Olmstead, "Utility of 17 chloroplast genes for inferring the phylogeny of the basal angiosperms," *American journal of botany*, vol. 87, no. 11, pp. 1712-1730, 2000.
- [43] M. Sanz, vd., "Molecular phylogeny and evolution of floral characters of *Artemisia* and allies (Anthemideae, Asteraceae): evidence from nrDNA ETS and ITS sequences," *Taxon*, vol. 57, no. 1, pp. 66-78, 2008.
- [44] V. Savolainen, vd., "Phylogenetics of flowering plants based on combined analysis of plastid *atpB* and *rbcL* gene sequences," *Systematic biology*, vol. 49, no. 2, pp. 306-362, 2000.
- [45] B. G. Baldwin, M. J. Sanderson, J. M. Porter, M. F. Wojciechowski, C. S. Campbell, ve M. J. Donoghue, "The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny," *Annals of the Missouri botanical garden*, pp. 247-277, 1995.
- [46] R. D. Noyes, "Biogeographical and evolutionary insights on *Erigeron* and allies (Asteraceae) from ITS sequence data," *Plant Systematics and Evolution*, vol. 220, no. 1-2, pp. 93-114, 2000.
- [47] M. Schweizer, J. Pawlowski, I. A. Duijnste, T. Kouwenhoven ve G. Van der Zwaan, "Molecular phylogeny of the foraminiferal genus *Uvigerina* based on ribosomal DNA sequences," *Marine Micropaleontology*, vol. 57, no. 3-4, pp. 51-67, 2005.

- [48] B. G. Baldwin, "Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae," *Molecular phylogenetics and evolution*, vol. 1, no. 1, pp. 3-16, 1992.
- [49] T. J. White, T. Bruns, S. Lee ve J. Taylor, "Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics," *PCR protocols: a guide to methods and applications*, vol. 18, no. 1, pp. 315-322, 1990.
- [50] B. G. Baldwin ve S. Markos, "Phylogenetic Utility of the External Transcribed Spacer (ETS) of 18S–26S rDNA: Congruence of ETS and ITS Trees of *Calycadenia* (Compositae)," *Molecular phylogenetics and evolution*, vol. 10, no. 3, pp. 449-463, 1998.
- [51] I. A. Fijridiyanto ve N. Murakami, "Evaluating The Utility of External Transcribed Spacer (ETS) and Internal Transcribed Spacer Sequences (ITS) for Phylogenetic Analyses of *Litsea* Lam.(Lauraceae) and Related Genera," *Buletin Kebun Raya*, vol. 22, no. 1, pp. 47-68, 2019.
- [52] D. G. Kelch ve B. G. Baldwin, "Phylogeny and ecological radiation of New World thistles (*Cirsium*, Cardueae–Compositae) based on ITS and ETS rDNA sequence data," *Molecular Ecology*, vol. 12, no. 1, pp. 141-151, 2003.
- [53] R. Wu ve E. Taylor, "Nucleotide sequence analysis of DNA: II. Complete nucleotide sequence of the cohesive ends of bacteriophage λ DNA," *Journal of molecular biology*, vol. 57, no. 3, pp. 491-511, 1971.
- [54] A. M. Maxam ve W. Gilbert, "A new method for sequencing DNA," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 74, no. 2, pp. 560-564, 1977.
- [55] F. Sanger, S. Nicklen ve A. R. Coulson, "DNA sequencing with chain-terminating inhibitors," *Proceedings of the national academy of sciences*, vol. 74, no. 12, pp. 5463-5467, 1977.
- [56] R. A. Hurt, S. D. Brown, M. Podar, A. V. Palumbo ve D. A. Elias, "Sequencing Intractable DNA to Close Microbial Genomes," *Plos One*, 2012, doi: 10.1371/journal.pone.0041295.
- [57] E. I. Zavala, A. Aximu-Petri, J. Richter, B. Nickel, B. Vernot ve M. Meyer, "Quantifying and Reducing Cross-contamination in Single- and Multiplex Hybridization Capture of Ancient DNA," *Molecular Ecology Resources*, 2022, doi: 10.1111/1755-0998.13607.
- [58] G. J. Gaskell, "Multiple Sequence Alignment Tools on the Web," *Biotechniques*, 2000, doi: 10.2144/00291io01.

- [59] H. Shi, G. Wu, X. Zhang, J. Wang, H. Shi ve S. Xu, "Research on Components Assembly Platform of Biological Sequences Alignment Algorithm," *Frontiers in Genetics*, 2021, doi: 10.3389/fgene.2020.630923.
- [60] J. J. Wiens, "Missing Data and the Design of Phylogenetic Analyses," *Journal of Biomedical Informatics*, 2006, doi: 10.1016/j.jbi.2005.04.001.
- [61] T. Garland, A. A. Bennett ve E. L. Rezende, "Phylogenetic Approaches in Comparative Physiology," *Journal of Experimental Biology*, 2005, doi: 10.1242/jeb.01745.
- [62] R. K. Jansen, vd., "Analysis of 81 Genes From 64 Plastid Genomes Resolves Relationships in Angiosperms and Identifies Genome-Scale Evolutionary Patterns," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007, doi: 10.1073/pnas.0709121104.
- [63] N. Saitou ve T. Imanishi, "Relative efficiencies of the Fitch-Margoliash, maximum-parsimony, maximum-likelihood, minimum-evolution, and neighbor-joining methods of phylogenetic tree construction in obtaining the correct tree," 1989.
- [64] S. Freeman ve J. Herron, "Evrimsel Analiz," B. Çıplak, Başıbüyük. HH, S. Karaytuğ, ve G. İ, Eds.: Palme Yayıncılık, 1999, ch. 28-29, pp. 438-708.
- [65] P. W. Hedrick, *Genetics of populations*. Jones & Bartlett Publishers, 2009.
- [66] S. Sariçam ve H. K. Müştak, "Filogenetik Ağaçlandırma Metotları," (in tr), *Etlık Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, vol. 26, no. 2, pp. 58-64, December 2015, doi: 10.35864/evmd.513389.
- [67] A. d. Candolle, *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris, France:: Treuttel et Würtz, 1838, pp. 1-687.
- [68] E. Boissier, "*Cirsium* Mill.," in *Flora Orientalis*, vol. 3, E. Boissier Ed. Geneva, Switzerland: H. Georg, 1875, pp. 523-553.
- [69] S. Sommier ve E. Levier, "I *cirsium* del Caucaso," *Giornale Botanico Italiano*, vol. 2, pp. 1-20, 1895.
- [70] A. Zoku, "*Cirsium* Adans.," in *Flora of Japan*, F. G. Meyer ve E. H. Walker Eds. Washington, DC, USA: Smithsonian Institution, 1965, pp. 902-912.
- [71] K. Werner, "*Cirsium* Mill.," in *Flora Europaea*, vol. 4, T. G. Tutin, vd. Eds. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1976.
- [72] F. Petrak, "*Cirsium* Mill.," in *Flora Iranica Compositae III-Cynareae*, vol. 139a, K. H. Rechinger Ed. Graz, Austria: Akademische Druck-u Verlagsanstalt, 1979.

- [73] S. Zhu ve W. Greuter, "*Cirsium* Mill.," in *Flora of China*, vol. 20-21, Z. Y. Wu, P. H. Raven ve D. Y. Hong Eds. St. Louis, MO, USA: Science Press (Beijing) and Missouri Botanical Garden Press, 2001, pp. 160-175.
- [74] D. Keil, "*Cirsium* " in *Flora of North America North of Mexico*, vol. 19, F. o. N. A. E. Committee Ed. New York, NY, USA: Oxford University Press, 2006, pp. 95-164.
- [75] B. Yıldız ve T. Dirmenci, "A new species of *Cirsium* section *Epitrachys* (Asteraceae: Cardueae) from Turkey," *Botanical Journal of the Linnean Society*, vol. 158, no. 4, pp. 669-673, 2008.
- [76] B. Yıldız, T. Dirmenci ve T. Arabacı, "*Cirsium handaniae* (Asteraceae), a new species from Turkey," in *Annales Botanici Fennici*, 2009, vol. 46, no. 3: BioOne, pp. 239-243.
- [77] B. Yıldız, T. Arabacı, T. Dirmenci ve S. Çelenk, "*Cirsium sivasicum* sp. nov. and *C. peshmenianum* sp. nov. (Asteraceae) and their allies from Turkey," *Nordic Journal of Botany*, vol. 29, no. 1, pp. 26-37, 2011.
- [78] T. Arabacı ve T. Dirmenci, "*Cirsium yıldızianum* (Asteraceae: Cynareae), a New Species from East Anatolia, Turkey," in *Annales Botanici Fennici*, 2011, vol. 48, no. 6: BioOne, pp. 503-506.
- [79] B. Yıldız, T. Arabacı ve T. Dirmenci, "Two new species of *Cirsium* (Asteraceae) and notes on allies from Turkey," *Turkish Journal of Botany*, vol. 37, no. 6, 2013.
- [80] M. Fırat, "*Cirsium semzinanicum* (Asteraceae), a new species from Hakkâri, Turkey," *PhytoKeys*, no. 68, p. 65, 2016.
- [81] E. Micháľková, J. Šmerda, A. Knoll ve P. Bureš, "*Cirsium* × *sudae*: A new interspecific hybrid between rare Alpine thistles," *Preslia*, vol. 90, no. 4, pp. 347-365, 2018.
- [82] T. A. B. Slotta, D. P. Horvath ve M. E. Foley, "Phylogeny of *Cirsium* spp. in North America: Host Specificity Does Not Follow Phylogeny," *Plants*, vol. 1, no. 2, pp. 61-73, 2012. [Online]. Available: https://res.mdpi.com/d_attachment/plants/plants-01-00061/article_deploy/plants-01-00061.pdf.
- [83] J. Ackerfield, vd., "A prickly puzzle: Generic delimitations in the *Carduus-Cirsium* group (Compositae: Cardueae: Carduinae)," *TAXON*, vol. 69, no. 4, pp. 715-738, 2020/08/01 2020, doi: 10.1002/tax.12288.
- [84] J. R. Ackerfield, D. J. Keil, W. C. Hodgson, M. P. Simmons, S. D. Fehlberg ve V. A. Funk, "Thistle be a mess: Untangling the taxonomy of *Cirsium* (Cardueae: Compositae) in North America," *Journal of Systematics and Evolution*, vol. n/a, no. n/a, 2020/09/30 2020, doi: 10.1111/jse.12692.

- [85] E. Del Guacchio, vd., "Towards a monophyletic classification of Cardueae: restoration of the genus *Lophiolepis* (= *Cirsium* p.p.) and new circumscription of *Epitrachys*," *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, vol. 156, no. 5, pp. 1269-1290, 2022, doi: 10.1080/11263504.2022.2131924.
- [86] L. D. Moreyra, vd., "African Mountain Thistles: Three New Genera in the *Carduus-Cirsium* Group," *Plants*, vol. 12, no. 17, p. 3083, 2023. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/17/3083>.
- [87] R. P. Wodehouse, "Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine," *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine.*, 1935.
- [88] M. Nouroozi, M. Sheidai, F. Attar ve Z. Noormohammadi, "Pollen morphological studies on the genus *Cirsium* Mill.(Asteraceae) in Iran," *J. Jpn. Bot*, vol. 87, pp. 272-283, 2012.
- [89] N. Safak ve E. Özhatay, "Morphological and Palynological Studies on *Cirsium baytopae* Davis & Parris and *Cirsium bulgaricum* DC. (Asteraceae)," *Analele Stiintifice ale Universitatii" Al. I. Cuza" din Iasi*, vol. 58, no. 2, p. 51, 2012.
- [90] F. Erşen Bak ve M. Özcan, "Pollen morphology of endemic NE Anatolian *Cirsium* taxa (Asteraceae)," *Pak J Bot*, vol. 50, no. 3, pp. 1181-1185, 2018.
- [91] B. Yıldız, A. Şahin, T. Dirmenci, T. Arabacı, D. G. Kelch ve S. Çelenk, "Türkiye'de yetişen *Cirsium* Mill. (Asteraceae) Türleri Üzerinde Taksonomik, Moleküler, Karyolojik ve Palinolojik Araştırmalar", *Tübitak 106T167 nolu proje*, 2010.
- [92] J. Shaw, E. B. Lickey, E. E. Schilling ve R. L. Small, "Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: the tortoise and the hare III," *American journal of botany*, vol. 94, no. 3, pp. 275-288, 2007.
- [93] L. E. Urbatsch, B. G. Baldwin ve M. J. Donoghue, "Phylogeny of the coneflowers and relatives (Heliantheae: Asteraceae) based on nuclear rDNA internal transcribed spacer (ITS) sequences and chloroplast DNA restriction site data," *Systematic Botany*, pp. 539-565, 2000.
- [94] M. A. Miller, W. Pfeiffer ve T. Schwartz, "Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees," in *2010 gateway computing environments workshop (GCE)*, 2010: Ieee, pp. 1-8.
- [95] C. A. Brown, *Palynological Techniques*. Baton Rouge, Louisiana: Louisiana State University, 1960.

- [96] C. A. Schneider, W. S. Rasband ve K. W. Eliceiri, "NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis," *Nature Methods*, vol. 9, no. 7, pp. 671-675, 2012.
- [97] P. Schols, S. Desein, C. D'Hondt, S. Huysmans ve E. Smets, "Carnoy: a new digital measurement tool for palynology," *Grana*, vol. 41, no. 2, pp. 124-126, 2002.
- [98] G. Erdtman, "Pollen morphology and plant taxonomy," *Svensk. Bot. Tidskr*, vol. 38, pp. 163-168, 1945.
- [99] K. Faegri, P. E. Kaland ve K. Krzywinski, *Textbook of pollen analysis*. John Wiley & Sons Ltd., 1989.
- [100] W. Punt, P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson ve A. Le Thomas, "Glossary of pollen and spore terminology," *Review of palaeobotany and palynology*, vol. 143, no. 1-2, pp. 1-81, 2007.
- [101] T. Arabacı, vd., "Homoploid hybrids of *Origanum* (Lamiaceae) in Turkey: morphological and molecular evidence for a new hybrid," Taylor & Francis, 2020.
- [102] T. Dirmenci, T. Yazici, T. Özcan, S. Celenk ve E. Martin, "A new species and a new natural hybrid of *Origanum* L.(Lamiaceae) from the west of Turkey," *Turkish Journal of Botany*, vol. 42, no. 1, pp. 73-90, 2018.
- [103] P. Bureš, Y.-F. Wang, L. Horova ve J. A. N. Suda, "Genome Size Variation in Central European Species of *Cirsium* (Compositae) and their Natural Hybrids," *Annals of Botany*, vol. 94, no. 3, pp. 353-363, 2004, doi: 10.1093/aob/mch151.
- [104] M. Sheidai, M. Naji, Z. Noormohammadi, M. Nouroozi ve S. Ghasemzadeh-Baraki, "Contemporary inter-specific hybridization between *Cirsium aduncum* and *C. haussknechtii* (Asteraceae): Evidence from molecular and morphological data," *Genetika*, vol. 48, no. 2, pp. 497-514, 2016.
- [105] S. Dabydeen, *Cytotaxonomy of the genus Cirsium Mill.(Compositae) in Nebraska*. The University of Nebraska-Lincoln, 1980.
- [106] S. Kang, B. Choi ve T.-S. Jang, "Chromosome Evolution in Korean *Carduus-Cirsium* Taxa (Asteraceae)," *CYTOLOGIA*, vol. 86, no. 4, pp. 375-384, 2021, doi: 10.1508/cytologia.86.375.
- [107] X. Zhou, J. Ma, W. Wang, N. Gong, Y. Zhang ve J. Liu, "Genome size of the diploid hybrid species *Hippophae goniocarpa* and its parental species, *H. rhamnoides* ssp. *sinensis* and *H. neurocarpa* ssp. *neurocarpa* (Elaeagnaceae)," *Acta Biologica Cracoviensia s. Botanica*, 2010.
- [108] P. Bureš, vd., "Evolution of genome size and GC content in the tribe Carduinae (Asteraceae): rare descending dysploidy and polyploidy, limited environmental control

- and strong phylogenetic signal," *Preslia*, vol. 95, pp. 185–213, 2023, doi: <https://doi.org/10.23855/preslia.2023.185>.
- [109] O. Melahat, S. Hayirlioglu-Ayaz ve H. Inceer, "Chromosome counts of some *Cirsium* (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey," *Caryologia*, vol. 61, no. 4, pp. 375-382, 2008.
- [110] E. Del Guacchio, L. Bernardo, P. Caputo, F. Carucci, G. Domina ve D. Iamónico, "Nomenclatural Synopsis of *Cirsium* Sect. *Eriolepis* (Asteraceae) in Italy," *Plants*, vol. 10, no. 2, doi: 10.3390/plants10020223.
- [111] B. Başer, Ş. Hayta, G. Dogan, S. Çelik ve H. Aksoy, "Micromorphological Study of *Centaurea* L. (Asteraceae); Some Taxa of Eight Sections Analysed With Scanning Electron Microscopy and Light Microscopy," *Biologia*, 2018, doi: 10.2478/s11756-018-00176-w.
- [112] A. Salamah, R. Luthfikasari ve A. Dwiranti, "Pollen Morphology of Eight Tribes of Asteraceae From Universitas Indonesia Campus, Depok, Indonesia," *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 2018, doi: 10.13057/biodiv/d200118.
- [113] D. Wrońska-Pilarek, W. Danielewicz, J. Bocianowski, T. Maliński ve M. Janyszek, "Comparative pollen morphological analysis and its systematic implications on three European oak (*Quercus* L., Fagaceae) species and their spontaneous hybrids," *Plos one*, vol. 11, no. 8, p. e0161762, 2016.
- [114] B. Aytuğ, "Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnosperm'leri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar," *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 1965.
- [115] O. Plume, F. Raimondo ve A. Troia, "Hybridization and competition between the endangered sea marigold (*Calendula maritima* Asteraceae) and a more common congener," *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, vol. 149, no. 1, pp. 68-77, 2015.
- [116] A. P. d. Candolle ve A. d. Candolle, *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive, Enumeratio contracta ordinum generum specierumque plantarum huc usque cognitatarum, juxta methodi naturalis, normas digesta*. Parisii: Sumptibus Sociorum Treuttel et Würtz, 1837.
- [117] P. Bureš, vd., "Intergeneric hybrid origin of the invasive tetraploid *Cirsium vulgare*," *Plant Biology*, vol. 26, no. 5, pp. 749-763, 2024, doi: <https://doi.org/10.1111/plb.13653>.

EKLER

EKLER

EK A: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılan Örneklerin ITS Dizileri

Cirsium trachylepis TD4706

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCAGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
AGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4831

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCAGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
AGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4701

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCAGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
RGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4662

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCAYCAGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4672

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCAYCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4669

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium trachylepis TD4840

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC

GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCRAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ATGTCGACGAGGCATCGCAGGCAYCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GGCTGTGATTACGTGTTTCGCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4668

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRRTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CRGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4704

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRRTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CRGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4832

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRRTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG

TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CRGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4838

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRGTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CRGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4700

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRGTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CRGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × egribeliense TD4671

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRGTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGCGGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium × *egribeliense* BY17303

GCATCGTCGCKAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGTCYCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCRGTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCRGTGGCACACCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATYGC GGAG
CAYGTCGACGAGGCATCGCAGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium cephalotes TD4833

GCATCGTCGCGAGACGACACGTTAGGGTCTTTRRAGAGCGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCCCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCWTGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCRGTGGCACACCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATCGCRGAG
CACGTTCGACGAGGCATCGCAGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGGTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium cephalotes TD4705

GCATCGTCGCGAGACGACACGTTAGGGTCTTTRGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCCCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCATGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCRGTGGCACACCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAAMGGGCATCGCGGAG
CACGTTCGACGAGGCATCGCAGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium cephalotes TD4667

GCATCGTCGCGAGACGACACGTTAGGGTCTTTGRAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCCCCAGACRAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCATGGTCTGGGGCGACG

CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCRRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATCGCGGAG
CACGTGACGAGGCATCGCAGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium cephalotes TD4670

GCATCGTCGCGAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGCGCTTCCCTTGCGGC
TAACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTC
CGTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACCCCAACGGCACGGGAGACCAT
TCTCCGCCCCAGACAAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCATGGTCTGGGGCGACG
CGATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAA
CTTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATC
GCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAG
TCGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCRRTGGCACACCCGCGAACGGGGCGA
CACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGG
TTTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATCGCGGAG
CACGTGACGAGGCATCGCAGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGGCTGTGATTACGTGTTTCRCGGGTCGTTCTGCTGTGCAGGCT

Cirsium poluninii TD4842

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACRTCAGCAGGCWTCGCGGGCACCAGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGCTGTTATTACRTGTTTCGCGGGTCGT

Cirsium poluninii BY16573

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCRAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT

TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACGTGTTCGCGGGTCGT

Cirsium poluninii TD4829

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCRGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACGTGTTCGCGGGTCGT

Cirsium poluninii TD5182

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGKATTACRTGTTCGCGGGTCGT

Cirsium poluninii TD4703

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGRCTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACGTGTTCGCGGGTCGT

Cirsium poluninii BY17053

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGRCTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACGTGTTCGCGGGTTCGT

Cirsium poluninii BY17100

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGRCTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCGCGAACGGGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
ACGTCGACGAGGCATCGCGGGCACCGGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACRTGTTCGCGGGTTCGT

Cirsium poluninii BY16399

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGRCTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCGTGGCACACCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
AYGTCGACGAGGCATCGCRGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACRTGTTCGCGGGTTCGT

Cirsium × *giresunicum* TD4841

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCTGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC

GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
AYGTCGACGAGGCATCGCRGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTKATTACGTGTTCGCGGGTTCGT

Cirsium × giresunicum TD4702

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
AYGTCGACGAGGCATCGCRGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTGATTACRTGTTTCGCGGGTTCGT

Cirsium × giresunicum TD4666

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT
TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
AYGTCGACGAGGCWTCGCRGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
CGCTGTKATTACRTGTTTCGCGGGTTCGT

Cirsium × giresunicum TD4830

GCATCGTCGCTAGACGACACGTTAGGGTCTTTGGAGAGGCTTCCCTTGCGGCT
AACGACGCACGACTCGATACGAAGGCCTTACAACCACCACTAGCCGTGCGTCC
GTCGAAGGGGACTCCTTTTTAGGCCAACCACGCCAACGGCACGGGAGACCATT
CTCCGCTCCAGACGAACGCATCCCCGTTGGGGAGGCGTGGTCTGGGGCGACGC
GATGCGTGACGCCAGGCAGACGTGCCCTCGGCCGAATGGCTTCGGGGCGCAAC
TTGCGTTCAAAAACCTCGATGGTTCACGGGATTCTGCAATTCACACCAAGTATCG
CATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTTGCCGAGAGT
CGTTTATGGTTATTGAGAGGCCACGGCCCCTGGCACACCCGCGAACGRGGCGAC
ACGGGACGCGTCCTACTTATGTTTTGTTTTCTTGGCACATGCCGTGCCGGGGT

TTGTTTAGGTGCCGACACAACATCCACGATGCCTCAAACGGGCATTGCGGAGC
AYGTCGACGAGGCATCGCRGGCACCRGGCTCACACCCGATCCCCCGACGCC
GCTGTKATTACRTGTTTCGCGGGTCGT

Cirsium vulgare TD4683

CGACCCGTGGACACGTAATCACAGCCGGGCGTTCGAGGGGGTTCGGGCGTGAGC
CCGGTGCCCGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGCGT
CGTGGATGTTGCGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGA
AAACAAAACATAGGAAGGGCGCGTCCCCTGTTGCCCGTTCGCGGTGTGCGCA
CGGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGG
CTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAG
AATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTTCG
CCGAGGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCACGCCT
CCCCAATGGGGATGCGTTCGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGTGTCGCG
CGCGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGGT
TGTTAAGGCCTTCGTATCGAGCCGTGTGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTCT
CTAAAGACCCTAACGTGTGTCGTTGT

Cirsium vulgare TD5321

CGACCCGTGGACACGTAATCACAGCCGGGCGTTCGAGGGGGTTCGGGCGTGAGC
CCGGTGCCCGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGCGT
CGTGGATGTTGCGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGA
AAACAAAACATAGGAAGGGCGCGTCCCCTGTTGCCCGTTCGCGGTGTGCGCA
CGGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGG
CTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAG
AATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTTCG
CCGAGGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCACGCCT
CCCCAATGGGGATGCGTTCGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGTGTCGCG
CGCGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGGT
TGTTAAGGCCTTCGTATCGAGCCGTGTGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTCT
CTAAAGACCCTAACGTGTGTCGTTGT

Cirsium × *ovitense* TD4879

CGACCCGYGRACACGTWATCACAGCCGGGCGTTCGWGGGGRTCGGGYGTGAGC
CCGGTGCCYGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGCR
CGTGGATGTTGYGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGA
AAACAAAACATARGWAGGRCGCGTCCCCTGTYGCCCCGTTTCGCGGTGTGCGC
AYGGTTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCG
GCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCA
GAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTTCG
GCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCAMGCC
TCCCCAAYGGGGATGCGTTYGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGYCGTYG
GCGYGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGG
TTGTTAAGGCCTTCGTATCGAGYCGTYGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTC
TCTAAAGACCCTAACGTGTGTCGTYGY

Cirsium × *ovitense* BY17248

CGACCCGYGRACACGTWATCACAGCCGGGCGTCGWGGGGRTCGGGYGTGAGC
CCGGTGCCYGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGRT
CGTGGATGTTGYGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGA
AAACAAAACATARGWAGGRCGCGTCCCCTGTGTYGCCCCGTTTCGCGGTGTGCGC
AYGGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCG
GCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCA
GAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCATTCG
GCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCAMGCC
TCCCCAAYGGGGATGCGTTYGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGYCGTYG
GCGYGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGG
TTGTTAAGGCCTTCGTATCGAGYCGTGYGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTC
TCTAAAGACCCTAACGTGTCGTCTYGY

Cirsium × *ovitense* TD4684

CGACCCGYGRACACGTWATCACAGCCGGGCGTCGWGGGGRTCGGGYGTGAGC
CCGGTGCCYGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGRT
CGTGGATGTTGYGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGA
AAACAAAACATARGWAGGRCGCGTCCCCTGTGTYGCCCCGTTTCGCGGTGTGCGC
AYGGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCG
GCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCA
GAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCATTCG
GCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCAMGCC
TCCCCAAYGGGGATGCGTTYGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGYCGTYG
GCGYGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGG
TTGTTAAGGCCTTCGTATCGAGYCGTGCCTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTC
TCTAAAGACCCTAACGTGTCGTCTYGY

Cirsium macrobotrys TD4685

CGACCCGCGAACACGTTATCACAGCCGGGCGTCGTGGGGATCGGGTGTGAGCC
CGGTGCCTGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGCATC
GTGGATGTTGTGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGAA
AACAAAACATAAGTAGGACGCGTCCCCTGTGTCGCCCCGTTTCGCGGTGTGCGCAT
GGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGC
TCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCAAGCCATTCGGC
CGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCAAGCC-
TCCCCAACGGGGATGCGTTTTGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGCCGTTG
GCGTGGTTGGCCTAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGG
TTGTTAAGGCCTTCGTATCGAGTCGTGCGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTCT
CTAAAGACCCTAACGTGTCGTCTCGC

Cirsium macrobotrys TD4881

CGACCCGCGAACACGTTATCACAGCCGGGCGTCGTGGGGATCGGGTGTGAGCC
CGGTGCCTGCGATGCCTCGTCGACGTGCGTCTGCGATGCCCTTTTGAGGCATC
GTGGATGTTGTGTCGGCACCTAAACAAACCCCGGCACGGCATGTGCCAAGGAA
AACAAAACATAAGTAGGACGCGTCCCCTGTGTCGCCCCGTTTCGCGGTGTGCGCAT

GGGTCGTGGCCTCTCAATAACCATAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGC
TCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTCGGC
CGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAGACCAAGCC-
TCCCCAACGGGGATGCGTTTGTCTGGGGCGGAGAATGGTCTCCCGTGCCGTTG
GCGTGGTTGGCCTAAAAAGGAGTCCCCTTCGACGGACGCACGGCTAGTGGTGG
TTGTTAAGGCCTTCGTATCGAGTCGTGCGTCGTTAGCCGCAAGGGAAGCGCTCT
CTAAAGACCCTAACGTGTCGTCTCGC

EK B: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılan Örneklerin ETS Dizileri

Cirsium cephalotes TD4833

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGTTTCCTGTGTTGCATACCT
AATCGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTTA
TGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGCCT
TTGCACCGACGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAACC
TAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCTC
GCTTCTCCAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGCT
GCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium cephalotes TD4670

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGTTTCCTGTGTTGCATACCT
AATCGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTTA
TGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGCCT
TTGCACCGACGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAACC
TAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCTC
GCTTCTCCAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGCT
GCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium cephalotes TD4667

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGTTTCCTGTGTTGCATACCT
AATCGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTTA
TGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGCCT
TTGCACCGACGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAACC
TAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCTC
GCTTCTCCAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGCT
GCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium cephalotes TD4705

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGTTTCCTGTGTTGCATACCT
AATCGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTYA
TGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGCCT
TTGCACCGACGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAACC
TAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCTC
GCTTCTCCAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGCT
GCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × egribeliense TD4704

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGKCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × egribeliense TD4668

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGKCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × egribeliense TD4700

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGKCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × egribeliense TD4832

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGKCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × *egribeliense* TD4838

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGKCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × *egribeliense* BY17303

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGAYGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium × *egribeliense* TD4671

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATYGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
YTTTGCACCGASGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCKTCTCYAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4669

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGAYGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
TTTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATAACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCGTCTCTAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4672

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
TTTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCGTCTCTAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4662

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
TTTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCGTCTCTAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4840

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGGCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
TTTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAA
CCTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
TCGCGTCTCTAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
CTGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4706

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGTCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGC
TTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAA
CTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTC
CGCRTCTCTAAAACGATCGTTCGTCACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGG
TGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4831

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGTCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGTCT
TTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAAC
CTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCT
CGCRTCTCTAAAACGATCGTTCGTACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGC
TGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium trachylepis TD4701

TTTTGGTTGCTCGCTTGGTCTTCGTGCTTGGCGGGTCGCTACTAGTCGGCCGAC
TTTCGGGAATGTCGACCGTAAAGGTGCATGAGTGGTGTGGTTTGGTTTACGGGT
GGTTGGCTGTCTGCTCGCGCAGCAACGTCCACGCGTTCATACCTCTTCATTTTA
GCGACAAGGCTTGTTTTGCCTTGAGTAGCTTGTGGGTTTCCTGTGTTGCATACC
TAATTGACGGTAACGTGTGGGTTTATGGACGTCCCTTTTCGTTCATGCGTCGCTC
ATGCGGCGTGGGATGAACCTTGAAGCGGTCTTTGTGGTCCACCTCGTTGGTGTCT
TTTGCACCGAGGATGTGGCCCTTGAAGCATTGCTTGGTCTCTTGTATACGGAAC
CTAATGTGGGCATGGGTCTTTCGGGATCCTACATTTGCCCTATTTAAGCGTTCT
CGCGTCTCTAAAACGATCGTTCGTACGTCTCGGCTTGTCCGTGCGTGGCGGGC
TGCGTCGAAGAGGAATGCTACCTGGTTGA

Cirsium vulgare TD5321

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCAAGGACAAGCC
GAGACGTGACAGACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGCAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATCAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCGATGCCTCAAGGGCCACATCGTCGATGCAAAAGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCTGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAAAGRACGTCCATAAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCACAAGCTGCTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTGCTAAAATGAAGAGG
TAAGCACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCAACATCCCCGAGAGCCGGCCGAC
CAGTAGCGACCCGCAAAGCACCAAGGCCAAGCAGGCAACCAAAA

Cirsium vulgare TD4683

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCAAGGACAAGCC
GAGACGTGACAGACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGCAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATCAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCGATGCCTCAAGGGCCACATCGTCGATGCAAAAGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCTGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAAAGRACGTCCATAAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCACAAGCTGCTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTGCTAAAATGAAGAGG
TAAGCACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCAACATCCCCGAGAGCCGGCCGAC
CAGTAGCGACCCGCAAAGCACCAAGGCCAAGCAGGCAACCAAAA

Cirsium × *ovitense* TD4684

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCAMGGACAAGCC
GAGACGTGACAGACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGCAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATCAGGTTCCGTATAACAAGAGACC
AAGCGATGCYTCAAGGGCCACATCGTCGATGCAAARGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCTGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAARGRACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCMCAAGCTGCTCARGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TAAGCACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCAACATCCCCGAGAGCCGGCCGAC
CAGTAGCGACCCGCAAAGCACCAAGGCCAAGCAGGCAACCAAAA

Cirsium × *ovitense* TD4879

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTSGACGCAGCCCCGCCACGCAAGGACAAGCC
GAGACGTGACAGACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGCAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATCAGGTTCCGTATAACAAGAGACC
AAGCGATGCYTCAAGGGCCACATCGTCGATGCAAARGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCTGCTTCAAGGTTTCATCCAYGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAARGRACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCMCAAGCTGCTCARGGCAAAACAAGCCTTGTCGYTAAAATGAAGAGG
TAAGCACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCAACATCCCCGAGAGCCGGCCGAC
CAGTAGCGACCCGCAAAGCACCAAGGCCAAGCAGGCAACCAAAA

Cirsium × *ovitense* BY17248

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCAAGGACAAGCC
GAGACGTGACAGACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGCAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATCAGGTTCCGTATAACAAGAGACC
AAGCGATGCYTCAAGGGCCACATCGTCGATGCAAARGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCTGCTTCAAGGTTTCATCCAYGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAARGRACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCMCAAGCTGCTCARGGCAAAACAAGCCTTGTCGYTAAAATGAAGAGG
TAAGCACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCAACATCCCCGAGAGCCGGCCGAC
CAGTAGCGACCCGCAAAGCACCAAGGCCAAGCAGGCAACCAAAA

Cirsium macrobotrys TD4881

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATTAGGTTCCGTATAACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTCGGTGCAAAGGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCCGCTTCTAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAAGGGACATCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCRRTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAGCAACCAAAA

Cirsium macrobotrys TD4685

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTGGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACAAGGTGGA
CCACAAAGCCCGCTTCTAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAAGGGACATCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCACAAGCTACTCAAGGCAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAGCAACCAAAA

Cirsium × *giresunicum* BY16399

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGRCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCSTCGGTGCAAARGCACCAACGAGGTGGAC
CACAAAGMMYGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGA
AAAGGKACRTCCATAAACCCACACGTTACCGTCRATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCACAAGCTACTCAAGGCAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium × *giresunicum* TD4702

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAMGCGAGAACGCTTAAATRGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGRCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCSTCGGTGCAAARGCACCAACGAGGTGGAC
CACAAAGMCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGAA
AAGGKACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCRATTAGGTATGCAACACAGGA
AACCCACAAGCTACTCAAGGCAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium × *giresunicum* TD4830

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAMGCGAGAACGCTTAAATRGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGRCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCSTCGGTGCAAARGCACCAACGAGGTGGAC
CACAAAGMCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGAA
AAGGKACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCRATTAGGTATGCAACACAGGA
AACCCACAAGCTACTCAAGGCAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium × giresunicum TD4666

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAMGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGRCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCSTCGGTGCAAARGCACCAACGAGGTGGAC
CACAAAGCCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGAA
AAGGGACGTCCATAAACCACACGTTACCGTCRATTAGGTATGCAACACAGGA
AACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium × giresunicum TD4841

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAMGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGRCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCSTCGGTGCAAARGCACCAACGAGGTGGAC
CACAAAGCCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGAA
AAGGKACGTCCATAAACCACACGTTACCGTCRATTAGGTATGCAACACAGGA
AACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGGT
ATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAAA
CCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGACT
AGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii BY16573

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGACCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATGAGCGACGCATGACGA
AAAGGGACATCCATAAACCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii BY17100

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCMYGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATAAACGACGCATGACG
AAAAGGTACGTCCATAAACCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAG
GAAACCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAG
GTATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACA
AACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGA
CTAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii TD5182

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCMYGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATAAACGACGCATGACG
AAAAGGTACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAG
GAAACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAG
GTATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACA
AACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGA
CTAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii TD4842

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCCCGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATAAACGACGCATGACGA
AAAGGTACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii TD4829

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGCACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACSAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCATGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRAACGACGCATGACGA
AAAGGTACGTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii BY17053

GATCAACCAGGTAGCATTTCCTCTTCGACGCAGCCCCGCCACGSACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACAAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCMYGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATRARCACGCATGACGA
AAAGGKACRTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

Cirsium poluninii TD4703

GATCAACCAGGTAGCATTCTCTTCGACGCAGCCCGCCACGSACGGACAAGCC
GAGACGTGACGAACGATCGTTTTAGAGAAGCGAGAACGCTTAAATAGGGCAA
ATGTAGGATCCCGAAAGGCCCATGCCACATTAGGTTCCGTATACRAGAGACC
AAGCAATGCTTCAAGGGCCACATCGTCGGTGCAAAGGCACCAACGAGGTGGA
CCACAAAGCATGCTTCAAGGTTTCATCCCACGCCGCATAAACGACGCATGACGA
AAAGGKACRTCCATAAACCCACACGTTACCGTCGATTAGGTATGCAACACAGG
AAACCACAAGCTACTCAAGGCAAAACAAGCCTTGTCGCTAAAATGAAGAGG
TATGAACGCGTGGACGTTGCTGCGCGAGCAGACAGCCAACCACCCGTAACAA
ACCAAACACCACTCATGCACCTTTACGGTCGACATTCCCGAAAGTCGGCCGAC
TAGTAGCGACCCGCCAAGCACGAAGACCAAGCGAG

**EK C: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılmak İçin Gen Bankasından
(NCBI) Alınan ITS Bölgesi DNA Dizilerinin Takson Adları ve Gen Bankası
Erişim Numaraları**

Cynara cardunculus: JX867643; *Carduus nutans*: AF443678; *Carduus acanthoides*: JX867641; *Silybum marianum*: AY826329; *Cirsium rhizocephalum*: MN335055; *Cirsium leucopsis*: MN335088; *Cirsium canum*: MN335063; *Cirsium hypoleucum*: MN335087; *Cirsium echinus*: MK298362; *Cirsium obvallatum*: MN335092; *Cirsium macrobotrys*: MN335091, MK298345, MK298346; *Cirsium cephalotes*: MK298355, MK298356, MK298354, MK298358, MK298360, MK298359; *Cirsium vulgare*: MN335069, MN335068, MN335116.

**EK D: Moleküler Filogenetik Çalışmalarda Kullanılmak İçin Gen Bankasından
(NCBI) Alınan ETS Bölgesi DNA Dizilerinin Takson Adları ve Gen Bankası
Erişim Numaraları**

Cynara cardunculus: JX867671; *Carduus acanthoides*: JX867669; *Carduus nutans*:
AF443730; *Cirsium rhizocephalum*: MN230875; *Cirsium canum*: MN230883; *Cirsium*
hypoleucum: MN230907; *Cirsium leucopsis*: MN230908; *Cirsium echinus*: MK301521;
Cirsium obvallatum: MN230912; *Cirsium vulgare*: MN230888, MN230889, MN230936;
Silybum marianum: MN918903; *Cirsium macrobotrys*: MK301499, MK301500,
MN230911; *Cirsium cephalotes*: MK301515, MK301516, MK301517, MK301518,
MK301519.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Veysel UZUN
Doğum tarihi ve yeri : 18.09.1990 Kepsut
e-posta : uzun788@gmail.com

Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Biyoloji A.B.D.	2014
Lisans	Balıkesir Üniversitesi/Biyoloji	2012
Lise	Mustafakemalpaşa Lisesi	2007

Yayın Listesi

- [1] E. Sevindik, V. Uzun, and F. Coşkun, "Sequence Analysis of the Internal Transcribed Spacer (ITS) Region of the Nuclear Ribosomal DNA (nrDNA) and Chloroplast trnL-F Region (cpDNA) of Some *Lactuca* L.(Asteraceae) Species in Turkey," *Notulae Scientia Biologicae*, vol. 8, no. 4, pp. 444-450, 2016.
- [2] E. Sevindik, F. Coşkun, Z. T. Murathan, M. Y. Paksoy, and V. Uzun, "Comparative Analysis of the Genomic DNA Isolation Methods on *Inula* sp.(Asteraceae)," *Notulae Scientia Biologicae*, vol. 8, no. 4, pp. 451-455, 2016.
- [3] E. Sevindik, A. Ç. Kır, K. Başkemer, and V. Uzun, "Hastalık etmeni patojen teşhisinde PCR teknolojisi," *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, no. 2, pp. 131-135, 2013.
- [4] V. Uzun, T. Dirmenci, T. Özcan, T. Arabacı, and B. Yıldız, "Türkiye'den Yeni Bir *Cirsium* (Asteraceae) Hibriti, *Cirsium* × *giresunicum*," *Türler ve Habitatlar*, vol. 4, no. 2, pp. 125-138, 2023, doi: 10.53803/turvehab.1377018. [Tezden türetilmiştir]