

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI *SCANDIX* L. (APIACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE BİYOSİSTEMATİK
ARAŞTIRMALAR

Azize DEMİRPOLAT

Doktora Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Eyüp BAĞCI
OCAK-2017

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI SCANDIX L. (APIACEAE) TÜRLERİ
ÜZERİNDE BİYOSİSTEMATİK ARAŞTIRMALAR

DOKTORA TEZİ
Azize DEMİRPOLAT
121110203

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 14.12.2016

Tezin Savunulduğu Tarih: 20.01.2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Eyüp BAĞCI

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. M. Tekin BABAÇ

Prof. Dr. Kadir DEMİRELLİ

Doç. Dr. Ömer KILIÇ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet TUZCU

OCAK-2017

ÖNSÖZ

Tez çalışmalarımın yönlendirilmesi konusunda desteklerini esirgemeyen, her daim bilgi ve deneyimlerini paylaşan, saygıdeğer danışman hocam sayın Prof. Dr. Eyüp Bağcı'ya göstermiş olduğu sabır ve yardımlarından ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Bölümün tüm imkanlarından faydalanmamda kolaylıklar sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ökkeş Yılmaz'a teşekkür ederim.

Moleküler Lab. imkanlarından faydanlanmamı sağlayan hocam sayın Doç. Dr. Abdullah Aslan'a, palinolojik analizlerde bilgilerinden faydalandığım hocam Yrd. Doç. Dr. Nazmi Gür'e, çalışmamda desteklerini esirgemeyen ve arazi çalışmalarına katkıda bulunmuş olan Arş. Gör. Dr. Gülden Doğan'a, moleküler çalışmalarımda büyük yardımını gördüğüm arkadaşım Arş. Gör. Pelin Yılmaz Sancar ve hocam Arş. Gör. Dr. Aslı Özdilek'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarımada maddi destek sağlayan FÜBAP birimine de teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan sevgili annem, babam ve kardeşlerime, şükranlarımı sunarken, tez çalışmam boyunca beni yüreklendiren, destekleyen eşime ve canım oğlum Ali Demir'e sonsuz teşekkür ederim...

Azize DEMİRPOLAT

ELAZIĞ-2017



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	IX
TABLolar LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ	XV
1. GİRİŞ	1
1.1. Apiaceae (Umbelliferae) Familyasının Özellikleri.....	2
1.1.1. Apiaceae Familyasının Taksonomik Özellikleri	4
1.1.2. Apiaceae Familyasının Sınıflandırılması.....	5
1.1.3. Apiaceae Familyasının Yeryüzündeki Yayılış Durumu	6
1.1.4. Apiaceae Familyası Üzerinde Yapılan Revizyonik Çalışmalar.....	9
1.1.5. Apiaceae Familyası Bitkilerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasındaki Kullanımları.....	12
1.1.6. Apiaceae Familyası'nın Filogenisi	14
1.2. Sistematikte Kullanılan Moleküler Markırlar.....	16
1.3. Bitki Genom Kaynakları.....	21
1.4. <i>Scandix</i> L. Cinsi.....	23
1.4.1. <i>Scandix</i> L. Cinsinin Taksonomik Özellikleri.....	23
1.4.2. <i>Scandix</i> L. Cinsinin Taksonomik Tarihi	26
1.4.3. <i>Scandix</i> L. Cinsi İle İlgili Çalışmalar	29
1.5. Çalışmanın Amacı	30
2. MATERYAL VE METOD	33
2.1. Bitki Materyalinin Elde Edilmesi	33
2.2. Morfolojik Analizler	35
2.3. Anatomik Analizler	35
2.4. Meyve Mikromorfolojisi ile İlgili Analizler.....	36
2.5. Palinolojik Analizler	37
2.5.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları	37
2.5.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışması.....	38

2.6.	Kimyasal Analizler	38
2.7.	Sayısal Taksonomi ile İlgili Analizler	39
2.8.	Moleküler Analizler.....	40
2.8.1.	Yapraktan DNA İzolasyonu	40
2.9.	PCR Çalışmaları	42
2.10.	PCR Ürünlerinin Gözlenmesi	44
2.11.	DNA Dizi Analizi (Sekans İşlemi)	45
2.12.	Verilerin Değerlendirilmesi	45
3.	BULGULAR.....	46
3.1.	Morfolojik Bulgular.....	46
3.1.2.	<i>Scandix iberica</i> Bieb.....	49
3.1.3.	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.....	54
3.1.4.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.....	57
3.1.5.	<i>Scandix macrorhyncha</i> C.A. Mey.	60
3.1.6.	<i>Scandix balansae</i> Reuter ex Boiss.....	64
3.1.7.	Morfolojik Verilerden Elde Edilen Kümeleme Analiz Bulguları.....	67
3.1.8.	İncelenen <i>Scandix</i> Türlerine Ait Oluşturulan Morfolojik Teşhis Anahtarı ..	70
3.2.	<i>Scandix</i> Türleri Üzerinde Anatomik Bulgular	70
3.2.1.	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	70
3.2.2.	<i>Scandix iberica</i> Bieb.....	75
3.2.3.	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.....	78
3.2.4.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.....	84
3.2.5.	<i>Scandix macrorhyncha</i> C.A. Mey.	88
3.2.6.	<i>Scandix balansae</i> Reuter ex Boiss.....	92
3.3.	<i>Scandix</i> Türleri Üzerinde Palinolojik İncelemeler	98
3.3.1.	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	98
3.3.2.	<i>Scandix iberica</i> Bieb.....	100
3.3.3.	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.....	102
3.3.4.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.....	104
3.3.5.	<i>Scandix macrorhyncha</i> C.A. Mey.	106
3.3.6.	<i>Scandix balansae</i> Reuter ex Boiss.....	108
3.3.7.	Palinolojik Verilerden Elde Edilen Kümeleme Analiz Bulguları.....	110
3.4.	<i>Scandix</i> Türlerine Üzerine Kimyasal İncelemeler	112

3.4.1.	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.	112
3.4.2.	<i>Scandix iberica</i> Bieb.....	120
3.4.3.	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.....	125
3.4.4.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.....	129
3.4.5.	<i>Scandix macrorhyncha</i> C.A. Mey.	133
3.4.6.	<i>Scandix balansae</i> Reuter ex Boiss.....	135
3.4.7.	Kimyasal verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları	138
3.4.8.	<i>Scandix</i> Türlerinin Kimyasal Özelliklerine Göre Yapılmış Tür Teşhis Anahtarı:	139
3.5.	<i>Scandix</i> Türleri Üzerinde Moleküler Bulgular:	140
3.5.1.	DNA İzolasyonu	140
3.5.2.	Kloroplast DNA'nın <i>trnL3'</i> - <i>trnF</i> Bölgesinin Çoğaltılması.....	141
3.5.3.	Kloroplast DNA'nın <i>trnL3'</i> - <i>trnF</i> Bölgesinin Sekans Analiz Sonuçları	142
3.5.4.	Veri Analizleri	142
3.5.5.	Kloroplast DNA'nın <i>trnL3'</i> - <i>trnF</i> Bölgesine ait Nükleotid Kompozisyonu ...	143
3.5.6.	Bireyler Arasındaki Moleküler Çeşitlilik Parametreleri	145
3.5.7.	Bireyler Arası Uzaklık (Distance) Analizi	146
3.5.8.	Bireyler Arasındaki Filogenetik İlişkilerin Belirlenmesi	147
3.6.	Türkiye'de Yayılış Gösteren <i>Scandix</i> Türlerinin IUCN (2001) Kriterlerine Göre Tehlike Kategorisi Önerileri	149
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	150
4.1.	Morfolojik Bölüm.....	150
4.2.	Anatomik Bölüm	154
4.3.	Palinolojik Bölüm.....	156
4.4.	Kimyasal Analiz Bölümü	157
4.5.	Moleküler Sonuçlar	160
5.	ÖNERİLER	165
	KAYNAKLAR	168
	EKLER	180
	ÖZGEÇMİŞ	185

ÖZET

Apiaceae familyasının Scandiceae subtribüsüne bağlı *Scandix* L. cinsi Türkiye Florası'nda 8'i tür olmak üzere 9 taksonla temsil edilmektedir. *S. balansae* Reuter ex. Boiss. türü Mersin ilinde olup bu cinse ait tek endemik türdür. Bu çalışmada cinsin türleri üzerinde morfolojik, morfometrik, anatomik, palinolojik, kimyasal ve moleküler yöntemler kullanılarak biyosistemantik tabanlı bir çalışmanın yapılması hedeflenmiştir. Tıbbi-aromatik bitki grubundan olan *Scandix* türlerinin belirlenen karakterleri yanı sıra, uçucu yağ kompozisyonu ve kloroplast DNA' sının *trnL3'*-F bölgesi üzerinden filogenetik analizi yapılmıştır. Böylece, *Scandix* cins üyelerinin Türkiye Florası'nda belirtilen mevcut betiminin yenilenmesi, yeni karakterlerin ortaya konması, cinsin sistematiğine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Türkiye Florası'nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler (her bir raydaki olgun meyve adedi, olgun meyve eni, meyvede gaga uzunluğu, meyvede stilusların konumu, pedisel uzunluğu, petal eni ve boyu) belirlenmiştir. Türkiye' de bulunan cins üyelerine ait gövde, meyve ve kök anatomisine ait analizler yapılarak, incelenen cins üyeleri arasında anatomik karakterler bakımından büyük farklılıklar saptanmamıştır. Ayrıca cinsin meyve yüzeyi ornemantasyonu SEM ile analiz edilmiş, elektron mikrofotografileri çekilmiş ve türlerin meyve yüzeyinin retiküler ağısı yapıda olduğu tespit edilmiştir. İncelenen *Scandix* taksonlarının polenleri ışık ve SEM mikroskopuyla incelenmiş ve morfolojik ve morfometrik karakter analizinde; bu taksonların polen karakterleri benzer bulunup, aralarında büyük farklılık saptanmamıştır. Polen şekli *S. iberica*'da perprolate, diğer türlerde ise purolat; SEM sonuçlarına göre apertür tipi trikolporat ve ornemantasyonun rugulat perfolat ve rugulat olarak tespit edilmiştir. Cinse ait türlerin uçucu yağ kompozisyonu GC-MS ile belirlenmiş ve incelenen 6 taksonunun, major bileşenleri üzerinden kimyasal teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Çalışılan türlerin uçucu yağlarının analizinde; n-heksadekanoik asit (% 5.7-31.5), 9-12 oktadekanoik asit (% 1.2-26.6), spathulenol (%11.5-19.6), oktadekan sterol (% 11.4-31.1), germakren-D (% 0.7-23.3) ana bileşenler olarak saptanmıştır.

Çalışılan 6 türün cpDNA *trnL3'-trnF* bölgesinin moleküler verilerinden elde edilen sonuçlar değerlendirilerek kladogram şeklinde sunulmuştur. *S. pecten-veneris* ve *S. macrorrhyncha* türleri birbirine yakın çıkmış ve küçük bir kladda toplanıp, dış gruba en yakın çıkan iki tür olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Apiaceae, *Scandix*, morfoloji, anatomi, Filogeni, *trnL3'-trnF*

SUMMARY

BIOSYSTEMATICS RESEARCH ON SOME OF *SCANDIX* L. (APIACEAE) SPECIES GROWN IN TURKEY

Scandix L. genus belonging to Scandiceae subtribe of Apiaceae family is represented by nine taxons while eight of them are species in the Flora of Turkey. *S. balansae* Reuter ex. Boiss. is the only endemic species of the genus. In this study, a research based on biosystematics was targeted on the species of the genus using morphologic, morphometric, anatomic, palynological, chemical and molecular methods. Other than the identified characters of the *Scandix* species belongs to medical-aromatic plants group, the composition of essential oil and phylogenetic analysis over *trnL3'*-F region of chloroplast DNA was conducted. Therefore, revision of the current description of the *Scandix* genus members in the Flora of Turkey, identification of new characters, and contribution to the systematics of the genus were aimed.

Some morphologic and morphometric characters (number of fruits per rail, width of the ripe fruit, beak length of the fruit, the position of the stylus in the fruit, pedicel length, width and length of petal), not given in the Flora of Turkey, were reported for the first time with this study. Prior to the analysis on stem, fruit and root anatomy belonging to the genus members found in Turkey, significant differences couldn't detected in the anatomic characters between the studied genus members. Furthermore, fruit ornamentation of each genus was analyzed by SEM, electron microphotographs were taken and the fruit surface of the species were determined to be reticular. Pollens of *Scandix* taxa were evaluated by light microscope and SEM and in the morphologic and morphometric character analyse, the pollen characters of the taxons were found to be similar, no significant differences were observed between them. The pollen shape was found as perprolate in *S. iberica*, and as purolate in the other species; as aperture type tricolporate and its ornamentation as rugulate perforated and regulate were identified according to SEM results. Essential oil composition of the species belonging to the genus was determined by GS-MS and chemical identification key was constructed for the major compounds of the studied 6 taxa. At the essential oil analysis of the studied species, the major compounds were determined as n-hexadecanoic acid (5.7-31.5 %), 9-12 octadecanoic acid (1.2-26.6%), spathulenol (11.5-19.6%), octadecane sterol (11.4-31.1%), and germacrene-D (0.7-23.3%).

The results of the molecular data from cpDNA *trnL3'*-*trnF* region of the studied 6 species were evaluated and presented as cladogram. *S. pecten-veneris* and *S. macrorhyncha* species were found to be close, grouped in a small clade and determined to be the 2 species closest to the outgroup.

Key Words: Apiaceae, *Scandix*, morphology, anatomy, Phylogeny, *trnL3'*-*trnF*

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Apiaceae'de çiçek ve meyve durumu	5
Şekil 1.2. Apiaceae: Apioideae, Saniculoideae, Azorelloideae ve Mackinlayoideae dört alt familyaya ait dağılım haritası	7
Şekil 1.3. Apiaceae familyasına ait cinslerinin yaklaşık tür sayıları.....	8
Şekil 1.4. PCR çoğalmasının basamakları	19
Şekil 1.5. PCR basamamalarının sıcaklık zaman grafiği	20
Şekil 1.6. Literatürde kullanılan moleküler ve fenotipik tiplendirme yöntemlerinin taksonomik rezolusyonu	21
Şekil 1.7. Kloroplast DNA'nın sirküler dublex yapısı ve bölgeleri	22
Şekil 1.8. Kloroplast DNA'nın <i>trn</i> T-F bölgesi	23
Şekil 1.9. <i>Scandix</i> cinsinin Türkiye'deki yayılışı.....	25
Şekil 2.1. Spalik'e göre meyve morfolojilerine göre ayrılan <i>Scandix</i> türleri	28
Şekil 3.1. <i>S. stellata</i> herbaryum materyali.....	47
Şekil 3.2. <i>S. stellata</i> genel görünüşü	47
Şekil 3.3. <i>S. stellata</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D.-E. Meyve	48
Şekil 3.4. <i>S. stellata</i> 'nın Türkiye'deki yayılışı.....	49
Şekil 3.5. <i>S. iberica</i> herbaryum materyali	50
Şekil 3.6. <i>S. iberica</i> 'nın a) genel görünüşü b) Çiçek durumu.....	51
Şekil 3.7. <i>S. iberica</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D.Yaprak E. Meyve	52
Şekil 3.8. <i>S. iberica</i> 'nın Türkiye'deki yayılışı	53
Şekil 3.9. <i>S. aucheri</i> herbaryum fotoğrafı	55
Şekil 3.10. <i>S. aucheri</i> 'nin doğal görünüşü.....	55
Şekil 3.11. <i>S. aucheri</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve.....	56
Şekil 3.12. <i>S. aucheri</i> 'nin Türkiye'deki yayılışı	57
Şekil 3.13. <i>S. pecten-veneris</i> 'in doğal görünüşü.....	58
Şekil 3.14. <i>S. pecten-veneris</i> Herbaryum materyali	58
Şekil 3.15. <i>S. pecten-veneris</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve.....	59
Şekil 3.16. <i>S. pecten-veneris</i> 'nin Türkiye'deki yayılışı	60
Şekil 3.17. <i>S. macrorhyncha</i> 'nın herbaryum fotoğrafı	61
Şekil 3.18. <i>S. macrorhyncha</i> 'nın doğal görünüşü.....	62
Şekil 3.19. <i>S. macrorhyncha</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve.....	63
Şekil 3.20. <i>S. macrorhyncha</i> 'nın Türkiye'deki yayılışı	64

Şekil 3.21. <i>S. balansae</i> 'in doğal görünüşü	65
Şekil 3.22. <i>S. balansae</i> A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve.....	66
Şekil 3.23. <i>S. balansae</i> herbaryum materyali	66
Şekil 3.24. <i>S. balansae</i> 'nin Türkiye'deki yayılışı	67
Şekil 3.25. İncelenen <i>Scandix</i> türlerinin morfolojik ve morfometrik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi	69
Şekil 3.26. <i>S. stellata</i> gövde enine kesiti (x 20)	71
Şekil 3.27. <i>S. stellata</i> kök enine kesiti (x20)	72
Şekil 3.28. <i>S. stellata</i> meyve enine kesiti (x 20)	73
Şekil 3.29. <i>S. stellata</i> meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı	74
Şekil 3.30. <i>S. iberica</i> gövde enine kesiti (x 20).....	75
Şekil 3.31. <i>S. iberica</i> kök enine kesiti (x20)	76
Şekil 3.32. <i>S. iberica</i> meyve enine kesiti (x 20).....	77
Şekil 3.33. <i>S. iberica</i> meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı	78
Şekil 3.34. <i>S. aucheri</i> gövde enine kesiti (x 20).....	79
Şekil 3.35. <i>S. aucheri</i> kök enine kesiti (x 20)	80
Şekil 3.36. <i>S. aucheri</i> meyve enine kesiti (x 40).....	81
Şekil 3.37. <i>S. aucheri</i> meyve karpoforun bağlanış şekli (x 40)	82
Şekil 3.38. <i>S. aucheri</i> meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı	83
Şekil 3.39. <i>S. pecten-veneris</i> gövdeden enine kesit (x 20).....	84
Şekil 3.40. <i>S. pecten-veneris</i> kökten enine kesit (x 20).....	85
Şekil 3.41. <i>S. pecten-veneris</i> meyve enine kesiti (x 40).....	86
Şekil 3.42. <i>S. pecten-veneris</i> meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı.....	87
Şekil 3.43. <i>S. macrorhyncha</i> gövde enine kesiti (x 20).....	88
Şekil 3.44. <i>S. macrorhyncha</i> kök enine kesiti (x 20)	89
Şekil 3.45. <i>S. macrorhyncha</i> meyve enine kesiti (x 20).....	90
Şekil 3.46. <i>S. macrorhyncha</i> meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı.....	91
Şekil 3.47. <i>S. balansae</i> gövde enine kesiti (x 20).....	92
Şekil 3.48. <i>S. balansae</i> kök enine kesiti (x 20)	93

Şekil 3.49. <i>S. balansae</i> meyve enine kesiti (x 40).....	94
Şekil 3.50. <i>S. balansae</i> meyve yüzey elektron mikrofotoğrafları a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı.....	95
Şekil 3.51. <i>S. stellata</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	99
Şekil 3.52. <i>S. stellata</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	100
Şekil 3.53. <i>S. iberica</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	101
Şekil 3.54. <i>S. iberica</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	102
Şekil 3.55. <i>S. aucheri</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	103
Şekil 3.56. <i>S. aucheri</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	104
Şekil 3.57. <i>S. pecten-veneris</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	105
Şekil 3.58. <i>S. pecten-veneris</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	106
Şekil 3.59. <i>S. macrorhyncha</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	107
Şekil 3.60. <i>S. macrorhyncha</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	108
Şekil 3.61. <i>S. balansae</i> polenlerinin ışık mikrofotoğrafları	109
Şekil 3.62. <i>S. balansae</i> polenlerinin elektron mikrofotoğrafları	110
Şekil 3.63. İncelenen <i>Scandix</i> türlerinin palinolojik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi.....	112
Şekil 3.64. <i>S.stellata</i> toprak üstü kısmı uçucu yağının GC kromatogramı	114
Şekil 3.65. <i>S.stellata</i> yaprak kısmı uçucu yağının GC kromatogramı	115
Şekil 3.66. <i>S.stellata</i> meyve uçucu yağının GC kromatogramı.....	116
Şekil 3.67. <i>S.iberica</i> toprak üstü kısmı uçucu yağının GC kromatogramı.....	121
Şekil 3.68. <i>S.iberica</i> yaprak kısmı uçucu yağının GC kromatogramı.....	122
Şekil 3.69. <i>S.iberica</i> meyve kısmı uçucu yağının GC kromatogramı	123
Şekil 3.70. <i>S.aucheri</i> uçucu yağının GC kromatogramı.....	127
Şekil 3.71. <i>S.pecten-veneris</i> toprak üstü uçucu yağının GC kromatogramı.....	130
Şekil 3.72. <i>S.pecten-veneris</i> meyve uçucu yağının GC kromatogramı	131
Şekil 3.73. <i>S. macrorhyncha</i> toprak üstü uçucu yağının GC kromatogramı.....	134
Şekil 3.74. <i>S. balansae</i> uçucu yağının GC kromatogramı.....	136
Şekil 3.75. İncelenen <i>Scandix</i> türlerinin uçucu yağ bileşenlerine göre elde edilen kümeleme analizi	139
Şekil 3.76. PCR ürünlerinin agaroz jeldeki görüntüsü.....	141
Şekil 3.77. Çift DNA bantları.....	142
Şekil 3.78. Bireyler arasındaki filogenetik ilişkiyi gösteren Maximum Parsimony ağacı	148

Şekil 4.1. ITS1 ve ITS2 Analizine göre Parsimony Analizi.....	162
--	-----



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Türkiye'nin ana bölümlerinde Apiaceae familyasına ait cins ve tür sayısı	7
Tablo 2.1. Toplanan <i>Scandix</i> L. türleri ve lokalite bilgileri	34
Tablo 2.2. Tampon çözeltilerin konsantrasyonları	40
Tablo 2.3. Enzim 1 ve çalışma koşulları	42
Tablo 2.4. Enzim 2 ve çalışma koşulları	43
Tablo 2.5. Enzim 3 ve çalışma koşulları	44
Tablo 3.1. Morfolojik verilerden elde edilen ölçümler	68
Tablo 3.2. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Scandix</i> türlerinin meyve anatomisine ait özellikleri	96
Tablo 3.3. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Scandix</i> türlerinin gövde anatomisi özellikleri ...	97
Tablo 3.4. Türkiye'de yayılış gösteren <i>Scandix</i> türlerinin kök anatomisi özellikleri	98
Tablo 3.5. <i>S. stellata</i> 'nın palinolojik özellikleri	99
Tablo 3.6. <i>S. iberica</i> 'nın palinolojik özellikleri	101
Tablo 3.7. <i>S. aucheri</i> 'nin palinolojik özellikleri	103
Tablo 3.8. <i>S. pecten-veneris</i> 'in palinolojik özellikleri	105
Tablo 3.9. <i>S. macrorhyncha</i> 'nın palinolojik özellikleri	107
Tablo 3.10. <i>S. balansae</i> 'nin palinolojik özellikleri	109
Tablo 3.11. İncelenen <i>Scandix</i> türlerine ait polen ölçümleri	111
Tablo 3.12. İncelenen <i>Scandix</i> türlerine ait polen ölçümlerinin standart sapması	111
Tablo 3.13. <i>S. stellata</i> uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	117
Tablo 3.14. <i>S. iberica</i> uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	124
Tablo 3.15. <i>S. aucheri</i> uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	128
Tablo 3.16. <i>S. pecten-veneris</i> uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	132
Tablo 3.17. <i>S. macrorhyncha</i> uçucu yağının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	135
Tablo 3.18. <i>S. balansae</i> uçucu yağının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	137
Tablo 3.19. <i>Scandix</i> türüne ait bireylerin minimum ve maksimum DNA konsantrasyon değerleri	140
Tablo 3.20. Kloroplast DNA'nın <i>trnL3'-trnF</i> bölgesinin nükleotid kompozisyonu	144
Tablo 3.21. Dış grup eklenmeden önce bireyler arasındaki moleküler çeşitlilik parametreleri	145
Tablo 3.22. Dış grup eklendikten sonra bireyler arasındaki moleküler çeşitlilik parametreleri	146

Tablo 3.23. Gruplar arasındaki genetik uzaklık matrisi.....	147
Tablo 4.1. İncelenen <i>Scandix</i> cinsi üyelerinin morfolojik özellikler bakımından Türkiye Florası'ndaki betiminden farklılıkları.....	151



KISALTMALAR LİSTESİ

AFLP	: Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi
ANK	: Ankara Üniversitesi Herbariumu
ATP	: Adenozin Trifostat
BIC	: Bayesian Information Criterion
bp	: Baz Çifti
C	: Korunmuş Bölgeler
C (S)	: Sitozin
cDNA	: Komplementer DNA
cpDNA	: Kloroplast DNA'sı
CTAB	: Cetly Trimethyl Ammonium Bromide
DNA	: Deoksiribonükleik Asit
dNTP	: Deoksiribonükleotid Trifosfat
dv	: Dorsal vittae
en	: Endokarp
ep	: Epidermis
es	: endosperm
ek	: Ekzokarp
FASTA	: Nükleotid veya Peptid Sekansların Diziminde Kullanılan Biyoinformatik Format
FUH	: Fırat Üniversitesi Herbariumu
Fl	: Floem
GAZİ	: Gazi Üniversitesi Herbariumu
Kam	: Kambiyum
KNYA	: Selçuk Üniversitesi Herbariumu
Ko	: Korteks
Kol	: Kollenkima
Kv	: Kommirsual vittae
ISSR	: Ara Basit Dizi Tekrarları
ITS	: İç Transkripsiyonu Aralayıcı Bölge
ii	: Homolog Baz Çifti Sayısı
me	: Mezokarp

mL	: Mililitre
mM	: Milimolar
mRNA	: Mesajcı Ribonükleik Asit
mtDNA	: Mitokondri DNA'sı
NCBI	: National Center of Biotechnology Information
nrDNA	: Nüklear DNA
p	: Periderma
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
Pi	: Bilgi Verici Bölgeler
R	: Transitiyonal ve Transversiyonal Çiftlerin Birbirine Oranı
RAPD	: Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA
RFLP	: Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi
RNA	: Ribonükleik Asit
rpm	: Dakikadaki Devir Sayısı (devir/dakika)
r-RNA	: Ribozomal Ribonükleik Asit
S	: Tekli Kısımlar
Salgı h.	: Salgı hücresi
Sk	: Sklerenkima
SRAP	: Dizi İlişkili Çoğaltılmış Polimorfizm
SSR	: Basit Dizi Tekrarları
sv	: Transversiyonal Çiftler
Te	: Testa
t-RNA	: Taşıyıcı Ribonükleik Asit
T92	: Tamura-3-parameter
UPGMA	: Aritmetik Ortalamayı Kullanan Ağırlıksız Çift Grup Metodu
Vd.	: Ve diğerleri
µL	: Mikrolitre
µM	: Mikromolar

1.GİRİŞ

Türkiye Avrupa ülkeleri arasında büyük yüzölçüme sahip olmamasına rağmen, endemik bitkiler açısından dünyadaki en zengin ülkeler arasında bulunmaktadır. Avrupa’da toplam 12.000 eğrelti ve tohumlu bitki ile 2750 adet endemik tür bulunur. Ülkemizde ise 9.000 bitki türünün 3000’den fazlası endemik olmakla birlikte tür bazında Türkiye’deki endemizm oranı %34.3 olarak belirlenmiştir (Özhatay, 2000).

Türkiye Florası ile ilgili ilk önemli araştırma İsviçre’li botanik bilimci Boissier’in yayınladığı ‘Flora Orientalis’ adlı 6 ciltlik çalışmadır (Boissier, 1867-1888). Flora Orientalis’ten uzun süre sonra yazılan, ‘Flora of Turkey and the East Aegean Islands’ ise ülkemiz florası hakkında yazılmış en önemli eserdir. Editörlüğünü P. H. Davis’in yaptığı çalışma dokuz cilttir (Davis, 1972). Türkiye florasının ilk 9 cildinin basılmasından sonra birçok yeni kayıt ve yeni taksonlar bulunmuştur. Yeni bulunan bu türler ek cilt olarak yayınlanarak cilt sayısı 11’e çıkmıştır (Özhatay, 2000). Flora yazımı tamamlandıktan sonraki yıllarda yeni taksonların hızla yayınlanması, bazı bölgesel floristik çalışmalarda yeni varyasyon sınırlarının tespit edilmesiyle birlikte Türkiye florasının tam olarak tamamlanamadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte Flora’nın yazımı sırasında zaman ve materyalin kısıtlılığı sebebiyle bazı cinslerdeki eksiklik ve ilaveler Türkiye Florası’nda sadece belirlenebilmiş ancak çözümlenememiştir. Birçok türü teşhis ederken karşılaşılan problemler, bazı cinsler hatta familyalarda bile dikkati çekmektedir. Özellikle bu problemler taksonlardaki varyasyon sınırlarının ve olabilecek yeni taksonların tespiti için öncelikle cins düzeyinde revizyon çalışmalarının günümüzdeki bazı modern teknikler kullanılarak yapılması gerekmektedir. Bu amaçla artık özellikle taksonomik açıdan sorunlu cinsler üzerinde revizyon çalışmaları yapılmaktadır. Bazı cinsler neredeyse bütün türleri ile çok sayıda tür ve tür altı taksona sahip cinsler ise seksiyonlar düzeyinde çalışılmaktadır (Doğan, 2006).

Türkiye Florası’na göre dikotiller içinde özellikle Apiaceae (Umbelliferae) familyası cinslerinde bazı sorunlar göze çarpmaktadır. Apiaceae familyasında bulunan taksonların teşhis edilebilmeleri için bilhassa meyveleri ve taban yapraklarının bulunması gerekmektedir. Taksonlar tanımlamalarında kullanılacak karakterleri ile birlikte toplanamazlar ise yanlış teşhis edilebilirler. Apiaceae familyasında bulunan çoğu takson çiçeklenme dönemine geç geçerler. Bu durum meyveli dönemi geciktirir. Bu nedenle

Apiaceae familyası üyeleri Türkiye’de ve dünyada en fazla probleme sahip bitki gruplarından biri olarak belirlenmiştir (Doğan, 2006).

1.1. Apiaceae (Umbelliferae) Familyasının Özellikleri

Scandix L. cinsinin de yer aldığı Apiaceae (Umbelliferae) familyası, karakteristik özellikleri ile kolaylıkla ayırt edilebilir. Ayrıca Apiaceae familyası yaklaşık 450 cins ve 3700 tür içerir (Pimenov ve Leonov, 1993). Fakat bu türlerin cinsler arasındaki dağılımı eşit değildir. Cinslerin %41’i tek tür ile temsil edilirken (monotipik), %26’sı sadece 2-3 türle temsil edilir. Türlerin % 60’ı ise her biri 20’den fazla tür içeren birkaç geniş cinsten yer almaktadır. Polifiletik olan bu cinslerden bazılarının tür sayıları şöyledir; *Ferula* L. 177, *Seseli* L. 100-120 ve *Ligusticum* L. 40-50 (Spalik vd., 2004).

Öte yandan Apiaceae'nin <http://theplantlist.org>'da, 28.04.2016 tarihine kadar 418 cins ismi ve 13,174 tane tür ismi kayıt edilmiştir. Bunlardan 5,070 tanesi sinonimdir. Tür isimlerinden 3,257 tanesi kabul edilmiş tür ismidir (URL-1, 2016). Bu isimlerin yanı sıra, *The Plant List* 'de 1,976 tane de bu familyaya ait tür altı bitki ismi kayıtlıdır. Türkiye de 99 cins ve yaklaşık 453 türü bilinmektedir (Pimenov ve Leonov, 1993). Çoğunlukla ılıman bölgelerde yaygındır (Heywood, 1979).

Apiaceae familyası adını, Pliny adlı araştırmacının kereviz olarak adlandırdığı *Apium* L. cinsinden almıştır (Heywood vd., 2007). Bu familyanın eski Latince adı Umbelliferae ve yaygın İngilizce adı ise Parsley family yani Maydanozgiller'dir. Bilinen ılıman Eski Dünya bitkilerinin başında Apiaceae familyası üyeleri gelmektedir. Aynı zamanda familya R. Morison tarafından 1672'de yayımlanan bir sistematik çalışmaya konu olan ilk bitki grubu yine Apiaceae familyası üyeleri olmuştur (Heywood vd., 2007).

Apiaceae familyası üzerinde araştırmalar hızla gelişmekte, elektron mikroskoplarında morfoloji ve anatomi çalışmalarından, moleküler, sitoloji ve bitki kimyası alanlarına kadar geniş bir yelpazede çalışmalar devam etmektedir. Karakteristik çiçek durumları, meyveleri ve farklı kimyasal özellikleri sayesinde, en iyi bilinen çiçekli bitkilerdendir. Familya üyelerinin bazıları gıda olarak tüketilmekte, bazı üyelerinden kimyasal maddeler elde edilirken, bazıları da süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Familyanın birçok üyesinden tıbbi amaçla da yararlanılmaktadır (Heywood, 1979). Sekonder metabolitler bakımından oldukça zengin olan bu familyanın birçok cinsinden; kumarin, flavonoid, seskiterpen laktonlar, asetilenik bileşikler ve uçucu yağlar elde

edilmektedir. Bu bileşiklerden tıbbi ve ekonomik açıdan geniş ölçüde faydalanılmaktadır. Bazı araştırmalara göre Apiaceae familyasına ait uçucu yağlarda 760 adet farklı bileşen bulunmuştur. Bu bileşikler; monoterpenler, seskiterpenler, fenilpropan türevleri, asetilenik bileşenler, terpen aldehit esterleri, non-terpenik alifatik bileşikler, sülfür içeren bileşikler, fitaldehitler ve türevleri, azot içeren bileşikler olmak üzere belirlenmiştir. Bu durum ise bu familyayı ilgi çekici hale getirmiştir (Elibol, 2009; URL-2).

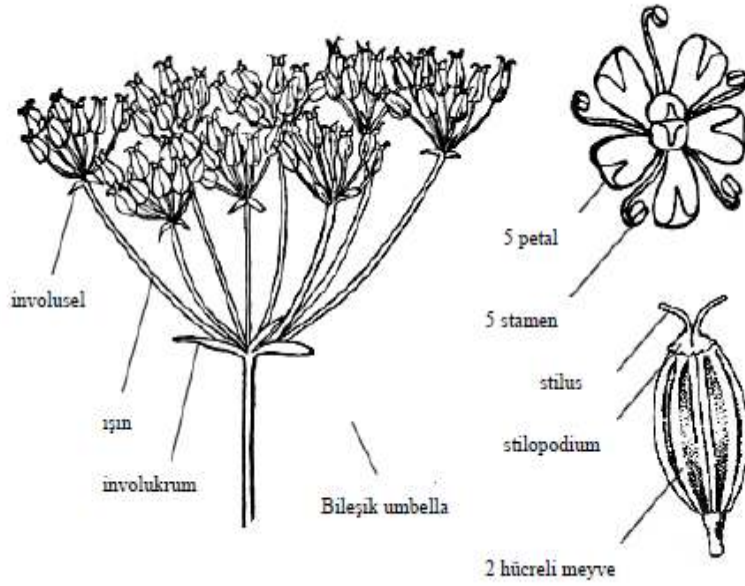
Apiaceae karpofor denilen meyve tipine sahiptir (Heywood vd., 2007). Oldukça fazla varyasyon gösteren meyve, ikiz meyve olarak tanımlanan, yarılan şizokarp şeklindedir (Singh, 2010). Meyveler genellikle sırt kısımlarından basıktır. Meyvede endokarp odunsu (*Azerollideae*, *Mackinloyoideae* seksiyonlarında) veya odunsu şekilde olmayabilir (*Apioideae*, *Saniculoideae* seksiyonlarında). Merikarplerin dış yüzeyinde sırtta 5 tane birincil kabartı bulunurken, aralarında ise 4 tane ikincil çukurcuk bulunur. Bu kabartıların kendisinde ya da aralarında oluşan oluklarda yağ veya reçine kanalları bulunurken, perikarp kısmında kalsiyum oksalat kristalleri olmayabilir (Heywood vd., 2007).

Bu familya içerdikleri biyolojik aktiviteye sahip sekonder metabolitleri sebebiyle bilim insanlarının ilgisini çekmekte ve halk arasında kullanımları daha yaygın hale gelmektedir (Duke, 1987). Başta gastrointestinal sistem olmak üzere, dolaşım, solunum ve ürogenital sistemler üzerinde de tıbbi olarak etki gösterdiği bildirilmiştir. Bunun yanı sıra sedatif, uyarıcı, antispazmodik ve afrodizyak etkileri bilinmektedir. Bazı türlerinin ise yaralar için topikal uygulamalarda, yanma, haşlanma, böcek sokmaları ve ısırıklar, deri döküntülerinde kullanıldıkları, nadiren kellik, hıçkırık ve siğillere iyi geldiği belirtilirken, bazen de akıl hastaları ve alkol bağımlıları üzerinde olumlu etkileri belirtilmiştir (French, 1971). Gıda olarak tüketilen kereviz, havuç, maydanoz gibi bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda, bu bitkilerde bulunan bazı alifatik poliasetilenlerin etkisiyle, antifungal, antibakteriyel ve antitümör etkilerinin olduğu ortaya konmuştur (Christensen ve Brandt, 2006). Bitkilerden elde edilen uçucu yağların antiviral, antibakteriyel, antifungal gibi etkileri bazı çalışmalar sonucu belirlenmiştir (Bayraktar, 2009). Bu familyada alifatik bileşikler ve uçucu yağların yanı sıra, yağ asitlerinin de bazı biyolojik aktivitelerinin olduğu gözlemlenmiştir. Familyaya ait bitkilerden elde edilen linoleik asidin, iltihap önleyici, karaciğeri koruyucu, bağırsak kurtlarını öldürücü, kanseri önleyici; n-hekzadekanoik asidin ise, antioksidan, hemolitik, bağırsak kurtlarını öldürücü, kolesterolü düşürücü etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Hema, 2011).

1.1.1. Apiaceae Familyasının Taksonomik Özellikleri

Nadiren çalimsı tek veya çok yıllık bitkilerden oluşmuş bir familyadır. Familyanın yaprakları genellikle alternat bazen ise karşılıklı veya halka şeklinde dizilmiş, pennat çok parçalı, nadiren basit umbella, kapitulum veya indirgenmiş simoz durumu şekillerinden oluşmaktadır. Çiçek durumunun tabanında bir halka şeklinde yer alan brakte ve brakteoller, tabanda aynı anda ikisi de bulunabileceği gibi, ikisi de bazen bulunmayabilir. Çiçekler alt durumlu (epigin), hermafrodit veya tek eşeylidir. Bazen bitki dioik olabilir. Petaller 5 adet genellikle tepede geriye kıvrılmıştır (Şekil 1.1). Genellikle boyları eşit, bazen dıştaki petaller, içtekilerden daha uzun olabilir. Renkleri beyaz, sarı, sarımsı yeşil, açık mavi veya pembedir. Sepaller küçük veya eksiktir. Stamenler 5 tanedir. Ovaryum 2 bazen ise tek karpellidir. Karpeller silindirik veya yandan ya da sırttan basıktır. Ayrıca karpofor denilen bir sapla ayrılmıştır. Olgunlukta her merikarp birbirinden ayrılır. Her merikarpde genellikle 5 birincil sırt-kosta, bazen aralarda 4 adet ikincil çıkıntı görülür. Çıkıntılar bazen kanatlı veya dalgalı olabilir. Çıkıntılar arasında girintiler-valekulum bulunur. Salgı kanalları genellikle bulunmaktadır. Apiaceae familyasında bazı ayırt edici diyagnostik karakterler mevcuttur. Bunlar

- gövdenin alt kısmında kalan fibrilli kalıntılar
- yaprak boyutları ve yaprak tabanında ki okrea
- yaprakların parçalanma şekilleri
- umbellerin sayısı ve uzunluğu
- brakte ve brakteollerin şekli, ayrıca bulunup bulunmadıkları
- çiçek rengi,
- meyve şekli, üzerindeki çıkıntı (Kosta) ve girintiler (valekulum) gibi karakterlerdir (Davis, 1972).



Şekil 1.1. Apiaceae'de çiçek ve meyve durumu (URL-2)

1.1.2. Apiaceae Familyasının Sınıflandırılması

Tanınan ilk çiçekli bitki familyası olan Apiaceae familyasının (Constance, 1971), sınıflandırılmasına katkı sağlayan ilk bilim adamı De Candolle (1830) dır. Sırasıyla Bentham ve Hooker (1867) takip eder. Drude (1898) tarafından ise ilk kapsamlı sınıflandırma çalışması yapılmıştır. Drude'un yaklaşımı eleştirilmesine rağmen geniş ölçüde kabul görmekte ve halen kullanılmaktadır (Downie vd., 2000b). Drude Apiaceae familyasını 3 alt aileye ayırmıştır. Bunlar Hydrocotyloideae, Saniculoideae ve Apioideae dir (Heywood vd., 2007).

Drude, tarafından önerilen sistematğin ardından yapılan sınıflandırmalar meyve karakterlerine dayandırılmıştır. Bu durum tanımlamayı zorlaştırmıştır. Son zamanlarda yapılan, morfolojik ve anatomik çalışmalar ile uyumlu olan moleküler ve filogenetik çalışmalar, hem Apiaceae'nin sınıflandırılmasında hem de Araliaceae ve diğer familyalar ile sistematik ilişkisinde büyük değişikliklere yol açmıştır (Heywood vd., 2007). Apiaceae familyası genelde, Araliaceae familyası ile birlikte Umbellales takımında (Singh, 2010) ayrı iki familya, bazen de tek bir familya olarak düşünülmüştür (Heywood vd., 2007). Apiaceae'nin monofilik özelliği bazı morfolojik araştırmalar, sekonder metabolitler, rbcL ve matK dizi analizleri ile de desteklenmiştir (Judd vd., 1994; Plunkett vd., 1999). Bazı

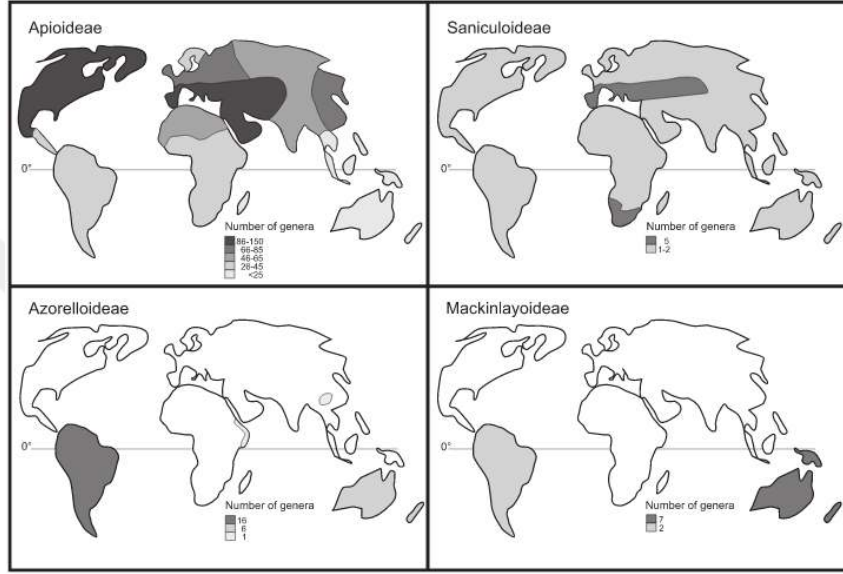
çalışmalar (Judd vd., 1994) Apiaceae'nin, Pittosporaceae familyasına yakın bir familya olduğunu gösterirken, güncel çalışmalar ise (URL-3; Fiaschi ve Plunkett, 2011) Pittosporaceae familyasının Apiaceae ve Araliaceae familyalarına yerleştirilebileceğini sonucunu tespit etmiştir (Singh, 2010).

Apiaceae familyasında yapılan en köklü sistematik değişim, Hydrocotyloideae alt familyası ve 3 akraba olmayan soyun polifiletik olmasıdır (Heywood vd., 2007). Bazı cinsler önceleri Hydrocotyloideae de bulunurken polifiletik bir grup oluşturup, Mackinlayaceae ve Araliaceae familyalarına yerleştirilmişlerdir (Singh, 2010). Plunkett vd.'nin Hydrocotyloideae'nin Apiaceae'de kalan ve Downie vd. tarafından "Azorella clade" olarak adlandırılan 3 üyesini, Azorelloidea olarak tanımlayıp, dördüncü alt familya olarak da Mackinlayoideae'yı önermişlerdir (Plunkett vd., 2004; Heywood vd., 2007). Bunun yanı sıra (Judd vd., 2002) Apiaceae ve Araliaceae familyalarının morfolojik olarak yeterince karakterize edilmediklerini ve bazı cinslerin, familyadaki cins yerleşimlerinin yeterli düzeyde desteklenmemiş olduğunu bildirmişlerdir. Bu yüzden Judd vd. Araliaceae ve Mackinlayaceae familyalarını Apiaceae familyası ile birleştirmişler ve Aralioidae, Apioideae ve Saniculoideae olmak üzere üç alt familyanın varlığını kabul etmişlerdir. Angiosperm Phylogeny Website (APweb) 2003'den beri Araliaceae familyasını başlıca ayrı bir familya olarak kabul etmiştir. Mackinlayaceae familyasını ise Mackinlayoideae alt familyasına dönüştürmüştür. Azorelloideae alt familyasını ise Apiaceae familyasına eklemiştir. Sonuç olarak günümüzde, Apiaceae'nin kabul edilen 4 alt familyası bulunmaktadır. Bunlar Apioideae, Saniculoidea, Azorelloideae ve Mackinlayoideae alt familyalarıdır (Heywood vd., 2007).

1.1.3. Apiaceae Familyasının Yeryüzündeki Yayılış Durumu

Apiaceae kozmopolit bir familyadır. Dünya genelinde çöller, bataklıklar, subalpin tundralar, stepler, orman altı ve açıklıkları ve açık alanlar gibi çeşitli habitatlarda yayılış gösterebilirler. Theophrastus'un doğal bitki familyası olarak adlandırdığı bu familya morfolojik olarak sabit karakterlere sahip familyalardan birisidir (Berenbaum vd., 2011). Bu familya Calvino vd.'ne göre (2016) büyük olasılıkla geç Kretase döneminde Avustralasya dan orjinlenerek dünyaya yayılmıştır. Apioideae ve Saniculoideae alt familyaları ile ayrılan soylar muhtemelen Paleosen devrinden beri çeşitlenip, Afrika'ya, daha sonra da Miyosen devrine kadar yayılım göstermeye devam etmişlerdir. Özellikle

Avrasyaya doğru bazı Kuzey ve Doğu Afrika yönünde dağılmalar olduğu tahmin edilmektedir. Güney yarım küredeki ılıman şartların özellikle Apiaceae'nin çeşitlemesinde büyük rol aldığı belirtilirken, etkili çevresel bariyerlerin bu familyanın sınırlarını belirlediği öngörülmüştür (Calvino vd., 2016). Familyanın ve alt familyaların dağılımı aşağıda Şekil 1.2.' de verilmiştir.



Şekil 1.2. Apiaceae: Apioideae, Saniculoideae, Azorelloideae ve Mackinlayoideae dört alt familyaya ait dağılım haritası (Calvino, 2016)

Türkiye içerisinde Apiaceae biyoçeşitliliği düzenli değildir. Beş coğrafik bölge içerisinde Güneybatı ve Doğu Anadolu en yüksek tür çeşitliliğine sahiptir (Tablo 1.1). Doğu Anadolu'da 80 cinsten 242 tür vardır ve bu türlerden 15'i endemiktir (Pimenov ve Leonov, 2004).

Tablo 1.1. Türkiye'nin ana bölümlerinde Apiaceae familyasına ait cins ve tür sayısı (Çelik, 2013)

Bölge	Cins Sayısı	Tür Sayısı
Kuzey Anadolu	74	185
Orta Anadolu	80	221
Batı Anadolu	64	132
Güneybatı Anadolu	82	251
Doğu Anadolu	80	242

Familyanın genel dağılımına bakıldığında Dünya'nın birçok bölgesi başta olmak üzere ılıman dağlık bölgelerde daha fazla yayılış göstermektedir. Bazı türler ise tropikal enlemlerde nadir de olsa yayılış gösterebilmektedir. Familyaya ait alt familyaların dağılımları karakteristiktir. En büyük alt familya olan Apioideae Drude. Kuzey yarım kürede, bunu takip eden alt familya Saniculoideae Thorne ex P. Royen ise Güney yarım kürede daha fazla yaygındır. Azorellideae G. M. Plunkett & Lowry, *Drusa* DC. cinsi de dâhil edilirse Güney yarım kürede, Güney Amerika, Antartik adaları, Kanarya adaları, Avustralya, Yeni Zellanda ve Somali'de yayılış göstermektedir. *Mackinlayoideae* daha çok Güney Pasifik kenar bölgelerinde yayılış gösterirken, alt familyaya ait *Centella* L. cinsi Güney Afrika'da ve Güney Tropikal Afrika'da yayılış gösterir. Apiaceae'nin türlerinin üçte ikisi Eski Dünya'ya özgüdür. Eski ve Yeni Dünya'larda alt familyalarının yayılışlarında bazı farklar mevcuttur. Apioideae'nin % 80'i Eski Dünya'da, Azerolloideae'nin % 60'ı ılıman güney kuşaklarının önemli flora bileşenini oluşturduğu Yeni Dünya'da yayılış göstermektedir. Saniculoideae'nin Eski ve Yeni Dünya'lardaki dengesiz yayılışı, uzun bir evrimsel geçmişi ve bu alt familyanın kozmopolit olarak farklılaştığını yansıtmaktadır (Heywood vd., 2007).

Cins adı	Türkiye	Asya	Dünya
<i>Ferula</i>	20	177	180-185
<i>Bupleurum</i>	46	155	185-195
<i>Pimpinella</i>	23	125	170-180
<i>Heracleum</i>	17	109	120-125
<i>Seseli</i>	13	101	125-140
<i>Angelica</i>	1	87	110-115
<i>Bunium</i>	11	43	45-50
<i>Prangos</i>	14	42	43
<i>Ferulago</i>	33	37	47
<i>Hymenidium</i>	-	35	35
<i>Chaerophyllum</i>	17	34	45
<i>Eryngium</i>	24	33	250-260
<i>Pternopetalum</i>	-	32	32
<i>Elaeosticta</i>	2	26	26
<i>Acronema</i>	-	23	23
<i>Semenovia</i>	-	22	22

Şekil 1.3. Apiaceae familyasına ait cinslerin yaklaşık tür sayıları

Apiaceae familyasını en fazla tür içeren Asya kıtası ülkeleri Çin, Rusya, Türkiye, Kazakistan ve İran'dır. En çok tür sayısı Çin Florası'nda 108 cinsten 677 tür ile verilmiştir. Tür sayısı bakımından ikinci sırada yer alan Türkiye, Çin'e göre coğrafik açıdan daha küçük olmasına rağmen 101 cins ve 451 tür ile temsil edilir (Şekil 1.2). Türkiye'de yayılış gösteren türlerin yaklaşık %33 endemiktir. Bu durum Türkiye'nin Asya'da ve büyük olasılıkla da dünyada, Apiaceae familyası için tür düzeyindeki en yüksek yoğunluğa sahip ülke olduğunu gösterir (Davis vd., 1972; Güner vd., 2000; Pimenov ve Leonov, 2004; Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay vd., 2009; Özhatay vd., 2011).

Hand (2011) tarafından Apiaceae için, Avrupa ve Akdeniz Apiaceae türlerini kapsayan Check list yeniden düzenlenmiş ve yeniden değerlendirme yapılmıştır. Bu araştırma sonucu Avrupa ve Akdeniz'deki bazı cins ve türler yeniden gözden geçirilmiş ve check listler yeniden hazırlanmıştır. *Cachrys* L., *Selinum* L., *Dichoropetalum* Fenzl., *Bubon* L., *Hellenocarum* Wolff, *Laserpitium* L., ve *Pastinaca* L. gibi cinsler yeniden düzenlenmiş, isim değişiklikleri yapılmış ve belirli sorunlar giderilmiştir (Hand, 2011). Bu çalışmadan sonra Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) eseri yayınlanmıştır (Güner vd., 2012).

1.1.4. Apiaceae Familyası Üzerinde Yapılan Revizyon Çalışmaları

Sağiroğlu (2005) *Ferula* cinsi'nin revizyon çalışmasında, *Ferula* L. cinsine ait taksonların morfolojik, mikromorfolojik, sitolojik ve palinolojik özellikleri ile tür tanıma anahtarı, tür tanımları ve coğrafik yayılışlarını araştırmıştır. Çalışma sonucunda, *Ferula* cinsinin endemik ve endemik olmayan taksonlarının tehlike kategorileri IUCN 2001'e göre tekrar düzenlenmiş ve çoğu tek lokaliteden bilinen ve uzun zamandır toplanamayan endemik taksonlara ait örnekler toplanarak eksiklikleri giderilmiştir. Toplanan taksonların polen özellikleri ve meyve yüzeyi elektron mikroskopunda incelenmiştir. Sitogenetik inceleme sonucu, 9 türün kromozom sayısı $2n = 22$ olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, 5 yeni tür, 2 yeni alttür tespit edilerek ve bir yeni kombinasyon yapılmıştır.

Torilis Gaertn. cinsinin Türkiye türlerinin revizyonu, morfoloji, kromozom sayısı, meyve anatomisi ve flavonoid kimyası araştırılmıştır. Cinsin, *Adanson* olarak bilinen otörünün Gaertner olduğuna karar verilmiş ve 100 civarında gibi görünen cinsin gerçek tür sayısının sadece 15 civarında olduğu, tek endemik türünün Türkiye olduğu tespit edilmiştir. Türkiye Florası'ndaki durumu güncellenmiştir. *T. leptophylla* Rchb. f., *T.*

chrysocarpa Boiss. & Blanche, *T. purpurea* (Ten.) Guss., *T. triradiata* Boiss. & Heldr. ve *T. arvensis* (Huds.) Link. türleri özellikle heterofili karakterine göre alt türlere ayrılmışlardır. *T. arvensis* için, Türkiye Florası'nda da mevcut olan subsp. *arvensis* ve subsp. *neglecta* (Spreng.) Thell. alt türleri korunmuş, diğerleri için yeni alt türler oluşturulmuştur (Güzel, 2009).

Anthriscus Pers. cinsine ait taksonları revizyon çalışmasında morfolojik, anatomik, palinolojik, mikromorfolojik ve sitolojik özellikleri açısından incelemiştir. *Anthriscus* cinsi seksiyonlarının ve türlerinin ayrımında morfolojik ve anatomik yeni karakterler bulunmuştur. Bu yeni karakterler de kullanılarak cinsin morfolojik teşhis anahtarı yeniden düzenlenmiş, anatomik teşhis anahtarı ise ilk defa bu çalışmada oluşturulmuştur. *Anthriscus* taksonların betimleri genişletilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda bir yeni varyete bulunarak cinse dahil edilmiştir. Taksonların fitocoğrafik bölgeleri gözden geçirilerek, daha önce fitocoğrafik bölgesi belirtilmemiş olanlara bölge önerilmiştir (Tekin, 2013).

Laserpitium L. cinsi taksonlarının morfolojik, palinolojik, anatomik (meyve) ve moleküler özellikleri Çelik (2013) tarafından incelenmiş ve *Laserpitium* cinsi taksonlarının kapsamlı betimleri yapılarak tür tayin anahtarı yeniden düzenlenmiştir. Taksonlara ait polenler ve meyve yüzeyleri taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiş olup ayrıca ışık mikroskopunda polenlerin ölçümleri yapılmıştır. *Laserpitium* taksonlarının filogenetik ilişkilerini belirlemek için bu cinse ait türler ile birlikte *Laser trilobum*, *Thapsia garganica* ve *Heracleum platytaenium* türleri dış grup olarak kullanılmıştır. *Laserpitium* türlerinin farklı bölgelerde yayılış gösteren popülasyonları arasındaki filogenetik ilişkiler ISSR moleküler metodu ile belirlenmiştir. Çalışma sonucu *Laserpitium petrophilum* türü var. *petrophilum* ve var. *spinosum* alt taksonlarına ayrıldı (Çelik, 2013).

Eryngium L. cinsine ait türlerin revizyon çalışmaları sonucunda türlerin kök ve gövde anatomileri, detaylı morfolojik özellikleri, ekolojik gereksinimleri, dağılım mekanizmaları ve tozlaştırıcılarla ilişkileri araştırılmıştır. Ayrıca çiçeklenme durumunun detaylı incelenmesi sonucu, "kömeç" şeklinde tanımlanan çiçek durumu, aynı zamanda "basit dikazyum ve talkımsı yalancı şemsiye benzer", şeklinde tanımlanmaya ilave edilmesi tespiti ortaya çıkmıştır (Sarı, 2014).

Eroğlu (2014), yaptığı revizyon çalışmasında, *Trigonosciadium* Boiss. cinsine ait taksonlar üzerinde yapılan anatomik, morfolojik, palinolojik, moleküler ve ekolojik analizler yapmıştır. Taksonların betimleri ve tür anahtarı yeniden düzenlenmiş ve arazi

gözlemlerine dayanılarak türlerin yayılış alanları ve IUCN kategorileri yeniden belirlenmiştir. Dört tür ve bir alttür ile temsil edilen *Trigonosciadium* cinsi; *T. tuberosum* subsp. *undulatum* (Yıld.) Menemen'in *T. viscidulum* Boiss. & Hausskn. türüne aktarılmasıyla ikisi endemik olan dört tür ile temsil edilmiştir (Eroğlu, 2014).

Başka bir çalışmada *Heptaptera* Marg. & Reut. cinsine ait taksonlar morfolojik, palinolojik, anatomik (meyve) ve moleküler filogenisi incelenip yeniden düzenlenmiştir. Taksonlarının daha kapsamlı betimi yapılarak tür tayin anahtarı yeniden revize edilmiştir. Arazi ve herbaryum çalışmaları ile taksonların güncel korolojileri, habitat özellikleri ve IUCN kategorileri değerlendirilirken, *Heptaptera* türlerinin polenleri ve meyve yüzeyleri taramalı elektron mikroskopunda (SEM) ve ışık mikroskopunda incelenmiştir. Taksonların filogenetik ilişkileri belirlenirken, Türkiye Florası'ndaki *Smyrniopsis cachroides* Boiss. türü, İran Florasına *Petroedmondia syriaca* (Boiss.) Tamamsch. olarak transfer edilmiştir. Bu çalışmada *Petroedmondia tamamsch* cinsi, *Heptaptera* Margot & Reuter cinsinin sinonimi yapılmıştır. Yapılan bu taksonomik değişiklikle *Heptaptera* cinsi Türkiye'de beş türle temsil edilmiştir (Gürbüz, 2015).

Seseli L. cinsine ait revizyonik çalışma sonucu iki yeni tür (*S. marashica* H. S. *serpentina* H.Duman, M.Southam & B.L.Burt) ve bir yeni kayıt *S. transcaucasica* (Schischk.) Pimenov & Sdobnina cinse dahil edilmiştir. Flora of Turkey'e göre 11 tür ve 1 alttürle temsil edilen *Seseli* cinsi bu çalışmada 14 tür ve 1 alttür ile değerlendirilmiştir. *Seseli* cinsinin endemik ve endemik olmayan taksonlarının tehlike kategorileri IUCN Kırmızı Liste Kategorilerine göre tekrar düzenlenmiştir (Güner, 2006). *Seseli* L. (Apiaceae) cinsine ait 15 taksonun basit iç dizi tekrar dizileri (ISSR) ve İç transkribe olan boşluk (ITS) bölgelerinin moleküler sistematik analizi yapılmıştır. ITS bölgelerinin baz dizileri elde edilip işlenerek MEGA programı ile filogenetik analizi yapıldı. Değerlendirme sonucu çalışılan türler arasındaki akrabalık ilişkilerini ortaya koyan ISSR ve ITS çalışmalarından sağlanan verilerin istatistiksel analizi sonucunda Türkiye *Seseli* taksonları arasındaki filogenetik ilişkiler belirlenmiştir. ISSR ve ITS verilerine dayalı oluşturulan farklı dendogramların birbirini desteklemiştir. ISSR ve ITS verileri kullanılarak oluşturulan dendogramda *Seseli* taksonları üç klad altında toplanmıştır. Dış grup taksonları ise ayrı bir kladda yer almıştır (Tosun, 2015).

Atiker (2015) yaptığı revizyon çalışmasında Türkiye'de doğal olarak yetişen *Falcaria* Fabr. ve *Gongylosciadium* Rech. cinslerinin morfolojik, palinolojik, anatomik ve moleküler özelliklerini incelemiştir. Cinslerin kapsamlı betimleri yapılarak tür tayin

anahtarları yeniden düzenlenirken, arazi ve herbaryum çalışmaları ile taksonların coğrafi yayılışları belirlenerek harita üzerinde gösterilmiştir. *Falcaria* ve *Gongylosciaidum* cinslerinin farklı bölgelerde yayılış gösteren popülasyonları arasındaki filogenetik ilişkileri gösteren dendogramlar için sekanslama (ITS) ve Amplified Fragment Length Polimorphism (AFLP) analizleri kullanılmıştır. Bu tez sonucunda *Gongylosciaidum anatolicum* türü bilim dünyasına yeni takson olarak ilk kez tanıtılmıştır (Atiker, 2015).

Ferulago cinsinin üçü endemik olan *F. trachycarpa*, *F. blanchiana*, *F. pachyloba* ve *F. bracteata* türleri üzerinde morfolojik, anatomik araştırmalar yapılmış, kimyasal bileşimleri ve biyolojik aktiviteleri incelenmiştir. Bu amaçla türlerin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiş, benzerlik ve farklılıkları belirtilmiştir. Kimyasal çalışmada türlerin kök, herba ve çiçek (*F. trachycarpa* hariç) ana etken madde grupları açısından araştırılırken, türlerin kök ve herbalarının diklorometan fraksiyonlarının kumarin bileşimleri incelenmiş ve miktar tayinleri yapılmıştır. Ana bileşenlerin felamedin ve prantşimgin olduğu saptanmıştır. Kök, herba, çiçek (*F. blanchiana* ve *F. pachyloba*) ve meyvelerin (*F. blanchiana*, *F. pachyloba* ve *F. trachycarpa*) uçucu yağ bileşimleri incelenmiş ve türlerin ve aynı türe ait değişik organlarda uçucu yağ bileşiminin farklı olduğu gözlemlenmiştir. Türlerin herba ve köklerinin sulu ve metanollü ekstraktlarının kontrol ve diyabetik sıçanlarda erektil disfonksiyon üzerinde etkisi araştırılmış ve özellikle metanollü kök ekstraktlarının erektil doku üzerinde belirgin şekilde etkili olduğu gözlemlenmiştir (Karakaya, 2016).

1.1.5. Apiaceae Familyası Bitkilerinin Biyolojik Etkileri ve Halk Arasındaki Kullanımları

Apiaceae familyasına ait bazı bitkiler, insanlar ve hayvanlar tarafından yaygın olarak tüketilmektedir. Örneğin *Daucus carota* L. (havuç) ve *Pastinaca sativa* L. (yabani havuç) kökleri insanlar tarafından gıda maddesi olarak tüketilir (Tomkovich ve Pimenov, 1987). Apiaceae familyasına mensup pek çok bitki şifalı ot ve baharat olarak kullanılmaktadır. Örneğin dereotu (*Anethum graveolens*) ve kimyon (*Cuminum cyminum*), maydanoz (*Petroselinum crispum*), kereviz (*Apium graveolens*), rezene (*Foeniculum vulgare*), kişniş (*Coriandrum sativum*) ve anason (*Pimpinella anisum*) gibi bitkiler de sebze, şifalı bitki ve baharat olarak kullanılmaktadır (Akalin, 1999). Buna ilave olarak

Pimpinella anisum, *Heracleum sphondylium* gibi bazı türler de alkollü içkilerde tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır (French, 1971).

Apiaceae familyası, tıbbi amaçla kullanılan bitkiler açısından çok zengindir. Bu familyadaki tıbbi bitkiler genellikle gastrointestinal bölgedeki rahatsızlıkların giderilmesinde tercih edilir. Örneğin rezene, midevi rahatsızlıklarda ve gaz söktürücü olarak kullanılmaktadır. *Ferula* türleri kabızlığa ve öksürüğe karşı kullanılırken, anason iltihaplara karşı, kimyon da ishale karşı kullanılmaktadır. Ürogenital sistem rahatsızlıklarında *Erygium* L. türleri kullanılırken, frengi hastalığının tedavisinde ve yaraları iyileştirmek için *Centella asiatica* L. kullanılır (Christensen ve Brandt, 2006; Elibol, 2009).

Halk arasında iyi bilinen kişnişin (*Coriandrum sativum*) meyve ve yağları gıdalarda tatlandırıcı olarak kullanılmakta, ilaç olarak ise meyvelerinin midevi, diüretik ve afrodisyak özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Nadir de olsa bazı sinir hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Nickhavar ve Abolhasani, 2009). Özellikle Ege ve Akdeniz yörelerinde yetiştirilen rezene (*Foeniculum vulgare*) gıda, içki tatlandırıcısı ve sebze olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında parfümeri, çeşnicilik, likör, sabun ve ekmek sanayiinde kullanımları mevcuttur. Çadırıuşağı (*Dorema ammoniacum*) ve boğadikenini (*Eryngium campestre*) bitkilerinin afrodisyak etkileri olduğu tespit edilmiştir. Keçiayağı (*Aegopodium podagrara*) bitkisi ise halk arasında romatizma ve siyatik ağrılarına iyi gelen şifalı ot olarak kullanılmaktadır (Çağın, 2005).

Ferula cinsinin bazı türleri insanlar tarafından tüketilmektedir. Örneğin *Ferula meifoliae* türü çok eski tarihlerden beri bilinen ve kullanılan bir bitkidir. Doğu Anadolu'da turşusu yapılır, ayrıca hayvan yemi olarak da kullanılır. 'Çakşır otu' olarak da bilinen *Ferula* bitkisinden elde edilen droglar afrodisyak, vücudu güçlendirici, mikrop öldürücü, öksürük sökücü, kabızlıkta gevşetici olarak, idrar yolu hastalıklarında, hemoroid tedavisinde ve zehirlenmelere karşı panzehir olarak kullanılmaktadır (URL-4). Orta ve Doğu Anadolu dağlarında yetişen 'suyabu' adıyla bilinen *Ferula rigidula* bitkisi, Van bölgesinde hazırlanan ve çok tüketilen yöreye özgü 'Otlı peynir'in içine konmakta ve özel ekşi bir tat vermektedir. İran ve Türkistan'da yetişen *Ferula assa-foetida* türünün köklerinden elde edilen özütün içinde zamk, uçucu yağ ve organik asitler vardır. Bu maddeler sinir sistemini yatıştırıcı, hazmı kolaylaştırıcı ve kurt düşürücü etkiler gösterir (Davis vd., 1970; Elibol, 2009). Ülkemizde geniş yayılım gösteren *Echinophora teunifolia* L. subsp. *sibtorphiana* (Guss.) Tutin halk arasında 'tarhana otu' olarak bilinmektedir. Bazı

bölgelerde bitkinin toprak üstü kısımları kurutulduktan sonra fungusit olarak kullanıldığı, bunun dışında hoş bir koku vermek üzere turşulara katıldığı bildirilmiştir (Tanker vd., 1976).

Hippomarathrum microcarpum meyveleri uyarıcı ve gaz söktürücü etkilerinden dolayı kullanılmaktadır. Kökün kimyasal yapısında bulunan bir maddenin bağırsaklardan kurt düşürücü etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Öztürk ve Özçelik, 1991). Bu bitkilerden elde edilen kumarinlerin birçoğunun kalp adalelerini kuvvetlendirdiği ve kalp çevresindeki damarlarda daralma ve tıkanmayı önlediği saptanmıştır. Bununla birlikte antitümör, anti-bakteriyel ve antifungal etkisinin varlığı tespit edilmiştir (Ulubelen vd., 1995).

1.1.6. Apiaceae Familyası'nın Filogenisi

Apiaceae familyası Apioideae alt ailesinin nrDNA ITS ve cpDNA rpoC1 intron dizileri kullanılarak yapılan filogenetik analizinde Downie vd. (1998), Apioideae alt ailesine ait 126 ITS nükleotit dizisi, Apiaceae'nin 3 alt ailesine ait 100 rpoC1 intron nükleotit dizisi kullanmışlardır. Çalışma sonucu elde edilen ağaçlarda Apoideae alt ailesinin monofiletik olduğu ve bunu yanısıra Saniculoideae alt ailesine kardeş grup olduğu sonucu oluşmuştur. Apioideae alt ailesinin meyve morfolojisi ve anatomik karakterleri açısından oluşturulmuş eski sınıflandırma ile aralarında farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak filogenetik ağaçta Apioideae alt ailesinin 4 ana dalda yer aldığı ve bunun gelecekte yapılacak daha alt taksonomik kategorideki çalışmalara önemli bir taban çalışma olabileceği fikri ortaya çıkmıştır (Downie vd., 1998).

Lee ve Downie (1999), Apiaceae familyası *Caucalideae* oymağında bulunan taksonlarının ITS nükleotit dizi verilerini kullanarak moleküler filogenisini araştırmışlardır. *Scandiceae*, *Smyrnieae*, *Laserpitieae* ve *Apiaceae* oymaklarına ait örnekler üzerinde ITS dizi çalışmaları yapılmıştır. Toplamda 28 cinsi ve 58 takson kullanılan çalışma sonucunda elde edilen ağaçların benzer sonuç gösterdiği izlenmiştir. Filogenetik ağaçta orata çıkan 3 ana dal cins ayrımı şu şekildedir:

(1) *Agrocharis*, *Ammodaucus*, *Artemisia*, *Cuminum*, *Daucus*, *Laser*, *Laserpitium*, *Orlaya*, *Polylophium*, *Peudorlaya* ve *Pachyctenium* dalı

(2) *Astrodaucus*, *Caucalis*, *Chaetosciadium*, *Glochidotheca*, *Lisaea*, *Szovitsia*, *Torilis*, *Turgenia* ve *Yabea* dalı

(3) *Anthriscus*, *Kozlovia*, *Myrrhis*, *Osmorhiza* ve *Scandix* dalı.

Bu dallar ilk olarak *Daucus*, *Torilis* ve *Scandix* alt dalları olarak çalışmada yer almıştır. Birinci alt dal Drude'un *Laserpitieae* oymağı taksonlarını içermektedir. Üçüncü alt dal Heywood'un *Scandiceae* oymağı ile örtüşmektedir. Yapılan çalışmada kullanılan türler temel alındığında *Daucus*, *Laserpitium* ve *Torilis* cinslerinin hiçbirinin monofiletik görünümde olmadığı tespit edilmiştir (Ertaş, 2013).

Yine başka bir çalışmada, Apiaceae familyası *Scandiceae* oymağının nrDNA ITS nükleotit dizisi verileri kullanılarak filogenisi araştırılmıştır. Toplamda 64 cins ve 119 türe ait temsilcilerden oluşan 134 örneğe ait nükleotit dizileri kullanılarak yapılan çalışmada, sonuç olarak *Scandiceae* oymağının *Anthriscus*, *Athamanta* (kısmen), *Balansaea*, *Chaerophyllum*, *Conopodium*, *Geocaryum*, *Kozlovica*, *Krasnovia*, *Myrrhis*, *Myrrhoides*, *Neoconopodium*, *Osmorhiza*, *Scandix*, *Sphallerocarpus* ve *Tinguarra* cinslerini kapsayan tek bir hat üzerinde toplandığı görülmüştür. *Athamanta* cinsinin polifiletik görünümde olduğu görülmüş, ayrıca *Athamanta della-cellae*, *Daucus* ile, *Athamanta macedonica*'da *Pimpinella* ile çok yakın konumlanmıştır. Diğer bir sonuç ise *Rhabdosciadium* ve *Grammosciadium* cinslerinin *Aegopodium* grubu ile yakından ilişkili olduğu sonucudur. Monotipik *Molopospermum* örneğinin çok yüksek dizi farklılığı nedeniyle yeri belirlenemediği tespit edilmiştir (Downie vd., 2000a; Ertaş, 2013).

Apiaceae familyası üzerine birçok çalışması bulunan Downie vd. (2004), tarafından *Perideridia* cinsi üzerinde nükleer ribozomal DNA ITS nükleotit dizilerini kullanılarak yapılan çalışmada; 14 türe ait 84 bireyin analizi için maksimum tutarlılık (parsimony), maksimum olasılık (likelihood) ve Bayesian gibi filogenetik metotları kullanılmıştır. *Perideridia neurophylla* türünün ITS nükleotit dizisi ile çalışmada kullanılan diğer 83 bireyden oldukça farklı çıkmıştır. Sonuçta bu türün *Perideridia* cinsi içerisinde olmadığı düşünülerek filogenetik analizde değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirmeye alınan 83 birey ve 5 dış grubun ITS nükleotit dizi uzunluğu 599 ile 603 arasında değişmektedir. Filogenetik analizler sonucunda oluşturulan ağaçlardan *Perideridia* cinsinin monofiletik olduğu ve özellikle kuzey Amerika'da yayılış gösterdiği, orta batı Amerika'da yetişen *Perideridia americana* türünün diğer bütün türlere olasılıkla kardeş olduğu ve iki tür haricinde tüm taksonların monofiletik olduğu tespit edilmiştir (Downie vd., 2004).

Neves ve Watson (2004), tarafından *Bupleurum* L. cinsinin (Apiaceae) ribozomal DNA ITS dizileri kullanılarak filogenetik ilişkileri araştırılmıştır. Çalışmada *Bupleurum* cinsine ait 32 türün (35 takson) ITS nükleotit dizileri belirlenmiştir. Elde edilen ağaçlar sonucunda *Bupleurum* cinsinin monofilik görünümde olduğu ve iki ana dala ayrıldığı

görülmüştür. Birinci dal üzerindeki bütün türlerin pinnat-retikülat damarlı yaprağa sahip olduğu, ikinci dal üzerindeki türlerin ise paralel damarlı yapraklarının bulunduğu anlaşılmıştır (Neves ve Watson, 2004). Spalik vd., (2004), *Peucedanum*'un filogenetik pozisyonu ve onların *Selineae* oymağı içinde yerleşimi ile ilgili bir araştırma yapmışlardır (Spalik vd., 2004).

Cicuta cinsi üzerinde yapılan bir araştırmada rDNA ITS ve cpDNA ve trnK 5' exon nükleotit dizi verilerini kullanarak cinsin filogenesini çalışılmıştır. Çalışmada *Cicuta* cinsine ait 4 türün bireyleri ile dış grup olarak *Oenanthe* cinsine ait taksonlar kullanılmıştır. Filogenetik analiz sonucu oluşturulan ağaçlardan *Cicuta bulbifera* ve *C. virosa* taksonlarının monofiletik olduğu, *C. virosa*'nın diğer bütün türlere kardeş grup olduğu sonucuna varılmıştır (Lee ve Downie, 2006).

Yang vd. (2007), Kuzey batı Çin'den *Bupleurum* türlerinin filogenetik ilişkilerini araştırmışlardır. Ayrıca moleküler veriler Mikronezya endemiği olan *B. salicifolium* türünün neoendemik olduğunu ortaya koymaktadır. Yine endemik kuzey batı Afrika taksonları tek bir dal üzerinde toplanmıştır, aralarında ITS nükleotit dizisi açısından çok az farklılık bulunması da bu grubun yakın zamanda yayılım gösterdiğini düşündürmektedir. Öte yandan, Hengduan adalarında *Bupleurum* (Apiaceae) cinsinin kromozom sayımları ve nrDNA ITS sekanslarına bağlı olarak yapılan çalışmada, bu adaların, Çin'de Apiaceae'nin *Bupleurum* cinsi için çeşitlilik merkezi olduğunu belirtmişlerdir (Wang vd., 2008) .

1.2. Sistematikte Kullanılan Moleküler Markırlar

Watson ve Crick'in DNA çift sarmalının yapısını açıklaması ile moleküler çalışmalar dönüm noktasına girmiş ve 1980' li yılların başlarında Karl Mullis'in Polimeraz Zincir Reaksiyonunu (PCR) ortaya çıkarmasıyla birlikte DNA hakkında kapsamlı bilgiler elde edilmeye başlanmıştır. Bu sayede genlerin fonksiyonu ve yapısı üzerine daha detaylı incelemeler gerçekleşmesi olanağı oluşmuştur. 1990'lı yıllarda tohumlu bitkilerin filogenisinin yeniden düzenlenmesiyle DNA dizilerine ait veriler filogenetik gelişim teorisini daha ileriye taşımıştır. Bu amaç doğrultusunda kullanılan değişik metotlarla bireylerin filogenetik soyağacında yerleri verilmiş ve sınıflandırılmaları yapılmıştır (Bremer vd., 2003). DNA'yı aslına uygun bir şekilde in vitro olarak çoğaltma esasına dayalı bir teknik olan PCR'ın (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) gelişmesiyle yeni bir ufuk

açılmış, uygulanan moleküler yöntemlerle bitki ve hayvanların daha sağlıklı bir şekilde filogenetik sınıflandırmaları yapılmaya başlanmıştır (Öztürk, 2011).

Kalitatif varyasyon belirten karakterlerin kantitatif varyasyon belirten karakterlerle bağlantısı, Sax'ın (1923) fasüyenin tohum pigmentasyonu ile tohum büyüklüğü arasındaki ilişkiyi gözlemlemesiyle ortaya çıkmıştır (Sax, 1923). Bitki populasyonu içinde, bir bitki ya da bir grubu diğerlerinden ayıran seçici özellik, o genotipi ayıran bir markır olarak değerlendirilir (Satub vd., 1996). Morfolojik, biyokimyasal belirteçlerin yanı sıra DNA belirteçleri olmak üzere 3 tip belirteçten söz edilebilir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte morfolojik karakterlere dayalı klasik sistematik çalışmalarının bitki gruplarının sistematik kategorilerini tanımlamak için yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum taksonomi çalışmalarında daha çok moleküler yöntemlere ağırlık verilmesiyle sonuçlanmıştır (Kabaoğlu, 2007).

Moleküler markırlar, bolluk ve güvenilirlik açılarından oldukça önemli olup kaynağını kendilerinin üretildiği bitkilerin hücrelerinde bulunan DNA'lardan alır. DNA bitki populasyonundaki çeşitlilik veya o populasyon içindeki bitki genotipleri arasındaki ilişkilerin tespitinde %100'e yakın güvenilirlikle değerlendirilir. Bugün moleküler markırlar bitki sistematğinde, ıslahında ve gen kaynaklarının değerlendirilmesinde etkin olarak kullanılmaktadır (Gülşen ve Mutlu, 2005).

Moleküler sistematik araştırmacıları çalışmalarında fenotipik karakterler yerine, moleküller teknikleri kullanırlar. İki ayrı türe ait homolog (aynı kökene sahip) bir makro molekülün amino asit veya nükleotid dizileri arasındaki fark bu türler arasındaki evrimsel mesafeyi de gösterir. Çünkü iki farklı tür ortak atadan ayrılarak evrimleşmeye başladıktan sonra DNA'larında birçok mutasyon oluşmaktadır. Bunların makro molekülün birincil yapısında neden olduğu dizi farklılıklarının sayısı evrim bilimcilerce bir ölçü olarak kullanılmaktadır. Dizi farkının fazla olması, bireylerin hem ata hücreden hem de birbirlerinden uzun zaman önce ayrılarak evrimleştiklerini işaret eder. Az olması ise bu canlıların yakın akraba olduklarını hatta aynı türe dahil olabileceklerini gösterir (Berkay, 2012; Ertaş, 2013).

Evrin esnasında DNA dizileri birbirinden uzaklaşıp, değiştiği için, diziler arasındaki farklılıklar, aralarındaki evrimsel uzaklığı hesaplamada kullanılabilir. Genetik kıyaslamalar genellikle, türler arasındaki evrimsel akrabalığı nitelemeye en doğru yöntem olarak kabul edilir. Bu yöntem, fenotipik kıyaslamalarla edinilmiş bazı yanıltıcı tespitleri onarır. Türler arasındaki evrimsel uzaklıklar "evrim ağacı" ya da "filogenetik ağaç"

şemaları ile gösterilir, bu şemalar türlerin ortak bir atadan türeyişini ve zaman içinde türlerin birbirinden uzaklaşmalarını gösterir (Wolfe vd., 1987; Doğan, 2013).

DNA dizi analizi ile ilgili tekniklerin, proteinleri kullanan yöntemlerden daha doğru veri sağladığı belirtilmektedir. DNA teknikleri arasında da en çok bilgi sağlayıcı teknik olarak da anılmaktadır. Taksonomistler filogenetik sorunların çözülmesinde nükleotit dizi analizlerindense RFLP, RAPD veya allozimleri kullanmıştır. Çünkü bu eski metotlar ekonomiktirler ve daha hızlı sonuç verirler. DNA dizi analizi fazla zaman gerektirir, daha pahalı ve daha zor bir işlemdir. Fakat DNA dizileme, çalışılan taksonlar arası genetik varyasyonu tespit etmede doğrudan kullanılabilir en iyi yöntemdir (Hwang ve Kim, 1999). DNA melezleme ve polimeraz zincir reaksiyonu kullanımına dayalı DNA çoğaltım belirteçleri olmak üzere iki grupta toplanır. Sistemik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bu belirteçler; çevre faktörlerinden etkilenmezler, genetik değişiklikleri daha fazla yansıttıkları için daha az pleiotrofik olması (bir genin birden fazla karakteri kontrol etmesi), kloroplast ve mitokondri gibi organel genomları ayrı ayrı çalışılabilir olması, farklı karakterler her bir ebeveyninden geldiği için, bitkilerin genetik orjini de tespit edilebilir olması yönleriyle çeşitli avantajlara sahiptirler (Gülşen ve Mutlu, 2005).

Bir DNA belirtecinde şu özelliklerin bulunması istenir özellikler şunlardır.

1. Polimorfik olmalı yani farklılık göstermeli
2. Ko-dominant (Eşbaskın) olmalı
3. Sonuçları tekrarlanabilir olmalı (güvenilir olmalı)
4. Çevreden ve diğer lokuslardan etkilenmemeli (nötr olmalı)
5. Ekonomik olmalı
6. Düzenli bir genom dağılımına sahip olmalı.

Polimer Zincir Reaksiyonu (PCR) metodunun kullanımına dayananan moleküler markör yöntemi, DNA molekülündeki polimorfik bölgelerin çoğaltımındaki farklılığı belirler. Polimeraz zincir reaksiyonu, moleküler biyolojide uygulanan bir teknik olup, basitçe; tüpte nükleik asitlerin uygun koşullarda çoğaltılması olarak tanımlanabilir. PCR, bir çeşit "in vitro klonlama"dır. PCR reaksiyonu 3 basamakda gerçekleşir.

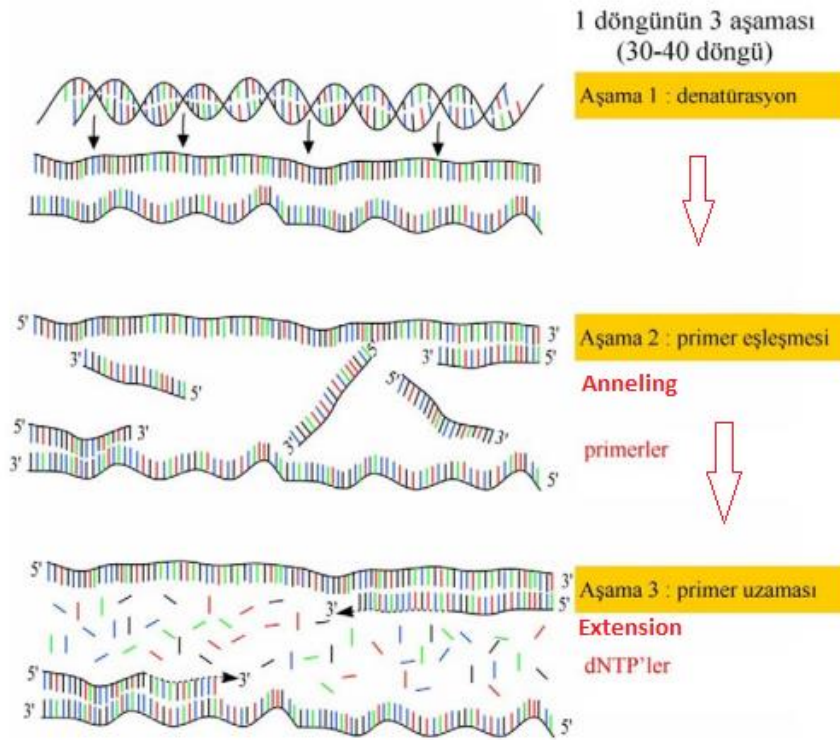
Polimer Zincir Reaksiyonu (PCR) Basamakları

1- Ayrılama - Denaturation: DNA'nın iki zincirinin yüksek ısı ile birbirinden ayrılması (93-96°C'de)

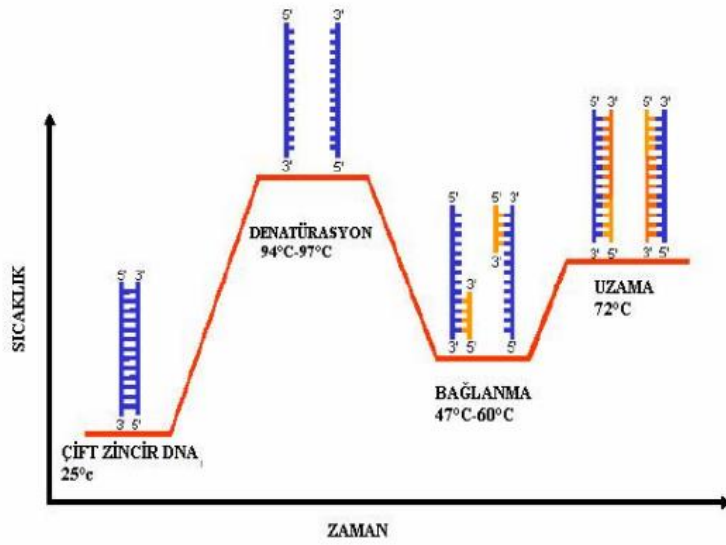
2- Bağlanma - Annealing: Sentetik oligonükleotidlerin (primer) hedef DNA'ya eşleşmesi (37-60°C'de primerlerin tek iplikçik halindeki kalıp DNA'ya spesifik olarak bağlanmaları) (Adzahr vd., 1996; Abbas vd., 1996).

3-Zincirin uzaması - Extension: Zincirin uzaması (72°C'de, primerlerle sınırlandırılmış olan bölgenin Taq polimaeraz tarafından amplifikasyonu.)

Ve bu döngülerin belirli sayıda tekrarlanması esasına dayanır. Denetürasyon ve extension fazlarındaki ısılar değişmezken annealing (eşleşme) ısısı istenen DNA dizisinin AT/GC içeriğine göre değişir. Bu üç adım (denatürasyon / primer bağlanması / DNA sentezi) bir PCR döngüsü oluşturur. Her adım farklı ısılarda gerçekleştirilir (Adzahr vd., 1996; Abbas vd., 1996). (Şekil 1.4,5).



Şekil 1.4. PCR çoğalmasının basamakları (Andy, 1999)



Şekil 1.5. PCR basamamalarının sıcaklık zaman grafiği (Alberts vd., 2002)

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Temelli Olmayan Teknikler

1.RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism=Kesilmiş Parçalar Uzunluk Polimorfizmi)

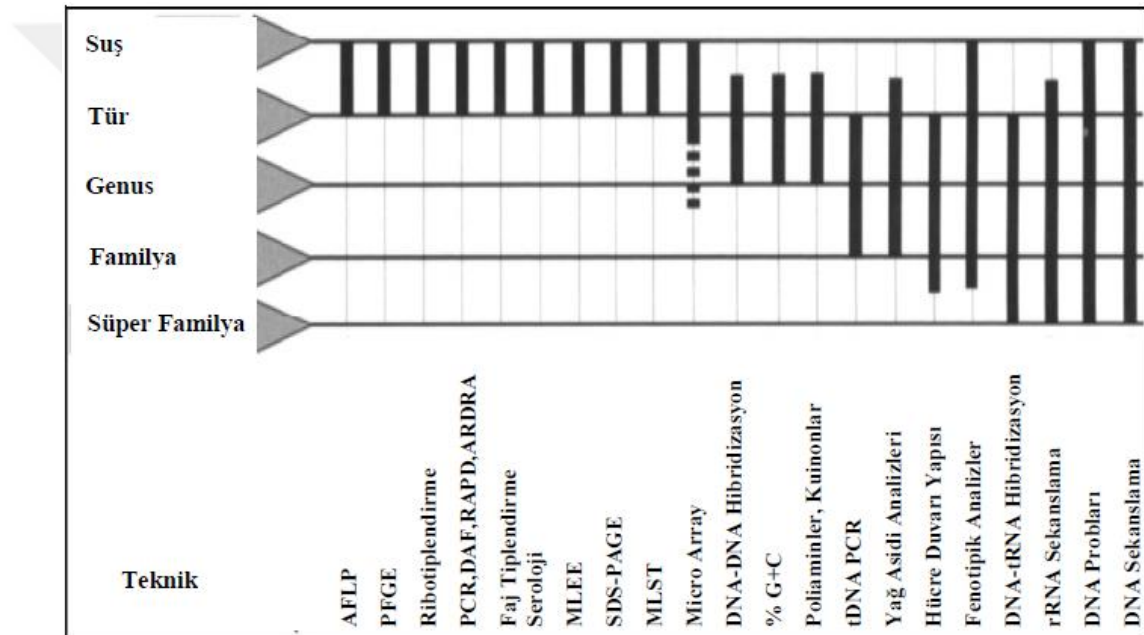
Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Temelli Moleküler Yöntemler

Genetik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan PCR temelli moleküler markör tekniklerinden bazıları şunlardır;

1. RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA: Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA)
 2. AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism: Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizmi)
 3. Mikrosatellit veya SSR (Simple Sequence Repeats: Basit Dizi Tekrarları)
 4. SRAP (Sequence Related Amplified Polymorphism: Dizi İlişkili Çoğaltılmış Polimorfizm)
 5. ISSR (Inter Simple Sequence Repeats: Ara Basit Dizi Tekrarları)
 6. Mikroarray
 7. SNPs (Single Nucleotide Polymorphisms: Tek Nükleotid Polimorfizimleri)
- (Doğan, 2013).

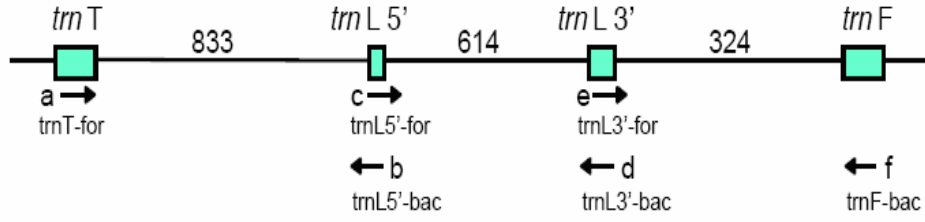
1.3. Bitki Genom Kaynakları

Moleküler teknikler, güçlü bir ayırım gücüne sahip olmaları, yüksek tekrarlanabilir özellikleri, kolay uygulanabilir olmaları yanında, sonuçların kolay yorumlanabilmesi gibi nedenlerden dolayı son yıllarda sıklıkla kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Bitki genom kaynakları Nüklear DNA (nr DNA), mitokondrial DNA (mt DNA), kloroplast DNA (cp DNA) şeklindedir. Kloroplast DNA'nın kodlanmayan bölge mutasyonları evrimsel akrabalık analiz çalışmalarında en sık ve etkili kullanılan kısımlarını anlatır (Taberlet vd., 1991; Kıran ve Osmanoğlu, 2011) (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Literatürde kullanılan moleküler ve fenotipik tiplendirme yöntemlerinin taksonomik rezolusyonu (Kıran ve Osmanoğlu, 2011)

Bu kodlanmayan bölgelerden biri olan; *trnT-trnF* bölgesi filogenetik akrabalıkları belirlemekte geniş ölçüde kullanıldığı için en kapsamlı olarak çalışılmış cp DNA kısmıdır (Taberlet vd., 1991; Kelchner, 2000). *trnT-F* bölgesi yüksek ölçüde korunmuş üç adet transfer RNA genlerinin birlikte bulunduğu kloroplast genomunun geniş tek kopya bölgesinde bulunur (Tarıkahya, 2009). Bu kısım *trnL* (UAA) geninde ve her iki yanında yer alan intergenik kesici bölgelerinden (IGS) oluşur (*trn T-L* ve *trn L-F*). *trnL* geni yüksek oranda korunmuş iki ekzon bölgesi içerir; bu ekzonlar grup I intron tarafından ayrılır. Bu ayrılımda her iki yanda bulunan kısımlar oldukça korunumlu iken merkezi



Şekil 1.8. Kloroplast DNA'nın *trn* T-F bölgesi (Taberlet vd., 1991)

1.4. *Scandix* L. Cinsi

1.4.1. *Scandix* Cinsinin Taksonomik Özellikleri

Scandix L. cinsi Apiaceae familyasına ait olup, Apioideae alt familyasına ve Scandiceae tribüsüne bağlıdır (Downie vd., 2000a).

***Scandix*' in sistematikteki yeri ise;**

Kingdom: Plantae
 Subkingdom: Viridaeplantae
 Division: Magnoliophyta
 Class: Magnoliopsida
 Subclass: Asteridae
 Order: Apiales
 Family: Apiaceae
 Subfamilia: Apioideae
 Tribus: Scandiceae
 Subtribus: Scandicinae
 Genus: *Scandix*
 şeklindedir.

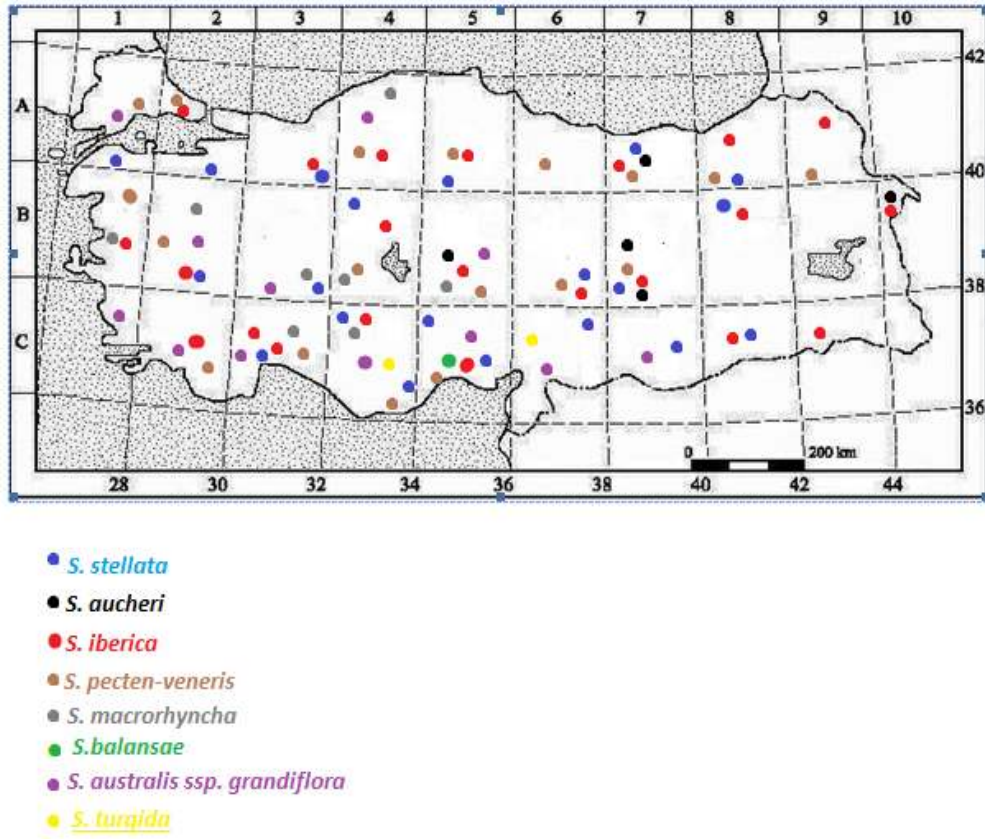
Türkiye Florası'nda 8 tür ve 9 taksonla temsil edilmektedir (Davis, 1972). Bu taksonlar;

1. *Scandix stellata* Banks & Sol. (Dağ kişkişi)
2. *Scandix aucheri* Boiss. (Karabağ kişkişi)
3. *Scandix iberica* Bieb. (Atkişnek otu)
4. *Scandix pecten-veneris* L. (Kişkiş, Zühre tarağı)

5. *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey. (Leylek otu)
6. *Scandix balansae* Reuter ex. Boiss. (Ördek burnu)
7. *Scandix australis* L. subsp. *grandiflora* (L.) Thell. (Kışkiş)
8. *Scandix australis* L. subsp. *australis* (Kışkiş)
9. *Scandix turgida* (Boiss. et Bal.) Boiss. (Çoban tırağı) şeklindedir.

S. balansae Reuter ex. Boiss. türü bu cinse ait tek endemik türdür. Ve tehlike kategorisi VU' dır (Ekim vd., 2000). Türkiye Florası'nda *S. australis* L. subsp. *australis* türünün Girit, Rodos, Samos, Tilos adalarında bulunduğu bildirilmektedir (Davis, 1972).

Scandix cinsi theplantlist.org' a göre 28.09.2016'ya kadar toplamda dünyada 96 tür içerir. Bunlardan 4 tür kabul edilen (9 takson) (*S. iberica*, *S.stellata*, *S. pecten-veneris*, *S.australis*), 25 'i sinonim ve 61 tanesi değerlendirilemeyen türlerdir (URL-6, 2016). Bütün türler içinde en yaygını *S. pecten-veneris*' dir (Cohen, 2002). *S. pecten - veneris*'in coğrafi dağılımı Avrupa üzerinde odaklanmakta olup Akdeniz, Danimarka'nın kuzeyi ve Büyük Britanya'nın batı kısımları, Amerika'nın Kuzey ve Güney iç kesimleri, Kuzey ve Güney Afrika ve Avustralya şeklinde dağılmaktadır (Forbes, 2003; Hatfield, 2004). Avrupa dışında Kuzey Afrika'ya ve Güney - Doğu Asya ve Hindistan sınırlarına uzanan bir dağılımda mevcuttur (Stewart vd., 1994). Cinsin Türkiye'deki dağılımı ise Şekil 1.9'da verilmiştir.



Şekil 1.9. *Scandix* cinsinin Türkiye’deki yayılışı (Davis, 1972)

Scandix cinsi, ince yan köklere ve derin bölünmüş segmentli 1-3 pinnat yapraklara sahip tek yıllık bir bitkidir. Umbellumlar genellikle karşılıklıdır. Brakte ya yoktur ya da bir tanedir. Brakteoller mevcuttur. Bazılarında verimsiz umbeller bulunur. Sepaller devamsızdır. Petaller beyaz, genellikle dışta radyanttır. Meyve linear, hemen hemen silindirik, bazen belirgin bir şekilde uzun bir gaga ile yassılaştırmıştır. Birincil çizgiler sırt kısmında göze çarpmaktayken, ikincil çizgiler sırtta yoktur. Vittae dardır, belirgin değildir, sırtta 5 tanedir, familyaya özgü meyvede merikarpların karşılıklı iç yüzeylerinde ki salgı kanalları 0-2 arasındadır (Davis, 1972).

Scandix cinsi $x=8$ kromozom sayısına sahiptir (Jealani vd., 2012).

Cinsin bazı türlerinin Avrupa örneklerine (*S. stellata*, *S. pecten-veneris*, *S. australis*) ait çok sayıda varyetenin var olabileceği ve bunların indumentum ve brakteol karakterleri bakımından ayrıldığı Türkiye Florası’nda belirtilmektedir. Ayrıca *Coriandrum* L. ve *Anthriscus* Pers. cinsleri *Scandix*’ e yakın cinslerdir (Davis, 1972).

Türkiye Florası'na göre *Scandix* cinsinin teşhis anahtarı:

1. Brakteol belirgin bir şekilde pinnat veya pinnatifid **1. stellata**
1. Brakteol bütün, bazen derin bir şekilde uçta dişli
2. Dış petaller $\pm$ derin iki loblu, meyve stilusu yaklaşık 2 mm, ışınlar (umbelladaki ana kollardan her biri) 3 den az değil **3. iberica**
2. Dış petaller tam yada emarginate; meyve stilusu 0-1(2)mm, ışınlar genellikle 1-3
3. Olgun ışınlar 0.2-2 cm, dik bir şekilde yaygın, genellikle sert ve meyvede kalın
4. Meyve pediseli 0-1 mm; en azından merkezdeki serbest
5. Bütün meyveler sapsız; stilus $\pm$ belirsiz, 0.5 mm'den az değil **2. aucheri**
5. Merkezdeki meyve sapsız ve dışındaki meyveler kısa saplı; stilus bariz, yaklaşık 1 mm **8. turgida**
4. Meyve pediseli 2-4 mm; merkezdeki sapsız değil
6. Meyve 2- 7.5 cm, ışınlar 1-2(-3)
7. Brakteoller bariz belirgin, kalıcı, genellikle dişli; meyvenin gagası güçlü bir şekilde baskılanmış **4. pecten-veneris**
7. Brakteoller belirgin değil, düşücü, tam; meyvenin gagası hafif bir şekilde baskılanmış **5. macrorhyncha**
6. Meyve 0.8- 1.5 cm, ışınlar 2-3(-6) **6. balansae**
3. Olgun ışınlar 2-5 cm, yaygın, eğrilmiş, meyvede kalın değil **7. australis**

1.4.2. *Scandix* L. Cinsinin Taksonomik Tarihi

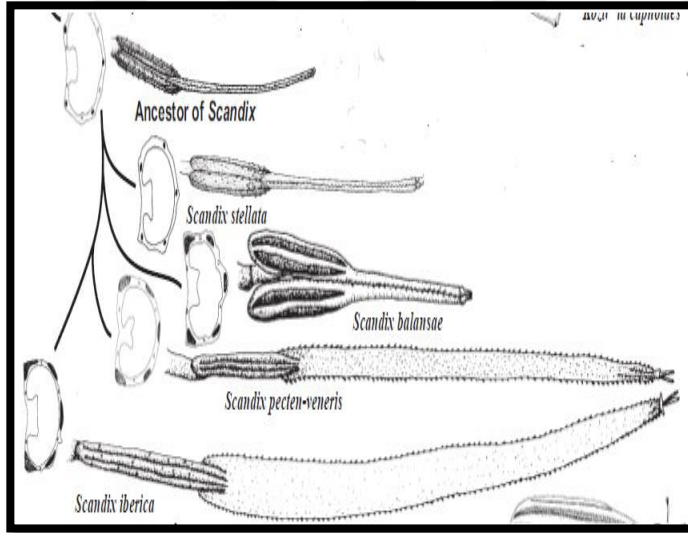
Dodonoëus' e göre tarihte (1578) Yunanlılar arasında *Scandix* cinsinde bulunun türlerden herhangi birini yiyecek olarak tüketen insanların iyi ve sağlıklı olduğunu fakat doğa içinde tahmini olarak değeri az bilinen bir bitki olduğu belirtilmiştir. Latince bir sözcük "Scandix" kelimesi Aristofanes'in tarafından kullanılan skandix ya skandikos ve Theophrastus'un tarafından kullanılan Chervil gibi Yunan isimlerinden gelmektedir. *S. pecten - veneris* "Scandix Pecten" veya "Scandix" olarak yıllarca kullanılmış ve daha sonra binomial isimlendirilme ile şimdiki isimlendirilmesi kabul edilmiştir (Nieuwland, 1911). *S. pecten-veneris*'in Yunanistan'da 200 yılı aşkın kullanımı olduğunu gösteren dökümanlar olduğu bilinmektedir. Theophrastus and Pliny tarafından yazıtlarda bir yeşillik türü olarak bahsedilen *Scandix* türleri Dioscorides tarafından ise doğada çiğ yada pişirilerek tüketilen yeşil yiyecek olarak yer almaktadır. Yunanistan' da ataları tarafından

sıkça kullanılan *Scandix* türleri günümüzde marketlerde satılmakta ve yemek olarak tüketilmektedir (Dalby, 2003; Psaroudaki vd., 2012; Radulovic, 2012). *S. pecten-veneris* ekilebilir arazi ve tarla kenarlarında son derece sık rastlanan bir bitkidir. Bununla birlikte, kısa ömürlü tohumları vardır. *S. pecten-veneris* ekosistemde düzenli kültürü yapılmasıyla ekosisteme bağlıdır (Romero vd., 2008). Bu tür Kuzey ve Orta Avrupa'da tehdit altındaki hatta soyu tükenmekte olan bitkiler arasında listelenmektedir (Pinke vd., 2011). Fakat Güney Avrupa'da oldukça sık görülmektedir (Sutcliffe ve Kay, 2000). Ancak Romero vd. (2008) göre bu tür İspanya'da bu türün vejetasyonlarını karıştırılmaktadır. Öte yandan *S. pecten-veneris* türünün büyük oranda bulunabilirliğini belgelemişlerdir (Romero vd, 2008). Cirujeda vd. (2011) oldukça çok kurak ve tahıl bulunan alanlarda sık rastlandığını kaydetmişlerdir (Cirujeda vd., 2011).

Peters ve Gerovitt (2014) iklim değişikliği koşullarında nadir ekilebilir bir ot olan *Scandix pecten-veneris*'in tepkisini kontrol eden bir araştırma yapmışlardır. Almanya'da nesli tehlike altında olan ve tarımı yapılabilen *S. pecten-veneris* 'in çiçeklenme zamanında, yüksek sıcaklık etkisinde bitki yoğunlukları açısından incelenmiştir. Bitkinin gelişimi, bitki boyu, kuru kütle ve tohum üretimini gibi karakterleri yüksek sıcaklık etkisinde ne gibi değişkenler verdiği gözlemlenmiştir. *S. pecten-veneris* sıcak koşullarda daha erken çiçeklenmiş, tohum yoğunluğu ve biyomasi dahada azalmıştır. Biyoiklimsel koşullara hassasiyet göstermişlerdir. Bu sonuçlar bitki ekolojisi ve biyolojik çeşitliliğin araştırma ve koruma alanları için önemli verileridir (Peters ve Gerovitt, 2014).

Lee ve Downie (1999), Apiaceae familyası Caucalideae oymağı ve ilişkili taksonların ITS nükleotit dizi verilerini kullanarak moleküler filogenisini incelemişlerdir. Scandiceae, Laserpitieae, Apieae ve Smyrnieae oymaklarına ait örneklerde ITS dizi varyasyonlarını çalışmış, 28 cinsi temsil eden 58 takson kullanmışlardır. Filogenetik analizde maksimum tutarlılık, maksimum olasılık ve yakın bağlantı metotları kullanılmıştır. Yazarlar, maksimum parsimoni ve neighbour-joining metotları kullanarak elde ettikleri sonuçlarla, şimdiye kadar filogenetik yerleşimleri sorunlu olan birkaç cinsin akrabalıklarının da açıklığa kavuştuğunu belirtmişlerdir. Oluşturulan ağaçlar temelde benzer topoloji göstermiş ve her birinde de benzer şekilde 3 ana dal ortaya çıkmıştır. Bu gruplar ilk olarak *Daucus*, *Torilis* ve *Scandix* alt dalları olarak isimlendirilmiştir. Birinci alt dal Drude'un Laserpitieae oymağı taksonlarını içermektedir. Üçüncü alt dal Heywood'un Scandiceae oymağı ile örtüşmektedir (Lee ve Downie, 1999).

Spalik vd. (2001), Apiaceae alttakımı olan Scandicinae'nin meyve anatomisi, morfolojisi ve ITS analizleriyle 37 türün evrimsel akrabalıklarını araştırmışlardır. Bu çalışmada anatomik olarak epidermal hücre duvarının kalınlığı, iletim demetleri ve vittaeların genişlemeleri, kutikula ve tüylerin orijini, pediselin görünüşü ve meyvede lateral kanatların gelişmesindeki değişimin, evrimsel eğilim oluşmasında adapte olmuş meyvelerin yayılmasıyla mümkün olabileceğini tespit etmişlerdir. Yine bu çalışmaya göre, Scandicinae oymağında bulunan cinslerin hücre duvarı ve kütikülleri arasında bir sınır olmadığı belirtilmiştir. Ancak kalın kütikül olan türlerde, epidermal hücrelerin enine hücre duvarları da dış duvarlar gibi kalınlaşmıştır. Kalınlaşmış enine hücre duvarların epidermis görünümü areolate bir şekilde sonuçlanır. Bu kalınlaşmış kütikül duvar *Scandix* türlerinde 13µm 'yi geçmez. Ayrıca meyvenin sırt kısmında bulunan demetler Scandicinea oymayığında değişken sayıda bulunabilirler. Karakteristik olarak *Scandix* cinsinin bir kaç üyesinde bu karakter homoplastiktir. Meyve dorsalindeki bu demetler ve merikarptan enine kesitlerin kalınlığı basitçe ölçülebilir olduğu belirtilmiştir. Ayrıca meyve morfolojilerine göre sınıflandırdığı klad aşağıda Şekil 1.10'da verilmiştir (Spalik, 2001).



Şekil 1.10. Spalik'e göre meyve morfolojilerine göre ayrılan *Scandix* türleri (Spalik 2001)

Scandix cinsinin İsrail'deki örnekleri üzerinde yapılan çalışmada lokal olarak *S. iberica* olarak isimlendirilmiş olan türün aslında "*S. verna* O. Cohen" olduğu ve bunun da hirsut meyveli *eriocarpa* varyetesine sahip olduğu belirtilmektedir (Cohen, 2002).

1.4.3. *Scandix* Cinsi İle İlgili Çalışmalar

Deniz vd., *Scandix pecten-veneris* taze yapraklarının yemeklerde gıda olarak kullanıldığı belirtmişlerdir (Deniz vd., 2010). Bu türün uçucu yağının analizinde kemotaksonomik olarak önemli uzun zincirli n-alkil izomerik Butanoat ve Pentanoat'ların var olduğu ve bu bakımdan da *S. balansae* ile yakın olduğu bildirilmektedir (Radulovic vd., 2013). Aynı şekilde *S. balansae* uçucu yağının analizinde n-alkil izomerik serisi ve bazı minor bileşiklerin bu türün cins içi kemotaksonomik ilişkilerinde önemli bileşikler olduğu belirlenmiştir (Radulovic vd., 2013). Tetik vd. (2013) Malatya bölgesindeki geleneksel olarak kullanılan tıbbi bitkiler çalışmasında *S. iberica*'nın akciğerin korunmasında ve genital rahatsızlıklarda kullanıldığını ifade etmişlerdir (Tetik vd., 2013). Imran vd. (2007) Pakistan orjinli bazı bitkilerle beraber *S. pecten-veneris*'in besinsel değeri üzerinde yapmış olduğu çalışmada bu yabancı bitkilerin makro ve mikro elementler olarak insan besin diyeti içinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Imran vd., 2007). Bazı bitkilerin besinsel, farmakolojik ve etnobotanik özelliklerinin araştırılmasıyla, *S. australis*'in ekstraktlarının yerel Akdeniz diyetinde önemli bir yere sahip olduğunu ve yüksek biyolojik aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Heinrich vd., 2005).

Adjanohoun vd. (1989), yayınladıkları farmakopede *S. australis* L. subsp. *australis*'in toprak üstü kısımlarının taze olarak tüketilmesinin karminatif etki gösterdiğini belirtmişlerdir (Adjanohoun vd., 1989). *Scandix pecten-veneris*' in tıbbi kullanımı ile ilgili yapılmış bir başka çalışmada ise bitkinin infüzyon halindeki çayının yine karminatif etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Sargın vd., 2013). “Çobanpecten-veneris iğnesi” olarak da bilinen (Shepherd's needle) *Scandix pecten-veneris*'in Akdeniz diyetinde yaygın olarak yenilebilir bir bitki olduğu belirtilmiştir (Horwood, 1919).

S. pecten-veneris öncelikle gıda daha sonrada ilaç olarak kullanılan bir bitki olup, genç yaprakları zeytinyağı ile yeşillik olarak salatalarda yada pişmiş gıda olarak keklerde kullanılabilir (Tabernaemontanus, 1731; Zeghichi vd., 2003; Simopoulos, 2004). Tabernaemontanus *S. pecten-veneris*' in acı ile keskin bir tadı olduğunu belirtmiştir. Çoban iğne çayı olarak hazırlanabilen (Akyol ve Altan, 2013) mide ve bağırsak gazına karşı kullanılan bir tıbbi bitkidir (Grace, 2010). Ayrıca, kan pıhtılaşması, vücut ağrıları ve çarpıntı gibi rahatsızlıklarda da kullanılırlar (Mosaddegha vd., 2012). *S. pecten-veneris* kökleri kaynatılıp kullanıldığında dispepsi, gastroenterit, sistit, nefrit ve piyelit gibi

rahatsızlıklarda kullanılmasının yanı sıra, damar büzücü ve sindirimi kolaylaştırıcı etkisi olan bir bitki olarak kullanılmaktadır (Guarino vd., 2008). Ayrıca, *S. pecten-veneris* diş ağrısı için kullanılabilir (Allen ve Hatfield, 2004).

Kaya vd. *Scandix iberica* Bieb.'nın çiçek ve meyve kısımlarının uçucu yağ içeriğini araştırmışlardır. GS ve GS/MS analizi sonucu çiçek kısmında 29 bileşik bulunmuştur. Meyve kısmının uçucu yağ içeriğinde ise 27 bileşik bulunmuştur. Her iki kısmın da uçucu yağ içeriğindeki ana bileşen yüksek oranda metil kavikol (östragol) olarak bulunmuştur (Kaya vd., 2007). Bir başka çalışmada, *S. australis* subsp. *grandiflora*'nın kimyasal kompozisyonu çalışılmış ve major bileşen olarak metil kavikol tespit edilmiştir (Tümen ve Baser, 1997). Metil kavikol anetol ile izomer olup, sedatif ve antikonvülsan etkinliği ile nörotropik özellik gösteren bir maddedir (Cardoso vd., 2004). Yapılan başka bir çalışmada Yunanistan'daki *Scandix* örneklerinin düşük miktarda uçucu yağ içermesine rağmen içerdiği bileşikler ve doymuş hidrokarbonları bakımından, yağ ve gaz endüstrisinde ekonomik olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Evergetis, 2015).

Tsakalidi (2014), yaptığı çalışmada, *Scandix pecten-veneris* L.'in Akdeniz diyetinde sebze olarak kullanılan tek yıllık bir tür olduğunu bildirmiştir. Bu tür Yunanistan'da marketlerde gıda olarak satılmaktadır. *S. pecten-veneris*'in mineral, yağ asitleri, fenoller ve alfa-tokoferol bakımından zengin olduğu ve bu türün kumlu, tınlı, killi topraklarda geliştiğini, ayrıca iklim değişiklikleri, kimyasal herbisitler, gübre ve imha alanı gibi sebeplerle yaygınlığının azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Tsakalidi yaptığı bu çalışmada bu türün soyunun tükenmek üzere olduğuna dikkat çekmektedir (Tsakalidi, 2014).

Sharifi-Rad vd., *S. pecten-veneris*'in biyolojik aktivitesini araştırmışlardır. Bu türün antioksidant ve antimikrobiyal aktivite göstermesinin yanı sıra; kanser, enfeksiyon hastalıkları ve inflamatorik rahatsızlıklarda güçlü etki gösterdiğini tespit etmişlerdir (Sharifi-Rad vd., 2016).

1.5. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, *Scandix* L. cinsine ait türlerin geleneksel ve kimyasal açıdan taksonomik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yurdumuzun farklı bölgelerinden toplanan bu cins üyelerinin, morfolojik, anatomik, palinolojik karakterlerinin ve uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesinin yanı sıra filogenetik analizinin yapılması

hedeflenmiştir. Morfolojik, anatomik, palinolojik karakterlerinin ışık mikroskobu ile belirlenerek; cins üyelerinin Türkiye Florası'nda belirtilen mevcut betiminin yenilenmesi, yeni taksonomik karakterlerin ortaya konması amaçlanmıştır. Geleneksel çalışmalarda kullanılan morfolojik, morfometrik, palinolojik ve anatomik çalışmaların yanı sıra, cins üyelerinin göstermiş olduğu kalitatif ve kantitatif uçucu yağ kompozisyonları belirlenmiş ve kemotaksonomik çalışmalar eklenmiştir. Böylece tür içi kemotaksonomik ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Birçok taksonun kimyasal yapısının aydınlatılması sonuçların taksonomik olarak değerlendirilmesinde güvenilir sonuçlar vermesi hedeflenmiştir.

Ayrıca cins üyelerinden elde edilecek uçucu yağ bileşenlerinin ortaya konmasıyla yenilenebilir doğal kaynakların değerlendirilmesi mümkün olacaktır.

Çalışma kimyasal, morfolojik, morfometrik, anatomik ve filogenetik verilerin kullanılıp elde edilen sonuçların beraber değerlendirileceği bu cinse ait ilk çalışma olacaktır. Bu cins üzerinde filogenetik ilişkinin moleküler teknikler kullanarak belirlenmesi de amaçlanmıştır. Bu nedenle, yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanmış bazı bitki örneklerinin yapraklarından izole edilen kloroplast genomu çalışmada kullanılmıştır. *Scandix* cinsine ait 6 türün sekans analiz sonuçları da tarafımızca belirleneceğinden cins ile ilgili çalışmalara yeni bir bakış açısının da getirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma ülkemizde bu cinse ait ilk filogenetik tabanlı çalışma olması açısından da ayrıca önemlidir. Kloroplast DNA'nın kodlanmayan bölgelerden biri olan; *trnL-trnF* bölgesi aile altı kategorilerin filogenetik akrabalıklarını belirlemede geniş ölçüde kullanıldığından dolayı bu çalışmada tercih edilen kısım olmuştur. Evrimsel akrabalıkları ve bireyler arasındaki çeşitliliği belirlemek amacıyla kloroplast DNA'nın *trnL3'* ve *trnF* bölgeleri arasındaki kısım *trne-f* primer seti kullanılarak çoğaltılmıştır.

- Elde edilmesi planlanan moleküler verilerle, çeşitli analiz yöntemleri kullanılarak çalışma materyali 6 taksona ait bir filogenetik ağaç (kladogram) hazırlanması hedeflenmiştir. Bu sayede taksonların birbirine olan genetik yakınlığı ve uzaklığı hakkında yorum yapılabilmesi, taksonlar arası akrabalık, sistematik ve infragenerik ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

- Çalışma kapsamında kullanılan bireylerin sekans dizilimine dayalı; korunmuş bölge sayısını, varyasyon sayısını, nükleotid kompozisyonunu, nükleotid çeşitliliğini, genetik uzaklık değerini ve türler arası ilişkileri belirlemek amaçlanmıştır.

Bu çalışma için *Scandix* cinsinin seçilmesinin sebepleri şunlardır:

1-*Scandix* türlerinin çiçeklenmesi Nisan-Mayıs ayında başlar ve meyveye ise Mayıs-Haziran ayında geçerler. Çok erken meyveye geçtikleri için araştırmacılar tarafından Apiaceae familyasını tanımada en önemli karakterlerden olan meyve ile ilgili verilmiş bilgiler yeterli değildir. Meyvenin mikromorfolojik özellikleri SEM ile analiz edilip, karakteristik özellikleri aydınlatılıp, eksikliklerin giderilmesine çalışılacaktır.

2- Türkiye Florası'nda iki türün betiminde sadece bir önceki türden farkı verilmiştir. Bu durum bütün özellikleri açıklayamamaktadır.

3-Tür ayırımı anahtarında eksiklikler görülmektedir. Bu eksikliklerin giderilmesi için tayin esnasında kullanılan karakterlerin daha anlaşılır duruma getirilmesi gerekmektedir.

4-Türkiye Florası'nda varyasyon gösteren türler olduğu dip notlarda belirtilmiştir. Ancak bu varyasyonların sınırları belirtilmemiştir.

3-Çalışma sırasında toplanacak olan endemik türün (*S. balansae*) özellikle dar yayılışlı olmasından ötürü günümüz popülasyonları, yayılışları ve tehlike kategorisinin belirlenmesiyle son durumları ortaya konulacaktır.

5-Ülkemiz herbaryumlarındaki örneklerin incelenmesi ile bunların doğru adlandırılmaları sağlanacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Bitki Materyalinin Elde Edilmesi

Bu çalışmada Türkiye’de yetişen *Scandix* L. (Apiaceae) cinsine ait türlerin 2014-2015 yıllarında Mayıs ayında Türkiye Florası’nda kayıtlı lokalitelerinden çiçekli olarak doğal habitatlarından toplandı. Cinse ait 6 türden (*Scandix stellata* Banks et Sol. (Dağ kişkişi), *Scandix aucheri* Boiss. (Karabağ kişkişi), *Scandix iberica* Bieb. (Atkişnek otu), *Scandix pecten-veneris* L. (Kişkiş, Zühre tarağı), *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey.. (Leylek otu), *Scandix balansae* Reuter ex. Boiss. (Ördek burnu)) her türden en az 25 birey en fazla 200 birey toplanmakla beraber, belirtilen lokalitelerinde endemik olan *S. balansae* türüne ait populasyonun azlığından dolayı daha az sayıda örnek toplanabildi. *S. turgida* türü Türkiye Florası’nda belirtilen İçel ve Buluklu lokalitesinde ayrıntılı aranıp bulunamadı. Ulusal herbaryumlardaki cinse ait bütün örnekler (ANK, FUH, GAZI) incelendi.

Bitkilerin çiçekli ve meyveli formları araziden toplanıp (Tablo 2.1) ve teşhisleri yapıldıktan sonra Fırat Üniversitesi Herbaryum (FUH)’ unda ve Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuvarı (BUBAL)’ nda korunmaktadır.

Her bir tür; tür adı, otör adı, betimi, çiçeklenme zamanı, yetiştirme ortamı ve yüksekliği, tehlike kategorisi, endemizm durumu, fitocoğrafik bölgesi, habitatı, endemik olmayanların yayılış gösterdiği diğer ülkeler, sinonimler, incelenen örneklerle ait lokaliteler, palinolojik özellikleri, anatomik özellikleri kimyasal ve moleküler özellikleri verildi.

Ayrıca her bir türün harita üzerinde ülkemizdeki yayılışı (Şekil 3.4, 3.8, 3.12, 3.16, 3.20, 3.24), arazide ya da herbaryum materyalinden çekilmiş fotoğrafları (Şekil 3.1-3, 3.5-7, 3.9-11, 3.13-15, 3.17-19, 3.21-23), polen (Şekil 3.51-62), anatomik (Şekil 3.26-50) kesit fotoğrafları ve meyve yüzeyi (Şekil 3.29, 3.33, 3.38, 3.42, 3.46. 3.50) fotoğrafları verildi.

Tablo 2.1. Toplanan *Scandix* L. türleri ve lokalite bilgileri

TÜRLER	TOPLAYICI VE TOPLAYICI NO	LOKALİTELER
<i>Scandix stellata</i>	A.Demirpolat 1021	B7 Elazığ, Baskil 1400 m., 2014
	A.Demirpolat 1034	B7 Elazığ, Sivrice gölü çevresi, 1266 m., 2015.
	A.Demirpolat 1026	C5 Adana, Pozantı, Gökbez köyü, 780 m. 2015.
	A.Demirpolat 1035	C6 Gaziantep, Edilii-Koççağız köyü, 1100 m., 2015.
	A.Demirpolat 1028	B7 Tunceli, Çemişgezek Köyü, 1000 m., 2014.
	A.Demirpolat 1037	B6 Kahramanmaraş, Pazarcık, Ketiler köyü, 850 m., 2015.
	A.Demirpolat 1020	B7 Elazığ, Hankendi 1152 m. 2014.
<i>Scandix aucheri</i>	A.Demirpolat 1031	B7 Elazığ, Hankendi 1152 m., 2015.
<i>Scandix iberica</i>	A.Demirpolat 1027	B7 Elazığ, Baskil, 1200 m., 2014.
	A.Demirpolat 1022	B7 Elazığ, Hankendi 1152 m., 2014.
	A.Demirpolat 1025	C5 Adana, Pozantı, Gökbez köyü 800 m., 2015
<i>Scandix pecten-veneris</i>	A.Demirpolat 1023	B6 Malatya, Venk Köyü 1300 m., 2015.
	A.Demirpolat 1030	C5 Mersin, Fındıkpınarı, Çapurgediği, 1200 m., 2015.
	A.Demirpolat 1028	B7 Tunceli, Çemişgezek Köyü, 1000 m., 2014.
	A.Demirpolat 1028	C5 Adana, Pozantı, Gökbez köyü, 750 m., 2015.
	A.Demirpolat 1039	B6 Kahramanmaraş, Pazarcık, Ketiler köyü, 750 m., 2015.
	A.Demirpolat 1038	C5 Mersin, Buluklu 1500 m., 2015.
<i>Scandix macrorhyncha</i>	A.Demirpolat 1024	C6 Gaziantep, Edilii-Koççağız köyü, 1100 m., 2015.
<i>Scandix balansae</i>	A.Demirpolat 1030	C5 Mersin, Fındıkpınarı, Çapurgediği, 1200 m., 2015.

2.2. Morfolojik Analizler

İncelenecek *Scandix* cinsi türleri üzerinde arazide ve arazi sonrası not edilen bilgilerin ışığı altında bitkinin vejetatif, çiçeğe ve meyveye ait karakterleri çıkarılarak bunlar üzerinde morfolojik ve morfometrik ölçümleri yapılarak nicel ve nitel veriler elde edildi. Toplanan örnekler üzerinden morfolojik ve morfometrik karakterler çıkarıldıktan sonra morfolojik betimi yeniden gözden geçirildi ve yenilenmesine çalışıldı. Morfolojik analizler için kullanılan örnekler tür betimlerinde belirtilmiştir.

İncelemelerde: Toplanan türlere ait taksonomik değeri olan gövde yaprakları, brakteol, petal, meyveye ait karakterler üzerinde çalışmalar yapılarak morfolojik karakterler tespit edilmiştir. Her bir takson için en az 10 fert üzerinde ve her karakter için de en az 20 ölçüm yapılmıştır. Ölçümler ufak olan yapılarda stereomikroskop altında oküler mikrometre ile, daha büyük yapılarda ise cetvelle yapılmıştır. Elde edilen sonuçların minimum ve maksimum değerleri alınarak betimler oluşturulmuştur.

Bitki isimlerinin otorleri Authors of Plant Names'den kontrol edildi (Brumitt ve Powell, 1992). Türkçe isimleri ise Türkiye Bitkileri Listesi kitabından eklendi (Güner vd, 2012).

2.3. Anatomik Analizler

Anatomik incelemeler, arazide toplanan örneklerin %70' lik etil alkol içerisine alınarak incelenmesiyle gerçekleştirildi. Bu alkol içindeki örneklerden *Scandix* cinsine ait meyve, kök ve gövde kısımlarından elle kesitler alınarak mikroskopta incelenmiştir. Anatomik analizler için kullanılan örnekler Tablo 2.1 de belirtilmiştir. Mikrotom ile çalışılmış fakat düzgün sonuç alınmadığı için (eski tip mikrotom kaynaklı) elle kesit alınmasına karar verildi.

Meyve, kök ve gövdenin anatomik kısımlarının fotoğrafları Olympus Bx51 mikroskobuna bağlı Olympus dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir. Bu fotoğraflara ait incelemeler her taksonun betiminde gösterilmiştir. *Scandix* taksonları üzerinde yapılan anatomik analizler sonucunda çekilen fotoğraflar üzerinde anatomik kesitlerin kısımları tespit edilmiş ve aşağıda kısaltmaları verilmiştir (Şekil 3.24-48).

dv : Dorsal vittae

E : Endoderm

en	: Endodermis
ep	: Epidermis
es	: endosperm
ek	: Ekzoderma
fl	: Floem
Kam	: Kambiyum
Ko	: Korteks
Kol	: Kollenkima
Ks	: Ksilem
Kv	: Kommirsual vittae
me	: Mezoderm
p	: Periderma
Salgı h.	: Salgı hücresi
Sk	: Sklerenkima
te	: Testa

2.4. Meyve Mikromorfolojisi ile İlgili Analizler

Meyve örnekleri *Scandix* türlerinin meyvelenme döneminde toplanmış ve olgun meyvelere ait türü en iyi temsil eden merikarplar seçilmiştir. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile yüzey mikromorfolojisi çalışması için meyveler 1:3 oranında eter - % 96 lık etil alkol karışımı ile bir süre yıkanarak meyve üzerinde bulunan yabancı partiküllerin uzaklaştırılması sağlanmıştır. Her taksonun merikarpları üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan staplar üzerine yerleştirilmiştir. Meyvelerin iletken duruma geçebilmeleri ve elektron mikroskobunda görüntünün elde edilebilmesi amacıyla altınla kaplama işlemi uygulanmıştır.

İncelenen merikarlara ait yüzey fotoğrafları Fırat Üniversitesi Fizik Bölümü'nde bulunan Jeol JSM- 840A mikroskobu ile çekilmiştir (Şekil 3.29, 3.33, 3.38, 3.42, 3.46. 3.50).

2.5. Palinolojik Analizler

Scandix cinsine ait türlerin polenleri ışık ve elektron mikroskopunda incelenmek üzere çiçekleri üzerindeki polen keseleri patlatılarak polenler alındı. Palinolojik analizler için kullanılan örnekler Tablo 2.1' de belirtilmiştir.

2.5.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları

Toplanan örneklerle ait seçilmiş bitkilerin polenleri ışık mikroskopunda incelenmek üzere Wodehouse metodu ile daimi preparatları hazırlandı. Wodehouse metodu (Wodehouse, 1935) kullanılarak polen morfolojisi ve polenlere ait morfometrik ölçümler yapıldı. Elde edilen sonuçlar bulgular bölümünde sunulmuştur.

Preparatlardaki polenler en az 5 preparattan 50 polen dikkate alınarak ölçülmüştür.

Polenlere ait kantitatif karakterler olarak; polen ekseni, polen çapı, Amb çapı, ekzin kalınlığı por çapı ve polen indeksi (Polen eni/Polen boyu) ve kalitatif karakterler olarak da polen yüzey görünümü, polen indeksine bağlı olarak polen tanesinin şekli, ornemantasyonu ve Amb çapına bağlı olarak Amb şekli incelendi. Polenin ekvatorial görünümündeki polen ekseni ve polen çapı için polenlere ait ölçümler x1000 objektif büyütmesinde yapıldı.

Bu ölçümlerin ortalamaları (M); $M = m + a \cdot \frac{1}{n} \sum x.y$ interpolasyon formülü esas alınarak hesaplandı (Aytug, 1967).

Bulunan ortalama en ve boy değerleri, $PI = p/Eq$ (P/E) formülüyle polen indeksi hesaplandı. Burada P: polenin ekvatorial görünümündeki polar ekseni

Eq: polenin ekvatorial görünümündeki çapını belirtmektedir.

Ayrıca SPSS programıyla ölçülen değerlerin standart sapmaları belirlendi. Bu değerler Tablo 3.12'de gösterildi.

Polen indeksi (Hyde ve Adams, 1958) skalasına göre değerlendirilerek polenin şekli saptandı. Polen çap ölçümleri, polen tanesinin en geniş yerinden, polar eksen ölçümleri de polen tanesinin en uzun yerinden alındı. Ayrıca polar görünüme sahip 50 farklı polenden Amb çap ölçümü yapıldı. Ortalaması bulundu ve Amb şekli belirlendi (Ertman, 1952; Faegri and Iversen, 1957).

2.5.2.Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışması

Her türe ait polenler, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcılar (stap) üzerine binoküler mikroskop altında yerleştirilerek, polenlerin elektron mikroskopunda görünüşü sağlayabilmek için altınla kaplandı. İncelenen polenlere ait polen görünüşleri ve ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Fırat Üniversitesi Fizik Bölümü'nde bulunan Jeol JSM- 840A mikroskopunda çekilmiştir. Her takson için x1500- x10000 büyütmede çekilen mikrofotograflar elde edildi.

2.6. Kimyasal Analizler

Toplanan *Scandix* bitki örneklerine ait toprak üstü organlarından, meyvelerinden ve yapraklarından uçucu yağlar elde edildi. Bazı türler ait materyal azlığından yalnızca toprak üstü kısımları çalışıldı. Uçucu yağlar her bir takson için, 100 gr kuru bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle elde edildi. Uçucu yağların eldesinde Clevenger apareyi kullanıldı.

Toplanan bitki örnekleri (100gr) su ile birlikte distilasyon kabına koyulur ve suyun kaynamasıyla oluşan buharın soğutucu yüzeyde yoğunlaşması sonucu uçucu yağ ve su ayırma kabında toplanırlar. Meydana gelen yoğunluk farkından ötürü uçucu yağ, mevcut suyun üzerinde yüzer. Bu şekilde uçucu yağ elde edilmiş olur.

Uçucu yağların verimi elde edilen % miktarı şeklinde ifade edildi. Uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda belirlenmeye çalışıldı. Bu analizler F.U. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Laboratuar' ında bulunan GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) ile yapıldı.

GC Çalışma Şartları:

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi HP 6890 GC sistemi FID dedektör GC (Gaz Kromatografisi) kullanılarak HP- 5 MS (30m x 0.25 mm kalınlıklı iç çaplı kolon) kullanılarak yapıldı. injektor sıcaklığı;

-250°C., split akış hızı 1 ml/dk.,

-GC (Gaz kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 °C 2 dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C'de tutuldu ve 15 dk. aralıkla 240°C'ye varıldı ve 5 °C/dk. bekletildi.

GC-MS Çalışma Şartları:

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GC-MSD (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) sistemi kullanılarak yapıldı. DB-5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı) ve taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanıldı; injektör sıcaklığı;

-250°C., split akış hızı 1 ml/dk.,

-GC (Gaz kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 °C 2 dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C'de tutuldu ve 15 dk. aralıkla 240°C'ye varıldı ve 5 °C/dk. bekletildi.

Wiley, Nist, Flavor uçucu yağ kütüphanesi gibi elektronik kütüphaneler kullanılarak uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu yapıldı. Bu analizler sonucunda elde edilen sonuçlar bulgular kısmında tür betimlerinde kimyasal analiz başlıkları altındaki tablolarda (Tablo 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18) verildi. Kimyasal analizler için kullanılan örnekler Tablo 2.1' de belirtilmiştir. Bitki örneklerine ait uçucu yağ GC kromatogramları tür betimlerinde (Şekil 3.64-3.74) verildi.

2.7. Sayısal Taksonomi ile İlgili Analizler

Sayısal taksonomide üzerinde çalışılan ve ölçülen morfolojik, palinolojik gibi özellikler 'karakter' ya da 'değişken' olarak isimlendirilmektedir. Karakterlerin seçiminden sonra sırasıyla, karakterlerin standardizasyonu, arasındaki benzerlikler ve benzemezliğin analizi gerçekleştirilir.

Sayısal taksonomik analiz çalışmasında 6 taksondan elde edilen ve bulgular kısmında belirtilen morfolojik, kimyasal ve palinolojik sayısal ya da sayısallaştırılmış karakterlerin oranları sayısal bir özellik olarak nümerik analizde kullanılmıştır.

Bunun için SPSS 15.0 Evaluation Version paket programı kullanılıp UPGMA istatistik metoduyla yapılmıştır. Böylece türlere ait morfolojik ve morfometrik karakter kodlamaları ve palinolojik kümeleme analizi yapılmıştır. Türler arası gruplama, taksonların morfolojik ayrımın da dikkate alınarak tartışılmıştır. Ayrıca, su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ bileşenlerinden 10 major bileşen ($\geq 1\%$) seçilerek sayısal taksonomik yöntemlerden kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Bu analizlerin sonuçları dendrogram şeklinde alınmış ve sayısal kemotaksonomik ilişkiler bakımından değerlendirilmiştir.

2.8. Moleküler Analizler

2.8.1. Yapraktan DNA İzolasyonu

Herbaryum materyali haline getirilen bitki örneklerinden koyu yeşil renkli güzel kurutulmuş bitki örnekleri seçilerek lokalite bilgilerine göre ayrı ayrı isimlendirilip moleküler çalışmalar için her türden 5 birey örnek saklama poşetlerine alındı. Bu şekilde alınan bitki örneklerinin sekans okuma aşamasına kadar yapılacak olan tüm çalışmaları Fırat Üniversitesi Biyoloji Bölümü Moleküler Genetik Laboratuvarında yapıldı.

DNA, manuel yolla izole edilip, izolasyonda CTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide) metodu modifiye edilerek kullanıldı. Öncelikle izolasyonda kullanılacak tampon çözeltiler hazırlandı. Tampon çözeltilerin hazırlanışı aşağıdaki (Tablo 2.2) gibidir;

Tablo 2.2. Tampon çözeltilerin konsantrasyonları

Solüsyon	Konsantrasyon
CTAB	%2.00
NaCl (5 M)	1.4 M
EDTA (0,5 M) pH 8,0	0.2 M
TRIS-HCl (1 M) pH 8,0	0.1 M

CTAB metoduna göre ;

1. Bitki yaprakları porselen bir havan içerisinde ince toz haline getirilene kadar öğütüldü.
2. 1.5 ml'lik steril santrifüj tüplerinin içerisine öğütülmüş toz haldeki bitki örneklerinden 0.5 gram konulup üzerine 500 µl CTAB tamponundan eklendi ve tüm örnek akışkan hale gelene kadar vortex yardımıyla karıştırıldı.
3. Tüplere 5 µl Beta-Merkaptoetanol eklenerek tekrar vorteks yardımı ile karıştırıldı.
4. Bu şekilde hazırlanan tüpler önceden 65 °C'ye ısıtılan su banyosuna bırakılır ve 10 dakikada bir tüpler alt üst edilmek sureti ile 1 saat karıştırıldı.
5. Süre sonunda su banyosundan alınan tüpler 20 °C ve 14.000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildi.

6. Santrifüj sonrası tüplerde 2 faz gözlemlendi. Altta kalan katı faz bitki parçalarını içerirken, üstteki sıvı süpernatant fazı DNA yı içerir. Bu nedenle üst faz steril pipet uçları kullanılarak yeni steril santrifüj tüplerine alındı.

7. Üzerine 750 µl kloroform:isoamyl alkol (24:1) eklenerek yine 20 °C ve 14.000 rpm’de 10 dakika santrifüj edildi.

8. Santrifüj sonrası tüplerde 3 faz oluştu. Bunlar; en altta protein, lipid ve birçok sekonder bileşeni içeren sıvı kloroform fazı, ortada fazla miktarda hücre kalıntısı ve birazda çökmüş proteinleri içeren katı ara faz ve en üstte DNA yı içeren sıvı renksiz fazdır.

9. En üstte DNA yı içeren sıvı renksiz faz, ara faza dokunulmadan steril pipet uçları kullanılarak yeni steril santrifüj tüplerine alındı.

10. Üzerine 450 µl soğuk isopropanol eklenen tüpler 24 saat -20 °C dondurucuda bekletildi.

11. 24 saatin sonunda -20 dondurucudan çıkarılan tüpler 4 °C ve 14.000 rpm’de 10 dakika santrifüj edildi.

12. Santrifüj sonrası tüplerde yine 3 faz gözlemlendi. En üstteki renksiz sıvı alkol fazı ve ortadaki kolloid kıvamlı fenolik bileşikler fazı dökülerek en altta ki beyaz renkli DNA pelleti görüldü.

13. Sadece DNA pelletinin kaldığı tüplere 500 µl % 70 lik etil alkol eklenerek hafifçe çalkalandı ve 14.000 rpm’de 5 dakika santrifüj edilerek ilk yıkama yapıldı.

14. Santrifüj sonrası kirlenmiş alkol dökülerek tüplere tekrar 500 µl % 70 lik etil alkol eklendi ve hafifçe çalkalanarak 14.000 rpm’de 5 dakika santrifüj edilerek ikinci yıkama yapıldı.

15. İkinci yıkama sonrası kirlenen alkol dökülerek tüpler kurumaya bırakıldı (yaklaşık 1 saat).

16. Kuruyan tüplere 50 µl TE eklenerek DNA’nın çözündürülmesi sağlandı.

17. Bu şekilde izole edilen DNA örnekleri daha sonra kullanılmak üzere -20 °C’ de saklandı.

İzole edilen DNA’lar %1 lik agaroz jele yüklenerek elektroforezde görüntülendi. Ayrıca örneklerdeki DNA konsantrasyonu Nanodrop Spektrofotometre kullanılarak ölçümleri yapıldı. Bu cihazda 260/280 nm’deki absorbe değerleri DNA-protein saflık derecesini, 260/230 nm’deki absorbe değerleri ise DNA-RNA saflık derecesini belirtmektedir. DNA’lar kalite bakımından değerlendirildiğinde, kaliteli DNA’larda saflığın 260/280 oranının 1,8-2,0 civarında olması beklenmektedir. Elde edilen değer

2,0'den yüksek olması; örneğin RNA, kloroform ya da fenol ile kirli olduğunu ve 1,8 değerinden düşük olması ise örnek içerisinde proteinler ya da polifenol bileşikler bulunduğunu ifade eder (Hoisington, 1992). DNA ölçümleri yapılmadan önce DNA'nın yükleneceği kısım bir bezle silinip, temizlendikten sonra ince uçlu bir pipet yardımıyla her bir DNA örneğinden 1 µL kadar yüklendi. DNA'ların kalite ve miktar tayini bu cihazla tespit edildi. DNA örneklerinin okunması için de kör (blank) olarak DNA yı içinde çözdürdüğümüz Tris-EDTA çözeltisi kullanıldı. Kalite ve miktar açısından en iyi olan DNA'lar PCR'da çoğaltma işlemi için seçildi.

2.9. PCR Çalışmaları

55 genomik DNA örneği üzerinde *trne* ve *trnf* primerleri kullanılarak gerçekleştirilen PCR çalışmalarında 55 örneğe ait yaklaşık 400-500 nükleotit uzunluğa sahip *trn*3'-*trnf* bölgeleri çoğaltıldı. Elde edilen PCR ürünleri %1'lik agaroz jel elektroforezinde 1xTBE tamponu ile yürütüldü ve UV ışığı altında bantlar görüntülendi.

Çalışmamızda DNA örneklerinin yoğunluklarından kaynaklı bazı aksaklıklardan ötürü 3 farklı enzim ve enzimlerin çalışma koşullarına bağlı olarak PCR mix ile PCR profilleri uygulandı. Örneklerin çalıştığı enzimler, PCR mix'leri ve PCR profilleri Tablo 2.2, 2.3, 2.4'de verildiği gibidir.

Tablo 2.3. Enzim 1 ve çalışma koşulları

Thermo Scientific <i>Taq</i> DNA Polymerase Enzimi PCR Mix ve PCR Profile					
PCR Mix		PCR Profile			
10X Taq buffer	2,5 µl	Sıcaklık	Süre	Döngü	Amaç
MgCl ₂ (25 mM)	2 µl	94 °C	2 dk	1	Ön denatürasyon
dNTP mix (10 mM)	5 µl	94° C	15 sn	30	Denatürasyon
Forward P. (100 mM)	0,25 µl	53 °C	30 sn		Bağlanma
Rewerse P. (100 mM)	0,25 µl	72 °C	45 sn		Uzama
Template DNA	1,35 µl	72° C	5 dk	1	Sonlanma
Taq DNA polimeraz	0,62 µl	4 °C	10 dk	-	Bekleme
d H ₂ O	13,03 µl				

25 µl		
<i>S. iberica</i> 1 ve 2, <i>S. pecten-veneris</i> 1, <i>S. macrorhyncha</i> 4, <i>S. balansae</i> tüm bireyleri bu mix ve PCR profili ile sonuç verdi.		

Tablo 2.4. Enzim 2 ve çalışma koşulları

NEB Phusion® High-Fidelity DNA Polymerase Enzimi PCR Mix ve PCR Profile						
PCR Mix			PCR Profile			
Phusion GC Buffer	5 µl		Sıcaklık	Süre	Döngü	Amaç
DMSO	0,75 µl		98 °C	30 sn	1	Ön denatürasyon
dNTP mix (10 mM)	5 µl		98 °C	10 sn	30	Denatürasyon
Forward P. (100 mM)	0,15 µl		58 °C	30 sn		Bağlanma
Rewerse P. (100 mM)	0,15 µl		72 °C	30 sn		Uzama
Template DNA	1,35 µl		72 °C	10 dk	1	Sonlanma
DNA polimeraz	0,25 µl		4 °C	10 dk	-	Bekleme
d H ₂ O	12,20 µl					
25 µl						
<i>S. iberica</i> 3,4						
<i>S. pecten-veneris</i> 2,3,4						
<i>S. macrorhyncha</i> 3						
<i>S. aucheri</i> 2						
<i>S. stellata</i> 4						
numaralı örnekler bu mix ve PCR profili ile sonuç verdi.						

Tablo 2.5. Enzim 3 ve çalışma koşulları

Promega Go Taq DNA Polymerase Enzimi PCR Mix ve PCR Profile					
PCR Mix		PCR Profile			
Taq buffer (Colorless)	5 µl	Sıcaklık	Süre	Döngü	Amaç
MgCl ₂ (25 mM)	1,5 µl	95 °C	2 dk	1	Ön denatürasyon
dNTP mix (100 mM)	0,5 µl	95 °C	1 dk	30	Denatürasyon
Forward P. (100 mM)	0,25 µl	57 °C	40 sn		Bağlanma
Rewerse P. (100 mM)	0,25 µl	72 °C	1 dk		Uzama
Template DNA	1,35 µl	72 °C	5 dk	1	Sonlanma
Go Taq polimeraz	0,25 µl	4 °C	10 dk	-	Bekleme
d H ₂ O	17,00 µl				
25 µl					
<i>S. macrorhyncha</i> 1 ve 4					
<i>S. aucheri</i> 1,3 ve 4					
<i>S. stellata</i> 1,2, 3 bireyleri bu mix ve PCR profili ile sonuç verdi.					

2.10. PCR Ürünlerinin Gözlenmesi

PCR işleminden sonra çoğaltma işleminin gerçekleşip gerçekleşmediğini belirlemek için PCR ürünleri %1 lik agaroz jele yüklendi. %1'lik agaroz jeli hazırlamak için;

1. 1 gr agaroz tartılarak 100 ml 1xTBE tamponu eklendi ve mikrodalga fırında agaroz eriyinceye kadar kaynatıldı (yaklaşık 2 dk).
2. Kaynayan jel soğuk su altında yaklaşık 50-60 °C ye kadar soğutuldu.
3. Jele 5 µl Ethidium Bromide ilave edildi.
4. 40-50 °C sıcaklığına gelen jel agar tankına dökülerek içine tarak dişleri oturtuldu.
5. 25-30 dk sonra katılaştıktan sonra tarak dişleri dikkatlice çıkarılarak 1xTBE tamponu ile dolu olan elektroforez tankına yerleştirildi.

Jelin elektroforez tankına yerleştirilmesi ile sistem hazır hale getirilmiş oldu. Bir miktar (yaklaşık 1-2 µl) loading dye (DNA yükleme boyası) ile 5 µl PCR ürünü boyanarak tarak dişleri sayesinde oluşturulan kuyucuklara yüklendi. Elektroforez 80 voltta 60 dk koşturuldu. Süre sonunda jeldeki DNA bantlarının durumu alttan aydınlatma yapabilen bir UV ışık kaynağı kullanılarak görüntülendi ve DNA bantlarının fotoğrafı çekildi.

2.11. DNA Dizi Analizi (Sekans İşlemi)

PCR ürünlerinin saflaştırılması ve dizilerinin okunması, hizmet alımı şeklinde BM Labosis firması aracılığı ile Macrogen (Hollanda) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, *trnL3*'-F bölgesinin tamamının nükleotit dizileri, otomatik dizileme cihazında (forward ve reverse olmak üzere çift yönlü) *trne-f* primerleri kullanılarak çıkarılmıştır.

2.12. Verilerin Değerlendirilmesi

Analizlerde *Scandix* cinsinin Türkiye'nin farklı bölgesinden toplanmış her türüne ait 5 farklı bireyin kloroplast DNA'sının *trnL3*'-*trnF* bölgesinin sekans dizilimi kullanılabilir. Bu bireylerden düzgün gelmeyen sekans sonuçları nedeniyle her türden 4 birey analiz edilmesine karar verildi. Ham sekanslar FASTA formatında düzenlendi. Analiz edilen sekanslar ham sekanslara göre daha kısa oldu, çünkü baştan ve sondan güvenilir olmayan sekanslar analizlerden çıkartıldı.

Sekanslar düzenlendikten sonra Mega programının 7.1 versiyonu kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı. Bu kapsamda; bireylerdeki A, T, G ve C oranları, AT ve GC yüzdeleri, korunmuş bölgeler, varyasyonlu bölgeler, bilgi verici bölgeler, tekli kısımlar, homolog baz çiftleri belirlendi. Ayrıca bireyler kendi arasında gruplandırıldıktan sonra gruplar arası genetik mesafe, nükleotid çeşitliliği ve standart hata değerleri hesaplandı. Dış grup olarak NCBI'dan AF432024-2016 referans numarasıyla *Anthriscus cerefolium* türü istatistiksel analizlere dahil edildi.

Filogenetik ve evrimsel analizler sırasında çalışmamıza en uygun metodu belirleyebilmek için Mega 7.1' de yer alan tahmini model algoritmasından yararlanıldı. Buna göre çalışmamıza en uygun model kapsamında yer alan Maximum Parsimony yöntemi kullanılarak hem bireysel hem de gruplar bazında filogenetik ağaç hazırlandı.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

Bu çalışmada, *Scandix* cinsinin ait 6 türüne ait morfolojik ve morfometrik karakterler belirlenerek, ölçümler yapılmış ve cins içi morfolojik ve morfometrik ilişkiler belirlenmiştir. Türlerle ait morfolojik analizler ve morfometrik ölçümler tür bazında aşağıda sıralanmıştır.

3.1.1. *Scandix stellata* Banks & Sol.

Bitki genelde tüysüz, bazen gövdede ve yaprakta kısa villosdan piloza tüyler mevcuttur. Bitki 18-30 cm yüksekliğinde. Gövde yaprakları ovatdan dar ovata, derin 3 loblu pinnatisekt 1.7-11x 1-5.6 cm ve her bir parçalar az çok linear, uç kısmı 2 cm'den 0.5 mm'ye kadar kısalır. Raylar 2-8 mm mm uzunluğunda, olgunlaştığında kalınlaşır. Brakteoller 6-8 x 0.5 mm'lik segmentlerden oluşur. Meyvede pedisel 0.5 - 1mm. Meyve olgunlaştığında meyve yaygın stellat görünümünde, 1.5-2.5 cm x 1-1.2 mm, sırt kısmı koyu kahverengi, genelde tüysüzden asperosa, kısa ve belirgin bir şekilde sırt kısmı baskılanmış, genellikle gagası kirpiksi. Gaga uzunluğu 0.8 - 1.2 cm. Birincil sırt ipliksi formda.

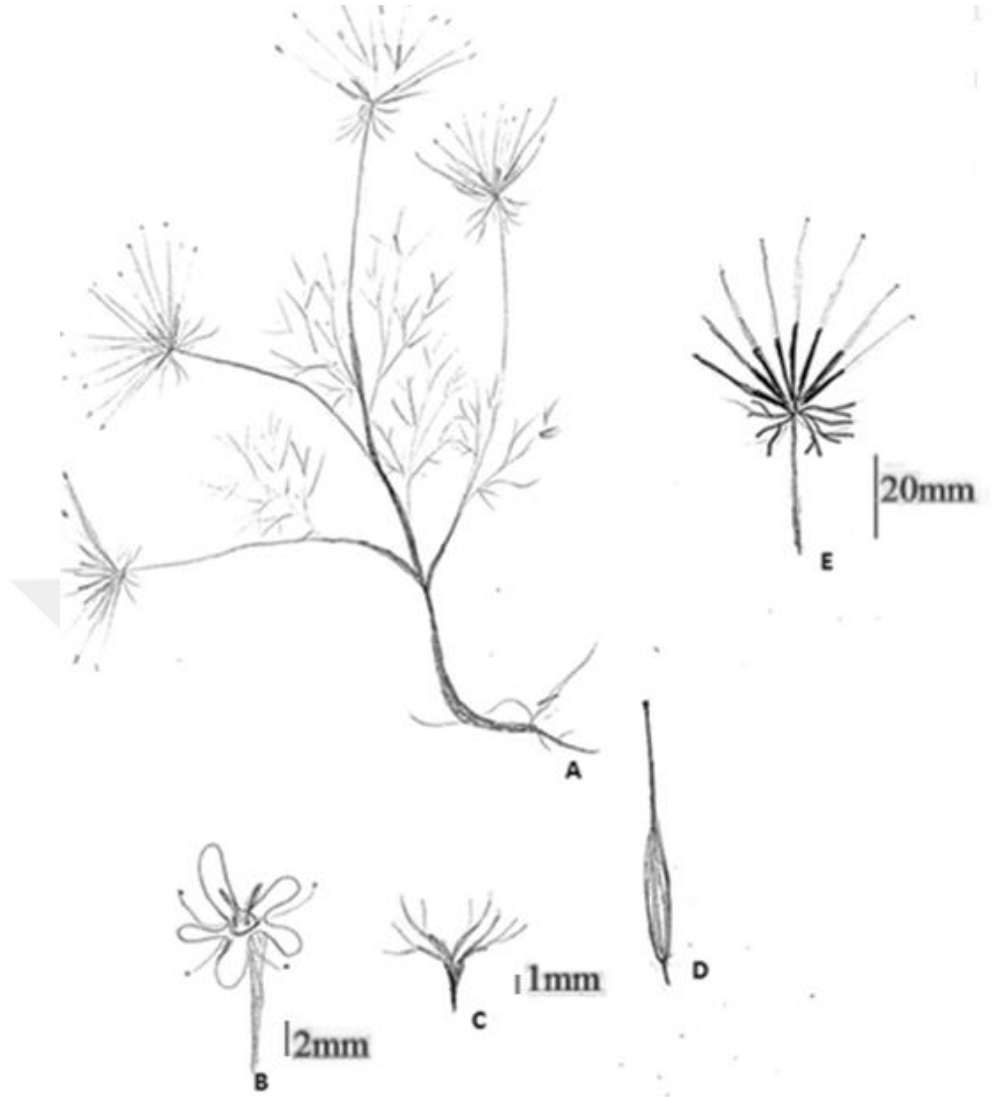
Türkçe adı	: Dağ kişkişi
Çiçeklenme	: Nisan- Haziran
Yetiştirme ortamı	: Kuru ve sert tepe kenarları, aşınmış bayırlar, Step volkanik yamaçlar, buğday tarlası kenarı, yol kenarları
Yüksekliği	: 300-2190 m.
Yayılış alanı	: İran-Turan.Fransa, G. İspanya, Balkanlar, K. Afrika, Kırım, GB. Asya, Transhazar, Türkistan
Sinonimleri	: <i>S. pinnatifida</i> Vent., Hort. Cels 14 (1800) <i>Scandicium stellatum</i> (Banks & Sol) Thell in Fedls Rep. 16:16 (1919)



Şekil 3.1. *S. stellata* herbaryum materyali



Şekil 3.2. *S. stellata* genel görünüşü



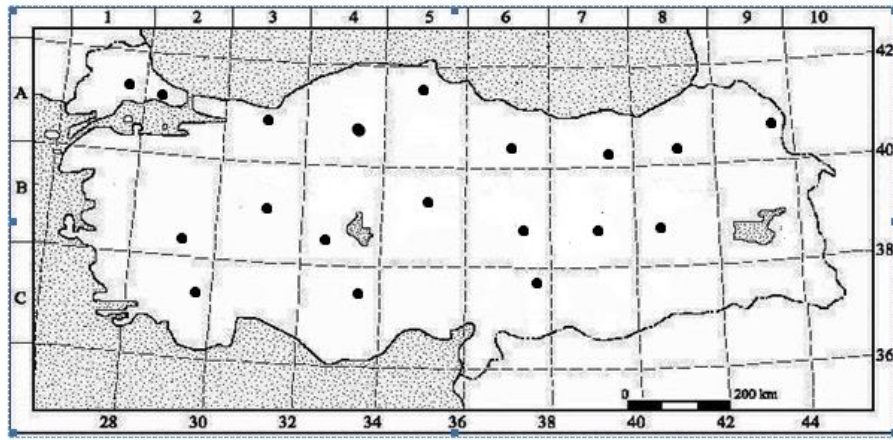
Şekil 3.3. *S. stellata* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D.-E. Meyve

Türkiye Florası ve Herbaryum Kayıtları:

A1 Çanakkale: Dumbrekkoı, Menderestepe, Sint . 1883:233!. A2 Bilecik Karasu valley 300-400 mm *Bornm.* 1929: 14162 . A3 Ankara 25km w. of Beypazarı 4 km S. of Karaköy, 500m, *Kühne* 364! A5 Çorum: Hacıköy to Osmancık, 800m, *Tobey* 2550! A7 Gümüşhane, 3 vi 1862, *bourgeau*! A8 Erzurum:nr. İspiri vi1853, *Huet*! A9 Kars: nr. Kağızman (Gross-heim 7:map37). B2 Uşak: nr. Uşak, 910m, *Bal.* 1236! B3Konya: nr. Akşehir1000 m, *Bornm.* 1899:4586. B4 Ankara : c. 32 km from Ankara to Polatlı, 900 m, Coode and Jones 2218! B5Nevşehir: Göreme, 1130 m, D. 42218! B6 Malatya nr.Akçadağ,

1000 m B7 Elazığ:c. 35 km from Elazığ to Kale, 1150 m D. 28906! B8 Erzurum: Pasinler to Horosan, 1650 m, D. 29396! C2 Antalya: Elmalı, Bourgeau 1860: 116! C3 Konya: 27 km from Beyşehir to Akseki, 7 km S. Üskerles, 1200 m Demiriz 4487! C4 İçel: Mut, Mağras Da., 1300m, Coode and Jones 801! C5 Niğde: Ala Da., Arpalık Gorge, 2190 m, Parry 145! C6 Maraş: d.

Ocakverdi 890 KNYA, Ekim 5037 ANK, Baytop 8892 ANK, Davis 28962 ANK, Duman 2726 GAZİ, Duman 4726 GAZİ, Vural 9561 GAZİ, Adıgüzel 4781 GAZİ, Dönmez 2147 GAZİ, Güler 1489 GAZİ.

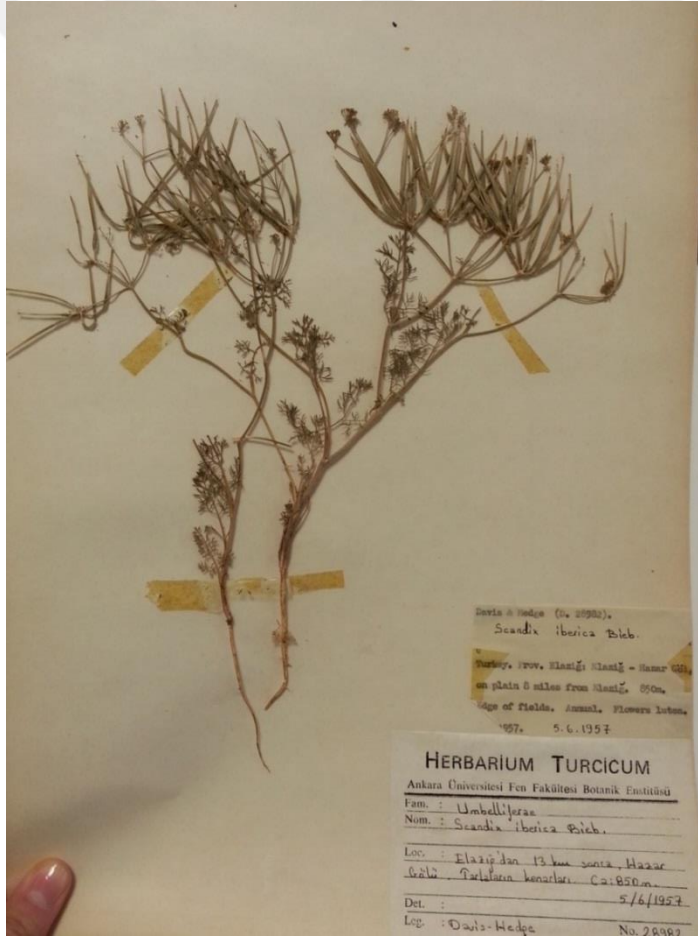


Şekil 3.4. *S. stellata*'nın Türkiye'deki yayılımı

3.1.2. *Scandix iberica* Bieb.

Bitki genelde çok dallı ve tüylü tüy durumu yoğun pilosdan hispide doğru değişmektedir. Bitkinin boyu 13-32 cm. Yapraklar linear 2-3 pinnat-pinnatisekt, 2.5-5 x 0.8 - 7.2 cm lanceolatdan filiforma doğru şekillenmiştir. Raylar 4-7 arasında değişmekte ve 1.5 - 4 cm uzunluğundadır. Petiyol basit tüylü ve 0.8 mm uzunluğundadır. Brakteoller 4-7 oblong, yada tam bazen uç kısmında 2-3 parçalı silikat, hemen hemen kıvrık 3-5 x 1-2 mm. Pedisel uç kısmı 3-5 mm. Dış petaller açıkça radiant, 3-6 mm. Meyve yoğun strigose tüyden tüysüze doğru değişmekte, eni 2-3 mm, boyu 2 - 4 cm şeklinde. Olgun bireyde meyve adedi 20 - 40 arasında değişmektedir. Meyvede gaga uzunluğu 0.7 - 1.1 cm dir.

Türkçe adı	:Atkişnek otu
Çiçeklenme	: Nisan- Haziran
Yetiştirme ortamı	: Kuru ve sert tepe kenarları, aşınmış bayırlar, step volkanik yamaçlar, buğday tarlası kenarı, yol kenarları
Yüksekliği	: 300-2190 m.
Yayılış alanı	: Kafkasya, KB., B. ve O. İran, K. Irak, B. Suriye, Suriye Çöl
Sinonimleri	: <i>S. pisidica</i> Boiss.,Diagn. 1(10)49 (1849) <i>S. eriocarpa</i> Stapf and Wettst. Ex Stapf in Denkscher. Akad (1886)



Şekil 3.5. *S. iberica* herbarium materyali

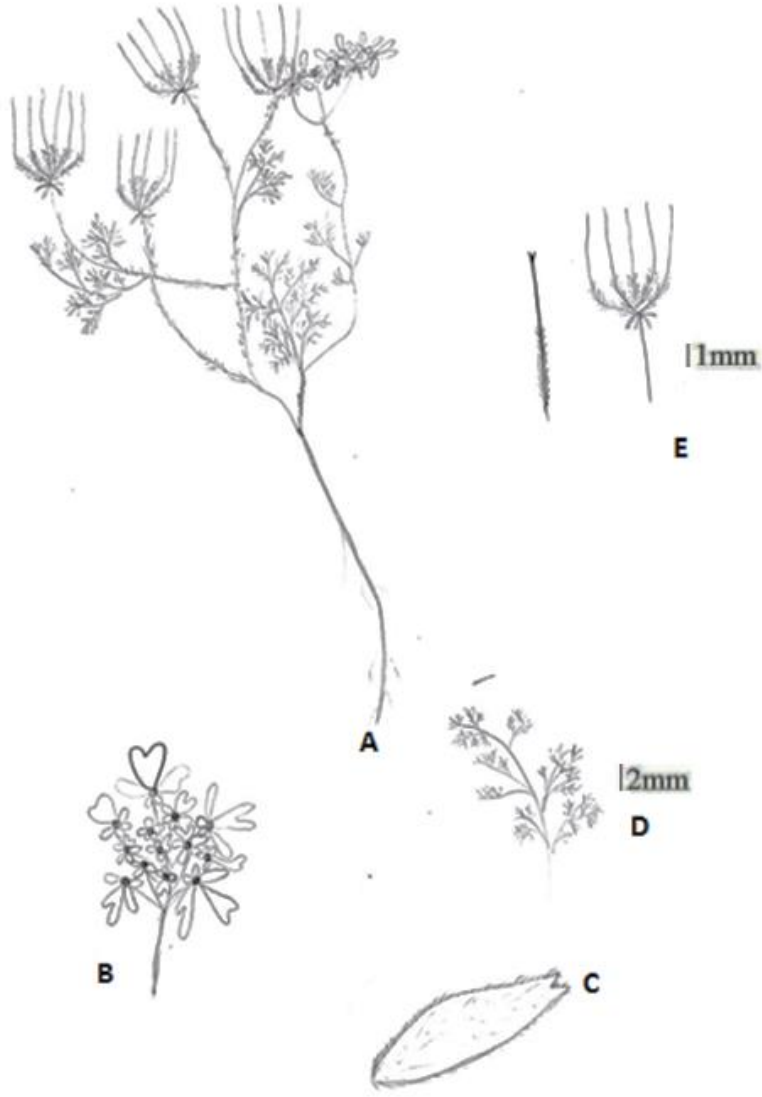


a



b

Şekil 3.6. *S. iberica*'nın a) genel görünüşü, b) Çiçek durumu



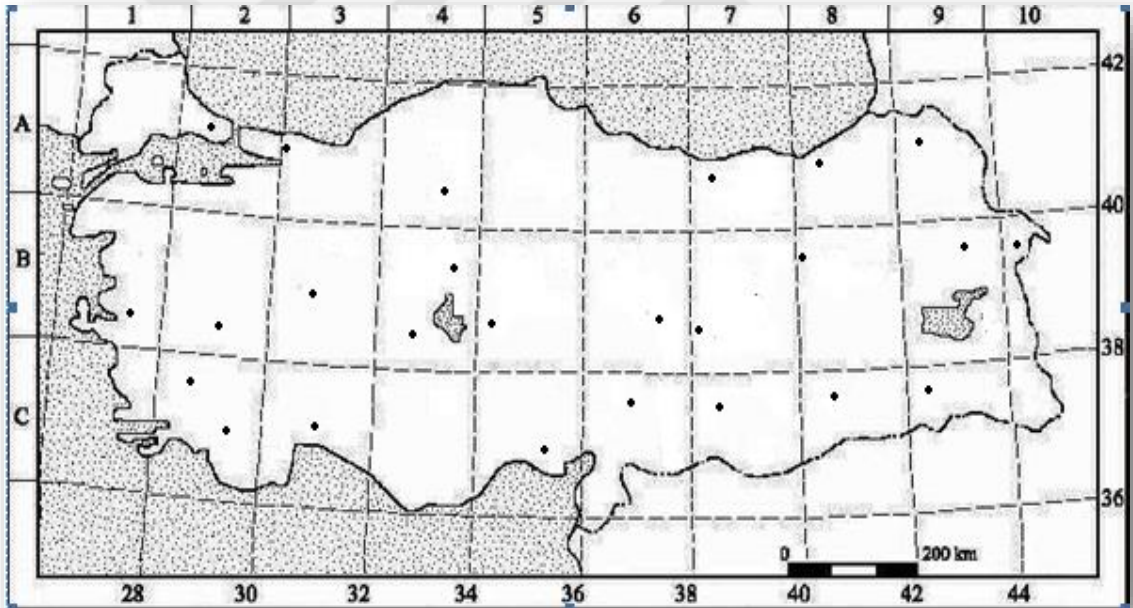
Şekil 3.7. *S. iberica* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D.Yaprak E. Meyve

Türkiye Florası kayıtları ve Herbaryum Kayıtları:

A2(E) İstanbul: şişli, 29v 1918, Azn.! A2(A) İstanbul : Fenerbahçe 30 v 1918, Azn.! A3 Ankara:20 km W. Of Beypazari, S. Of Sekli, 650 m, Kühne 401! A4 Çankırı: Ilgaz to Çankırı, D. 21470! A5 Amasya: Havza to Merzifon, A. & T. Baytop 15444! A7 Gümüşhane, 1100m, Stainton 8379! A8 Çoruh: nr. Artvin (Grossheim 7: map 35). A9 Kars: Kisir Da. Above Susuz, 2000 m, D. 30518! B1 izmir: İzmir, Barbey. B2 Uşak: Uşak, Kotte 1042a! B3 Afyon: c. 27 km S. Of Emirdağ, 1100m, Coode & Jones 2325! B4 Ankara: Ankara, Kotte 351! B5 Kayseri: Bakırdağ above Kisge, 1400 m, D. 19265! B6 Malatya: nr. Akçadağ, 1000 m, D. 27661! B7 Elazığ: c. 13 km from Elazığ to Hazar G.,

850 m. D. 28982! B8 Erzurum: 8 km N. Of Hınıs, 1700 m, D. 46321! B9 Ağrı: 11 km from Patnos to Tutak, 1750 m, D. 43438! B10 Kars : nr. Iğdır (Grossheim 7: map 35). C2 Antalya: Elmalı, Bourgeau 1860:117! C3 Burdur: 15 km S. Of Dinar to Burdur, Alava 5185! C4 Konya to Çumra, Küçük Köy, 980 m, Helbaek 2491! C5 içel: N. Side of Cilician Gates, c. 1600 m, It. Leyd. 1959: 1253! C6 Maraş: Maraş, 550 m, D. 27302! C7 Adıyaman: 10 km from Adıyaman to Kahta, Alava 6998! C8 Mardin: 2 km N. Of Gürçüş, 900 m, D. 42999! C9 Mardin: 9 km from Cizre to Idil. 560 m, D. 42952!

Evren 366 FUH, Pimenov 1871 ANK, Hedge 28982 ANK, Baytop 786 ANK, Ocakverdi 2053 ANK, Davis 27748 ANK, Davis 28026 ANK, Krause 4233 ANK, Ekim 766 ANK, İlarslan 871 ANK, Davis 19275 ANK, Kılmaç 3540 ANK, Davis et. Hedge 19276 ANK, Ocakverdi 1616 KNYA, Vural 1656 KNYA, Duman 264 GAZİ, Güler 1627 GAZİ, Yılmaz 10123 GAZİ, Duman 5010 GAZİ, Güner 2295 GAZİ, Aytaç 2296 GAZİ.

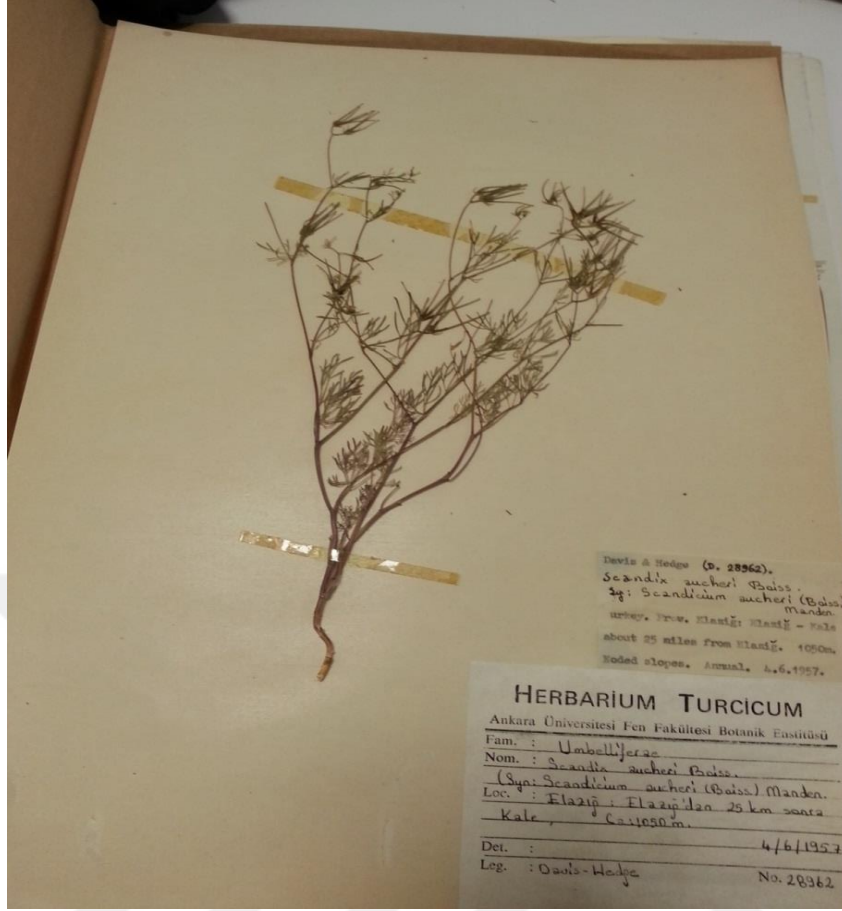


Şekil 3.8. *S. iberica*'nın Türkiye'deki yayılışı

3.1.3. *Scandix aucheri* Boiss.

Bitki *S. stellata*'ya çok benzer. Ancak brakteolleri tam lanseolat şeklindedir. Bitkinin boyu 16-19 cm dir. Yapraklar linear tripinnat, 1.5-9 cm $\times$ 1.5-5 cm lanceolat. Raylar 1-3 arasında değişmekte ve 1-2 mm uzunluğundadır. Petiyol basit tüylü ve 1.5 mm uzunluğundadır. Brakteoller lanseolat brakte şeklinde ve 3-4 $\times$ 1mm ebatındadır. Meyvede pedisel 0.3-1 mm arasındadır. Petaller beyaz renkte ve 1mm $\times$ 0.5-1 mm. Meyve tüysüzden hispide doğru değişmektedir, eni 1-1.5 mm, boyu 1.4- 2 cm şeklinde. Olgun bireyde meyve adedi 14-18 arasında değişmektedir. Meyvede gaga uzunluğu 0.7-1 cm dir.

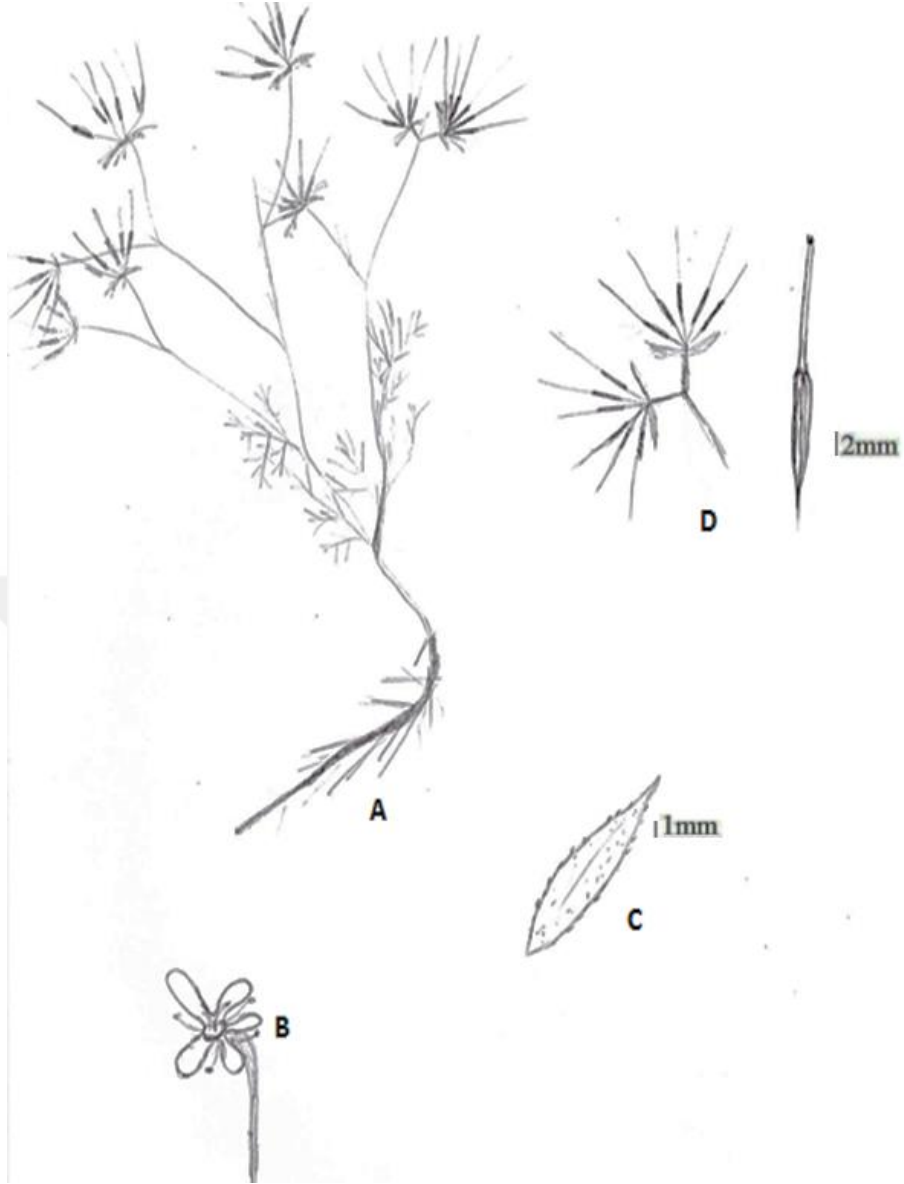
Türkçe adı	: Karbağ kişkişi
Çiçeklenme	: Nisan- Haziran
Yetiştirme ortamı	: Kuru ve sert tepe kenarları, aşınmış bayırlar, tarla ve yol kenarları
Yüksekliği	: 300-2000 m.
Yayılış alanları	: Ermenistan, İran Horasan
Fitocoğrafik bölgesi	: İran Turan Elementi
Tip	: İran, İsfahan, aucher 4618 (p!)
Sinonim	: <i>Scandicum aucheri</i> (Boiss).Manden in Zam. Sist. Geogr. Rast. 10:75 (1941)



Şekil 3.9. *S. aucheri* herbarium fotoğrafı



Şekil 3.10. *S. aucheri*'nin doğal görünüşü

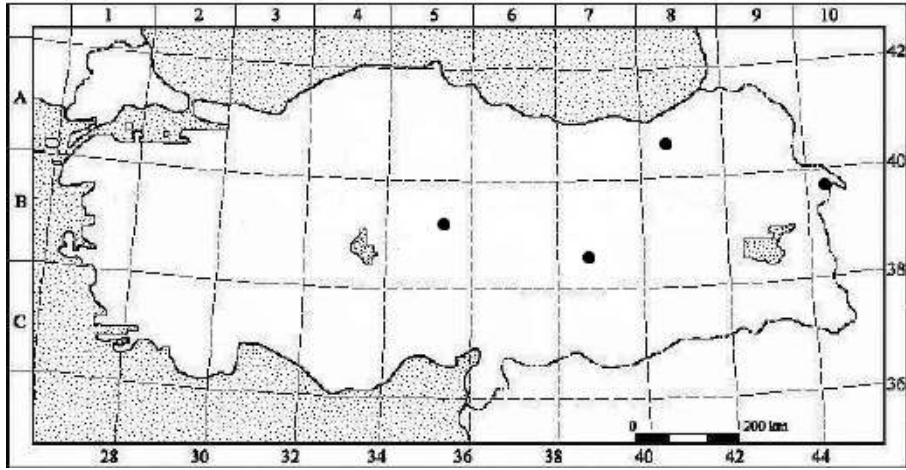


Şekil 3.11. *S. aucheri* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve

Türkiye Florası Kayıtları ve Herbaryum Kayıtları:

A8 Gümüşhane; Kassuklu, Bayburt Da., 1300 m, D. 19232! B7 Sivas: Divriği, Dumlucu Da., Baytop 12914! Elazığ:25 km from Elazığ to Kale 1050m, D. 28962! Erzincan: Kemaliye (Egin), vi 1890, Sint.! B10 Ağrı:3 km E. Of Doğubayazıt, 1750 m, D. 43937!

Davis-Hedge 28682 ANK, Davis 19332 ANK, Duman 4678 GAZİ, Duman et. Aytaç 4678 GAZİ.



Şekil 3.12. *S. aucheri*'nin Türkiye'deki yayılışı

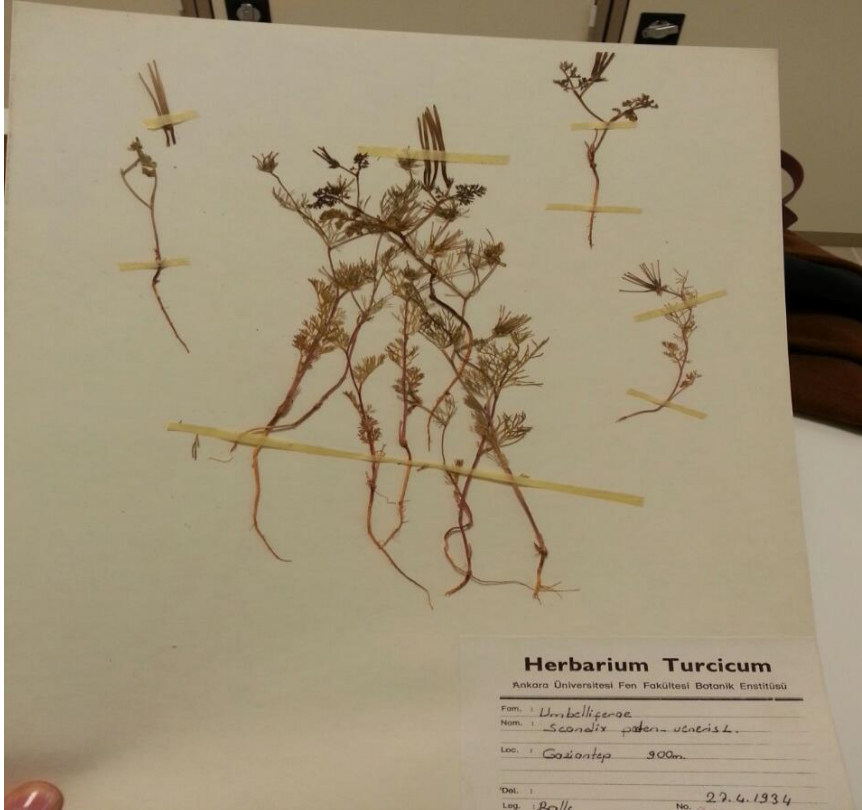
3.1.4. *Scandix pecten-veneris* L.

Bitki dik 19-40 cm boyunda kılsı tüysü yada piloz tüzysüze, yapraklar ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt. Raylar 1-3 genellikle eşit 1-2 cm uzunluğunda. Brakteoller 4-9 × 1-2 mm. Pedisel 2-7, hemen hemen eşit 2-4 mm. Meyve genellikle pürüzlü, skabrid tüylü 1-2 mm × 3-5 cm ebatında, gaga genellikle uca doğru daralmış ve sırtta baskılanmış ve 1.5-2.5 mm boyutundadır. Meyvede valekulum kısmı daha koyu renklidir.

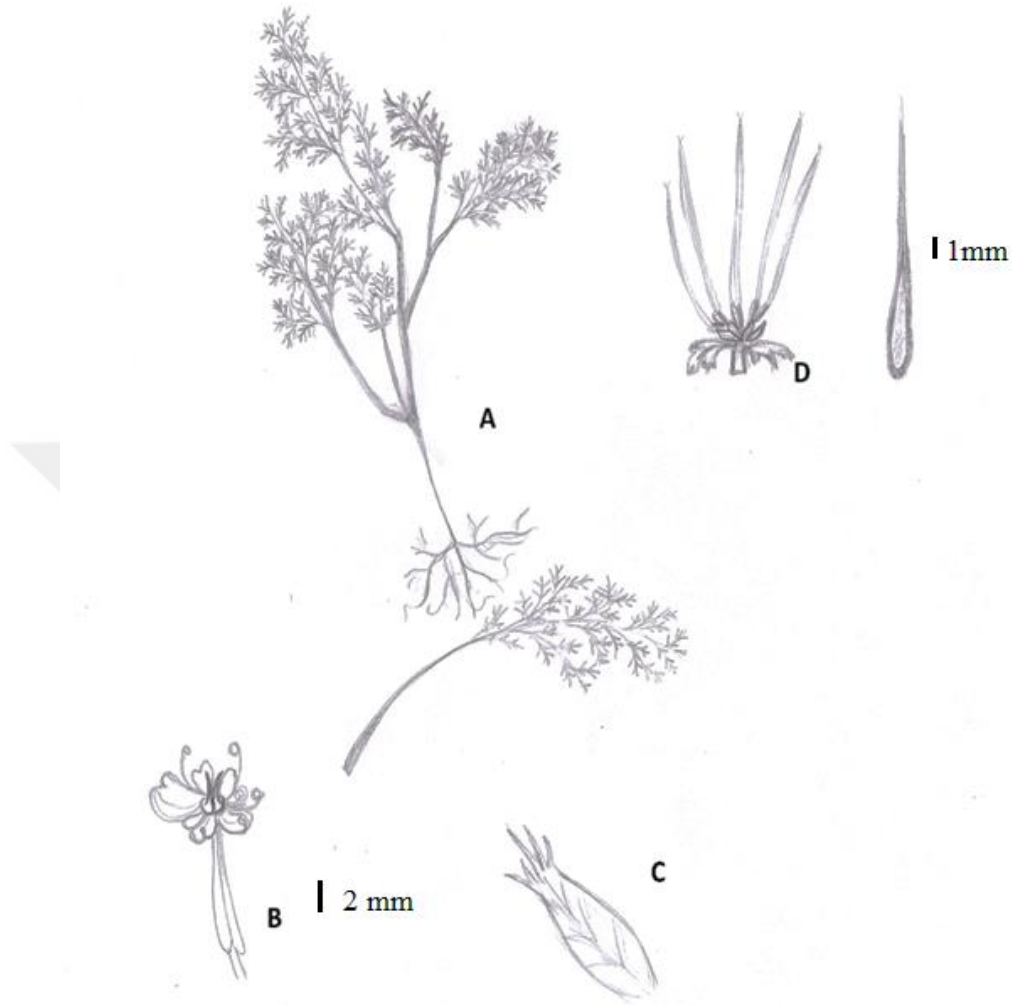
Türkçe adı	:Zühre tarağı
Çiçeklenme	: Mart- Haziran
Yetiştirme ortamı	:Kuru ve sert tepe kenarları, sert kireçtaşı yerler, <i>Pinnus</i> ve <i>Populus</i> popülasyonlarının bulunduğu yer, yol kenarları aşınmış bayırlar, step volkanik yamaçlar, buğday tarlası kenarı.
Yüksekliği	:300-1150 m.
Yayılış alanı	:B., O. ve G. Avrupa, Akdeniz bölgesi, GB. Asya, Doğuya Kaşmir ve Pencap.



Şekil 3.13. *S. pecten-veneris*' in doğal görünüşü



Şekil 3.14. *S. pecten-veneris* Herbarium materyali



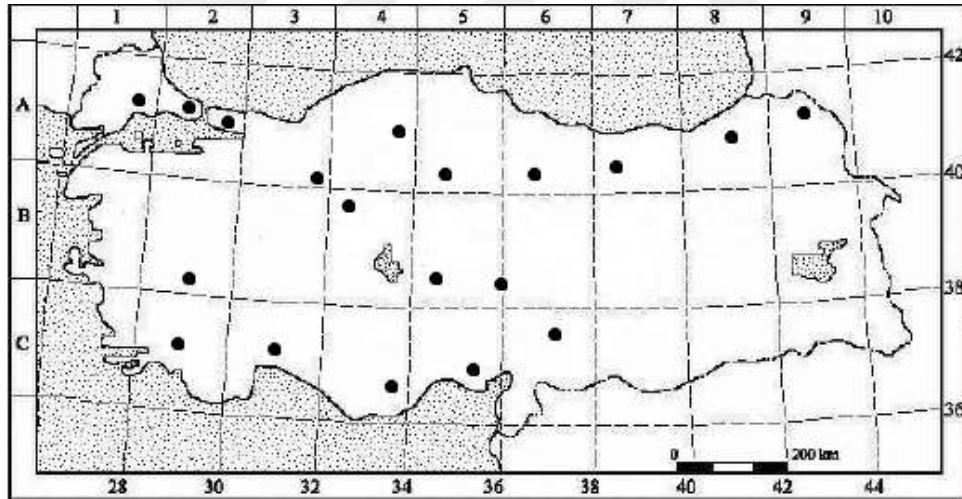
Şekil 3.15. *S. pecten-veneris* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve

Türkiye Florası kayıtları ve Herbaryum Kayıtları:

A1(E) Çanakkale: Dardanelles, F. Calvert! A1(A)/B1 Çanakkale: Erenköy, Dumbrek, Sint. 1883:68! A2(E) İstanbul: Halkalı, Demiriz 4253! A2(A) İstanbul: Heybeli Ada (Halki), 100 m, D. 26232! A3 Ankara: Beypazarı, Bağlumköy, Gassner 1936:532. A4 Kastamonu: Inebolu, Sint. 1892:3817! A5 Yozgat: c. 3 km from Çakerek to Alaca, 800 m, Coode and Jones 1608! A6 Samsun: c. 3 km E. of Samsun, 50 m, Tobey 5! A7 Gümüşhane: Elmadere, nr. Monastir, Sint. 1894:5779 p.p.! A8 Çoruh: nr. Artvin (Grossheim 7 : map 34). A9 Kars : nr. Göle (Grossheim 7: map 34). B1 İzmir: Torbalı, 40

m, D. 40706! B2 Uşak: c. 10 km S. Of Uşak to Sivaslı, 900 m, Coode&Jones 2426! B4 Ankara: Ankara, Gassner 1935:152. B5 Kayseri: Karamasdagh, nr. Kayseri, Bal. B5/B6 Kayseri: Kayseri to Pınarbaşı, M. Zohary & Plitm. 1763-73! C2 Muğla: d. Marmaris, Turgut to Bayır, 50 m, D. 41116! C3 Antalya: Antalya, iii 1845, Heldr.! C4 İçel: Anamur, 5 m, D. 25948! C5 İçel: Tarsus gorge, Ulaş to Şamlar, 150 m, D. 26451! C6 Gaziantep: Nizip to Birecik, 450 m, D. 27921! Is: Lesvos, Rech. 5740; Khios, Platt 13! Samos, Rech. 4127; Ikaria, Rech. 4491; Fournoi, Rech. 4611; Kos, D. 40506! Tilos, Ade; Rodhos, Bourgeau!

Davis 26332 ANK, Ekim 2665ANK, Pimeneov 1890 ANK, Pimenov 1089 ANK, Bağda 534, Gasner 1935 ANK, Başarman 944 ANK, Ekim 866 ANK, Akman 914 ANK, Davis 24834 ANK, Davis et. Hedge 26983 ANK, Davis 27921 ANK, Sümbül 1032 ANK, Güler 1540 GAZİ, Duman 2613 GAZİ, Duman et. Aytaç 6966 GAZİ, Dönmez 1067 GAZİ, Vural 5706 GAZİ, Yıldırım 1050 GAZİ.



Şekil 3.16. *S. pecten-veneris*' nın Türkiye'deki yayılışı

3.1.5. *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey.

Bitki dik 18-33 cm boyunda kılıcı tüysü yada piloz tüzysüze, yapraklar ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt 2-9 x 1-4 cm. Raylar 1-3 genellikle eşit 1-2 cm uzunluğunda. Brakteoller 3-8 x 1-2mm. Pedisel hemen hemen eşit 2-6 mm. Meyve genellikle pürüzlü, genellikle skabrid tüylü 3-6 cm x 1-2 mm ebatında, gaga genellikle uca doğru daralmış ve sırtta baskılanmış ve 1-2.5 cm boyutundadır. Meyvede sırt rengi açık yeşilden kahverengiye doğru renk geçişi yapar.

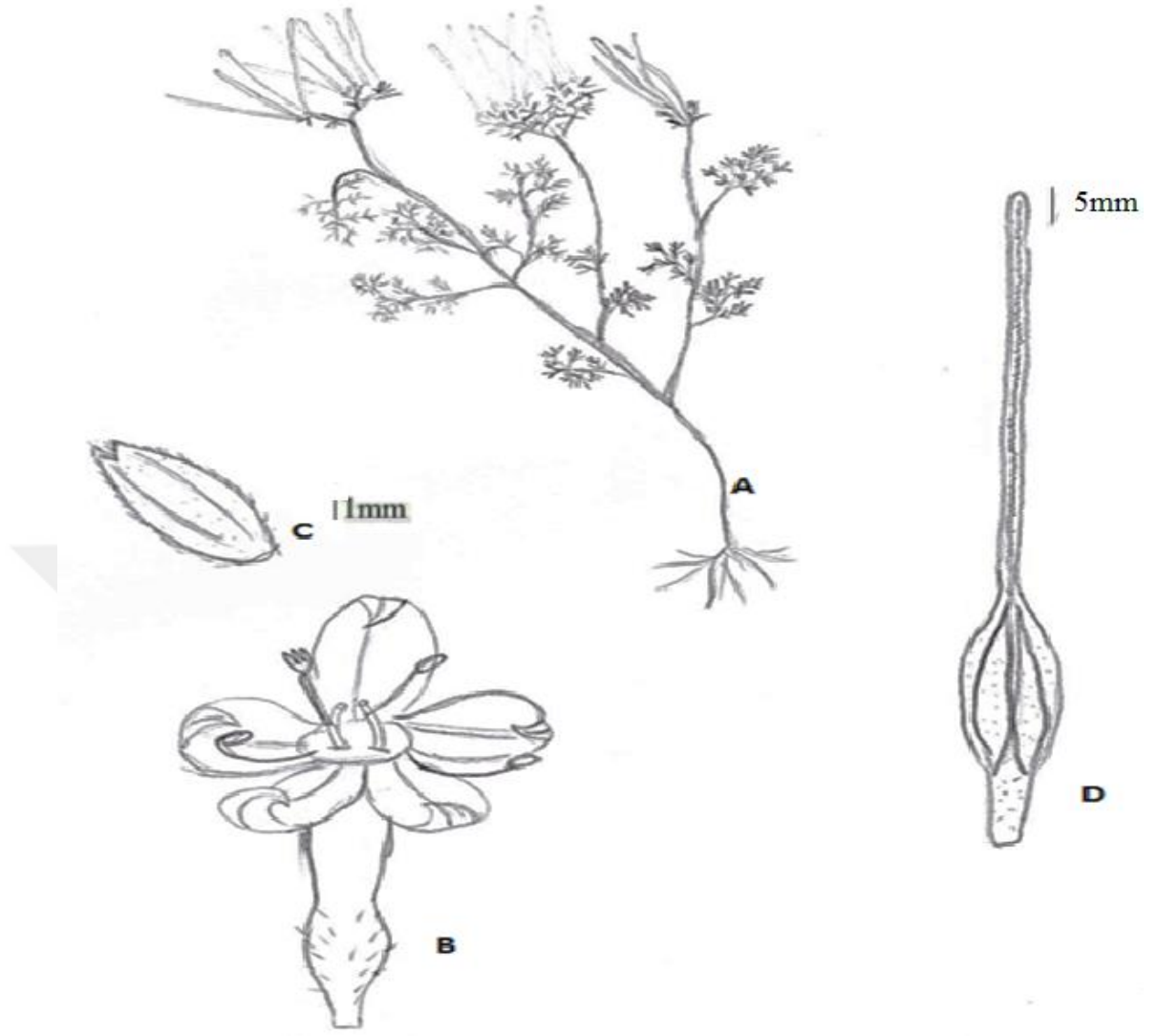
Türkçe adı:	Leylekotu
Çiçeklenme:	Nisan- Haziran
Yetiştirme ortamı:	Kuru ve sert tepe kenarları, aşınmış bayırlar, step yamaçlar, buğday tarlası kenarı, yol kenarları
Yüksekliği:	300-2190 m.
Yayılış alanı:	Güney Avrupa
Sinonimleri:	<i>S.pecten-veneris</i> L. subsp. <i>macrorhyncha</i>



Şekil 3.17. *S. macrorhyncha* 'nın herbaryum fotoğrafı



Şekil 3.18. *S. macrorhyncha* 'nın doğal görünüşü

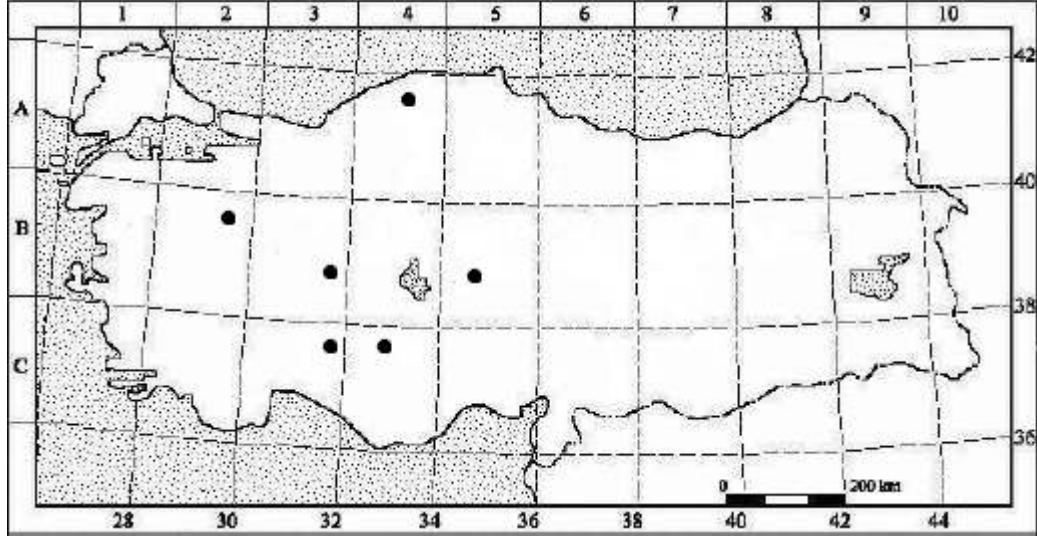


Şekil 3.19. *S. macrorhyncha* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve

Türkiye Florası kayıtları ve Herbaryum Kayıtları:

A4 Zonguldak: Araç, 750 m, Tobey 1916! B1 İzmir: Kemalpaşa, nr. Top of Nif Da., Alava 4935! B2 Kütahya: Bulgasdagh (Burgaz Da.), 1200 m, Bal. 1857:1237! B3 Konya: Sultandağ, above Akşehir, 1600 m, Bornm. 1899:4587. B5 Kayseri: nr. Tchomakli, foot of Erciyes Da., Kotschy Suppl. 224! B6 Sivas: 12 km N. Of Sivas (Karacayır), 1600 m, Sorger 70-18-45! C3 Isparta: Dedegöl Da., 1500 m, Sorger 65-43-55! C4 Konya, Andrasovszky 563.

Demirörs 737 ANK, Vural 1732 ANK, Çetik 1975 ANK.



Şekil 3.20. *S. macrorhyncha* 'nın Türkiye'deki yayılışı

3.1.6. *Scandix balansae* Reuter ex Boiss.

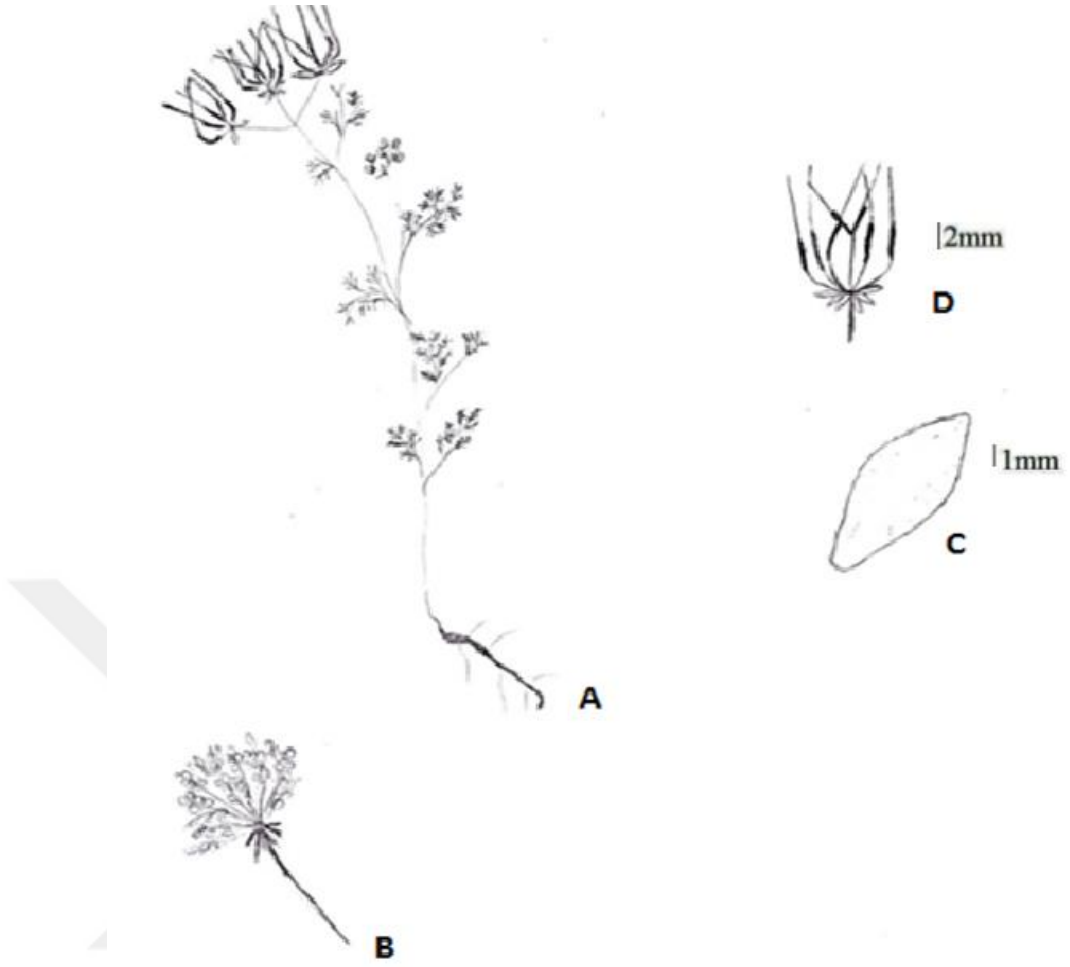
Bitki ince zayıf 12-25 cm bazen eğri-büğrű, tüysűz veya seyrek hispid tűylű. Yapraklar üçgensiden ovale doğru geçiş göstermektedir. Tripinnat 2-5 x 0.5-2 cm, en uçtaki loblar linear lanseolat 2-3x1 mm. Raylar 3-5 ve 0.5-1.2 cm uzunluğundadır. Meyvede kalın. Brakteol 3-6 adet bütün halde uç kısmı iki parça 1 mm x 1.5-3 mm. Petaller beyaz renklidir. Meyve de pedicel 2-5 mm, meyze pűrűzlű ya da deėil, 0.5-1 cm x 0.5-0.75 mm. Meyve sırt kısmında yanlara doğru baskılanmıř olup, birincil sırt geniřlemiřtir. Meyve de gaga uzunluėu 0.2-0.5 mm dir. Meyvede stilus uzunluėu 0.5-1 mm ve konumları birbirine paraleldir. Petiyol uzunluėu 1 mm olup petiyol tűysűzdűr.

Endemik

Tűrke adı	: rdek burnu
Çiçeklenme	: Nisan- Mayıs
Yetiřme ortamı	: Tarla kenarı yeşil alanlar.
Yűksekliliėi	: 1000-1293 m.
Tehlike kategorisi	: VU
Yayılış alanı	: Anadolu (Mersin)
Tip	: C5 İçel Gűlek Boėazı, Balansa 628 (G!)
Sinonimleri	: <i>Scandix brachycarpa</i> Boiss. (synonym) <i>Selinum balansae</i> (Reut. ex Boiss.) E. H. L. Krause



Şekil 3.21. *S. balansae*'in doğal görünüşü



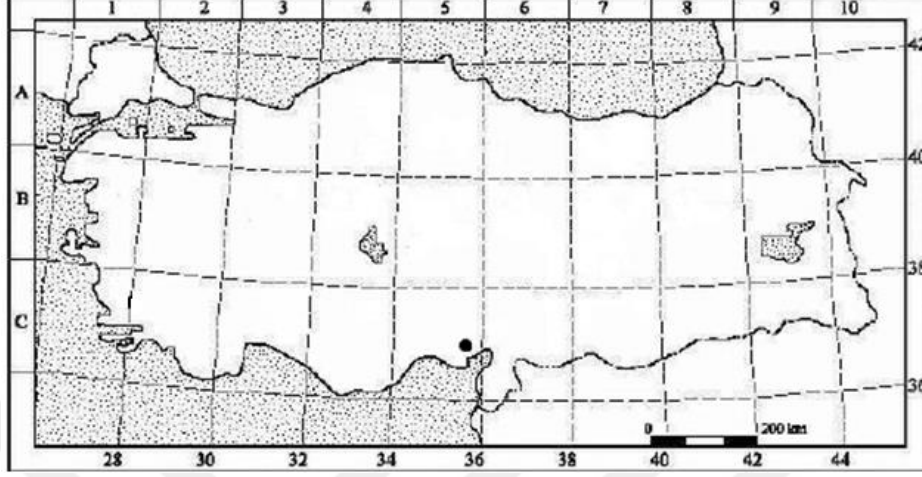
Şekil 3.22. *S. balansae* A. Genel görünüşü B. Çiçek C. Brakteol D. Meyve



Şekil 3.23. *S. balansae* herbarium materyali

Türkiye Florası kayıtları

C5 İçel Gülek Boğazı, Balansa, C1/C2 Caria 'Terenburg' Habanda iv 1892
Hartmann.



Şekil 3.24. *S. balansae*' nin Türkiye'deki yayılışı

3.1.7. Morfolojik verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları

Scandix L. cinsine ait altı türün morfolojik-morfometrik ölçümleri ve özellikleri Aşağıda Tablo 3.1' de ayrıntılı olarak verilmiştir.

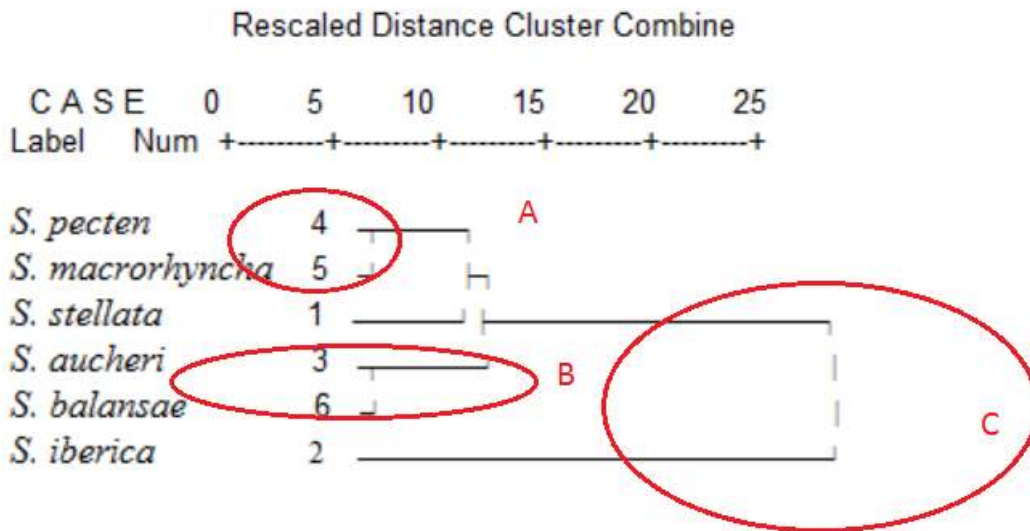
Tablo 3.1. Morfolojik ve Morfometrik Veriler

No	Karakterler	<i>S. stellata</i>	<i>S. iberica</i>	<i>S. aucheri</i>	<i>S. pecten</i>	<i>S. macrorhyncha</i>	<i>S. balansae</i>
1.	Bitki uzunluğu	18-30 cm	13-32cm	16-19cm	19-40 cm	18-30 cm	12-25
2.	Ray uzunluğu	2-8 mm	1.5-4cm	1-2 mm	1-2 cm	1-2 cm	0.5-1.2cm
3.	Olgun ray sayısı	1-3	3-7	1-3	1-3	1-3	3-5
4.	Ray kalın/ ince	Kalın	İnce	Kalın	Kalın	Kalın	İnce
5.	Olgun rayda tüy durumu	Az tüylü	Çok tüylü	Az tüylü	Az tüylü	Az tüylü	Tüysüz
6.	Brakteol şekli	Çok Parçalı	Bütün uç kısmı 2 parçalı	Bütün tek parça	Bütün uç kısmı 2 yada 3 parçalı	Bütün tek parça	Bütün uç kısmı 2 yada 3 parçalı
7.	Brakteol sayısı	5-8	4-7	5-7	4-7	4-8	4-6
8.	Brakteol de tüy durumu	Tüylü (0)	Çok tüylü(1)	Tüylü (0)	Tüylü (0)	Tüylü (0)	Tüysüz (2)
9.	Brakteol eni	0.5 mm	1-2 mm	1 mm	1-2 mm	1-2 mm	1 mm
10.	Brakteol boyu	6-8 mm	3-5 mm	3-4 mm	4-9 mm	3-8 mm	1.5-3 mm
11.	Çiçek rengi	Beyaz	Beyaz	Beyaz	Beyaz	Beyaz	Beyaz
12.	Olgun bireyde meyve adedi	11-28	20-40	14-18	4-16	5-17	7-13
13.	Olgun meyve boyu	1.5-2.5 cm	2-4 cm	1.4- 2 cm	3-5 cm	3-6 cm	0.5-1 cm
14.	Olgun meyve eni	1-1.2 mm	2-3 mm	1-1.5 mm	1-2 mm	1-2 mm	0.5-0.75mm
15.	Meyvede sırt kısmı rengi	Açık yeşilden kahverengiye	Koyu kahverengi-yeşil	Koyu kahverengi-yeşil	Açık yeşilden kahverengiye	Koyu yeşil	Koyu yeşil
16.	Meyve şekli	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
17.	Meyvede gaga uzunluğu	0.8- 1.2 cm	0.7-1.1 cm	0.7-1 cm	1.5-2.5 cm	1-2.5 cm	0.2-0.5 mm
18.	Pedisel uzunluğu	0.5-1mm	3-5 mm	0.3-1 mm	2-4 mm	2-6 mm	2-5 mm
19.	Meyve stilus uzunluğu	0.5-0.7 mm	2-2.5 mm	0.3 mm	1mm	1mm	0.5-1mm
20.	Meyvede stilusların konumu	paralel	paralel	paralel	paralel	paralel	paralel
21.	Petal eni	0.8 mm	0.5 mm	1 mm	1.2 mm	0.8 mm	0.5-1 mm
22.	Petal boyu	1-2 mm	3-6 mm	0.5-1 mm	1.5	1.1	1-2 mm
23.	Yaprak tipi	Pinnatisekt	Pinnat-Pinnatisekt	Pinnat-Pinnatisekt	Pinnat-Pinnatisekt	Pinnat-Pinnatisekt	Pinnat-Pinnatisekt
24.	Yaprak şekli	Üçgen	Üçgen	Üçgen	Üçgen	Üçgen	Üçgen
25.	Yaprak eni	1-5.6 cm	0.8-7.2 cm	1.5-5 cm	1-3,5 cm	1-4 cm	0,5-2cm
26.	Yaprak boyu	1.7-11	2.5-5 cm	1.5-9	3-8 cm	2-9 cm	2-5 cm
27.	Yaprak tüylülüğü						
28.	Petiyol uzunluğu	1.5 mm	0.8 mm	1.5 mm	1.5 mm	1.5 mm	1 mm
29.	Petiyol tüylülüğü	basit tüylü	basit tüylü	basit tüylü	tüysüz ya da basit tüylü	basit tüylü	tüysüz

Scandix cinsine ait taksonların morfolojik analiz sonuçlarına dayanarak yapılan kümeleme analiz sonuçları Şekil 3.25’de dendrogram şeklinde verilmiştir. Toplam 29 morfolojik karakter kullanılarak (Tablo 3.1) yapılan kümeleme analizine göre: Bir küçük (1 tür-C kümesi) ve diğeri de büyük bir grup olan ve 5 tür (A-B kümesi) içeren ikinci bir kümeden oluşan dendrogram elde edilmiştir.

S. macrorhyncha ve *S. pecten-veneris* iyi derecede benzerlik seviyesinde birleşerek en küçük ve anlamlı küme olan A kümesini meydana getirmişlerdir. *S. stellata* türü ise bu iki türe yakın olup 3’ lü bir takson grubu oluşturmuşlardır. Bu gruplama ile bitkilerin Türkiye Florası’nda belirtilen betim ile aynı sonucu vermiştir. Türkiye Florasındaki betim ile brakteol durumu bu taksonların ayrılmasında ve bir araya gelmesinde ayırt edici karakter olmuştur. Dendrogramdan elde edilen sonuç ile betimdeki sonucun tamamen uyuştuğunu söylemek mümkündür. *S. aucheri* ve *S. balansae* ise ayrı bir küme (B) içinde bulunmuşlardır. Ve dendrograma göre birbirine morfolojik olarak daha benzer bulunmuştur. Bu küçük kümeye bağlanan *S. stellata* A ve B kümelerinin birbirine bağlanmasını sağlamıştır. B kümesinde yer alan *S. aucheri* ve *S. balansae* türleri ise, en dışta kalan C kümesinin oluşturan *S. iberica* ile bağlanmaktadır. *S. iberica* ise morfolojik olarak oldukça tüylü olmasından ötürü dendrogramda en dışta yer almıştır.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)



Şekil 3.25. İncelenen *Scandix* taksonlarının morfolojik ve morfometrik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi

3.1.8. İncelenen *Scandix* Türlerine Ait Morfolojik Teşhis Anahtarı

Scandix türlerinin tür teşhis anahtarı morfolojik incelemeler sonucunda aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

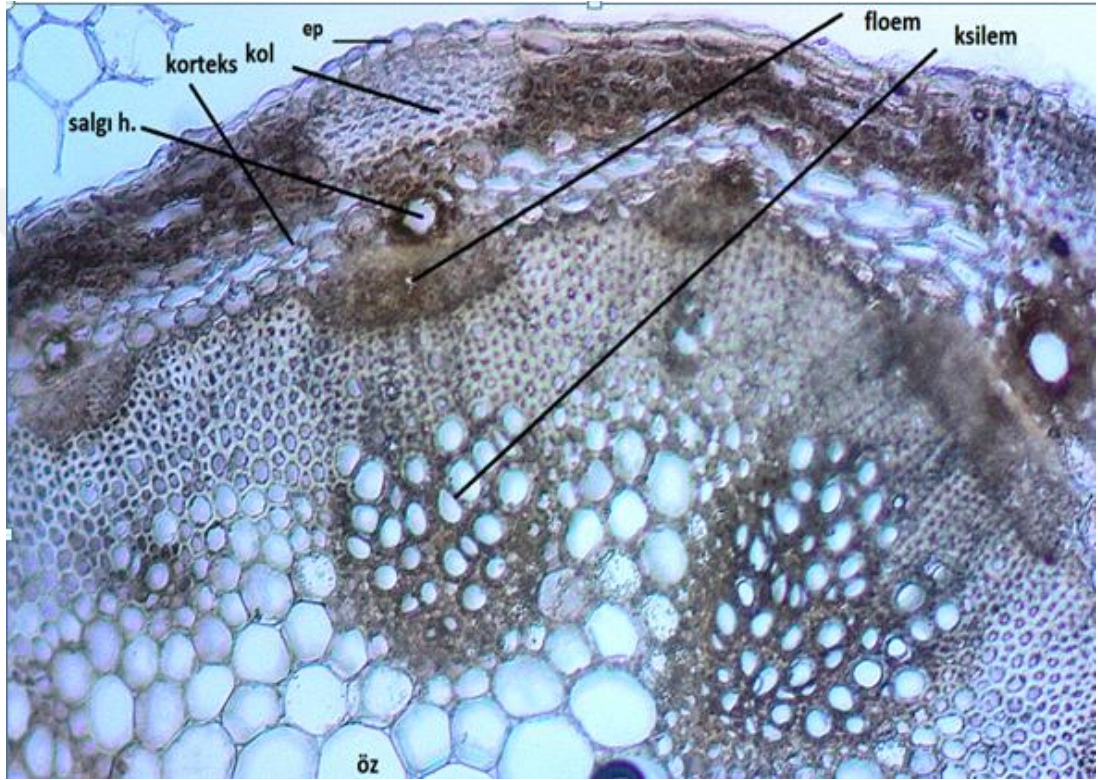
1. Meyvede pedisel uzunluğu 0-1 mm
2. Brakteolleri tam, parçalı değil, umbellerdeki her bir ray uzunluğu 1-2 cm..... *S. aucheri*
2. Brakteolleri pinnatifid parçalı, umbellerdeki her bir ray uzunluğu 2cm den az değil..... *S. stellata*
1. Meyvede pedisel uzunluğu 2-6 mm
3. Meyvede stillus uzunluğu 2-2,5 mm, dış petaller iki loblu..... *S. iberica*
3. Meyvede stillus uzunluğu 1mm den çok değil, dış petaller derin loblu değil
4. Bitki boyu 25 cm fazla değil, umbellerdeki her bir ray sayısı 3 den az değil, umbellerdeki her bir ray uzunluğu 0,5-1,2 cm..... *S. balansae*
4. Bitki boyu 18-40 cm arası, umbellerdeki her bir ray sayısı 1-3 arasında, her bir ray uzunluğu 1-2 cm
5. Brakteolleri tam uç kısmı parçalı değil, düşücü, *S. macrorhyncha*
5. Brakteolleri çok parçalı ve çok tüylü, kalıcı *S. pecten-veneris*

3.2. *Scandix* Türleri Üzerinde Anatomik Bulgular

3.2.1. *Scandix stellata* Banks & Sol.

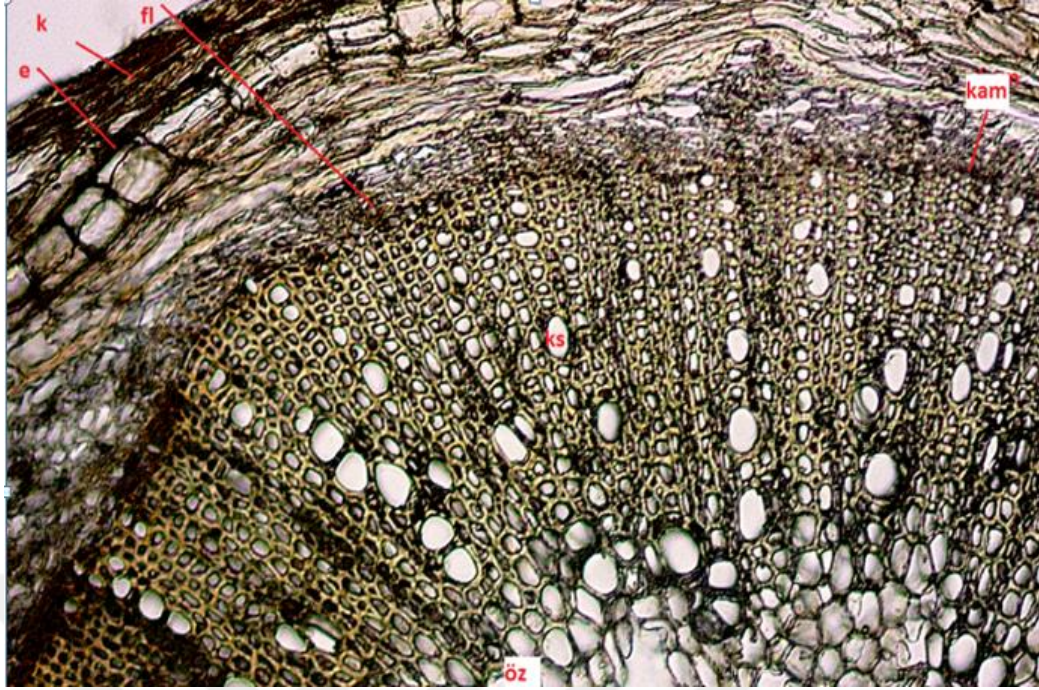
Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 6-28x 4-10 µm boyutlarında, genelde dikdörtgen ya da ovalimsi dikdörtgen, nadiren kareye benzer hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 65-90 µm kalınlığında, 4-6 hücre sıralı, hücreleri 6-35 x 7-38 µm ebatında ve oval şekillidir. Epidermis altında ilk 2-3 sıradaki korteks hücreleri kloroplastlı ve küçük, floeme yakın 3-5 sıra korteks hücreleri ise az kloroplastlı ya da kloroplastsızdır. Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima tabakası 6-8 hücre ile sıralıdır. Kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine

gömülü olarak 4-8 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 6-12 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Floem tabakası, 3-7 sıralı hücreden oluşur. Ksilem 4-6 sıralı hücrelerden oluşur. Öz bölgesi gövdenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Özü oluşturan parankimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 20-105 x 15-102 µm boyutlarındadır (Şekil 3.26).



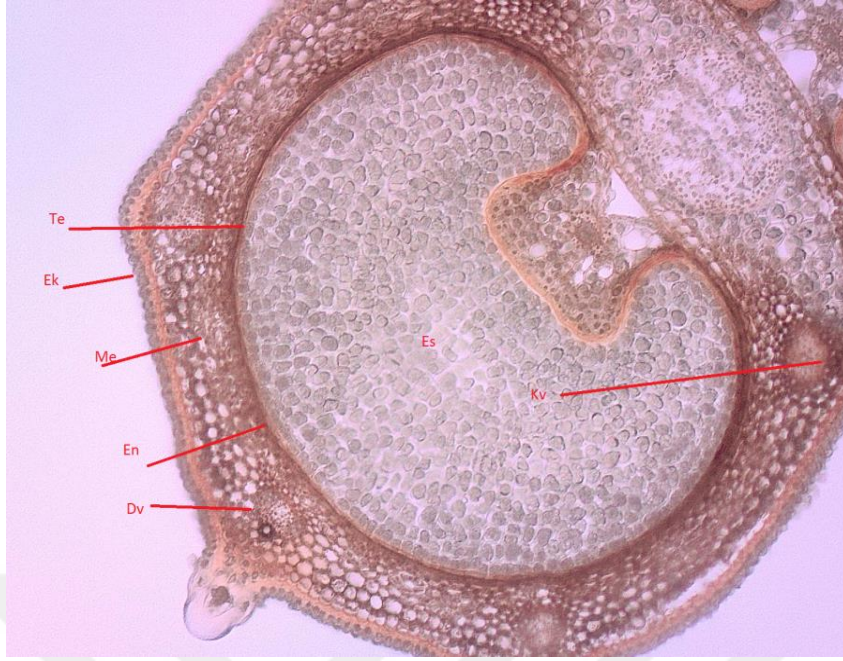
Şekil 3.26. *S. stellata* gövde enine kesiti (x 20)

Kökte periderma tabakası 2-5 hücre sıralı, 9-15 µm kalınlığında, basık dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 10-35 x 8-17 µm boyutlarındadır. Korteks ve floem içinde bazen 1-2 hücreli salgı kanallarına rastlanır. Endodermis tabakasından sonra floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem kökün büyük bir kısmını kaplar. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Öz kolları radyal yöneltide olup parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. *S. stellata*'nın kök enine kesiti (x20)

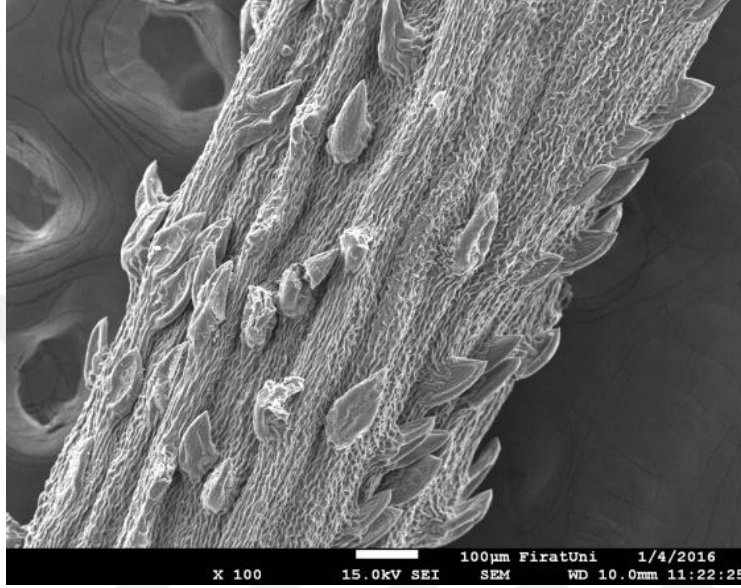
Meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp fasülye şeklindedir. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp, kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şekillidir. Merikarp gövdesi yaklaşık 3-3.5 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru ekzokarp, mezokarp ve endokarp tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 13-17 μm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 1-3 tabakalı uzamış oval hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 8-10 μm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki hücreler parankimatik yapıdadır. Endokarp 12 μm kalınlığında, distalde 2 sıralı sklerankima hücrelerinden oluşmuştur. Endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa yer almaktadır. Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 0.8-0.10 mm eninde 1 tane dorsal vittae ve 0.22-0.25 mm eninde 2 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 0.29-0.39 mm eninde 2 komissural vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Kommissural taraftaki reçine kanalları karpofora yakındır. Orta kısımda perikarpın içini dolduran endosperm yer alır. Sıkı dizilişli endosperm hücreleri oval ya da dairemsi şekillidir. Endosperm yaklaşık 2 mm civarındadır (Şekil 3.28).



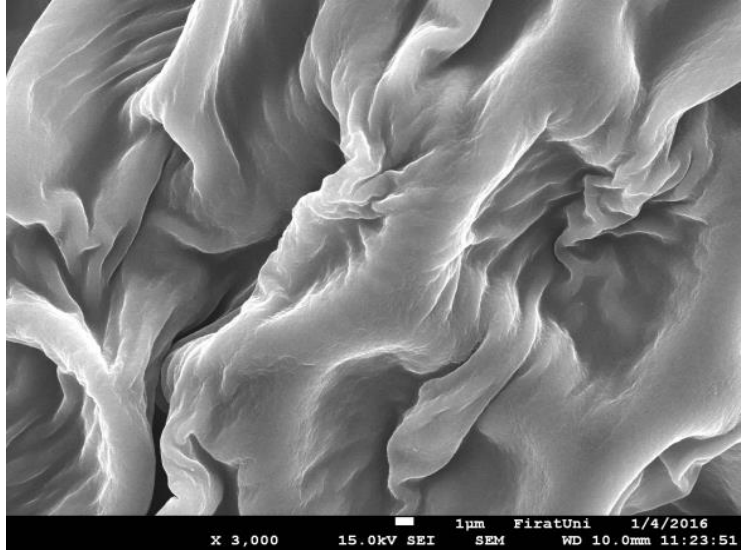
Şekil 3.28. *S. stellata*'nın meyve enine kesiti (x 20)

Meyve yüzeyi donuk ve az tüylü, bazen akuleat (sivri dikenli) dikenli olan tüm meyveler aynı zamanda tüberküllere de sahiptir. Meyve kutikulası ağsı buruşuk yapıya

sahiptir. Ayrıca kutikula çok kalın olmamakla beraber olgun meyvede bazen kalındır ve epidermis hücrelerinin sınırları bazen belirgin değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyve üzerinde sırtlar genellikle görülmez ya da bazen meyve-gaga sınırına yakın yerde görülebilir (Şekil 3.29).



(a)

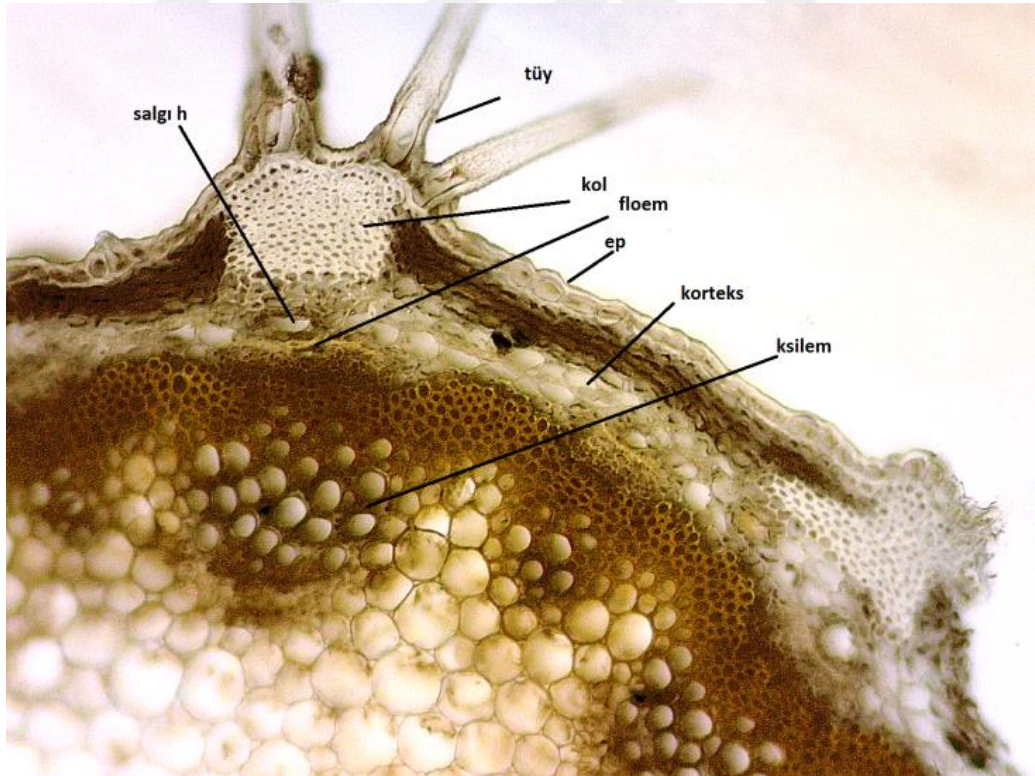


(b)

Şekil 3.29. *Scandix stellata* meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

3.2.2. *Scandix iberica* Bieb.

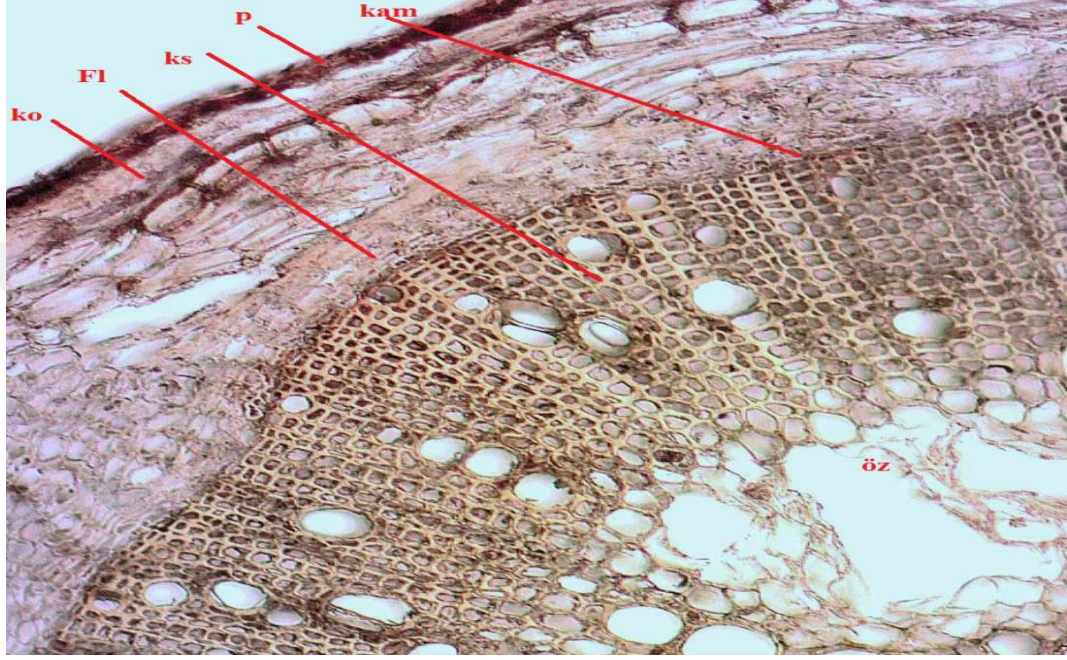
Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 5-15 x 3-8 µm boyutlarında, genelde ovalimsi dikdörtgen, bazen kareye benzer hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 45-50 µm kalınlığında, 4-5 hücre sıralı, hücreleri 6-25 x 8-20 µm ebatında ve oval şeklindedir. Epidermis altında ilk 2-3 sıradaki korteks hücreleri kloroplastlı ve küçük, floeme yakın 3-5 sıra korteks hücreleri ise kloroplastsızdır. Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima 10-12 hücre ile sıralıdır. Kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine gömülü olarak 4-8 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 3-7 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Floem tabakası, 3-5 sıralı hücrelerden oluşur. Ksilem 3-9 sıralı hücrelerden oluşur. Özü oluşturan parankimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 20-95 x 15-92 µm boyutlarındadır (Şekil 3.30).



Şekil 3.30. *S. iberica* gövde enine kesiti (x 20)

Kökte periderma tabakası 1-2 hücre sıralı, 8-11 µm kalınlığında, basık dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Altta korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 12-15 x

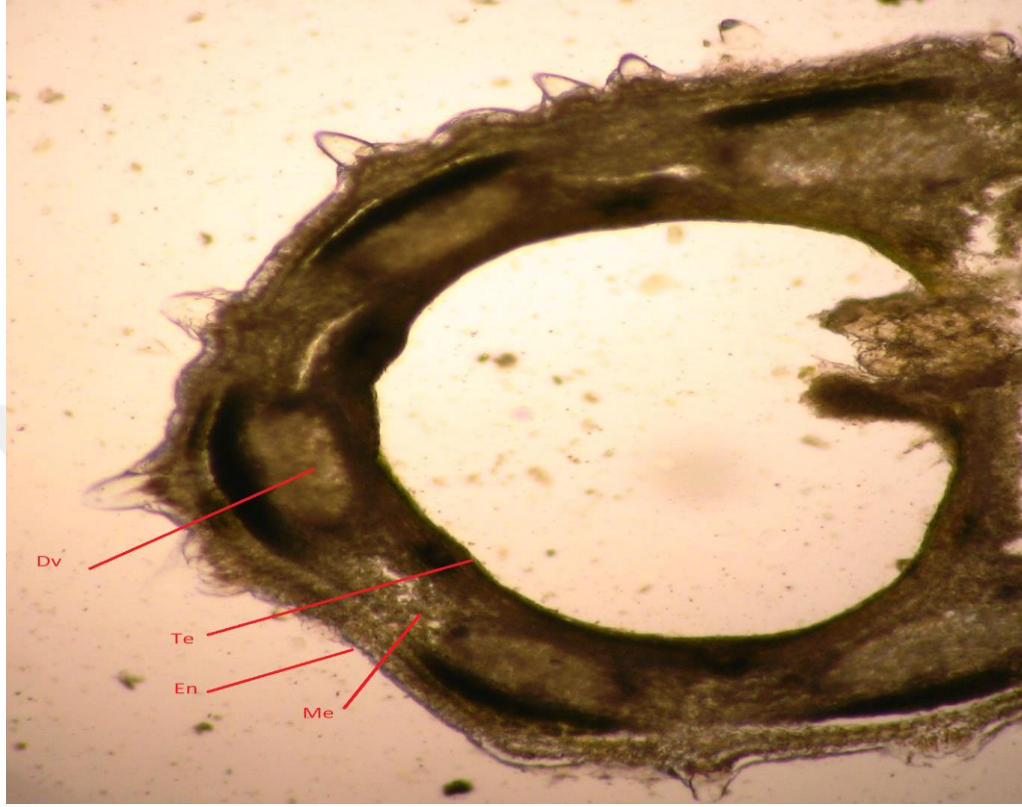
5-17 μm boyutlarındadır. Korteks ve floem içinde salgı kanalları mevcuttur. Endodermis tabakasından sonra floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem ve ksilem arasında 1 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem floemin hemen altında kökün büyük bir kısmını kaplar. Öz kolları radyal yöneltide olup parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. *S. iberica*'nın kök enine kesiti (x20)

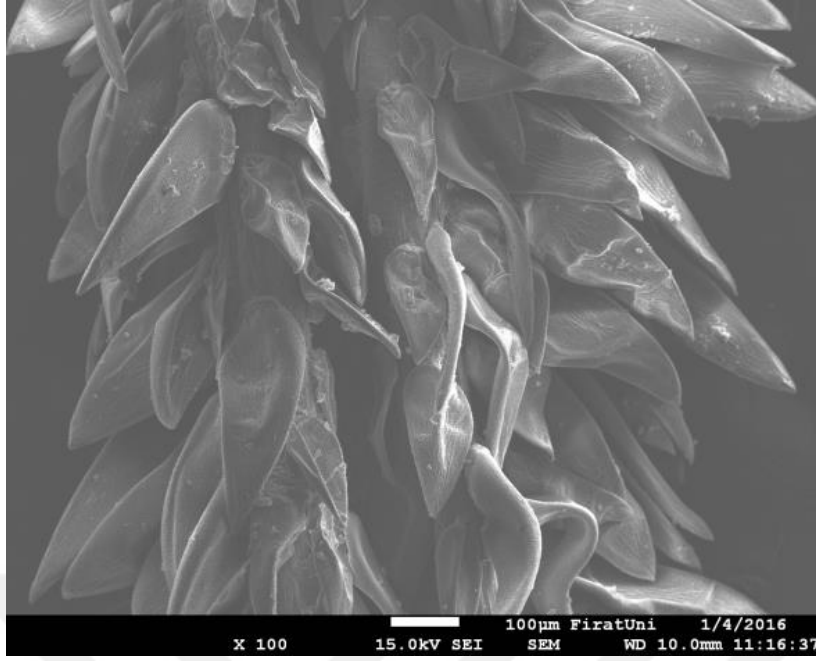
Meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp yarım daire şeklindedir ve oldukça tüylüdür. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp, kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şekillidir. Merikarp gövdesi yaklaşık 1-2 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru ekzokarp, mezokarp ve endokarp tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 6-8 μm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 1-3 tabakalı uzamış çokgenimsi hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 5-7 μm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki hücreler parankimatik yapıdadır. Endokarp 8-11 μm kalınlığında, distalde 2 sıralı sklerankima hücrelerden, proksimalde 3-4 tabakalı yassılaştırmış ve ligninleşmiş sklereidlerden oluşmuştur. Endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa yer almaktadır. Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 0.7-0.8 mm eninde 1 tane dorsal vittae ve 0.4-0.4 mm eninde 2 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 0.3-0.4 mm eninde 2 komissural

vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Orta kısımda perikarpın içini dolduran endosperm yer alır (Şekil 3.32).

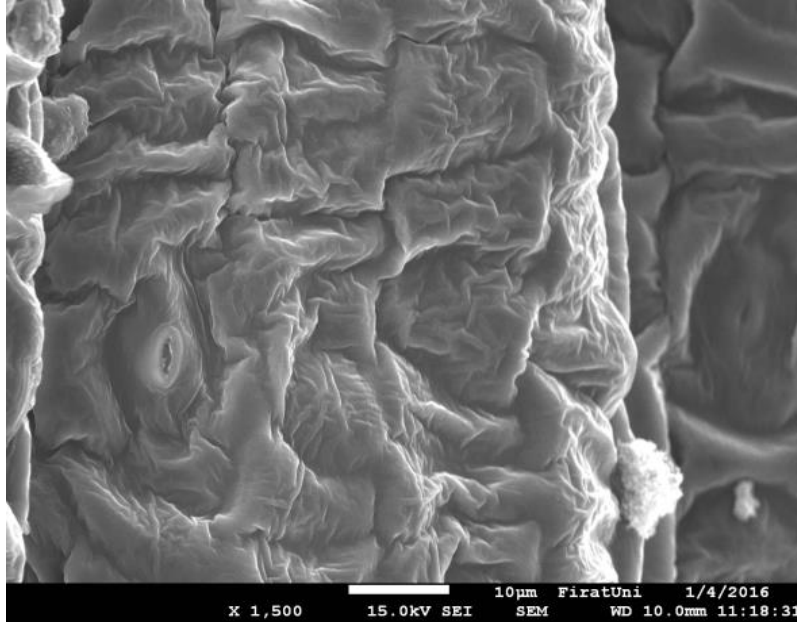


Şekil 3.32. *S. iberica*'nın meyve enine kesiti (x 20)

Meyve yüzeyi donuk, çok tüylüdür. Tüylerin çok olmasından kaynaklanan beyaz renk olgun meyveye hakimdir. Tüberküller aküleat şeklindedir. Meyve kutikulası diğer türlere nazaran çok kalındır. Epidermis hücrelerinin sınırları bazen belirgin değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyvenin tabanı koyu kahverengi renkte olup, genellikle tüsüzdür (Şekil 3.33).



(a)



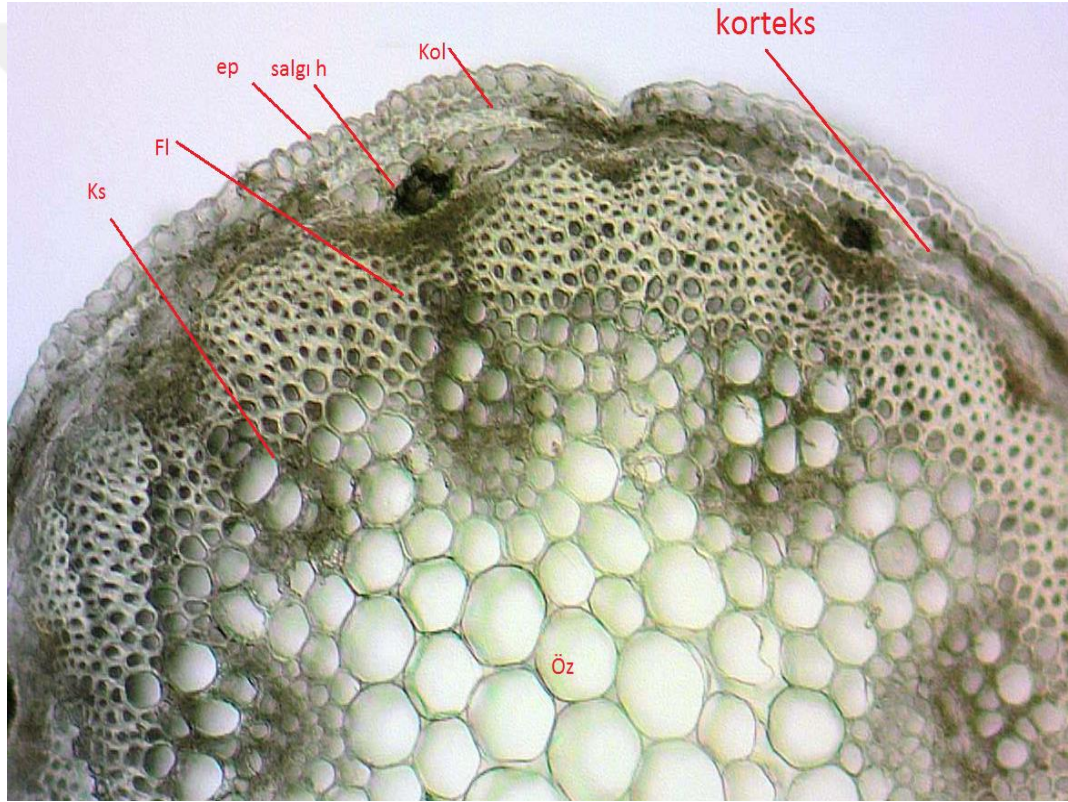
(b)

Şekil 3.33. *S. iberica* meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

3.3.3. *Scandix aucheri* Boiss.

Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 5-10 x 4-8 μm boyutlarında, genelde dikdörtgen ya da ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 60-75 μm kalınlığında, 3-4 hücre sıralı, hücreleri 6-30 x 7-30 μm ebatında ve oval şekillidir.

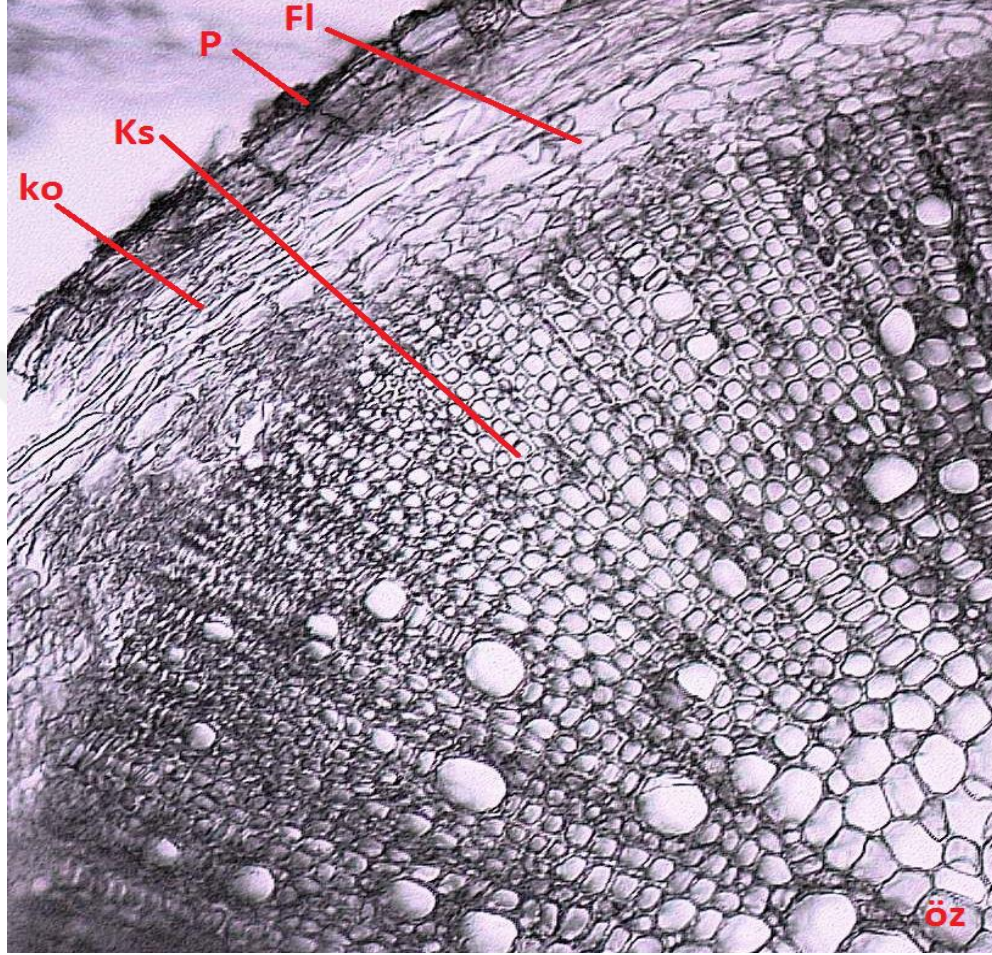
Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima tabakası 5-7 hücre ile sıralıdır. Işınsal yönde kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine gömülü olarak 4-7 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 5-10 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Floem tabakası, 3-6 sıralı hücreden oluşur. Ksilem 4-6 sıralı hücrelerden oluşur. Öz bölgesi gövdenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Özü oluşturan parankimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 12-98 x 25-102 µm boyutlarındadır (Şekil 3.34).



Şekil 3.34. *S. aucheri* gövde enine kesiti (x 20)

Kökte periderma tabakası 2-4 hücre sıralı, 15-19 µm kalınlığında, dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Peridermanın hemen altından başlayabilen 3-9 salgı hücresinden oluşan salgı kanalları, korteks içerisinde dağınık olarak görülmektedir. Hemen altında korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 19-85 x 16-25 µm boyutlarındadır. Floem içinde salgı cebine rastlanmaz. Endodermis tabakasından sonra floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem tabakası 3-5 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ve

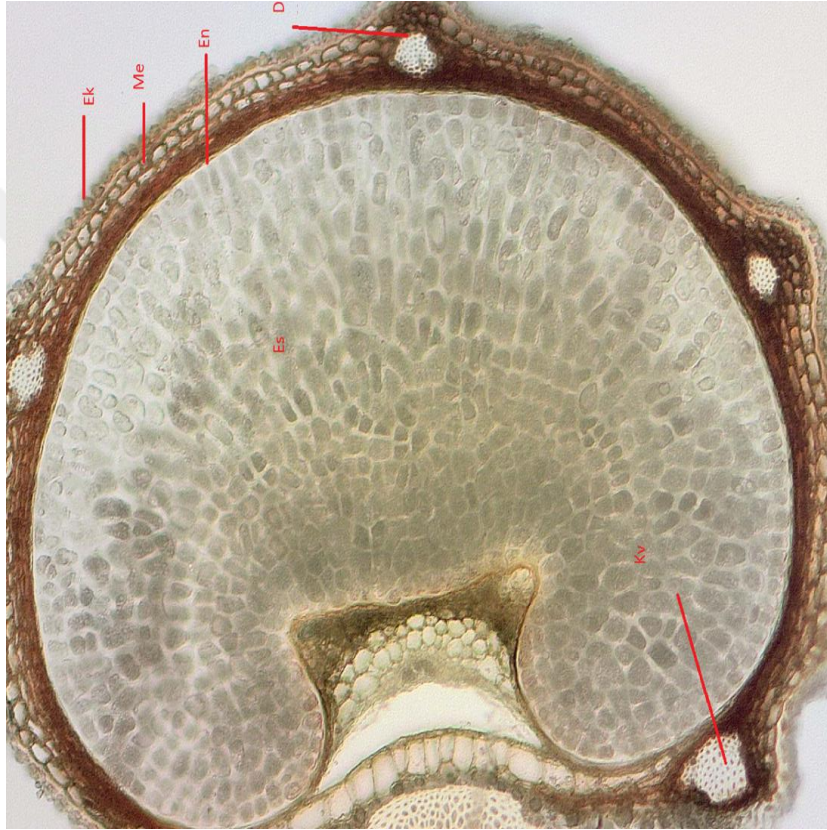
ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem floemin hemen altında kökün büyük bir kısmını kaplar. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. *S. aucheri*'nin kök enine kesiti (x 20)

Meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp fasülye şeklindedir. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şekillidir. Merikarp gövdesi yaklaşık 4-5 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru ekzokarp, mezokarp ve endokarp tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 15-17 µm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 2-3 tabakalı yassı oval hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 9-12 µm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki hücreler parankimatik yapıdadır. Endokarp 12 µm kalınlığında ve endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa yer almaktadır. Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 0.9-0.13 mm eninde 1 tane dorsal vittae ve 0.25-

0.23 mm eninde 2 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 0.31-0.40 mm eninde 2 komissural vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Kommissural taraftaki reçine kanalları karpofora yakındır. Orta kısımda perikarpın içini dolduran endosperm yer alır. Sıkı dizilişli endosperm hücreleri oval ya da dairemsi şekillidir. Endosperm yaklaşık 2.2 mm civarındadır (Şekil 3.36, 3.37).

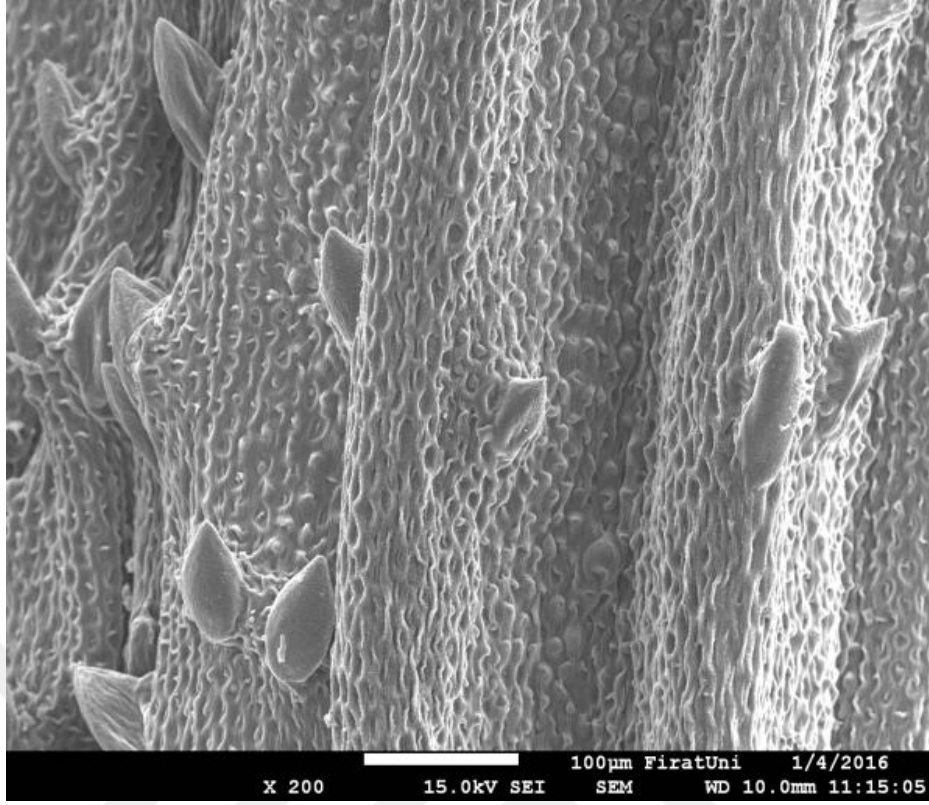


Şekil 3.36. *S. aucheri* meyve enine kesiti (x 40)

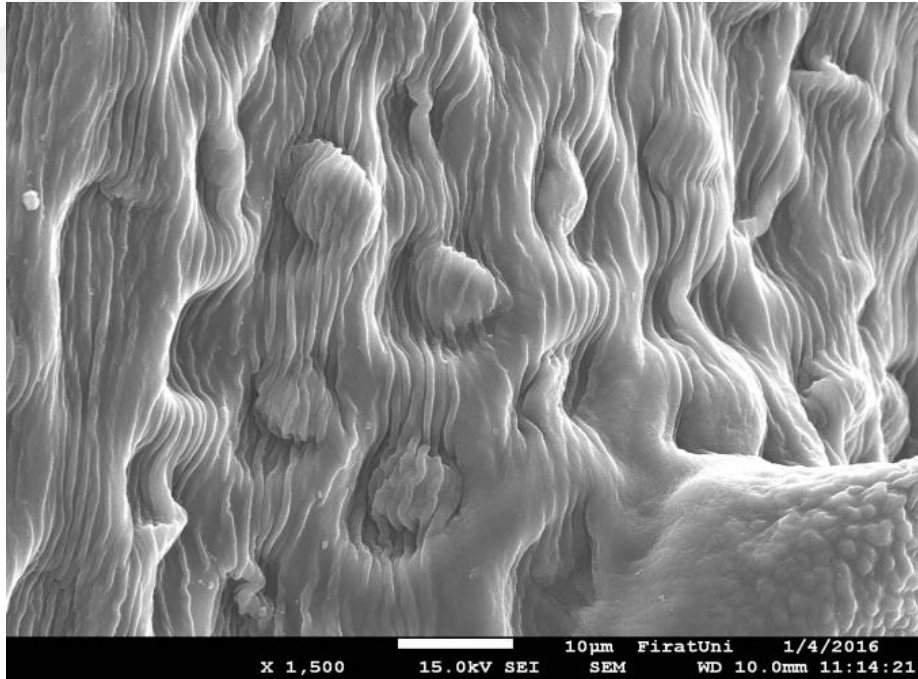


Şekil 3.37. *S. aucheri* meyve karpoforun bağlanış şekli (x 40)

Meyve yüzeyi donuk ve neredeyse tüsüzdür. Tüberküller mevcuttur ve diğer türlere oranla oval şeklindedir. Meyve kutikulası çok kalın olmamakla beraber olgun meyvede bazen kalındır ve epidermis hücrelerinin sınırları bazen belirgin değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyvenin tabanı açık yeşilden koyu kahverengi renge doğru olup, genellikle tüsüzdür (Şekil 3.38).



(a)

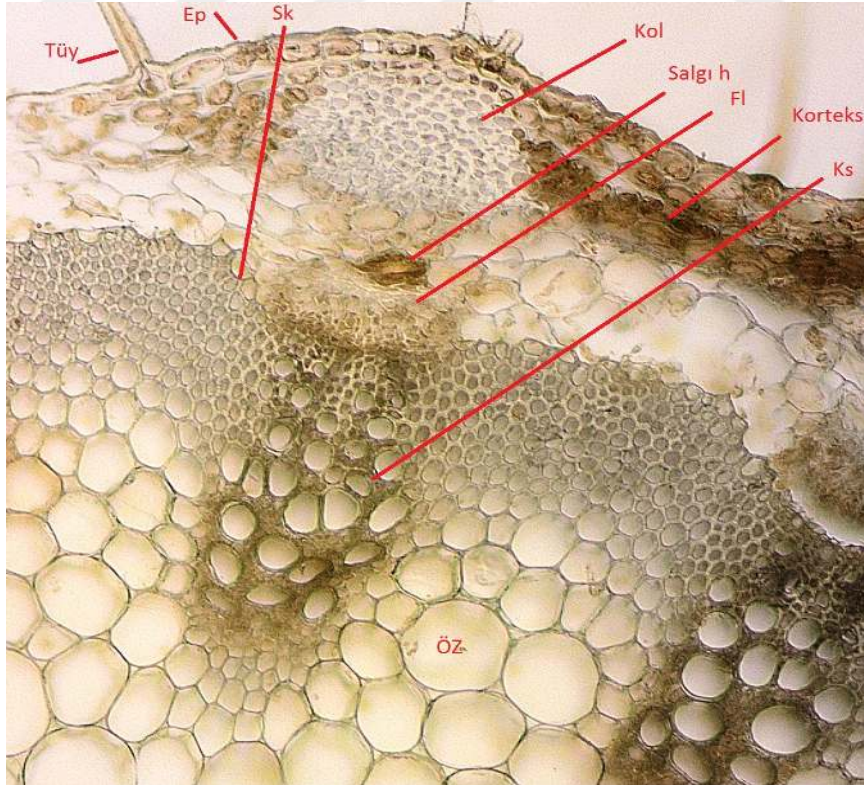


(b)

Şekil 3.38. *S. aucheri* meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

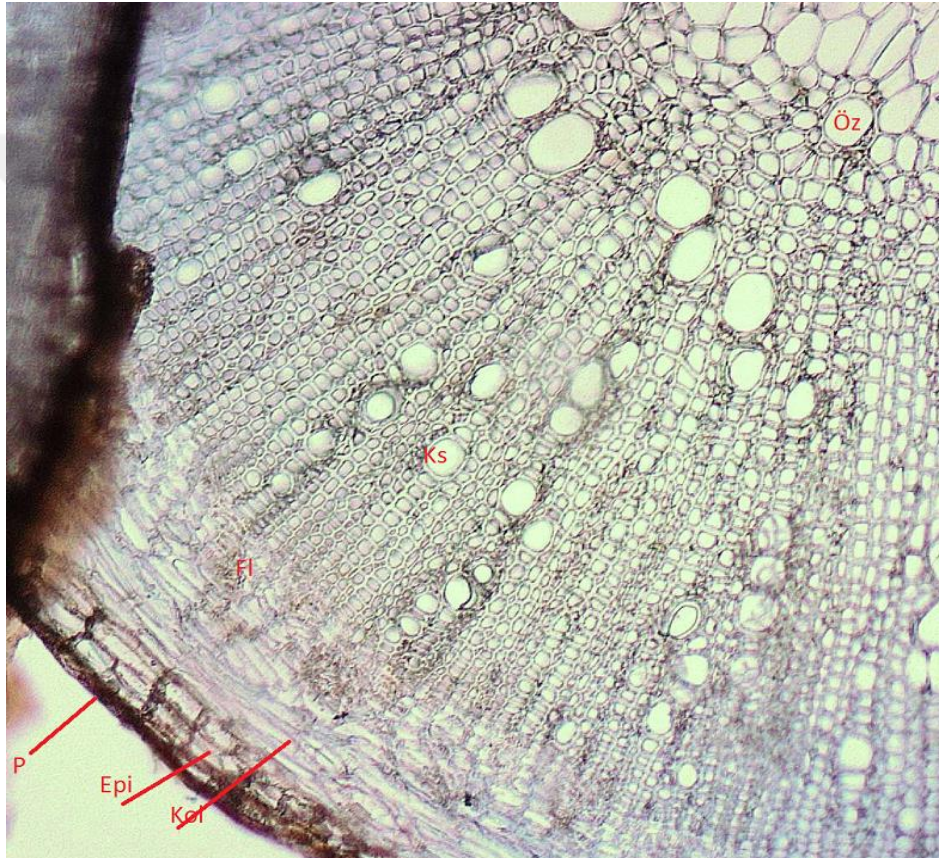
3.2.4. *Scandix pecten-veneris* L.

Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 7-28 x 5-10 µm boyutlarında, genelde dikdörtgen ya da ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 65-80 µm kalınlığında, 4-6 hücre sıralı, hücreleri 5-30 x 6-40 µm ebatında ve oval şekillidir. Epidermis altında ilk 2-3 sıradaki korteks hücreleri kloroplastlı ve küçük, floeme yakın 1-2 sıra korteks hücreleri ise az kloroplastlı ya da kloroplastsızdır. Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima tabakası 10-14 hücre ile sıralıdır. Işınsal yönde kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine gömülü olarak 4-8 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 5-11 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Floem tabakası 5-10 sıralı hücreden oluşur. Ksilem 6-14 sıralı hücrelerden oluşur. Öz bölgesi gövdenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Özü oluşturan parenkimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 23-105 x 17-112 µm boyutlarındadır (Şekil 3.39).



Şekil 3.39. *S. pecten-veneris* gövdeden enine kesit (x 20)

Kökte periderma tabakası 2-3 hücre sıralı, 38-81 µm kalınlığında, dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Hemen altında korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 16-51 x 6-15 µm boyutlarındadır. Korteks ve floem içine gömülü olarak 4-6 salgı hücresinden oluşan salgı kanalı tespit edilmiştir. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem tabakası 9-15 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ve ksilem arasında tek sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem kökün büyük bir kısmını kaplar. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.40).

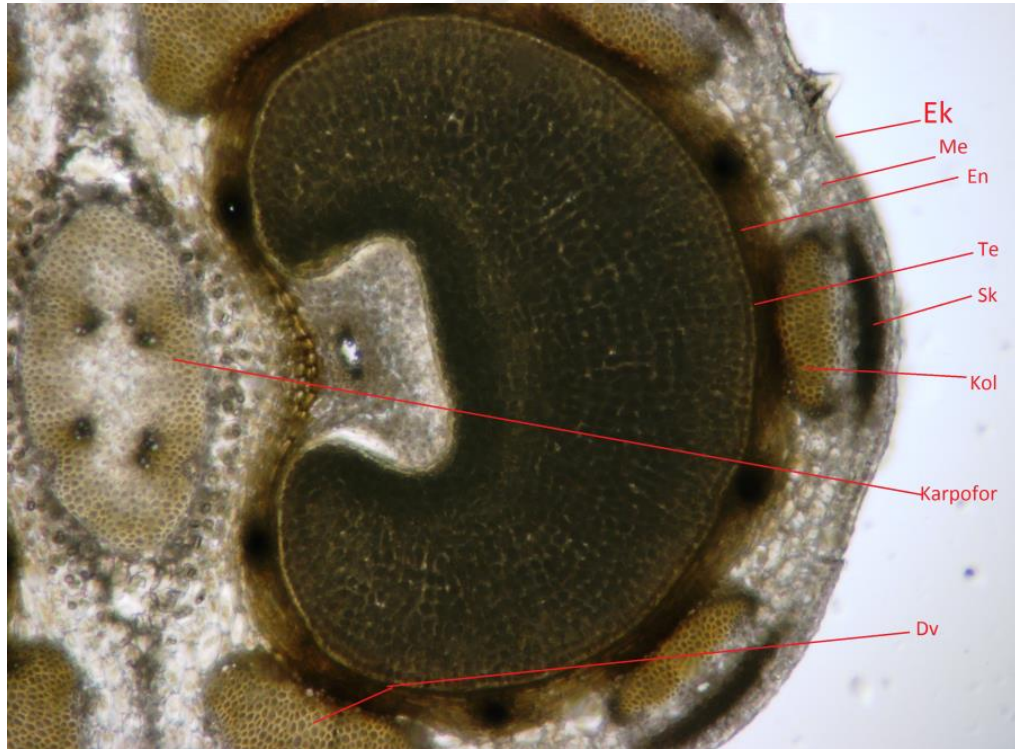


Şekil 3.40. *S. pecten-veneris* kökten enine kesit (x 20)

Meyvelerden alınan kesitlerde meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp yarım daire hatta fasülye şeklindedir. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp, kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şeklindedir. Merikarp gövdesi yaklaşık 5-9 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru eksokarp, mezokarp ve endokarp tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 11-13 µm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 2-4 tabakalı yassı oval

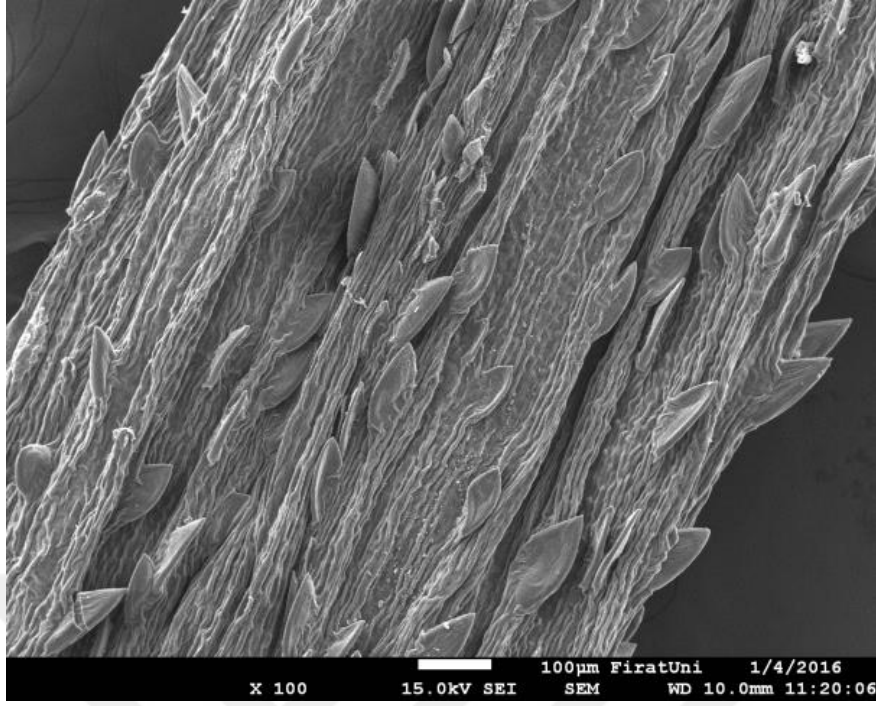
hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 12-17 µm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki parenkimatik hücreler bulunur. Endokarp 16 µm kalınlığında ve endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa oldukça belirgin bir şekilde yer almaktadır.

Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 1-2 mm eninde 1 tane dorsal vittae ve 1-2 mm eninde 2 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 1-2.4 mm eninde 2 komissural vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Kommissural taraftaki reçine kanalları karpofora yakındır. Orta kısımda perikarpın içini oldukça dolduran endosperm yer alır. Sıkı dizilişli endosperm hücreleri oval ya da dairemsi şekillidir. Endosperm yaklaşık 3.2-4.3 mm civarındadır (Şekil 3.41).

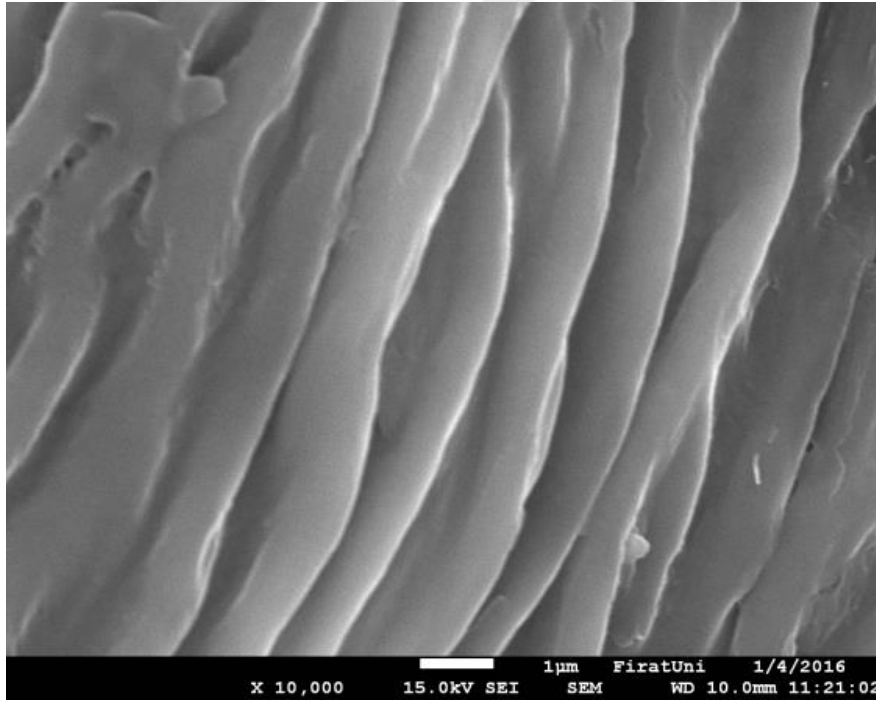


Şekil 3.41. *S. pecten-veneris* meyve enine kesiti (x 40)

Meyve yüzeyinde tüberküllere rastlanır. Meyve genellikle retiküler ağısı pürüzlü, genellikle az skabrid tüylüdür. Meyve kutikulası olgun meyevede oldukça kalındır. Epidermis hücrelerinin sınırları bazen belirgin değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyvenin tabanı açık yeşilden kahverengiye doğru olup, genellikle tüysüzdür (Şekil 3.42).



(a)

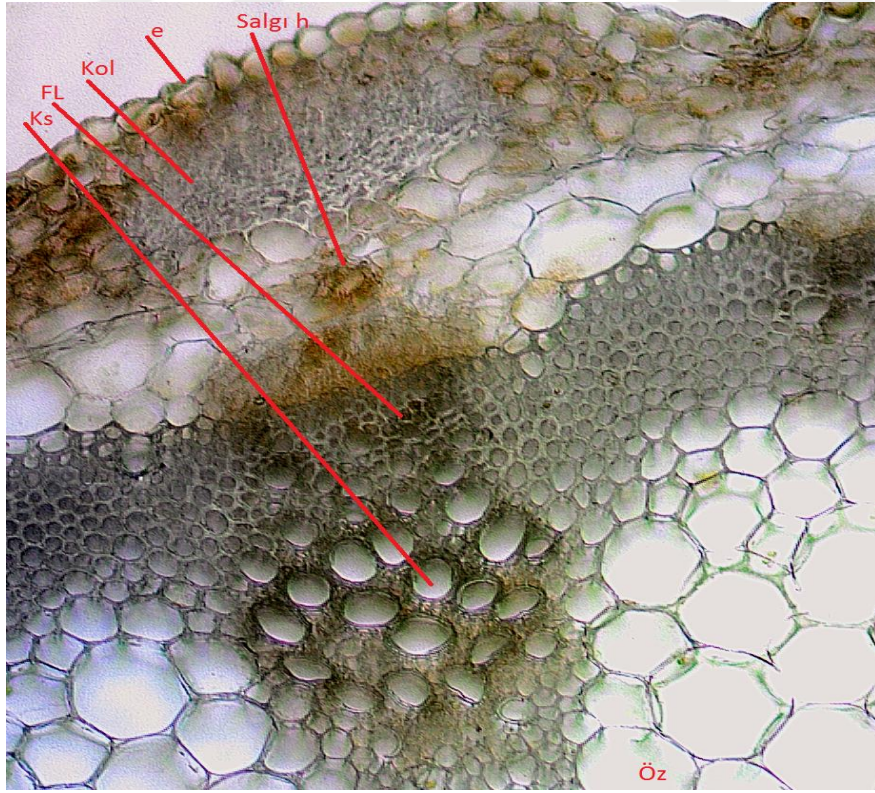


(b)

Şekil 3.42. *S. pecten-veneris* meyve yüzeyi elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

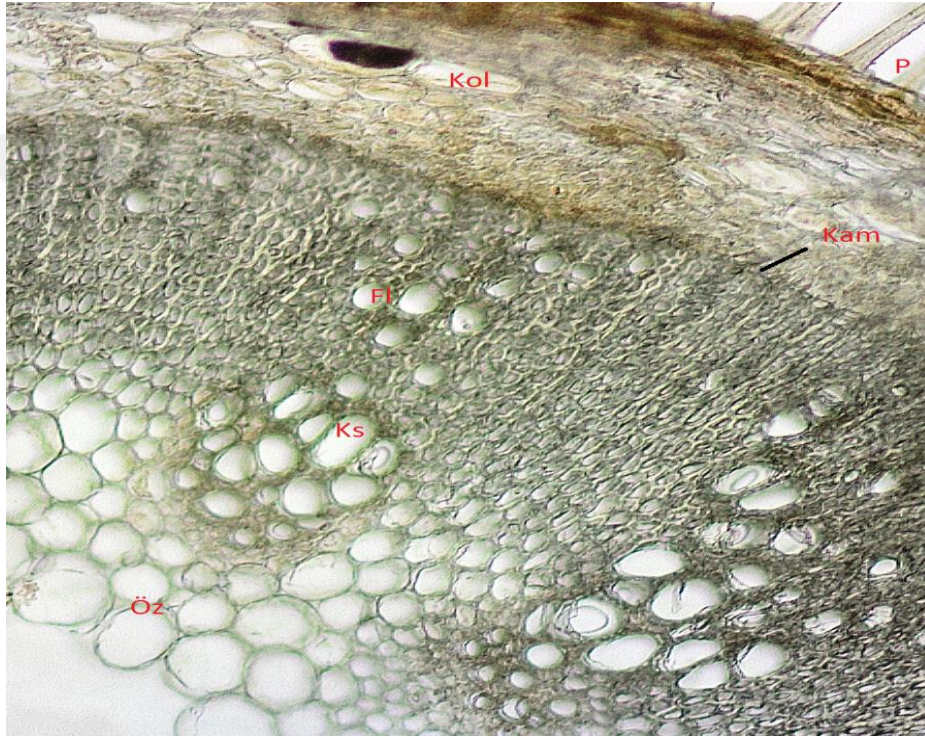
3.2.5. *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey.

Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 7-20 x 5-10 µm boyutlarında, ovalimsi hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 65-80 µm kalınlığında, 4-6 hücre sıralı, hücreleri 6-35 x 7-35 µm ebatında ve oval şekillidir. Epidermis altında ilk 1-2 sıradaki korteks hücreleri kloroplastlı ve küçük, floeme yakın 1-2 sıra korteks hücreleri ise kloroplastsız ve büyüktür. Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima tabakası 10-14 hücre ile sıralıdır. Işınsal yönde kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine gömülü olarak 4-8 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 5-10 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Ksilem 6-14 sıralı hücrelerden oluşur. Floem tabakası 5-9 sıralı hücreden oluşur. Öz bölgesi gövdenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Özü oluşturan parenkimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 25-105 x 16-112 µm boyutlarındadır (Şekil 3.43).



Şekil 3.43. *S. macrorhyncha* gövde enine kesiti (x 20)

Kökte periderma tabakası 2-3 hücre sıralı, 40-80 µm kalınlığında, dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Hemen altında korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 15-55 x 6-14 µm boyutlarındadır. Korteks ve floem içine gömülü olarak 4-6 salgı hücresinden oluşan çok sayıda salgı cebi tespit edilmiştir. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem tabakası 8-19 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ve ksilem arasında tek sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem kökün büyük bir kısmını kaplar. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.44).

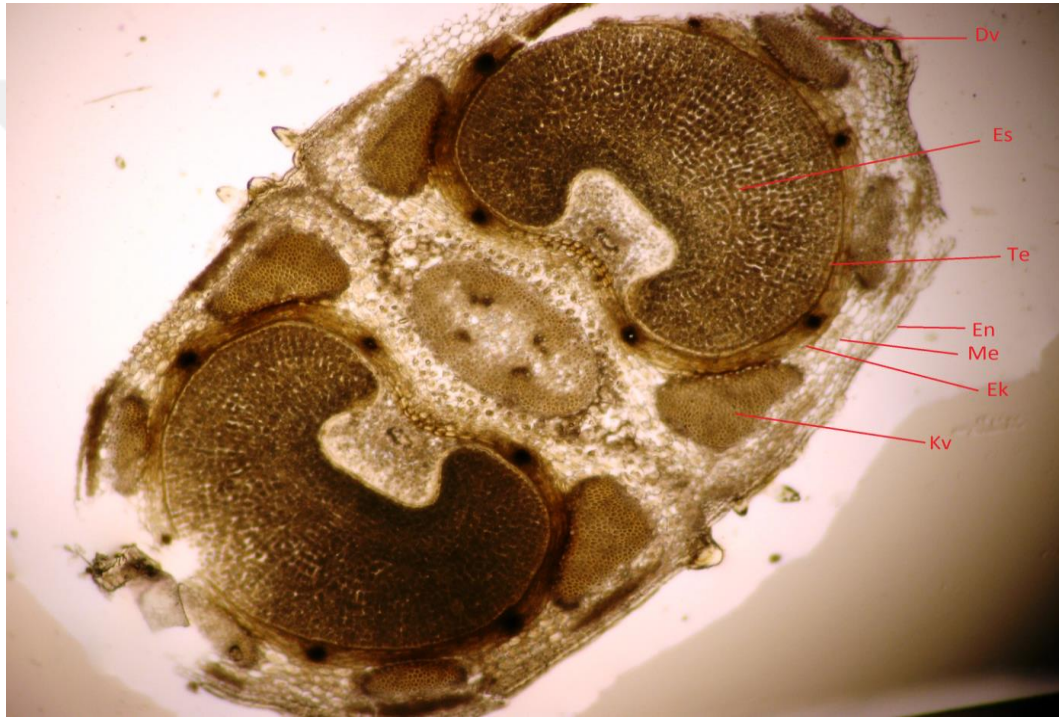


Şekil 3.44. *S. macrorhyncha* kök enine kesiti (x 20)

Meyvelerden alınan kesitlerde meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp yarım daire hatta fasülye şeklindedir. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp, kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şeklindedir. Merikarp gövdesi yaklaşık 5-8 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru eksokarp, mezokarp ve endokarp tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 11.4-13 µm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 2-4 tabakalı yassı oval hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 11.7-16.4 µm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki parenkimatik hücreler bulunur. Endokarp 15.6 µm kalınlığında ve

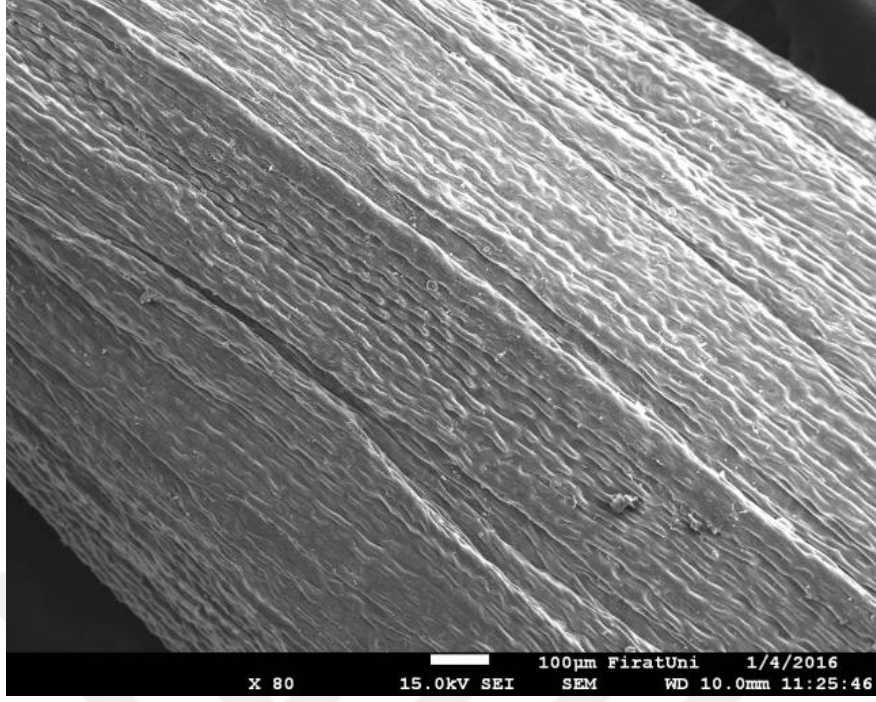
endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa oldukça belirgin bir şekilde yer almaktadır.

Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 1-2.4 mm eninde 1 tane dorsal vittae ve 1-2.2 mm eninde 2 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 1.3-2.7 mm eninde 2 komissural vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Kommissural taraftaki reçine kanalları karpofora yakındır. Orta kısımda perikarpın içini oldukça dolduran endosperm yer alır. Sıkı dizilişli endosperm hücreleri oval ya da dairemsi şekillidir. Endosperm yaklaşık 3.6-4 mm civarındadır (Şekil 3.45).

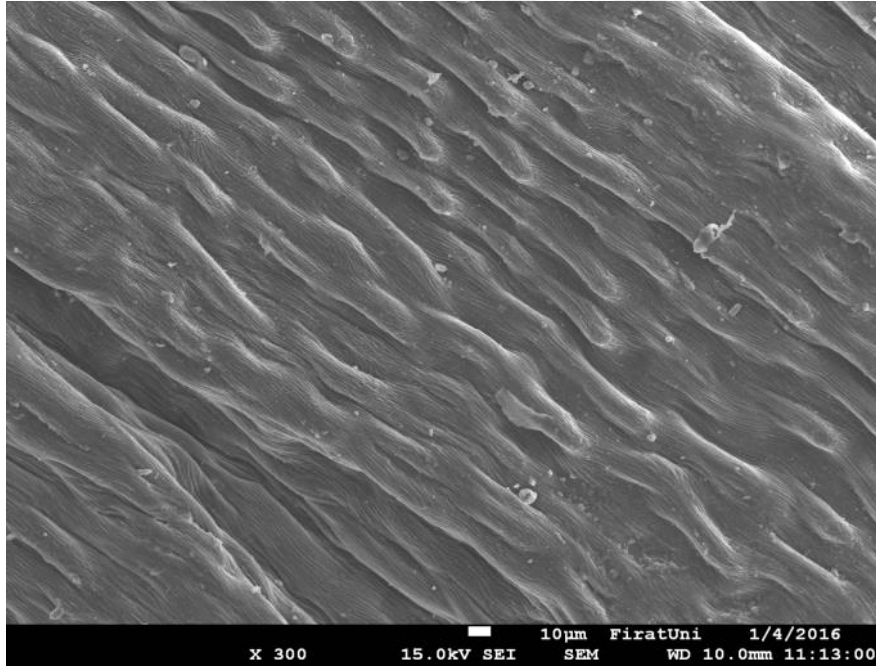


Şekil 3.45. *S. macrorhyncha* meyve enine kesiti (x 20)

Meyve yüzeyinde diken yada tüberküle rastlanmaz. Meyve genellikle retiküler ağsı pürüzlüdür. Meyve kutikulası çok incedir. Epidermis hücrelerinin sınırları bazen belirgin değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyvenin tabanı yeşil renkte olup, genellikle tüysüzdür (Şekil 3.46).



(a)

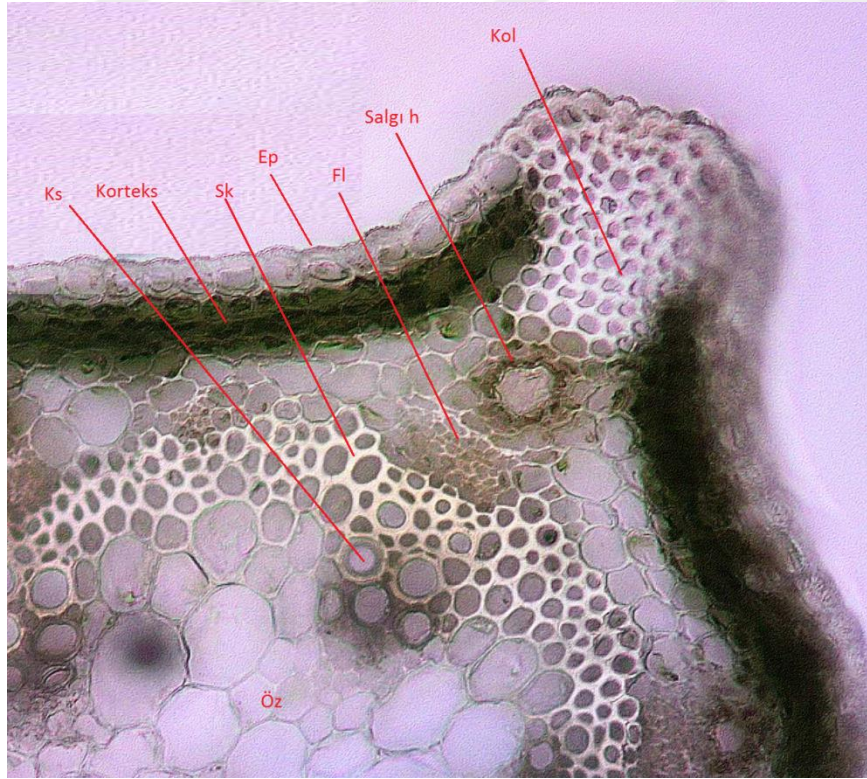


(b)

Şekil 3.46. *S. macrorhyncha* meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

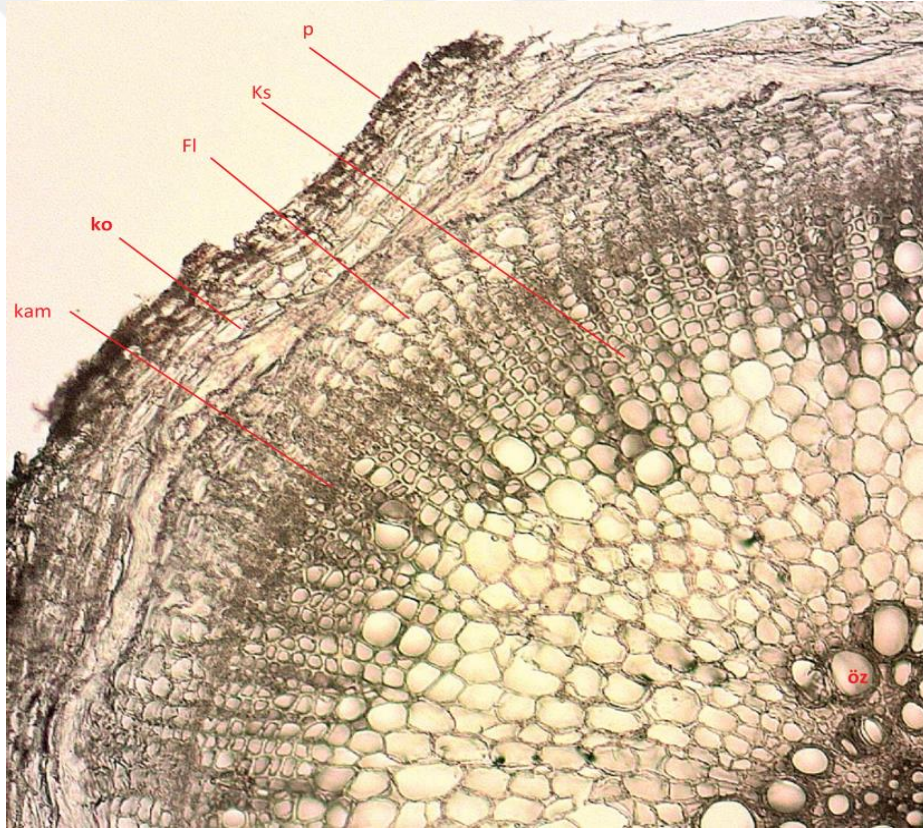
3.2.6. *Scandix balansae* Reuter ex Boiss.

Gövdeyi dıştan saran tek sıralı epidermis 8-15 x 4-10 µm boyutlarında, genelde dikdörtgen ya da ovalimsi dikdörtgen hücrelerden oluşmuştur. Korteks tabakası 35-50 µm kalınlığında, 3-5 hücre sıralı, hücreleri 5-25 x 5-28 µm ebatında ve oval şekillidir. Epidermis altında ilk 2-3 sıradaki korteks hücreleri kloroplastlı ve küçük, floeme yakın 3-5 sıra korteks hücreleri ise az kloroplastlıdır. Epidermis altında yer yer kortekse gömülü olarak kollenkima tabakası bulunur. Kollenkima tabakası 11-12 hücre ile sıralıdır. Işınsal yönde kollenkima tabakasının altına karşılık gelen yerde, korteks içine gömülü olarak 5-8 salgı hücresinden oluşan salgı cebi yer almaktadır. Korteks parankimasının altında, çeperleri kalınlaşmış sklerankima hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka bulunur. Sklerankima hücreleri, 3-7 sıralı ve bu hücreler arasında, hücreler arası boşluklar bulunur. Floem tabakası, 3-6 sıralı hücreden oluşur. Ksilem 3-7 sıralı hücrelerden oluşur. Öz bölgesi gövdenin büyük bir kısmını kaplamaktadır. Öz ü oluşturan parenkimatik hücreler, oval ya da dairemsi şekilli, 18-96 x 12-98 µm boyutlarındadır (Şekil 3.47).



Şekil 3.47. *S. balansae* gövde enine kesiti (x 20)

Kökte periderma tabakası 2-3 hücre sıralı, 10-12 µm kalınlığında, dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Hemen altında korteks hücreleri yer almaktadır. Korteks hücreleri 15-55 x 6-14 µm boyutlarındadır. Korteks hücrelerin arasında boşluklar görülebilir. Korteks ve floem içinde salgı cebine rastlanmaz. Endodermis tabakası ve ardından floem ve ksilem tabakası yer almaktadır. Floem tabakası 3-5 sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ve ksilem arasında 1-2 sıralı kambiyum bulunmaktadır. Ksilem kökün büyük bir kısmını kaplar. Sekonder ksilem içerisinde trake ve trakeitler düzenli bir şekilde dizilmiştir. Bu hücreler arasında koruyucu sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Sekonder öz kolları radyal yöneltide olup parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.48).

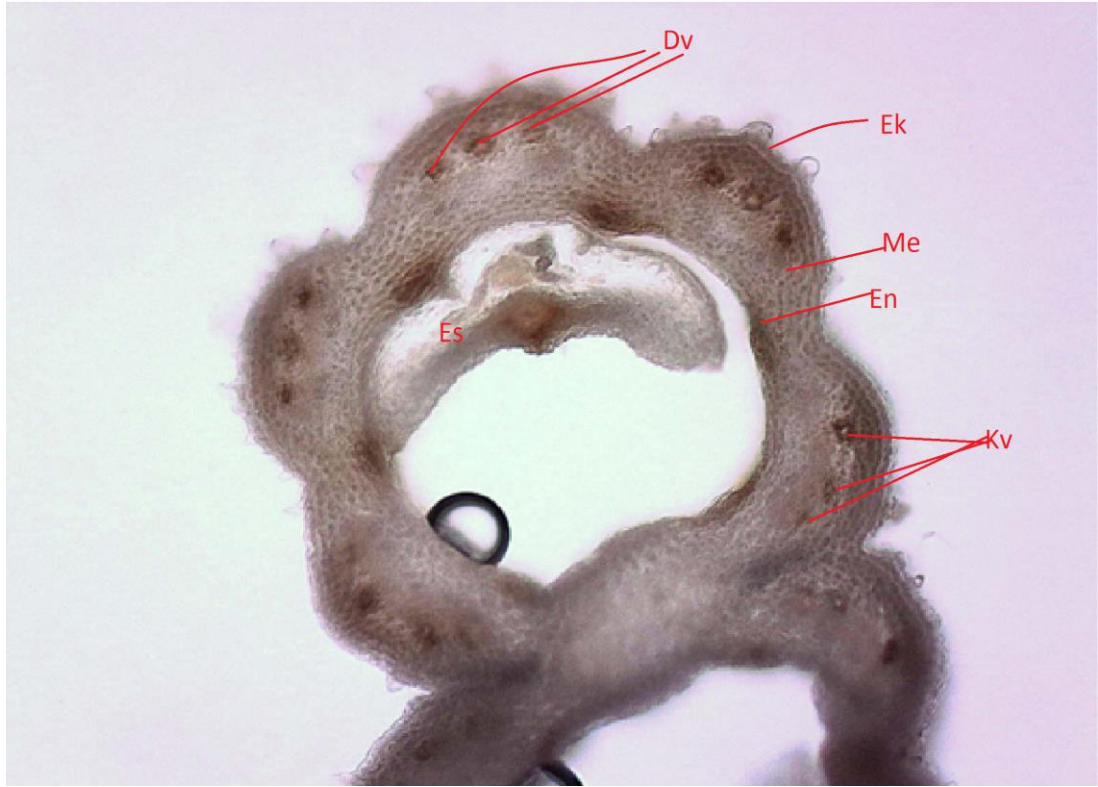


Şekil 3.48. *S. balansae* kök enine kesiti (x 20)

Meyvelerden alınan kesitlerde meyveler iki merikarptan oluşmaktadır. Meyve merikarpından alınan enine kesitte merikarp basık yuvarlak şeklindedir. Merikarplar ventralde karpoforda birbirlerine bağlanmışlardır. Her bir merikarp, kanatlara doğru baskılanmış ve merkezi kısımda ventrali yuvarlak şeklindedir. Merikarp gövdesi yaklaşık 4-5 mm enindedir. Perikarp dıştan içe doğru ekzokarp, mezokarp ve endokarp

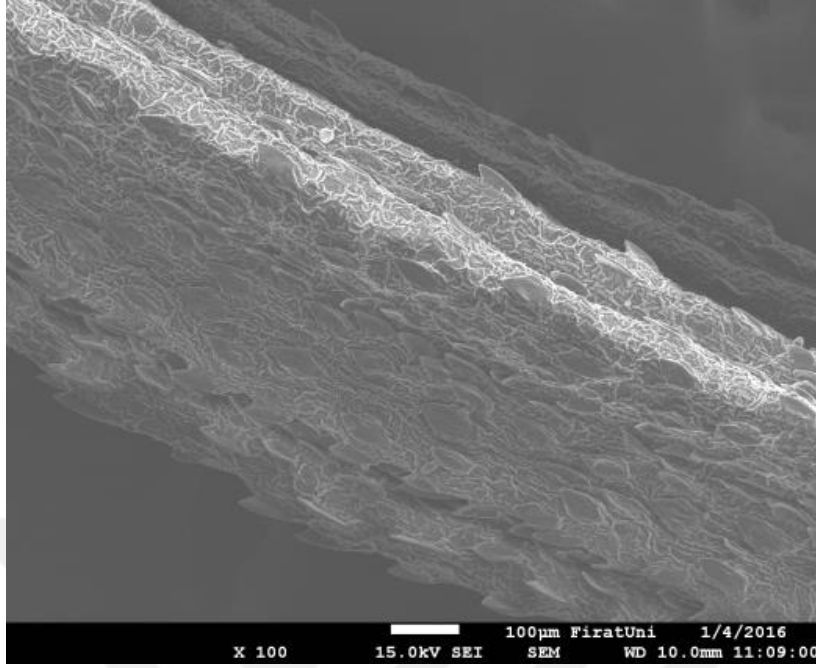
tabakalarından oluşmaktadır. Ekzokarp 15-17 μm kalınlığında, 1 sıralı yassı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmektedir. Mezokarp 2-3 tabakalı yassı oval hücrelerden oluşmuş olup, yaklaşık 9-12 μm kalınlığındadır. Mezokarpı oluşturan bu farklı büyüklükteki parenkimatik hücreler bulunur. Endokarp 12 μm kalınlığında ve endokarpın altında yassı hücrelerden oluşmuş testa yer almaktadır.

Merikarpın dorsalinde mezokarpın içinde 0.3-0.7 mm eninde 3 tane dorsal vittae ve 0.25-0.3 mm eninde 6 tane dorso-lateral vittae mevcuttur. Ventralde mezokarp içinde 0.3-0.3 mm eninde 6 komissural vittae yer alır. Komissural vittaeların genişliği dorsal vittaelara nazaran daha fazladır. Kommissural taraftaki reçine kanalları karpofora yakındır. Endosperm orta kısımda perikarpın içini tamamen doldurmamıştır. Bu durumun toplanma zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 3.49).

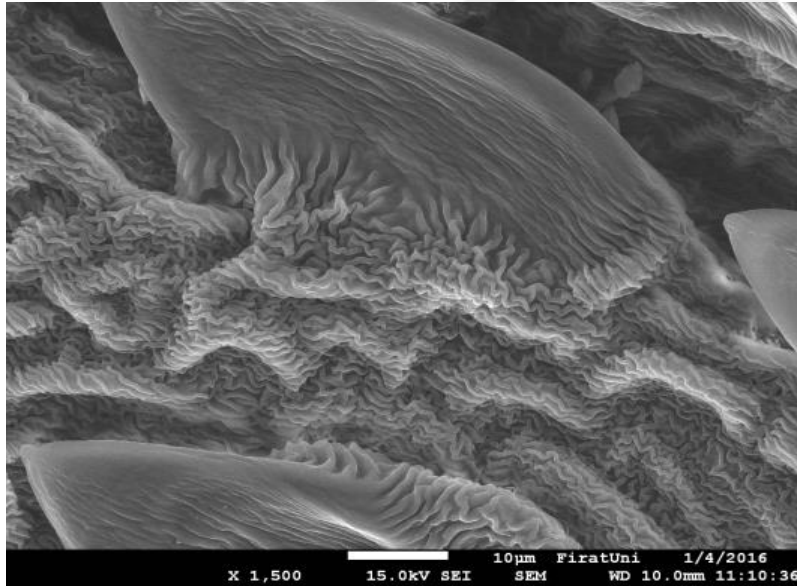


Şekil 3.49. *S. balansae* meyve enine kesiti (x 40)

Meyve yüzeyi donuk ve az tüylü, bazen akuleat (sivri) dikenli olabilir. Meyve kutikulası retiküler ağsı buruşuk yapıya sahiptir. Ayrıca kutikula çok kalın değildir. Meyve-gaga sınırı belirgindir. Meyve üzerinde sırtlar genellikle görülmez ya da bazen meyve-gaga sınırına yakın yerde görülebilir. Meyvenin tabanı koyu yeşil renkte olup, genellikle tüysüzdür (Şekil 3.50).



(a)



(b)

Şekil 3.50. *S. balansae* meyve yüzey elektron mikrofotografileri a) Meyve yüzeyi, b) Yüzey ayrıntısı

Bu türlere ait ölçümler ve özellikler aşağıda Tablo 3.2, 3.3, 3.4’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 3.2. Türkiye’de yayılış gösteren *Scandix* türlerinin meyve anatomisine ait özellikleri

	<i>S. stellata</i>	<i>S. iberica</i>	<i>S. aucheri</i>	<i>S. pecten-</i> <i>veneris</i>	<i>S. macrorhyncha</i>	<i>S. balansae</i>
Merikarp şekli	Yarım daire- fasülye	Basık oval	Yarım daire- fasülye	Yarım daire- fasülye	Yarım daire- fasülye	Basık- yuvarlak
Merikarp eni	3-3.5 mm	1-2 mm	4-5 mm	5-9 mm	5-8 mm	4-5 mm
Ekzokarp kalınlığı	13-17 µm	6-8 µm	15-17 µm	11-13 µm	11.4-13 µm	15-17 µm
Ekzokarp hücre tipi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi	1 sıralı yassı dikdörtgenimsi
Mezokarp hücre sırası	1-3	1-3	2-3	2-4	2-4	2-3
Mezokarp kalınlığı	8-10 µm	5-7 µm	9-12 µm	12-17 µm	11.7-16.4 µm	9-12 µm
Endokarp kalınlığı	12 µm	8-11 µm	12 µm	16 µm	15.6 µm	12 µm
Dorsal vittae sayısı	1	1	1	1	1	3
Dorsal vittae eni	0.8-0.10 mm	0.7-0.8 mm	0.9-0.13 mm	1-2 mm	1-2.4 mm	0.3-0.7 mm
Dorso-lateral vittae sayısı	2	2	2	2	2	6
Dorso-lateral vittae eni	0.22-0.25 mm	0.4-0.4 mm	0.25-0.23 mm	1-2 mm	1-2.2 mm	0.25-0.3 mm
Komissural vittae sayısı	2	2	2	2	2	6
Komissural vittae eni	0.29-0.39 mm	0.3-0.4 mm	0.31-0.40 mm	1-2.4 mm	1.3-2.7 mm	içinde 0.3-0.3 mm
Endosperm hücreleri şekli	oval- dikdörtgenimsi	-	oval	oval - dairemsi	oval - dairemsi	oval
Endosperm eni	2 mm	-	2.2 mm	3.2-4.3 mm	3.6-4 mm	-

Tablo 3.3. Türkiye’de yayılış gösteren *Scandix* türlerinin gövde anatomisi özellikleri.

Karakterler	<i>S. stellata</i>	<i>S.iberica</i>	<i>S. aucheri</i>	<i>S. pecten- veneris</i>	<i>S. macrorhyncha</i>	<i>S. balansae</i>
Epidermis hücre boyutu	6-28x4-10 μ m	5-15x3-8 μ m	5-10x4-8mm	7-28x5-10 μ m	7-20x5-10 μ m	8-15x4-10 μ m
Epidermis hücrelerinin şekli	dikdörtgen - ovalimsi dikdörtgen	dikdörtgen - ovalimsi dikdörtgen	dikdörtgen - ovalimsi	dikdörtgen - ovalimsi	ovalimsi	dikdörtgen - ovalimsi dikdörtgen
Korteks kalınlığı	65-90 μ m	45-50 μ m	60-75 μ m	65-80 μ m	65-80 μ m	35-50 μ m
Korteks hücre sırası	4-6 hücre sıralı	4-6 hücre sıralı	3-4 hücre sıralı	4-6 hücre sıralı	4-6 hücre sıralı	3-5 hücre sıralı
Korteks hücreleri boyutu	6-35 x 7-38 μ m	5-25x8-20 μ m	6-30 x 7-30 μ m	5-30x6-40 μ m	6-35 x 7-35 μ m	5.25 x 5-28 μ m
Korteks hücreleri şekli	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval	Oval
Kollenkima hücre sırası	6-8	10-12	5-7	10-14	10-14	11-12
Sklerankima hücre sırası	4-5	3-7	4-5	5-11	5-10	3-5
Öz hücre şekli	Oval- dairemsi	Oval- dairemsi	Oval	Oval	Dairemsi	Oval
Öz hücre kalınlığı	20-105 x 15-102 μ m	20-95 x 15-92 μ m	12-98 x 25-102 μ m	23-105 x 17-112 μ m	25-105 x 16-112 μ m	18-96 x 12-98 μ m

Tablo 3.4. Türkiye’de yayılış gösteren *Scandix* türlerinin kök anatomisi özellikleri

	<i>S. stellata</i>	<i>S. iberica</i>	<i>S. aucheri</i>	<i>S. pecten-veneris</i>	<i>S. macror.</i>	<i>S. balansae</i>
Periderma tabakası sırası	2-5	1-2	2-4	2-3	2-3	2-3
Periderma tabakası kalınlığı	9-15 µm	8-11 µm	15-19 µm	38-81 µm	27-74µm	10-12 µm
Periderma tabakası hücre şekli	basık dikdörtgen	basık dikdörtgen	oval-diktörtgen	dikdörtgen	dikdörtgen	dikdörtgen
Korteks hücreleri boyutu	10-35 x 8-17 µm	12-15 x 5-17 µm	19-85 x 16-25 µm	16-51 x 6-15 µm	15-55 x 6-14 µm	15-55 x 6-14 µm
Salgı cebi hücresi	-	-	-	4-6	4-6	-

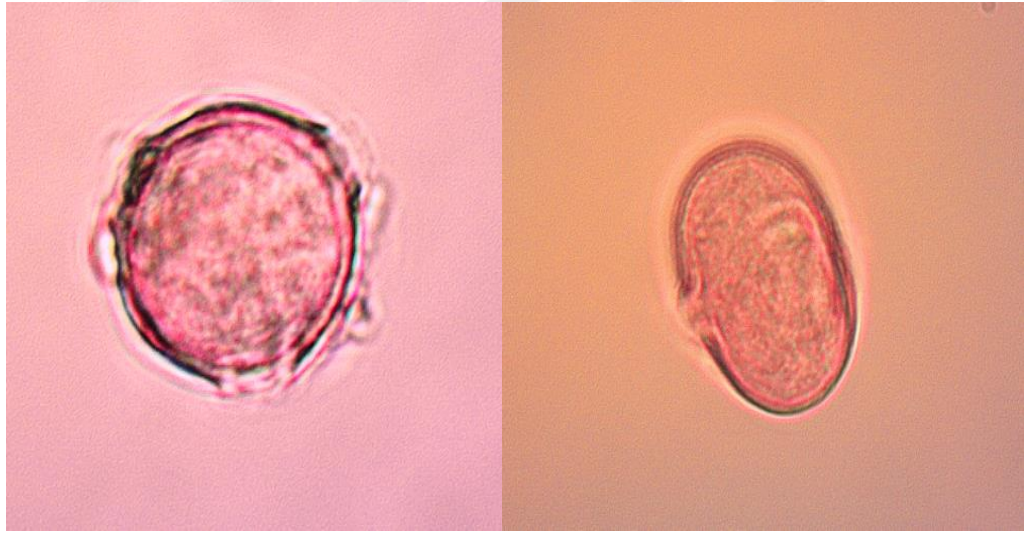
3.3. *Scandix* Türleri Üzerinde Palinolojik incelemeler

3.3.1. *Scandix stellata* Banks & Sol.

Wodehouse (1935) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli perprolat, ekvatorial eksen 18 µm, polar eksen 24 µm, polar görünüşte Amb çapı 17.5 µm, ekvatorial görünüşte kolpus eni 3.13 µm, kolpus uzunluğu 14.8 µm, porun çapı 4 µm olduğu; ornamentasyonu SEM sonuçlarına göre rugulat perforat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.5, Şekil 3.51 3.52).

Tablo 3.5. *S. stellata*'nın palinolojik özellikleri

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	24	0.5
Ekvatorial eksen	18	0.6
Ekzin	1.2	-
Kolpus eni	3.13	0.2
Kolpus boyu	14.8	0.4
Por çapı	4	0.3
Amb çapı	17.5	0.6
Polen indeksi P/E	1.3	-
	Purolate	
Ornemanasyon	Rugulat perforat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Purolat	-

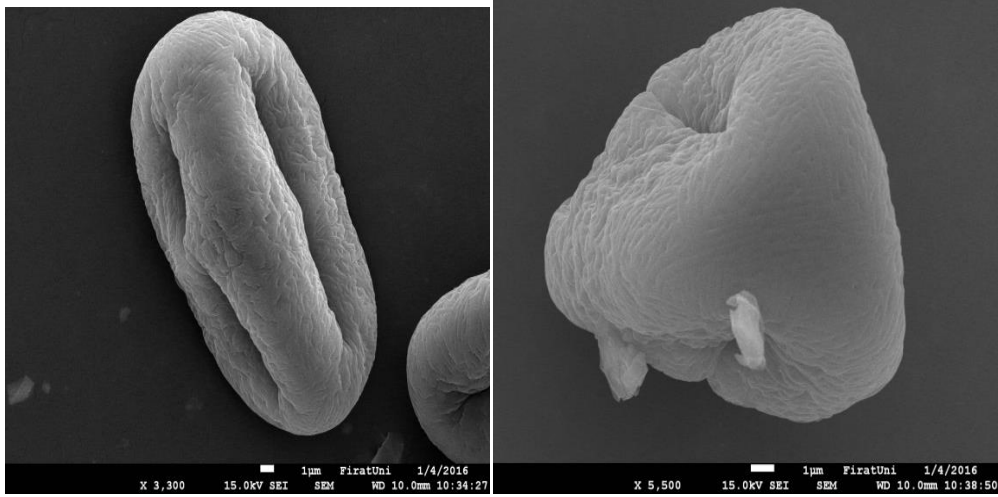


a

b

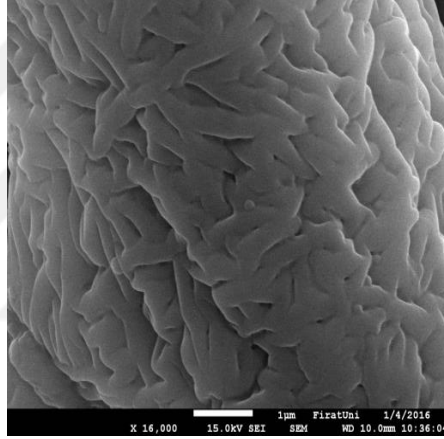
Şekil 3.51. *S. stellata* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



a

b



c

Şekil 3.52. *S. stellata* polenlerinin elektron mikrofotografileri a) Ekvatorial görünüş b) Polar görünüş c) Ekzin tabakası görüntüsü

3.3.2. *Scandix iberica* Bieb.

Wodehouse yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli prolata, ekvatorial eksen 16.7 μm , polar eksen 37 μm , polar görünüşte Amb çapı 17 μm , ekvatorial görünüşte kolpus eni 4.1 μm , kolpus uzunluğu 22 μm , porun çapı 5 μm olduğu; ornamentasyonun SEM sonuçlarına göre rugulat perforat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.6, Şekil 3.53, 3.54).

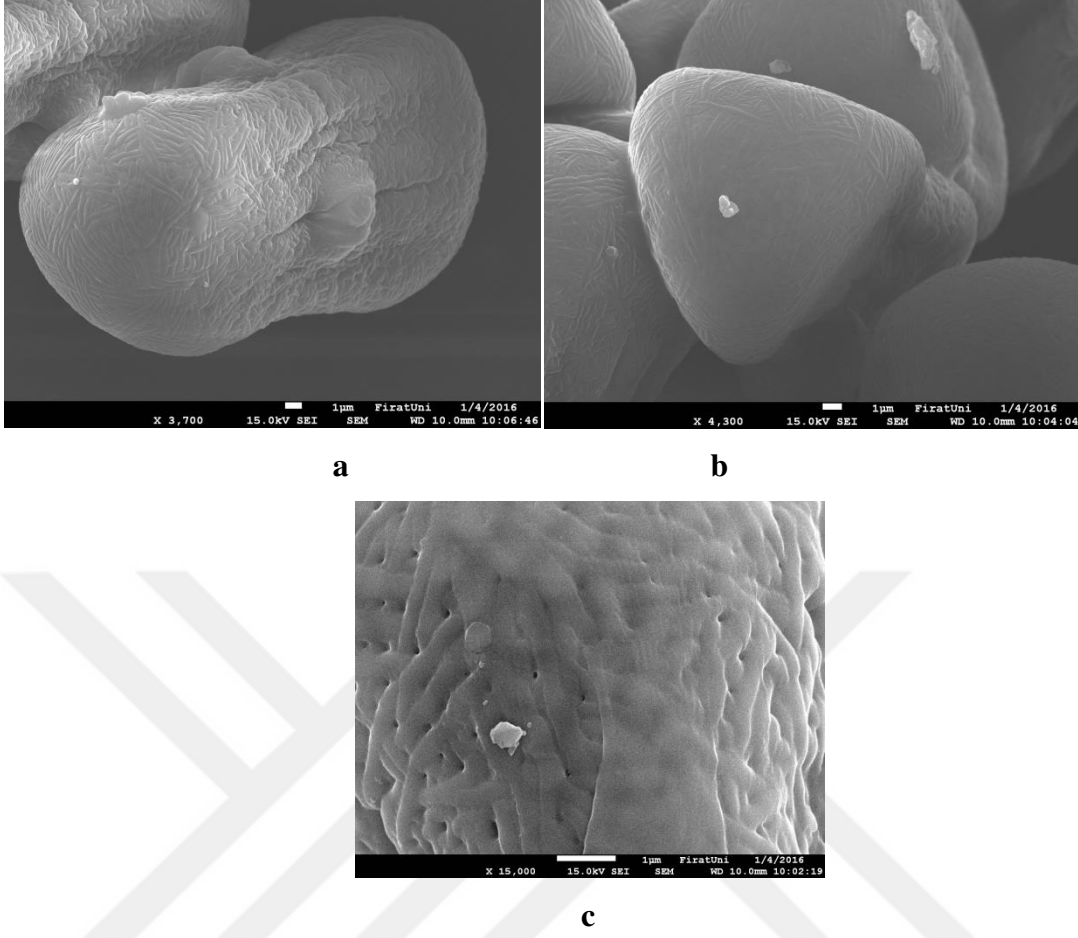
Tablo 3.6. *S. iberica*'nın palinolojik özellikleri

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	37	1.3
Ekvatorial eksen	16.7	0.9
Ekzin	1.2	0.9
Kolpus eni	4.1	0.3
Kolpus boyu	22	0.4
Por çapı	5	-
Amb çapı	17	0.3
Polen indeksi P/E	2.21	-
	Perpurolate	
Ornemantasyon	Rugulat perforat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Perpurolat	-



Şekil 3.53. *S. iberica* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



Şekil 3.54. *S. iberica* polenlerinin elektron mikrofotografileri

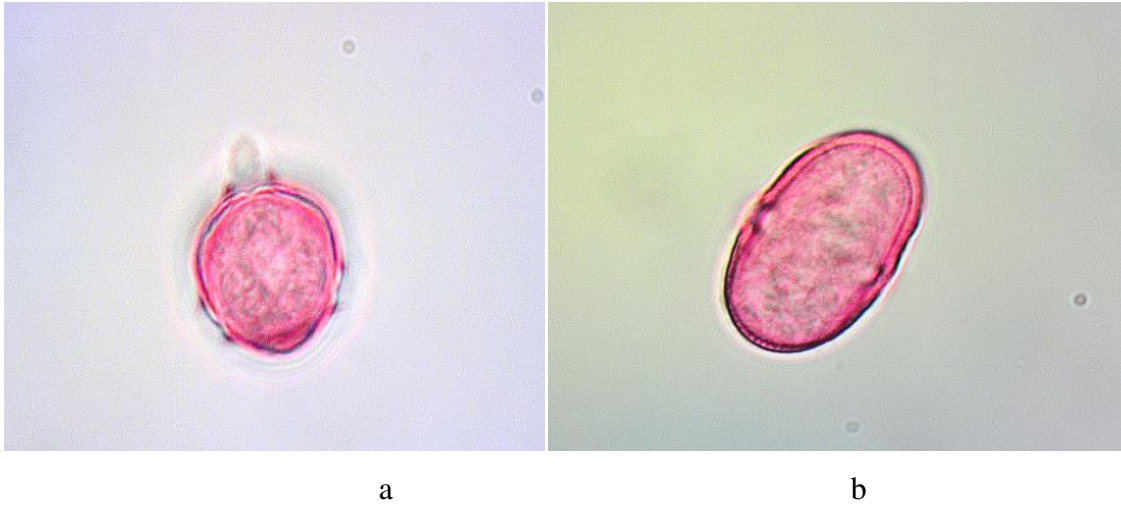
a) Ekvotarl görünüş b)Polar görünüş c) Ekzin tabakası görüntüsü

3.3.3. *Scandix aucheri* Boiss.

Wodehouse (1935) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli purolat, ekvatorial eksen 15 µm, polar eksen 25 µm, polar görünüşte Amb çapı 9.2 µm, ekvatorial görünüşte kolpus eni 4 µm, kolpus uzunluğu 10 µm, porun çapı 4 µm olduğu; ornamentasyonunun SEM sonuçlarına göre rugulat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.7, Şekil 3.55, 3.56).

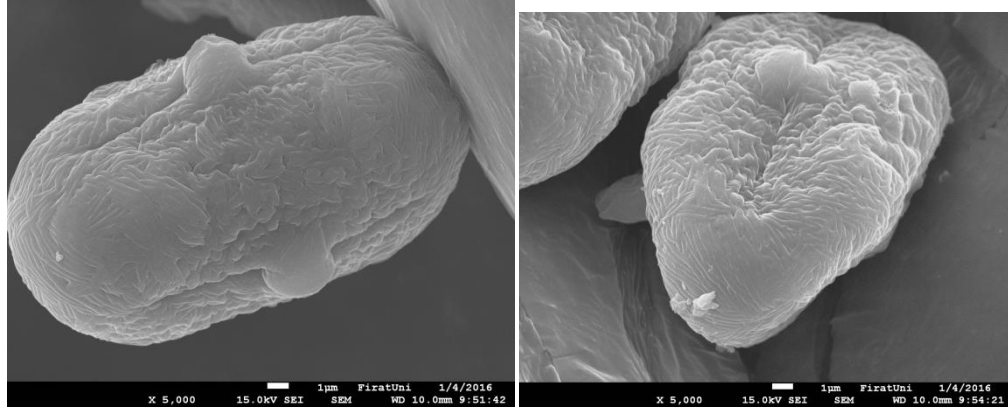
Tablo 3.7. *S. aucheri*'nin palinolojik özellikler

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	25	0.7
Ekvatorial eksen	15	0.6
Ekzin	1	-
Kolpus eni	4	0.4
Kolpus boyu	10	0.3
Por çapı	4	0.8
Amb çapı	9	0.7
Polen indeksi P/E	1.6	0.7
	Purolate	
Ornemantasyon	Rugulat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Purolat	-



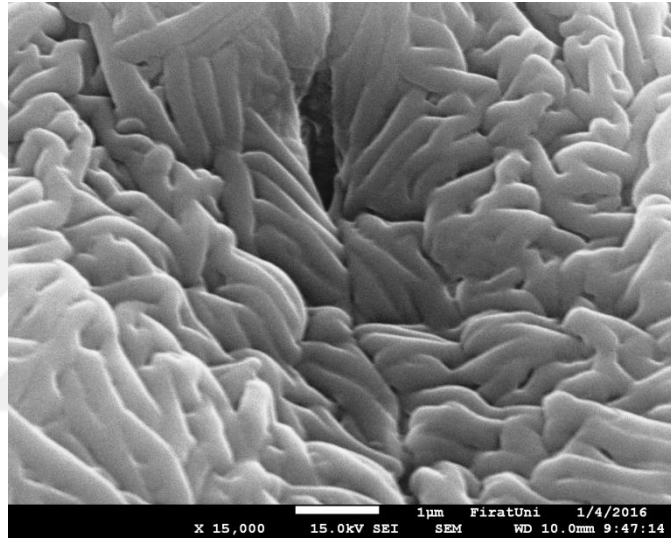
Şekil 3.55. *S. aucheri* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



a

b



c

Şekil 3.56. *S. aucheri* polenlerinin elektron mikrofotografileri

a) Ekvatorial görünüş b) Polar görünüş c) Ekzin tabakası görüntüsü

3.3.4. *Scandix pecten-veneris* L.

Wodehouse (1935) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli purolat, ekvatorial eksen 18 μm , polar eksen 28 μm , polar görünüşte Amb çapı 13 μm , ekvatorial görünüşte kolpus eni 3 μm , kolpus uzunluğu 15 μm , porun çapı 4.7 μm olduğu, ornamentasyonunun SEM sonuçlarına göre rugulat perforat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.8, Şekil 3.57 3.58).

Tablo 3.8. *S. pecten-veneris*'in palinolojik özellikleri

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	28	3
Ekvatorial eksen	18	2.4
Ekzin	1	0.2
Kolpus eni	3	0.3
Kolpus boyu	15	0.3
Por çapı	4.7	-
Amb çapı	13	-
Polen indeksi P/E	1.5	3
	Purolate	
Ornemantasyon	Rugulat perforat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Purolat	-

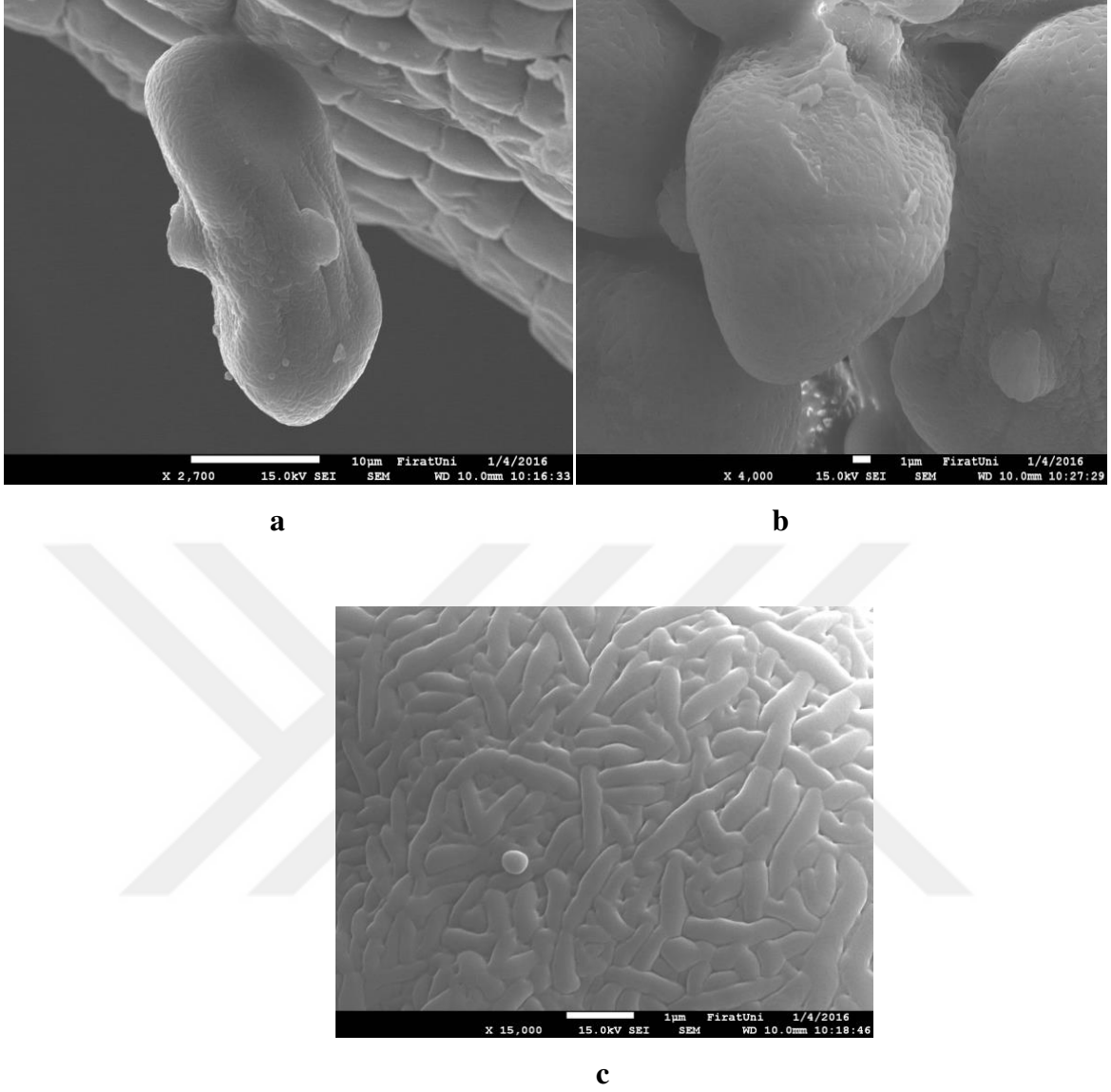


a

b

Şekil 3.57. *S. pecten-veneris* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



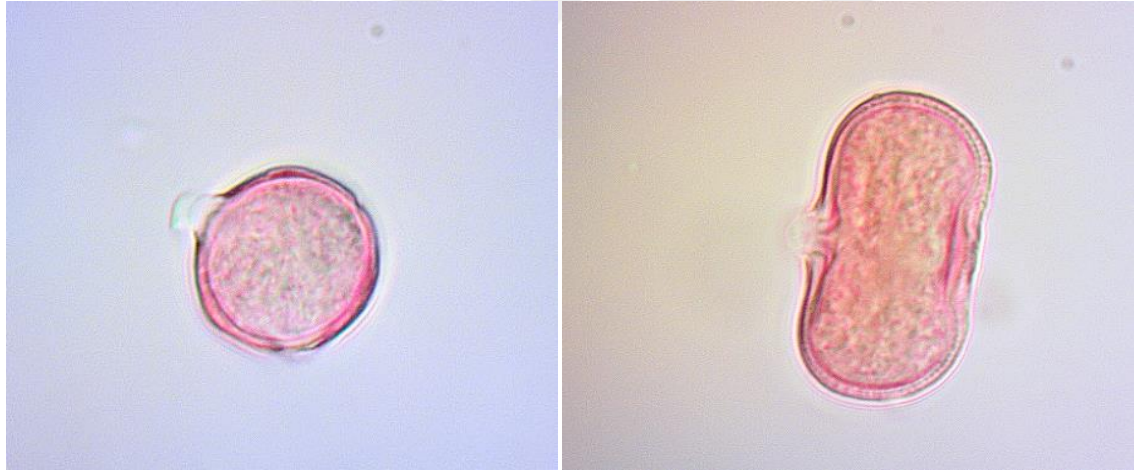
Şekil 3.58. *S. pecten-veneris* polenlerinin elektron mikrofotografileri
a) Ekvatorial görünüş b) Polar görünüş c) Ekzin tabakası görüntüsü

3.3.5. *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey.

Wodehouse (1935) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli purolat, ekvatorial eksen 18 μm , polar eksen 29 μm , polar görünüşte Amb çapı 14 μm , ekvatorial görünüşte kolpus eni 3 μm , kolpus uzunluğu 16 μm , porun çapı 4.8 μm olduğu, ornamentasyonunun SEM sonuçlarına göre rugulat perforat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.9, Şekil 3.59, 3.60).

Tablo 3.9. *S. macrorhyncha* 'nın palinolojik özellikleri

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	29	3
Ekvatorial eksen	18	2.8
Ekzin	1	0.2
Kolpus eni	3	0.3
Kolpus boyu	16	0.4
Por çapı	4.8	0.6
Amb çapı	14	-
Polen indeksi P/E	1.6	-
Ornemanasyon	Rugulat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Purolat	-

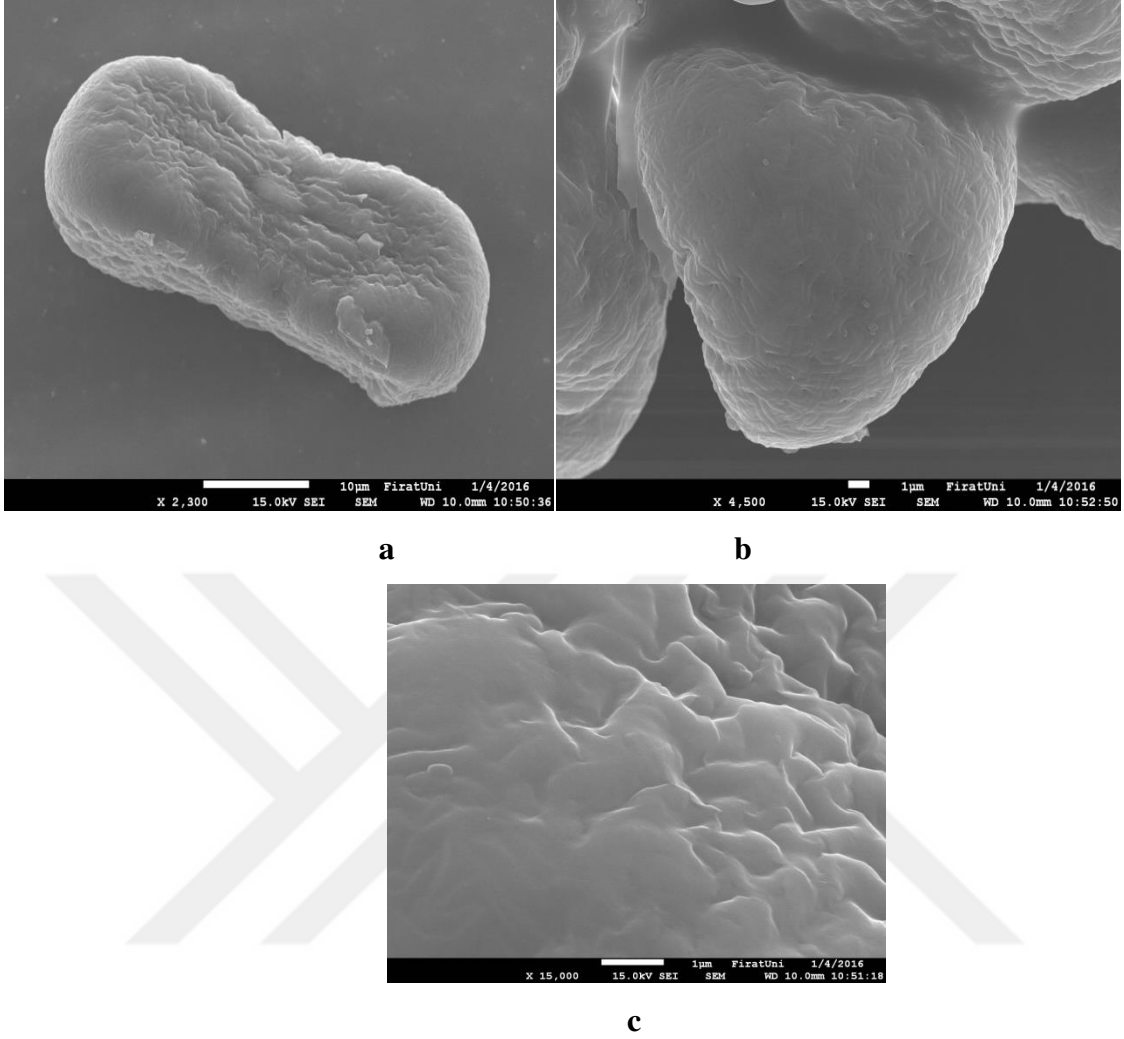


a

b

Şekil 3.59. *S. macrorhyncha* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



Şekil 3.60. *S. macrorhyncha* polenlerinin elektron mikrofotografileri
a) Ekvatorial görünüş b) Polar görünüş c) Ekzin tabakası görüntüsü

3.3.6. *Scandix balansae* Reuter ex Boiss.

Wodehouse (1935) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri şöyledir: polen şekli purolat, ekvatorial eksen 14 µm, polar eksen 26 µm, polar görünüşte Amb çapı 11 µm, ekvatorial görünüşte kolpus eni 3.8 µm, kolpus uzunluğu 19 µm, porun çapı 4 µm olduğu, ornamentasyonunun SEM sonuçlarına göre rugulat, apertür şekli trikolporat olduğu tespit edildi (Tablo 3.10, Şekil 3.61, 3.62).

Tablo 3.10. *S. balansae*'nin palinolojik özellikleri

Karakterler	Ortalama	Standart sapma
Polar eksen	26	0.5
Ekvatorial eksen	14	0.4
Ekzin	1	-
Kolpus eni	3.8	0.2
Kolpus boyu	19	0.8
Por çapı	4	0.2
Amb çapı	11	0.1
Polen indeksi P/E	1.8	-
	Purolate	
Ornemanasyon	Rugulat	-
Apertür şekli	Trikolporat	-
Polen şekli	Purolat	-

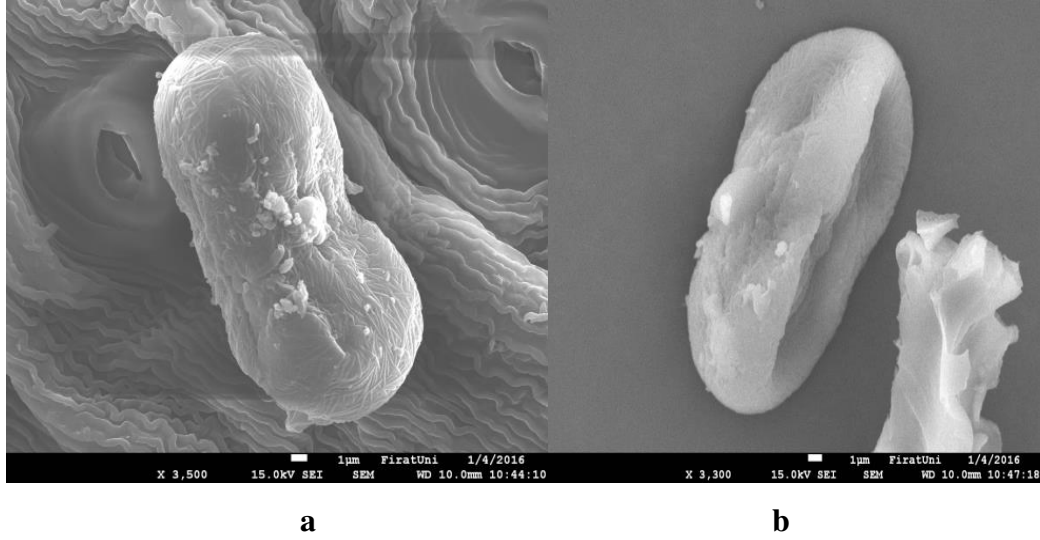


a

b

Şekil 3.61. *S. balansae* polenlerinin ışık mikrofotografileri

a.Polar görünüş b. Ekvatorial görünüş



Şekil 3.62. *S. balansae* polenlerinin elektron mikrofotografileri
a) Ekvatorial görünüş b) Polar görünüş

3.3.7. Palinolojik verilerden elde edilen Kümeleme Analiz Bulguları

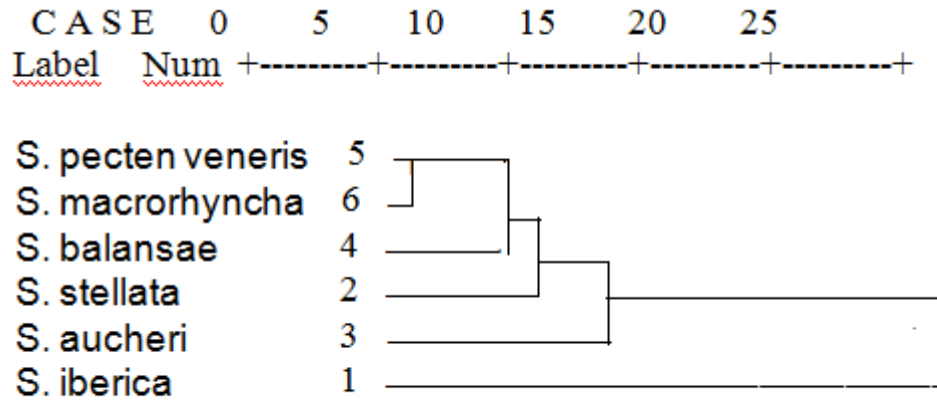
Scandix cinsine ait taksonların palinolojik analiz sonuçlarına dayanarak yapılan dendrogram Şekil 3.58’de verilmiştir. Toplam 11 polen karakterine göre yapılan kümeleme analizine göre: *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* iyi derecede benzerlik göstermiş olup dendrogramda birbirlerine yakın yerde kümelenmişlerdir. Endemik olan *S. balansae* taksonlarına ait polen karakterleri *S. iberica* ve *S. aucheri* türlerinden oldukça uzak olup, *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* türlerine benzerlik göstermiştir. *S. iberica* türü gerek morfolojik bakımdan gerekse aşağıda Tablo 3.11, 3.12’de görüldüğü gibi, polen karakterleri bakımından diğer türlerden oldukça farklı bir durum göstermiş olup, kümeleme analizde en dışta görülmüştür.

Tablo 3.11. İncelenen *Scandix* türlerine ait polen ölçümleri ortalaması

Türler	<i>Scandix iberica</i>	<i>Scandix stellata</i>	<i>Scandix aucheri</i>	<i>Scandix balansae</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>	<i>Scandix macror.</i>
P	37	24	25	26	28	29
E	16.7	18	15	14	18	18
Ekzin	1,2	1.2	1	1	1	1
Kolpus eni	4.1	3	4	3.8	3	3
Kolpus boyu	22	14	10	19	15	16
Por çapı	5	4	4	4	4.7	4.8
Amb çapı	17	17.5	9	11	13	14
Polen indeksi P/E	2.21 perpurolate	1.3 purolate	1.6 purolate	1.8 purolate	1.5 purolate	1.6 purolate
Ornemanasyon	Rugulat perforat	Rugulat perforat	Rugulat	Rugulat	Rugulat perforat	Rugulat
Apertür şekli	Trikolporat	Trikolporat	Trikolporat	Trikolporat	Trikolporat	Trikolporat
Polen şekli	Perpurolat	Purolat	Purolat	Purolat	Purolat	Purolat

Tablo 3.12. İncelenen *Scandix* türlerine ait polen ölçümlerinin standart sapması

Türler	<i>Scandix iberica</i>	<i>Scandix stellata</i>	<i>Scandix aucheri</i>	<i>Scandix balansae</i>	<i>Scandix pecten-veneris</i>	<i>Scandix macror.</i>
P	1.3	0.5	0.7	0.5	3	3
E	0.9	0.6	0.6	0.4	2.4	2.8
Ekzin	0.9	-	-	-	0.2	0.2
Kolpus eni	0.3	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3
Kolpus boyu	0.4	0.4	0.3	0.8	0.3	0.3
Por çapı	-	0.3	0.8	0.2	-	-
Amb çapı	0.3	0.6	0.7	0.1	-	-



Şekil 3.63. İncelenen *Scandix* türlerinin palinolojik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi

3.4. *Scandix* Türlerine Üzerine Kimyasal İncelemeler

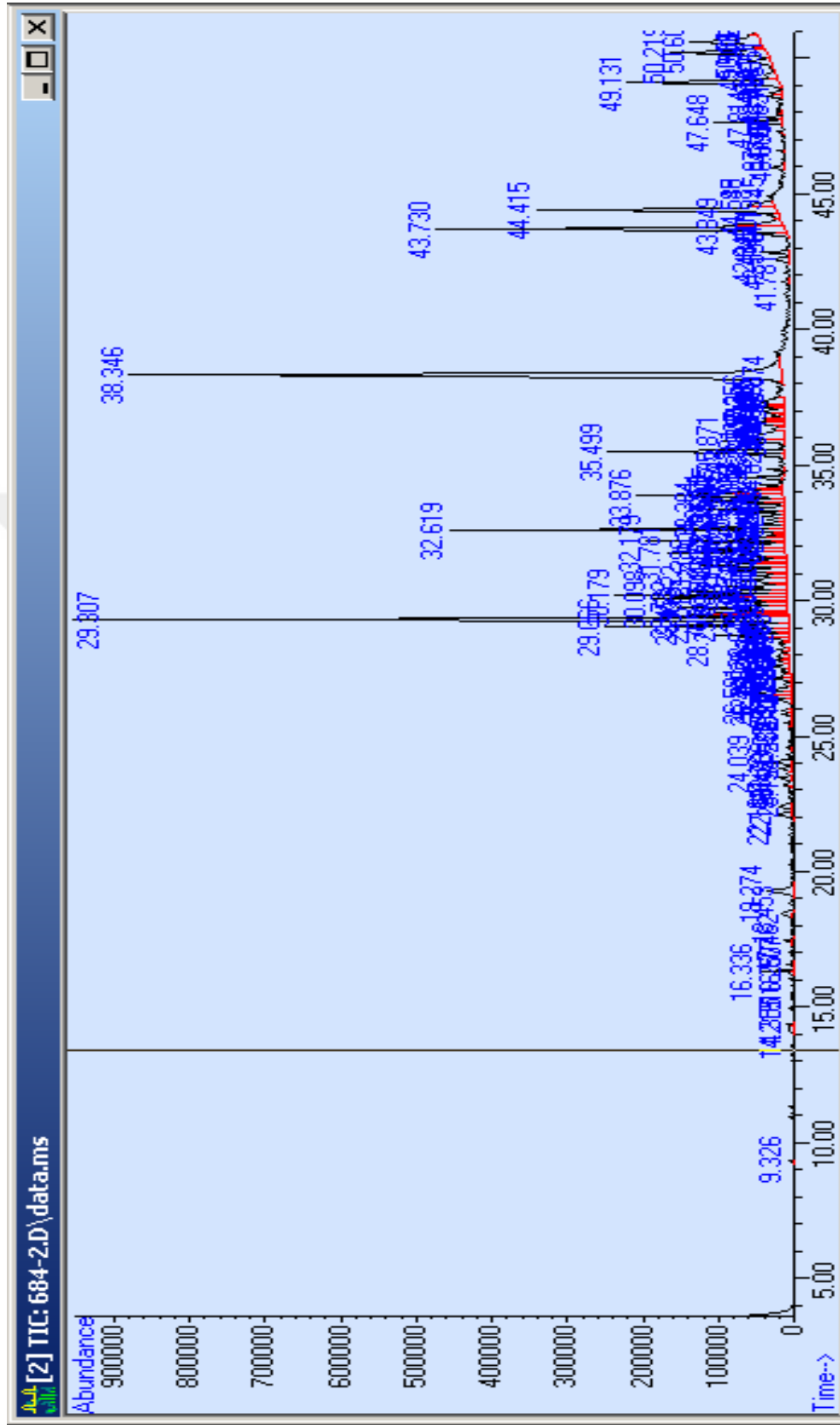
3.4.1. *Scandix stellata* Banks & Sol.

S. stellata meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.13’de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.64, 3.65, 3.66’de verilmektedir. Bitki örneğine ait meyve, yaprak ve toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi sırasıyla 0.2 ml, 0.2 ml, 0.3 ml’ dir. *S. stellata* meyvelerinden elde edilen uçucu yağda toplam 27 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %96.8’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen n- heksadekanoik asit (%27.5) dir. Bunu sırasıyla, oleik asit (%14.2), spathulenol (%12.1), ve steraik asit (%6.98) takip eder. *S. stellata* yapraklarından elde edilen uçucu yağda toplam 30 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %88.9’unu oluşturmaktadır. Major bileşikler ise n- heksadekanoik asit (%12.5), spathulenol (%12.1) ve germakren-D (%6.2) şeklindedir. *S. stellata* ait toprak üstü kısımlarının uçucu yağ analizinde 51 bileşen belirlendi. Tüm bileşenlerin toplam yağdaki oranı %75.4 dir. *S. stellata*’nın toprak üstü kısımlarının uçucu yağ analizine göre belirlenen majör bileşenler sırasıyla n- heksadekanoik asit (%15.9) and oleik asit (%10.0), spathulenol (%7.4) şeklindedir.

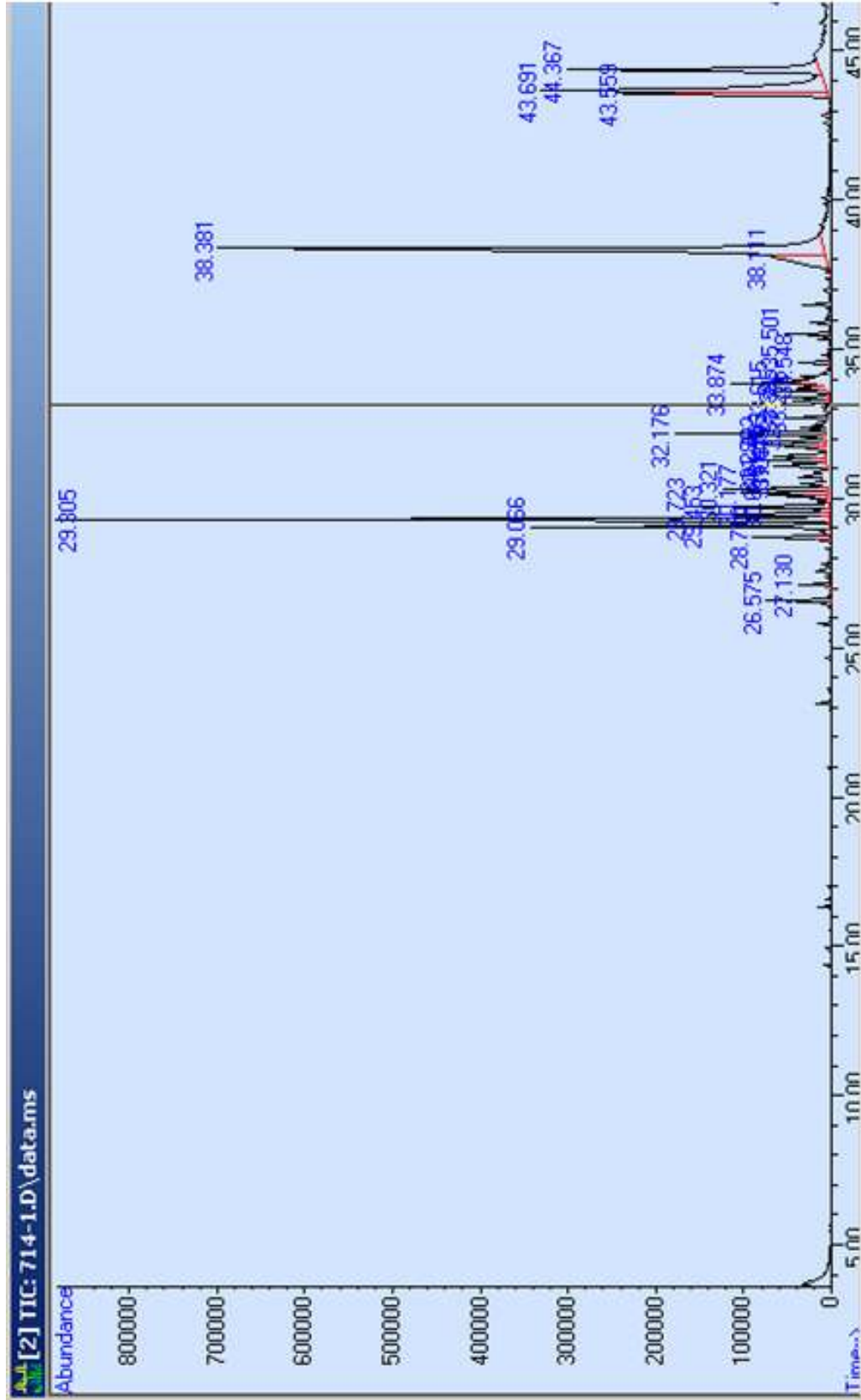
S. stellata toprak üstü kısmında % 0.1 monoterpen hidrokarbon grubu, % 3.8 sekuiterpen hidrokarbon grubu, %15.0 oksijenli seskuitepen, % 49.6 alkan ve yağ asidi grubu, % 0.8 aldehit, % 2.8 fenil propanoid grubu tespit edilmiştir. *S. stellata* meyvelerinde % 1.4 seskuiterpen hidrokarbon grubu, % 26.8 oksijenli seskuitepenler, % 0.6

fenil propanoid % 79.5 alkan ve yağ asidi grubu bulunurken, *S. stellata* yapraklarında % 47.3 sekuiterpen hidrokarbon grubu, % 33.8 alkan ve yağ asidi grubu bulunmaktadır.

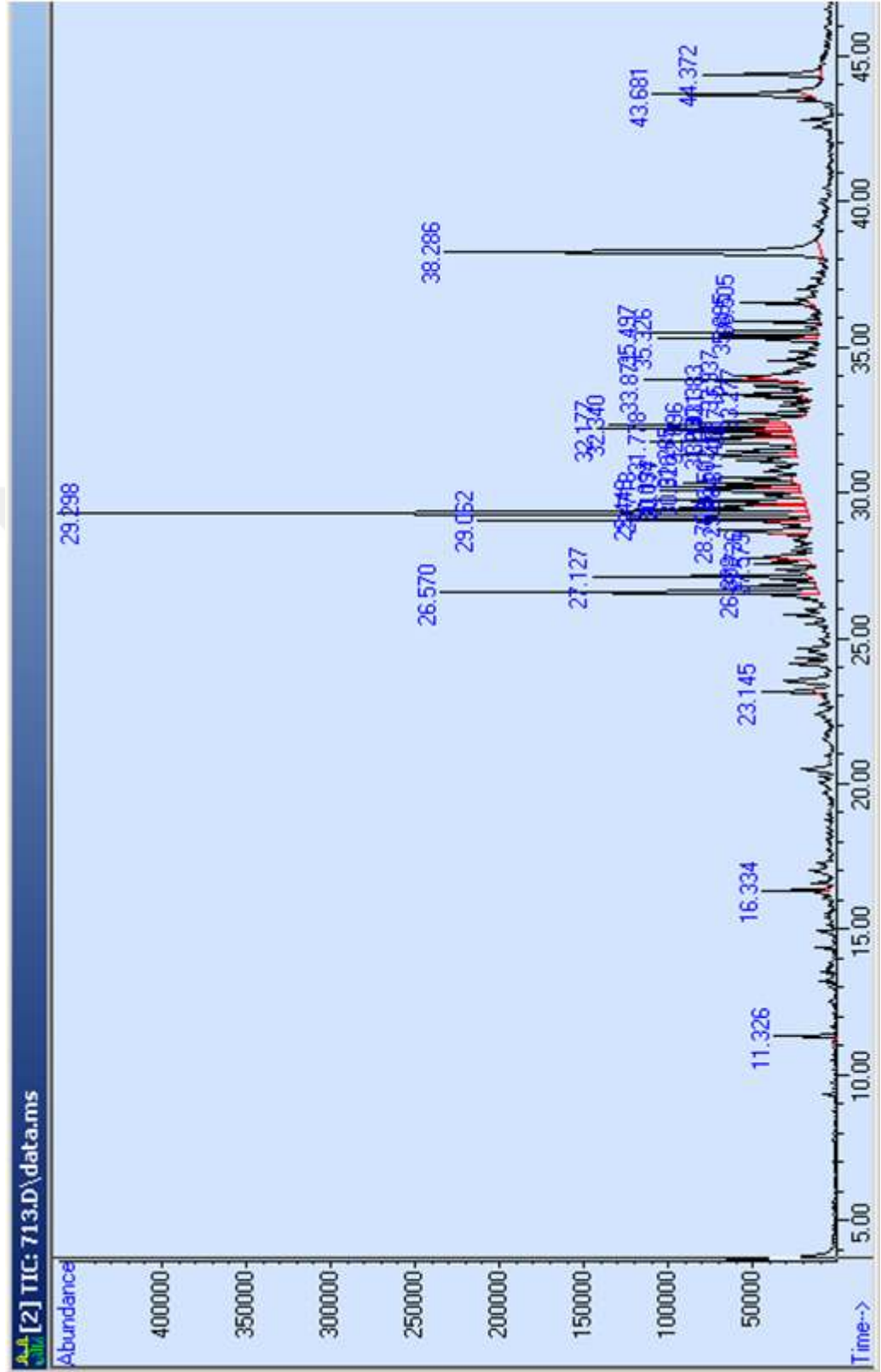




Şekil 3.64. *S.stellata* toprak üstü kısmı uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 3.65. *S. stellata* yaprak kısmı uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 3.66. *S. stellata* meyve uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.13. *S.stellata* uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

	Bileşenler	RI	Toprak üstü % oranı	Meyve % oranı	Yaprak % oranı
1.	Alfa-Pinen	1056	0.1	-	-
2.	Nonanal	1150	-	-	0.1
3.	Fosforik asit	1161	0.1	-	-
4.	Kripton	1176	0.1	-	-
5.	p-Simen-8-ol	1207	-	-	1.0
6.	Ethanon	1209	0.1	-	-
7.	1,3-Z-5-Oktatrien	1214	0.1	-	-
8.	Koigenal	1232	0.1	-	-
9.	Nusiferol		0.3	-	-
10.	Isovalerone	1272	0.7	-	-
11.	1-Methyl-4-(1-methylpropyl)- benzene	1335	0.3	-	-
12.	Kopaen	1360	0.3	-	0.6
13.	Triakontane	1365	0.2	-	-
14.	Alfa-Kalakoren	1372	0.2	-	-
15.	Tridekanal	1377	0.5	-	-
16.	2,4-Dodekadienal	1389	0.1	-	-
17.	Alfa-Caryophyllene	1393	0.1	-	
18.	Geranylaseton	1396	0.1	-	-
19.	Dehdro-isolongifolene	1400	-	1.2	-
20.	(+)Epibisikloseskuifellandren	1418	0.1	-	-
21.	Setanol	1428	0.1	-	-
22.	Beta-Ianone	1431	0.4	-	-
23.	Germakren-D	1432	0.7	0.9	6.2
24.	3-Hexen-1-benzoate	1435	0.3	-	-
25.	Guaiakol	1441	0.1	-	-
26.	Bisiklogermakren	1445	-	0.5	2.9
27.	Pentadekan	1448	0.3	-	-
28.	Geranil asetate	1457	0.1	-	-
29.	Kobalt	1459	0.4	-	0.4
30.	Kalamenen	1460	0.1	-	-
31.	6-Pendadekan-9-en e	1462	0.2	-	-

32.	Elema,1,3,11(13)-trien-12-ol	1464	0.2	-	-
33.	Sedren	1478	0.4	-	-
34.	Isoaromadendrene epoksit	1480	0.8	-	2.1
35.	Dodekanoik asit- Laurik asit	1483	0.1	-	-
36.	Solanesol	1485	0.2	-	-
37.	1,5-epoksisalvial-4(14)en	1488	2.1	4.5	4.9
38.	Spathulenol	1493	7.4	12.1	12.1
39.	Karyofillen oksit	1496	1.2	3.3	3.9
40.	Salvial-4(14)-en-1-on	1502	-	2.3	3.2
41.	Cis-Dekalalin	1508	1.7	-	-
42.	Nor-kopaen	1510	1.7	1.7	1.7
43.	Kripton	1512	-	-	1.3
44.	Kamfen	1513	-	1.7	-
45.	Alfa-Kopaene-8-ol	1515	1.4	-	-
46.	Isolongifolone	1518	-	-	2.5
47.	Aromadendrene	1532	-	1.1	-
48.	Viddrol	1536	-	-	-
49.	Longipinokarveol	1538	-	1.6	2.5
50.	Indole	1539	-	1.2	-
51.	Valeranal	1540	-	-	1.7
52.	Karyofillenadienol II	1542	1.4	-	-
53.	Beta-Selinene	1547	2.1	-	4.5
54.	8-heptadekan	1548	-	1.3	1.7
55.	Heptadekan	1558	-	-	2.1
56.	3-Heptedekanal	1560	-	-	0.5
57.	Vulgarol B	1566	1.3	2.2	2.9
58.	Östragol(methyl kavikol)	1568	2.8	0.6	-
59.	Ledene	1569	-	1.7	1.7
60.	Piperitenone	1583	0.7	0.6	1.8
61.	Aromadendrene oksit	1588	0.5	0.7	-
62.	Ökarvon	1593	-	0.9	-
63.	Methoksi-6-vinylphenol	1595	1.6	-	-
64.	Kuinolinone	1608	-	0.6	1.3
65.	Tetradekanal	1614	0.2	-	-
66.	Cis-1-ethynyl-2-methyl-1-	1615	0.5	-	-

	sikloheksanol				
67.	Heksihidrofarenisil aseton	1625	-	-	2.4
68.	2-pentadekanon	1629	1.4	0.6	2.3
69.	Isobutil fitalat	1637	0.7	-	1.1
70.	Pentadekane	1652	0.5	-	1.1
71.	Fitalik asit	1686	0.1	-	-
72.	n-Heksadekanoik asit(Palmitik)	1692	15.9	27.5	12.5
73.	Thiosülfirik asit ester	1767	0.4	-	-
74.	Fitol	1790	0.3	-	-
75.	Steraik asit-oktadekanoik	1820	0.3	8.2	-
76.	Pentadekanoik asit	1824	3.5	-	-
77.	Linoleikasit	1828	0.2	4.9	5.9
78.	12-Hidroksidodekanoik asit	1873	0.1	-	-
79.	4-n-Pentylthiane,5,S-dioksit	1889	0.1	-	-
80.	Vanikol	1895	-	0.8	-
81.	Palmitikasit klorid	1896	0.7	-	-
82.	Heneikosane	1900	0.2	-	-
83.	9-oktadekanoik asit (oleik)	1904	10.0	14.2	-
84.	Cis-13-Oktadekanal	1917	0.2	-	-
85.	Sinnamil sinamat	1929	3.3	-	-
86.	n-Nonadekan	1946	0.5	-	-
87.	Eikosanoik asit	1929	-	1.2	-
88.	Skatole	1952	2.1	-	-
89.	Nonadekan	1967	0.1	-	-
Toplam			75.4	96.8	88.9

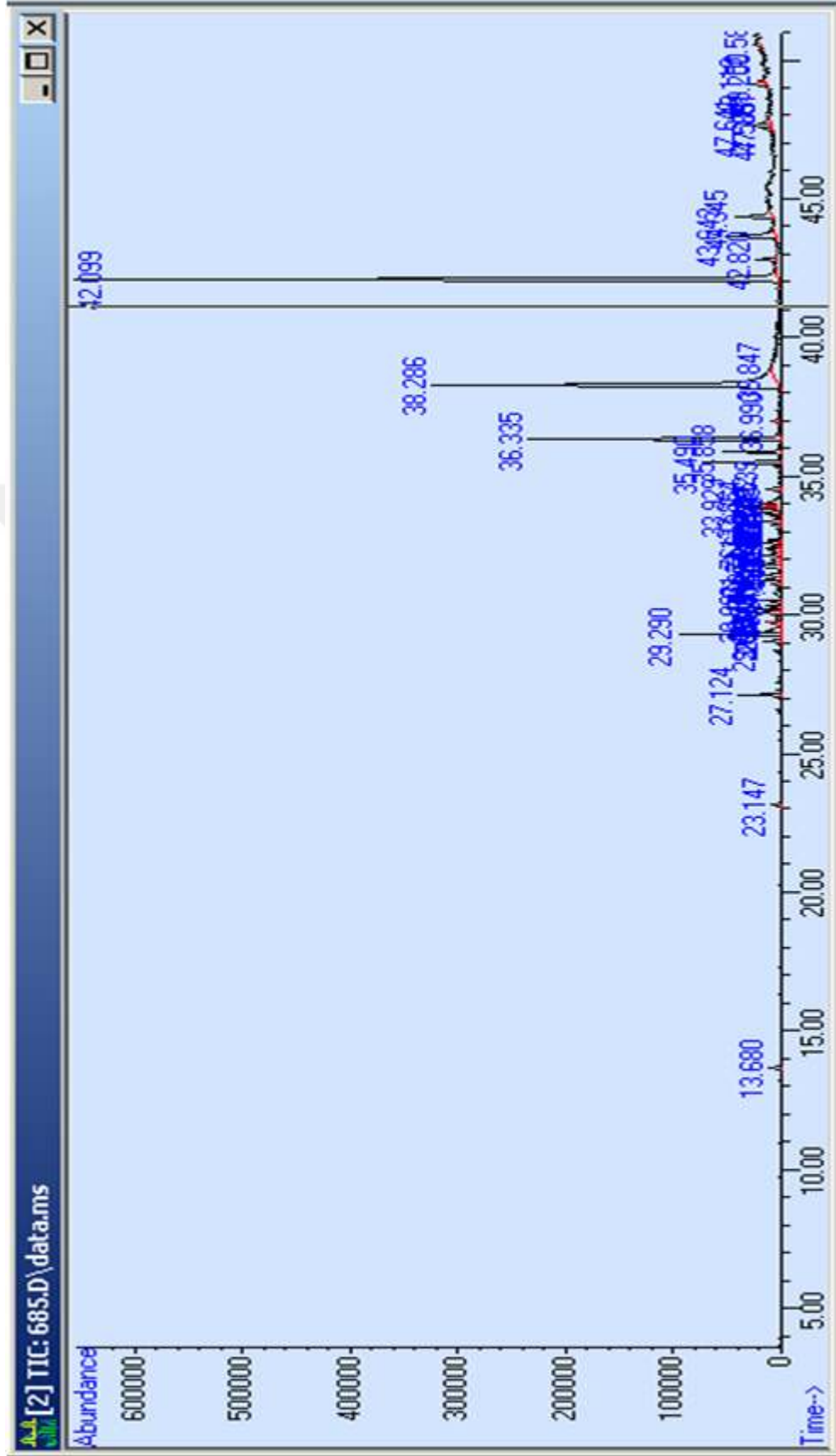
RI: Alkonma İndeksi

3.4.2. *Scandix iberica* Bieb.

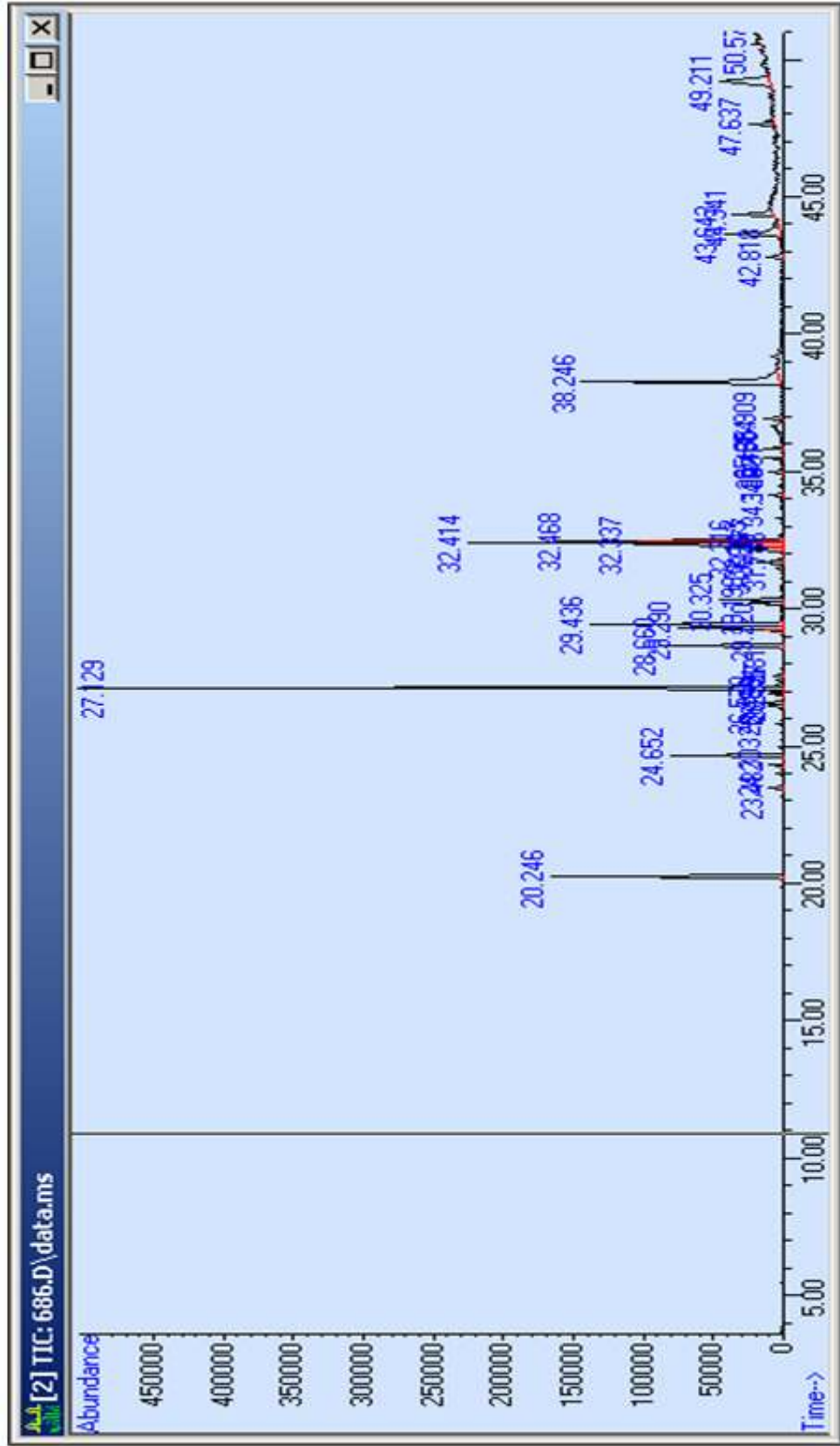
S. iberica meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.14’de ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.67, 3.68, 3.69’de verilmektedir. Bitki örneğine ait meyve, yaprak ve toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi sırasıyla 0.3 ml, 0.3 ml, 0.2 ml’ dir. *S. iberica* toprak üstü kısmından elde edilen uçucu yağda toplam 42 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın % 96.6 'ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen n- heksadekanoik asit (%23.1) ve 1-Oktadekan-sterol (%31.1) dur. *S. iberica* yapraklarından elde edilen uçucu yağda toplam 22 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %95.3'unu oluşturmaktadır. Major bileşikler ise pentadekan (%28.1), karyofillen oksit (%10.2) ve heptadekan (%9.1%; meyvesinde ise 15 bileşen saptanmakla birlikte bu bileşenler toplam yağın % 95.6'sını oluşturmaktadır. Majör bileşenleri ise şu şekildedir; β -monolein (%18.1), n- heksadekanoik asit (palmitik) (%12.5), 1-oktadekan-sterol (%11.4), spathulenol (%9.1).

S. iberica toprak üstü kısımlarında % 18.6 oksijenli seskuitepenler grubu, % 67.9 alkan ve yağ asidi gurubu ve %1.9 aldehit grubu tespit edilmiştir. *S. iberica* yapraklarından yapılan analizde % 34.6 oksijenli seskuitepenler grubu, % 46.6 alkan ve yağ asidi gurubu.

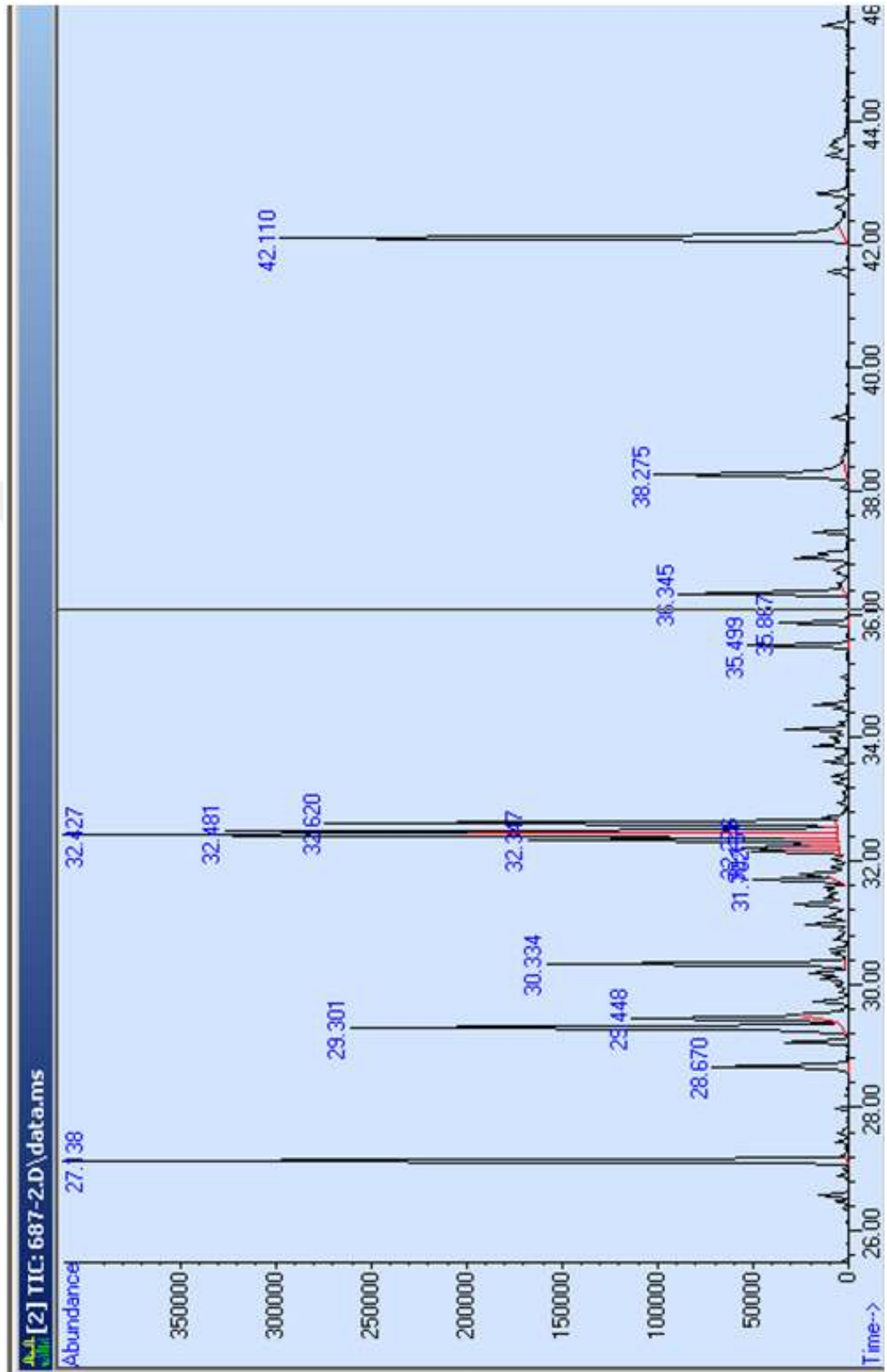
S. iberica meyvelerinde % 10.0 seskuiterpen hidrokarbon grubu, % 22.2 oksijenli seskuitepenler grubu, % 63.4 alkan ve yağ asidi gurubu % 10.2 aldehit belirlenmiştir.



Şekil 3.67. *S.iberica* toprak üstü kısmı uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 3.68. *S.iberica* yaprak kısmı uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 3.69. *S.iberica* meyve kısmı uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.14. *S. iberica*'nın uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

	Bileşenler	RI	Toprak üstü % oranı	Meyve % oranı	Yaprak % oranı
1.	Nonanal	1150	0.3	-	-
2.	Tridekan	1294	-	6.5	-
3.	Kopaen	1360	0.3	-	-
4.	Alfa-Karyofillen	1393	-	4.7	-
5.	Germakren-D	1432	-	0.7	-
6.	Pentadekan	1448	-	28.1	-
7.	1,3-Benzene diol,5-pentil	1455	-	0.5	-
8.	Geranil asetat	1457	-	-	1.2
9.	İzoaromadendrene epoksit	1480	0.4	-	-
10.	1,5-epoksisalvial-4(14)en	1488			2.1
11.	Siklopentan-1-metil -1- 2 metil, 2- properly	1490	0.5	-	-
12.	Spathulenol	1493	3.7	4.7	9.4
13.	Karyofillen oksit	1496	1.1	10.2	-
14.	2,9-dimethylspiro [5.5] undekan	1498	1.4	-	-
15.	Salvial-4(14)-en-1-one	1502	0.4	-	0.2
16.	Geranil bütanoat	1503	0.4	-	-
17.	Nor-kopaen	1510	0.9	-	-
18.	Kripton	1512	0.7	-	-
19.	Kamfen	1513	-	1.4	-
20.	Alfa-Kopaen-8-ol	1515	0.5	-	-
21.	Fenetil iodid	1519	0.6	-	-
22.	Leden oksit	1522	0.4	3.2	-
23.	Adamante	1527	-	2.8	-
24.	Aromadendren	1532		-	1.1
25.	Viddrol	1536	1.0	-	-
26.	Valeranal	1540	0.7	2.8	-
27.	Beta-Selinin	1547	1.5		-
28.	8-Heptadekan	1548	-	0.9	-
29.	Jasmon	1553	0.4		-
30.	Dehidroaromadendren	1555	0.6	0.6	-
31.	Formik asit	1557	-	0.8	-
32.	Heptadekan	1558	-	9.1	-
33.	3-Heptedekanal	1560	-	5.7	
34.	Pentakosan	1561	0.3		-
35.	3-Tridekanol	1563	0.4	1.5	-
36.	Sitenol	1564		4.1	-
37.	Vulgarol B	1566	0.7	-	-
38.	Leden	1569	0.3	-	-
39.	Piperitenon	1583	0.5	-	-
40.	Aromadendrene oksit	1588	0.5	-	-
41.	Ökarvon	1593	1.2	-	-
42.	Methoksi-6-vinilfenol	1595	0.3	-	-
43.	Tetradekanal	1614	0.5	-	-

44.	Ethol	1618	-	0.6	-
45.	Heksihidrofarenyil aseton	1625	-	-	-
46.	2-pentadekanon	1629	2.1	1.8	-
47.	Izobutil fitalat	1637	1.6	-	-
48.	1-siyano-4(5 heksemi) benzen	1642	-	-	8.2
49.	Cycloheksadekan	1647	7.9	-	-
50.	Tetradekanoik asit	1689	3.3	-	-
51.	n- Heksadekanoik asit-palmitik	1692	23.1	4.1	12.5
52.	1-Oktadekan-stearol	1774	31.1	-	11.4
53.	Fitol	1790	0.9	-	-
54.	Steraik asit-(Oktadekanoik)	1820	2.3	-	-
55.	Loksanol	1822	0.4	-	-
56.	9-12-oktadekanoikasit Linoleik)	1828	-	1.2	-
57.	Palmitik asitklorid	1896	1.5	-	-
58.	Heneikosan	1900	-	-	-
59.	9-oktadekanoik asit (Oleik)	1904	0.3	-	1.1
60.	Thiosulfurik asit	1928	0.7	-	-
61.	Dokosanoik asit	1830	-	-	2.4
62.	D-Glukosamin	1928	-	-	7.9
63.	Propenoik asit	1935	-	-	2.1
64.	Skatol	1952	-	-	11.0
65.	14-B-pregna	1930	0.4	-	-
66.	Heksahidropiridin	1961	0.5	-	-
67.	Asetoksimetil silan	1944	-	-	6.9
68.	Beta-monolein	1962	-	-	18.1
Toplam			96.6	95.3	95.6

RI: Alıkonma İndeksi

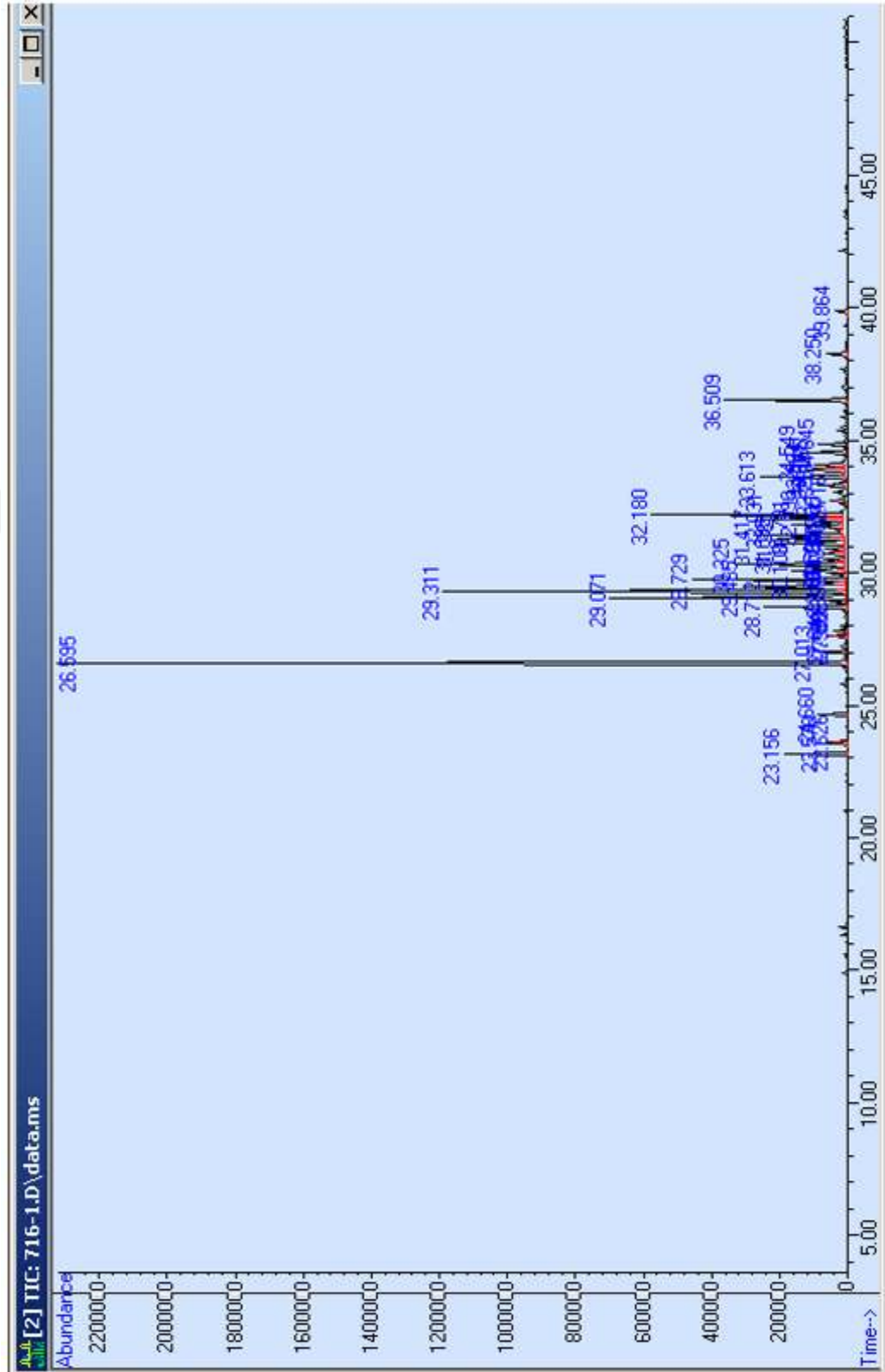
3.4.3. *Scandix aucheri* Boiss.

Scandix aucheri meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.15’de ve bu sonuçlar kromatogram şeklinde Şekil 3.70’de verilmektedir. Bitki örneğine ait meyve ve yaprak kısımları yeterli oranda bulunmadığından uçucu yağ analizleri ayrı ayrı yapılamamıştır. Elazığ’ da ki lokalitesinden toplanan örnek sayısı az olduğundan yalnızca toprak üstü kısımlarının uçucu yağ analizleri yapılmıştır. *S. aucheri* toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi sırasıyla 0.4 ml’ dir. Yağın rengi koyu yeşil renktedir. Toprak üstü kısım meyvelerinden elde edilen uçucu yağda toplam 39 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın % 98’ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen germakren-D (%22.3) dir. Geriye kalan major bileşikler ise spathulenol (%11.5), 1,5-epoksisalvial-4(14)ene (%6.4), n-

heksadekanoik asit (palmitik) (%5.7), karyofillen oksit (%5.3) and heptadekan (%6.2) şeklindedir.

S. aucheri uçucu yağ analizinde % 2.9 monoterpen hidrokarbonları, % 33.8 sekuiterpen hidrokarbon grubu, % 40.2 oksijenli seskuitepen grubu, %0.3 fenil propanoid % 16.1 alkan ve yağ asidi gurubu % 5.0 aldehit belirlenmiştir.





Şekil 3.70. *S. aucheri* uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.15. *S.aucheri* uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

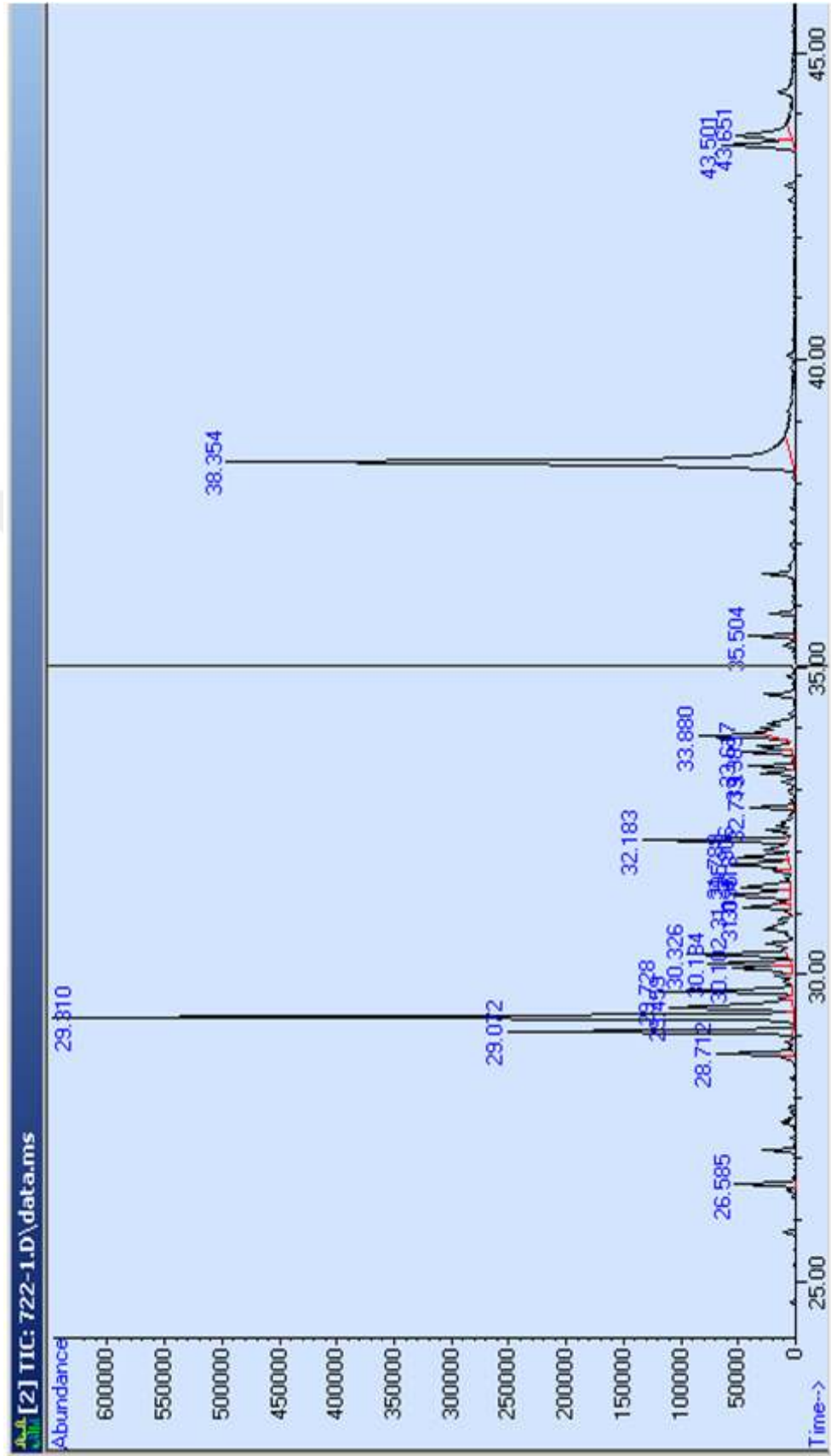
	Bileşenler	RI	Toprak üstü % oranı
1.	Alfa-kubeben	1358	1.8
2.	Beta-kubeben	1367	0.8
3.	Beta-Element	1369	0.3
4.	Karyofillen	1391	0.9
5.	Germakren-D	1432	22.3
6.	Bisiklogermakren	1445	0.8
7.	Pentadekan	1448	0.1
8.	Geranil asetat	1457	0.4
9.	Alfa-Kadienen	1458	0.5
10.	Aromadendren	1461	0.3
11.	6-Pentadekan-9-en	1464	0.1
12.	Isoaromadendrene epoxide	1480	2.2
13.	1,5-epoxisalvial-4(14)ene	1488	6.4
14.	Spathulenol	1493	11.5
15.	Karyofillen oksit	1496	5.3
16.	Salvial-4(14)-en-1-one	1502	4.4
17.	Nor-Kopaen	1510	2.1
18.	Alfa-Kopaen-8-ol	1515	3.4
19.	Isolongifolone	1518	0.9
20.	Aristol-9-en-3-ol	1524	0.5
21.	Naftalen	1528	0.5
22.	Aromadendren	1532	2.4
23.	Viridrol	1536	2.9
24.	Indol	1539	3.0
25.	Karyofilledienol II	1545	0.4
26.	8-heptadekan	1548	1.8
27.	Heptadekan	1556	6.2
28.	3-Heptedekanal	1560	2.1
29.	Vulgarol B	1566	0.6
30.	Östragol(metil kavikol)	1568	0.3
31.	Longipinokarvon	1580	0.8
32.	Kuinon	1587	2.3
33.	Eucarvone	1594	1.3
34.	Methoxy-6-vinylphenol	1595	0.8
35.	Cis-Kalamen	1598	0.9
36.	Cis-1-ethynyl-2-methyl-1-cylohexanol	1615	0.6
37.	n- Heksadekanoik asit (palmitik)	1692	5.7
38.	Dodekanoik asit- Laurik asit	1853	0.4
Toplam			98.0

RI: Alıkonma İndeksi

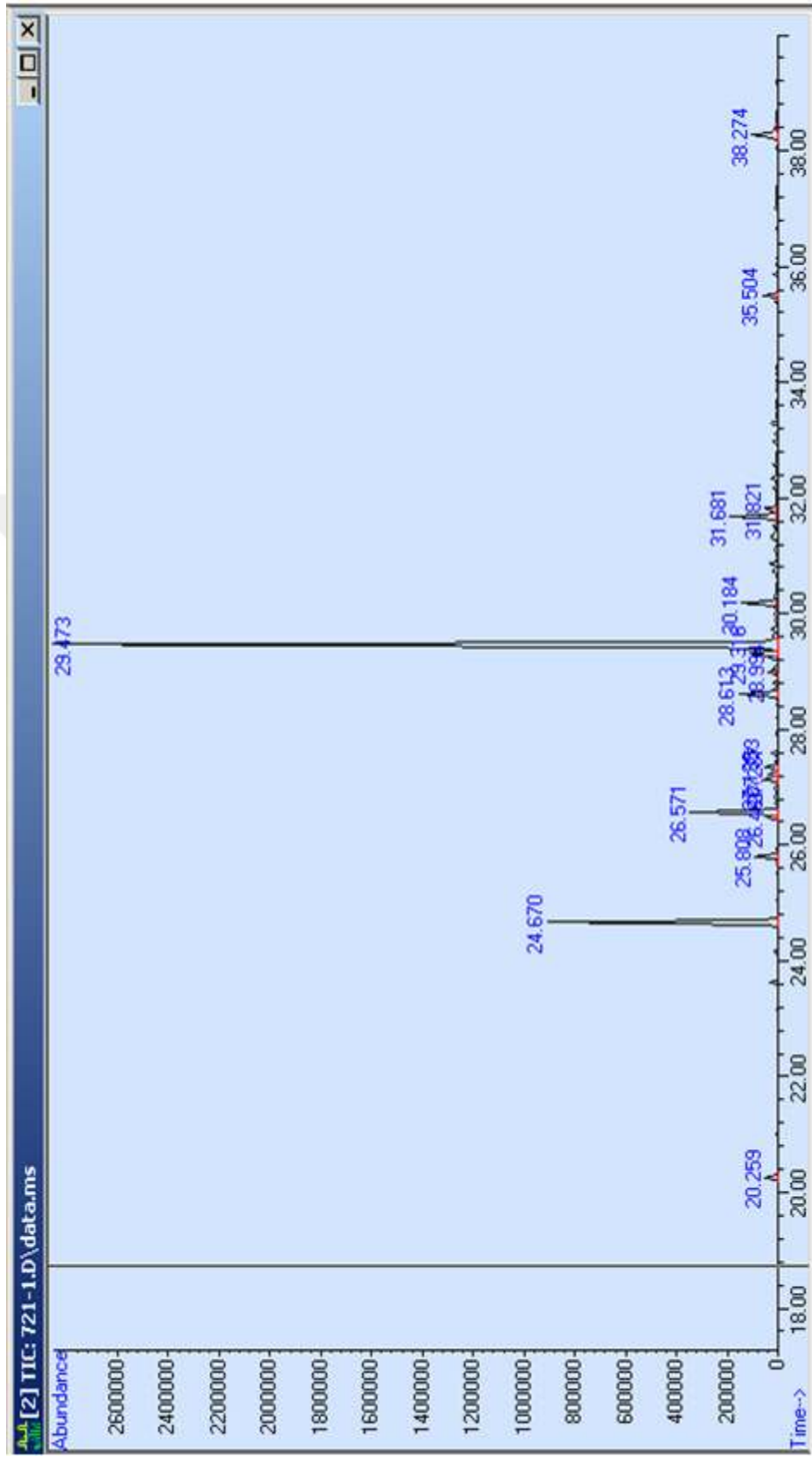
3.4.4. *Scandix pecten-veneris* L.

S. pecten-veneris meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.16'da ve bu sonuçlar kromatogramlar şeklinde Şekil 3.71 ve 3.72'de verilmektedir. Bitki örneğine ait meyve ve toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi sırasıyla 0.2 ml, 0.3 ml' dir. *S. pecten-veneris* toprak üstü kısım meyvelerinden elde edilen uçucu yağda toplam 19 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın % 89.6' unu oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşenler n- heksadekanoik asit (%28.2), spathulenol (%19.6), 1,5-epoksisalvial-4(14)ene (%7.2) ve karyofillen oksit (%5.4) dür. *S. pecten-veneris* meyvelerinden elde edilen uçucu yağda toplam 17 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın %87.8' ini oluşturmaktadır. Major bileşikleri ise n- heksadekanoik asit (%27.7), karyofillen oksit (%5.4), 9,12, Oktadekanoik asit (%6.7), alfa-Curcumen (%6.2).

S. pecten-veneris toprak üstü uçucu yağ analizinde % 48.9 seskuiterpen hidrokarbon grubu, % 44.1 alkan ve yağ asidi gurubu belirlenmiştir. Meyvede ise % 43.6 seskuiterpen gurubu, %39.4 yağ asidi grubu bulunmaktadır.



Şekil 3.71. *S.pecten-veneris* toprak üstü uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 3.72. *S.pecten-veneris* meyve uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.16. *S.pecten-veneris* uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

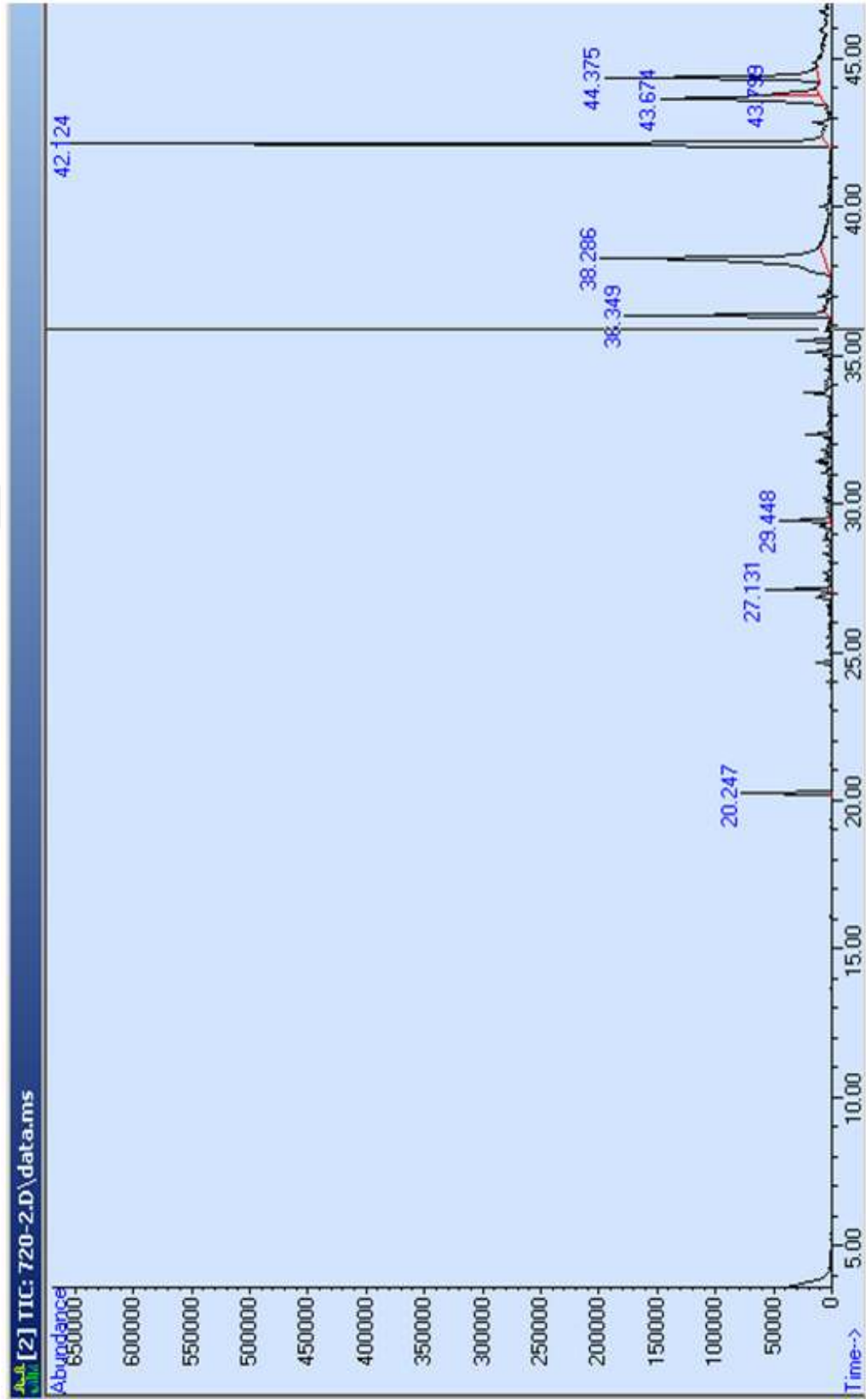
	Bileşenler	RI	Toprak üstü% oranı	Meyve % oranı
1.	Tridekan	1376	-	0.9
2.	Beta- Karyofillen	1391	-	1.6
3.	Germakren-D	1432	1.5	1.7
4.	3-buten-2-one-trimetil	1433	-	0.6
5.	Alfa-Curcumen	1434	-	6.2
6.	Bisiklogermakren	1445	1.9	1.0
7.	Alfa-Farnesen	1447	-	0.6
8.	Beta-Bisabolen	1450	-	0.8
9.	Kroman	1478	-	0.4
10.	1,5-epoxisalvial-4(14)ene	1488	7.2	-
11.	Spathulenol	1493	19.6	2.1
12.	Karyofillen oksit	1496	5.4	25.3
13.	Salvial-4(14)-en-1-one	1502	3.7	2.7
14.	Nor-Kopaen	1510	1.8	-
15.	Kamfen	1529	2.2	-
16.	Aromadendren	1532	2.2	-
17.	Neokleven	1536	3.4	-
18.	8-heptadekan	1548	1.6	0.8
19.	Heptadekan	1556	3.6	3.4
20.	Piperitenon	1581	1.0	-
21.	9-Oktadekanol	1594	1.5	-
22.	2-Pentadekanon	1595	1.0	0.8
23.	n- Heksadekanoik asit- palmitik	1692	28.2	27.7
24.	Laurik asit	1853	1.3	-
25.	9,12, Oktadekanoik asit(Linoleik)	1900	2.9	6.7
26.	9,12,15 Oktadekatrienoik asit	1912	3.0	-
Toplam			89.6	87.8

RI: Alıkonma İndeksi

3.4.5. *Scandix macrorhyncha* C.A. Mey.

S. macrorhyncha meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.17’de ve bu sonuçlar kromatogram şeklinde Şekil 3.73’de verilmektedir. Bitki örneğine ait toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi 0.2 ml’dir. *S. macrorhyncha* toprak üstü kısımdan elde edilen uçucu yağda toplam 10 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın % 89.6’ unu oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşenler n- heksadekanoik asit (%31.5), 1-Heptadekanol (%25.2), Pentadekanoik asit(%13.4) ve 9-oktadekanoik asit (%12.6) dır.

Yapılan çalışma gösteriyor ki; % 1.8 oranında seskuiterpen bileşen, % 87.8 oranında ise yağ asidi grubu tespit edilmiştir. Monoterpen bileşenlere rastlanmamıştır.



Şekil 3.73. *S. macrorhyncha* toprak üstü uçucu yağının GC kromatogramı

Tablo 3.17. *S. macrorhyncha* uçucu yağının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

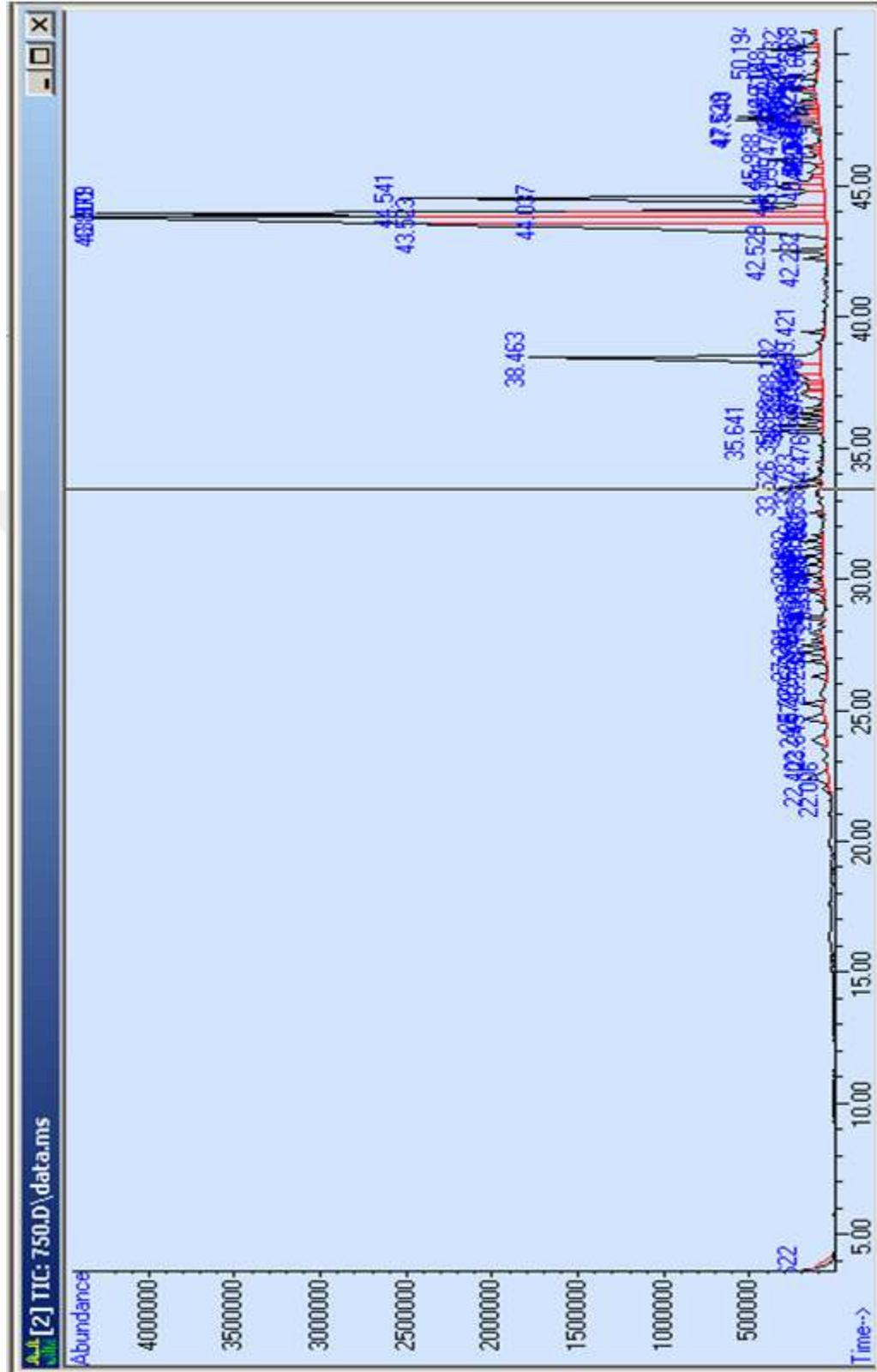
	Bileşenler	RI	Toprak üstü % oranı
1.	Tridekan	1376	2.9
2.	2-Pentadekan	1490	1.6
3.	Azulen	1496	1.8
4.	Siklotetradekan	1648	5.9
5.	n- Heksadekanoik asit- palmitik	1692	31.3
6.	Heptadekan	1775	25.2
7.	9-Oktadekanoik asit (Oleik asit)	1804	12.6
8.	Oktadekanoik asit (Stearik asit)	1820	3.4
9.	Pentadekanoik asit	1824	13.4
10.	Ökosanoik asit	1929	1.5
Toplam			89.6

RI: Alıkonma İndeksi

3.4.6. *Scandix balansae* Reuter ex Boiss.

S. balansae meyveli örneklerinden su destilasyonu yöntemi ile elde edilen uçucu yağ kompozisyonu Tablo 3.18’de ve bu sonuçlar kromatogram şeklinde Şekil 3.74’de verilmektedir. Bitki örneğine ait toprak üstü kısımları uçucu yağ verimi 0.3 ml’ dir. *S. balansae* toprak üstü kısımdan elde edilen uçucu yağda toplam 34 bileşen saptandı. Bu bileşenler toplam yağın % 83.5’ ini oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşenler 9,12-Oktadekanoik asit (%26.6), 9-Oktadekanoik asit (%15.3), fitol (%12.6) ve n- heksadekanoik asit (%10.7) dir.

S. balansae uçucu yağ analizi sonucu % 3.7 seskuiterpen bileşen, % 13.8 aldehit grubu, % 39.4 alkan ve yağ asidi grubu tespit edilmiştir.



Tablo 3.18. *S. balansae* uçucu yağının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

No	Bileşenler	RI	Toprak üstü % oranı
1.	Zibeton	929	0.4
2.	1-Methyl-4-(1-methylpropyl)-benzene	1335	0.1
3.	Geraniol	1341	0.9
4.	Alfa-Calacorene	1372	0.5
5.	Alfa-Caryophyllene	1393	0.6
6.	Undekanal	1404	0.4
7.	Cetanol	1428	0.2
8.	1,13-Tetradekandien	1439	0.3
9.	Pentadekan	1448	0.5
10.	Geranyl acetate	1457	0.3
11.	Cobalt	1459	0.1
12.	6-Pentadekan-9-en e	1462	0.1
13.	Cedrane	1478	0.3
14.	1,5-epoxisalvial-4(14)ene	1488	0.2
15.	Pentadekanone	1528	0.3
16.	6-Dodekanon	1534	0.2
17.	Valeranal	1540	0.2
18.	Aromadendrene oxide	1586	0.1
19.	Eucarvone	1593	0.3
20.	2-pentadecanone	1629	0.1
21.	14-Metil-heksadekasin-1-ol	1632	0.4
22.	n- Hexadekanoik asit-palmitic	1692	10.7
23.	Vinbarbital	1715	0.3
24.	Fitol	1783	12.6
25.	9,12-Oktadekanoik asit(Linoleik)	1812	26.6
26.	9- Oktadekanoik asit(Oleik)	1824	15.3
27.	Oktadekanoik asit	1828	8.8
28.	Laurik asit	1893	0.2
29.	9,17 oktadekadienal	1907	0.3
30.	9- 12 Oktadekanoik asit metil eter	1920	0.4
31.	Tetrapentakontan	1929	0.6
32.	1,3,12-Nonadekatrien	1952	0.7
33.	9- Oktadekanoik asit hidroksi ester	1955	0.4
34.	9-Oktadekanal	1967	0.1
Toplam			83.5

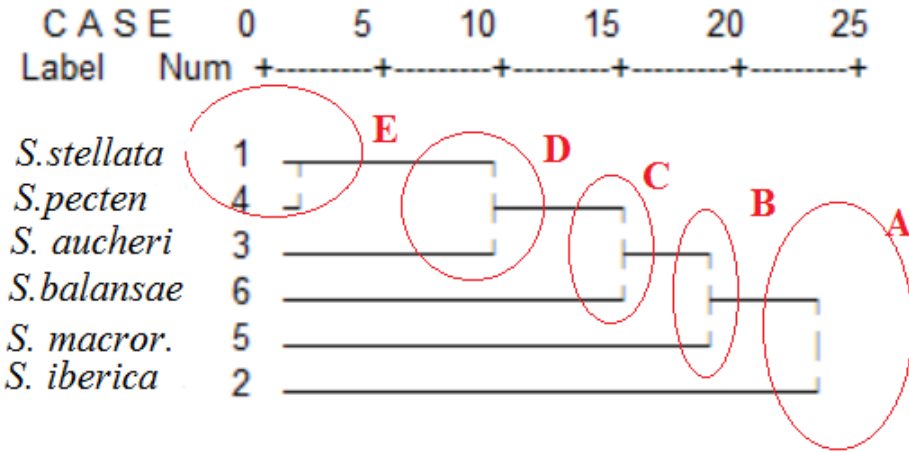
RI: Alikonma İndeksi

3.4.7. Kimyasal Verilerden Elde Edilen Kümeleme Analiz Bulguları

Bu çalışmada, *Scandix* cinsine ait 6 türün göstermiş olduğu kimyasal benzerlik ve farklılıklar ile türlerin gruplamaları yalnızca toprak üstü kısımlarının, uçucu yağ analiz sonuçlarının kümeleme analizine tabi tutulmasıyla ortaya çıkarılmıştır. Bazı türlere ait meyve ve yaprak materyallerinin azlığı sebebiyle bazı türlerde yalnızca toprak üstü kısımları çalışılmıştır. İncelenen türlerin uçucu yağ bileşenlerinden 10 major bileşen ($\geq 1\%$) üzerinde yapılan kümeleme analiz sonucunda ortaya çıkan dendrogramda (Şekil 3.70); 3 büyük grubun birleşmesiyle meydana gelen bir büyük grup (A) ve alt alta sıralanan diğer küçük kümelerden farklı gruplar elde edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan morfolojik ve polen karakterlerinin değerlendirilmesi ile elde edilen dendrogramların aksine farklı gruplamalar ortaya çıkmıştır.

Ana bileşenlere dayanarak ($\geq 1\%$) yapılan kümeleme analizinde, büyük olan grupta (A) kümesinde yer alan *S. iberica* morfolojik, morfometrik ve polen karakterleri dendrogramlarında da olduğu gibi en dışta yer almaktadır. Bu gruplama morfolojik olarak da farklı olan türlerin kimyasal olarak da farklı olduklarının iyi bir göstergesidir.

Bu büyük gruplamadan ayrılan B,C,D kümeleri ise geriye kalan 4 türü (*S. aucheri*, *S. balansae*, *S. macrorhyncha*) içermektedir. Bunun yanı sıra *S. stellata* ve *S. pecten-veneris* kimyasal karakterler bakımından benzer bulunmuş ve aynı kümede (E) yer almışlardır. Yapılan gruplamalar incelendiğinde *Scandix* cinsine ait bazı türlerin morfolojik betimi ile uygunluk gösterdiği tespit edilirken, bazı aynı grupta kümelenen taksonların ise Türkiye Florası'ndaki morfolojik betimi yansıtmayan bir gruplama verdiği gözlemlenmiştir. Bunun nedeni ise, coğrafik bölgelerde benzerlik ve farklılıkları ile ekolojik şartların değişkenliğinden dolayı bazı türlerin uçucu yağ kompozisyonlarında değişkenlik gösterdiği söylenebilir.



Şekil 3.75. İncelenen *Scandix* türlerinin uçucu yağ bileşenlerine göre elde edilen kümeleme analizi

3.4.8. *Scandix* türlerinin kimyasal özelliklerine göre yapılmış tür teşhis anahtarı:

1. n-Heksadekanoik asit birinci majör bileşeni olarak bulunan ise
 2. n-Heksadekanoik asit oranı % 30 un üzerinde ise*S. macrorhyncha*
 2. n-Heksadekanoik asit oranı % 30 un altında ise
 3. Oleik asit oranı % 5 den fazla değil ise..... *S. pecten-veneris*
 3. Oleik asit oranı % 5 den fazla ise
 4. Majör bileşenleri içinde spathulenol bulunan..... *S. stellata*
 4. Majör bileşenleri içinde spathulenol bulunmayan.....*S. balansae*
1. n-Heksadekanoik asit birinci majör bileşeni olarak bulunmamış ise
 5. Birinci majör bileşeni Germakren D ise.....*S. aucheri*
 5. Germakren bulunmuyor ise.....*S. iberica*

3.5. *Scandix* Türleri Üzerinde Moleküler Bulgular:

3.5.1. DNA İzolasyonu

Scandix türlerine ait bireylerin DNA sekans analizleri için, kloroplast DNA'ları CTAB metodu ile izole edildi. Maestro Nano Micro-Volume Spectrophotometer ile DNA'ların miktar ve kalite tayini yapıp, konsantrasyon sonuçları Tablo 3.19'da gösterilmiştir. Elde edilen kloroplast DNA'ların saflık oranlarının ise 1.5-2.8 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ölçümler her tür için ayrı ayrı yapılmış, DNA'ların konsantrasyon değerleri belirlendikten sonra PCR'da kullanılmak üzere -20°C'de muhafaza edilmiştir.

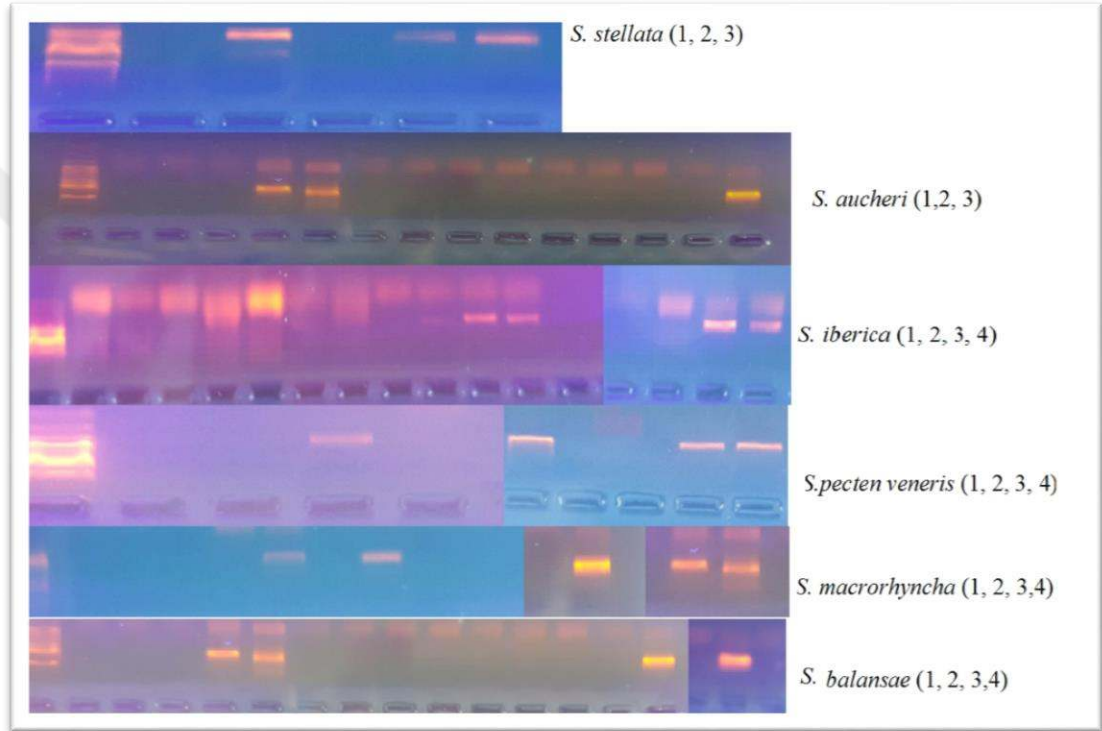
Ölçümler her bir *Scandix* türü için 4 birey çalışarak belirlenmiştir. DNA'ların minimum ve maksimum değerleri belirlenen DNA'ların iyi izole edilmiş ve miktar olarak yoğun olanları PCR'da kullanılmak üzere seçilmiştir.

Tablo 3.19. *Scandix* türüne ait bireylerin minimum ve maksimum DNA konsantrasyon değerleri

		DNA Konsantrasyonu ng/μL	
Tür Adları	Örnek Sayısı	Minimum	Maksimum
<i>Scandix stellata</i>	3	800	3747
<i>Scandix iberica</i>	4	1004	3128
<i>Scandix aucheri</i>	3	586	971
<i>Scandix pecten-veneris</i>	4	321	1511
<i>Scandix macrorhyncha</i>	4	860	2106
<i>Scadix balansae</i>	4	236	671

3.5.2. Kloroplast DNA'nın *trnL3'*-*trnF* Bölgesinin Çoğaltılması

Kloroplast DNA'nın *trnL3'*-*trnF* bölgesinin, e-f primer çifti kullanılarak çoğaltılan PCR ürünü, %2'lik agaroz jelde yürütülüp, DNA bantları Şekil 3.76'da gösterilmiştir.



Şekil 3.76. PCR ürünlerinin agaroz jeldeki görüntüsü

Üzerinde çalışılan 24 bireyden 2 tanesinde yapılan tüm denemelere rağmen düzenli bir pik görünümü elde edilmemiştir. Bu bireyler DNA'ları agaroz jelde yürütülürken her seferinde çift bant yada 4-5 bant şeklinde görüntüler vermiştir. Bu durum Şekil 3.77'de gösterilmiştir. Çoğul bantlar *S. stellata* ve *S. aucheri*'ye ait bireylerdir. Her türden 4 bireyin karşılaştırmalı DNA analizi olarak tasarlanan çalışmamızda bu 2 türün tüm denemelerinin başarısız olmasıyla, bu iki türe ait birey sayısı 3'e düşmüştür. Toplamda 22 taksonun filogenik analiz sonuçları elde edilmiştir.



Şekil 3.77. Çift DNA bantları

3.5.3. Kloroplast DNA'nın *trnL3'*-*trnF* Bölgesinin Sekans Analiz Sonuçları

Scandix cinsine ait 22 bireyin kloroplast DNA'nın *trnL3'*-*trnF* bölgesinin nükleotid dizisi belirlenmeye çalışılmış, BM Labosis firması aracılığı ile Macrogen (Hollanda) tarafından gelen pik sonuçları Finch TV 1.7 versiyonu kullanılarak değerlendirilmiştir. e-primer (forward) ve f-primer (reverse) sonuçları “Multiple Alignment Blast” otomatik sekanslama sistemi kullanılarak karşılaştırma işlemi yapılmıştır. Primerlerin sağlıklı bir şekilde bağlanabilmesi için baştan ve sondan 40 bazlık bir kısım değerlendirilmeye alınmamıştır. Bu nedenle istatistiksel analizler sırasında bireylere ait yaklaşık 417 baz çifti kullanılmıştır.

Çalışılan 24 taksondan *S. stellata* ve *S. aucheri*'ye ait bireylerde çift bantlar gözlenirken, bu 2 taksonda ise temiz bir bant görüntüsü olsa bile iki kez sekans okumaya gönderilmelerine rağmen Finch TV programında düzgün bir pik görünümü sağlanamamıştır. Dolayısıyla araştırmamız sonucunda 6 türün 22 bireyine ait kloroplast DNA'sının *trnL3'*-*trnF* bölgesinin nükleotid dizilimi kullanılmıştır.

3.5.4. Veri Analizleri

24 bireye ait DNA nükleotid dizilimleri Mega programının 7.1 versiyonu kullanılarak değerlendirildi. Kloroplast DNA'sının *trnL3'*-*trnF* bölgesinin sekans dizilimi kullanılıp, bu dizilim ekler kısmında verilmiştir.

Scandix cinsinin “trn” bölgesine ait herhangi bir çalışma bulunmadığı için NCBI (National Center for Biotechnology Information)'dan yapılan taramalar sonucu veri olarak *Scandix* cinsi literatür olarak alınamamış ve diğer *Scandix* türleri ile karşılaştırma yapılamamıştır. Dış grup olarak AF432024 referans numarasıyla kayıtlı *Anthriscus*

cerefolium türü kullanılmıştır. Kendi sonuçlarımız ve NCBI’den alınan dış gurup, Mega programı kullanılarak istatistiksel analizler değerlendirilmiştir.

3.5.5. Kloroplast DNA’nın *trnL3’-trnF* Bölgesine ait Nükleotid Kompozisyonu

Araştırma kapsamında kullanılan bireylerin sekans dizilimleri Mega 7.1 programında “Clustal W” butonu ile karşılaştırıldı. Buna göre yapılan istatistikler sonucunda her bireyin nükleotid kompozisyonu tespit edildi. Böylece; Tablo 3.20’de verilen nükleotid kompozisyonu değerleri incelendiğinde bireylerin A, T, C ve G bazlarının oranları görülmektedir. Bu oranlar incelendiğinde, baz kompozisyonlarının benzer olduğu ve birbirinden çok farklı olmadığı görülmektedir. Avaraj değerleri toplandığında bireylerdeki A-T oranının % 60 ve G-C oranının % 40 olduğu tespit edilmektedir. Buna göre bireylerin A-T’ ce daha zengin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.20. Kloroplast DNA'nın *trnL3'-trnF* bölgesinin nükleotid kompozisyonu

Bireyler	Nükleotid Kompozisyonu				
	T(U)	C	A	G	Total
<i>S.iberica1</i>	30,6	21,4	29,6	18,4	402,0
<i>S.iberica2</i>	30,6	21,1	29,4	18,9	402,0
<i>S.iberica3</i>	30,6	20,9	29,6	18,9	402,0
<i>S.iberica4</i>	30,6	20,9	29,6	18,9	402,0
<i>S.stellata1</i>	39,0	26,4	24,7	9,9	405,0
<i>S.stellata2</i>	38,0	24,7	26,7	10,6	405,0
<i>S.stellata3</i>	39,0	25,9	24,7	10,4	405,0
<i>S.pecten-veneris 1</i>	30,4	20,9	27,9	20,9	398,0
<i>S.pecten-veneris 2</i>	29,7	18,4	31,0	20,9	397,0
<i>S.pecten-veneris 3</i>	33,3	15,8	31,0	20,0	406,0
<i>S.pecten-veneris 4</i>	33,3	15,8	31,0	20,0	406,0
<i>S.aucheri1</i>	21,9	20,4	32,0	25,6	406,0
<i>S.aucheri2</i>	19,1	21,2	35,5	24,2	392,0
<i>S.aucheri3</i>	22,3	23,3	32,8	21,6	403,0
<i>S.balansae1</i>	32,4	18,2	30,2	19,2	401,0
<i>S.balansae2</i>	31,9	19,0	29,9	19,2	401,0
<i>S.balansae3</i>	30,2	17,6	30,0	22,2	387,0
<i>S.balansae4</i>	30,2	17,6	30,0	22,2	387,0
<i>S. macrorhyncha 1</i>	28,3	16,7	30,8	24,2	413,0
<i>S. macrorhyncha 2</i>	26,9	17,9	29,3	25,9	413,0
<i>S.macrorhyncha3</i>	27,1	17,4	29,1	26,4	413,0
<i>S. macrorhyncha 4</i>	27,1	17,4	29,1	26,4	413,0
<i>Anthriscus cerefolium AF432024.1</i>	27,1	16,1	37,9	18,9	417,0
Avg.	30,0	20,2	30,0	19,8	403,4

3.5.6. Bireyler Arasındaki Moleküler Çeşitlilik Parametreleri

Çalışma kapsamında kullanılan 6 türün 22 bireyinin, e-f primerleri kullanılarak çoğaltılan *trnL3'-trnF* bölgesinin sekans diziliminin istatistiksel analizlerinde;

- korunmuş bölgeler (C),
- varyasyonlu bölgeler (V),
- bilgi verici bölgeler (Pi),
- tekli kısımlar (S),
- homolog baz çiftleri (ii),
- transitiyonel (si) ve transversiyonel (sv) çiftler ile R değeri (si/sv) gibi

parametreler önce dış grup eklenmeden hesaplanmıştır. Daha sonra elde edilen değerler Tablo 3.21’de, dış grup eklendikten sonra oluşan değişiklikleri göstermek için de elde edilen yeni değerler Tablo 3.22’de verilmiştir.

Tablo 3.21. Dış grup eklenmeden önce bireyler arasındaki moleküler çeşitlilik parametreleri

Moleküler Çeşitlilik Parametreleri	<i>trnL3'-trnF</i> Bölgesi
Toplam Örnek Sayısı	22
Toplam Bant Uzunluğu	351
GC (%)	40
Korunmuş Bölgeler (C)	304
Varyasyonlu Bölgeler (V)	47
Tekli Kısımlar (S)	1
Bilgi Verici Bölgeler (Pi)	66
Homolog Baz Çiftleri (ii)	240
Transitiyonel Çiftler (si)	5
Transversiyonel Çiftler (sv)	7
R (si/sv)	0.70

Tablo 3.22. Dış grup eklendikten sonra bireyler arasındaki moleküler çeşitlilik parametreleri

Moleküler Çeşitlilik Parametreleri	<i>trnL3'-trnF</i> Bölgesi
Toplam Örnek Sayısı	22
Toplam Bant Uzunluğu	351
GC (%)	40
Korunmuş Bölgeler (C)	266
Varyasyonlu Bölgeler (V)	85
Tekli Kısımlar (S)	1
Bilgi Verici Bölgeler (Pi)	66
Homolog Baz Çiftleri (ii)	240
Transitoyonal Çiftler (si)	5
Transversiyonal Çiftler (sv)	8
R (si/sv)	0.60

İstatistiksel analizlere dış grup eklenmeden ve eklendikten sonra GC (%) oranının değişmediği belirlenmiştir. Korunmuş bölgelerin sayısının dış grup eklendikten sonra 304'den 266'ya düştüğü, varyasyon sayısının 47'den 85'e çıktığı, bu 66'sının bilgi verici ve güvenilir olduğu (Pi), 1'inin ise significant (tek) kaldığı belirlenmiştir.

İstatistiksel analizlere dış grup eklendikten sonra, ii ve si değerlerinin değişmediği, sv değerinin 7'den 8'e çıktığı, R değerinde küçük bir değişimin olduğu 0.70 den 0.60 a düştüğü, belirlenmiştir. Tekli kısımların dış grup eklenmeden 169. bazda G, dış grup eklendikten sonra 44. bazda T şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

3.5.7. Bireyler Arası Uzaklık (Distance) Analizi

Mega 7.1. programının Kimura-2-Parametre baz değişim modeli kullanılarak, gruplar arasındaki genetik uzaklık hesaplanmıştır (Tablo 3.23). Tablo 3.23 incelendiğinde bazı taksonlar arasında uzaklık değerinin bulunmadığı (0.00) tespit edilmiştir (*S. macrorhyncha* 3 ve 4 gibi). En yüksek uzaklık değeri ise (0.21) dış grup olan *Anthriscus cerefolium* türünün, *Scandix* türlerine olan uzaklığı olmuştur. Dış grup haricinde tür içi uzaklıklara bakıldığında ise; 19, 20, 21, 22 taksonlar olan *S. macrorhyncha* bireylerinin 12, 13, 14. takson olan *S. aucheri* bireylerine olan uzaklığı dikkat çekmektedir (0.11). Bununla beraber *S. aucheri* bireylerine 8, 9, 10, 11. taksonlar olan *S. pecten-veneris* türlerinin de

0.11 gibi bir değer ile uzak olduğu belirlenmiştir. Gruplar oluşturulduktan sonra Mega programının “Distance”, menüsünden bootstrap değeri 1000 girilerek nükleotid çeşitliliği hesaplanmıştır.

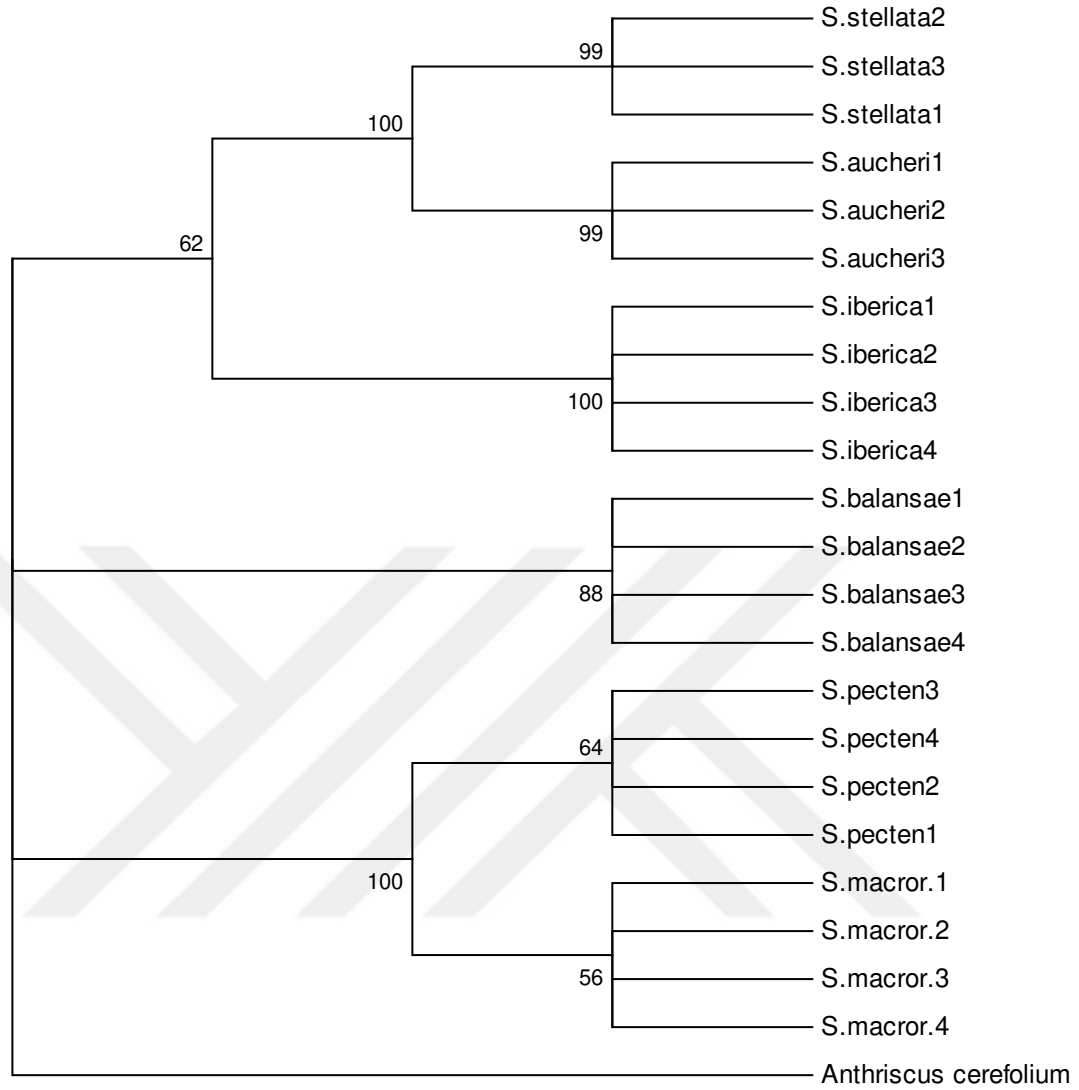
Tablo 3.23. Gruplar arasındaki genetik uzaklık matrisi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. <i>S.iberica1</i>																						
2. <i>S.iberica2</i>	0.00																					
3. <i>S.iberica3</i>	0.00	0.00																				
4. <i>S.iberica4</i>	0.00	0.00	0.00																			
5. <i>S.stellata1</i>	0.08	0.08	0.08	0.08																		
6. <i>S.stellata2</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00																	
7. <i>S.stellata3</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00	0.00																
8. <i>S.pecten1</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10															
9. <i>S.pecten2</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.00														
10. <i>S.pecten3</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00													
11. <i>S.pecten4</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00												
12. <i>S.auchen1</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.02	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11	0.11											
13. <i>S.auchen2</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.02	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00										
14. <i>S.auchen3</i>	0.08	0.08	0.08	0.08	0.02	0.02	0.02	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00									
15. <i>S.balansae1</i>	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07								
16. <i>S.balansae2</i>	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.00							
17. <i>S.balansae3</i>	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.00	0.00						
18. <i>S.balansae4</i>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.01	0.01	0.01					
19. <i>S.macror.1</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05				
20. <i>S.macror.2</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00			
21. <i>S.macror.3</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00		
22. <i>S.macror.4</i>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.11	0.11	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	
23. <i>Anthriscus cerefolium</i>	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.19	0.19	0.17	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.21

3.5.8. Bireyler Arasındaki Filogenetik İlişkilerin Belirlenmesi

Çalışmamız sonucunda sekans dizilimi belirlenmiş 22 bireyin ve dış grup olarak kullanılan *Anthriscus cerefolium*'un sekans bilgileri Mega 7.1. programında düzenlendikten sonra, programın “Models” “Find Best DNA/Protein” menüsünden *Scandix* cinsi bireylerinin filogenetik akrabalık ilişkilerini en iyi ifade edecek yöntemler tespit edildi. Verilen metotlar listesinde en düşük “BIC” (Bayesian Information Criterion) değerine “T92” (Tamura-3-parameter), Neighbor-Joining ve “JC” (Jukes Cantor) metotlarında rastlanıldı. T92’ye göre bireyler arasındaki filogenetik ilişkileri görebilmek için Maximum Likelihood başta olmak üzere ve Maximum Parsimony gibi yöntemlerden herhangi biri kullanılarak filogenetik ağaç çizilebildiği saptandı.

Parsimoni analizleri, filogenetiğin kararlılığını ölçmede oldukça kullanışlı olduğu için, çalıştığımız bireyler arasındaki evrimsel ve filogenetik ilişkiyi en iyi biçimde ortaya koyan yöntemin Maximum Parsimony yöntemi olduğuna karar verildi. Bu yöntemde bootstrap değeri 1000 girilerek filogenetik ağaç yapıldı. Bu analize göre, 8 parsimoni ağaç topolojisi oluşmuş ve bunlardan 1'i korunmuştur. *Scandix* türüne ait ağaç Şekil 3.78’de gösterildiği gibidir.



Şekil 3.78. Bireyler arasındaki filogenetik ilişkiyi gösteren Maximum Parsimony ağacı

Şekil 3.78’de ki ağaç incelendiğinde *Scandix* cinsine ait bireylerde, her türün kendi bireylerinin küçük kladlar oluşturduğu görülmektedir. Her türe ait bireylerin benzer popülasyonlarından toplandığı düşünüldüğünde bu durum beklenen bir sonuçtur. *S. stellata*’ya ait 3 bireyin bir arada aynı küçük kladda çıktığı ve *S. aucheri* türü ile kardeş tür olduğu filogenetik ağaçta görülmektedir. Bu iki türün bireyleri daha büyük bir kladda *S. iberica* türü bireylerine bağlanmış ve yakın görülmüştür. *S. iberica*, *S. stellata* ve *S. aucheri* türlerinin içinde bulunduğu bu klad, dış grup ve diğer 3 türün bulunduğu büyük klada bağlanmıştır. Burada ise *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* türleri birbirine kardeş tür olup, bir klad oluşturmuşlardır. Dış gruba en yakın çıkan tür ise *S.*

macrorhyncha bireyleri olmuştur. Diğer tüm bireylerde olduğu gibi *S. macrorhyncha*'nın bulunduğu küçük kladda tamamen *S. macrorhyncha* bireylerinden oluştuğu görülmektedir.

S. balansae türünün 4 bireyinden her ikisi kendi arasında küçük bir küme yaparak başlıca aynı kladda yer almışlardır. Diğer taksonların yer aldığı kladlardan farklı bir gruplama oluşturduğunu filogenetik ağaçta görebilmek mümkündür. *S. balansae* türü bir yandan *S. iberica*'nın bulunduğu büyük klada yakınlık gösterirken, diğer yandan dış grup ve *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* kladına bağlanmıştır. Ve bu kümeye yakın çıkmışlardır.

Dış grup olarak kullandığımız *Anthriscus cerefolium* ise diğer bütün bireylerden ayrı ve bağımsız tek başına bir kladda yer almakta ve beklendiği gibi en dışta yer almaktadır.

3.6. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Scandix* Taksonlarının IUCN (2001) Kriterlerine Göre Tehlike Kategorisi Önerileri

Türkiye’de yayılış gösteren *Scandix* cinsine tek endemik *Scandix balansae* türünün IUCN kategorisi popülasyon ve popülasyondaki birey sayısının azlığı nedenlerinden dolayı tehlike kategorisi yeniden düzenlenip, IUCN (2001)’ e göre VU (Vulnerable-Kırılgan) olan kategori, IUCN 2016-2 Version’a göre EN (Endangered-Tehlikede) olarak revize edilmiştir. Türün IUCN kategorisi EN olarak belirlenirken yayılış ortamında otlatma durumu, ergin birey sayısının otlatma baskısı nedeniyle az olması ve endemik olması yani dünyadaki tek yayılış alanının Türkiye olması gibi kriterler göz önünde tutulmuştur.

Scandix türlerinin korunması ve muhafaza edilmesi bitkilerin tehlike kategorileri bakımından önem arz ettiği yapılan başka çalışmalar ile desteklenmektedir (Cohen, 2004).

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren ve araziden toplanabilen *Scandix* cinsine ait 6 türün üzerinde morfolojik, mikromorfolojik, anatomik, palinolojik, kimyasal, moleküler ve nümerik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre tür betimleri, morfolojik özellikleri bakımından tür ayrım anahtarları, ülkemizdeki yayılışları, çiçeklenme zamanı, tehlike kategorisi, fitocoğrafik bölgeleri, anatomik özellikleri, polen özellikleri, meyve yüzeyi mikromorfolojileri, polen analizleri bulgular kısmında, her tür ile ilgili taksonomik sonuçlar ayrıntılı olarak verilmiştir.

Bu bölümde ise, literatür kayıtlarında belirtilen ve bu çalışma sonucunda ülkemizde doğal yayılış gösterdiği tespit edilen *Scandix* türlerinin analiz sonuçları değerlendirilmektedir. Tespit edilen bu türlerin morfolojik, mikromorfolojik, anatomik, palinolojik, kimyasal ve filogenetik bakımdan değerlendirilerek, betim ve tablolarla birlikte verilmektedir.

4.1. Morfolojik Bölüm

Scandix cinsine ait 6 türün yaprak özellikleri, brakteol karakteri, petal rengi, meyve karakterleri bakımından incelenmiştir. Bu çalışmada belirlenen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler Türkiye Florası'n da olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. Bu karakterler; her bir raydaki olgun meyve adedi, olgun meyve eni, meyvede gaga uzunluğu, meyvede stilusların konumu, petal eni-boyu şeklindedir.

İncelenen türlerin morfolojik betim ve revizyonik çalışmaları sonucunda toplanan ve incelenen örneklerle göre ortaya çıkan tür betimleri ile Türkiye Florası'nda bulunan betimler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. İncelenen *Scandix* cinsi üyelerinin morfolojik özellikler bakımından Türkiye Florası'ndaki betiminden farklılıkları

Tür	Türkiye Florası	Bu çalışma sonucunda saptanan farklılıklar
<i>Scandix stellata</i>	Bitkinin boyu 8-25(-50) cm Gövde yaprakları şekli ovatdan dar ovata, derin pinnat, boyutu 2-10 x 0.5-60 cm Brakteol eni ölçülmemiş Brakteol boyu 5-10 mm Olgun bireyde meyve adedi yok Meyvede gaga uzunluğu yok Meyve boyu 1.5-2.5 cm eni 1 mm Meyvede pedisel 0-1 mm Meyve sırt rengi koyu kahverengi	Bitkinin boyu 18-30 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan dar ovata, derin 3 loblu pinnatisekt, boyutu 1.7-11x1-5.6 cm Brakteol eni 0.5 mm Brakteol boyu 6-8 mm Olgun birey. Meyve adedi 11-28 Meyvede gaga uzunluğu 0.8- 1.2 cm Meyve boyu 1 mm, eni 1.5-2.5 cm Meyvede pedisel 0.5-1mm Meyve sırt rengi açık yeşilden kahverengiye
<i>Scandix iberica</i>	Bitkinin boyu 10-20(-35) cm Gövde yaprakları şekli ovat-triangular, 2-3 pinnat, boyutu 3-8 x 2-5 cm Brakteol eni ölçülmemiş Brakteol boyu 4-5 mm Meyvede gaga uzunluğu yok Meyve boyu 1.5-2.5 mm ve eni 1-1.5 mm Meyvede pedisel 0-1 mm Meyve sırt rengi koyu kahverengi	Bitkinin boyu 13-32cm Gövde yaprakları şekli 2-3 pinnat-pinnatisekt, boyutu 2.5×0.8 cm Brakteol eni 1-2 mm Brakteol boyu 3-5 mm Meyvede gaga uzunluğu 0.7-1.1 cm Meyve boyu 2-4 cm,- eni 2-3 mm Meyvede pedisel 3-5 mm Meyve sırt rengi koyu kahverengi- yeşil

<i>Scandix aucheri</i>	Brakteol uzunluğu 1.5- 5 mm Meyvede gaga uzunluğu yok	Brakteol uzunluğu 1-1.5mmx3-4mm Meyvede gaga uzunluğu 0.7- 1 cm Yapraklar linear tripinnat, 1.5-9 cm × 1.5-5 cm lanceolat Raylar 1-3 arasında değişmekte ve 1-2 mm uzunluğundadır
<i>Scandix pecten-veneris</i>	Bitkinin boyu 6-35 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt Brakteol eni ölçülmemiş Brakteol boyu 1.5-4 mm Meyvede gaga uzunluğu yok Meyve boyu 3-7.5 cm ve eni 1-3.5 mm Meyvede pedisel 2-4 mm Meyve sırt rengi kahverengiye-yeşil	Bitkinin boyu 19-40 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt. Yaprak eni 1-3,5 cm, boyu 3-8 cm Brakteol eni 1-2 mm Brakteol boyu 4-9 mm Meyvede gaga uzunluğu 1.5-2.5 cm Meyve boyu 3-5 cm ve eni 1-2 mm Meyvede pedisel 2-4 mm Meyve sırt rengi açık yeşilden kahverengiye
<i>Scandix macrorrhyncha</i>	Bitkinin boyu ölçülmemiş Gövde yaprakları şekli ve boyutları ölçülmemiş Brakteol eni ve boyu ölçülmemiş Meyvede gaga uzunluğu ölçülmemiş Meyve boyu 2-7.5 cm Meyvede pedisel 2-4 mm	Bitkinin boyu 18-33 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan oblonga doğru, 2-9×1-4cm Yaprak eni 2-9 cm, boyu 1-4 cm Brakteol eni 1-2 mm Brakteol boyu 3-8 mm Meyvede gaga uzunluğu 1-2.5 cm Meyve boyu 3-6 cm ve eni 1-2 mm Meyvede pedisel 2-6 mm Meyve sırt rengi açık yeşilden kahverengiye
<i>Scandix balansae</i>	Bitkinin boyu (9-) 20-35 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt, yaprak boyu 9-15, yaprak eni (2-) 6-8 cm Brakteol eni ölçülmemiş Brakteol boyu 1-2 mm Meyvede gaga uzunluğu yok Meyve boyu 3-7.5 cm ve eni 1-3.5 mm Meyvede pedisel 2-4 mm Meyve sırt rengi kahverengi	Bitkinin boyu 12-25 cm Gövde yaprakları şekli ovatdan oblonga 2-3 pinnat-pinnatisekt. Yaprak eni 0.5-2cm, boyu 2-5 cm Brakteol eni 1 mm Brakteol boyu 1.5-3 mm Meyvede gaga uzunluğu 1.5-2.5 cm Meyve boyu 0.5-1 cm ve eni 0.5-0.75mm Meyvede pedisel 2-5 mm Meyve sırt rengi koyu yeşil

S. stellata türü Türkiye’de en geniş yayılışa sahip *Scandix* türüdür. Bu çalışma kapsamında genellikle ülkemizin Akdeniz, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu olmak üzere birçok lokaliteden bulunarak kayıt altına alınmıştır. *S. stellata*’yı diğer *Scandix* türlerinden ayıran en önemli morfolojik özellik brakteol karakteridir. Bu türün brakteolleri çok parçalı linear pinnatifid şeklindedir. İlk bakışta *S. aucheri* ile oldukça karıştırılan bu tür, *S. aucheri* türünün lanseolat brakte şekline sahip olmasıyla ayırt edilir. Bununla birlikte, belirgin başka farklılıklar da söz konusudur. *S. stellata* da bitki uzunluğu 30 cm’ye kadarken *S. aucheri* türünde en fazla 20 cm’ye kadar gözlemlenmiştir. *S. stellata* türünün meyvede stilus uzunluğu 0.5-0.7 mm (1 mm’den fazla değil) olması gibi özellikleri ile de ayrılır (Tablo 4.1).

S. iberica türü yoğun tüy durumu ve dış petalinin uçta derin 2 loblu olmasıyla diğer türlerden kolaylıkla ayrılmaktadır. Meyvede pedisel uzunluğu 3-5 mm olarak ölçülmüşken, Türkiye Florası’nda bu uzunluk 0-1 mm şeklindedir. Meyvede gaga uzunluğu 0.7-1.1 cm dir. Bu özellik Türkiye Florası’nda belirtilmemiştir. Cohen’e göre *S. iberica* türünün taksonomik özellikleri incelendiğinde, brakteol uzunluğu 2-5 mm eni ise 1-2 mm, olgun bireydeki ray sayısı 5-9 nadiren 3 olarak sayılabildiği belirlenmiştir. Çalışmamıza göre *S. iberica* brakteol boyu 3-5 mm eni ise 1-2 mm olarak ölçülmüştür; ray sayısı ise 3-7 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında Cohen’in yaptığı araştırma çalışmamızla oldukça paralellik göstermektedir. Her bir umbelldeki ray sayısı Schischkin’e, (1950) göre 6-9, Flora Iranica’ya göre 3-8 (Hedge and Lamond, 1987), Suriye ve Lübnan floralarına göre 3-9 (Mouterde, 1970), Türkiye Florasına göre ise (3-)4-9 (Hedge and Lamond, 1972) olarak değişkenlik göstermektedir. Cohen’e (2002) göre ray sayılarındaki bu artma ve azalmalar toplanan bölgelerin kurak ve çöl iklimine yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

S. aucheri’nin Türkiye Florası’ndaki betimi yalnızca brakteol karakter üzerinden olduğundan ve sadece *S. stellata*’dan farkı belirtildiği için çalışmamız sonuçları ile karşılaştırma yapılamamıştır. Olgun bireyde meyve adedi 14-18 arasında değişmektedir. Meyvede gaga uzunluğu 0.7-1 cm dir.

S. pecten-veneris türünde meyve adedi 4-16’dır. Meyvede gaga genellikle uca doğru daralmış ve baskılanmış ve 1.5-2.5 mm boyutundadır. Bitki boyu ise *S. pecten-veneris* taksonların da en yüksek 40 cm olarak ölçülmüştür. Storkey vd. yaptığı çalışmada bitki boyunun 50 cm ye kadar bulduğunu belirtmiştir (Storkey vd., 2010). Bu farklılığın bitkilerin yetiştirme ortamının farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Coulter ve Rose (1889) ise yaprakları 2-3 linear pinnat olarak belirtirken, petal uzunluğunu 1-2 mm

olarak tespit etmiştir. Bu sonuçlar bakımından çalışmamızla oldukça benzerlik göstermektedir. Cohen'e göre *S. pecten-veneris* türünün taksonomik özellikleri incelendiğinde, brakteol uzunluğu 4-10 mm eni ise 2-4 mm, olgun bireydeki ray sayısı 2-5 olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza göre *S. pecten-veneris* brakteol boyu 4-9 mm eni ise 1-2 mm olarak ölçülmüştür; ray sayısı ise 1-4 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında Cohen'in yaptığı araştırmada ray sayısı 2 den az sayılmamıştır. Bu bakımdan çalışmamızla arasında bazı farklar görülmektedir. Cohen *S. pecten-veneris*'in de içinde bulunduğu Türkiye'de yetişmeyen diğer iki tür ile birlikte *S. blepharicarpa* ve *S. verna* türlerinin simpatrik tür olduğunu belirtmiş, bazen populasyonlarının birbirine karıştığını tespit etmiştir (Cohen, 2002). Pedisel boyu çalışmamızda 2-4 mm ve meyve boyu 3-5 cm olarak belirlenmiştir. Cohen, 2004'de ise pedisel boyu 2-3 mm olarak ölçülürken, meyve boyu 4-6 cm olarak belirtilmiştir.

Tsakalidi yaptığı çalışmada meyve boyunun *S. pecten-veneris*' 6 cm ye kadar olduğunu belirtmiştir. Çalışmamız sonucu meyve boyu en fazla ortalama 5 cm ye kadar ölçülmüştür (Tablo 4.1). Ayrıca Tsakalidi *S. pecten-veneris* yapraklarının 2-3 pinnat olup linear segmentlerden oluştuğunu belirtmiştir (Tsakalidi, 2014).

Türkiye Florası'nda *Scandix macrohyncha* ile ilgili tür betimi verilmemiştir (Davis, 1972). Bulgularımıza göre meyve yüzeyinde diken yada tüberküle rastlanmamıştır. Bu özelliği ile kendisine yakın olan *S. pecten-veneris* türünün tüberküllü olmasından ötürü ayrılır. İlk bakışta kolaylıkla ayırt edilemeyen bu karakter SEM analizi ile mümkündür.

Scandix türleri içinde en zayıf cılız bitki türü *Scandix balansae*'dir. *S. balansae* meyve boyu için Türkiye Florası'nda 8-15 mm olarak belirlenirken, Cohen, 2004' e göre de bu uzunluk aynı olup 8-15 mm dir. Çalışmamız sonucunda meyve boyu 5-12 mm olarak tespit edilmiştir. Endemik bu tür için az da olsa oluşan bu farklı ölçümün bitkinin toplandığı zamandan kaynaklandığını düşünülmektedir.

4.2. Anatomik bölüm

Scandix türlerinin anatomik açıdan elde edilen verileri incelendiğinde diğer özelliklerinde olduğu gibi bazı farklılıklar görülmektedir. İnceleyecek olursak;

S. stellata anatomik özellikleri bakımından dendrogramlarda kendisine yakın çıkan *S. aucheri* türü ile bazı özellikler bakımından ayrılmaktadır. Gövde epidermis boyutu 6-28x 4-10 µm (5-10x 4-8 µm değil); korteks hücre sırası 4-6 hücre sıralıdır (3-4 sıra değil).

Öz hücrelerinin kaplandığı alan 20-105 x 15-102 µm (12-98 x 25-102 µm değil); Periderma tabakası sırası en az 2 sıra halinde olabilir (3 değil); periderma hücresi kalınlığı 9-15 µm basık diktörtgen şeklindedir. Ancak bu durum *S. aucheri* cinsinde 15-19 µm olup oval diktörtgen şeklindedir. *S. stelatta* türünde merikarp eni 3-3.5 mm (4-5 mm değil), mezokarp 1-2 sıra hücreden meydana gelmiştir (2-3 sıra değil). Dorsal vittae'lerin eni *S. aucheri*'nden daha küçük olup 0.8-0.10 mm (0.9-0.13 mm değil) dir.

S. iberica türü gerek morfolojik, palinolojik, kimyasal ve moleküler bakımdan kümeleme analizinde en dışta görülmüştür. Morfolojik olarak diğer türlerden oldukça farklı olan bu türün anatomik ölçümleri sonucu çok büyük farklılıkları olmadığı görülmüştür. Periderma tabakası sırası bütün *Scandix* türleri içerisinde en az tabaka ya sahip olan bu türün periderma kalınlığı ise 8-11 µm olup en az kalınlığa sahiptir.

İncelenen bazı *S. aucheri* türleri kök kısmında peridermaya gömülü olarak bulunan salgı hücrelerine rastlanılmıştır. Periderma hücrelerinin şekli bariz bir şekilde diğer *Scandix* türlerinden ayrılıp oval-diktörtgen şeklindedir. Diğer *Scandix* türlerinde olmayan bu salgı hücresi ile diğer türlerden anatomik olarak ayrılabilir.

Yapılan morfolojik ve morfometrik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi sonucu *S. macrorhyncha* ile yakın derecede benzerlik seviyesi gösteren *Scandix pecten-veneris* morfolojik olarak brakteol durumu ile ayrılırken, anatomik bulgular ile de bazı karakterleri bakımından ayrılmaktadır. Gövdede bulunan epidermis hücreleri oval (dairemsi değil), periderma hücre kalınlığı 38-81 µm (27-74µm) olması gibi durumlarla birbirinden ayrılmaktadır. *S. pecten-veneris* türü kök periderması *S. macrorhyncha* türünden daha kalın olduğu tespit edilmiştir.

Endemik olan *S. balansae* morfolojik olarak diğer *Scandix* türlerin oldukça farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar anatomik özelliklere de yansımıştır. Kortekste bulunan 3-5 sıra hücre ile kalınlığı bakımından en az olan türdür (35-65 µm). 11-12 sıra kollenkima hücre sırasına sahip olan bu tür korteks hücrelerinin içinde kloroplast bulunmasıyla ayırt edilebilir. Meyve enine kesitlerinde *S. iberica* ile benzer kesitler veren bu tür merikarp şekli basık- yuvarlak (basık oval değil), merikarp eni 4-5 mm (1-2 mm değil), ekzokarp kalınlığı 15-17 µm (6-8 µm değil) şeklindedir. Toplamda en çok vittae kanalına sahip olan *S. balansae* türüdür. Diğer bütün türlerin toplamda 5 vittae bulunurken bu türün diğerlerinden üç kat fazla olup, 15 vittae kanalı mevcuttur.

4.3. Palinolojik Bölüm

Cerceau-Larrival (1962) yaptığı çalışmada Umbelliferae polenlerini P/E oranına göre 5 tipe ayırmıştır. Buna göre P/E oranı 1 olan polenleri ‘subromboidal’; 1-1,5 arasında olanları ‘subsirkular’; 1,5-2 arasında olanları ‘oval’; 2 olanları ‘subrektangular’; 2’den büyük olanları da ‘ekvator daralmış’ olarak tanımlamıştır (Cerceau-Larrival, 1962).

Cerceau-Larrival’ın sınıflandırmasına göre P/E oranı 1.3 ile 2.2 arasında olan *Scandix* türleri polenleri *S. iberica* hariç oval; *S. iberica* ise ekvatorial daralmış olarak tanımlanmaktadır.

Polen özellikleri bakımından *S. stellata* ve kendisine morfolojik olarak en yakın tür olan *S. aucheri* arasında önemli bir ayrım gözlenmemiştir. Bununla birlikte *S. stellata* polen özellikleri bakımından *S. aucheri*’den bazı farklara sahiptir. *S. stellata* polenlerinin *S. aucheri* polenlerinden farkları kutup eksen uzunluğunun (P) 24 µm, (25 µm değil); ekvatorial eksen uzunluğunun (E) 18 µm, (15 µm değil); ekvatorial bölge ekzin kalınlığının (ExE) 1.2 µm, (1 µm değil); Amb çapı 17.5 µm (9 µm değil); ornemantasyonu rugulat perforat (rugulat değil) olmasıdır.

Polen özellikleri bakımından *S. iberica* polen indeksine bağlı (2.2 µm) şeklinin ‘perpurolate’ olması ile diğer tüm *Scandix* türlerinden ayrılır. Kutup eksen uzunluğunun (P) en yüksek olduğu tür *S. iberica*’dır (37 µm). Taksonlar arasında en büyük polene sahip olan *S. iberica* türü, diğer *Scandix* türleri içerisinde polen yüzeyi en düzenli trikolporat ağ yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ornemantasyonu rugulat perforat olan bu türde diğer tüm *Scandix* türlerinden farklı olarak kolpus içine doğru rugulatlık daha belirgin hale gelir.

Polen özelliklerine bakıldığında *S. macrorhyncha* ile morfolojik olarak oldukça benzer olan *S. pecten-veneris* ile aralarında kayda değer bir ayrım görülmez. Bununla birlikte *S. pecten-veneris* polen özellikleri bakımından *S. macrorhyncha* den çok küçük farklılıklara sahiptir. *S. pecten-veneris* polenlerinin *S. macrorhyncha* polenlerinden farkları kutup eksen uzunluğunun (P) 28 µm, (29 µm değil); kolpus boyu 15 µm (16 µm değil); Amb çapı 13 µm (14 µm değil); ornemantasyonu rugulat perforat (rugulat değil) olmasıdır.

Palinolojik karakterler bakımından *S. pecten-veneris* ve *S. macrorhyncha* ile kümeleme analizinde yakınlık gösteren *S. balansae* türü kolpus eni (3.9 µm) ve boyu özellikleri (19 µm) bakımından bu iki türden ayrılmaktadır. Apertür şekli ‘trikolporat’dır.

Endemik olan *S. balansae* taksonlarına ait polen karakterleri *S. iberica* ve *S. aucheri* türlerinden oldukça uzak olup, *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* türlerine benzerlik göstermiştir. Polen indeksine bağlı (1.6 µm) polen şekli ‘purolat’ dır.

4.4. Kimyasal Analiz Bölümü

Scandix cinsinin 6 türüne ait uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmada; bu türlere ait uçucu yağ verimleri arasında fark bulunmuş ve uçucu yağ miktarının 100 gr. örnek üzerinden 0.2 ile 0.4 ml arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen bitkilere ait uçucu yağların kompozisyonu %75.4 ile %98.0 oranında tanımlanmıştır. *Scandix* cinsi uçucu yağ kompozisyonu göz önüne alındığında, monoterpen ve seskiterpen bakımından fakir ancak alkan ve yağ asidi bakımından zengin karakterde olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen *Scandix* türlerinden *S. stellata*, *S. iberica*, *S. aucheri*, *S. pecten-veneris*. *S. macrorhyncha*, *S. balansae* türleri birbirleriyle ve çalışılan diğer bazı çalışmalar ile tartışılmıştır.

Kimyasal analizi yapılan 6 türün, özellikle major bileşenleri dikkate alınarak ilk defa kimyasal teşhis anahtarı oluşturulmuştur. Anahtar oluşturulurken bazı türlerin iki lokalite analizi kullanılmıştır. Bu nedenle anahtarın daha kullanışlı olması amaçlanmıştır.

S. stellata toprak üstü kısmında n- heksadekanoik asit % 15.9, yaprak kısmında 12.5%, meyve kısmında %27.5 olarak bulunmuştur. Kimyasal analizi yapılan türlerin çoğunda uçucu yağlarında en bol bulunan bileşen n-heksadekanoik (palmitik) asitdir. Bakr ve Saaed’e göre *S. stellata* türünün HPLC metodu ile yaptığı analizde gövde ve yapraklarında yoğun olarak fenolik asit olarak, elajik ve ferulig asit bulunduğunu flavonoid olaraksa rutin ve kuersetin tespit etmişlerdir (Bakr ve Saaed, 2014). Bu çalışmaya paralellik gösteren sonuçlarımızda ise yoğun olmamakla birlikte % 2.8 fenil grubu bileşen tespit edilmiştir.

S. iberica morfolojik, morfometrik ve polen karakterleri dendrogramlarında olduğu gibi uçucu yağ kümeleme analizinde de en dışta yer almaktadır. Monoterpen bileşenler bakımından yoksun olan *S. iberica* toprak üstü kısmından elde edilen uçucu yağda en yüksek miktarda bulunan bileşen n- heksadekanoik asit (palmitik) (%23.1) ve 1-octadekan-sterol (%31.1) dur. *S. iberica* yapraklarından major bileşikler ise pentadekan (%28.1) karyofillen oksit (%10.2) and heptadekan (%9.1%; meyvesinde ise majör bileşenleri ise şu

şekildedir; beta-monolein (%18.1), n-heksadekanoik asit (%12.5), 1-Oktadekan-sterol (%11.4), spathulenol (%9.1) dur.

Kaya vd.'ne göre *S. iberica* da bulunana majör bileşenler (E)-ocimene (%1. 22) metil kavikol (östragol) (%95.91), (E)-anethole (%2.49), metil ögenol (%0.22) spathulenol (%<0.01) şeklindedir (Kaya vd., 2007). Çalışmada *S. iberica* meyvelerinde spathulenol (%9.1) şeklindedir. Kaya vd.'ne göre yüksek oranda bulunan metil kavikol bizim çalışmamızda *S.iberica* türünde hiçbir oranda bulunamamakla birlikte, diğer bir tür *S. stellata* toprak üstü kısımlarında % 2.8, meyvelerinde ise % 0.6 şeklinde tespit edilmiştir. Rahuman vd.'ne göre ise anti-inflamator ajanı olarak kullanılan n-heksadekanoik asit oranı yüksek bulunmuştur. Bundan dolayı n- heksadekanoik asit içeren *S. iberica* uçucu yağının romatik semptomlara karşı geleneksel medical sistemler içerisinde kullanılabileceğini belirtmiştir (URL-7). Bizim çalışmamızda da *S. iberica* toprak üstü kısmından n-heksadekanoik asit (palmitik) oranı %23.1 iken, meyvelerinden elde edilen analizde n-heksadekanoik asit (palmitik) oranı %12.5 dur.

S. aucheri'nin toprak üstü kısımları uçucu yağ analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşen germakren-D (%22.3) dir. Geriye kalan major bileşikler ise spathulenol (%11.5), 1,5-epoksisalvial-4(14)ene (%6.4), n-heksadekanoik asit (palmitik) (%5.7), karyofillen oksit (%5.3) ve heptadekan (%6.2) şeklindedir. Diğer *Scandix* türlerinde majör bileşen olarak çıkan n-heksadekanoik asit (palmitik) bu türde düşük oranda çıkmıştır.

S. pecten-veneris kümeleme analizinde kendisine morfolojik olarak çok benzeyen *S. macrorhyncha* türü ile kimyasal karakterler bakımından oldukça farklı kümelerde çıkmıştır. Öte yandan *S. stellata* türü ile benzer bulunmuş ve aynı kümede yer almıştır. Kimyasal karakterler yalnızca toprak üstü kısımları dikkate alınarak yapıldığı için, *S. stellata* ile meyve uçucu yağı karakterleri bakımından da oldukça benzerdir. *S. pecten-veneris* türünde n- heksadekanoik asit yüzdesi %27.7 iken, *S. stellata* türünde ise n-heksadekanoik asit %27.5 olup, birbirine çok yakın oran gösterir.

Benzer kimyasal karakterlerin yanı sıra *S. pecten-veneris* türü ile *S. stellata* türü arasında bazı kimyasal farklılıklarda söz konusudur. *S. pecten-veneris* türü meyvelerinde karyofillen oksit %5.4 (%3.3 değil); oktadekanoik asit %6.7 (%8.2 değil); spathulenol %2.1 (%12.1 değil) olması gibi özellikleri ile ayrılmaktadır.

Yunanistan ve İtalya da yetişen *S. pecten-veneris* ssp. *brachycarpa* taksonu uçucu yağ analizinde mirsitik aldehit, bütirik asit ve alkan gurubu yüksek oranda bulunmuştur. Kök kısmında ise anilbütrat %53.1 olarak tespit edilmiştir. Türkiye Florasın'da yer

almayan bu takson, çalışmamızda yer alan *S. pecten-veneris* ile karşılaştırıldığında kimyasal karakterler bakımından oldukça farklılık gösterir. *S. pecten-veneris* alkan grubu %11.6 iken, bunlardan ayrı olarak yağ asidi grubu bileşen oranı daha yüksek olup (%34.1) *S. pecten-veneris* ssp. *brachycarpa* taksonu ile farklılık göstermektedir (Margaris vd., 1982). Yine Yunanistan da yapılan bir çalışmada *S. pecten-veneris* uçucu yağ analizinde tespit edilen bileşenler toplam yağın % 94.6'sını oluşturmaktadır. Majör bileşenler olarak tridekan (%28.3), alfa-pinen (%16.5), pentadekan (%10.6), heptadekan (%3.3) tespit edilmiştir (Evergetis vd., 2015). Çalışmamızdaki heptadekan oranı (%3.6, %3.4), Evergetis vd.'nin çalışması ile paralellik göstermektedir. Ayrıca çalışmamızda yüksek oranda tespit edilen n-heksadekanoik asit ve spathulenol bileşenlerine Evergetis vd. çalışmasında rastlanmamıştır.

Imran vd. yaptığı çalışmada *S. pecten-veneris* yağ asidi grubu bileşen oranı %31.8 olup n-heksadekanoik asit (palmitik) oranı %15.8 şeklinde belirtilmiştir. (Imran vd., 2007). Bu sonuç çalışmamızda bulduğumuz oran (%34.1) ile yakınlık göstermektedir. Öte yandan n-heksadekanoik asit (palmitik) yüzdesinin %15.8 olmasıyla çalışmamıza benzerlik göstermektedir.

Khan vd. (2012) yaptıkları çalışmada *S. pecten-veneris* yapraklarını biyolojik kompozisyonu, besin değeri ve kimyasal kompozisyonu bakımından araştırmışlar. İçerik olarak oksalik asit ve fitik asit belirgin oranda tespit etmişlerdir (Khan vd., 2012). Çalışmamızda bu iki bulguya rastlanmamıştır.

Radulovic ve Mladenovic (2012) Güney doğu Sırbistan'dan toplanan *S. pecten-veneris* kök ve toprak üstü kısımları uçucu yağ analizinde majör bileşenler olarak tridekan (%8.5-52.8), pentadekan (%1.3-23.5) and beta-karyofillen (%0.1-18.5) şeklinde belirlemişlerdir (Radulovic ve Mladenovic, 2012). Çalışmamıza göre meyvede tridekan oranı % 0.9, beta-karyofillen % 1.9 oranında tespit edilmiştir. Ayrıca pentadekan bileşeni bulunmazken, 2-pentadekanon bileşeni % 1.0 toprak üstü, % 0.8 meyvede tespit edilmiştir. Bu bakımdan çalışmamız ile paralellik göstermektedir.

Kubeczka yaptığı çalışmada *S. pecten-veneris* köklerinde % 42.8 oranına anilisobütrat bileşeni tespit etmiştir (Kubeczka, 1982). Çalışmamızda yalnızca kök kısımlarının analizi yapılamadığı için bu literatür ile kıyaslamak mümkün değildir. Öte yandan çalışmamızda *S. pecten-veneris* meyve toprak üstü kısımlarında bu bileşene rastlanmamıştır.

Pakistan’da kültürü yapılan *S. pecten-veneris* türü olgun tohumları uçucu yağ analizinde majör bileşen olarak laurik asit (n-Dodekanoik asit), (% 38.0) tespit edilmiştir. Bu bileşeni undekanoik asit (% 7.31) takip etmektedir. Bizim çalışmamız ile kıyasladığımızda laurik asit oranı yalnızca %1.3 olarak tespit edilmiştir. Bu farklılığın bitkinin toplandığı lokalite ve coğrafi koşulların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Ashraf vd., 1979).

S. macrorhyncha türü, bütün *Scandix* türleri içerisinde majör bileşen olarak var olan n-heksadekanoik asit (palmitik) oranı bakımından en yüksek çıkan türdür (%31.3).

Bu bileşenler toplam yağın % 89.6' unu oluşturmaktadır. Bu analizde, en yüksek miktarda bulunan bileşenler n- heksadekanoik asit (%31.5), 1-heptadekanol (%25.2), pentadekanoik asit (%13.4) ve 9-oktadekanoik asit (%12.6) dır.

Çalışmada *S. balansae* türü uçucu yağ kompozisyonunda en yüksek miktarda bulunan bileşenler 9,12-oktadekanoik asit (Linoleik) 2.2 (%26.6), 9-oktadekanoik asit (oleik) (%15.3), fitol (%12.6) ve n- heksadekanoik asit (%10.7) dir (Demirpolat vd., 2016). Ve tespit ettiğimiz bu bileşenler toplam yağın % 83.5' ini oluşturmaktadır.

Radulovic vd.’ne göre (2013) *S. balansae* meyveleri uçucu yağ kompozisyonunda tespit edilen bileşenler toplam yağın %91.4’ünü oluşturmaktadır. Yapılan çalışmada majör bileşenler heptadekan (%19.3), pentadekan (%13.4), tridekan (%6.7) olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda alkan grubu 51.2% ve yağ asidi grubu %30.4 olarak belirtilmiştir. Çalışmamızda majör olarak tespit ettiğimiz 9,12-Oktadekanoik asit (%26.6) ve 9-Oktadekanoik asit (%15.3), Radulovic vd.’ne göre sırasıyla %2.2 ve %0.9 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada yağ asidi grubu yüksek oranda bileşen verirken, diğer çalışmada ise alkan grubu yüksek oranda tespit edilmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın coğrafi koşulların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

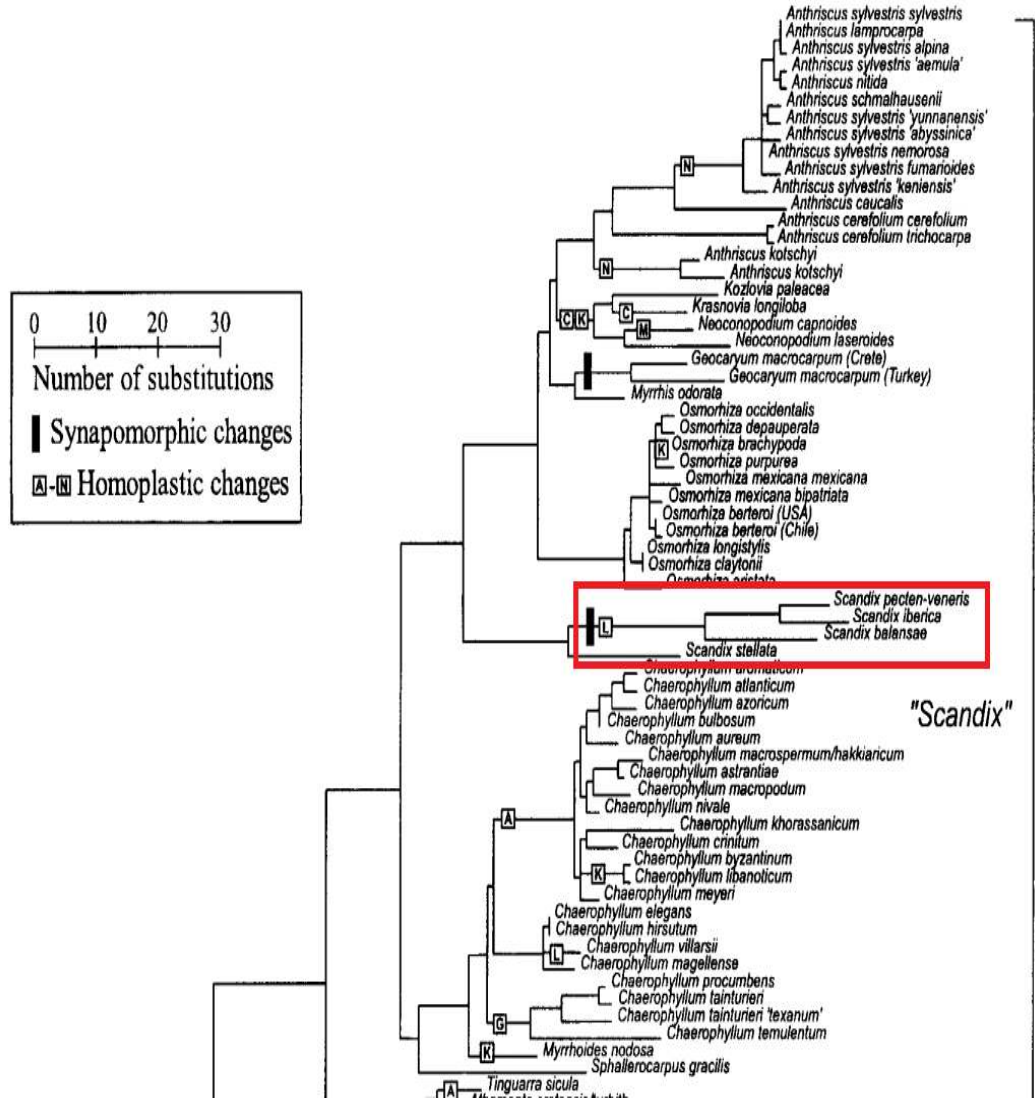
4.5. Moleküler Sonuçlar

Kloroplast DNA’nın kodlanmayan bölgelerden biri olan; *trnL3’-trnF* bölgesi familya altı kategorilerin filogenetik akrabalıklarını belirlemede geniş ölçüde kullanılmaktadır (Taberlet vd., 1991; Kelchner, 2000; Doğan, 2013). Bu yüzden bu tez çalışmasında da tercih edilen kısım bu bölge olmuştur. Evrimsel akrabalıkları ve bireyler arasındaki çeşitliliği belirlemek amacıyla kloroplast DNA’nın *trnL3’-trnF* bölgeleri arasındaki kısım e-f primer seti kullanılarak çoğaltılmıştır. DNA miktar ve kalite tayini

yapılan bireylere ait numuneler PCR’da çoğaltma işlemine alınmışlardır. Sekans analiz sonuçlarına göre bireylerin; nükleotid kompozisyonu, AT ve GC oranları, varyasyonlu bölgeler, bilgi verici kısımlar, korunmuş bölgeleri, homolog baz çiftleri, nükleotid çeşitliliği, transitiyonel ve transversiyonel çiftleri bireyler arası genetik uzaklık değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen sekans sonuçları Maximum Parsimony yöntemi kullanılarak bireyler arasındaki filogenetik ağaç (kladogram) hazırlanmıştır.

Apiaceae familyasına ait bir çok cinsin filogenetiğinin belirlendiği çalışma (Downie vd., 2000a) ile araştırmamızı karşılaştırdığımızda, *Scandix* cinsine ait 6 türün cins içinde monofiletik bir yapı sergiledikleri söylenebilir.

Downie vd.’nin (2000a) Scandiceae tribüsü taksonlarının ITS1 ve ITS2 bölgelerine yönelik yaptığı filogenetik çalışmada, 18 cinsin gen kompozisyonu belirlemişlerdir. Bu cinsler arasında bulunan *Scandix* cinsinin de çalışma sonucunda monofiletik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada *Scandix* cinsinin *S. balansae*, *S. stellata*, *S. iberica*, *S. pecten-veneris* türleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda *Scandix* belirgin bir şekilde uzun gagalı meyve ile tanımlandığından, bu cinsin monofiletikliğinin çok belirgin olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada dış grup olarak kullanılan *Anthriscus* cinsinide kapsayan geniş bir kladda, *Myrrhis*, *Geocaryum*, *Kozlovia*, *Krasnovia*, *Neoconopodium* ve *Anthriscus* cinsleri ile yakın bulunmuştur (Şekil 4.1). Bu grubun monofiletik olduğu morfolojileri kullanılarak, bazı yayınlar ile (Tomkovich ve Pimenov, 1982; Pimenov ve Leonov, 2004; Roman, 2006) desteklenmiştir. Çalışmada *S. balansae*, *S. iberica*, *S. pecten-veneris* cinsleri küçük bir klad oluştururken, *S. stellata* cinsi bunların dışından bu klada bağlanmıştır (Downie vd., 2000a). Bu sonuçlar bu cinsin ITS bölgesine göre analiz edildiği için, tez çalışmamızda araştırdığımız *trnL3’-trnF* bölgesi ile karşılaştırmak güçtür.



Şekil 4.1. ITS1 ve ITS2 Analizine Göre Parsimony Analizi (Downie, 2000a)

Çalışılan bu taksonlar, moleküler çalışmanın sonucuna göre hem moleküler filogenetik açıdan değerlendirilirken, hem de morfolojik olarakda karşılaştırılmıştır.

S.stellata ve *S. aucheri* ya ait 3 bireyin bir arada aynı küçük kladda yer aldığı, *S.stellata* ve *S. aucheri* türü ile kardeş tür olduğu filogenetik ağaçta görülmektedir. Filogenetik ağaçta bu dalın güvenilirlik oranı % 99'dur. Morfolojik olarak *S. stellata* türüne çok benzeyen ve brakteol şekli ile ayrılan *S. aucheri* türünün birbirine yakın kladdarda yer alması beklenen bir sonuçtur. Morfolojik karakterlere dayanan kümeleme analizinde ise birbirine yakın kümede bulunan bu iki türün toplandığı lokasyonlar göz önüne alındığında her iki türde oldukça yakın yaşam alanına sahiptir. Morfolojik olarak brakte karakterinden ayırt edilebilen bu iki türün, filogenik ağaçta da çok yakın çıktığı

tespit edilmiştir. Bu iki türün bireyleri daha büyük bir kladla *S. iberica* türü bireyelerine yakın görülmüşlerdir. Bu klad dalının güvenilirlik oranı %100'dür. *S. iberica*, *S. stellata* ve *S. aucheri* türlerinin içinde bulunduğu bu klad, dış grup ve diğer 3 türün bulunduğu büyük klada bağlanmıştır. *S. iberica* türü morfolojik, morfometrik, palinolojik, kimyasal ve anatomik verilere bakıldığında kümeleme analizde en dıştaki tür olarak görülmüştür. Palinolojik karakterler kümeleme analizinde de *S. iberica* türü *S. stellata* ve *S. aucheri*'nin bulunduğu klada yakın çıkmıştır. Benzer olarak filogenetik veriler doğrultusunda yakın kladda çıktığı *S. stellata* türü ile morfolojik olarak oldukça fark göstermektedir. Oldukça tüylü yapıya sahip olan *S. iberica* türü morfolojik olarak diğer tüm türlerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Ancak her üç türünde yayıldığı lokasyonlar göz önüne alındığında her üç türde oldukça yakın yaşam alanına sahiptir. *S. iberica* türünün yetiştiği her ortamda filogenik ağaçta yakın kladda çıkan *S. stellata* türüne rastlamak mümkündür.

Dış gruba en yakın çıkan tür ise *S. macrorhyncha* bireyleri olmuştur. Filogenetik ağaç incelendiğinde *S. macrorhyncha*'nın bulunduğu kladın diğer türlerde olduğu gibi tamamen *S. macrorhyncha* bireyelerinden oluştuğu görülmektedir. *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris* türleri birbirine kardeş tür olup, yakın kümede yer almışlardır. Filogenetik ağaçta her iki tür arasındaki bu dalın güvenilirlik oranı %100'dür. Morfolojik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi sonucu *S. macrorhyncha* ile iyi derecede benzerlik seviyesi gösteren *S. pecten-veneris*'e filogenetik çalışma sonucunda da yakın çıkması beklenen bir durumdur. Morfolojik olarak yalnızca brakteol şekli ile ayrılan bu iki tür morfolojik dendogramları ile kloroplast genomunun *trnL3'*-*trnF* bölgesinden elde edilen moleküler verilerin birbirini büyük ölçüde destekler nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Endemik olan *S. balansae* türü dış grup ve *S. macrorhyncha* ve *S. pecten-veneris*' in bulunduğu klada % 88 güvenilirlik oranı ile bağlanmıştır. Ve bu kümeye yakın çıkmışlardır. Morfolojik olarak diğer *Scandix* türlerine göre daha cılız bitki olması ile rahatlıkla ayırt edilebilir. Morfolojik karakterlere göre elde edilen kümeleme analizi sonucu *S. aucheri* türüne yakın çıkan bu tür filogenetik ağaçta bu tür ile uzak düşmüştür. Palinolojik karakterler bakımından *S. pecten-veneris* ve *S. macrorhyncha* ile kümeleme analizinde yakınlık gösteren *S. balansae* türünün, filogenetik ağaçta da benzer durum göstermesi dikkat çekmektedir.

Dış grup olarak kullandığımız *Anthriscus cerefolium* ise diğer bütün bireyelerden ayrı ve bağımsız tek başına bir kladda yer almakta ve beklendiği gibi filogenetik ağaçta en

dışta yer almaktadır. Tez çalışmamızda çalışılan cins dışında farklı bir cins olmasından ötürü bu olağan ve beklenen bir sonuçtur.

Çalışma kapsamında kullanılan *Scandix* türlerinin *trnL3'*-*trnF* bölgesinin sekans diziliminden yararlanarak hazırladığımız filogenetik ağaçta görüldüğü üzere, morfolojik olarak birbirinden farklı profiller çizen türlerin, çalışılan moleküler bölge bakımından da farklı kladlarda yer alması taksonlar arasındaki farklılığı desteklemektedir.



5. ÖNERİLER

Bu tez kapsamında yapılan *Scandix* cinsine ait 6 türün morfolojik, anatomik, palinolojik, kimyasal ve moleküler sistematik çalışmaları sonucunda;

Türkiye Florası'nda olmayıp ilk defa bu çalışma ile tespit edilen bazı morfolojik ve morfometrik karakterler belirlenmiş ve cins içi sistematik açıdan tartışılmıştır.

Endemik olan *S. balansae* türünün popülasyon ve popülasyondaki birey sayısının azlığı nedenlerinden dolayı tehlike kategorisi yeniden düzenlenip, IUCN (2001)' e göre VU (Vulnerable-Kırılgan) olan kategori, EN (Endangered-Tehlikede) olarak önerilmektedir. Türün IUCN kategorisi EN olarak belirlenirken yayılış ortamında otlatma durumu, ergin birey sayısının otlatma baskısı nedeniyle az olması ve endemik olması yani dünyadaki tek yayılış alanının Türkiye olması gibi kriterler göz önünde tutulmuştur.

Cinsin meyve yüzeyi ilk defa SEM ile yapılmış olup, cins içi bazı benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiştir. *Scandix* cinsine ait türlerin meyve yüzeyi ornemantasyonunda, retiküler ağısı oldukları tespit edilmiş olup, *S. iberica* türü en fazla tüylü yapıya sahip tür olarak belirlenmiştir. Meyve yüzeyi çalışmalarının sistematik tabanlı çalışmalarda bu cins ve familya üyeleri için yapılmasının önemli olduğu bilinmekte olup, bu çalışmayla da desteklenmiştir.

Palinolojik analizlerde ışık ve elektron mikroskopisi sonrası, türler arasında ciddi farkların olmadığı polen şekli *S. iberica* türünde perprolate, diğer türlerin hepsinde purolat, SEM analizine göre apertur tipi trikolporat ve ornemantasyonun rugulat - perfolat ve rugulat olduğu saptanmış olup polen analizlerinin yapılmasının cinsin sistematığına katkı sağladığı söylenebilir.

Scandix taksonlarının uçucu yağlarının analizinde; *S. stellata* ve *S. balansae*' nin kemotipi n-heksadekanoik / 9-12 oktadekanoik asit / 9-oktadekanoik asit (oleik), *S. aucheri*' nin kemotipi; germakren-D / spathulenol, *S. iberica*; pentadekan / n-heksadekanoik asit; *S. pecten-veneris*' in n-heksadekanoik asit / spathulenol; *S. macrorrhyncha*' nın kemotipi ise n- heksadekanoik asit /1- heptadekan sterol olarak saptanmıştır.

Scandix cinsi uçucu yağ kompozisyonu göz önüne alındığında, monoterpen ve seskiterpen bakımından fakir ancak alkan ve yağ asidi bakımından zengin karakterler gösterildiği tespit edilmiştir. Sistematik tabanlı çalışmalarda kemotaksonomik karakterlerin de kullanılması faydalı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle; kimyasal teşhis anahtarlarının

oluşturulması ve bu anahtarlarda çok sayıda popülasyon verilerinin kullanılması önerilmektedir.

Scandix türlerinin kloroplast genomunun kodlanmayan *trn* L3'- *trn* F bölgesi ilk kez bu tez kapsamında analiz edilmiştir. *Scandix* türleri moleküler açıdan incelenmiş ve literatürde olan bu eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. *Scandix* L. cinsinin Türkiye' de bulunan diğer 2 taksonunun da (*S. turgida*, *S. australis* subsp. *grandiflora*) toplanıp moleküler ve diğer sitematik ilişkilerinin bu çalışma sonuçları ile değerlendirilmesi önerilir.

Moleküler filogenetik bağlamında, taksonların kloroplast ve çekirdek DNA' larının ITS1 ve ITS2 bölgeleri yanı sıra bütün *trn* E-F bölgelerinin çalışılması ve sonuçların ortak değerlendirilmesi önerilmektedir. Bunun için proje kaynağı ve çalışma şartlarının önemi göz önünde bulundurulmalıdır.

Ayrıca *Scandix* L. türlerinin olası koruma çalışmalarında, tohumları incelenmeli, kromozom sayıları belirlenmelidir. Cinsin başka popülasyonlarının bulunup bulunmadığı belirlenmeli, bulunması halinde popülasyon dinamikleri izlenmeli ve topografik ve ekolojik ilişkileri saptanmalıdır. Bunlar için ilave arazi çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Bitkinin tıbbi ve aromatik bitki sınıfında yer alması bakımından bu çalışmalar önemlidir. Özellikle endemik *S. balansae* türünün yaşam alanları otlatma alanları dışında tutulmalıdır. Biyolojik koruma planları çerçevesinde Tür Koruma Eylem Planının yapılmasında fayda olacaktır.

Revizyonik ve sistematik çalışmalarda tüm verilerin biyosistemantik analizlerle değerlendirilip cinsin veya taksonun sistematığının ortaya konması kullanılan veri sayısı ve analiz yöntemleri ile korrelasyon içindedir. Dolayısıyla çok sayıda karakter durumunun ve analiz yönteminin kullanılarak ve bunlarında revize edilmesiyle sağlam ve güvenilir sonuçların alınması mümkün olabilmektedir. Her alt disipline ait verilerin ayrı ayrı ve sonuçta birleştirilerek kullanılması ve sonuçların sayısal taksonomik ve moleküler yöntemler kullanılarak dendrogram, kladogram vb. yöntemlerle belirlenerek grafikleştirilmesi ve somutlaştırılması sonuçların güvenilirliği ve anlaşılması bakımından önemlidir.

Bu tip çalışmalarda biyosistemantik veri ve yöntemlerin bolca kullanılması ve sonuçlarının grafiklerle desteklenmesi önerilmektedir.

Bu alışma ile *Scandix* L. cinsinin bazı üyelerinin morfolojik, morfometrik, anatomik, palinolojik, moleküler ve kimyasal özellikleri büyük ölçüde aydınlatılarak Türkiye'deki durumu ortaya konmuştur.

KAYNAKLAR

- Abbas, F., Andreassen, J.R., Jackwood, M.W.,** 1996. Development of a polymerase chain reaction and a radioactive DNA probe for infectious laryngotracheitis, *Virus*, **40**, 50-62.
- Adjanohoun, E.J., V. Adjakide, deSouza, S.,** 1989. Contribution to ethnobotanical and floristic studies in Republic of Benin. *Agency for Cultural and Technical Cooperation*, **1**, 245.
- Adzahr, A., Shaw, K., Britton, P., Cavanagh, D.,** 1996. Universal oligonucleotides for the detection of infectious bronchitis virus by the polymerase chain reaction, *Avian pathology*, **25**, 817- 836,.
- Akalın, E.,** 1999. Türkiye'nin batısında yetişen *Ferulago* türleri üzerine farmasötik botanik araştırmalar, *Doktora tezi*, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Akyol, Y, Altan Y,** 2013. Ethnobotanical studies in the Maldan Village Province Manisa Turkey. *Marmara Pharmacology Journal*, **17**, 21-25
- Alberts B., Johnson, A. and Lewis, J.,** 2002. DNA and chromosomes: Chromosomal DNA and Its Packaging in the Chromatin Fiber, *Molecular Biology of the Cell*, 4th edition, Newyork.
- Allen, D., Hatfield, G.,** 2004. *Ivy and Umbelliferris. In: Medicinal plants in folk tradition: An ethnobotany of Britain and Ireland.* 2nd edn. Timber Press, Portland, Cambridge.
- Ashraf, M., Ahmad, R., Bhatti, M.,** 1979. The essential oils of the Pakistani species of the family umbelliferae *Scandix pecten-veneris* english venus comb local jungli sowa seed oil. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, **22**, 320-321.
- Atiker, Ş.,** 2015. Türkiye *Falcaria* Fabr. ve *Gongylosciadium* Rech. f. (Apiaceae) cinslerinin moleküler, morfolojik, anatomik ve palinolojik yönden araştırılması, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Aytuğ, B.,** 1967, Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Orman Fakültesi Yayın No: 1261, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 11.

- Bakker, F.T., Culham, A., Gomez-Martinez, R., Carvalho, J., Compton, J., Dawtrey, R., Gibby, M., 2000.** Patterns of nucleotide substitution in angiosperm cpDNA *trnL* (UAA)-*trnF* (GAA) regions, *Molecular Biology Evolution*, **17**, 1146-1155.
- Bakr, B.K., Saeed, J.F., 2014.** A Chemo Taxonomical Study of Two Genera *Scandix* L. and *Smyrniolum* L. of (Apiaceae) in Kurdistan Region of Iraq. *Zanco Journal of Pure and Applied Sciences*, **26**, 1.
- Bayer, R.J., Star, J.R., 1998.** Tribal phylogeny of the Asteraceae based on two non-coding chloroplast sequences, the *trnL* intron and *trnL/trnF* intergenic spacer, *Ann, Missouri Botanic Garden*, **85**, 242-256.
- Bayraktar, Ş., 2009.** Asteraceae ve Umbelliferae Familyasına Ait Bazı Bitki Türlerinin Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitelerinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Berenbaum, M.R., 2011.** Chemical Mediation of Coevolution: Phylogenetic Evidence for Apiaceae and Associates, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **1**(88), 45-59.
- Berkay, Ö., 2012.** Türler arası moleküler dizi karşılaştırmaları, evrimsel ilişki. ErişimTarihi:12.01.2012). http://www.genbilim.com/index.php?option=com_smf&Itemid=114&topic=182.msg718#msg718.
- Boissier, E., 1867-1888.** Flora Orientalis, **1-4**, Genova.
- Bremer, K., Bremer, B. & Thulin, M., 2003.** Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants, *Symbolae Botanicae Upsaliense*, **33**, 1-102.
- Brummitt, R. K. and Powell, C. E., 1992.** *Authors of Plant Names*, Royal Botanic Gardens, Kew, 10-250.
- Calvino, C., Federico E., Downie, S., 2016.** The role of the Southern Hemisphere In the evolutionary history of Apiaceae mostly north temperate plant family, *Journal of Biogeography*, **43**, 398-409.
- Cerceau-Larrival, M.T., 1962.** Plantules et pollens d'Ombellifères. Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris). *Série B, Botanique*, **14**, 1-166.
- Christensen, L.P., Brandt, K., 2006.** Bioactive Polyacetylenes in Food Plants of the Apiaceae Family Occurrence, *Bioactivity and Analysis*, **41**, 683-689.
- Cirujeda, A., Aibar, J., Zaragoza, C., 2011.** Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007. *Agron Sustain Dev.*, **3**, 675-688.

- Cohen, O.**, 2002. Studies on the genus *Scandix* L. Apiaceae I: *Scandix verna* spec nov The new identity of the common *Scandix* species in Israel. *Israel Journal of Plant Sciences*, **50**, 25-35.
- Cohen, O.**, 2004. Studies on the genus *Scandix* L. (Apiaceae) II: *Scandix blepharicarpa* spec. nov. An endemic species from the basalt plateaus of northern Israel, *Israel Journal of Plant Sciences*, **52**, 59-63.
- Constance, L.**, 1971. History of the Classification of *Umbelliferae* (Apiaceae). In the Biology and Chemistry of the *Umbelliferae*, 1–8. Ed: by V.H. Heywood, Academic Press, London, UK.
- Coulter, J.M., Rose, J.N.**, 1889. Notes on North American Umbelliferae, *I. Bot Gaz.* **14**, 274-284.
- Çağın, H.K.**, 2005. Bitkilerin gizli dünyası IV Maydanogiller (Apiaceae), İstanbul.
- Çelik, M.**, 2013. Türkiye *Laserpitium* L. (Apiaceae) cinsinin taksonomik revizyonu, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Dalby, A.**, 2003. Food in the ancient world from A to Z., United Kingdom: Routledge, p. 408. London.
- Davis, P.H., Harper, P.C., Hedge I.C.**, 1972. Plant Life of South-West Asia, *The Botanical Society of Edinburgh*, 97-98.
- Davis, P.H., Hedge, I.C., and Jamond, J.M.**, 1972. *Scandix*, In: Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. **4**, pp. 325-330, University Press, Edinburgh.
- Demirpolat, A., Doğan, G., Bağci, E.**, 2016. Essential oil composition of *Scandix balansae* from Turkey. 2 nd. *International Agriculture Congress*, Oral Presentation, Belgrad, Serbia.
- Deniz, L., Serteser, A., Kargioğlu, M.**, 2010. Uşak Üniversitesi ve Yakın Çevresindeki Bazı Bitkilerin Mahalli Adları ve Etnobotanik Özellikleri , AKÜ Fen Bilimleri Dergisi, **57**, 72-57.
- DePamphilis, C.W., Young, N.D. and Wolfe, A.D.**, 1997. Evolution of plastid gene *rps2* in a lineage of hemiparasitic and holoparasitic plants: many losses of photosynthesis and complex patterns of rate variation, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **94**, 7367–7372.
- Doğan, E. G.**, 2006. Türkiye'deki *Seseli* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Doğan, G.** 2013. *Hypericum* L. (Hypericaceae) Cinsine Ait *Drosanthe* (Spach) Endl. Eksiyonunun Kloroplast Genomunun Kodlanmayan “Trn” Bölgelerine Göre Karşılaştırmalı Filogenetik Analizi, *Doktora Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Downie, S.R., Ramanath, S., Katzdownie, D.S., Llanas, E.,** 1998. Molecular systematics of Apiaceae subfamily Apioideae: phylogenetic analyses of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer and plastid rpoC1 intron sequences. *American Journal of Botany*, **85**(4), 563-591.
- Downie, S.R., Katz-Downie, D.S., Spalik, K.,** 2000a. A Phylogeny of *Apiaceae* tribe *Scandiceae*: Evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences, *American Journal of Botany*, **87**(1), 76-95.
- Downie, S. R., Watson, M.F., Spalik, K., Katz-Downie, D. S.** 2000b. Molecular Systematics of Old World Apioideae (Apiaceae): Relationships Among Some Members of Tribe Peucedaneae sensu lato, The Placement of Several Island-Endemic Species, and Resolution within the Apioideid Superclade. *Canadian Journal of Botany*, 78(4), 506-529.
- Downie, S.R., Sun, F., Katz-Downie, D.S., Coletti, G.J.,** 2004. A phylogenetic study of Perideridia (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Systematic Botany*, **29**, 737-751.
- Duke, J.A.,** 1987. Handbook of Medicinal Plants, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N.,** 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti Ve Tohumlu Bitkiler) Red Data Book Of Turkish Plants Pteridophyta And Spermatophyta. Ankara.
- Elilbol, Z.,** 2009. Türkiye’deki Bazı Ferula L. (Apiaceae) Türlerinin Moleküler Teknikler Kullanılarak Taksonomik Olarak İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Eroğlu, H.,** 2014. Türkiye’de yayılışı olan *Trigonosciadium* boiss. (Apiaceae) üyelerinin taksonomik revizyonu, *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, Van.
- Ertas, Ş.,** 2013. Kırıkkale İlinde Yetişen Apiaceae Familyasına Ait Bazı Türlerde Moleküler Taksonomik Bir Çalışma, Biyoloji Anabilim Dalı, *Yüksek lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Ertman, G.** 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*, Ronald Press,

New York.

- Evergetis, E., Sofia D., Koulocheri, D., Serkos A.** 2015. Haroutounian Exploitation of Apiaceae Family plants as valuable renewable source of essential oils containing crops for the production of fine chemicals: Part II *Industrial Crops and Products*, **64**, 59-67.
- Faegri, K., Iversen, J.,** 1975. *Textbook of Pollen Analysis*, Hafner Press, New York.
- Fiaschi, P., Plunkett, G.M.,** 2011. Monophyly and Phylogenetic Relationships of Neotropical Schefflera (Araliaceae) based on Plastid and Nuclear Markers, *Systematic Botanic*, **3**, 806-817.
- Forbes, R.S.,** 2003. Criteria for assessing the native status of British plants: some case histories. In: Biggam CP (ed) From Earth to Art: the many aspects of the plant-world in Anglo-Saxon England, ASPN Symposium. - Amsterdam : Universty of Glasgow, 148.
- French, D. H.,** 1971. *Ethnobotany of the Umbelliferae, The Biology and Chemistry of the Umbelliferae*, Ed: Heywood, Academic Press, London.
- Freyer, R., Neckermann, K., Maier, R.M. and Kossel, H.,** 1995. Structural and functional analysis of plastid genomes from parasitic plants: loss of an intron within the genus *Cuscuta*, *Current Genetics*, **27**, 580–586.
- Grace, A.,** 2010. Introductory biogeography to bees of the Eastern Mediterranean and Near East. 1st edn. Bexhill Museum, Sussex, United Kingdom
- Guarino, C., De Simone, L., Santoro, S.,** 2008. Ethnobotanical study of the Sannio area Campania Southern Italy. *Ethnobotany Research Application.*, **6**, 255-317.
- Gülşen, O. ve Mutlu, N.,** 2005. Bitki Biliminde Kullanılan Genetik Markırlar ve Kullanım Alanları, *Alatarım*, **4**(2), 27-37.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K.H.C. (eds.),** 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Suppl II). Vol. 11. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Güner, E.,** 2006. Türkiye'deki *Seseli* L. (Umbelliferae) cinsinin revizyonu, *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (edlr),** 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). s.117. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.

- Gürbüz, Y.**, 2015. Türkiye *Heptaptera* Marg. & Reut. (Apiaceae) cinsinin moleküler ve morfolojik revizyonu, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Güzel, Y.**, 2009. Türkiye'nin *Torilis* adans. (Apiaceae) cinsine ait türlerin revizyonu ve fitokimyasal analizi, *Doktora Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, Hatay.
- Hand, R.**, 2011. The Euro+Med treatment of Apiaceae. *Willdenowia*, 41, 245-250.
- Hatfield A.D.**, 2004. Ivy and Umbelliferrrs. In: Medicinal plants in folk tradition: An ethnobotany of Britain and Ireland. Timber Press, Cambridge.
- Hedge, I.C., Lamond, J.M.** 1972. *Scandix* L. In: Davis, P.H.,ed. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands 4*. Univ. Press., Edinburgh. 325–330.
- Hedge, I.C., Lamond, J.M.** 1987. *Scandix* L. In: Rechinger, K.H., ed. *Flora Iranica* **162**. Akademische Druck -u. Verlagsanstalt, Graz. pp. 103–110.
- Heinrich, M., Leonti, M., Nebel, S., Peschel, W., Pieroni, A., Smith, F., Rivera, D., Obon, C., Inocencio, C., Verde, A., et.al.** 2005. Understanding local Mediterranean diets: A multidisciplinary pharmacological and ethnobotanical approach. *Pharmacological Research.* 52, 353-366.
- Hema, R., Kumaravel, S., Alagusundaram, K.**, 2011. GC/MS Determination of Biyoactive Components of *Murraya Koenigii*, *Journal of American Science*, **7**, 80-83.
- Heywood, V. H.**, 1979. *Flowering Plants of the World*, Oxford University press., UK.Oxford.
- Heywood, V. H., Brummit, R. K., Culham, A., Seberg, O.**, 2007. Flowering plant families of the world, Cilt 46-50, Firefly Books Buffalo, New York, USA.
- Horwood, A.R.**, 1919. *A new British flora: British wild flowers in their natural haunts*. Vol II Gresham Publishing, **2**, London.
- Hoisington,D.**, 1992. *Maize as a model system*. In: Chapman GP Grass evolution and domestication. Camb.Univ. Press. London
- Hyde, H.A., Adams, K.F.** 1958. *An Atlas of Airborne Pollen Grains*, Macmillans. Co. Ltd., London.
- Hwang, U.W., Kim, W.**, 1999. General properties and phylogenetic utilities of nuclear ribosomal DNA and mitochondrial DNA commonly used in molecular systematics. *The Korean Journal of Parasitology*, **37**, 215-228.

- Imran, M., Talfur, F.N., Jan, M.I., Khan, A., Kahn, I., 2007.** Analysis of nutritional Componenets of some Wild Edible Plants, *J. Chem. Soc. Pak.*, **29**, 5.
- Jeelani, S.M., Kumari, S., Gupta, R.C., 2012.** Meiotic studies in some selected angiosperms from the Kashmir Himalayas. *J Syst Evol.*, **50**, 244–257
- Judd W.S., Campbell, E.A., Kellog, P.F., Stevens, M.J., Donoghue, 2002.** Plant systematics: a phylogenetic approach, 2nd ed. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Judd, W. S., Sanders, R. W., Donoghue, M. J., 1994.** Angiosperm family pairs: preliminary phylogenetic analyses. *Harvard papers in botany*, **5**, 1-51.
- Kabaoğlu, A., 2007.** Türkiye’de bulunan *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl. Türlerinde rDNA ITS Bölgesi Dizi Analizi ile Çeşitliliğin Tanımlanması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Katz-Downie, D.S., Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.T., Troitsky, A.V., Pimenov, M.V., Lee B. and Downie, S.R., 1999.** *Pl. Syst. Evol.*, **216**, 167-195..
- Karakaya, S., 2016.** *Ferulago trachycarpa* Boiss., *F. blancheana* post, *F. pachyloba* (fenzl) Boiss. ve *F. bracteata* Boiss. & haussk. (Apiaceae) türleri üzerinde araştırmalar, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Ankara.
- Kaya, A., Demirci, B., Başer, K.H.C., 2007.** Study of the Essential Oils from the Flowers and Fruits of *Scandix iberica* Bieb. Growing in Turkey. *J. Essent. Oil Res.*, **19**, 155–156.
- Kelchner, S.A., 2000.** The evolution of non-coding chloroplast DNA and its application in plant systematics, *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **87**, 482-498.
- Khan, H., Imran, M., Shaheen, R., 2012.** Chemical composition nutritional evaluation and biological potentials of *Scandix pecten-veneris* leaves. In: Abstract book of *11th International and 23rd National Chemistry Conference*, Pakistan 15-17 October 2012. 106-107
- Kıran, F., Osmanağaoğlu, Ö., 2011.** Laktik Asit Bakterilerinin (LAB) İdentifikasyonunda/Tiplendirmesinde, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **27**(1): 62-74.
- Kubeczka, K.H., 1982.** Chemical investigations of essential oils of umbellifers In: Margaris N, Koedam A, Vokou D (eds) *Aromatic plants: basic and applied aspects*. Martinus Nijhoff Publishers, Leiden, the Netherlands, 165-173.

- Leal-Cardoso, J.H., Matos-Brito, B.G., Lopes-Junior, J.E.G., K.V. Viana- Cardoso, Sampaio-Freitas, A.B., et. al.,** 2004. Effects of estragole on the compound action potential of the rat sciatic nerve, *Braz. J. Med. Biol. Res.*, **37**, 1193-1198.
- Lee, B.Y., Downie, S.R.,** 1999. A Molecular phylogeny of Apiaceae tribe Caucalideae and related taxa: Inferences based on ITS sequence data. *Systematic Botany*. Vol. 24, No: 3., pp. 461-479.
- Lee, C., Downie, S.R.,** 2006. Phylogenetic relationships within Cicuta (Apiaceae tribe Oenantheae) inferred from nuclear rRNA ITS and cpDNA sequence data. *Can. J. Bot.* **84**, 453-468.
- Lohan, A.J. and Wolfe, K.H.,** 1998. A subset of conserved *trnA* genes in plastid DNA of nongreen plants, *Genetics*, **150**, 425–433.
- Mansion, G., Struwe, L.,** 2004. Generic delimitation and phylogenetic relationships within the subtribe Chironiinae (Chironieae: Gentianaceae), with special reference to Centaurium: evidence from nrDNA and cpDNA sequences, *Molecular phylogenetics and morphological evolution*, **32**, 951–977.
- Mosaddegha, M., Naghibia, F., Moazzenia, H., Pirania, A., Esmailia, S.,** 2012. Ethnobotanical survey of herbal remedies traditionally used in Kohghiluyeh va Boyer Ahmad province of Iran. *J Ethnopharmacol*, **141**, 80– 95
- Margaris, N., Koedam A., Vokou, M.N.,** 1982. Aromatic plants : Basic and Applied aspects publishers, London.
- Mouterde, P.** 1970. Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie 2. Beirut.
- Neves, S.S., Watson, M.F.,** 2004. Phylogenetic relationships in Bupleurum (Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data. *Annals of Botany*. **93**, 379–398.
- Nickhavar, B., Abolhasani, F.AI-S.,** 2009. Screening of antioksidant properties of seven Umbelliferae fruits from Iran, *Pak. J. Pharm. Sci.*, **22**, 30-35.
- Nieuwland, J.A.,** 1911. Some Linnaean trivial names, *Am Midl Nat*, **25**:97-122.
- Özhatay, N., Güner, A., Ekim, T., Başer, K.H.C.,** 2000. *Flora of Turkey and the East*, Edinburgh University Press, Edinburgh., 11.
- Özhatay, N., Kültür, Ş.,** 2006. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III. *Turkish Journal of Botany*, **30**, 281-316.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S.,** 2009. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turkish Journal of Botany*, **33**, 191-226.

- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B.,** 2011. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. *Turkish Journal of Botany*, **35**, 589-624.
- Öztürk M., Özçelik, H.,** 1991. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri, Semeih ofset matbaacılık, Ankara.
- Öztürk, M.,** 2011. Türkiye *Cicer* L. (Nohut) Cinsinin Morfolojik, Palinolojik, Sitotaksonomik, Moleküler Filogenetik Kapsamda Revizyonu ile Tohum Proteini ve Element Analizleri Yönünden İncelenmesi, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Peters, K., Gerowitt, B.,** 2014. Response of the two rare arable weed species *Lithospermum arvense* and *Scandix pecten-veneris* to climate change conditions. *Plant Ecology*, 9.
- Pimenov, M.G., Leonov, M. V.,** 1993. The Genera of the Umbelliferae, A Nomenclature, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pimenov, M.G., Leonov, M.V.,** 2004. The Asian Umbelliferae Biodiversity Database (ASIUM) with Particular Reference to South-West Asian Taxa, *Turkish Journal of Botany*, **28**, 139-145.
- Pinke, G., Király, G., Barina, Z., Mesterházy, A., Balogh, L., Csiky, J., Schmotzer, A., Molnár, V.A., Pál, R.W.,** 2011. Assessment of endangered synanthropic plants of Hungary with special attention to arable weeds. *Plant Biosystems*, **145**, 426-435.
- Plunket, G.M., Downie, S.R.,** 1999. Major lineages within *Apiaceae* subfamily *Apioideae*: A comparison of chloroplast restriction site and DNA sequence data, *American Journal of Botany*, **86**, 1014-1026.
- Plunkett, G.M., Chandler, G.T., Lowry, P.P.I., Pinney, S., Sprenkle, T.,** 2004. Recent advances in understanding Apiales with a revised classification. *South African Journal of Botany*, 70, 371-381.
- Psaroudaki, A., Dimitropoulakis, P., Constantinidis, T., Katsiotis, A., Skaracis, G.N.,** 2012. Ten indigenous edible plants: contemporary use in Eastern Crete Greece. *Cult Agric Food Environ.*, **34**, 172–177.
- Radulovic, N.S., Mladenovic, M.Z.,** 2012. New esters of long chain alcohols and isobutanoic and isovaleric acids from the essential oil of *Scandix pecten-veneris* L. *Apiaceae*. In: Book of abstracts of the first international conference of young chemists of Serbia. Belgrade, Serbia, 132.

- Radulovic, N.S., Mladenovic, M.Z., Blagojevi, P.D.,** 2013. A ‘Low-Level’ Chemotaxonomic Analysis of the Plant Family Apiaceae: The Case of *Scandix balansae* REUT. ex BOISS. (Tribe Scandiceae), *Chemistry and Biodiversity*, **10**.
- Romero, A., Chamorro, L., Sans, F.X.,** 2008 Weed diversity in crop edges and inner fields of organic and conventional dryland cereal crops in NE Spain. *Agriculture ecosystems environment*. **124**, 97-104.
- Sarı,I.,** 2014. *Eryngium ilex* P. H. Davis (Apiaceae) türünün morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Sargın A.S., Akçicek E., Selvi S.,** 2003. An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, **150**, 860–874.
- Satub J.E., Sequen, F.C., Gupta, M.,** 1996. Genetic Markers, Map Construction, and Their Application in Plant Breeding, *Hort Science*, **31**, 729-741.
- Sax K.,** 1923. The Association of Size Differences With Seed-Coat Pattern And Pigmentation In *Phaseolus vulgaris*, *Genetics*, **8**, 552-560.
- Sharifi-Rad, M., Tayeboon, G.S., Miri, A., Sharifi-Rad, M., Setzer, W.N., Fallah, F., Kuhestani, K., Tahanzadeh, N., Sharifi-Rad, J.,** 2016. Mutagenic, antimutagenic, antioxidant, anti-lipoxygenase and antimicrobial activities of *Scandix pecten-veneris* L. *Cell Molecular Biology*, **30**, 8-16.
- Simopoulos, A.P.,** 2004. Omega-3 fatty acids and antioxidants in edible wild plants. *Biological Research*, **37**, 263–277.
- Singh, G.,** 2010. Plant systematics, Science Publishers, 3rd edition, Enfield, New Hampshire, USA,
- Shishkin, B.K.,** 1950. Umbelliferae. Flora of the U.S.S.R. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Vol. 17, pp. 199-204, Moskova-Leningrad.
- Snogerup, S.,** 1972. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 4, Edinburgh University Pres, Edinburgh.
- Spalik, K., Reduron, J.-P., Downie, S.R.,** 2004. The Phylogenetic position of *Peucedanum* sensu lato and allied genera and their placement in tribe *Selineae* (Apiaceae, subfamily Apoideae). *Plant Systematics and Evolution*, **243**, 189-210.

- Spalik, K., Wojewodzka, A., Downie, S. R., 2001.** The evolution of fruit in Scandiceae subtribe Scandicinae (Apiaceae), *Canadian Journal of Botany*, **79**(11), 1358-1374.
- Stewart, A., Pearman, D.A. & Preston, C.D., eds., 1994.** *Scarce plants in Britain*. JNCC, Peterborough.
- Storkey, J., Moss, S., Cussans, J., 2010.** Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification. *Weed Science Society*, **58**, 39-46.
- Sutcliffe, O.L., Kay, Q.O.N., 2000** Changes in the arable flora of central southern England since the 1960s. *Biology Conservation*, **93**, 1-8.
- Taberlet, P., Gielly, L., Patou, G. and Bouvet, J., 1991.** Universal Primers amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA, *Plant Mol. Biol. Int. J. Mol. Biol. Biochem. Genet. Eng.*, **17**, 1105-1109.
- Tabernaemontanus, J.T., 1731.** Kräuterbuch. Johann Ludwig König, Basel. 274-275.
- Tanker N., Tanker M., Şener, B., Svendsen, B., 1976.** Echinophora teunifolia L. Subsp. sibtorphiana (Guss.) Tutin Uçucu Yağının Gaz Kromatografisi İle Araştırılması, *Journal Fac. Phar. Anakara.*, **6**, 161-179..
- Tarıkahya, B., 2009.** Türkiye *Symphytum* L. (Boraginaceae) cinsinin revizyonu, *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Ankara.
- Tekin, M., 2013.** Türkiye de yayılış gösteren *Anthriscus* pers. (Apiaceae/Umbelliferae) cinsinin revizyonu, *Doktora Tezi*, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Sivas.
- Tetik, F., Civelek, Ş., Çakılcıoğlu, U., 2013.** Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey), *Journal of Ethnopharmacology*, **146**, 331–346.
- Tomkovich L.P., Pimenov, M.G., 1982.** The fruit structure of the representatives of the Genus *Ferulago* and its taxonomical significance. *Bulletin Main Botanical Garden*, **124**, 74-91,
- Tomkovich L.P., Pimenov, M.G., 1987.** Polythetic classification of species of the genus *Ferulago* (Umbelliferae), *Botanica Zhurnica*, **72**(7), 964-971.
- Tosun, B., 2015.** *Seseli* L. (Apiaceae) cinsinin moleküler filogenisi Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya.
- Tsakalidi, A.G., 2014.** *Scandix pecten-veneris* L.: A wild green leafy vegetable. *AJCS*, **8**(1):103-108

- Tumen, G., Baser, K.H.C.,** 1997. Composition of the Essential Oil of *Scandix australis* L. subsp. *grandiflora* (L.) Thell., *Journal Essential Oil Research*, **9**, 335-336.
- Ulubelen A., Topçu, G., Tan, N.,** 1995. Biological Activities of a Turkish Medicinal Plant, Prangos Platychlaena, *Journal of Ethnopharmacology*, **45**, 193-197.
- URL-1,** <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Apiaceae/>
- URL-2,** <Http-1: montana.plant-life.org/families/Apiaceae.htm>.
- URL-3,** <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/orders/apialesweb.htm>
- URL-4,** www.ansiklopedi.bibilgi.com (Erişim tarihi: 10.12.2015).
- URL-5,** <http://www.agron.missouri.edu/mnl/70/mitochondria.html>
- URL-6,** <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Apiaceae/Scandix>
- URL7,** https://books.google.com.tr/books?id=XZCVCwAAQBAJ&pg=PA29&lpg=PA29&dq=Rahumann,+1999+n+hexadecanoic&source=bl&ots=E1MCaXm&sig=UVhbIocMrHZWD0_OLrFei8pCZgE&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwiKypyRm_PPAhXBWhoKHReTBScQ6AEIMTAE#v=onepage&q=Rahumann%2C%201999%20n%20hexadecanoic&f=false
- Valiejo-Roman, C.M., Terentieva, E.I., Samigullin, T.H., Pimenov, M.G., Ghahremani-Nejad F., Mozaffarian, V.,** 2006. Feddes Repertorium, **117**, 367-388.
- Vierstraete, A.,** 1999. Principle of the PCR, *University of Ghent*, **4**.
- Wang, Q.Z., He, X.J., Zhou, S.D., Wu, Y.K., Yu, Y.,** 2008. Phylogenetic inference of the genus *Bupleurum* (Apiaceae) in Hengduan Mountains based on chromosome counts and nuclear ribosomal DNA ITS sequences, *Journal Systematics Evolution*, **46**(8).
- Wodehouse, R.P.,** 1935, Pollen Grains. Mc. Grew Hill. Press New York.
- Wolfe, K.H., Li, W.H., Sharp, P.M.,** 1987. Rates of nucleotide substitutions vary greatly among plant mitochondrial, chloroplast, and nuclear DNAs, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **84**, 9054-9058.
- Yang, Z.Y ., Chao, Z., Huo, K.K., Xie, H., Tian Z.P. and Pan S.L.,** 2007. ITS sequence analysis used for molecular identification of the *Bupleurum* species from northwestern China. *Phytomedicine*, **14**, 416-422.
- Zeghichi, S., Kallithrka, S., Simopoulos, A.P., Kypriotakis, Z.,** 2003. Nutritional composition of selected wild plants in the diet of Crete. In: Simopoulos A,

Gopalan C (eds) Plants in human health and nutrition policy. *World Review of Nutrition and Dietetics.*, **91**, 22-40.

EKLER

Ek-1: Çalışmada kullanılan 22 bireyin kloroplast DNA'sının *trnL3'*-*trnF* bölgesinin sekans dizilimi

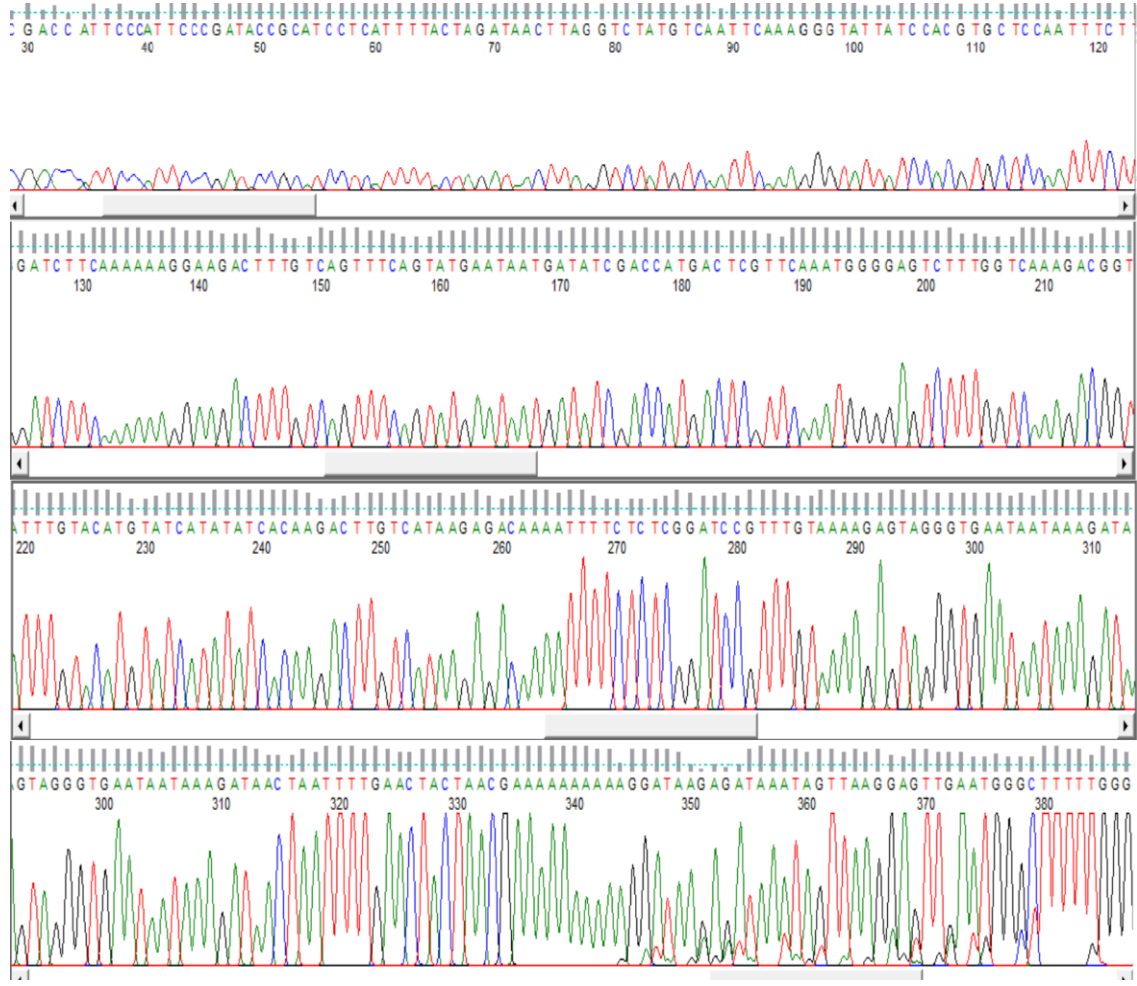
Birey No	Sekans Dizilimi
<i>S.stellata 1</i>	GGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAAGCCCATTCGACTACTTAGCTCTATTATC TTATCCTTTTTTTCCGTTAGTAGTTCACAACCTCGTTATCTTTCTTATTACCCCTA CTATTTTACAAATGGATCCGAGAGAAAAATTTGTCTCTTATGACAAGTCTTGT GATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAAAGACTCCCCATTGAA CGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGATAAAGTCTTCCTTTTC TTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTTGAATGACATAG ACCTAAGTTATCTGAGTAAAATGCGGGGTGCGGTATCGGGAATGGAACTCGG AAGCGAGAGAACAGCGCGAGCGTCAGCGT
<i>S.stellata 2</i>	GGTTCAAGTGGCTCTATCCCCAAAAAGCCCATTCGCCTACTTAGCTCTATTATC TTATCCTTTTTTTCCGTTAGTAGTTCACAACCTCGTTATCTTTCTTATTACCCCTA CTATTTTACAAATGGATCCGAGAGAAAAATTTGTCTCTCATGACAAGTCTTGT GATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAATGACTCCCCATTGAA CGAGTCATGGTCGATATAATTATTGATACTCAAAGTCTTCCTATT CTTAAGATCCAAGAAATGAGAGCACGTGGATAATACCCTTTTGAATGACATG GACCTAAGATATCTGAGTAAAATGCGGGGTGCGGTATCGGGAATGGAACTCG GTCGGGAGAGAAGAGCGTACTAATCAGCCT
<i>S. stellata 3</i>	GGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAAGCCCATTCGACTACTTAGCTCTATTATC TTATCCTTTTTTTCCGTTAGTAGTTCACAACCTCGTTATCTTTCTTATTACCCCTA CTATTTTACAAATGGATCCGAGAGAAAAATTTGTCTCTTATGACAAGTCTTGT GATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAAAGACTCCCCATTGAA CGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGATAAAGTCTTCCTTTTC TTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTTGAATGACATAG ACCTAAGTTATCTGAGTAAAATGCGGGGTGCGGTATCGGGAATGGAACTCGG AAGCGAGAGAACAGCGCGAGCGTCAGCGT
<i>S. iberica 1</i>	GAAATCCCGTCGACTGTATCACCTCTTTTGCATTTCTGTTCTTTTTCATTGAGT TCAAAAATCATGTTTTTTTTTATTAATCTAAAATAAAATGAGGATGCGGTATC GGGAATTGGAATGGTCGGGATAGCTCAGCTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAAT CCTCGTGTCCAGTTCAAATAAAACCAAAGAGTCCAACATAAAACCCCGTGC CCCCATTTCTTGTAAACGCGGACCTGTCCAGCGAGACCCTGGTTCTCTCCGATC CATTTGATAATACCCTTTGAATTGACATAGACCTACGAGTTTTTAACCTTCTATG GAAAAGAAGGTATCGGGAATTGGTTGGTAGTTCAATGGGCTTTATGGGGATTT CGGCACAGAACATAACGTTTTATAC
<i>S. iberica2</i>	GTACGATACTCTACTATCTTATCCCTTTTTTAAGATCCAAGAAGTTAGAGCAC GTGGATAATACCCTTTGAATGTATTAATCTAAAATAAAATGAGGATGCGGTAT CGGGAATTGGAATGGTCGGGATAGCTCAGCTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAA

	TCCTCGTGTCCCAGTTCAAATAAAACCAAAAACTAAAAACCCCCGTGCCCCA TTTCCTTGTAACGGACCTGTCCAGCGAGACCCTGGTTCTCTCCGATCCATTTTA AAAGAACTAGTTGAATATGAAAAATGACGAGTTTTTAACTTCTATGGAAAAG AAGGGTAAGATTATAGAG
<i>S. iberica 3</i>	GAAATCCCGTCGACTGTATCACCTCTTTTGCATTTCTGTTCTTTTTCATTGAGT TCAAAAATCATGTTAATCTAAAAAAAATGAGGATGCGGTATCGGGAATTGG AATGGTCGGGATAGCTCAGCTGGTAGAGCAGAGGACTAAAATCCTCGTGTCC CAGTTCAAATAAAACCAAGAAGTCTATTATCTTATCCTTTTTTTTAAAGATCCAA GAAGTTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTGAATTGTTCTCTCCGATCCATTTGT TAAAAGAAGTCTAGTTGAATATGAAAAATGACGAGTTTTTAACTTCTATGGAAAA GAAGGGTAAGATTATAGAGTTTGGTAGTTCAATGGGCTTTATGGGGATTTGCG CACAGAACATAACGTT
<i>S. iberica 4</i>	GATCTGATTCTTTCTTTTCGTTAACGCTTGAATATTCATTATCTTTTTCATTGAT TCTATTGTTTCACAAACGTATCCAGGCTTCCTTTTTTCTTTTTTTTATTGACATC GATCCAAGTCATTTTTTTTTTTTTATGAAAGTGAGAAAGACGACCCCTTGAAA AGGGTCGGGATAGCTCAGCCG
<i>S. aucheri 1</i>	GAAATCCCGTCGACTGTATCACCTCTTTTGCATTTCTGTTCTTTTTCATTGAGT TCAAAAATCATGTTAATCTAAAAAAAATGAGGATGCGGTATCGGGAATTGG AATGGTCGGGATAGCTCAGCTGGTAGAGCAGAGGACTAAAATCCTCGTGTCC CAGTTCAAATAAAACCAAGAAGTCTATTATCTTATCCTTTTTTTTAAAGATCCAA GAAGTTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTGAATTGTTCTCTCCGATCCATTTGT TAAAAGAAGTCTAGTTGAATATGAAAAATGACGAGTTTTTAACTTCTATGGAAAA GAAGGGTAAGATTATAGAGTTTGGTAGTTCAATGGGCTTTATGGGGATTTGCG CACAGAACATAACGTT
<i>S. aucheri 2</i>	TGATTGTTGAGAAAAGGGTGTGTTTCAAGTGCTGTAAATGCAAAAAGAGGCC GGTGTAAGTTATATATATTGTCTGAATTACTTTAAGAAGAAAACCCGCACTCGA AAAGAGGGGGCGAGGCGGGAGATGCGCTACAGGAAGGGGCCGCGACGCTCA AAACGCAAAAAACAATACGAGGGGGGATAATAATCACACGCGGGGTGATTT CTTTTTTCATCCGGAAACTGACAAATTCTTCCAACGAACACGAAGACTCGAAC CAAGACTTTTTTTAAAATCCAAAAAATTAGACCCCGTGGATGGATTCAAGGTC CTCTATCCCCAAAAGCCCTTTGAACTCAAGGTCTCTATCATGCGGTATCGGGA AGATTGGTCGGGATACCTCACCTGGTAAAGCCCGGGGATTAAA
<i>S. aucheri3</i>	TGATTGTTGAGAAAAGGGTGTGTTTCAAGTGCTGTAAATGCAAAAAGAGGCC GGTGTAAGTTATATATATTGTCTGAATTACTTTAAGAAGAAAACCCGCACTCGA AAAGAGGGGGCGAGGCGGGAGATGCGCTACAGGAAGGGGCCGCGACGCTCA AAACGCAAAAAACAATACGAGGGGGGATAATAATCACACGCGGGGTGATTT CTTTTTTCATCCGGAAACTGACAAATTCTTCCAACGAACACGAAGACTCGAAC CAAGACTTTTTTTAAAATCCAAAAAATTAGACCCCGTGGATGGATTCAAGGTC CTCTATCCCCAAAAGCCCTTTGAACTCAAGGTCTCTATCATGCGGTATCGGGA AGATTGGTCGGGATACCTCACCTGGTAAAGCCCGGGGATTATA
<i>S. pecten 1</i>	CGAAACTCTATTATCTTATCCTTCGTTAGTAGTTCAAACCTCGTTATCTTTCTT ATTCATCCTACTCTTTTACAAATGGATCCGAAGAAAAATTTGTCTCTTATGACA AGTCTTGTGATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAAAGACTCC CCATTTGAACGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGATAAAGT CTTCCTTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTGAATTGAC

	ATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGGATGCGGTATCGGGAATGGGAATG GTCGGGATAGCTCAACTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGTGTACCG GTTCAAATTGAGGTTTCGCG
<i>S. pecten 2</i>	CGAAACTCTATTATCTTATACTGATCCTTCGTTAGTAGTTCAAAACTCGTTATC TTTCTTATTCATCCTACTCTTTTACAAATGGATCCGAAGAAAAATTTGTCTCTT ATGACAAGTCTTGTGATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAAA GACTCCCCATTTGAACGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGA TACTGATAAAGTCTTCCTTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACC CTTTGAATTGACATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGGATGCGGTATCGG GAATGGGAATGGTCGGGATAGCTCAACTGGTAGAGG
<i>S. pecten 3</i>	CGAAACTCTATTATCTTATCCTTCGTTAGTAGTTCAAAACTCGTTATCTTTCTT ATTCATCCTACTCTTTTACAAACTCCCCATTATGGATCCGAAGAAAAATTTGTC TCTTATGACAAGTCTTGTGATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGAC CAAAGTGAACGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGATAAAGT CTTCCTTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTGAATTGAC ATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGGATGCGGTATCGGGAATGGGAATG GTCGGGATAGCTCAACTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGTGTACCG GTTCAAATTGAGGTTTCGCG
<i>S. pecten 4</i>	CGAAACTCTATATCTTATCCTTCGTTAGTAGTTCAAAACTCGTTATCTTTCTTA TTCATCCTACTCTTTTACAAATGGATCCGAAGAAAAATTTGTCTCTTATGACAA GTCTTGTGATATATGATACATGTACAAATGGCCATCTTTGACCAAAAGACTCGC CATTTGAACGAGTCATGGTCGATATAATTATTCATACTGAAACTGATAAAGTC TTCCTTAAGATCCAAGAAATTAGAGCACGTGGATAATACCCTTTGAATTGACA TAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGGATGCGGTATCGGGAATGGGAATGG TCGGGATAGCTCAACTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGTGTACCGG TTCAAATTGAGCTTCGCC
<i>S. macror 1</i>	GGGATTAACACTACTATTATCTTATCCTTTTTTTAAGATCCAAGAAGTTAGAGCAT GTGGATAATACCCTTTGAATTGACATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGG ATGCGGTATCGGGAATGAAAGTGTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGT GTCCCAGTTCAAATCAAAAAATTAGATCTACTTCTTGGCTGCCGACTCACCAA ACCGACGATTGTTGCATGTGGGGAAAGGAGGCTGAGTTAGAGGATGAAACTG ATCATCTCACACACCCCTAGGGGGGTGGAAACGGGGAATCACCGTAAGTGCC CAACGTTGTGTTGAGGTTTACAAGGGAGTGGATTTTTCTTCAGAGGGTTATTA TCTTTAAATTAGAACAGAAGACGACTACGTAAT
<i>S. macror 2</i>	GGGATTAACACTACTATTATCTTATCCTTTTTTTAAGATCCAAGAAGTTAGAGCAT GTGGATAATACCCTTTGAATTGACATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGG ATGCGGTATCGGGAATGAAAGTGTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGT GTCCCAGTTCAAATCAAAAAATTAGATCTACTTCTTGGCTGCCGACTCACCAA ACCGACGATTGTTGCATGTGGGGAAAGGAGGCTGAGTTAGAGGATGAAACTG ATCATCTCACACACCCCTAGGGGGGTGGAAACGGGGAATCACCGTAAGTGCC CAACGTTGTGTTGAGGTTTACAAGGGAGTGGATTTTTCTTCAGAGGGTTATTA TCTTTAAATTAGAACAGAAGACGACTACGTAAT
<i>S. macror 3</i>	GGGATTAACACTACTATTATCTTATCCTTTTTTTAAGATCCAAGAAGTTAGAGCAT GTGGATAATACCCTTTGAATTGACATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGG ATGCGGTATCGGGAATGAAAGTGTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGT GTCCCAGTTCAAATCAAAAAATTAGATCTACTTCTTGGCTGCCGACTCACCAA ACCGACGATTGTTGCATGTGGGGAAAGGAGGCTGAGTTAGAGGATGAAACTG

	ATCATCTCACACACCCCTAGGGGGGTGGAAACGGGGAATCACCGTAAGTGCC CAACGTTGTGTTGAGGTTTACAAGGGAGTGGATTTTTCTTCAGAGGGTTATTA TCTTTAAATTAGAACAGAAGACGACTACGTAAT
<i>S. macror 4</i>	GGGATTAACACTATTATCTTATCCTTTTTTAAGATCCAAGAAGTTAGAGCAT GTGGATAATACCCTTTGAATTGACATAGACCTAAGTTATCTAGTAAAATGAGG ATGCGGTATCGGGAATGAAAGTGTGGTAGAGCAGAGGACTGAAAATCCTCGT GTCCCAGTTCAAATCAAAAAATTAGATCTACTTCTTGGCTGCCGACTACCAA ACCGACGATTGTTGCATGTGGGGAAAGGAGGCTGAGTTAGAGGATGAACTG ATCATCTCACACACCCCTAGGGGGGTGGAAACGGGGAATCACCGTAAGTGCC CAACGTTGTGTTGAGGTTTACAAGGGAGTGGATTTTTCTTCAGAGGGTTATTA TCTTTAAATTAGAACAGAAGACGACTACGTAAT
<i>S. balansae1</i>	TGACGCTGTCGCATAGTTCGATAGTATGAGCGCGTGACCATTAGAGTTCAGTC CCGCTATCTATATATTCTTATACTCTTTTAATTTCGATCCGTTAATAATTTGTCTC TTATCTTAGTCTTGAATATATGGATTGTCAGATGAGTTCTTTGACCATATCTCC AATTTGGCGAGATTGGAGATTAGTTATTCAACTGATTTGATAAACATAGTCCT ATGTTATCTAGAGAAATGGGGATGTGAAATCGTAACTGAAAAAGGTCGGGAT AGCTCAGCTGAGTGGTTGGAGGACTGTTTTGGTCGAGTCACCAGTTCAAA
<i>S. balansae2</i>	TGACGCTGTCGCATAGTTCGATAGTATGAGCGCGTGACCATTAGAGTTCAGTC CCGCTATCTATATATTCTTATACTCTTTTAATTTCGATCCGTTAATAATTTGTCTC TTATCTTAGTCTTGAATATATGGATTGTCAGATGAGTTCTTTGACCATATCTCC AATTTGGCGAGATTGGAGATTAGTTATTCAACTGATTTGATAGATTACATATT AGAGCACGTTTCTCTCGCCTTTTTTTGACATAGTCCTATGTTATCTAGAGAAAT GGGGATGTGAAATCGTAACTGAAAAAGGTCGGGATAGCTCAGCTGAGTGGTT GGAGGACTGTTTTGGTCGAGTCACCAGTTCAAA
<i>S. balansae3</i>	TGACGCTGTCGCATAGTTCGATAGTATGAGCGCGTGACCATTAGAGTTCAGTC CCGCTATCTATATATTCTTATACTCTTTTAATTTCGATCCGTTAATAATTTGTCTC TTATCTTAGTCTTGAATATATGGATTGTCAGATGAGTTCTTTGACCATATCTCC AATTTGGCGAGATTGGAGATTAGTTATTCAACTGATTTGATAAGTCTAGATTA CATATTAGAGCACGTTTCTCTCGCCGACATAGTCCTATGTTATCTAGAGAAAT GGGGATGTGAAATCGTAACTGAAAAAGGTCGGGATAGCTCAGCTGAGTGGTT GGAGGACTGTTTTGGTCGAGTCACCAGTTCAAA
<i>S. balansae4</i>	TGACGCTGTCGCATAGTTCGATAGTATGAGCGCGTGACCATTAGAGTTCAGTC CCGCTATCTATATATTCTTATACTCTTTTAATTTCGATCCGTTAATAATTTGTCTC TTATCTTAGTCTTGAATATATGGATTGTCAGATGAGTTCTTTGACCATATCTCG CGAGATTGGAGATTAGTTATTCAACTGATTTGATAAGTCTTCCTTTTTTTAGAT TACATATTAGAGCACGTTTCTCTCGCCTTTTTTTGACATAGTCCTATGTTATCT AGAGAAATGGGGATGTGAAATCGTAACTGAAAAAGGTCGGGATAGCTCAGCT GAGTGGTTGGAGGACTGTTTTGGTCGAGTCACCAGTTCAA

Ek-2: Kromotogram Verilerinden Bir Örnek



ÖZGEÇMİŞ

Azize Demirpolat

Doğum Yeri : Elazığ
Doğum Tarihi : 10.06.1985
e-posta : azizetas3@hotmail.com
Medeni Durum : Evli
2012-2016 : Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Botanik Anabilim Dalı'nda Doktora Eğitimi.
2007-2010 : İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Eğitimi.
Tez Konusu : Türkiye'de yetişen *Origanum* L. (Labiatae) cinsi üzerinde epidermal incelemeler
2003- 2007 :Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji
1996-2003 : Orta ve Lise Eğitimi
1992-1996 : İlkokul Eğitimi