

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



***ORIGANUM* L. (LAMIACEAE) SECT. *BREVIFILAMENTUM*
IETSW. TÜRLERİ ÜZERİNDE MOLEKÜLER FİLOGENETİK
ÇALIŞMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKER YAZICI

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

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



ORIGANUM L. (LAMIACEAE) SECT. BREVI-FILAMENTUM
IETSW. TÜRLERİ ÜZERİNDE MOLEKÜLER FİLOGENETİK
ÇALIŞMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKER YAZICI

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Sevcan ÇELENK

Dr. Öğr. Üyesi Taner ÖZCAN

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

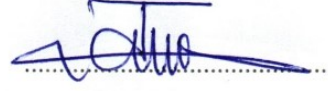
KABUL VE ONAY SAYFASI

Türker YAZICI tarafından hazırlanan “*ORIGANUM L. (LAMIACEACE) SECT. BREVIFILAMENTUM* IETSW. TÜRLERİ ÜZERİNDE MOLEKÜLER FİLOGENETİK ÇALIŞMALAR” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 24.06.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

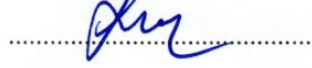
Danışman
Prof. Dr. Tuncay DİRMENCİ



Üye
Prof. Dr. Sevcan ÇELENK



Üye
Dr. Öğretim Üyesi Taner ÖZCAN



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR



Bu tez çalışması TÜBİTAK 113Z225 nolu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

***ORIGANUM* L. (LAMIACEAE) SECT. *BREVI-FILAMENTUM* IETSW.
TÜRLERİ ÜZERİNDE MOLEKÜLER FİLOGENETİK ÇALIŞMALAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TÜRKER YAZICI
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. TUNCAY DİRMENCİ)

BALIKESİR, HAZİRAN - 2019

Origanum L. (Lamiaceae) cinsi türleri güçlü aromatik özelliklerinden dolayı olarak halk arasında iyi bilinen ve bitki çayı ve baharat olarak yaygın olarak kullanılan bitkileri içeren bir cinstir. Dünya’da 43 türü (50 takson) ile 19 hibriti bulunmakta olup, Türkiye’de ise 21 tür (24 takson, 13’ü endemik) ve 12 hibrit (10’u endemik) takson ile temsil edilmektedir. *Origanum* cinsinin gen merkezi Akdeniz havzası olmakla birlikte, Türkiye en fazla türe sahip ülke konumundadır. *Origanum* cinsi türleri 10 seksiyon altında sınıflandırılmış olup, 8 seksiyona ait türler Türkiye’de yayılış göstermektedir. *Brevifilamentum* Ietsw. Seksiyonu Türkiye’de 6 tür ve 2 hibrit ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada *Brevifilamentum* seksiyonu türleri filogenetik olarak analiz edilmiştir. Ayrıca *Brevifilamentum* seksiyonunun diğer seksiyonlar ile akrabalık ilişkisi irdelenmiş olup, seksiyonun monofiletik olmadığı anlaşılmıştır. Hibrit taksonlar ataları ile hem genetik hem de palinolojik yönden araştırılmış olup, hibrit taksonların özelliklerini taşıdıkları anlaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: *Brevifilamentum*, endemik, *Origanum*, hibrit, ITS, Türkiye

ABSTRACT

MOLECULAR PHYLOGENETIC STUDIES ON THE SPECIES OF *ORIGANUM* L. (LAMIACEAE) SECT. *BREVIFILAMENTUM* IETSW.

MSC THESIS
TÜRKER YAZICI

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. TUNCAY DİRMENCİ)

BALIKESİR, JUNE 2019

The genus *Origanum* L. (Lamiaceae) is a genus containing some plants that are well known amongst the public due to their strong aromatic properties and commonly used as herbal tea and spices. 43 species (50 taxa) with hybrid 19 are located worldwide, and it is represented by 21 species (24 taxa, 13 endemics) and 12 hybrids (10 endemics) taxa in Turkey. Although the gene center of the genus *Origanum* is the Mediterranean basin, Turkey is the country having the most species. The genus *Origanum* is classified into 10 sections, and 8 section species show the distribution in Turkey. Section *Brevifilamentum* Ietsw. is represented by 6 species and 2 hybrids in Turkey. In this study, *Brevifilamentum* section species were analyzed phylogenetically. In addition, the relationship of the section *Brevifilamentum* with other sections was investigated and it was found that the section was not monophyletic. Hybrid taxa were investigated both genetically and palynologically with their ancestors and it was understood that they have the characteristics of the parental taxa.

KEYWORDS: *Brevifilamentum*, endemik, *Origanum*, hibrit, ITS, Türkiye

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD	3
2.1 Morfolojik Çalışmalar	3
2.2 Palinolojik Çalışmalar	4
2.2.1 Preparatların Hazırlanması	5
2.2.1.1 Işık Mikroskobu Preparatlarının Hazırlanması	5
2.2.1.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Preparatlarının Hazırlanması	6
2.3 Moleküler Çalışmalar	7
2.3.1 DNA İzolasyonu	7
2.3.1.1 Fenol-Chloroform-İzoamilalkol Protokolü ile İzolasyon.....	7
2.3.1.2 Qiagen Kit ile DNA İzolasyonu	8
2.3.2 DNA Saflık ve Miktar Tayini	9
2.3.3 Polimeraz Zincir Reaksiyonu.....	9
2.3.4 Agaroz Jel Elektroforezi	11
2.3.5 Filogenetik Analiz.....	13
3. BULGULAR	14
3.1 Morfolojik Bulgular	14
3.1.1. Sect. <i>Brevifilamentum</i> Ietsw.	17
3.1.2. Sect. <i>Brevifilamentum</i> Seksiyonu Üyelerinin Oluşturduğu Hibrit Taksonlar	34
3.2. Palinolojik Bulgular	42
3.3. Moleküler Bulgular	50
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	74
5. KAYNAKLAR.....	83

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Agaroz jel görüntüsü	12
Şekil 3.1: <i>Brevifilamentum</i> seksiyonunun Türkiye'deki yayılışı () <i>O. husnucan-baserii</i> , () <i>O. leptocladum</i> , () <i>O. brevidens</i> , gri taralı alan; <i>O. haussknechtii</i> , yeşil taralı alan; <i>O. acutidens</i> , mavi taralı alan; <i>O. rotundifolium</i> (Dirmenci vd., 2017).....	17
Şekil 3.2: <i>Breviflamentum</i> seksiyonunu üyelerinin kaliks ve çiçek çizimleri (A: <i>O. rotundifolium</i> , B: <i>O. acutidens</i> , C: <i>O. haussknechtii</i> , D: <i>O. brevidens</i> , E: <i>O. leptocladum</i> , F: <i>O. husnucan-baserii</i>) (çizimler: Dirmenci vd. 2017).....	18
Şekil 3.3: <i>Origanum rotundifolium</i> genel görünüş, çiçek düzeni ve yaprak(foto: Dirmenci vd. 2017)	21
Şekil 3.4: <i>Origanum acutidens</i> genel görünüş, çiçek düzeni ve yaprak (foto: Dirmenci vd., 2017)	24
Şekil 3.5: <i>O.haussknechtii</i> genel görünüş ve çiçek düzeni (foto: Dirmenci vd. 2017).....	27
Şekil 3.6: <i>O. brevidens</i> genel görünüş ve çiçek düzeni (foto:Dirmenci vd.2017).30	
Şekil 3.7: <i>O.leptocladum</i> genel görünüş ve çiçek düzeni.....	32
Şekil 3.8: <i>O. husnucan-baseri</i> genel görünüş, çiçek düzeni ve yaprak (foto: Dirmenci vd., 2017)	34
Şekil 3.9: <i>O. ×dumanii</i> 'nin Türkiye'deki Yayılışı	35
Şekil 3.10: <i>O. × dumanii</i> ve atalarının kaliks ve çiçek çizimi: A, D- <i>O.husnucan-baseri</i> ; B, E- <i>O. ×dumanii</i> ;C, F- <i>O. saccatum</i>	36
Şekil 3.11: <i>O. × dumanii</i> genel görünüş çizimi.....	37
Şekil 3.12: <i>O. × dumanii</i> Genel görünüş (A) , yaprak (B) ve çiçek düzeni (C,D).38	
Şekil 3.13: <i>O. husnucan-baseri</i> (A), <i>O. ×dumanii</i> (B), <i>O. saccatum</i> (C).....	39
Şekil 3.14: A: <i>O. acutidens</i> , B: <i>O. × munzureuse</i> , C: <i>O.vulgare</i> subsp. <i>gracile</i> kaliks çizimi	40
Şekil 3.15: <i>O. × munzureuse</i> 'nin yayılış haritası	40
Şekil 3.16: <i>O. × munzureuse</i> Holotip örneği (E).....	41
Şekil 3.17: <i>O. ×munzureuse</i> , genel görünüş ve çiçek düzeni	42
Şekil 3.18: <i>O. husnucan-baserii</i> (T.D. 4478) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri	44
Şekil 3.19: <i>O. husnucan-baserii</i> (T.D.4478) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B)Kutupsal görünüşte apokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler.....	44
Şekil 3.20: <i>O. × dumanii</i> (T.D.4480) (<i>O. husnucan-baserii</i> (T.D.4478) × <i>O. saccatum</i> (T.D.4479)) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri	46
Şekil 3.21: <i>O. × dumanii</i> (T.D.4480) (<i>O. husnucan-baserii</i> (T.D.4478) × <i>O. saccatum</i> (T.D.4479)) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B)Kutupsal görünüşte apokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler	47

Şekil 3.22: <i>O. saccatum</i> (T.D.4479) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri	49
Şekil 3.23: <i>O. saccatum</i> (T.D.4479) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler.....	49
Şekil 4.1: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş dış grup içeren Maksimum Parsimony ağacı	77
Şekil 4.2: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş dış grup içeren Neighbour Joining ağacı	78
Şekil 4.3: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş sadece <i>Origanum</i> taksonlarını içeren Splits Tree Diagramı	79



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Kullanılan Primerlerin Dizileri	9
Tablo 2.2: PZR İşleminde Kullanılan Çözeltiler.....	10
Tablo 2.3: ITS Bölgesi İçin PZR İşlemi Basamakları Ve Süreleri	11
Tablo 3.1: <i>O. husnucan-baserii</i> (T.D. 4478) taksonuna ait palinolojik veriler	43
Tablo 3.2: <i>O. husnucan-baserii</i> taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri	43
Tablo 3.3: <i>O. × dumanii</i> (T.D.4480) (<i>O. husnucan-baserii</i> (T.D.4478) x <i>O. saccatum</i> (T.D.4479)) taksonuna ait palinolojik veriler	45
Tablo 3.4: <i>O. × dumanii</i> (<i>O. husnucan-baserii</i> (T.D.4478) x <i>O. saccatum</i> (T.D.4479)) taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri	46
Tablo 3.5: <i>O. saccatum</i> (T.D.4479) taksonuna ait palinolojik veriler	48
Tablo 3.6: <i>O. saccatum</i> taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri	48

ÖNSÖZ

Türkiye, önemli jeolojik konumu, jeomorfolojik ve iklimsel çeşitliliği nedeniyle bir çok canlıya ev sahipliği yapmaktadır. Gerek hayvan çeşitliliği gerekse bitki çeşitliliği bakımından bir kıtanın biyolojik çeşitliliği ile karşılaştırılabilir kadar zengindir. Türkiye'nin biyolojik çeşitliliği ile ilgili çalışmalar son yıllarda önemli bir oranda artmıştır. Yapılan çalışmalar ile ülkemizin çeşitliliğine önemli derecede katkılar sağlanmış, yeni bitki ve hayvan türleri tanımlanmıştır. Tanımlanan bitki ve hayvan türlerinin filogenetik akrabalık ilişkilerinin belirlenmesi onların sınıflandırılmalarında önemli bir yer tutmakta olup, son yıllarda yapılan sınıflandırma sistemleri filogeniye dayalı olarak inşa edilmektedir. Türkiye'de filogenetik bulguların sınıflandırmada kullanımı son yıllarda artmaya başlamış ve türlerin sınıflandırılmasında sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada da, morfolojik olarak önemli farklılıklara sahip olan *Origanum* cinsinin *Brevifilamentum* seksiyonuna ait 4'ü endemik olmak üzere 6 türü ile, yine ebeveynlerinden en az birisi bu seksiyona ait 2 hibrit takson filogenetik yönden analiz edilmiş, filogenetik yönden ilginç sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu proje TÜBİTAK-KBAG tarafından 113 Z 225 nolu proje ile desteklenmiş olup, TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı ve çeşitli iklim tiplerinin etkisi altında bulunmasının etkisiyle zengin bir bitki türü çeşitliliğine sahiptir. Ülkemiz üç kıtanın (Asya, Avrupa ve Afrika) birleştiği, Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bitki coğrafyası bölgelerinin kesiştiği bölgede bulunması da tür çeşitliliğini arttıran önemli etkenlerin başında gelir (Güner 2014).

Anadolu bitkilerine dair ilk bilgiler birinciyüzyılda yaşamış olan Adanalı Dioscoridis'e ait olan "Materia Medica" adlı eserde bulunmaktadır. Bu eserde yer alan bitkiler daha çok ilaç yapımında kullanılan bitkilerden oluşmaktadır. Ülkemizde bulunan bitkilere ait ilk herbaryum örnekleri ise Alman hekim Ausburg'lu Dr. Leonhard Rauwolf'un gezisi sırasında topladığı bitkilerden oluşmaktadır. Bu örnekler halen iyi korunmuş durumda olup Rijksherbarium (Leiden, Hollanda)'da bulunmaktadır.

Türkiye Florası'yla ilgili çalışmalar yapmak için Anadolu'ya gelen ilk araştırmacıların büyük bir kısmını doktor ve eczacılar oluşturmaktadır. İsviçreli ünlü botanikçi Edmond Boissier (1867-1888), birçok araştırmacının topladığı bitkilerden oluşturduğu bu koleksiyonlardan da yararlanarak "Flora Orientalis" adlı eserini yazmıştır. 11681 tür bulunan bu eser, botanikçiler için önemli bir kaynaktır (Dirmenci, 2003).

Türkiye Florası üzerindeki çalışmalar yirminci yüzyılda oldukça hızlanmıştır. Bu yüzyılda ülkemizden bitki örnekleri toplayan önemli araştırmacılar olarak Hayek, Krause, Schwarz, Rechinger, Regel, Zohary, Huber-Morath, P.H. Davis örnek olarak verilebilir. Huber-Morath yaklaşık 40000 bitki örneği toplamasına rağmen Türkiye Florası'nı P.H. Davis yazmıştır. P.H. Davis 1938 yılından sonra ülkemize örnek toplama amaçlı birçok defa gelmiştir. Bu çalışmalarını sonucunda ise ilk cildi 1965, sonuncusunu ise 1988'de olmak üzere eses 9 cilt ve ek 1 ciltten oluşan "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" isimli eseri yayınlamıştır (Davis, 1965-88).Bu

eser ülkemiz florası için yazılan en kapsamlı ve en önemli eserdir. Bu eserden sonra flora üzerinde yapılan çalışmalar oldukça hızlanmış ve Türk botanikçilerinin çalışmalarıyla bir ek cilt daha (11. Cilt) yayınlanmıştır (Güner vd. 2012). Bu yayında, 9222 adet Türkiye’de yetişen vasküler bitki taksonu yer almaktadır. Bentham’a göre Dünya’da 200 familya, 7569 cins ve 97.205 tür, Thonner’e göre 10.055 cins, 144.400 türdür. (Dirmenci, 2003). Günümüzde ise Dünya üzerinde 400.000 vasküler bitki türü olduğu tahmin edilmektedir.



2. MATERYAL VE METOD

2.1 Morfolojik Çalışmalar

*Origanum*L. cinsinin revizyonu Türkiye Florası'na Jan Hendrik Ietswaart (1982) tarafından hazırlanmıştır. Türkiye Florası'nda da çanak yaprak, taç yaprak yapısı ve şekli seksiyonların ayırımında ve tür ayırımlarında önemli karakterler olarak belirtilmektedir. Türlerin bu özellikleri dikkate alınarak, 2013-2016 yılları sırasında yapılan arazi çalışmalarında çok sayıda örnek dikkatlice toplanmıştır. Türlerin çiçeklenme ve tohum dönemlerine uygun zamanlarda gidilerek çiçekli ve tohumlu formları toplanmaya çalışılmıştır. Böylelikle taze ve çiçekli olan formlarla kurumaya yaklaşmış formlar arasındaki tüylenme farklılıkları gibi morfolojik farklılıklar da daha rahat gözlenebilmiştir. Arazi çalışması sırasında, türlerin habitatları ve önemli özellikleri ile ilgili notlar alınmış, genel görünüş, habitat ve önemli morfolojik yapıları fotoğraflanmıştır.

Toplanan örnekler, ülkemizdeki herbaryumlar da (ISTE, ANK, GAZI, ISTEf, ISTO, HUB, EGE, BULU, VANF, INONU, KNYA) ziyaret edilerek teşhis edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Yine bu dönemde yurt dışında bazı herbaryumlar (BM, E, G, K,W, WU) ziyaret edilmiş, bilhassa Türkiye Florası'nda geçen örnekler özenle incelenmiştir. Proje başlangıcından önce ziyaret ettiğimiz önemli herbaryumlarda (B, L, LE, MA) yer alan *Origanum*sect. *Brevifilamentum*türlerine ait çekmiş olduğumuz fotoğraflarda kullanılarak türlerin teşhisleri kesinleştirilmiş, yayılış alanları genişletilmiş, tür betimlerinde kullanılmak üzere notlar alınmıştır.

Toplanan örnekler, Türkiye Florası ve Ietswaart (1980)'e göre teşhis edilmiştir.

Türlerin ayırımında önemli bir yere sahip olan çanak yaprak ve taç yapraklarının çizimi yapılmıştır. Yeni hibritlerin genel görünüşleri, atalarının ve kendilerinin taç ve çanak yaprak karakterleri mikroskop altında çizilmiştir.

Toplanan örneklerin değerlendirilmesinden sonra, bir türe ait toplanan tüm örnekler değerlendirilerek betimleri yapılmıştır. Betimlerde, Floralar temel alınmış ve floralardaki betimler geliştirilmiş ve genişletilmiştir. Betimler Türkçeleştirilmiştir. Bazı Latince terimlerin tam Türkçe karşılığı olmadığından Türkçe söylendiği gibi verilmiştir. Türlerin eş adları, eş adların homotipik eşad ya da heterotipik olup olmadığı sembollerle belirtilmiştir. Türlerin yayılışları “Türkiye Bitkileri Listesi” (Güner vd., 2012) ve Davis’in Türkiye Florası’nda kullandığı kareleme sistemine göre verilmiştir. Türün örneklerinin toplanma kayıtlarının sonunda saklandığı herbaryumun kodu verilmiş ve herbarium kodları “Index Herbariorum” dan alınmıştır (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>). Türlerin habitat, çiçeklenme dönemi, yayılışı, fitocoğrafik bölgesi verilmiş, en son olarak betimlerin sonunda türlerin yakın akraba türler ile farkları ve yakınlıkları tartışılmıştır.

*Origanumsect. Brevisfilamentum*seksiyonunun genel betimi, türlerin eş adları ülke floraları ve <http://apps.kew.org/wcsp>, www.ipni.org, www.theplantlist, adlı web sayfalarından faydalanılarak belirlenmiştir (Ietswaart 1982).

Bu çalışma kapsamında öncelikle seksiyonlar ayrılmış ve *Brevisfilamentum* seksiyonu altında tür ayırım anahtarı verilmiştir. Bu çalışmada yer alan Cins betimi, tür betimleri, seksiyon ve tür ayırım anahtarı bu çalışmanın desteklediği Tübitak proje raporundan alınmıştır (Dirmenci vd., 2017)

Ayrıca, Moleküler çalışmalar için toplanan bitki örnekleri arazi çalışması esnasında silika jel taneleri barındıran küçük kilitli poşetler içerisinde kullanılıncaya kadar muhafaza edilmiştir.

2.2 Palinolojik Çalışmalar

Arazi çalışmalarından toplanan örneklerden ışık ve elektron mikroskobu incelemeleri için preparatlar hazırlanmıştır. Bu çalışmada sadece hibritler ve ebeveynlerinin polenleri incelenmiş olup, SEM ve LM ile incelenmek üzere bu taksonlardan preparatlar hazırlanmıştır. Işık mikroskobu ile yapılan çalışmalarda da polen yüzeyinde bulunan polenkit adlı maddeden dolayı ornemantasyon net olarak ayırd edilememektedir. Bu nedenle LM görüntülerinde ornemantasyon yüzeyi çok detaylı olarak belirlenememiş ve özellikle asetoliz olan örneklerde polenlerde şekil

bozukluklarına da rastlanmıştır. Bu nedenle LM görüntülerinde wodehouse ve asetoliz örneklerinin fotoğraflarına yer verilmemiştir. Aynı durum SEM çalışmalarında da zorluklar yaşanmasına neden olmuştur.

2.2.1 Preparatların Hazırlanması

2.2.1.1 Işık Mikroskobu Preparatlarının Hazırlanması

Wodehouse Metodu

Bu yönteme göre preparat hazırlamak için anterlerden stereo mikroskop altında çiçeklerinden ayrılır. Anterler temiz bir lam üzerine aktarılır. Üzerlerine reçine ve yağların preparattan uzaklaşması amacı ile % 90' lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcısı üzerinde alkol buharlaşmaya kadar bekletilir. Boya maddesi olarak bazik fuksin ilave edilmiş gliserin-jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konur ve gliserin jelatinin erimesi sağlanır. Polenlerin preparat ortamında homojen olarak yayılması için temiz bir iğne ile karıştırılır. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde lamel kapatılır (Erdtman, 1952).

Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intin tabakası ve protoplazması mevcuttur. Polenlere asetoliz yöntemini uygulandığında ortamdaki asitlerden kaynaklanan polenlerdeki şekil bozuklukları görülmemektedir. Bu yöntemin uygulanmasındaki amaç polenlerin bütün tabakalarının açıkça görülebilmesinin dışında gerekli olduğunda aeropalinolojik ve melitopalinolojik çalışmalara referans oluşturulabilecek veriler elde edebilmektir.

Gliserin – Jelatinin Hazırlanması

7 gr toz jelatin tartılır ve bir erlene aktarılır. Üzerine 42 cc distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcı ısıtıcıda 80 oC'de 20 dakika süre ile karıştırılır. Sürenin sonunda karışıma 50 cc gliserin eklenerek 20 dakika süre ile karıştırma

işlemine devam edilir. Süre sonunda 1 gr timol kristali ilave edilir ve hazırlanmış olan gliserin jelatinden bir miktar asetoliz yöntemi ile hazırlanacak preparatların yapımında kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan gliserin jelatine wodehouse preparatlarının yapımında kullanılmak üzere hazırlanacak boyayı elde etmek amacı ile yeteri kadar bazik fuksin ilave edilir. Karışım hiçbir zaman kaynatılmaz. Karışım temiz bir petri kabına dökülür ve yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir.

Polenlerin Ölçümleri ve LM görüntüleri

Işık mikroskobu preparatları hazırlandıktan sonra bütün incelemeler Olympus BX 51 markalı mikroskopta yapılmıştır. Appochromatic oil immersiyon objektif (x1000) kullanılmıştır. Önce bütün taksonlar için Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmış olan preparatlardan ölçüm yapmaya elverişli olan polenlerin fotoğrafları Sony marka digital kamera ile çekilmiştir. Bilgisayar ortamına aktarılan görüntüler üzerinden polenlerin ekvatorial (E) ve kutupsal (P) eksen ölçümleri, kolpus eni (Clt) ve boyu (Clg), iki kolpus arasındaki mesafe (mezokolpium), kolpusların kutupsal görünüşte birbirine yakın olan uçları arasındaki mesafe (T), birbirine uzak olan iki kolpus arasındaki mesafe (apokolpium çapı), ekzin ve intin tabakalarının kalınlıkları CARNOY 2.0 programları kullanılarak ölçülmüştür. Her bir ölçüm en az 10 en çok 30 kez tekrarlanmıştır. Bu ölçümlerin ortalamaları (O) ve standart sapmaları (SS) Microsoft Office Excel 2010 programı kullanılarak hesaplanmıştır. Palinolojik terminolojide (8-10)ın terminolojileri kullanılmıştır.

2.2.1.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Preparatlarının Hazırlanması

Bitki örneklerinden alınan çiçeklerden x45 büyütme yapan stereo mikroskop altında ayrılan anterler, diseksiyon iğnesi kullanılarak açıldıktan sonra polenler iki tarafı yapışkanlı karbon bandı üzerinde taşıyan ve materyallerin elektron mikroskobuna taşınmasını sağlayan metal bloklar üzerine aktarılmıştır.

Taramalı elektron mikroskobu incelemeleri, Boğaziçi Üniversitesi Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nde bulunan XL-30 ESEM-FEG/PHILIPS markalı elektron mikroskobu ile yapılmıştır

2.3 Moleküler Çalışmalar

2.3.1 DNA İzolasyonu

2.3.1.1 Fenol-Chloroform-İzoamilalkol Protokolü ile İzolasyon

Öncelikle taze bitkiden, silika jel içerisinde bekletilmiş bitkiden ya da herbaryum örneğinden hemen hemen 1 gr yaprak koparılır ve sıvı azot ile iyice toz haline getirilene kadar ezilir. Ezilen örnekler eppendorf tüplere alınır ve üzerine 600 µl izolasyon tamponu eklenir ve çözünür. Üzerine 500 µl fenol-kloroform-izoamilalkol eklenir ve hiçbir faz kalmayana kadar iyice çalkalandıktan sonra santrifüj yapılır. Böylece proteinler çöker DNA üstte kalır. Oluşan süper süpernatant yeni tüpe aktarılır ve üzerine süpernatant hacmini %10 u kadar 3M NaAc (Sodyum asetat) (pH=5.2) eklenir. Bu karışımın üzerine de süpernatant hacmi kadar izopropanol eklenir. Bu aşamada DNA çıplak gözle görülür. Santrifüj yaptırılarak DNA çöktürülür ve dipte pellet oluşur. Üstteki çözelti atık şişeye konulur. Oluşan pellete 500 µl TE (10mM, pH=8) eklenir. (Pellete dokunulmadan pipetajla çözülmesi gerekir.) 5 µl RNaz A eklenir ve alt üst edilir. Pipetaj yapılır yağsı tabaka homojen hale getirilir. 30 dk 37 °C' de inkübe edilerek RNA'nın uzaklaştırılması sağlanır. Sonra tekrar 50 µl NaAc (3M) eklenir ve alt üst edilir. Daha sonra 1 ml %90'lık EtOH (Etanol) eklenip alt üst edilir. -80 °C' de 10 dakika bekletilir ve bekleme süresi sona erince santrifüj yapılarak çökeltme sağlanır. Etanol boşaltılır. Üstteki süpernatant çöpe atılır, altta pellet kalır. Kalan çökelti %70'lik EtOH ile yıkanır (pipetaj yapılarak) santrifüj yapılır. Santrifüjden sonra üstteki etanol alınır ve dipte pellet kalır. Oluşan pellet %90'lık EtOH ile yıkanır ve santrifüj yapılır. Santrifüjden sonra üstteki etanol atılır. Dipte kalan pellet kurutma kağıdına yatırılarak etanolün iyice uçurulması sağlanır. Son olarak dipteki pellet 50 µl TE eklenerek iyice çözülür ve kullanıma hazır hale getirilir.

Tablo 2.1: Fenol-Chloroform-İzoamilalkol Protokolü ile İzolasyon Yönteminde Kullanılan Kimyasallar

Çözelti	Kompozisyonu
Ekstraksiyon Tamponu (1L)	33,6 gr Üre 0,5 M EDTA (pH: 8) 1 M Tris-HCl (pH:8) 5 M NaCl %10 SDS
Fenol/Kloroform/İzoamil Alkol	25 : 24 : 1
NaAc	3 M pH : 5,2
İzopropil Alkol	%100
TE (Tris-EDTA)	10 mM
RNaz A	10 mg / mL
Etanol (EtOH)	% 70'lik ve % 100 lük

2.3.1.2 Qiagen Kit ile DNA İzolasyonu

Yaklaşık 1 gr'lık taze, silika jelde nemi alınmış ya da herbaryum örneklerinden yapraklar alınarak sıvı azot ile toz haline getirilir. Toz haline gelmiş örnekler temiz tüplere alınıp üzerlerine 400 µl AP1 çözeltisi eklenir. AP1 çözeltisi eklenip pipetaj yapıldıktan sonra 4 µl RNaz çözeltisi eklenerek 65 °C'de 10 dakika inkübe edilir. 130 µl AP2 eklenir ve 5 dakika 20 °C'de bekletilir. 14000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilir. Sıvı kısım mor renkli tüplere alınır ve 14000 rpm'de 2 dakika santrifüj edilir. Kolondan geçen yaklaşık 450 µl'lik sıvı kısım farklı bir tüpe alınıp 1,5 katı kadar AP3 eklenir. Pipetaj yapılır ve 650 µl'si beyaz kolonlu tüpe alınır. 8000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilir. Alta kalan kısım atılır ve kolona bir önceki aşamadan geri kalan kısım dökülür ve tekrar 8000 rpm'de 1 dakika santrifüj yapılır. Alta geçen sıvı kısım tekrar dökülür ve kolonun üzerine AW tamponu (500 µl) eklenir ve 8000 rpm'de 1 dakika santrifüj edilir. Sıvı dökülür ve tekrar 500 µl AW tamponu eklenip bu kez 14000 rpm'de 2 dakika santrifüj edilir. Alt kısım atılır ve kolon temiz bir eppendorf tüpüne aktarılır. Üzerine 100 µl AE tamponu eklenir ve oda sıcaklığında 5 dakika inkübe edildikten sonra 8000 rpm 1 dakika santrifüj edilir.

Dipte kalan bu sıvı kısım bizim DNA örneğimizi içerir ve bu DNA çözeltisi oldukça yoğundur. Daha az yoğunlukta DNA elde etmek istiyorsak ise tekrar kolonu başka bir temiz tüpe alıp üzerine yine 100 µl AE tamponu eklenip, 5 dakika inkübe edildikten sonra 8000 rpm’de santrifüj edilir ve daha az yoğunlukta DNA’yı elde etmiş oluruz.

2.3.2 DNA Saflık ve Miktar Tayini

İzole edilen genomik DNA’larının 260 nm ve 280 nm dalga boyundaki absorpsiyon değerleri UV spektrometrede ölçülmüştür. Ölçümler için kuvars küvetler kullanılmıştır. gDNA örneklerinde fenol, protein gibi kontaminantlar ne kadar az olursa spektrofotometrik ölçüm o kadar doğru olur. Nükleik asitlerin maksimum absorpsiyon değeri A260’dır. Proteinlerin maksimum absorpsiyon değeri ise A280’dir. Aromatik bileşiklerin, fenolün ve karbonhidratların absorpsiyon değeri ise A230’dur. Nükleik asitlerin saflık değeri hesaplanırken OD260/OD280 oranı kullanılır. Saf bir gDNA için bu oran 1.8-2 arasında olmalıdır.

DNA Konsantrasyonu(ng/µl) = Absorbans değeri (A260) x Seyreltme Katsayısı x 50ng/µl

2.3.3 Polimeraz Zincir Reaksiyonu

PZR işleminde kullanılan primerlerimiz daha önceden dizileri bilinen standart çekirdek ve kloroplast DNA’larına ait gen bölgelerinin primer dizileridir. ITS 1 ve ITS 2 gen bölgelerini çoğaltmak için ITS 4 ve ITS5A primerleri kullanılmıştır. Kloroplast genomu için ise trnL-F gen bölgesi çalışılmıştır ve bu bölge için kullanılan primer dizileri de Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.1: Kullanılan Primerlerin Dizileri

Primer	Nükleotid Dizisi	Tm Değeri
ITS-4	CCTTATCATTTAGAGGAAGGAG	52.1 °C
ITS-5A	TCCTCCGCTTATTGATATGC	49.9 °C

<i>trnLf</i>	ATTTGAACTGGTGACACGAG	52.8 °C
<i>trnLe</i>	GGTTCAAGTCCCTCTATCCC	54.4 °C
<i>matK472-f</i>	CCCRTYCATCTGGAAATCTTGGTT C	
<i>matK1248-r</i>	GCTRTRATAATGAGAAAGATTCT GC	
rpl32-F	CAGTTCCAAAAAACGTA CTTC	
trnL(UAG)	CTGCTTCCTAAGAGCAGCGT	

PZR işleminde kullanılan çözeltiler Tablo 3’de verilmiştir. Qiagen Taq DNA polimeraz kitinde bulunan Taq tamponu, CoralLoad yükleme boyası katkılı tampon ve Q-çözeltileri bu kitten kullanılmıştır. Bu çözeltilerin hepsi (Taq DNA polimeraz hariç) kaç tane örneğimiz varsa ona göre gerekli sayıyla çarpılarak karışım tüpü hazırlandı. Bu tüplere bütün çözeltiler eklendikten sonra en son Taq polimeraz eklenerek pipetaj yapıldı. Daha sonra bütün çözelti örnek tüplerine ve içerisinde genomik DNA’nın bulunmayacağı kör tüpüne 23 µl olacak şekilde eşit olarak paylaştırıldı. 200 µl’lik bu PZR tüplerinin üzerlerine daha sonra genomik DNA örneklerimiz eklendi. Toplam hacim 25 µl olduktan sonra PZR işlemine geçildi.

Tablo 2.2: PZR İşleminde Kullanılan Çözeltiler

Kimyasalın Adı	Miktarı	Konsantrasyon
dH2O	9.8 µl	–
Taq Tamponu (Qiagen)	2.5 µl	10X
CoralLoad Tamponu (Qiagen)	2.5 µl	–
Q-Çözeltileri (Qiagen)	2.5 µl	–
ITS4/ <i>trnLe</i>	2.5 µl	pmol/ml
ITS5/ <i>trnLf</i>	2.5 µl	pmol/ml
dNTP	0.4 µl	10 mM
Taq DNA Polimeraz	0.3 µl	5 ünite
gDNA	2 µl	
Toplam	25µl	

Çözeltiler hazırlanıp, tüplere paylaştırıldıktan sonra üzerlerine genomik DNA'lar da eklenince geri kalan işlemleri sürdürmek için Techne Prime marka ve modelde termal döngü cihazı kullanılmıştır. ITS ve trnL-F gen bölgeleri için gerekli süreler ve sıcaklıklar Tablo 4'te verilmektedir. Yapılan deneylerde yapışma sıcaklığının verilen bu ortalama değerlerden ± 1 °C sapma görüldüğü de tespit edilmiştir.

Tablo 2.3: ITS Bölgesi İçin PZR İşlemi Basamakları Ve Süreleri

Basamak	Sıcaklık	Zaman	Döngü Sayısı
Ön Denatürasyon	94°C	5dk	1 döngü
Denatürasyon	94°C	60 sn	35 döngü
Yapışma	52°C (ITS)- 59 °C (trnL-F)	60 sn	
Uzama	72°C	2 dk	
Son Uzama	72°C	7 dk	1 döngü
Son Sıcaklık	4°C	Kullanana kadar	

2.3.4 Agaroz Jel Elektrofrez

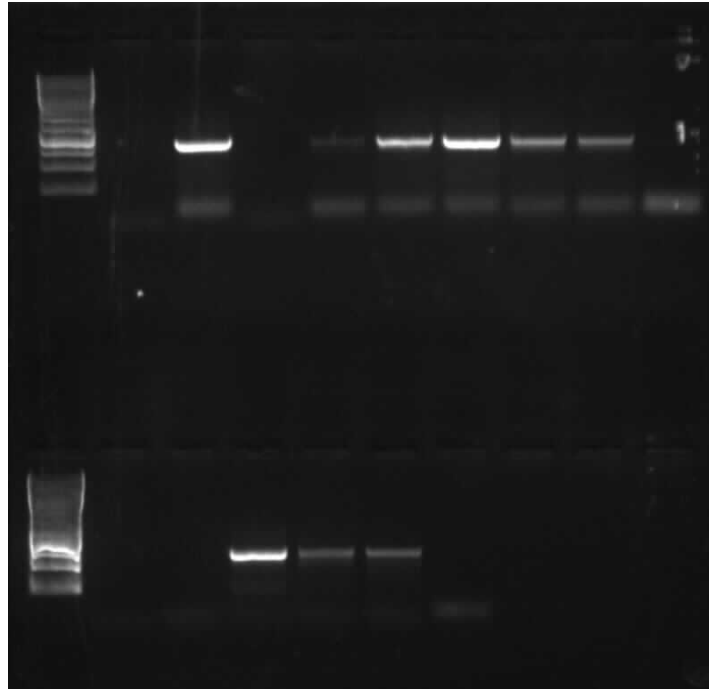
PZR sonucu oluşan bantları gözlemleyebilmek için % 0.8'lik agaroz jel hazırlandı. Bunun için 0.8 g agaroz tartıldı ve 100 ml 0.5 X TBE tamponu içinde kaynatıldı. Karışım soğutulurken içerisine 1 µl EtBr çözeltisi (1 mg/ml) eklendi ve hazırlanan tampon tarakları önceden yerleştirilmiş jel kaseti içerisine dökülüp ve polimerleşmesi beklendi. Polimerleştikten sonra tanka konuldu ve üzerine jel çözeltinin içerisine komple gömülecek seviyede 0.5 X TBE eklendi.

Tablo 2.5: Agaroz Jel Tamponu (TBE)

Kimyasalın Adı	Miktarı
Tris -Base	54 g
Borik asit	27.5 g
0.5M pH:8 EDTA	20 ml
Saf Su	Üzeri 1 L'ye tamamlanır

Hazırlanan jeldeki kuyucuklara termal döngü cihazından çıkardığımız örnekler tek tek yüklendi. PZR ürününün büyüklüğünü öğrenebilmek için 5 µl DNA markırı (1 kb DNA ladder yüklendi (En başta verilen kuyucuk). Örnekler 100 voltta 45 dk yürütüldü. Daha sonra jel görüntüleme cihazında bir bilgisayar programı yardımıyla jelin fotoğrafı çekilip kaydedildi.

Çeşitli primerler kullanılarak çoğaltılan bölgelerin DNA dizilerini elde etmek için RefGen ve GENOKS'a gönderildi. Dizilerin işlenmesi için BioEdit 6.0 bilgisayar programı kullanıldı. DNA dizileri bu programda işlenerek consensus dizileri oluşturuldu. Oluşturulan consensus dizileri ayrıca bu program kullanılarak hizalandı. Elde edilen diziler aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.1: Agaroz jel görüntüsü

2.3.5 Filogenetik Analiz

Dizi hizalaması yapıldıktan sonra hizalanan diziler PAUP* programı ve Mr Bayes kullanılarak filogenetik ağaçlar oluşturuldu. Ağaç oluşturmada mesafe temelli yöntemlerden UPGMA ve NJ metodlarıyla fenetik analizler yapıldı ve karakter temelli yöntemlerden Maksimum Parsimonu metodu kullanılarak consensus ağaçları oluşturuldu. Maksimum parsimony ağaçları için karakterlerin hepsi sırasız ve eşit ağırlıklı olarak ayarlandı. Hüristik MP analizleri 1000 replikasyon üzerinden yapıldı ve takson eklenmesi her adımda rastgele olarak seçildi ve TBR dal atlanması algoritması uygulandı. Bootstrap değerleri TBR dal atlanması ve her adımda basit takson ekleme özellikleri ile birlikte 100'de üzerinden hesaplandı. Ayrıca kontrol amaçlı MrBayes 3.2 programından yararlanılarak Markov Chain Monte Carlo parametresi ile birlikte Maksimum Likelihood ağaçları elde edildi. Bu programda başlangıç ağaçları rastgele seçildi ve her 100 jenerasyonda bir ağaç elde edilecek şekilde bir milyon jenerasyon boyunca programın çalışması sağlandı. Nükleotit değişim tipinin numarası 6 olarak ayarlandı ve gamma şekil parametresi otomatik olarak MrBayes tarafından ayarlandı.

3. BULGULAR

3.1 Morfolojik Bulgular

ORIGANUM L. Sp. Pl.2:590. 1753. / **KEKİK**

Sinonim/eşad: *Dictamnus* Mill., Gard. Dict. Abr. ed. 4:s.p. (1754), nom. illeg. *Majorana* Mill., Gard. Dict. Abr. ed. 4:s.p. (1754). *Marum* Mill., Gard. Dict. Abr. ed. 4:s.p. (1754). *Amaracus* Hill, Brit. Herb.: 381 (1756). *Dictamnus* Zinn, Cat. Pl. Gott.: 316 (1757), nom. illeg. *Hofmannia* Heist. ex Fabr., Enum.: 61 (1759). *Beltokon* Raf., Fl. Tellur. 3: 86 (1837). *Onites* Raf., Fl. Tellur. 3: 86 (1837). *Oroga* Raf., Fl. Tellur. 3: 86 (1837). *Zatarendia* Raf., Fl. Tellur. 3: 86 (1837). *Schizocalyx* Scheele, Flora 26: 575 (1843), nom. rej. × *Origanomajorana* Domin, Preslia 13-15: 197 (1935). × *Majoranamaracus* Rech.f., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 45: 95 (1938).

Tip Tür: *Origanum vulgare* L. N.L. Britton and A.Brown III. Fl. N.U.S. ed. 2.3: 140 (1913).

Yarı çalimsı ya da çok yıllık otsu, tüylü ya da tüysüz (çoğunlukla mat yeşil) bitkiler. Gövdeleri birkaç adet, yükselici ya da dik, genellikle dallanmıştır. Yapraklar hemen hemen sapsız ya da ± saplı, eliptik, yumurtamsı, yüreksi ya da hemen hemen yuvarlağımsı, kenarı düz ya da ± dişli, uçta yuvarlak ya da aniden daralır. Vertisillatlar 2-bir kaç çiçekli, kümelenmiş ± yoğun başak, başakçıklar çoğunlukla bileşik salkım veya yalancı şemsiye şeklinde çiçek düzeninde.Brakteler yapraklardan şekil ve büyüklük bakımından farklı, çoğunlukla kiremitvari dizilişli, çanak yaprakların çoğunlukla 1/2-3 katı kadar, zarsı ve kısmen mor ya da sarımsı-yeşil, ya da yapı ve renk bakımından yapraklara benzer. Çiçekler erdişi ya da ginodioik. Çanak yapraklar çeşitli, ± aktinomorf ve 5-dişli, ya da zigomorf ve 1-2-dudaklı, 13-ya da c. 10-damarlı; boğazı genellikle yüzük gibi tüylü. Taç yapraklar pempe ya da beyaz, ± eşit 2-dudaklı, tüp bazen alt dudak altında torba şeklinde şişkinleşmiş ya da düz; üst dudak girintili ya da kısaca iki loplul; alt dudak 3-loplul. Erkek organlar 4, alttaki ikisi üstteki ikisinden uzun, taç yaprakları aşar ya da ± taç yapraklar içinde kalır, üst dudak altında yükselici, düz ya da divergent; erkek organ sapı ± eşit; tekalar divergent. Fındıkçıklar küçük, yumurtamsı, kahverengi.

Origanum cinsi seksiyon ayırım anahtarı (Ietswaart 1980; Dirmenci vd., 2017)

1. Çanak yapraklar düzenli 5-dişli

2. Çanak yaprak 4-6 mm, taç yaprak 8-16 mm, mor, güney Anadolu (Amanos) yayılışlı

Sect. Prolaticorolla

(21. Origanum laevigatum)

2. Çanak yaprak 2-4 mm, taç yaprak 3-8(-10) mm, beyaz, pembe ya da mor, taç yapraklar pembe ise kuzey Anadolu yayılışlı

Sect. Origanum

(20. Origanum vulgare)

1. Çanak yapraklar 1- ya da 2-dudaklı,

3. Çanak yapraklar 1-dudaklı ise çanak yaprak alt dudağı yok ve çanak yaprak 9/10'una kadar bölünmüş, çanak yaprak brakte benzeri

Sect. Majorana

3. Çanak yapraklar 1- ya da 2-dudaklı, 1-dudaklı ise çanak yaprak alt dudağı var; iki-dudaklı ise üst dudak 3-dişli; alt dudak 2-dişli

4. Çanak yaprak 1-2.5 mm; taç yaprak 2.5-6 mm, çiçekler erdişi veya dişi eşeyli, brakte otsu, yeşil

Sect. Chilocalyx

4. Çanak yaprak 4-9 mm; taç yaprak 7-16(-50) mm, çiçekler erdişi, brakte zarsı, yeşil, mor veya kısmen mor

5. Çanak yaprak 1-dudaklı (*O. boissieri* hariç); alt dudak yok; üst dudak düz, düzensiz dişli ya da 3-dişli; taç yaprak alt dudağının boğazında torba gibi şişkinleşme var

Sect. Amaracus

5. Çanak yaprak 2-dudaklı; üst dudak 3-dişli; alt dudak 2-dişli; taç yaprak alt dudağının boğazında torba gibi şişkinleşme yok

6. Taç yaprak 25-40 mm; erkek organ sapı 0.5-1 mm

Sect. Longitubus

(13. Origanum amanum)

6. Taç yaprak 7-16 mm; erkek organ sapı 1-16 mm

7. Üst erkek organ sapı 5-13 mm; 4 erkek organ taç yapraktan çok fazla/belirgin dışarıya çıkar

Sect. Anatolicon

7. Üst erkek organ sapı 1-2 mm; 4 erkek organ taç yapraktan hafifçe dışarıya çıkar

Sect. Brevifilamentum

Sect. *Brevifilamentum* tür ayırım anahtarı (Ietswaart 1980; Dirmenci vd., 2017)

1. Brakte $5-8 \times 1-3$ mm, eliptik-mızraksı ya da yumurtamsı, mor ila kısmen mor; başakçıklar silindirik $8-50 \times 4-12$ mm, sarkık veya dik

2. Gövde 10-30 cm, dallanmamış ya da nadiren 1-2 çift dallanmış, başakçıklar 8-12 mm eninde, dik; çanak yaprak 6-7 mm, üst dudak dişleri 2-2.5 mm

husnucan-baseri

2. Gövde 65 cm'ye kadar uzunlukta, 10 çifte kadar dallanmış, başakçıklar 4-8 mm eninde; çanak yaprak 4-6 mm; üst dudak dişleri 0.5-0.8 mm

leptocladum

1. Brakte $5-22 \times 3-20$ mm, ters yumurtamsı ya da yumurtamsı ila yuvarlak, kısmen mor ya da yeşil; başakçıklar hemen hemen küresel ya da silindirik, $10-60 \times 10-37$ mm, sarkık veya kısmen dik

3. Brakte yeşil, taç yaprak beyaz ya da hafifçe mor

4. Yapraklar genellikle yuvarlak, mat mavimsi-yeşil, damarlar belirgin

rotundifolium

4. Yapraklar genellikle yumurtamsı, genellikle sarımsı-yeşil, damarlar belirgin değil

acutidens

3. Brakte kısmen mor, taç yaprak pembe

5. Gövde 8 çifte kadar dallanmış, dallar 20 cm'ye kadar uzunlukta, başakçıklar $15-50(-80) \times 14-25(-30)$ mm, brakteler yuvarlağımsı uçlu, Doğu Anadolu yayılışı

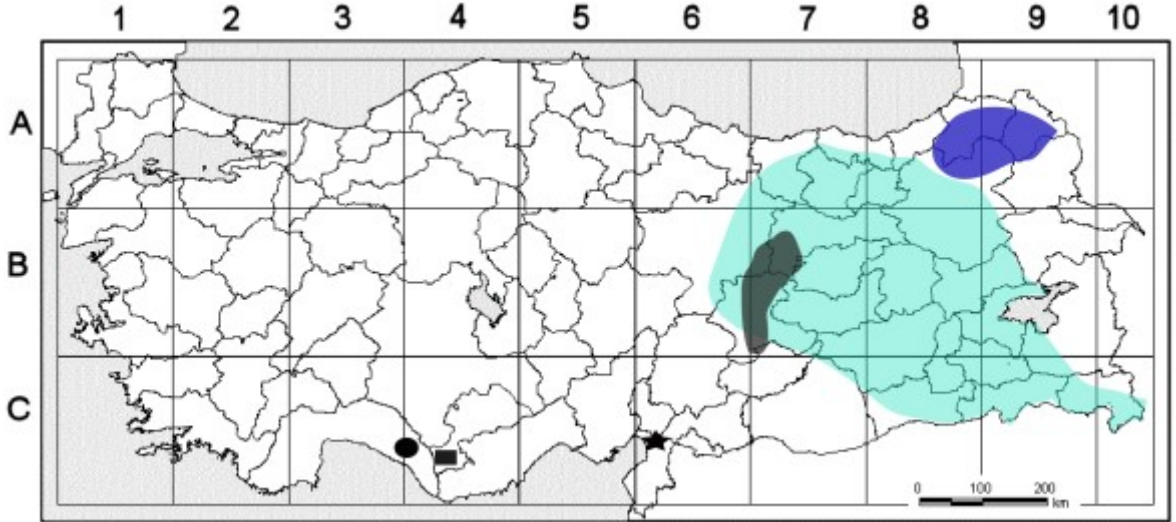
hausskenchtii

5. Gövde dallanmamış, dallanmış ise her bir gövdede 2 çifte kadar, dallar 3 cm'ye kadar uzunlukta; başakçıklar $10-30 \times 9-15$ mm; brakteler daralan sivri uçlu, (Amanos yayılışı)

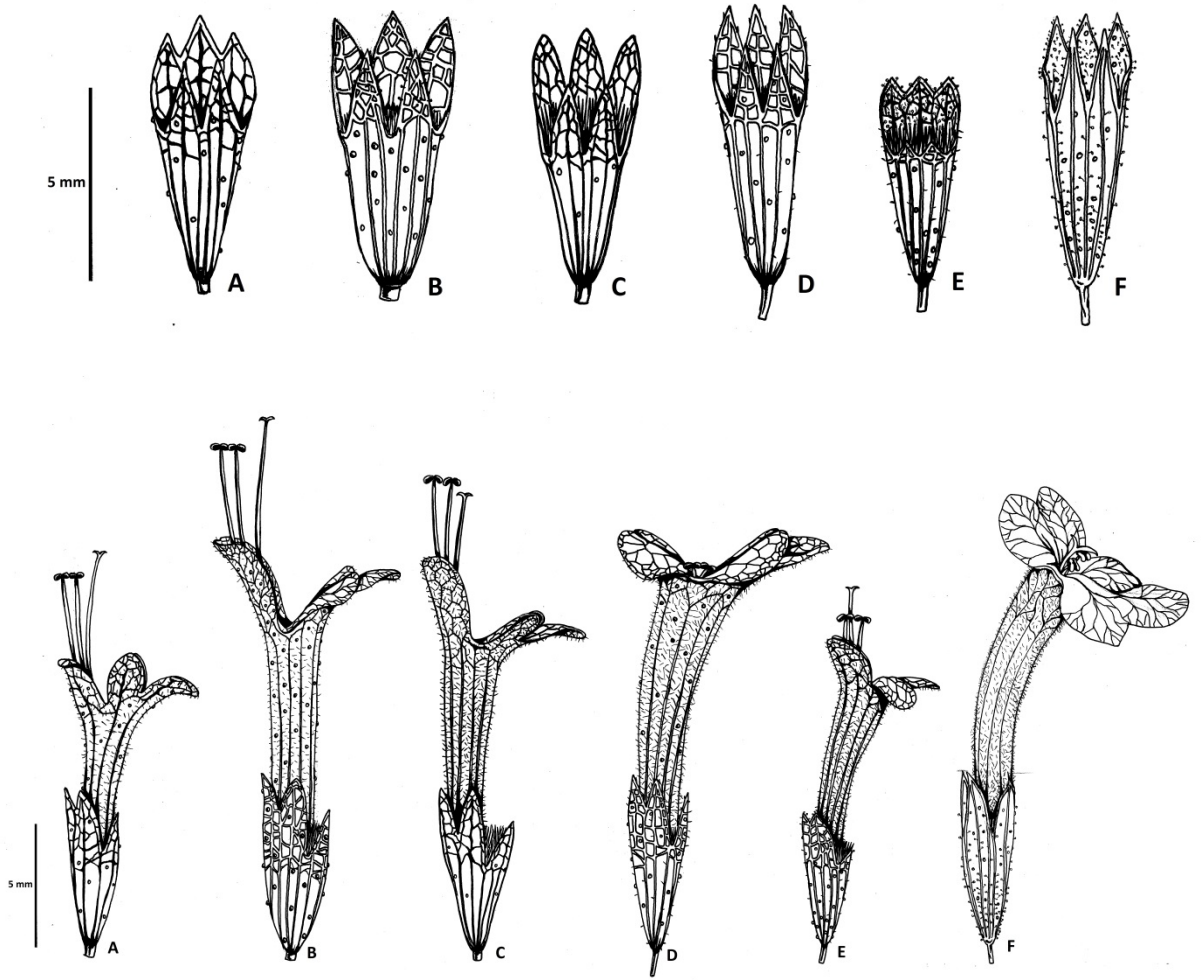
brevidens

3.1.1 Sect. *Brevifilamentum* Ietsw.

Gövde üzerinde ilk dallanma genellikle mevcut, ikinci kez dallanma nadiren var. Yapraklar çoğunlukla az ya da fazla derimsi. Başakçıklar normal büyüklükte ve sarkık. Brakteler kiremitvari dizilişli, çanak yaprakların 1,2-3 katı, genellikle zarsı ve tüysüz. Çiçekler her bir vertisillatta birkaç tane ve kısa saplı, erdişi, büyük. Çanak yapraklar tüpsü, 2/5'ine kadar iki dudaklı; alt ve üst dudak dişleri iyi gelişmiş; boğaz kısmı daima pilos tüylü. Taç yapraklar 1/5'ine kadar iki dudaklı ve çanak yaprakların yaklaşık iki katı kadar, alt dudak altında torba gibi şişkinlik yok. Erkek organlar belirgin olarak eşit uzunlukta değil, üst ikisi kısa ve taç yaprağın içinde, alt ikisi taç yapraktan uzun ya da kısa, üst dudak altından yükselici veya hafif ya da çok fazla dışa çıkmış; erkek organların sapsarı 1/10, taç yaprakların sırasıyla 1/5 ya da 3/5 katı.



Şekil 3.1: *Brevifilamentum* seksiyonunun Türkiye'deki yayılışı (●) *O. husnucanbaserii*, (■) *O. leptocladum*, (★) *O. brevidens*, gri taralı alan; *O. haussknechtii*, yeşil taralı alan; *O. acutidens*, mavi taralı alan; *O. rotundifolium*) (Dirmenci vd., 2017)



Şekil 3.2: *Breviflamentum*seksiyonunu üyelerinin kaliks ve çiçek çizimleri (A: *O. rotundifolium*, B: *O. acutidens*, C: *O. haussknechtii*, D: *O. brevidens*, E: *O. leptocladum*, F: *O. husnucan-baserii*) (çizimler: Dirmenci vd. 2017)

O. rotundifolium Boiss.,Diagn. Pl. Orient., II, 4: 11 (1859).

Sinonim/eşad:

≡ *Amaracus rotundifolius* (Boiss.) Briq.in H.G.A.Engler & K.A.E.Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 306 (1896).

Tip Örneği: [Georgia] in Armenia circa Batoum (Batoum), [1853J, Calvert 1065 (holotip. G!, isotip K!)

Yarı çalimsı,gövdleri 10-30 cm uzunluğunda, genç sürgünleri± kısa yumuşak tüylü, çiçekli gövdeleri tüysüz ya da tabanda kısa yumuşak tüylü bitkiler. Gövdeleri

yükselici, tabanda köklenici, sarımsı ya da morumsu kahverengi; gövdede birinci dallanma yok ya da var, varsa bir gövdede 5 çifte kadar dallanmış, dallar 5 cm'e kadar uzunlukta. Yapraklar hemen hemen sapsız, yüreksi ya da yuvarlağımsı, 6-25 × 4-20 mm, ucu yuvarlak, parlak yeşil, ± mat mavimsi-yeşil, tüysüz, her iki yüzde seyrek ila yoğun sapsız salgılı, derimsi. Başakçıklar küresel, bazen silindirik ya da piramitsi, 12-40(-60) × 18-37 mm, sarkık. Brakteler yuvarlağımsı, çoğunlukla uzunluğundan daha geniş, 8-25 × 7-27 mm, ucu yuvarlak, sarımsı-yeşil, tüysüz, iç yüzde sapsız salgılı. Vertisillatlar 2-16- çiçekli, hemen hemen sapsız ya da 1 mm'ye kadar kısa saplı, erdişi. Çanak yaprak 5-9 mm, 2/5'ine kadar 2-dudaklı, boğaz kısmı uzun yumuşak tüylü, diğer kısımlar tüysüz, sapsız salgılı ve tabanda çok kısa saplı salgılı; üs dudak 2/5'ine kadar bölünmüş genişçe yumurtamsı ya da ± genişçe deltoid dişli, 1-2 mm; alt dudak üst dudağın 4/5'i kadar, ± yumurtamsı ya da üçgensiz dişli, ucu yuvarlağımsı ya da sivri 1.5-3.5 mm. Taç yapraklar beyaz ya da soluk pembe, 9-16 mm, dış yüzeyi yoğun kısa tüylü, sapsız salgılı. Erkek organ 4, alttaki iki erkek organ taç yaprağı geçer, sapı 10 mm'ye kadar uzunlukta; üstteki iki erkek organ taç yaprak içinde kalır, sapı 2 mm'e kadar uzunlukta. Dişicik borusu taç yaprak kadar ya da geçer, 21 mm'ye kadar uzunlukta. Meyve 1.6-1.8 × 0.8-1 mm, dikdörtgensiz, yumurtamsı, koyu kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Haziran-Eylül

Habitat: Kalker kayalıklar, kayalık yamaçlar, derin topraklı yamaçlar, 250-2450 m.

Türkiye'deki Yayılışı: Doğu Karadeniz Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü.

Dünyadaki Yayılışı: Türkiye, Gürcistan

Fitocoğrafik Bölgesi: Öksin Elementi

O. rotundifolium, *Brevifilamentumseksiyonu* içerisinde *O. haussknechtii* ve *O. acutidens*'e yakın bir türdür. Yayılış alanları bakımından *O. acutidens*'e yakındır. *O. acutidens*'in doğu Karadeniz'e yakın olan alanlarının devamında *O. rotundifolium* yayılışı başlamaktadır. Özellikle Artvin'in Bayburt'a, Ardahan ve Erzurum'a yakın bölgeleri türün yayılış sınırlarının uç kısımlarıdır. Yayılışı Gürcistan'a doğru devam etmektedir. Gövde kısa yumuşak tüylü, yapraklar yuvarlak, yaprak damarları daha belirgin, çiçek düzeni daha sık(Şekil 4.1.3.1.1) olmasıyla *O. acutidens*'ten ayrılır.

İncelenen Örnekler

A8 Artvin: hill above town, on dry banks in Quak-Juniper scrub, 1000 m, 01.07.1960, Stainton & Henderson 5950 (E); Artvin - Ardanuç yolu, DSİ tesisleri çevresi, 600-700 m, 27.08.2013, Dirmenci 3943 & B.Yıldız (NEF). Sazlıgey mevki, *Pinus sylvestris* altında, 1740m, 26.8.1977, A.Düzenli 767 (HUB); Yusufeli, Öğdem, Kapreşet Mahallesi'nden Ziyaret Dağı tepesine, 1800-2400 m, 27.7.1982, N.Demirkuş 1571 (HUB); Yusufeli, Öğdem Doğusu, Ziyaret Dağı batısı, sarıçam ormanları, 1700 m, 08.1982, İ.Atalay 159 (HUB); Borçka, Alaca (Tiryal) Dağ, K.D. yamaç), Işıklı mevki yolu, 350 m, 22.06.1977, A.Düzenli 767 (ANK); Borçka, Alaca (Tiryal) Dağ, K.D. yamaç, Adagül'e çıkarken, *Pinus sylvestris* altında, 430 m, 23.06.1977, A.Düzenli 767 (ANK); Yusufeli, Altıparmak–Demirdöğen Köyü arası 1200 m, 25.08.2013, Dirmenci 3928 (NEF); Yusufeli–Sarıgöl arası 800 m, 25.8.2013, Dirmenci 3929 (NEF); Yusufeli-Sarıgöl arası 5. km, 600–700 m, 29.06.2014, Dirmenci 4189, Yıldız, Akçiçek, Ö.Güner (NEF), İspir-Yusufeli arası, Yusufeli'ne 40 km kala, 1000 m, 29.06.2014, Dirmenci 4186, Yıldız, Akçiçek, Ö.Güner (NEF); Hopa-Borçka arası, kayaların üzerinde, 280 m, 18.08.1975, A.Baytop 33308 (ISTE); Hatila (Atila) ormanı, 05.09.1993, A.Baytop, 65538 (ISTE); Yusufeli-Sarıgöl, Yusufeli'den 4 km, volkanik kayalıklar, sırtlar, 650 m, 30.06.1994, A.J.Byfield, 67024 (ISTE); d. Yusufeli, between Sarıgöl to Barhal (Hevek Dere), rocky slopes of gorge, 900-950 m, 01.08.1966, P.H.Davis 47669 (E, K); West of Şavşat, crevices and ledges on igneous cliffs, 1200, 12.07.1986, J.C.Archibald 7739 (E); Kafkasör mevki, ormanaltı açıklıklar, 1300 m, 18.07.1973, M.Koyuncu 4051 (E); beside the river Çoruh, 540 m, 26.09.2005, TUDI 51 (E); Çoruh geçidi, Artvin-Ardanuç arası, 450 m, 26.06.1957, P.H.Davis 30051B (ANK, E, K); East of Ardanuç, 1750 m, 28.12.1967, J.M.Watson 3844 (E); Ardanuç, Kutu mevki, Ladin orman açıklığı, 22.08.1961, K.Karamanoğlu (ANK); Çoruh geçidi, Artvin-Borçka arası, 900 m, 21.06.1957, P.H.Davis 29854 (ANK, E, K); Yusufeli, Öğdem kasabası doğusu (Yusufeli), Ziyaret dağı sarıçam orman altı, 1700 m, 07.08.1982 (ISTO); Şehrin batısı, 200 m, orman altı, 03.06.1993, A.Dönmez 3243 (HUB); Şavşat, Pınarlı Köyü çevresi, 1650–1850 m, 01.08.1982, N.Demirkuş, 1716 (HUB); Ardanuç-Yalnızçam geçidi, 1200m, 09.08.1994, T.Baytop 66369 (ISTE); Şavşat-Artvin arası, Şavşat çıkışı, yol kenarındaki yamaçlar, 1000 m, 17.07.1979, E.Tuzlacı 43103 (ISTE); Artvin-Şavşat, Artvin'den 36 km, 560 m, 06.07.1984, N.Sadıkoglu 54719 (ISTE); Kars to Artvin, Kordevan Da., 1220 m, 03.09.1966, Furse 9144 (E, K); Şavşat, Karagöl, Okurlar

mevkii, yol kenarı, , 1400m, 19.09.2004, H.Altınözlü 4333 (HUB);Tortum–Artvin 31. km, 320 m, 26.7.1982, Nydegger, 17425 (HUB); Erzurum: İspir, stony hillsides, 1300 m, 27.06.1968, Barclay 836 (E); A9 Ardahan: Yalnızçam, Alpin vejetasyon, 1750 m, 09.06.2004, Ö.Eminağaoğlu 89625 (ISTE); Hanak, Baştoklu Sarıçam ormanları, Orman içi açıklık, çayır, taşlık yamaç, 1800 m, 15.07.2004, Ö.Eminağaoğlu 89821 (ISTE); Yalnızcam Da., 2440 m, 15.08.1966, Tong 465 (E).



Şekil 3.3: *Origanum rotundifolium* genel görünüş, çiçek düzeni ve yaprak(foto: Dirmenci vd. 2017)

O. acutidens (Hand.-Mazz.) Ietsw. Leiden Bot. Ser. 4: 62 (1980).

Sinonim/eşad:

≡ *Amaracus haussknechtii* var. *acutidens* Hand.-Mazz., Ann. K. K. Naturhist. Hofmus. 27: 420 (1913). Ie: Ietswaart, op. cit. 69, t. 11; 70, t. 12 (1980).

Tip Örneği: [Turkey] B9 Bitlis: Winge zwischen Goro und Kede im Sassun, 1200-1600 m, 12 viii 1910, Handel-Mazzetti 2913 (Holotip W! isotip BM! E! K! WU!).

Yarıçalımsı, 50 cm'e kadar boyalanabilen bitkiler. Gövde dik veya yükselici. Genç sürgünler ve gövde, tabanda seyrek kısa sert tüylü, diğer tarafları tüysüz ve sapsız salgılı. Gövde üzerinde ilk dallanma mevcut, her bir gövdede 3-7(-10) çifte kadar dallanmış, dallar 2-15 cm uzunlukta. Yapraklar hemen hemen sapsız, yumurtamsı, 5-30 × 4-24 mm, ucu yuvarlak, mat mavimsi-yeşil, derimsi, alt ve üst yüz sadece yoğun sapsız salgılı. Başakçıklar çoğunlukla hemen hemen küresel, bazen silindirik, 10-45 × 10-30 mm, sarkık. Brakteler hemen hemen dairemsi, ters yumurtamsı ya da eliptik, 7-22 × 6-20 mm, her bir başakçıkta 3-12 adet, ucu sivri ya da yuvarlak, sarımsı-yeşil, nadiren hafifçe mor, taban kısmı papilla şeklinde salgı tüylü, diğer tarafları tüysüz ve sapsız salgılı. Vertisillatlar 2-12 çiçekli, hemen hemen sapsız ya da 1 mm'ye kadar saplı. Çanak yapraklar 2-dudaklı, 5-7.5 mm, seyrek ile yoğun salgı papillalı ve sapsız salgılı, boğaz kısmı yoğun uzun yumuşak tüylü; üst dudak ½'sine kadar genişçe üçgensiyumurtamsı ya da delta ile üçgensiydişli, 0.5-1.5(-2.4) mm; alt dudak üst dudaktan kısa veya hafifçe geçer, üçgensiy, sivri ya da daralan sivri dişli, dişler 1.5-2,25(-3.2). Taç yapraklar beyaz ya da hafifçe pembe, 1/5'ine kadar bölünmüş, 10-16 mm, alt dudak boğazında torba şeklinde şişkinleşme yok, dış kısmı salgılı ve kısa yumuşak tüylü. Erkek organ 4, iyi gelişmiş, üst ikisi taç yaprak içinde, erkek organ sapı uzunluğu 1-3 mm; alt ikisi taç yapraktan belirgin bir şekilde, 5 mm'ye kadar dışarı çıkmış, alt erkek organ sapı 6-10 mm uzunlukta, erkek organ sapsız. Dişicik borusu taç yaprak içinde veya taç yapraktan dışarı çıkar, tüysüz, eşit olamayan iki lopluy. Meyve dikdörtgensiyumurtamsı, yaklaşık 1.5 × 1 mm, açık kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Haziran-Ağustos

Habitat: Kalker kayalıkları, derin topraklı yamaçlar, taşlıkları, 1000-3000.

Türkiye'deki Yayılışı:Doğu Karadeniz Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü, Yukarı Kızılırmak Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Yukarı Murat-Van Bölümü, Hakkari Bölümü.

Dünyadaki Yayılışı:Türkiye, K.İrak

Fitocoğrafik Bölgesi:İran-Turan Elementi

O. acutidens, *Brevifilamentum* seksiyonu içerisinde en geniş yayılışlı türdür. Bu seksiyon içerisinde *O. acutidens*, *O. haussknechtii* ve *O. rotundifolium*, seksiyonun diğer üç üyesinden coğrafik olarak izole olmuşlardır. Yaprak, çiçek düzenleri ve çanak yapraklarının benzerliği ile diğerlerinden ayrılırlar. *O. haussknechtii*'den braktelerinin yeşil, kaliks dişlerinin daha sivri uçlu olması ile ayrılır.

İncelenen Örnekler:

A7 Giresun:Sarıçiçek dağlarının küzeyi, Alucra'nın güneydoğusu, Arda Köyü, 1750m, 05.08.1997, P.Hein, 4433 (96917) (ISTE);Gümüşhane: Gumuşane, 1300m, 17.06.1934, Balls 1707 (ANK, K); Torul-Gümüşhane arası, Torul'dan 8 km, Yol kenarındaki yamaçlar, 950m, 19.07.1979, E.Tuzlacı 43173 (ISTE);Gümüşhane, 04.07.1894, P.Sintenis 6102 (E); **A8** Erzurum:İspir-Erzurum, Pazaryolu üstü, çayırılık yamaçlar, 1580 m, 27.07.1981, A.Güner 9785 (HUB); **B7** Erzincan: Keşiş Da. above Cimin, 1900-2100 m, 26.07.1957, P.H.Davis 31771 & Hedge (E, ANK); Refahiye, Suşehri, 1600m, 26.08.1957, P.H.Davis, 32688 (ANK, E, K);Refahiye, akarsu nahiyesi, 20.08.1984, S.Özkaymak 55239 (ISTE); Keşiş Dağ above Cimin, rocky metamorphic slopes, 1900-2100m, 26.07.1957, P.H.Davis 31777 (K); Erzincan: Tercan - Erzincan arası 45. km, meşelik arası açıklıklar, kalkerli kayalıklar, 1300 m, N 39 33 775/E40 01 472, 30.06.2014, Dirmenci 4195, B.Yıldız, Akçiçek & Ö.Güner (NEF);Elazığ:Yaylım Dağı, Baltaş Köyü üzeri, 1400m, 29.06.1983, H.Evren, 1573 (ANK);Elazığ-Bingölarası 142. km, hareketli yamaçlar, 1700m, 13.07.2001, Z.Aytaç, 8192 (ANK);Tunceli:Pülümür, Ağaçalama alanı, 1940 m, güney, *Quercus sessiliflora* çalılığı, 14.07.1974 (ISTO);Hozat - Çiçekli arası 26. km, Çılga Köyü'nden 2 km sonra, 4500 ft, N 39 09 250 / E 39 39 407, 29.06.2015, Dirmenci 4409 (NEF); Tunceli: Çemişgezek - Kemaliye arası 10. km, kayalık yamaçlar, 4500 ft, N 39 09 194 / E 38 84 366, 29.06.2015, Dirmenci 4413 (NEF); Pertek, Hozat, 1600m, 13.07.1957, P.H.Davis 31067 (E, ANK, K); Ovacık, Karagöl vadisi, 1300-1550m, 07.07.1980, Ş.Yıldırım 3474 (HUB);Ovacık, Tornova üstü, Munzur Dağları, 1100-1450m, 26.07.1979, Ş.Yıldırım 2124 (HUB);40 km S. of Pülümür, 1100 m, 11.08.2001, R.D.Reeves, 2221, N.Adıgüzel, & Ö. Bingöl (E);Tunceli to Pülümür, NE of Tunceli, gravelly places on steppes, open slopes, c. 1500 m, 26.08.1986, J.C.Archibald 8135 (E);Sivas:Divriği, Dumluca Dağı, 30.05.1968, T.Baytop 12830 (ISTE); **B8** Bitlis: Kambos Da. above Hurmuz, 31.06.1954, P.H.Davis 23402 (E, ANK, K);Erzincan, 17.07.1890, P.Sintenis 2996 (E);Erzincan-Tercan arası, Erzincan'dan 52. km, karasu vadisi, 1300 m, 23.07.1978, E.Tuzlacı 41098 (ISTE);Erzincan-Tercan arası, Tercan'a 48 km, Yol kenarındaki yamaçlar, 1270m, 10.07.1979, E.Tuzlacı 42572 (ISTE);Erzincan to Askale, 8.2 km E. of the turn to Tunceli at the road to Samsa, screes below cliffs, 1240 m, 17.08.1977, R. Von Bothmer 1614& K.P.Buttler (E);Erzurum: gorge between Tercan

and Selepur, 1400m, 11.07.1957, P.H.Davis 30953 (ANK, E, K); Bayburt:5 km North facing of Kop, between Bayburt and Maden, 06.09.1970, Jenkins 2315 (E);Erzurum:70 km from Hınıs to Erzurum, 1600m, 12.07.1966, P.H.Davis, 46451 (E, K);Bingöl: Bingol Da. between Karlioiva and Cat, 2000 m, T.Baytop, 18290 (E, ISTE); **B9** Bitlis:Kanbos Dağı güney yamaçları, Tütü Köyü, Kaşak Köyü yolu, 1700m, 09.08.1984, E.Tuzlacı 54886 (ISTE); **C9** Siirt: Eruh, Yassıdağ(Serikur Dağı), Meşindağ geçidi(Birini geçidi) üstleri, 1800m, 18.07.1981, E.Tuzlacı, 47346(ISTE); Hakkari: Morinos De., opposite Marunis, 1500 m, P.H.Davis, 45325 (E); **C10** Hakkari: Cilo Da. in Diz De., c. 1950 m, 10.08.1954, P.H.Davis 24283 (ANK, E, K);Çukurca 1200 m, limestone rocks, 12.06.1966, PH.Davis 44744 (E).



Şekil 3.4: *Origanum acutidens* genel görünüş, çiçek düzeni ve yaprak (foto: Dirmenci vd., 2017)

O. haussknechtii Boiss., Fl. Or. 4:550 (1879).

Sinonim/eşad:

≡ *Amaracus haussknechtii* (Boiss.) Briq.in H.G.A.Engler & K.A.E.Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 306 (1896).

Tip Örneği: [Turkey] B/C7 Adiyaman: in monte Akdagh Cataoniae supra Adiaman, 1525 m, [12 ix 1856], Haussknecht (holotip G!, isotip JE-photo!).

Yarı çalimsı, 15-50 cm boyunda, genç sürgünleri kısa yumuşak tüylü, yaşlı gövdeleri tüysüz ya da yukarıda yoğun kısa saplı salgılı, açık sarımsı kahverengi ile morumsu-kahverengi. Birinci dallanma genellikle mevcut, her bir gövdede 8 çifte kadar dallanmış, dallar 20 cm'ye kadar uzunlukta, Yapraklar 5-25 × 4-20 mm, sapsız, yumurtamsı, yüreksi, ya da dairemsi, ucu yuvarlağımsı ya da sivri, derimsi, tüysüz ve her iki yüzde yoğun sapsız salgılı, her iki yüzü mat mavimsi-yeşil. Başakçıklar 15-50(-80) × 14-25(-30) mm, silindirik, bazen hemen hemen küresel, sarkık. Brakteler ters yumurtamsı, yuvarlak ya da eliptik, 6-15 × 5-15 mm, ucu yuvarlağımsı, kısmen mor, dış yüzü tüysüz, iç yüzü alt ½'sinde yoğun kısa saplı salgılı ve üst ½'sinde sapsız salgılı. Vertisillatlar 2-7 çiçekli., çiçek sapı 1 mm'ye kadar. Çanak yaprak 2-dudaklı, yaklaşık 5.5-7.5 mm uzunlukta, boğazı uzun yumuşak tüylü, diğer yerler tüysüz, sapsız salgılı ve yoğun kısa saplı salgılı; üst dudak 2/5'ine kadar yuvarlağımsı ile mızraksı dişli, (0.9-)2-3.8; alt dudak üst dudağın 4/5'i kadar, yuvarlağımsı, yumurtamsı ya dar mızraksı dişli ,(1.4-) 2-3.2 mm. Taç yapraklar 12-16 uzunlukta, beyaz ya da soluk pembe, dış yüzü kısa yumuşak tüylü, saplı ve çok kısa saplı salgı tüylü, alt dudak boğaz kısmında torba şeklinde şişkinleşme yok. Erkek organ 4, üst erkek organlar taç yaprak içinde, sapları 2 mm'ye kadar uzunlukta; alttaki 2 erkek organ taç yaprağın üst dudağını geçer, sapları 9 mm'ye kadar uzunlukta. Dişicik borusu, taç yapraktan dışarı çıkar veya içerde kalır. Meyve 1-1.5 × 1-1.25, dikdörtgensel, ters yumurtamsı veya dairemsi, kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Haziran-Eylül

Habitat: Kalker kayalıklar, kayalık yamaçlar, 1000-1650 m

Türkiye'deki Yayılışı: Adana Bölümü, Orta Fırat Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü.

Fitocoğrafik Bölgesi: İran-Turan Elementi

Endemik

İncelenen Örnekler

B6 Malatya:Gündüzbey - Kozluk arası 3. km, kayalık yamaçlar, 30.08.2013, T.Arabacı, 2825 (NEF); **B7** Sivas:Divriği, Kale çevresi kalker kayalıkları, 1100 m, dere kenarı, 08.09.1994, A.Dönmez 4288 (HUB);Erzincan: Kemaliye-Arapkir arası, 15-20. km, 1000-1100 m, Kalker kayalar, 22.08.2013, T.Arabacı 2824 (NEF);

Kemaliye-Arapgir arası 31. km, 1070 m, N 39 09 574/E38 37 106, 26.06.2014, Dirmenci 4159, B.Yıldız, E.Akçiçek, Ö.Güner (NEF); Erzincan: Kemaliye, Karanlık Kanyon yolu, Bülent Ecevit tüneli civarı, 890 m, N 39 18 422 / E 38 27 663, 27.06.2014, Dirmenci 4166&4167, B.Yıldız, E.Akçiçek, Ö.Güner (NEF)

O. haussknechtii, *O. acutidens*'ten başakçıklarının daha uzun, braktelerinin morumsu ve çanak yaprak dişlerinin uçlarının yuvarlağımsı olması ve taç yapraklarının pembe olması ile ayrılır.





Şekil 3.5: *O.haussknechtii* genel görünüş ve çiçek düzeni (foto: Dirmenci vd. 2017)

***O.brevidens* (Bornm.) Dinsm.** in G.E.Post, Fl. Syria, ed. 2, 2: 332 (1933).

Sinonim/eşad:≡ *Amaracus brevidens* Bornm., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 7: 26 (1917).

Tip Örneği: [Turkey C6 Hatay] in monte Amano, 1000-1700 m, 1909-1910, Meincke 113 (Holotip B!).

Yarı çalimsı, 10-40 cm boyunda, ± gövdenin tabanında kısa yumuşak tüylü, yukarıya doğru tüysüz, bazen sapsız salgılı. Gövde dik ya da yükselici ya da yamaçlarda yetiştiğinden eğik; gövde çoğunlukla dallanmamış ve dallanma var ise her bir gövdede 2 çifte kadar dallanmış, dallar 3 cm'ye kadar uzunlukta. Yapraklar sapsız, yürekli ya da yumurtamsı, 8-20 × 7-18 mm, yuvarlağımsı ile sivri uçlu, otsu ile derimsi, ± mat mavimsi-yeşil alt ve üst yüz tüysüz, kenarlar kısa sert tüylü, alt ve üst yüz yoğun sarı-kırmızı sapsız salgılı. Başakçıklar 10-30 × 9-15 mm, küresel ile silindirik. Brakteler ters yumurtamsı ya da eliptik, 5-17 × 3-13 mm, ± daralan sivri uçlu, yeşil veya kısmen mor, alt ve üst yüz tüysüz, yoğun sapsız salgılı, kenarları kısa sert tüylü. Vertisillatlar 2-6 çiçekli. Çanak yapraklar 2-dudaklı, 5-8 mm, boğaz kısmı uzun yumuşak tüylü, diğer yerler tüysüz, seyrek ile yoğun sapsız salgılı, damarlar belirgin; üst dudak 3/5'ine kadar ± üçgensel dişli, 1-1.5 mm; alt dudak ± üst dudak kadar ya da kısa, üçgensel-mızraksı dişli, 1.5-2.5 mm. Taç yapraklar 2-dudaklı, pembemsi-mor, 11-18 mm, dış yüzü kısa yumuşak tüylü ile sapsız salgılı, düz ya da aşağıya doğru hafifçe kıvrılmış. Erkek organlar 4; üst erkek organlar taç yaprak içinde, organların sapları 1.5 mm'ye kadar uzunlukta; alttaki erkek organlar taç yapraktan çok az dışarıya çıkmış, erkek organ sapları 4 mm'ye kadar uzunlukta. Meyve yaklaşık 1.5 × 1 mm, kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Temmuz-Eylül

Habitat:*Pinus nigra* ormanı altı, 1200-1500 m.

Türkiye'de Yayılışı: Adana bölümü

Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz Elementi

Endemik

İncelenen Örnekler

C6 Osmaniye: Yarpuz-Ağulu arası, *P. nigra* altı, kalker kayalık, 1190 m, 20.07.1995, H.Duman 5880 (GAZİ); Yarpuz – Yağlıpınar arası, 1350 m, 37⁰ 01' 064'' N / 36⁰ 27' 651'' E, 15.07.2013, Dirmenci 3996 (NEF); Osmaniye: Yarpuz-Yağlıpınar arası,

5030 ft, N37 01 382 / E36 46 263, 15.08.2014, Dirmenci 4269, Arabacı, Yazıcı (NEF); Osmaniye: Yarpuz - Yağlıpınar arası, 4300 ft, N37 02 036 / E36 45 984, 15.08.2014, Dirmenci 4270, Arabacı, Yazıcı (NEF); Yarpuz - Yağlıpınar arası, Su çıkan yerin 1-2 km yukarısı, orman altı, dere içi, 1190 m, 19.09.2014, Dirmenci 4331 (NEF).

O. brevidens, Türkiye’de sadece Amanos dağlarından Osmaniye-Yarpuz üzerinden 1200-1500 m’ler arasından bilinmektedir. Tip yeri net olarak bilinmemektedir. Berlin herbaryumundaki tip örneği sadece çiçek düzeni ve birkaç yapraktan ibarettir. Bu grupta ve *Origanum* cinsi içerisindeki gövdesi tüysüz olan türlerin gövdelerinin tabanında kısa yumuşak tüyler bulunmaktadır. Bu nedenle de Amanos’lardan toplanan örnekler *O. bargyli* olarak teşhis edilmiştir. Her iki türün tip örneklerinin karşılaştırılması ve yeni örnekler toplanması ile Türkiye’de *O. bargyli* olarak bilinen örneklerin *O. brevidens*’e ait olduğu saptanmıştır. *O. bargyli*, sadece Suriye’den bilinmektedir.

Seksiyon içerisinde brakteleri yuvarlak ya da hemen hemen yuvarlak olan grupta yer almaktadır. Bu grupta en yakın olduğu tür, *O. haussknechtii*’dir. Gövdelerinin genellikle dallanmamış olması, dallanmış ise en fazla 2-çift ve dalların 3 cm’ye kadar uzunlukta olması, braktelerinin daralan sivri uçlu olması ile *O. haussknechtii*’den ayrılmaktadır.



Şekil 3.6: *O. brevidens* genel görünüş ve çiçek düzeni (foto: Dirmenci vd., 2017)

O. leptocladum Boiss., Fl. 4:549 (1879).

Sinonim/eşad:≡ *Amaracus leptocladus* (Boiss.) Briq. in H.G.A.Engler & K.A.E.Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4(3a): 306 (1896). non *Majorana leptocladus* Rech. f. in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl. 105(2): 125 (1943).

Tip Örneği: [Turkey] C4 Konya: in monte Yamourdabadagh et circa Ermenek Ciliciae Tracheae, 1067-1280 m, Peronin [183] (Holotip G!, isotip B! BM! JE, K!, P-photo!).

Yarı çalimsı, 30-80 cm boyunda, gövde dik, genç sürgünler ve çiçekli gövdeler tüysüz, koyu morumsu kahverengi, bazen mat mavimsi-yeşil. Birinci dallanma mevcut, her bir gövdede 10 çifte kadar, dallar 15 cm'ye kadar uzunlukta; ikinci kez dallanma bazen var. Yapraklar sapsız, yüreksi ya da yumurtamsı, 3-22 × 2-18 mm, ucu yuvarlağımsı, sivri ya da kısa sivri çıkıntılı, derimsi, her iki yüzü mat mavimsi-yeşil, tüysüz, her iki yüzde yoğun sapsız salgılı. Başakçıklar ince silindirik, 8-50 × 4-8 mm, sarkık. Brakteler eliptik, ± mızraksı, 5-8 × 1-3 mm, ucu ± daralan

sivri, ± derimsi, mor. Veritisillatlar 2-çiçekli, hemen hemen sapsız, çiçekler erdişi. Çanak yaprak 2/5'ine kadar 2-dudaklı, 4-6 mm, boğazı uzun yumuşak tüylü, diğer kısımlar tüysüz, tüp üzerinde sapsız salgılı; üst dudak 2/5'ine kadar deltoid dişli, 0.5-0.8 mm; alt dudak üst dudaktan kısa, üçgensiz dişli, 0.2-0.8 mm. Taç yaprak pembe, 8-14 mm, dış yüzeyi kıs yumuşak tüylü, seyrek sapsız salgılı. Erkek organ 4; üst erkek organ taç yaprak içinde kalır, organların sapları 1.5 mm'ye kadar uzunlukta; alttakiler hafifçe taç yapraktan dışarı çıkar, erkek organların sapları 5 mm'ye kadar. Dişicik borusu taç yapraktan dışarıya çıkar, 20 mm'ye kadar uzunlukta. Meyve dikdörtgensiz, yumurtamsı, 1.5 × 0.8-1 mm, kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Temmuz-Ağustos

Habitat: Kalker kayalıklar, kireçli topraklar, 1065-1500 m.

Türkiye'de Yayılışı: Adana Bölümü

Fitocoğrafik Bölgesi: Akdeniz Elementi

Endemik

O. leptocladum, Ermenek ve civarına özgü, dar yayılışlı endemik bir türdür. *Brevifilamnetum*seksiyonu içerisinde başakçıkları ince-uzun ve braktelerinin küçük olması ile diğer türlerden ayrılır.

İncelenen Örnekler

C4 Karaman: Mersin:Anamur, Sarıvadi, Ermenek'in güneyi, P.H.Davis 16237 (ANK);Kazancı, taşlı çakıllı yamaç, 1000m, 29.09.1994, M.Vural 7261 (HUB); Ermenek - Kazancı arası, Görmeli köyü üzeri 1. km, 2900 ft, N36 54 299 / E32 96 344, 17.08.2014, Dirmenci 4290, T.Arabacı, T.Yazıcı (NEF); Ermenek - Kazancı arası, Görmeli Köyü üzeri 1. km, 870 m, 24.10.2014, Dirmenci 4345 (NEF); Ermenek-Balkusan deresi, 1500 m, Only marly hillsides, Large bushy plants, flower purple, 14.08.1949, P.H.Davis 16194 (ANK, ISTE, K). Ermenek - Karaman arası 4.km, 1485m, 24.08.2016, N 36 63 831 / E 32 92 667, Dirmenci 4638 & Yazıcı (NEF); Ermenek - Gülnar arası 22.km, 1090m, 24.08.2016, N 36 53 580 / E 32 99 133, Dirmenci 4639 & Yazıcı (NEF);Ermenek - Gülnar arası 36.km, Olukpınar köyü içi, 1280m, 24.08.2016, N 36 47 287 / E 33 00 760, Dirmenci 4640 & Yazıcı (NEF); Mersin: Ermenek - Gülnar arası 39. km, Olukpınar köyü 3 km güneyi, 1120m, 24.08.2016, N 36 47 131 / E 33 01 701, Dirmenci 4641 & Yazıcı (NEF)



Şekil 3.7: *O.leptocladum* genel görünüş ve çiçek düzeni

O. husnucan-baseri H.Duman, Aytac & A.Duran, Fl. Medit. 5: 226 (1995 publ. 1996).

Tip Örneği: (Turkey) C4 Antalya: Alanya, Çökelek-Gökbel yayla arası, *Pinus nigra* açıklığı, kalkerli alanlar, 1350 m, 9.viii.1994, Duman 5602 Aytac & Duran (Holotip: GAZI!, isotip: ANK!, E!, HUB!, ESSE!, GAZI!).

Yarı çalimsı, gövde yükselici, ya da dik, 10-30 cm boyunfa, dallanmamış veya nadiren 1-2 çift dallı, tüysüz, morumsu ya da koyu kahverengi. Yapraklar her bir gövdede 13 çifte kadar, sapsız, yürekli, yumurtamsı ila dairemsi, 3-10 × 2-10 mm, ucu sivri ila daralan sivri, mat mavimsi-yeşil ila morumsu, damarlar görülebilir, ± derimsi, tüysüz, sapsız salgılı. Başakçıklar silindirik, 8-30 × 8-12 mm, sarkık. Brakteler eliptik ya da yumurtamsı, 5-6 × 2-3 mm, ucu sivri, mor, sapsız salgılı ya da seyrek çok kısa saplı salgılı. Vertisillatlar 2-çiçekli; çiçek sapı 0.5-2.5 mm. Çanak yapraklar 3/5'ine kadar 2-dudaklı, 6-7 mm uzunlukta, boğazı uzun yumuşak tüylü, diğer bölgeler tüysüz; üst dudak 1/3'üne kadar eşit ve üçgensiz 3 dişli, 2-2.5 mm; alt dudak üst dudaktan kısa veya hemen eşit, mızraksız iki dişli, Taç yapraklar pembe ila pembemsi-mor, 13-15 mm uzunlukta, dış yüzeyi kısa yumuşak tüylü ile çok kısa saplı salgılı ve sapsız salgılı, alt dudağın boğaz kısmında torba şeklinde şişkinleşme yok; taç yaprak tüpü belirgin bir şekilde yukarıya doğru kıvrılmış; 1/5'ine kadar 2-dudaklı; üst dudak yaklaşık 0.5 mm uzunlukta; alt dudak loplari hafifçe eşit değil,

loplar yaklaşık 1.5 mm uzunlukta. Erkek organlar eşit uzunlukta değil; üst iki erkek organ taç yaprak içinde, alttaki ikisi ise içerde ya da hafifçe dışarı çıkmış; üst erkek organ sapları yaklaşık 0.5 mm uzunlukta, alttakiler 2-3 mm uzunlukta. Dişicik borusu 16 mm'ye kadar uzunlukta, taç yaprak içinde kalır. Meyve dikdörtgensel, yaklaşık 1.5 × 0.8 mm, kahverengi.

Çiçeklenme Dönemi: Temmuz-Eylül

Habitat: *Pinus nigra*, *Abies cilicica* altı ve açıklıklarındaki kalker kayalıklar, 1200-1400 m.

Türkiye'deki Yayılışı: Antalya Bölümü

Fitocoğrafik Bölgesi: Doğu Akdeniz Elementi

Endemik

O. husnucan-baseri, Alanya-Hadim arasında çok dar bir alanda yayılış gösteren bir türdür. Tabandan itibaren çok sayıda gövdeli ve gövdesinin 10-30 cm olması, çiçek düzeninin sarkık olmaması, taç yaprağının yukarıya doğru kıvrık olması ile diğer türlerden ayırt edilir.

İncelenen Örnekler

C4 Antalya: Alanya, Çökelek–Gökbel yayla arası, *Pinus nigra* açıklığı, kalkerli alanlar, 1350 m, 09.08.1994, H.Duman 5602 (HUB, ANK); **Antalya:** Alanya, Söğüt yaylası yolu, Uzunöz, Erik deresi, 36° 81' 985'' K / 32° 21' 481'' D, Kalker, 1433 m, 02.08.2006, A.Dönmez, 14031 (HUB); **Antalya:** Alanya, Alanya- Hadim yolu, Erikderesi mevki, ormanaltı kayalık alanlar, 1100-1200m, 07.07.2006, B.Bilgili 2429 (GAZİ); **Antalya:** Alanya - Hadim arası, Kuşkayası Mevkii'ne 3-4 km kala, 3781 ft, N 36 55 173 / E 32 31 671, 22.08.2015, T.Dirmenci 4478, T.Arabacı (NEF); **Antalya:** Alanya, Mahmutlar-Hadim yolu 26. Km, Taşlık yerler, 1180m, 17.07.1995, H.Duman 5830 (GAZİ); Alanya, Gökbel Yaylası, Çökelek mevki, *P. nigra-C. libani* karışık ormanı, kalkerli kayalık yamaçlar, 1390 m, A.Güner 12635 et al. (E); Alanya - Gökbel yayla arası 43. km, Kuşyuvası mevki, tüneller çevresi, 4437 ft, N36 55 894 / E32 34 865, 17.08.2014, T.Dirmenci 4298, T.Arabacı, T.Yazıcı (NEF); Alanya - Sarıveliler yolu, kuşkayası mevki, dik kayalıklar, 1384 m, 24.10.2014, Dirmenci 4344 (NEF).



Şekil 3.8: *O. husnucan-baseri* genel görünüşü, çiçek düzeni ve yaprak (foto: Dirmenci vd., 2017)

3.1.2. Sect. *Brevifilamentum* Seksiyonu Üyelerinin Oluşturduğu Hibrit Taksonlar

Origanum × *dumanii* Dirmenci, Arabacı & Yazıcı *nothosp. nov.*

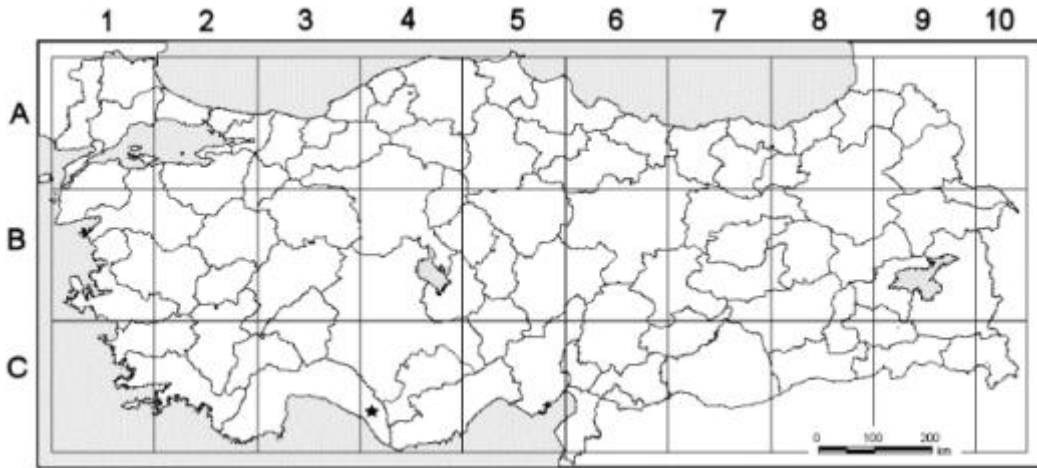
(*Origanumhusnucan-baseri* H.Duman, Aytac & A.Duran × *O. saccatum* P.H.Davis).

Type: Turkey Antalya: Between Alanya and Hadim, 38. km, 3-4 km to Kuşkayası place, 1162 m, 36.55173 N, 032.31671 E, 22.08.2015, *Dirmenci* 4480 & *Arabacı* (holotype. GAZI, isotype ANK, HUB, ISTE, hb. Dirmenci).

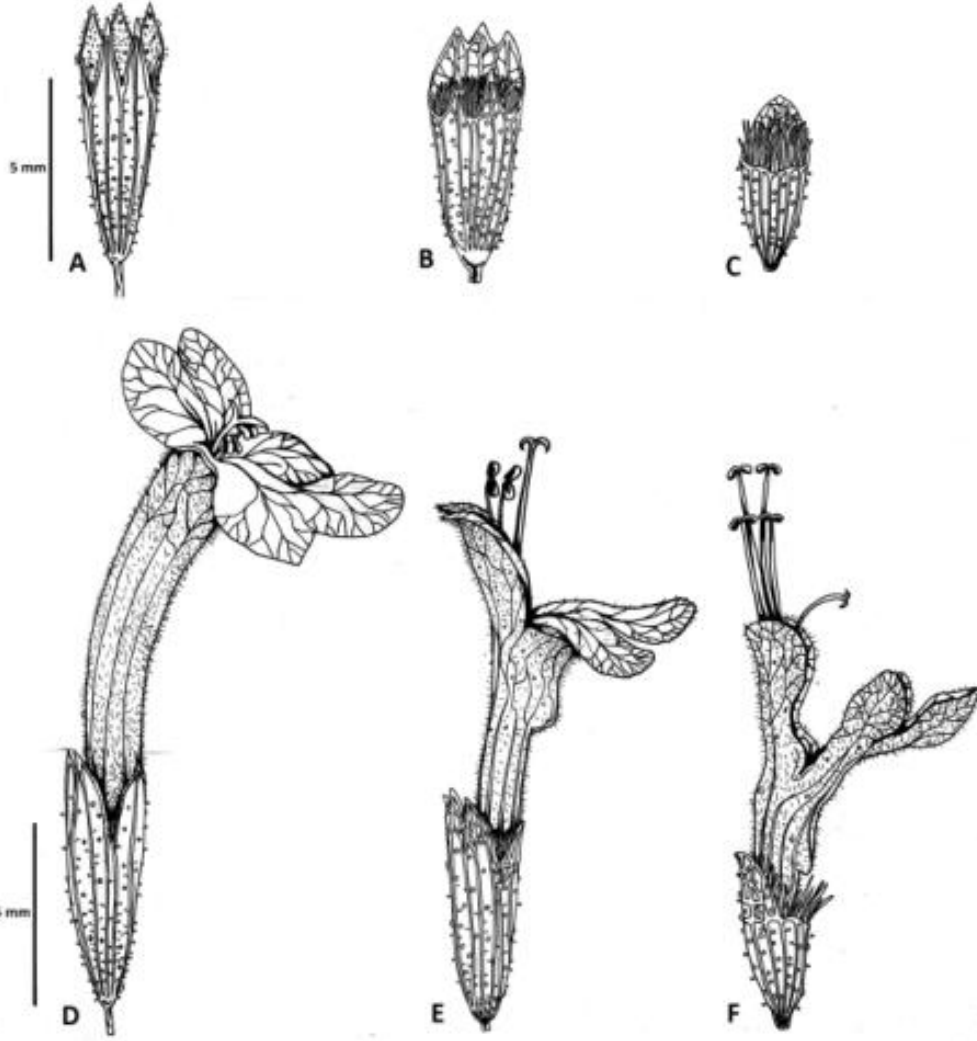
Paratype: Turkey Antalya: Between Alanya and Hadim, 38. km, 3-4 km to Kuşkayası place, 1162 m, 36.55173 N, 032.31671 E, 22.08.2015, *Dirmenci* 4481 & *Arabacı*. Ibid. 29.10.2016, *Dirmenci* 4731 (hb. Dirmenci).

Yarı çalimsı, gövdeler 45-50 cm, basit ya da her bir gövdede 1-6 çifte kadar dallanmış, tüysüz. Yapraklar geniş yumurtamsı ila dairemsi, derimsi, tabandan itibaren yukarıya doğru küçülür, sapsız, tüysüz, her iki yüzde sapsız salgılı, ucunda daralan sivri uçlu; yapraklar tabanda daha yoğun, 12-18 × 0.8-14 mm; üstekiler aralıklı, 3-6 × 6-10 mm. Çiçek düzeni sarkık, başakçıklar silindirik, 10-30 × 7-10 mm, brakteler yumurtamsı-eliptik, 6-8 × 3-4 mm, çoğunlukla morumsu, tüysüz, ucunda daralan sicri uçlu. Vertisillatlar 2-4 çiçekli. Çanak yapraklar tüpsü-çansı, 6-6.5 mm, tüysüz, seyrek ila yoğun sapsız salgılı, boğazda yoğun uzun yumuşak tüylü, damarlar görülebilir; üst dudak 3-dişli, üçgensel, ortadaki diş yandaki iki dişten daha uzun, yaklaşık 0.5 mm; alt dudak 2-dişli, alt dudak üst dudaktan kısa, dişler, 0.5-1.5 mm, üçgensel-mızraksı. Taç yapraklar, 12-15 mm, pembe, düz ya da hafifçe yukarıya doğru kıvrılmış, çanak yapraklardan dışarı çıkar, alt dudak boğazında hafifçe ya da belirgin bir şekilde torba şeklinde şişkinleşmiş, salgı tüyleri ile sapsız salgılı. Erkek organ 4, ikisi taç yaprak içinde ikisi taç yaprağı geçer. Dişicik borusu taç yapraktan dışarıya çıkar. eşit olmayan iki loplul. Meyve, ters yumurtamsı yaklaşık 1.5 × 1 mm, kahverengi.

Etimoloji: Hibrit taksonun adı, Lamiaceae familyasının Türkiye'deki en önemli uzmanlarından biri olan Prof. Dr. Hayri DUMAN adına verilmiştir (11) .



Şekil 3.9: *O. x dumanii*'nin Türkiye'deki Yayılışı



Şekil 3.10: *O. × dumanii* ve atalarının kaliks ve çiçek çizimi: A, D-*O.husnucanbaseri*; B, E-*O. × dumanii*;C, F-*O. saccatum*



Şekil 3.11: *O. x dumanii* genel görünüş çizimi



Şekil 3.12: *O. x dumanii* Genel görünüş (A) , yaprak (B) ve çiçek düzeni (C,D)

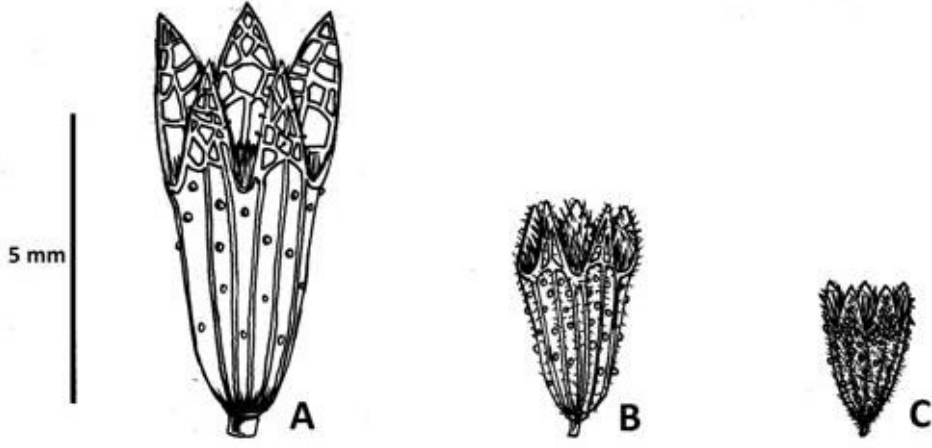


Şekil 3.13: *O. husnucan-baseri* (A), *O. x dumanii* (B), *O. saccatum* (C)

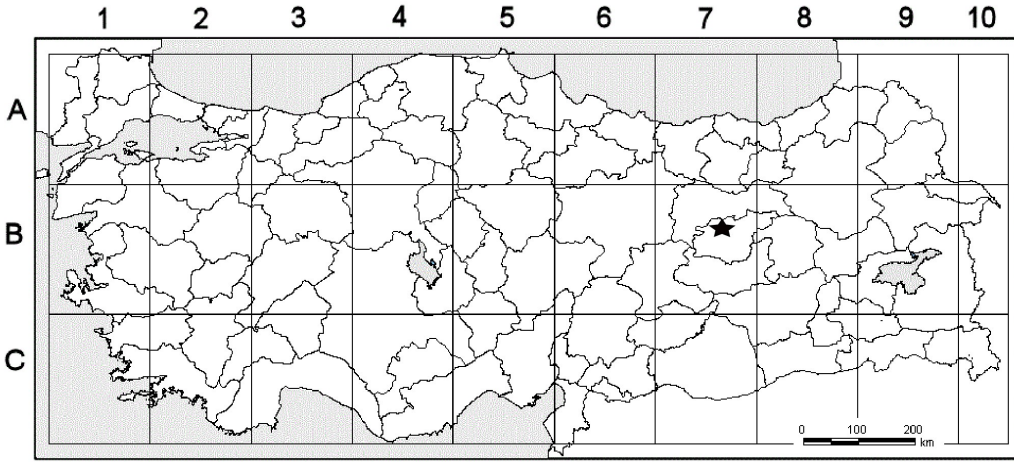
O. x munzurense Kit Tan & Sorger, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 41: 534 (1984). (*O. acutidens* × *O. vulgare* subsp. *hirtum*)

Type: Turkey B7 Tunceli: 30 km S.E. of Ovacik, steppic slopes, 1700 m, 19 viii 1982, F.Sorger & Buchner 82-129-17 (holo. E! iso. Hb. Sorger).

Yarı çalimsı. Gövde yükselici ya da dik, 50 cm'e kadar boylanabilir, kahverengi, tüysüz. Yapraklar sapsız ya da hemen hemen sapsız. Kenarları düz, yumurtamsı, 3 × 1.5 cm kadar ölçülerde, derimsi, salgı benekli, tüysüz, ucu geniş sivri. Başakçıklar ince, silindirik, 3 × 1 cm'ye kadar ölçülerde, dik ya da yayık. Brakteler kiremitvari dizilişli, 8-10 çift, ters yumurtamsı, 7.5-8 × 4.2-7 mm, sarımsı-yeşil, tüysüz, yellowish-green, glabrous, ucu mukrolu yuvarlak ya da sivri. Hemen hemen sapsız iki vertisillatta 3-çiçekli simoz şeklinde, en uçtaki çiçek iyi gelişmiş, yanda olanlar gelişmemiş. Çiçekler erdişi. Çanak yapraklar 13 damarlı, iki dudaklı, 4.7-5 mm, kısa tüylü, boğaz kısmı yüzük şeklinde tüylenemiş; üst dudak eşit olmayan 3 dişli, genişçe üçgensel, yaklaşık 1.5 × 1 mm; alt dudak eşit iki dişli, üçgensel, 1.5 × 0.7 mm. Taç yapraklar 2-dudaklı, 9 mm civarında, alt dudak altında torba gibi şişkinleşme yok, kısa tüylü; üst dudak 2.5 × 3 mm, kısa iki loplu; alt dudak 3 loplu, orta lop yaklaşık 2 × 2 mm, yandakiler daha kısa, yaklaşık 1.2 mm. Erkek organlar 4, eşit olmayan ölçülerde; üsteki iki kısa, taç yaprak içinde kalır, sapı yaklaşık 1 mm; alttaki 2 erkek organ taç yapraktan dışarı çıkar, sapı yaklaşık 4 mm; anter tekaları birbirinde uzaklaşan yapıda. Dişi organ boyuncuğu taç yaprakları hafice geçer, çiçeklenme döneminde yaklaşık 9 mm, daha sonra uzar. *Fl. 8. Steppic slopes, 1700 m.*



Şekil 3.14: A:*O. acutidens*, B: *O. x munzurensis*, C:*O. vulgare* subsp. *gracile* kaliks çizimi



Şekil 3.15: *O. x munzurensis*'nin yayılış haritası



Şekil 3.16: *O. × munzurense* Holotip örneği (E)

Origanum × munzurense, Türkiye Florası'na 7. cildin yazımından sonra eklenmiş olan bir taksondur. Yapılan çalışmalar sonucunda bu taksonun türden ziyade bir hibrit takson olduğu anlaşılmıştır. Hibridin tip yeri ve civarında (Tunceli-Ovacık arası) yapılan arazi çalışmaları sonucunda hibrit taksona ait olabileceği düşünülen çiçeksiz örnekler rastlanmıştır. Bu örneklerin bulunduğu alanda *O. acutidens*'in yoğun, *O. vulgare* subsp. *gracile*'nin ise daha az yoğun olarak bulunduğu saptanmıştır. Daha sonra bölgeye bir arazi çalışması yapılamamıştır. Ancak, tip örneği ve yine tip örneğine yakın bir alandan Prof. Dr. Şinasi Yıldırım tarafından toplanmış olan bir örnek üzerinde detaylı morfolojik çalışmalar sonucunda, daha önceki hibrit

taksonlarda karşılaştığımız gibi bu hibrit taksonda morfolojik olarak ebveyinler arasında geçiş özelliklerine sahiptir (Şekil 4.1.9.12.1 ve Şekil 4.1.9.12.3).



Şekil 3.17: *O. xmunzurensis*, genel görünüş ve çiçek düzeni

3.2 Palinolojik Bulgular

3.2.1. *O. husnucan-baserii* (T.D.4478)

Işık mikroskobu verileri: *O. husnucan-baserii* taksonunda polenler isopolar, hegzakolpat, amb şekli sirkular, ornemantasyon retikulat veya biretikulat olarak görülmüştür. Polar eksen (P), 26,22 μ , ekvatorial eksen (E), 31,41 μ olarak ölçülmüştür. P/E oranı 0,83; polen şekli sub-prolattır. Kolpus uzunluğu 24,81 μ ; kolpus genişliği 4,35 μ olarak ölçülmüştür. Kolpus açıklığı granüllüdür. Ekzin kalınlığı 0,71 μ olarak ölçülmüştür. Kutuplarda intin kalınlaşmaktadır. Mezokolpial alan 9,75 μ olarak ölçülmüştür. Apokolpial alan çapı 8,03 μ 'dur (Tablo 1; Şekil 3.17)

Tablo 3.1: *O. husnucan-baserii* (T.D. 4478) taksonuna ait palinolojik veriler

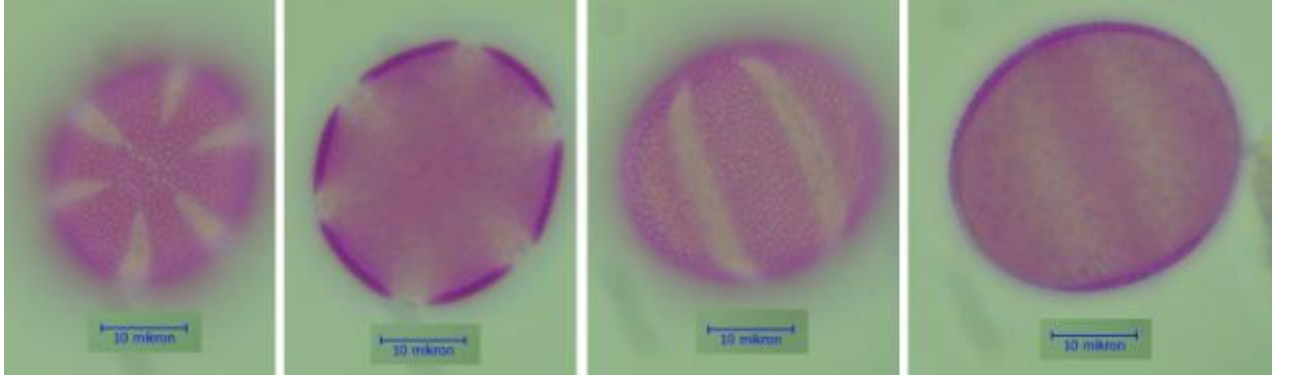
	P	E	clg	clt	ex	İnt	mezo	t	T
O	26,22	31,41	24,81	4,35	0,71	0,38	9,75	4,17	8,03
SS	0,33	0,36	0,28	0,13	0,02	0,02	0,32	0,12	0,31

P: Polar eksen; E; Ekvatorial eksen; clg: kolpus uzunluğu; clt: colpus genişliği; ex:ekzin kalınlığı; int: İntin kalınlığı; mezo: mezokolpial alan; t: birbirine yakın iki kolpus ucu arası mesafe; T: apokolpial çap.

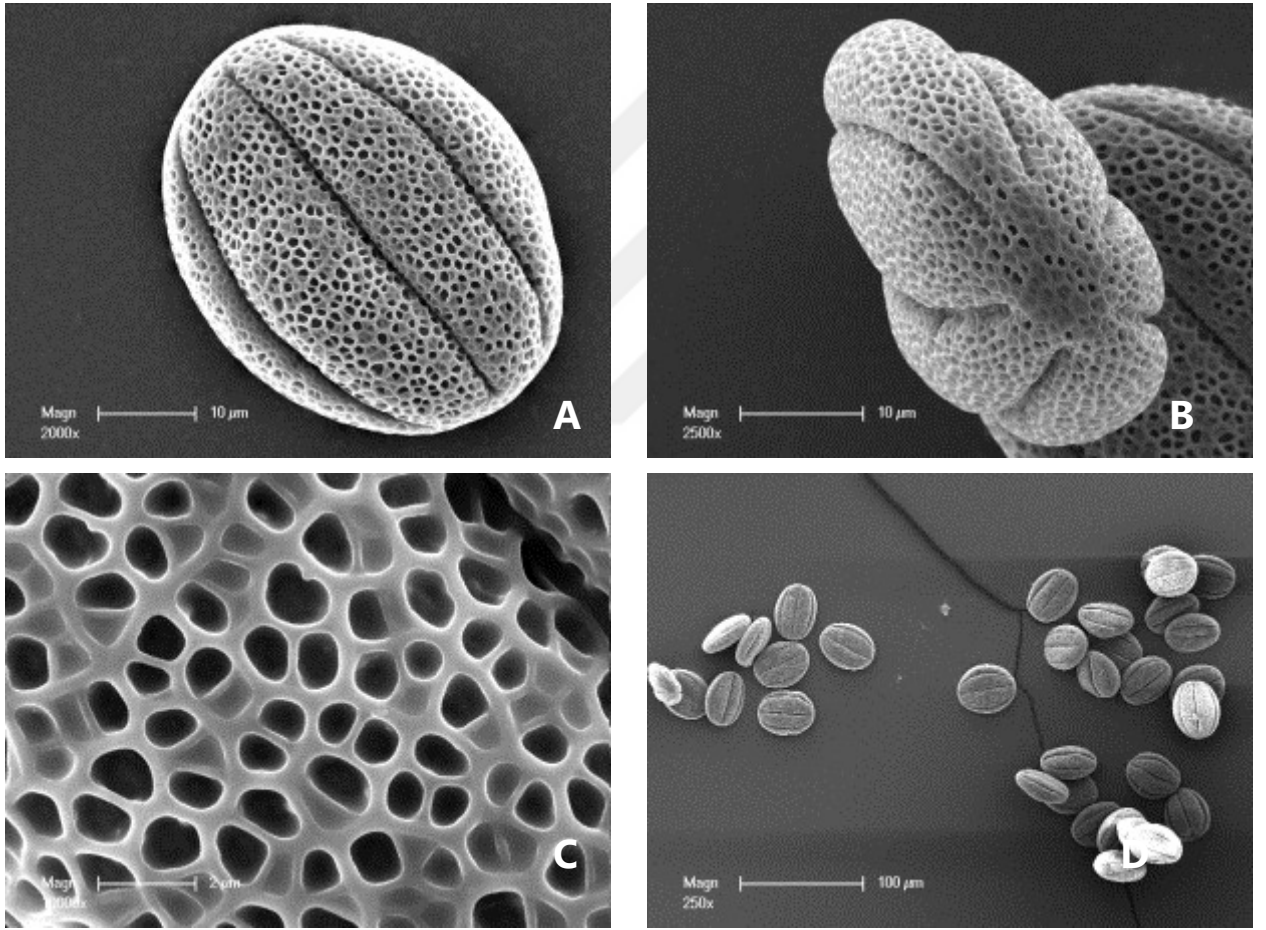
Elektron mikroskobu verileri: Polenler isopolar, 6-zonokolpat (NPC 643); ornamentasyon biretikulat olarak tespit edilmiştir. Kolpuslar geniş, uzun ve sınırları belirgin, kolpus membranın granülsüz; apokolpiumda ekzin ornemantasyonu mezokolpiumdaki ekzin ornemantasyonundan farklılık göstermemekte, primer muri sirkular, uzun yada köşeli; sekonder muri belirgin değil; bazı taksonlarda primer muri süreklilik göstermiyor. Apokolpium ve mezokolpiumdaki primer retikulumların büyüklüklerinin farklılık gösterebildiği tespit edilmiştir (Tablo 2, Şekil 3.18).

Tablo 3.2: *O. husnucan-baserii* taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri

Polen tipi	Hekzazonokolpat
Polen şekli	Subprolat
Amb şekli	Sferoid
Ekzin	Biretikulat
<i>Muri duvarı</i>	<i>Kalın ve belirgin</i>
<i>Lümedeki retikul sayısı</i>	<i>2-3</i>
<i>Meshlerin çapı</i>	<i>0.5-1.3 µm</i>
Struktur	Semitektat
Mezokolpium	Biretikulat
Apokolpium	Biretikulat
Apertür	Kolpus sınırları belirgin, kolpus çok uzun
Kolpus kenarı/	Kolpus sınırları belirgin/
Operkulum	Granüllü



Şekil 3.18: *O. husnucan-baserii* (T.D. 4478) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri



Şekil 3.19: *O. husnucan-baserii* (T.D.4478) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B)Kutupsal görünüşte apokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler

3.2.2. *O. × dumanii* (T.D.4480) (*O. husnucan-baserii* (T.D.4478) × *O. saccatum* (T.D.4479))

Işık mikroskobu verileri: *O. × dumanii* taksonunda polenler isopolar, hekszokolpat, amb şekli sirkular, ornemantasyon retikulat veya biretikulat olarak görülmüştür. Polar eksen (P), 28,80 µ, ekvatorial eksen (E), 33,01 µ olarak ölçülmüştür. P/E oranı 0,87; polen şekli sub-oblattır. Kolpus uzunluğu 23,84 µ ; kolpus genişliği 4,41 µ olarak ölçülmüştür. Kolpus açıklığı granüllüdür. Ekzin kalınlığı 0,77µ olarak ölçülmüştür. Kutuplarda intin kalınlaşmamaktadır. Mezokolpial alan 11,22 µ olarak ölçülmüştür. Apokolpial alan çapı 9,95 µ'dur (Tablo 3; Şekil 3.19).

Tablo 3.3: *O. × dumanii* (T.D.4480) (*O. husnucan-baserii* (T.D.4478) x *O. saccatum* (T.D.4479)) taksonuna ait palinolojik veriler

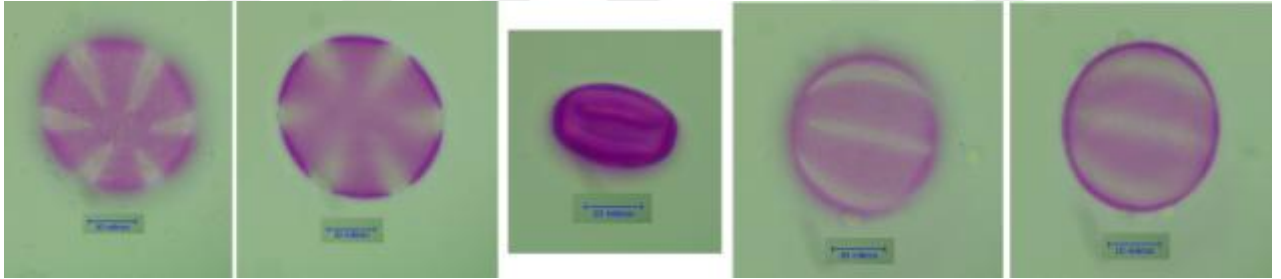
	P	E	Clg	clt	ex	int	mezo	t	T
O	28,80	33,01	23,84	4,41	0,77	0,35	11,22	5,09	9,95
SS	2,90	2,44	2,06	0,36	0,02	0,02	1,07	0,43	1,29

P: Polar eksen; E; Ekvatorial eksen; clg: kolpus uzunluğu; clt: colpus genişliği; ex:ekzin kalınlığı; int: İntin kalınlığı; mezo: mezokolpial alan; t: birbirine yakın iki kolpus ucu arası mesafe; T: apokolpial çap.

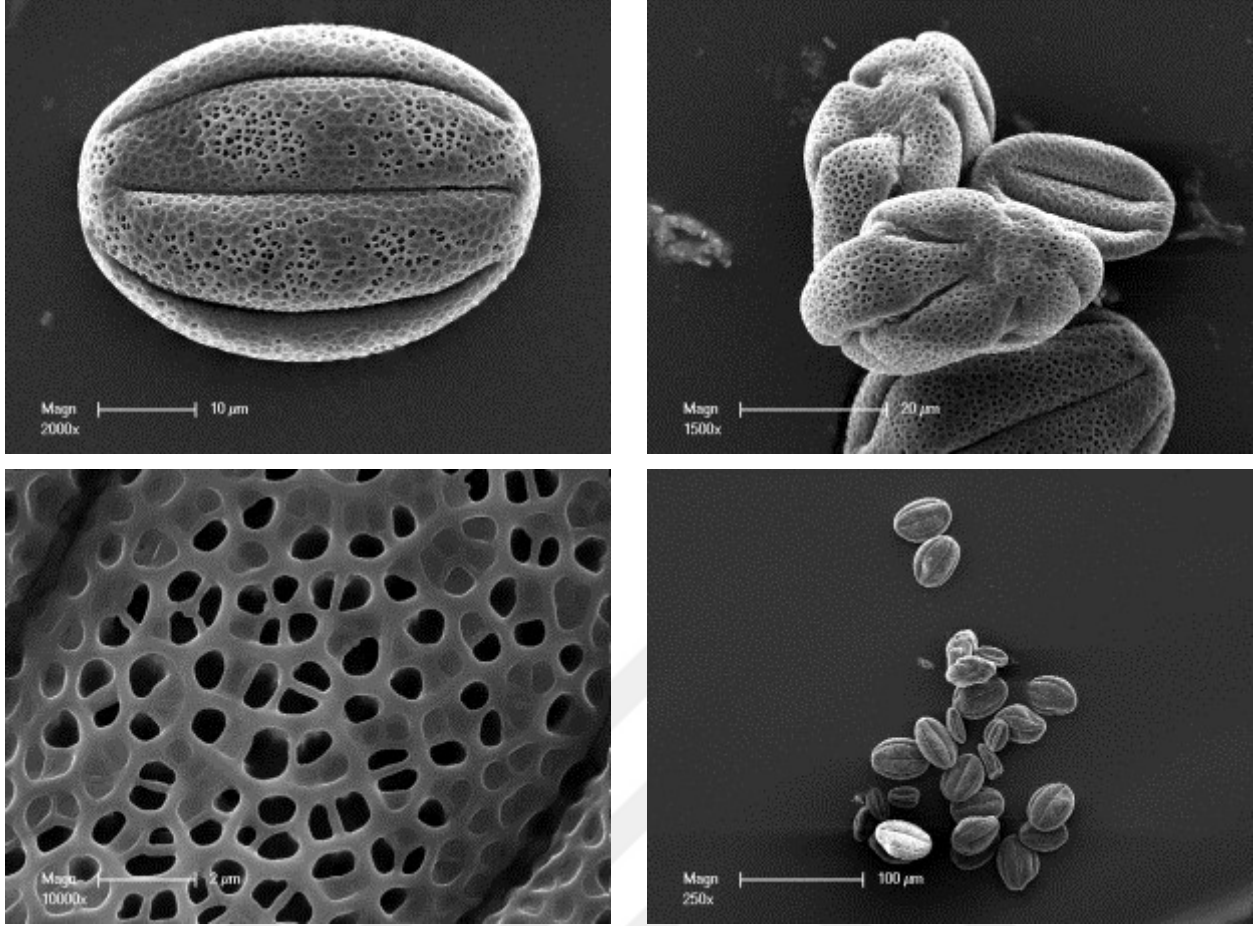
Elektron mikroskobu verileri: Polenler isopolar, 6-zonokolpat (NPC 643); ornemantasyon biretikulat olarak tespit edilmiştir. Kolpuslar geniş, uzun ve sınırları belirgin, kolpus membranın granülsüz; bazı taksonlarda apokolpiumda ekzin ornemantasyonu mezokolpiumdaki ekzin ornemantasyonundan farklılık göstermemekte, primer muri sirkular, uzun yada köşeli; sekonder muri belirgin değil; bazı taksonlarda primer muri süreklilik göstermiyor. Apokolpium ve mezokolpiumdaki primer retikulumların büyüklüklerinin farklılık gösterebildiği tespit edilmiştir (Tablo 4, Şekil 3.20).

Tablo 3.4: *O. × dumanii* (*O. husnuacan-baserii* (T.D.4478) x *O. saccatum* (T.D.4479)) taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri

Polen tipi	Hekzazonokolpat
Polen şekli	Suboblat
Amb şekli	Sferoid
Ekzin	Biretikulat
<i>Muri duvarı</i>	<i>Kalın ve belirgin</i>
<i>Lümedeki retikul sayısı</i>	<i>2-3</i>
<i>Meshlerin çapı</i>	<i>0.2-0.8 µm</i>
Struktur	Semitektat
Mezokolpium	Biretikulat
Apokolpium	Biretikulat
Apertür	Kolpus sınırları belirgin, kolpus çok uzun
Kolpus kenarı/	Kolpus sınırları belirgin/
Operkulum	Granüllü



Şekil 3.20: *O. × dumanii* (T.D.4480) (*O. husnuacan-baserii* (T.D.4478) × *O. saccatum* (T.D.4479)) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri



Şekil 3.21: *O. × dumanii* (T.D.4480) (*O. husnucan-baserii* (T.D.4478) × *O. saccatum* (T.D.4479)) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B) Kutupsal görünüşte apokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler

3.2.3. *O. saccatum* (T.D.4479)

Işık mikroskobu verileri: *O. saccatum* taksonunda polenler isopolar, hekszokolpat, amb şekli sirkular, ornemantasyon retikulat veya biretikulat olarak görülmüştür. Polar eksen (P), 34,01µ, ekvatorial eksen (E), 36,43µ olarak ölçülmüştür. P/E oranı 0,93; polen şekli oblatferoiddir. Kolpus uzunluğu 24,71µ ; kolpus genişliği 5,62 µ olarak ölçülmüştür. Kolpus açıklığı granüllüdür. Ekzin kalınlığı 0,76 µ olarak ölçülmüştür. Kutuplarda intin kalınlaşmaktadır. Mezokolpial alan 11,90 µ olarak ölçülmüştür. Apokolpial alan çapı 11,80 µ'dur (Tablo 5; Şekil 3.21).

Tablo 3.5: *O. saccatum* (T.D.4479) taksonuna ait palinolojik veriler

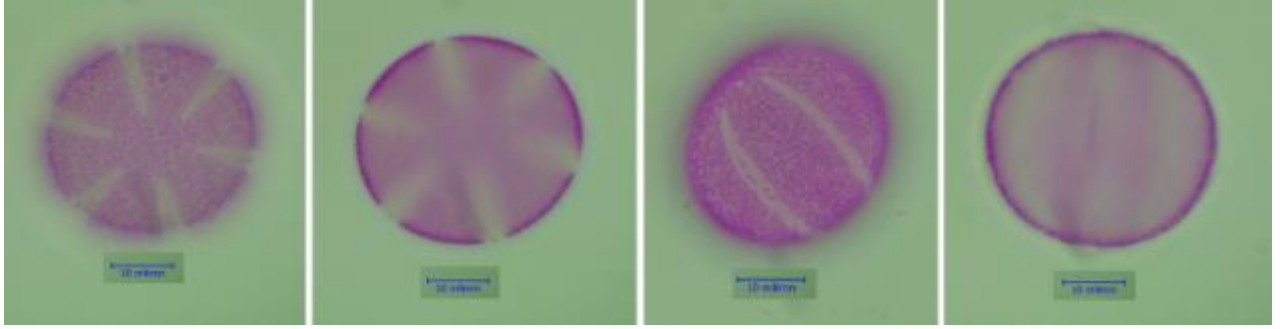
	P	E	clg	clt	ex	int	mezo	t	T
O	34,01	36,43	24,71	5,62	0,76	0,45	11,90	5,98	11,80
SS	1,31	0,83	0,29	0,31	0,03	0,02	0,13	0,24	0,36

P: Polar eksen; E; Ekvatorial eksen; clg: kolpus uzunluğu; clt: colpus genişliği; ex:ekzin kalınlığı; int: İntin kalınlığı; mezo: mezokolpial alan; t: birbirine yakın iki kolpus ucu arası mesafe; T: apokolpial çap.

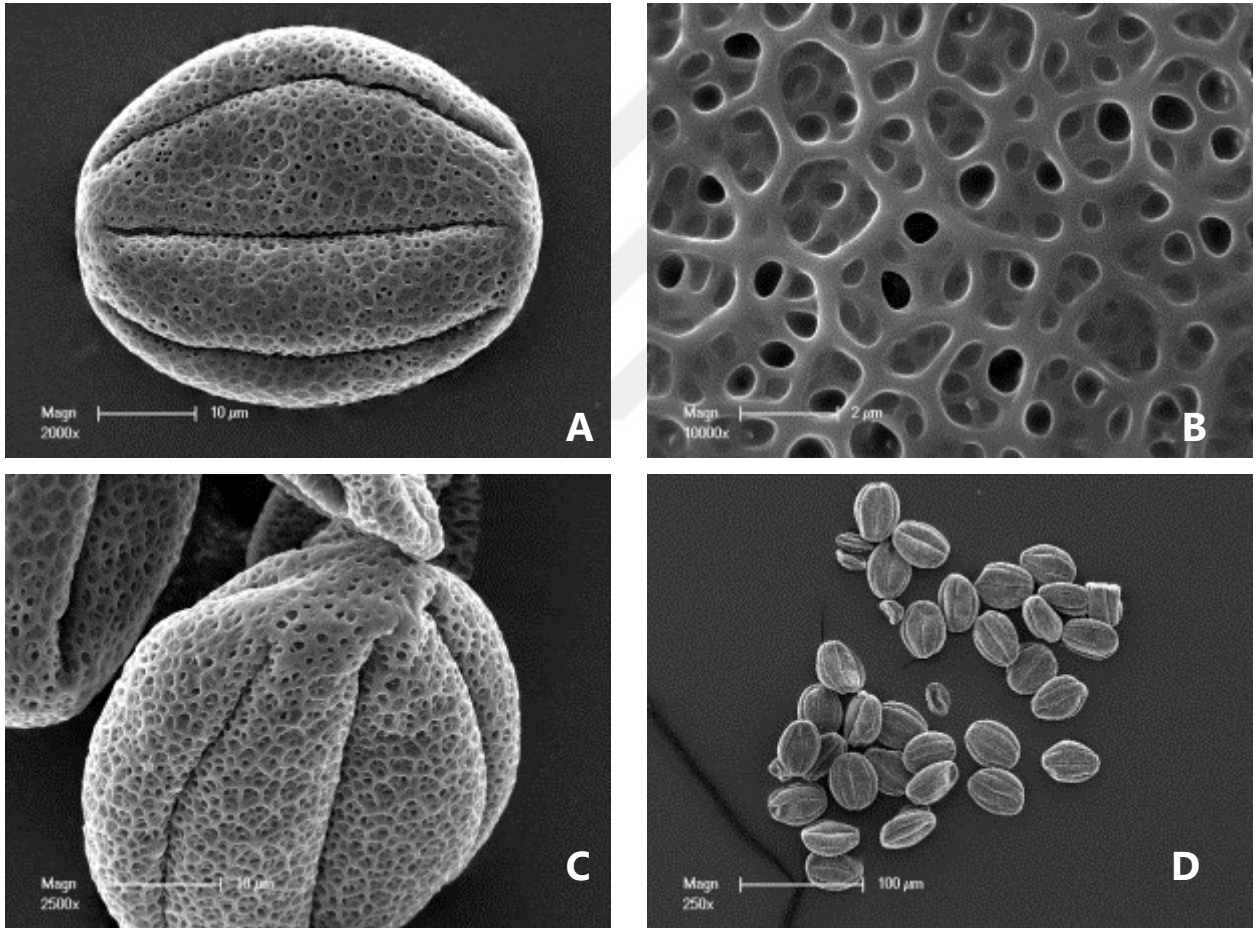
Elektron mikroskobu verileri: Polenler isopolar, 6-zonokolpat (NPC 643); ornamentasyon biretikulat olarak tespit edilmiştir. Kolpuslar geniş, uzun ve sınırları belirgin, kolpus membranın granüllü; apokolpiumda ekzin ornemantasyonu mezokolpiumdaki ekzin ornemantasyonundan farklılık göstermekte, primer muri sirkular, uzun yada köşeli; sekonder muri belirgin değil; bazı taksonlarda primer muri süreklilik göstermiyor. Apokolpium ve mezokolpiumdaki primer retikulumların büyüklüklerinin farklılık gösterebildiği tespit edilmiştir (Tablo 6, Şekil 3.22).

Tablo 3.6: *O. saccatum* taksonuna ait ışık ve taramalı elektron mikroskobu verileri

Polen tipi	Hekzazonokolpat
Polen şekli	Oblatsferoid
Amb şekli	Sferoid
Ekzin	Biretikulat
<i>Muri duvarı</i>	<i>Kalın ve belirgin</i>
<i>Lümedeki retikul sayısı</i>	<i>3-8</i>
<i>Meshlerin çapı</i>	<i>0.5-0.8 µm</i>
Struktur	Semitektat
Mezokolpium	Biretikulat
Apokolpium	Biretikulat
Apertür	Kolpus sınırları belirgin, kolpus çok uzun
Kolpus kenarı/	Kolpus sınırları belirgin/
Operkulum	Granüllü



Şekil 3.22: *O. saccatum* (T.D.4479) taksonuna ait polenlerin ışık mikroskobu görüntüleri



Şekil 3.23: *O. saccatum* (T.D.4479) taksonuna ait polenlerin taramalı elektron mikroskobu görüntüleri. A) Ekvatorial görünüş; B) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ekzin yüzeyi C) Ekvatorial görünüşte mezokolpium ve ornemantasyon; D) Toplu olarak polenler

3.3 Moleküler Bulgular

3.3.1. ITS Dizileri

Or133_0_x_munzurensis_SY2414_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGBGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGCGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTYTCGGCAACGGATATYTCGGCTCTB
GCATCGATGAARA AVGTARSGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCARA
ATCCCGTGAACCATSVAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACKTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGSGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGTGTTAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAYT
TCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACWAGCGYCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATYTCATYTCYTYGTARTCGTGCAGCTGKGTS
GYCATTACGGGCACAATCACAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTA ACT
GCACCCCAT

Or85_0_x_dumanii_TD4480_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCYCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAAA
CRRAGCGTTTCCCCYCAGCATCCCGTYCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGYGCTCAAAGCCGGGYGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGYGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCAYG
RCAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCRGCTGAGT
CGYCATTTCGGGCACAATCACAATGACCCAACGGTGTCGGTGCBTAACT
GCACCCCAT

Or21_ *O. acutidens*

AAAGTAGACCGGGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGTATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CTGCTCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTACT
TCGGTGCGCGGCTGGCCTAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTC
GCCATTACGGGCACAATCACAAAATGACCCAACGGTGTTGGTGCATAAC
TGCACCCCAT

Or23_ *O. haussknechtii* TA2824

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGATGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGCGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACG
ACAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGT
CGCCATTACGGGCACAGTCACAAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAAC
TGCACCCCAT

Or42_ *O. haussknechtii* _TD4166_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGATGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAACATAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGCGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACG
ACAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGT
CGCCATTACGGGCACAGTCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAAC
TGCACCCCAT

Or24_ *O. rotundifolium* _TD3929_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGATGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAACATAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGCGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACG
ACAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGT
CGCCATTACGGGCACAGTCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAAC
TGCACCCCAT

Or40_ *O. rotundifolium* _TD3928_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGATGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAACATAA

CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGC GCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACG
ACAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGT
CGCCATTACGGGCACAGTCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAAC
TGCACCCCAT

O_rotundifolium_GU381463

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGATGGTGCGGGGG
CAACCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGC GCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACG
ACAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGT
CGCCATTACGGGCACAGTCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAAC
TGCACCCCAT

Or121_O_x_dumanii_TD4523_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CAAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTYCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTA

GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGG
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTC
GTCATTGCGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTTCGGTGCGTA
ACTGCACCCCAT

Or17_0_husnucan baserii_Duman5830

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAA
ACTAAA CGAAGCGTTTCCCCTCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGT
TGGGGGATCGA ACGTCTATCAAATGTCAAAACGACTCTCGGCAACGG
ATATCTCGGCTCTC GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACT
TGGTGTGAATTGCAGA ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCA
AGTTGCGCCCGAAGCCATTA GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGT
CACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC CCGCGCTCAAAGCCGGGCGAT
AGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC TTCGGTGTGCGGCTGG
CCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGG CAAGTGGTGGTT
GAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCGGCTGAGTC GCCATTG
CGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTTCGGTGCGTA
ACTGCACCCCAT

Or46_0_husnucan baserii_TD4298_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAA
ACTAAA CGAAGCGTTTCCCCTCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGT
TGGGGGATCGA ACGTCTATCAAATGTCAAAACGACTCTCGGCAACGG
ATATCTCGGCTCTC GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACT
TGGTGTGAATTGCAGA ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCA
AGTTGCGCCCGAAGCCATTA GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGT
CACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC CCGCGCTCAAAGCCGGGCGAT
AGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC TTCGGTGTGCGGCTGG
CCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGG CAAGTGGTGGTT
GAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCGGCTGAGTC

GCCATTGCGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or84_ O_husnucan baserii_TD4478_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCTCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGG
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCGGCTGAGTC
GCCATTGCGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or86_ O_husnucan baserii_TD4481_

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCTCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGG
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCGGCTGAGTC
GCCATTGCGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTCGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or132_ *O_x_adanense* _

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAAACATCATGGGGGACGGTGCGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCGCGCTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCGGGCGACTAGCGTCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTC
GCCATTGCGGGCACAATCACAATGACCCAACGGTGTGCGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or33_ *O_leptocladum* _TD3982

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTTAAACATCATGGGGGACGGTGCGGGG
GCAACCCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTAC
GTCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAA
ACGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGRGCGTGTTGGGGGATCG
AACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCT
CGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAG
AATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATT
AGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCC
CCCGCGCTCAAAGCCGGGTGTTAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGTCCCAAATGCGATCCCGGGCGACTAGCGTCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTC
GTCATTACGGGCACAATCACAATGACCCAACGGTGTAGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or47_ *O_leptocladum* _TD4290

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTTAAACATCATGGGGGACGGTGCGGGG
GCAACCCCTCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTAC
GTCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAA

ACGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGGGCGTGTTGGGGGATCG
AACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCT
CGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAG
AATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATT
AGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCCTTC
CCCGCGCTCAAAGCCGGGTGTTAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGTCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGTGTC
GTCATTACGGGTACAATCACAAATGACCCAACGGTGTAGGTGCGTAACT
GCACCCAC

Or5_0_breviens_Yarpuz_sn

AAAGTAGACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGG
CAACCCCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACG
TCTTGCGGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAA
CGAAGCGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGA
ACGTCTATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTC
GCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGA
ATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTA
GGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCCTTC
CCGCGCTCAAAGCCGGGKGWTAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTAC
TTCGGTGTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGA
CAAGTGGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGRGTC
GCCATTGCGGGCACAATCACAAATGACCCAACGGTGTGCGGTGCGTAACT
GCACCCCAT

Or88_0_x_bilgiii_TD4484_

CCTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGCAACCCTGAAAAGTA
GACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTGCGGGGGCAACCC
TCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTACGTCTTGCG
GGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAACRRAGCG
TTTCCCCCAGCATCCCGTTCGCGGAGCGTGTTGGGGGATCGAACGTCTA
TCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGA
TGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGT

GAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTAGGCTGA
GGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCCCCGYGC
TCRAAGCCGGGTGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTACTTCGGCG
TGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCATGACAAGTG
GTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTCGTCATT
ACGGGCACAATCACAATGACCCAAYGGTGTTCGGTGCTTAACTGCACCC
CATCTTCGACCGCGACCCCAGGTCAGGCGGGATTACCCGCTGAGTTAAG
CATATCAATAAGCGGAGGA

Or53_ *O. brevidens* _TD4269_

CTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTGTGGAACCTCGAAAAGTA
GACCGCGAACACGTGTTTAACATCATGGGGGACGGTTCGCGGGGGCAACCC
CCTGCCGTGACCCATCTCCTGCGGGCGTGTATCTTCGGGTCACGTCTTGC
GGGCTAACGAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAAAATAAACGAAG
CGTTTCCCCCAGCATCCCGTCCGCGGAGCGTGTGGGGGATCGAACGTC
TATCAAATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATC
GATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCC
GTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCCGAAGCCATTAGGCTG
AGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTTCCCCGCG
CTCAAAGCCGGGCGATAGGGGGCGGACATTGGCCTCCCGTGTACTTCGGT
GTGCGGCTGGCCCAAATGCGATCCCCGGGCGACTAGCGTCACGACAAGT
GGTGGTTGAACATCTCAATCTCTCTCGTAGTCGTGCAGCTGAGTCGCCAT
TGCGGGCACAATCACAATGACCCAACGGTGTTCGGTTCGTAACCTGCACC
CCATCTTCGACCGCGACCCCAGGTCAGGCGGGGATTACCCGCTGAGTTA
AGCATATCAATAAGCCGGAGGAA

3.3.2. trnL Dizileri

Or21_ *O. acutidens* _TA2825_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTCCATGGAAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATAC
TATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTAATATGAAAATG

AAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAATA
GAATATTCATCAACTTATTA ACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGAA
CTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACAT
ATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGAC
TTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTTG
ACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
TTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACTT
TATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAAT
GCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAAC TTT
GTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or23_O_haussknechtii_TA2824_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTCCATGGAAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTA ACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAAC TTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or24_ *O. rotundifolium* _TD3929_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTAAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAATTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or33_ *O. leptocladum* _TD3982_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTAAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAATTT

TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or40_ *O. rotundifolium* TD3928

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAATTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or42_ *O. haussknechtii* TD4166

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT

TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or46_ O_husnucanbaserii_TD4298_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTTAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or53_ O_breviens_TD4269_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTTAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT

GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTAAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or84_ O_husnucanbaserii_TD4478_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTAAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTAAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCGGG

Or85_ O_x_dumanii_TD4480_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAAATGGAAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTAAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATTCTACATGCTACA

TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTAAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCCGG

Or121_Or_dumanii_TD4523_

TGATAACTTTCAAATTCAGAGAAACCCCGGAATTAATAAAAATGGGCAA
TCCTGAGCCAAATCCTGTTTTCTCAAACAAAGGATAGGTGCAGAGACTC
AATGGAAGCTGTTCTAACAAATGGAGTTGACTGCGTCGGTAGAGGAATC
TTCCATGGAACTTTCTAAAGGATGAAAGATAAACGCATCTATTGAATA
CTATATCAAATGATTAATGTTGGCCCGAATCTATTTTTTTAATATGAAAAT
GAAAAATGGAAAATCGGTGTGAATTTATTTACGTTGAATAAAAAT
AGAATATTCATCAACTTATTAACTCCATAGTCCGATAGATCTTTTAAAGA
ACTTTTAAATCGGACGAGAATAAAGATAGAGTCCCATCTACATGCTACA
TATCAATACCGGCAACAATGAAATTTATAGTAAGAGGAAAATCCGTCGA
CTTTAAAAATCGTGAGGGTTCAAGTCCCTCTATCCCCAAAAGCCTATTT
GACCCCTAAAATATTTACCCTATCCCCCTTCTTTTTTCGTAAACGGTCCCAA
ATTCCCTTATCCTTCTGATTCTTTGACAAACGTATTTGGGCGTAAATGACT
TTATCTTATCACATGTGATATAGAATACACATTCCAAATGAAGCAATGAA
TGCCGATATGAATGAATAGCATTGAAATTACAGGACTCGGAGAAAACCTT
TGTAATCCCCCGTGTCCCTTTAATTGACATCGACTCCAGTCATCTAATAAA
ATGAGGGTGGGATGCTACATTGGAAATGGTCCGG

3.3.3. matK Dizileri

Or40_Or_rotundifolium_TD3928_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATTTT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA

ATACGAATCTATTTTTGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG
AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTATGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT
GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTTTTTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATTT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

Or21_O_acutidens_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATATT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA
ATACGAATCTATTTTCGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG
AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTATGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT
GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTTTTTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATTT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

Or42_O_haussknechtii_TD4166_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATATT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA
ATACGAATCTATTTTCGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG

AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTATGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT
GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTTTTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATTT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

Or47_ *O. leptocladum* _TD4290_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATATT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA
ATACGAATCTATTTTCGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG
AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTATGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT
GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTTTTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATTT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

Or46_ *O. husnucanbaserii* _TD4298_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATATT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA
ATACGAATCTATTTTCGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG
AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTAGGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT

GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

Or121_0_x_dumanii_TD4523_

TAAAAGATGTTTCTTCTTTACATTTATTACGGGTCTTTCTCAACGAATATT
GGAATTGGAATAGTCTTCTTACTCCAAAGAAAGTCAGCTTCTCTTTGTCA
AAAAGAAATCAAAGGTTATTTTATTTCTTATATAATTCTCACGTATGTGA
ATACGAATCTATTTTCGTCTTTCTACGTAACCAATCTTTTCATTTACGATC
AACATCTTCTGGAGTTCTTCTTGAACGAATCTATTTCTATATAAAAATAG
AACGTCTTATGAACGTCTTTGTTAAGGATTTTCGCGCGAACCTACGGTTG
GTCGAGGAACCCTGCATGCATTATATTAGGTATCAAAAAAATCCATTCT
GGCTTCCAAAGGGACATCCCTTTTCATGAATAAATGGAAATTAACCTTG
TCACTTTTTGGCAATGGCATTCTGTGTGGTTTCATCCAAGAAGGATT
GGATAAACCAATTTCCCAAGCATTCCCTTGAAATTTGGGTTATCTTTCAA
ACGTCCAAATGAACTCTCCGTGGTACGGAGTCAAATTCTAGAAAATTCA
TTTCTAATCAATAATGCTATTAAGAAGCTCGATACTCTTATTCCAATTATT
CCTCTGATTGCAGAATTGGCTAAAGCTAAATTTTGTAACGTATTGGGGCA
TCCCATTAGTAAGCCGATTCGGGCTGAGTTATCAGATTCTA

3.3.4. rpl32 Dizileri

Or53_0_brevidens_4269

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAAATCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAAAATTGTTCAAATAT
GTACTIONTGAAGGGTCATTTTTTTAGTGTAGTTTTTTAGTTGTATTGTGGATT
TTAGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGA
GCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTA
AAAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAATTTT

AGATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTT
TTTGC GTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTAT
AGAAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAGAAAATCTTTAAATA
GGTTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTTAAA
AATAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAACAAAAAACACTTTGTTTGA
ATTCGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACT
AGGAAAAGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTT
TTGAGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAA
TAACTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTGCGCACAAAAAACTTTTTTGAA
GTCCCGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAACGCCGCCCA
ATAA

Or84_0_husnucan_baserii_4478

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCAATTTTTTTAGTTTTAGTTTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAAGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAAATTTTA
AATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTT
TTGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAAAATTTATA
GAAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAGAAAATCTTTAAATAG
GTTGATGGGAAAAATAAAACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTTAAA
ATAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAACAAAAAACACTTTGTTTGA
TTCGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACTA
GGAAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTT
TGAGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAA
AACTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTGCGCACAAAAAACTTTTTGAAGT
CCCCCGTAGAAAGGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAACGCCGCCCA
ATAA

Or85_0_x_dumanii_4481

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG

TACTTGAAGGGTCATTTTTTTAGTTTAGTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAAATTTTA
GATTATTA AAAATTACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTT
TTGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAAAATTTATA
GAAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAG
GTTGATGGGAAAAATAAACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAA
ATAAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAACACTTTGTTTGAA
TTCGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCATTTCCCTATGGATTAATTCACTA
GGAAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTT
TGAGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAAT
AACTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGT
CCCCGTAGAAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCTA
ATAA

Or121_0_x_dumanii_4523

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCATTTTTTTAGTTTAGTTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAAATTTTA
AATTATTA AAAATTACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTT
TTGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAAAATTTATA
GAAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAATAAATCTTTAAATAG
GTTGATGGGAAAAATAAACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAA
ATAAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAACACTTTGTTTGAA
TTCGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCATTTCCCTATGGATTAATTCACTA
GGAAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTT
TGAGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAAT
AACTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGT
CCCCGTAGAAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCAAT
AA

Or21_O_acutidens_

TAACCTATTATTAATAAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCAATTTTTTTAGTTTAGGTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAAA
AAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAATTTTAG
ATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTTT
TGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATAG
AAAATAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAGG
TTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAAA
TAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAAACACTTTGTTTGAATT
CGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACTAGG
AAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTTTG
AGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTATTTCTTAATAA
CTTATTTTTTTTATTTTATTTGTTTGTGCGACAAAAAACTTTTTGAAGTCCC
CGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCAATAA

Or23_O_haussknechtii_TA2824_

TAACCTATTATTAATAAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCAATTTTTTTAGTTTAGGTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAAA
AAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAATTTTAG
ATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTTT
TGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATAG
AAAATAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAGG
TTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAAA
TAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAAACACTTTGTTTGAATT
CGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACTAGG
AAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTTTG
AGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTATTTCTTAATAA

CTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGTCCC
CGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCAATAA

Or24_ *O. rotundifolium* _TD3929_

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCATTTTTTTAGTTTAGGTTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAAA
AAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAATTTTAG
ATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTTT
TGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATAG
AAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAGG
TTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAAA
TAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTTTAACAAAAAAAACACTTTGTTTGAATT
CGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACTAGG
AAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTTTG
AGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAATAA
CTTATTTTTTTTATTTTATTTGTTTGTTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGTCCC
CGTAAAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCAATAA

Or33_ *O. leptocladum* _TD3982_

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCATTTTTTTAGTTTAGTTTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAATTTTAG
ATTATTA AAAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTTT
TGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATAG
AAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAGG
TTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTA AAAA
TAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTTTAACAAAAAAAACACTTTGTTTGAATT
CGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCACTAGG

AAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAGGGAAGGGTTCAATTTTTG
AGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAATAA
CTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGTCCC
CGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAACGCCGCCCAATAA

Or40_ *O. rotundifolium* _TD3928_

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCAATTTTTTTAGTTTAGGTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAAATTTTA
GATTATTAATAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTT
TTGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATA
GAAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAG
GTTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAAATATTAATA
ATAAAATAGAGTATCTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAAACACTTTGTTTGAA
TTCGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCATTTCCTATGGATTAATTCACTA
GGAAATGGAATAGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAGGAAGGGTTCAATTTT
TGAGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTTATTTCTTAAT
AACTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTCGCACAAAAAACTTTTTGAAGT
CCCCGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAACGCCGCCCAAT
AA

Or133_ *O. x. munzurense* _SY2414_

TAACCTATTATTAATAAATCGTCTAGATTTAAGAATTCAATTGGGTGCAA
TATTTTCTAGGAAAGATTCAAATGGATGAATAAAAATTTGTTCAAATATG
TACTTGAAGGTTCAATTTTTTTAGTTTAGGTTTTAGTTTTATTGTGGATTTT
AGACTCTTCTCCACTTGAGCTCTTCTAAAACAGGCCAGTCTTATTATGAG
CCCCTCCAAAAAAAACATTTTTTTTACCGTTTTGATTTATTTGATTTTAA
AAGTGCAACCAAAAAAATCAGTTTTATCAATGAACAAAAAAAATTTTAG
ATTATTAATAAATTCACACATATTTATCTAGAATATTTTCATTAAGTGTTT
TGCGTGAATTGATGGCGAGAGATATATCGGCTATATATAAGAATTTATAG
AAAATAAAAAAGTAAGAAAGTTGTACAAAAAAGAAAATCTTTAAATAGG

TTGATGGGAAAAATAAGACTCCTGTCCTGGAAAGAAAAATATTA
TAAAATAGAGTATYTTGTGTTTTTTTAAACAAAAAACACTTTGTTTGAATT
CGGCCAAAGTAAACAGAAGAATTCCATTTCCCTATGGATTAATTCCTAGG
AAATGGAATTGGGGAATTTTCTTTTTGAAAAAGGAAGGGTTCAATTTTTG
AGTCAGGTCGATTTAGATTGTTCTAAGGTTTTCCGCTTATTCTTAATAA
CTTATTTTTTTATTTTATTTGTTTGTGCGCACAAAAAACTTTTTGAAGTCCC
CGTAGAAAGAGATTTACCTAAAGAAAATGCTTTTAAACGCCGCCCAATAA

Or132_0_x_adanense_tip_

CCACCTCCCAAAAAAACGTA CTCTGCATCAAAAAAGCGTATTCGTAA
AAATTTTTGGAAAAGGAAAGGTTATTGGGCGGCGTTAAAAGCATTTCCT
TAGGTAAATCTCTTTCTACGGGGACTTCAAAAAGTTTTTTTTGTGCGACAA
ACAAATAAAATAAAAAATAAGTTATTAAGAAATAAAGCGGAAAACCTT
AGAACAATCTAAATCGACCTGACTCAAAAATTGAACCCTTCCTTTTTCAA
AAAGAAAATTCCCAATTCCATTTCCCTAGTGAATTAATCCATAGGAAATG
GAATTCCTCTGTTTACTTTGGCCGAATTCAAACAAAGTGTTTTTTTGTTAA
AAAAACACAAGATACTCTATTTTATTTTAAATTTTTTTCTTTCCAGGACA
GGAGTCTTATTTTTCCCATCAACCTATTTAAAGATTTTCTTTTTTGTACAA
CTTTCTTACTTTTTTATTTTCTATAAATTCTTATATATAGCCGATATATCTC
TCGCCATCAATTCACGCAAAAACACTTAATGAAAATATTCTAGATAAATA
TGTGTGAATTTTAAATAATCTAAAATTTTTTTTTGTTTCATTGATAAACTGA
TTTTTTTGGTTGCACTTTTTAAAATCAAATAAATCAAACGGTAAAAAAA
ATGTTTTTTTTGGAGGGGCTCATAATAAGACTGGCCTGTTTTAGAAGAGC
TCAAGTGGAGAAGAGTCTAAAATCCACAATAAACTAAAAACCTAAACT
AAAAAATGAACCTTCAAGTACATATTTGAACAAATTTTTATTCATCCAT
TTGAATCTTTCCTAGAAAATATTGCACCCAATTGAATTCTTAAATCTAGA
CGATTTATTAATAATAGGTTATTATGGGGTCAAGAACAGCCCGCTATGGT
GAAATTGGTAGA

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Origanum cinsine ait taksonlar Dünya’da 10 seksiyon altında incelenmektedir. Bunlar; *Amaracus* (Gled.) Benth., *Anatolicon* Benth., *Brevifilamentum* Ietsw., *Longitubus* Ietsw., *Chilocalyx* (Briq.) Ietsw., *Majorana* (Mill.) Benth., *Campanulaticalyx* Ietsw., *Elongatispica* Ietsw., *Origanum*, *Prolaticorolla* Ietsw. seksiyonlarıdır. *Campanulaticalyx*, *Elongatispica* seksiyonuna ait taksonlar Türkiye’de yayılış göstermemektedir (Dirmenci vd., 2017). Türkiye’de yayılış gösteren *Brevifilamentum* seksiyonu taksonları şunlardır; *O. acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietsw., *O. bargyli* Mauterde, *O. haussknechtii* Boiss., *O. leptocladum* Boiss., *O. rotundifolium* Boiss. (Dirmenci vd., 2017).

Brevifilamentum seksiyonunun karakteristik özellikleri şunlardır: çanak yapraklar tüpsü, 2/5’ine kadar iki dudaklı; alt ve üst dudak dişleri iyi gelişmiş; boğaz kısmı daima pilos tüylü; taç yapraklar 1/5’ine kadar iki dudaklı ve çanak yaprakların yaklaşık iki katı kadar, alt dudak altında torba gibi şişkinlik yok ve erkek organlar belirgin olarak eşit uzunlukta değil, üst ikisi kısa ve taç yaprağın içinde, alt ikisi taç yapraktan uzun ya da kısa, üst dudak altından yükselici veya hafif ya da çok fazla dışa çıkmış; erkek organların sapları 1/10, taç yaprakların sırasıyla 1/5 ya da 3/5 katı kadardır. *Brevifilamentum* seksiyonu *Anatolicon* seksiyonu ile morfolojik olarak yakın akrabadır. Ancak, *Anatolicon* seksiyonu türlerinin erkek organ sapı 5-13 mm; 4 erkek organ taç yapraktan çok fazla/belirgin dışarıya çıkar, *Brevifilamentum* türlerinin ise: üst erkek organ sapı 1-2 mm; 4 erkek organ taç yapraktan hafifçe dışarıya çıkar. Yine, çanak yaprağı iki dudaklı, üst dudak 3, alt dudağı iki 2 dişili ve erkek organ sapı 1-2 mm olması ile *Brevifilamentum* seksiyonu ile morfolojik benzerlik gösteren *Longitubus* seksiyonu diğer bir yakın akraba seksiyondur. Ancak, *Longitubus* seksiyonu tek türle temsil edilmekte olup, en karakteristik özelliği taç yaprağının 25-40 mm uzunluklarda olmasıdır. Bunun dışında önemli bir morfolojik farklılık bulunmamaktadır. *Longitubus* seksiyonu türlerinin *Brevifilamentum* seksiyonuna aktarılması ile ilgili daha fazla veriye ihtiyaç vardır. Bununla ilgili

çalışmalar halen devam etmektedir. *Brevifilamentum* seksiyonu türleri arasındaki morfolojik farklılıklar tür ayırımı anahtarında verilmiştir.

Brevifilamentum seksiyonu türlerinin Türkiye'deki yayılışı Şekil 3.1'de verilmiştir. Buna göre, türlerin yayılışı orta Toros dağlarından başlayıp (*O. husnucan-baseri* ve *O. leptocladum*) Amanoslar (*O. brevidens*) ile Anadolu çaprazı (*O. haussknectii* ve *O. acutidens*) üzerinden doğu Karadeniz bölgesine (*O. rotundifolium*) doğru yayılış göstermektedir. Sadece *O. acutidens* Anadolu çaprazı üzerinden ayrılarak doğu ve güneydoğu Anadolu bölgesinden Irak'ın kuzeyinde Türkiye sınırları yakınında yayılış gösteren ve seksiyonun en geniş yayılışlı türüdür.

Türler, IUCN tehlike kategorileri bakımından değerlendirildiğinde *O. husnucan-baseri* sadece Alanya-Hadim arasındaki bölgede sınırlı yayılış göstermektedir. Birey sayısı 500-1000 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Tür için en önemli tehditlerden birisi yol yapım çalışmaları ve bölgenin yayla olarak kullanılmasından dolayı yoğun ziyaretçi baskısıdır. Türün birey sayısı ve yayılış alanının dar olmasından dolayı tehlike kategorisi "CR" (Kritik) olarak önerilmektedir. Yine orta Toroslar bölgesinin diğer bir endemik türü *O. leptocladum*'dur. Bu tür sadece Ermenek ilçe sınırları içerisinde Ermenek doğusu ile güneyde Kazancı üzerinden Gülnar sınırına (Mersin ili sınırı) kadar olan bölgede özellikle yol kenarlarında erezyona açık topraklı yamaçlarda yayılış göstermektedir. Birey sayısı 1000-2000 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Tür için en önemli tehdit erezyon, baraj gölünün kurulması ile olası iklim değişikliği ve yol açma çalışmalarıdır. Türün yayılış alanının dar olması, populasyonun bilinen yerlerde parça parça ve zayıf olması nedeniyle tehlike kategorisi "CR" olarak önerilmektedir. *O. brevidens* türü ise Amanos'lar ile Toroslar'ın kesiştiği yerde Osmaniye-Yarpuz bölgesinde yayılış göstermektedir. 1100-1600 m'ler arasında ormanaltında ve ormanaltı açıklıklarda yayılış göstermektedir. Türün bilinen tek lokasyonu buradandır. Birey sayısı 1000-2000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Türü için bir tehdit unsuru olmasa da yayılış alanının sınırlı olması dolayısıyla tehlike kategorisi "CR" olarak önerilmektedir. Endemik olan bir diğer tür ise *O. haussknectii*'dir. Adıyaman'ın 30 km kuzeyinden Malatya üzerinden Erzincan-Kemaliye'nin 10 km kuzeyine kadar yayılış gösteren diğer üç türe nazaran daha geniş yayılışlı bir türdür. Tür, yol kenarlarında ve yoldan iç kesimlerde kayalık alanlarda tespit edilmiştir. Türün tespit edilen alanlarında genellikle 100 civarında bireyine rastlanmıştır. Tür için yol yapım

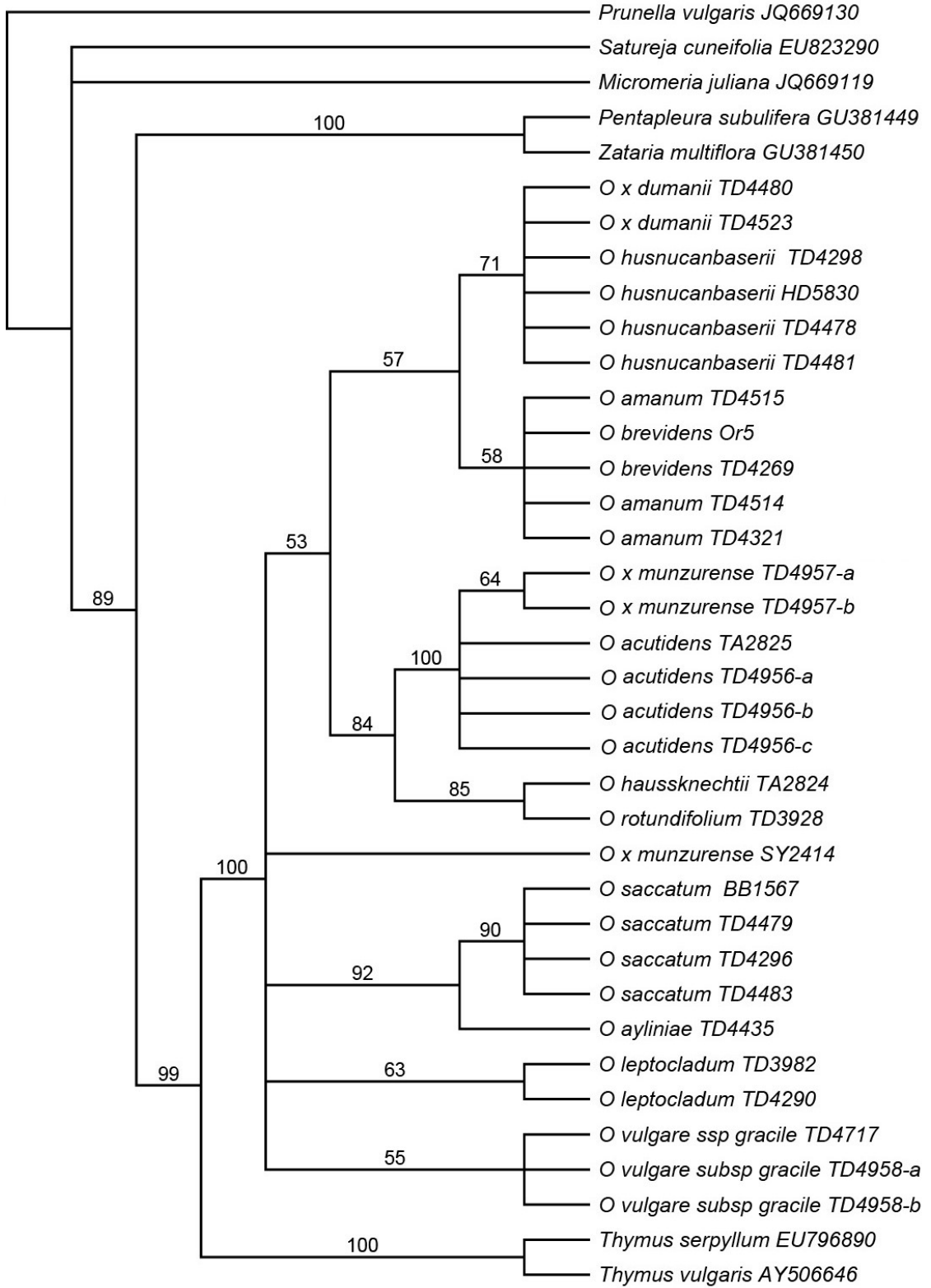
çalışmaları dışında herhangi bir tehdit unsuru bulunmamaktadır. O nedenle de tehlike kategorisi “LC” olarak önerilmektedir.

Bu proje kapsamında arazi çalışmaları esnasında toplanan *Origanum* türlerinden elde edilen dizilerden ITS, tRNA (Leu)-tRNA (Phe) , matK ve rpl32-trnL dizileri MEGA 6.0 programı ile düzenlenmiş ve hizalanmış ve PAUP* programı ile de filogenetik ağaçlar elde edilmiştir. Bu verilere ek olarak daha önceden yapılan moleküler filogenetik çalışmalar (Brauchler vd. 2010) göz önünde bulundurulmuş ve gen bankasından gerekli diziler elde edilmiştir.

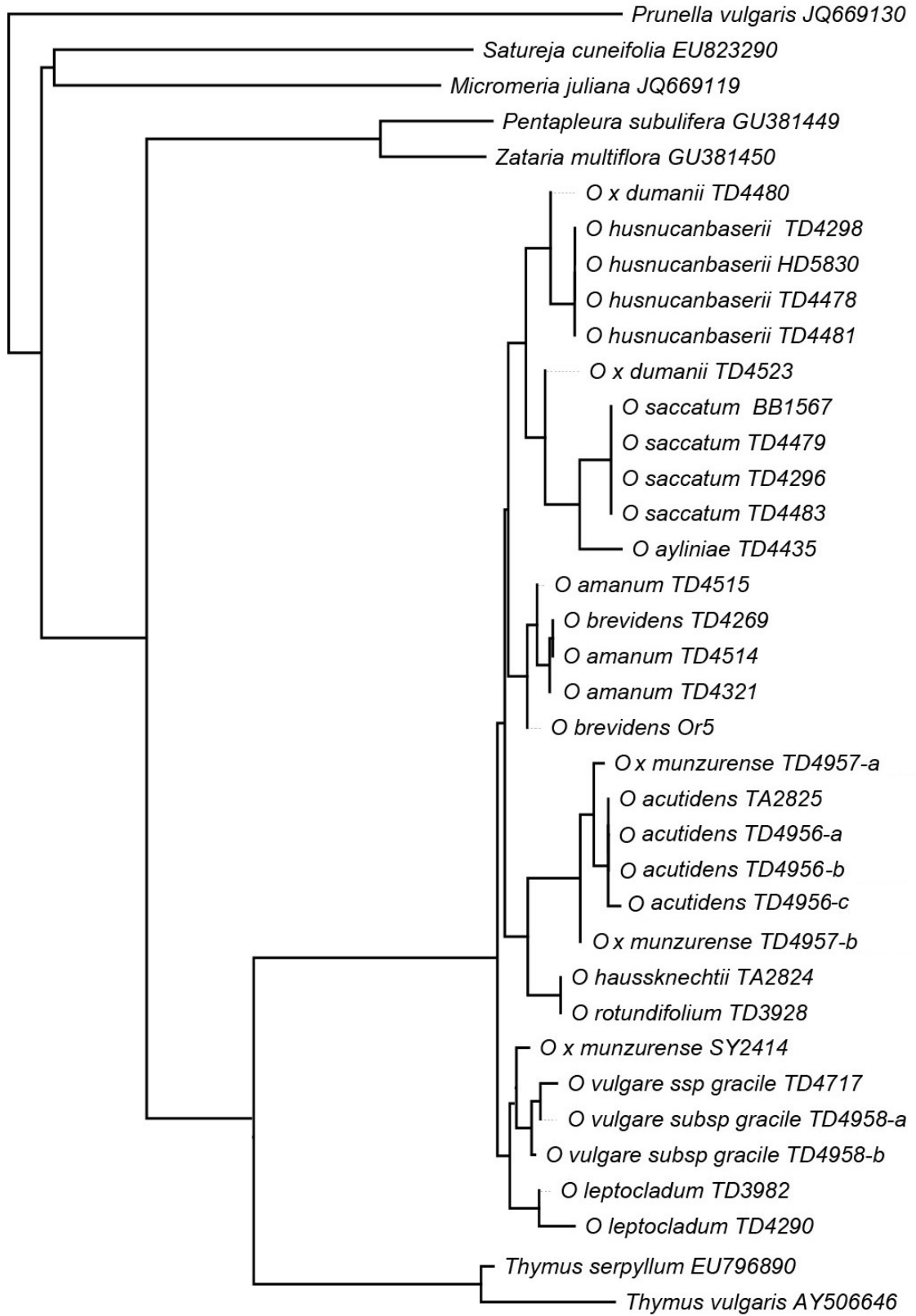
ITS, tRNA (Leu)-tRNA (Phe), matK ve rpl32-trnL dizilerinden elde edilen moleküler filogenetik ağaçlar sonucunda *Origanum* cinsine ait en fazla bilgiyi çekirdek genomuna ait olan ITS dizileri vermiştir. Bunu için sadece ITS’e dayalı olarak elde edilen filogenetik ağaçlar verilmiştir. Bununla beraber kloroplast genomuna ait olan rpl32 gen bölgesinden elde edilen DNA verileri de diğer kloroplast bölgelerine göre daha fazla bilgi içermektedir. ITS dizileri *Origanum* cinsi hakkında daha fazla bilgi verse de seksiyonel açıdan tam olarak bir ayırım yapmamaktadır. ITS, tRNA (Leu)-tRNA (Phe), matK ve rpl32-trnL dizilerinden oluşturulan moleküler filogenetik ağaçlar, seçilen cinslerle (*Thymbra*, *Thymus*, *Satureja*, *Micromeria*) olan yakınlık derecesini gayet iyi bir biçimde göstermiştir.

Elde edilen filogenetik ağaçlar hibritlerle beraber ya da hibritler olmadan değerlendirilmiştir. Buna göre, hibritlerle ya da hibritler olmadan ITS dizilerinin parsimonik açıdan daha fazla öneme sahip olduğu görülmüştür. Sect. *Brevifilamentum*’un ITS verileri için toplamda 38 takson kullanılmıştır ve 651 karakter incelenmiştir. Bu 651 karakterin 452 tanesi sabit olup 94 tanesi parsimonik açıdan bilgi vermeyen ve 105 tanesi de parsimonik açıdan bilgi veren değişken karakterlerdir.

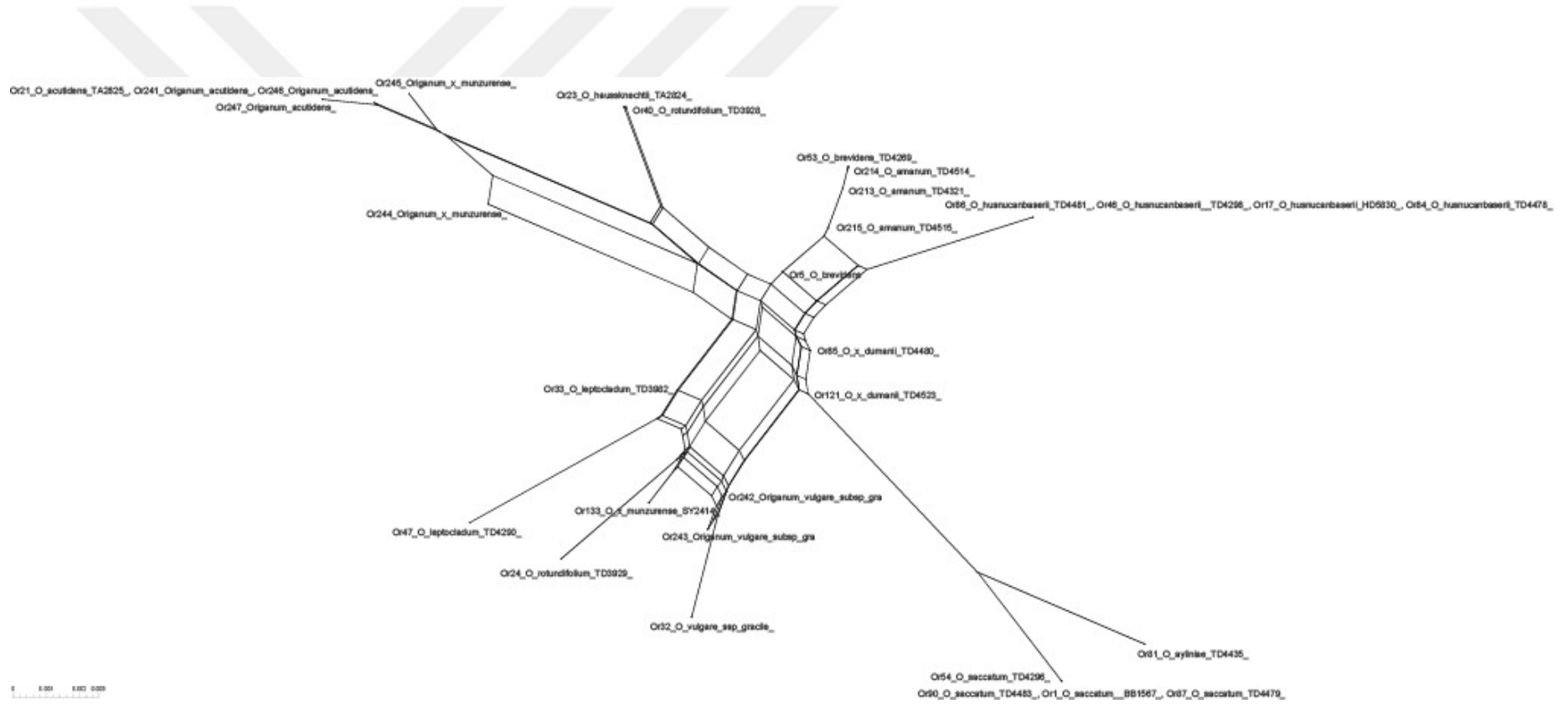
Bu çalışmada, ITS ağaçları elde edilirken örneklem çok fazla olduğu için Maksimum Parsimoni (MP) ağaçları morfolojik verilerle tutarlılık göstermemiş ve Neighbour-Joining (NJ) ağaçları oldukça tutarlı sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır. Ayrıca morfolojik verilerle de desteklenmektedir.



Şekil 4.1: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş dış grup içeren Maksimum Parsimony ağacı



Şekil 4.2: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş dış grup içeren Neighbour Joining ağacı



Şekil 4.3: ITS dizilerine dayalı oluşturulmuş sadece Origanum taksonlarını içeren Splits Tree Diagramı

Şekil 5.1, 5.2, ve 5.3 filogenetik ağçaları incelendiğinde, *Origanum* cinsinin monofiletik olduğu görülmektedir. *Origanum* cinsine en uzak cins *Prunella* L. olurken, en yakın akraba cins ise *Thymus* L. cinsidir. Yine daha önceden yapılan filogenetik çalışmalarda, Brauchler vd. (2010)'nin verilerine göre *Origanum* cinsi bilhassa *Satureja*, *Thymbra* ve *Thymus* cinsleriyle oldukça yakınlık göstermektedir. Elde ettiğimiz verilerde de bu yakınlık açıkça görülebilmektedir. Brauchler vd. (2010) ve Katsiotis vd. (2009) verilerine göre *Origanum* cinsi monofiletiktir. Bu çalışmanın dışında daha kapsamlı yapmış olunan çalışmada kullanılan 3 adet kloroplast markörü (tRNA (Leu)-tRNA (Phe) , matK ve rpl32-trnL) ve 1 adet çekirdek markörü (ITS) verilerine göre de *Origanum* cinsini monofiletik olduğu görülmüştür. Ayrıca, *Thymus*, *Thymbra* ve *Satureja* cinsleriyle yakınlığının *Micromeria* cinsine göre daha fazla oluşu Sanboli vd. (2013) tarafından da desteklenmiştir.

Thymus cinslerinin *Origanum* cinsi ile daha yakın akraba oldukları görülmektedir. ITS, tRNA (Leu)-tRNA (Phe) , matK ve rpl32-trnL dizilerinden elde edilen ağaçlarda *Thymus* cinsinin *Origanum* cinsine daha yakın olduğu Bootstrap değerinin yüksek olmasıyla da doğrulanmıştır. Morfolojik olarak da bu üç cinsin çiçek yapılarının (kaliks, korolla) yapılarının oldukça benzer olması birbirlerine yakın olduklarını göstermektedir. Bununla beraber *Thymbra* cinsinin üyelerinin kaliksinin yassılaştığı olması, korolla üst loblarının daha uzamış ve alt loblarının da daha dar formda oluşu bu cinsi *Thymus* ve *Origanum*'dan ayırmaktadır. *Thymus* üyeleri *Origanum* üyelerine göre boyca daha kısadır ve çiçek düzeni de *Origanum* cinsi üyeleri kadar sık dizilişli değildir.

Origanum cinsine ait hibrit taksonların bazılarında ITS verilerine göre bazı polimorfik bölgeler gözlenmektedir. Bu çalışmada *O. saccatum* ile *O. husnucan-baseri*'nin hibriti olan *O. × dumanii*: 126. nükleotide C/T polimorfizmi, 220. nükleotide A/G polimorfizmi, 221. nükleotide A/G polimorfizmi, 233. nükleotide C/T polimorfizmi, 245. nükleotide C/T polimorfizmi, 471. nükleotide C/T polimorfizmi, 481. nükleotide C/T polimorfizmi, 522. nükleotide C/T polimorfizmi, 564. nükleotide C/T polimorfizmi, 566. nükleotide A/G polimorfizmi, 608. nükleotide A/G polimorfizmi, 618. nükleotide C/T polimorfizmi, 623. nükleotide A/G polimorfizmi, 648. nükleotide C/T polimorfizmi, 660. nükleotide G/T polimorfizmi tespit edilmiştir.

Bu polimorfik bölgelerde net bir şekilde ebeveynlerden birine ait tüm taksonlar aynı nükleotiti (örneğin, 233. nükleotitte Sitozin (C) diğer ebeveyne ait örnekler de T nükleotitini taşıırken hibritler iki DNA setini de bulundurmaktadırlar.

Yine bu çalışmada yer alan ikinci hibrit ise, daha önceden tür olarak *Origanum munzurense* olarak tanımlanan ve daha sonradan yapılan ayrıntılı çalışmalar ile *O. acutidens* ile *O. vulgare* subsp. *gracile*'nin hibriti olduğu anlaşılaraq yeniden düzenlenen *O. ×munzurense*'dir (Dirmenci vd., 2019).

Daha önce de bahsedildiği gibi tRNA (Leu)-tRNA (Phe) ve matK dizileri takson düzeyinde bir ayırım sağlamadığı gibi seksiyon düzeyinde de hiçbir ayırım göstermemiştir. Benzer çalışmalarda elde edilen bazı DNA dizileri de gen bankasından elde edilmiştir.

Fakat Şekil 5.1. ve 5.2 ayrıntılı incelendiğinde *Origanum* cinsinin monofiletik olması bootstrap değerinin 100 olmasından dolayı kolaylıkla görülebilir. Diğer yandan seksiyon düzeyinde baktığımızda seksiyonların polifiletik olduğu görülmektedir. Farklı seksiyonlara ait olan türler birbirleri ile ortak ataları paylaşır aynı dalda gözlenmiştir. Bununla beraber, *Brevifilamentum* seksiyonuna ait *O. acutidens*, *O. haussknechtii* ve *O. rotundifolium* morfolojik olarak oldukça yakın olduğu gibi moleküler olarak da aynı ortak atayı paylaşmaktadırlar. *O. acutidens*'in bu grubun atasal karakterlerine sahip olduğu da moleküler açıdan görülmektedir. *Brevifilamentum* seksiyonundan *O. leptocladum* ise diğer üyelerden farklı atalara sahiptir. *Brevifilamentum* seksiyonunda yer alan *O. acutidens*, *Origanum* seksiyonunda yer alan *O. vulgare* subsp. *gracile* ile, yine *Brevifilamentum* seksiyonunda yer alan *O. husnucan-baseri* ile *Amaracus* seksiyonunda yer alan *O. saccatum* hibrit oluşturmaktadır. Bu da bu moleküler verilerde, bu cinste yer alan farklı seksiyon üyelerinin tam olarak birbirlerinden farklılaşamadıklarını göstermektedir. Elde edilen moleküler filogenetik ağaçlar da bunu açıkça desteklemektedir. Bilhassa *O. vulgare* alttürleri hibritleşmede oldukça fazla rol oynamaktadır. Tüm elde edilen ağaçlarda da bu türe ait alttürlerin polifiletik olduğu ve diğer seksiyonlarla bağlantısı rahatça görülebilir. Bu türün üyelerinin türleşme mekanizmalarının henüz tamamlanmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, *Origanum* cinsinin *Brevifilamentum* seksiyonunun filogenetik olarak analizi diğer seksiyonlar ile birlikte değerlendirilerek yapılmıştır. *Brevifilamentum* seksiyonu türlerinin monofiletik olmadığı görülmüştür. Ayrıca, *Brevifilamentum* seksiyonu içerisinde tür olarak tanımlanmış olan *O. munzurense*, *O. ×munzurense* Kit Tan & Sorger hibrit takson şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Bu çalışma sonucunda *Brevifilamentum* seksiyonu, Türkiye’de 4’ü endemik olmak üzere 6 türü ve bu seksiyonun türleri ile ilişkili 2 hibrit takson ile temsil edilmektedir.



5. KAYNAKLAR

- Brauchler, C., Meimberg, H., and Heubl, G.(2010).Molecular phylogeny of Menthinae (Lamiaceae, Nepetoideae, Mentheae)-Taxonomy, bigeography and conflicts.*Molecular Phylogenetics and Evolution*, 55, 501-523.
- Davis, P.H. (1965-1988). Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 1-10. Edinburgh University Press: Edinburgh.
- Dirmenci, T. (2003). Türkiye’de Yetişen *Nepeta* L. (Lamiaceae) Türleri üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Doktora Tezi.Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitimi Anabiilm Dalı, Balıkesir.
- Dirmenci, T. Kılıç, T., Çelenk, S., Martin, E., Arabacı, T., Yıldız, B., and Yazıcı, T. (2017).Türkiye’de Yetişen *Origanum* L. (Lamiaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik, Moleküler, Karyolojik Ve Kimyasal Araştırmalar” TÜBİTAK-Projesi, Proje no: 113 Z 225.
- Dirmenci, T., Özcan, T., Açar, M., Arabacı, T., Yazıcı, T., and Martin, E. (2018). A rearranged homoploid hybrid species of *Origanum* (Lamiaceae): *O. × munzurensis* Kit Tan & Sorger. *Botany Letters* (inpress).
- Dirmenci, T., Özcan, T., Yazıcı, T., Arabacı, T., Çelenk, S., and Martin, E. (2019).An Important Hybrid Zone Area: Evidence for Two Natural Homoploid Hybrids Among Three *Origanum* Species. *Annales Botany Fennici*, (hakem incelemesinde)
- Erdtman, G. (1952).*Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. Almqvist and Wiksell. Stockholm.
- Faegri, K. and Iversen, J. (1989) *Textbook of Pollen Analysis*. John Wiley and Sons. Chichester.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., and Baser, K. H. C. (2000). Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. 11. Edinburgh University Press: Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., and Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* NGBB yayınları.
- Harley, R. M., Atkins, S., Budantsev, A., Cantino, P.H., Conn, B., Grayer, R., Harley, M. M., and et al. 2004. Labiatae. In: Kadereit JW (ed), *The families and genera of vascular plants*, Vol. 7. Berlin: Springer, pp. 167–275.

Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch, R.A. and Ulrich, S. (2009). *Pollen Terminology: An Illustrated Handbook*. Springer, New York.

<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

Ietswaart, J.H. (1980). *A taxonomic revision of the genus Origanum* (Labiatae). Leiden Botanical Series. No. 4. Leiden University Press. Netherlands.

Ietswaart, J.H. (1982). *Origanum* L. In: Davis P. H. (ed) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 7. Edinburgh University Press, Edinburgh. pp. 297–313.

Katsiotis, A., Nikoloudakis, N., Linos, A., Drossou, A., and Constantinidis, T. (2009). Phylogenetic relationships in *Origanum* spp. based on rDNA sequences and intra-genetic variation of Greek *O. vulgare* subsp. *hirtum* revealed by RAPD. *Scientia Horticulturae*, 121(1), 103-108.

Wodehouse, R.P. (1959). *Pollen Grain*. New York, Mc Graw-Hill.