

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'NİN *ORIGANUM* L. TAKSONLARININ
POLEN MORFOLOJİSİ

79023

Hanife AKYALÇIN

79023

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
1998

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANİSİYER MERKEZİ

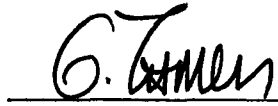
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'NİN *ORIGANUM* L. TAKSONLARININ
POLEN MORFOLOJİSİ

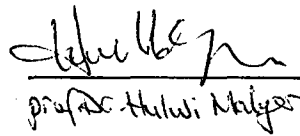
Hanife AKYALÇIN

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez ⁸ 29.10.21 1997 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Güleendam TÜMEN (Danışman)



Prof. Dr. Hüseyin Akbaş



Prof. Dr. Gönül Kaynak



Prof. Dr. Bayram Yıldız



Doc. Dr. Sükran Dik

ÖZET

Bu araştırmada, dış morfolojik özelliklerine göre teşhis edilen *Origanum* L. cinsine ait 22 taksonun polen morfolojileri ışık ve skenning elektron mikroskoplarında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Her taksonun ayrı ayrı palinolojik tanımları yapılmıştır. Taksonomik problemlerin palinolojik bilgilerle tür seviyesinde çözümlü için polen morfolojik özellikleri ve SEM mikrofotoğraflarında gösterdikleri ornamentasyonları diagnostik karakter olarak kabul edilmiştir. SEM mikrofotoğraflarından elde edilen palinolojik bilgilere göre, *Origanum* L. cinsinin polenleri retikulat ve supretikulat ornamentasyon gösteren polenler olarak ayrılmıştır. Retikulat ornamentasyon gösteren *Chilocalyx* seksiyonunda bulunan taksonlar *O. bilgeri*, *O. minutiflorum*, *O. micranthum*; *Brevifilamentum* seksiyonunda bulunan takson *O. hüsnücan-başerii*' dir. *O. hüsnücan-başerii* *Brevifilamentum* seksiyonundan hem uçucu yağı hem de palinolojik özellikleri ağısından farklılık gösterir. Diğer taksonlar da supretikulat ornamentasyon görülür. Supretikulat ornamentasyon gösteren her takson için 2 μ^2 'de ortalama lümina sayısı, perforasyon ve perforasyonların çapları ölçülmüştür. Bu palinolojik özellikler, türlerin dış morfolojik özellikleri ve kimyasal karakterleride kullanılarak tartışılmış, taksonomik problemlere palinolojik özellikler yardımıyla çözüm getirilmeye çalışılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: *Labiatae* (*Lamiaceae*), *Origanum* L., Polen, Polen Morfolojisi, Skenning Elektron Mikroskobu (SEM).

ABSTRACT

Pollen morphology of 22 taxa of *Origanum* L., which have been described in accordance with their out - morphological characteristics, has been comparatively examined through the light and scanning electron microscopes in this study. Each taxon has been described palynologically. Pollen morphological characteristics of these species and their ornamentation based on SEM studies have been accepted as diagnostic characters to solve taxonomic problems by palynological features at the specific level. According to palynological data obtained by SEM microphotographs, pollen of *Origanum* L. has been determined to show reticulate and suprareticulate ornamentation. Chilocalyx section which shows reticulate ornamentation, its taxons are *O. bilgeri*, *O. minutiflorum*, and *O. micranthum*. *O. hüsnücan-başerii* is one of the taxons in *Brevifilamentum* section and this taxon shows reticulate ornamentation, too. *O. hüsnücan-başerii* differs from *Brevifilamentum* section both its essential oil and palynological properties. Suprareticulate ornamentation has been seen in other taxons. The number of lumina, perforation and diameter of perforation for each taxon have been measured in suprareticulate ornamentation. These palynological features have been measured. These palynological features have been discussed using pollen morphological characteristics and chemical characters of these species, and a solution to the taxonomic problems has been tried to be found using these palynological characteristics.

KEY WORDS: *Labiatae* (Lamiaceae), *Origanum* L., Pollen, Pollen Morphology, Scanning Electron Microscope (SEM)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ve KURAMSAL BİLGİLER	3
2.1. Kaynak Araştırması	3
2.2. <i>Origanum</i> L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri	9
2.3. Türkiye Florasında Kayıtlı <i>Origanum</i> L. Türlerinin Tayin Anahtarı.....	13
2.4. <i>Origanum</i> L. Cinsinin Yayılış Alanları ve Ekolojisi.....	23
2.5. <i>Origanum</i> L. Cinsi Üzerinde Taksonomik Çalışmalar	28
2.6. Türkiye’de Yetişen <i>Origanum</i> L. Türlerinin Uçucu Yağları ve Cinsin Ekonomik Önemi	29
2.7. <i>Origanum</i> L. Cinsinde Türlerin Oluşma Hipotezi.....	32
3. MATERYAL ve YÖNTEM	36
3.1. Materyalin Temini	36
3.2. Preparasyon Yöntemleri.....	36
3.2.1. Işık Mikroskobu Yöntemi.....	36
3.2.2. Asetoliz Yöntemi	36
3.2.3. Preparat Hazırlanması	39
3.2.4. Wodehouse Yöntemi.....	40
3.2.5. Gliserin - Jelatin Hazırlanması.....	40

3.3. Polenlerin Ölçümü ve Fotoğrafların Çekilmesi	40
3.3.1. Skenning Elektron Mikroskobu Yöntemi	41
3.4. Mikrofotoğraflar İçin Kullanılan Teknikler	42
4. BULGULAR ve ARAŞTIRMA SONUÇLARI	43
4.1. <i>Origanum</i> L. Cinsinde Bulunan Türlerle Ait Polenlerin Genel Özellikleri.....	43
4.2. Polenlerin Tanımları	47
4.2.1. Seksiyon : AMARACUS	47
<i>Origanum boissieri</i> Ietswaart	47
<i>Origanum saccatum</i> P.H. Davis	47
<i>Origanum solymicum</i> P.H. Davis.....	48
4.2.2. Seksiyon : ANATOLICON	53
<i>Origanum hypericifolium</i> O. Schwarz & P.H. Davis.....	53
<i>Origanum sipyleum</i> L. (Manisa, Spil Dağı).....	53
<i>Origanum sipyleum</i> L. (Balıkesir).....	54
<i>Origanum sipyleum</i> L. (Ankara-Kızılcahamam)	55
<i>Origanum sipyleum</i> L. (Ankara-Beypazarı)	55
<i>Origanum sipyleum</i> L. (Isparta-Sütçüler).....	56
4.2.3. Seksiyon: BREVI-FILAMENTUM	56
<i>Origanum rotundifolium</i> Boiss.	56
<i>Origanum acutidens</i> (Hand-Mazz) Ietswaart	57
<i>Origanum haussknechtii</i> Boiss.	57
<i>Origanum bargyli</i> Mouterde	58
<i>Origanum leptocladum</i> Boiss.	65
<i>Origanum hüsnücan-başerii</i> Duman ve Aytaç	65
4.2.4. Seksiyon : CHILOCALYX	66
<i>Origanum bilgeri</i> P.H. Davis	66

<i>Origanum micranthum</i> Vogel.....	70
<i>Origanum minutiflorum</i> O. Schwarz & P.H. Davis	70
4.2.5. Seksiyon : MAJORANA	71
<i>Origanum majorana</i> L. (Balıkesir).....	71
<i>Origanum majorana</i> L. (Antalya).....	72
<i>Origanum onites</i> L.	72
<i>Origanum syriacum</i> L. var. <i>bevanii</i> (Holmes) Ietswaart..	73
4.2.6. Seksiyon : ORİGANUM	78
<i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>gracile</i> (C. Koch) Ietswaart ...	78
<i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>hirtum</i> (Link) Ietswaart	78
<i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>viride</i> (Boiss.) Hayek	79
<i>Origanum vulgare</i> L. ssp. <i>vulgare</i>	80
4.2.7. Seksiyon : PROLATICOROLLA	80
<i>Origanum laevigatum</i> Boiss.	80
5. TARTIŞMA	90
PALİNOLOJİK SÖZLÜK	98
KAYNAKLAR	100
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış, fakat tez metni içinde açıklanmamış bazı simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
P	Polar eksen
E	Ekvatorial eksen
t	Kolpus uçları arasındaki uzaklık
Clg	Kolpus uzunluğu
Clt	Kolpus genişliği
M	Ortalama uzunluk
S	Standart Sapma
V	Varyasyon
(E)	Erdtman'ın asetoliz yöntemi
(W)	Wodehouse yöntemi
μ	Mikron
Kısaltmalar	
Ekz	Ekzin
Ekt.ekz.	Ektekzin
End.ekz.	Endekzin
Int	İntin
Mesok.	Mesokolpium
LM	Işık Mikroskobu
SEM	Skanning Elektron Mikroskobu

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1.	<i>Origanum</i> L. Cinsine Ait Endemik Türlerin Ülkemizdeki Yayılışı	24
Şekil 2.2.	<i>Origanum</i> L. Cinsine Ait Endemik Olmayan Türlerin Ülkemizdeki Yayılışı	25
Şekil 2.3.	<i>Origanum</i> L. Cinsinin Yayılış Alanı; <i>Origanum</i> Seksiyonu Hariç Bütün Seksiyonların Alanı	26
Şekil 2.4.	<i>Origanum</i> L. Uçucu Yağlarında Miktarı %3'ten Fazla Olan 28 Bileşiğin Dağılımı	30
Şekil 4.1.	<i>Origanum</i> L. Cinsine Ait Türlerde Görülen Granülasyon Tipleri	45
Şekil 4.2.1.	<i>O. boissieri</i> , <i>O. saccatum</i> , <i>O. solymicum</i> ve <i>O. hypericifolium</i> 'un LM resimleri (W)	50
Şekil 4.2.2.	<i>O. boissieri</i> , <i>O. saccatum</i> , <i>O. solymicum</i> ve <i>O. hypericifolium</i> 'un LM resimleri (E)	51
Şekil 4.2.3.	<i>O. boissieri</i> , <i>O. saccatum</i> ve <i>O. solymicum</i> 'un SEM resimleri	52
Şekil 4.2.4.	<i>O. sipyleum</i> (Manisa), <i>O. rotundifolium</i> , <i>O. acutidens</i> ve <i>O. haussknechtii</i> 'nin LM resimleri (W)	59
Şekil 4.2.5.	<i>O. sipyleum</i> (Manisa), <i>O. rotundifolium</i> , <i>O. acutidens</i> ve <i>O. haussknechtii</i> 'nin LM resimleri (E)	60
Şekil 4.2.6.	<i>O. hypericifolium</i> , <i>O. sipyleum</i> (Balıkesir)'un SEM mikrofotoğrafları	61
Şekil 4.2.7.	<i>O. sipyleum</i> (Ankara-Kızılcahamam), <i>O. sipyleum</i> (Ankara-Beypazarı) ve <i>O. sipyleum</i> (Isparta-Sütçüler)'un SEM mikrofotoğrafları	62
Şekil 4.2.8.	<i>O. acutidens</i> , <i>O. haussknechtii</i> ve <i>O. bargyli</i> 'nin SEM mikrofotoğrafları	63

Şekil 4.2.9.	<i>O. rotundifolium</i> ve <i>O. leptocladum</i> 'un SEM mikrofotoğrafları	64
Şekil 4.2.10.	<i>O. bargyli</i> , <i>O. leptocladum</i> , <i>O. hüsnücan-başerii</i> , <i>O. bilgeri</i> ve <i>O. micranthum</i> 'un LM resimleri (W)	67
Şekil 4.2.11.	<i>O. bargyli</i> , <i>O. leptocladum</i> , <i>O. hüsnücan-başerii</i> , <i>O. bilgeri</i> ve <i>O. micranthum</i> 'un LM resimleri (E)	68
Şekil 4.2.12.	<i>O. hüsnücan-başerii</i> , <i>O. bilgeri</i> ve <i>O. micranthum</i> 'un SEM mikrofotoğrafları	69
Şekil 4.2.13.	<i>O. minutiflorum</i> , <i>O. majorana</i> (Antalya), <i>O. onites</i> , <i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i> ve <i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i> 'nin LM resimleri (W)	74
Şekil 4.2.14.	<i>O. micranthum</i> , <i>O. minutiflorum</i> , <i>O. majorana</i> (Antalya), <i>O. onites</i> ve <i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i> 'nin LM resimleri (E)	75
Şekil 4.2.15.	<i>O. minutiflorum</i> , <i>O. majorana</i> (Balıkesir), <i>O. majorana</i> (Antalya)'nın SEM mikrofotoğrafları	76
Şekil 4.2.16.	<i>O. onites</i> , <i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i> ve <i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i> 'nin SEM mikrofotoğrafları	77
Şekil 4.2.17.	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i> , <i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i> , <i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> ve <i>O. laevigatum</i> 'un LM resimleri(W)	82
Şekil 4.2.18.	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i> , <i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i> , <i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i> , <i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> ve <i>O. laevigatum</i> 'un LM resimleri(E)	83
Şekil 4.2.19.	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i> ve <i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i> SEM mikrofotoğrafları	84
Şekil 4.2.20.	<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> ve <i>O. laevigatum</i> 'un SEM mikrofotoğrafları	85

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No:</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No:</u>
Çizelge 2.1	Türlerin Türkiye Florasında Belirtilen Özellikleri	16
Çizelge 2.2	Türkiye'nin Kekik İhracatı	29
Çizelge 2.3	1. Grupta Yer Alan <i>Origanum</i> L. Türlerinde Uçucu Yağ Miktarları	31
Çizelge 2.4	2. Grupta Yer Alan <i>Origanum</i> L. Türlerinde Uçucu Yağ Miktarları	31
Çizelge 3.1	Polenleri İncelenen <i>Origanum</i> L. Cinsine ait Türlerin Toplandığı Yerler, Toplayıcıları.	37
Çizelge 4.1	<i>Origanum</i> L. türlerine ait polenlerin morfolojik gözlemleri, ölçü ortalamaları (μ) standart sapması (s) ve varyasyonları (v)	86
Çizelge 4.1	in devamı <i>Origanum</i> L. türlerine ait polenlerin morfolojik gözlemleri, ölçü ortalamaları (μ) standart sapması (s) ve varyasyonları (v)	87
Çizelge 4.2	SEM Mikrofotograflarında Supraretikulat Orne-mentasyon Gösteren Türlerin Palinolojik Özellikleri	88
Çizelge 4.3	SEM Mikrofotograflarında Retikulat Orne-mentasyon Gösteren Türlerin Palinolojik Özellikleri	89

I. GİRİŞ

Labiatae (Lamiaceae), Dünya’da yaklaşık 200 cins ve otörlere göre sayısı 3000-3200 arasında değişen türle temsil edilen çok büyük, aynı zamanda da kozmopolit bir familyadır (Heywood 1985, Cronquist 1982). Türkiye’de ise 45 cins, 556 tür ve 741 taksonu bulunan familyanın yurdumuzdaki endemizm oranı % 42.2 dir.

Özellikle kokulu bitkileri ile tanınan *Labiatae* familyasının pek çok üyesi Anadolu’da yetişmektedir. Bu familyanın aromatik bitkilerinden biri de *Origanum*’dur. Kelime anlamı “Dağların süsü = Ornament of the mountains” olan bu cins dağlık ve tepelik yerlerde (0)-400-1800(-4000) m ye kadar olan yüksekliklerde yetişir. Türlerin çoğu 1200-1500 m yüksekliklerde bulunur.

Bir çok türün atası sayılan *Saturejeae* tribusuna dahil cinsler, Pliosen devrinde, İran-Turan bölge içerisinde, Türkiye ve çevresinde yayılmıştır. Kısmen anlaşılabilen ve kısmen de bilinmeyen mekanizmalarla Pliosen’ de pek çok tür ortaya çıkmıştır. Bu türler zaman içerisinde iklimsel ve ekolojik faktörlerle dengeye gelmişlerdir. *Origanum* L. cinsinin *Amaracus* ve *Majorana* seksiyonlarındaki türlerin çoğu, ve *O. vulgare* L.’nin ortaya çıkışı Pliosen’e kadar uzanır (Ietswaart 1980).

Türkiye Florasında 28. cins olarak verilen (Davis 1982) *Origanum* L. türlerinin %75 i Akdeniz Bölgesi’nde, özellikle Doğu Akdeniz alt bölgesinde bulunurlar. *Origanum* L. cinsine dahil Dünya’da 41 tür bulunmaktadır. Buna karşılık cins kendi içinde geniş bir varyasyon gösterdiğinden 10 seksiyona ayrılır. Bu seksiyonlardan 8 tanesi Anadolu’da bulunur. Yurdumuzda 8 seksiyona dahil 28 takson bulunmaktadır. Bunlardan 23 tanesi tür, 4 tanesi alt tür, 1 tanesi varyetedir (Ietswaart 1980, 1982). Ietswaart (1980,1982) Türkiye’de 5, Dünya’da 17 hibrit bulunduğunu belirtmiştir. Anadolu’da yetişen *Origanum* L. türlerinden 16 sı endemiktir. Buna göre yurdumuz için endemizm oranı % 57 dir.

Antalya’dan toplanan *Origanum hüsnücan-başerii* Duman & Aytaç türü Dünya için yenidir. Türkiye için de 23. türdür (Duman ve ark. 1995).

Origanum L. cinsinin polenlerini araştırma konusu olarak seçmemizin başlıca nedenlerini şöyle sıralayabiliriz.

- 1.Cinsin ekonomik değerinin fazla olması ve önemli ihraç ürünlerimizden olması,
- 2.Halk arasında baharat ve çay gibi değişik amaçlarla kullanılması,
- 3.Yurdumuzda yaygın olarak yetişen *O. sipyleum*, *O. majorana* türlerinin değişik yörelerdeki, populasyonları arasında morfolojik ve kimyasal farklılıklar bulunması,
- 4.En geniş yayılış alanına sahip olan *O. vulgare* 'nin, 4 alttürünün ayrımında sorunlar olması.

Bu nedenlerle *Origanum L.* türleri üzerinde devam eden kimyasal, morfolojik ve anatomik çalışmaların yanında türlerin palinolojik özelliklerinin de belirlenerek cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunmayı amaçladık.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI ve KURAMSAL BİLGİLER

2.1. Kaynak Araştırması

Labiatae'nin polen morfolojisine dayalı ilk sınıflandırması G. Erdtman (1945) tarafından yapılmıştır. Erdtman, polenlerindeki farklılığa göre familyanın 2 doğal alt familyadan oluştuğunu ileri sürmüştür. Altfamilyalardan birinde polenler trikolpat (arasıra tetrakolpat) olup 2 nukleuslu aşamada saçılır, diğesinde ise hekszokolpat (nadiren, 8 -10 -12) tiptedir ve 3 nukleuslu aşamada saçılır. Buna göre birincisini *Lamioideae*, ikincisini *Nepetoideae* olarak adlandırmıştır. Wunderlich'in 20 yıl sonra yaptığı ayrıntılı polen çalışması, Erdtman'ın palinolojik veri temeline dayanarak oluşturduğu alt familyayı desteklemiştir (Cantino ve Sanders 1986).

Son yıllarda, birçok araştırmacı tarafından *Labiatae* familyasına ait çok sayıda cinsin polen morfolojileri ile ilgili araştırmalar yapılmıştır (Varghese ve Verma 1968; Pozhidaev 1992; Abu-Asab ve Cantino 1989, 1992, 1993a, b; Abu-Asab ve ark. 1993c; Cantino ve ark. 1986; Cantino 1992; Irene ve ark. 1994; Wagstaf 1992; Harley 1992; Demissev ve Harley 1992; Trudel ve Morton 1992; Emboden 1964; Walker ve Doyle 1975). Ancak *Origanum* L. cinsinin polen morfolojisi ile ilgili tek çalışmayı Husain ve Heywood (1982) yapmıştır.

Varghese ve Verma (1968), Hindistan'da *Labiatae* familyasına ait bazı türlerin polen morfolojilerini tanımlamışlar, fakat çalışmalarında *Origanum* L. cinsinden sadece *O. vulgare*'nin ışık mikroskobu ölçümlerini ve ornamentasyon özelliğini belirtmişlerdir.

Origanum L. türlerinin polen morfolojileriyle ilgili ilk ve tek detaylı çalışma, Husain ve Heywood (1982) tarafından yapılmıştır. Bu çalışma *Origanum* ve yakın cinslerden 45 taksonu kapsamakta; bu taksonlardan 30 tür *Origanum* L. cinsine aittir. Çalışılan *Origanum* L. türlerinden 6 sı Türkiye orijinlidir. Çalışmada *Origanum* ve yakın cinsleri polen özelliklerine göre 3 tipe ayrılmıştır. Bu tiplerin genel özellikleri aşağıdaki sırayla verilmiştir:

Tip 1: Bu tipte polen tanelerinin tümünde tektum basit ve perforattır. 1 - 3 küçük dağılmış deliklere sahip tektumda, lüminaları çevreleyen muriler düzden kabaya doğru ilkel bir ağ örgüsüne sahip, tektum deliklerin üzerinde net olarak retiküle değil, polar eksen uzunluğu (28) 39 (-53) μ , ekvatorial eksen uzunluğu (25) 35 (- 50) μ , polar bölgede eksinde kalınlaşmalar var, tektal kabartılar az veya çok, düz, polar bölgede bazen kabartılı, taneler küçükten büyüğe doğru sıralanır.

<i>Origanum dubium</i>	<i>Calamintha grandiflora</i>	<i>Micromeria fruticosa</i>
<i>O. majorana</i>	<i>O. sylvatica</i>	<i>M. nervosa</i>
<i>O. onites</i>	<i>O. ascendens</i>	<i>Satureja montana</i>
<i>O. syriacum</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>S. thymbra</i>
		<i>Thymus ciliatus</i>

Tip 2: Tektum retikulat, yoğun delikli, delikler 6 lı gruplar halinde birleşmiş, tektum seviyesinin üstüne çok az çıkan, çok hafif bir şekilde farklılaşan muri, tam olarak tanımlanamayan retikulum tarafından sarılmış, polar eksen uzunluğu(32) 37 (-42) μ . Bu tipteki polen tanelerinin hepsi Tip 1 dekilere benzer ornementasyon gösterir. Muri daha kalındır ve perforasyonları ayıran tektumdan daha düzdür.

<i>Origanum compactum</i>	<i>O. vulgare</i>	<i>O. viride</i>
<i>O. ehrenbergii</i>	<i>O. laevigatum</i>	<i>Melissa officinalis</i>
<i>O. heracleoticum</i>	<i>O. micranthum</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>O. isthmicum</i>	<i>O. microphyllum</i>	
<i>O. ramonense</i>	<i>O. virens</i>	

Tip 3: Tektum retikulat, yoğun delikli, delikler 9 dan 18 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Belirgin şekilde farklılaşan muri, net olarak ayırt edilebilen retikulum tarafından sarılır. Kesin olarak tektum seviyesinin üstünde yükselir. Polar eksen uzunluğu (32) 38 (-49) μ , ekvatorial eksen (28) 34 (-42) μ dur. Tip 3'te bulunan bütün türler, esas olarak tektumun üzerinde retikulat şekil gösterir. Deliklerin arasındaki ilkel ağ örgüsü, belli bir yere kadar yükselen tektumdan daha karmaşıktır. Lümina derin, polar bölgede oval - yarım daire, ekvatoryal bölgede oval - yarım dikdörtgendir. Polen taneleri genellikle büyüktür. 2 alt tipe ayrılır.

Tip 3A: Polenler kutup ekteksininde belirgin bir kalınlaşma gösterir. Delikler lümen içinde 3 - 8 arasında değişir. Polar eksen uzunluğu (32) 36 (- 43) μ , ekvatorial eksen uzunluğu (28) 34 (39) μ dur.

Origanum akhdarensense

O. rotundifolium

O. hypericifolium

O. scabrum

O. leptocladum

O. sipyleum

O. libanoticum

O. vetteri

O. liriium

Thymus capitatus

Tip 3B: Polen taneleri büyük, Polenler subsirkular - oval şeklinde, apokolpiumda ekteksin belirgin bir kalınlaşma göstermez. Polar eksen uzunluğu (34) 41 (-49) μ , ekvatorial eksen uzunluğu (28) 34 (-42) μ dur. Retikulasyon, Tip 3A'ya benzer, fakat ilkel ağ kesiklidir ve çoğu yardımcı sırtlarda da karmaşıktır. Muri ince, düzgün ve yüzeyseldir.

O. amanum

O. saccatum

O. cordifolium

O. tournefortii

O. ciliatum

Hyssopus officinalis

O. dictamnus

H. officinalis ssp. montanus

Ietswaart tarafından yapılan morfolojik revizyonda, *Majorana* seksiyonunda bulunan *O. microphylum* ve *O. micranthum*'un *Chilocalyx* seksiyonunda yer alması gerektiği önerilmiştir. Husain ve Heywood'un (1982) palinolojik bulguları bu görüşü desteklemiştir. Ancak fitokimyasal veriler sadece *O. micranthum*'un bu seksiyona aktarılabilceğini göstermiştir.

Husain ve Heywood (1982) çalışmalarında, yakın cinslerin, o cinsleri temsil eden türlerin polen skulpturundaki varyasyonlarda benzer palinolojik devamlılık olduğunu göstermişlerdir. Hatta retikulumun ince detaylarında, retikulumun şekli ve büyüklüğünde küçük oranlarda varyasyon gösterir. Varyasyon yalnız yakın cinslerde değil, aynı zamanda *Origanum* cinsi içerisinde de vardır. Böylece 3 tip ve 2 alt tipin kabul edilmesi uygun görülmüştür. Bu çalışmada kullanılan *Origanum* L. türlerinin seksiyonları ne Ietswaart'ın (1980) revizyonunda ne de Davis (1982)'in Flora of Turkey'indeki türlerin yerleştirildiği seksiyonlara uymamaktadır. Husain ve Heywood (1982) hangi verilere dayanarak seksiyonları değiştirdiklerini belirtmemişler, çalışmada kullandıkları türlerin herbaryum adı ve herbaryum numaralarını da vermemişlerdir. Aynı zamanda çalışmalar her türün sadece 3 tane poleni üzerinde yürütülmüştür. Bu, sonuçlar açısından oldukça yetersiz görülmektedir ve çalışmanın da güvenilirliğini azaltmaktadır. Bu nedenle tartışmada kullanılmamıştır.

Origanum L. cinsinin taksonomik revizyonunu yapan Ietswaart (1980), eserinde; cinsin dünyada yayılışını, yakın generasyonlarla ilişkilerini, coğrafik dağılımı ile morfolojik karakterlerini tek tek irdelemiştir.

Pozhidaev (1992) *Lamiaceae*'de 3 ve 6 kolpatlı polenlerin orijinini araştırmış, 6 kolpatlı polenlerin 3 kolpatlı polenlerden oluşmadığını, mesokolpium genişliğindeki değişimin ilkel tiplerden gelişmiş tiplere doğru geçiş özelliği olmadığını ve *Lamiaceae* familyasının farklı gruplarında benzer polen tiplerinin bağımsız orijinlerinden söz edilebileceği sonucuna varmıştır.

Abu-Asab ve arkadaşları (1989, 1993c, 1993a, 1993b) *Trichostema*, *Caryopteris* cinsleri ile *Ajugeae* ve *Prostanthereae* tribuslarının polen morfolojilerini ve sistematik ilişkilerini araştırmışlardır. Bu taksonların herbirisi için çok sayıda polen, morfolojik açıdan gözden geçirilmiş, sonuçlar filogenetik, taksonomik, sistematik ve diğer verilerle birleştirilerek veya desteklenerek çok geniş yorum ve önerilerde bulunmuşlardır.

Irene ve arkadaşları (1994), *Sideritis*'in alt cinsi olan *Marrubiastrum* üzerinde palinolojik çalışmalar yapmışlardır.

Henderson ve arkadaşları (1968), *Salvia* ve buna yakın cinslerin polen morfolojilerini çalışmışlar ve taksonomiye bağlı olarak değerlendirmişlerdir.

Abu-Asab ve Cantino (1992), subfamilya *Lamioideae*'nin polen morfolojisini ve filogenetik ilişkilerini araştırmışlar ve polen morfolojisine dayalı filogenetik hipotezleri tartışmışlardır.

Wagstaf (1992), *Mentheae* tribusundaki polenlerin morfolojilerini incelemişler ve filogenetik yorumlamasını yapmışlardır.

Harley (1992), *Ociminae* (*Ocimeae*: *Nepetoideae*: *Labiatae*) subtribusunda, ilave bir taksonomik karakter olarak, polen morfolojisinin potansiyel değerini tartışmış, polen tipleri ve alt tipleri konusunda yeni düzenlemeler getirmiştir.

Demissev ve Harley (1992), Tropik Afrika *stachys*'lerinde trikom, tohum yüzeyi ve polen karakterleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar, bu karakterlerin işe yararlılık derecesini ve değişebilirlik miktarını göstermişlerdir.

Trudel ve Morton (1992), Kuzey Amerika'da *Labiatae* familyasına ait türlerin taksonomi ve polen morfolojilerini çalışmışlar, *Labiatae*'nin polen yapısına göre 2 subfamilyaya ayrıldığını göz önüne alarak, (2 nukleuslular 3 kolpuslu = *Lamioideae*, 3 nukleuslular 6 kolpuslu = *Nepetoideae*) elde ettikleri sonuçları tartışmışlardır.

Emboden (1964), *Salvia* cinsinin, *Audibertia* seksiyonundaki polen

morfolojilerini, Basset ve Munro (1986) Kuzey Amerika'daki *Stachys* cinsinin polen morfolojilerini; Meksika, Merkez ve Güney Amerika ve Avrasya'daki örnekleriyle karşılaştırmalı olarak çalışmışlardır.

Cantino ve Sanders (1986), Cantino (1992), *Labiatae*'nin polen özelliklerini dikkate alarak, familyanın, subfamilya sınıflandırması ve filogenetik orijini üzerinde çalışmışlardır.

Walker ve Doyle (1975), Angiosperm filogenisini ilkelden gelişmiş doğru, filogenetik olarak önemli olan apertür tipi, duvar yapısı, polaritesi, simetrisi, şekli ve büyüklüğü gibi polen karakterlerine dayanarak açıklamışlardır.

Yurdumuzda da bu cinsle ilgili palinolojik araştırmalar sadece birkaç türün ışık mikroskobu incelemesi ile sınırlı kalmıştır. Aytuğ (1971) "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası" kitabında *Origanum vulgare*'nin ışık mikroskobu ölçümleri ve ornamentasyon özelliklerine değinmiştir. Nakipoğlu ve arkadaşları (1994) tarafından yapılan çalışmada *Sideritis*, *Origanum* ve *Salvia* cinslerinden belirli sayıda türlerin polenleri ışık mikroskobunda araştırılmıştır. Bu çalışmada *Origanum* cinsinden 7 tür ele alınmış, ancak yaptığımız incelemede tür teşhislerinin en azından bir kısmının yanlış yapıldığı tahmin edilmektedir.

Sezik ve Demirezer (1987), *O. saccatum*'un morfoloji ve anatomisini, Başer ve arkadaşları (1996a), *O. acutidens*, *O. rotundifolium*, *O. haussknechtii*, ve *O. leptocladum* türlerinin karşılaştırmalı morfoloji ve anatomilerini çalışmışlardır.

Başer ve arkadaşları (1991, 1992, 1993, 1994a-b, 1995, 1996b, c, d, 1997a,b,c,d,e) *O. acutidens*, *O. bilgeri*, *O. micranthum*, *O. laevigatum*, *O. rotundifolium*, *O. saccatum*, *O. hypericifolium*, *O. majorana*, *O. syriacum* var. *bevanii*, *O. vulgare*'nin 4 alt türü (*O. vulgare* ssp. *gracile*, *O. vulgare* ssp. *hirtum*, *O. vulgare* ssp. *viride*, *O. vulgare* ssp. *vulgare*), *O. sipyleum*, *O. minutiflorum* ve *O. hüsnücan-başerii*'nin uçucu yağlarını çalışmışlar ve ana bileşenlerini tespit etmişlerdir.

Başer ve arkadaşları (1994 b, c), Türkiye'de Ticari önemi olan *Origanum* türlerinin ekonomimize olan katkıları, içerdikleri uçucu yağ bileşenleri ve oranlarından söz etmişlerdir.

Tümen ve arkadaşları (1995 b), Türkiye'de yetişen *Origanum* türlerinin uçucu yağlarının genel bir değerlendirmesini yapmışlar, ana bileşiklerine göre yağları gruplandırmışlardır.

2.2. *Origanum* L. Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Yarıçalımsı veya otsu, çok yıllık tüylü veya tüsüz (çoğunlukla glaukus) bitkilerdir. Gövde çok sayıda, yükselici veya dik; çok dallıdır. Yapraklar ±saplı veya yarısaplı; eliptik, kordat veya suborbikular, tam veya dişli, tepe obtus'den akuminat'a kadar. Vertisillatlar 2 veya daha çok çiçekli, ±spika şeklindeki çiçek düzeninde toplanmış, spiküller yalancı korimbus ya da panikula. Brakteler daima şekil ve büyüklük olarak yapraklardan farklı, genellikle imbrikat dizilişli, boyları kaliksin 1/2-3 ü kadar, ya zarsı kısmen mor, ya da sarımsı-yeşil renkli, ya da renk ve tekstür olarak yapraklara benzer. Çiçekler hermafrodit veya ginodioik. Kaliks değişken, ± aktinomorf, 5 dişli ya da zigomorf, 1- 2 dudaklı, 13 veya yaklaşık 10 damarlı, boğazı genellikle tüylü. Korolla mor, pembe veya beyaz renkli, eşit 2 dudaklı, korolla tübü bazen sakkat veya yassılaştırmış; üst dudaklar emerginat veya kısa 2 loblu; alt dudaklar 3 loblu. Stamenler 4, korollaya alttan bağlanan çiftin boyu daha uzun ve genellikle üst dudaktan taşmıştır, filamentler eşit veya değil, tekalar karşılıklıdır. Nutletler küçük, ovoid, kahverengi. Ginodioiklik bu cinsin bazı seksiyonlarında çok yaygındır.

Türkiye Florası'nda bu cins 8 seksiyona ayrılmıştır (Davis 1982).

Seksiyon. *Amaracus* (Gleditsh) Vogel

Spiküller geniş, genellikle sarkık. Brakteler yaklaşık kaliksin 2 katı, zarımsı, kısmen mor, ±tüsüz. Vertisillatlar genellikle 2 çiçekli. Çiçekler hermafrodit, büyük. Kaliks 1 veya 2 dudaklı; üst dudaklar ve / veya alt dudak dişleri indirgenmiş, dudaklar kaliks'in 2/5-3/5 i kadar veya yok.

Korolla 2 dudaklı, dudaklar korollanın yaklaşık 1/3 ü kadar, kaliksin 2.5 katı kadar, sakkat. Stamenler hemen hemen birbirine eşit uzunlukta, 4 ü de alt dudanın altından dışarıya doğru sarkmış, filamentler hemen hemen korolla'ya eşit uzunluktadır.

Origanum boissieri Ietswaart

O. saccatum P. H. Davis

O. calcaratum Juss.

O. solymicum P. H. Davis

O. symes A. Carlström

Seksiyon. *Anatolicon* Bentham

Amaracus seksiyonundan genellikle 2 dudaklı, kaliksin alt ve üst dudaklarında (kaliksin 1/5-1/2 si kadar) dişlerin iyi gelişmesiyle, korollanın sakkat olmamasıyla, bütün stamenlerin üst dudanın altından sarkmasıyla veya korolladan dik, korollanın 3/5'ine eşit olmasıyla ayrılır.

O. hypericifolium O. Schwarz & P. H. Davis

O. sipyleum L.

Seksiyon: *Brevifilamentum* Ietswaart

Amaracus seksiyonundan genellikle çok çiçekli vertisillatlar, 2 dudaklı kaliks, dudaklar kaliksin 2/5 kadar, üst ve alt dişlerin çok iyi gelişmesi, korollanın 2 dudaklı, dudaklar korollanın 1/5 i kadar olması ve sakkat olmaması, stamenlerin uzunluk farkı, üstte 2 kısa, altta kısa veya uzun, üst dudanın altından sarkması, üstteki filamentlerin korollanın 1/10 u kadar ve alttakilerin ise korollanın 1/5 i ile 3/5 i kadar olması ile ayrılır.

Origanum rotundifolium Boiss.

O. brevidens (Bornm) Dinsm

O. acutidens (Hand-Mazz) Ietswaart

O. leptocladum Boiss

O. haussknechtii Boiss.

O. munzurensis Kit Tan & Sorger

O. bargyli Mouterde

O. hüsnücan-başerii Duman&Aytaç

Seksiyon: *Longitubus* Ietswaart

Spiküller dik, vertisillatlar 2-10 çiçekli, çiçekler çok büyük, kaliks 2 dudaklı (dudaklar kaliksin 2/5 i kadar), üst ve alt dudakların dişleri iyi gelişmiş, korolla 2 dudaklı (dudaklar korollanın 1/7 si kadar), kaliks'in 4 katı uzunlukta, sakkat olmaması, 4 stamenin de çok kısa, korollanın içinde ve filamentlerin korollanın 1/50 olması ile *Amaracus* seksiyonundan ayrılır. Monotipiktir.

O. amanum Post.

Seksiyon: *Chilocalyx* (Brig) Ietswaart

Spiküller çok küçük, dik. Brakteler yaklaşık kaliksin 0.8 - 1.2 si kadar. Otsu, yeşil veya grimsi, tüylü. Vertisillatlar 2 çiçekli, çiçekler hermafrodit veya ginodioik, çok küçük. Kaliks 1 veya 2 dudaklı (kaliksin 1/5 - 2/5 i kadar), üst ve alt dudaklar genellikle küçük dişli veya loblu. Korolla 2 dudaklı (dudaklar yaklaşık korollanın 2/5 i kadar) ve kaliksin 2 katı uzunlukta, stamenler eşit değil, düz, \pm korollanın içinde, filamentler korollanın 2/5 i kadar.

Origanum bilgeri P. H. Davis *O. minutiflorum* O. Schwarz & P.H.Davis

Origanum micranthum Vogel

Seksiyon : *Majorana* (Miller) Ietswaart

Esas olarak brakteler kaliksi hemen hemen kapatır. Kaliks 1 dudaklı (dudaklar kaliksin 9/10 u kadar), yassılaştırmış, brakteye benzer, üst dudak düz veya dentikulat; korolla düzleşmiş, stamenler eşit değil, kıvrılmış veya düz olarak korolladan taşmıştır.

Origanum majorana L. *O. syriacum* L. var. *bevani* (Holmes) Ietswaart

O. onites L.

Seksiyon : *Origanum* L.

Spiküller çok küçükten orta büyüklüğe kadar, brakteler kaliks'in 1/2-2 katı, zarımsı veya otsu, kısmen mor veya yeşilimsi. Vertisillatlar 2 çiçekli, hermafrodit veya ginodioik, küçükten orta büyüklüğe kadar. Kaliks düzgün bir şekilde 5 dişli (dişler kaliks'in 1/3 ü kadar). Korolla 2 dudaklı, (dudaklar korollanın 1/3 ü kadar), korolla boyu kaliks'in yaklaşık 2.5 katı kadar. Stamenler eşit değil ve düz, korolladan biraz dışarı çıkmış, filamentler korollanın 1/2 si kadar. Monotipiktir.

Origanum vulgare L. ssp. *viride* (Boiss.) *O. vulgare* L. ssp. *gracile* (C.Koch)
Hayek Ietswaart

O. vulgare L. ssp. *vulgare* *O. vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart

Seksiyon : *Prolaticorolla* Ietswaart

Çiçeklerin büyük, korollanın 2 dudaklı (dudaklar korollanın 1/6 sı kadar) ve kaliks'in 3 katı, stamenlerin \pm korollanın içinde, filamentlerin korollanın 1/4 olmasıyla *Origanum* seksiyonundan ayrılır.

Origanum laevigatum Boiss.

2.3. Türkiye Florasında Kayıtlı *Origanum* L. Türlerinin Tayin Anahtarı

1. Kaliks ± 5 eşit dişli

2. Korolla 8 - 16 mm, 2 dudaklı, dudaklar korollanın 1/6 sı kadar, stamenler korollanın \pm içinde, filamentler yaklaşık korollanın 1/4 ü kadar. **24. *laevigatum***

2. Korolla 3-10 mm, 2 dudaklı, dudaklar korollanın 1/3 ü kadar. Stamenler korolladan biraz çıkmış, filamentler yaklaşık korollanın 1/2 si kadar. **23. *vulgare***

a. Yapraklar ve kaliks genellikle belirgin olarak salgılı noktalı; gövde ve yapraklar sık hirsut, çok az puberulent ya da tüsüz; brakte genellikle yeşil; korolla genellikle beyaz

b. Gövde çoğunlukla sık hirsut; yapraklar sık salgılı noktalı, glaukus değil; yapraklar, brakteler ve kaliks \pm hirsut; çiçek düzeni, çoğunlukla yoğun; dallar ve spiküller zayıf değil **subsp. *hirtum***

b. Gövde çok az puberulent ya da glabresent; yapraklar salgılı-noktalı, \pm glaukus; yapraklar, brakteler ve kaliks glabresent ya da çok az puberulent; çiçek düzeni çoğunlukla seyrek; dallar ve spiküller çoğunlukla zayıf **subsp. *gracile***

a. Yapraklar ve kaliks belirgin salgılı noktalı değil; gövde basık pilos; yapraklar pilos ya da glabresent; brakteler mor yada yeşil; korolla pembe veya beyaz

c. Brakteler kısmen mor, genellikle glabresent; korolla pembe **subsp. *vulgare***

c. Brakteler yeşil, nadiren pembe boyalı, çoğunlukla puberulent; korolla beyaz, nadiren pembemsi-beyaz **subsp. *viride***

1. Kaliks 1 veya 2 dudaklı;

3. Kaliks 1.5 - 3.5 mm; brakteler 1 - 5 mm, otsu, yeşil, tüylü.

4. Kaliks'te alt dudak yok, dudak kaliks'in yaklaşık 9/10 u kadar, brakteye benzer. üst dudak \pm tam kenarlı

5. Spiküller, korimbus durumunda dizilmiş, düzenli, yapraklar genellikle serrulat. **20. *onites***

5. Spiküller panikülat çiçek durumunda, düzenli, yapraklar genellikle tam.

6. Gövdeler ve yapraklar seyrekçe tomentos (tüyler yaklaşık 0,3 mm ye yakın) tüylü, yapraklar obtus, damarlar altta belirgin değil **19. *majorana***

6. Gövdeler ve yapraklar hirsut - tomentos (tüyler yaklaşık 1 mm): Yapraklar \pm akut, damarlar genellikle altta belirgin. 21. *syriacum* var. *bevanii*
4. Kalikte alt dudaklar mevcut, kaliks 1 veya 2 dudaklı, dudaklar kaliksin 1/5 - 2/5'i kadar, tübsü; üst dudaklar genellikle 3 dişli, alt dudaklar 2 küçük dişli veya loblu.
7. Yapraklar 2 - 14 x 1.5 - 12 mm, yoğun tomentos, kümeleşmiş; korolla pembe. 17. *micranthum*
7. Yapraklar 3 - 23 x 1 - 20 mm, seyrek tüylü, kümeleşme yok, korolla beyaz.
8. Gövde ve yapraklar seyrek tomentos veya \pm tüylü; brakteler 2 - 4 x 1 - 3 mm; korolla 3 - 6 mm. 16. *bilgeri*.
8. Gövde ve yapraklar \pm pilos; brakteler 1 - 3 x 0.5 - 1.5 mm; korolla 2.5 - 4 mm. 18. *minutiflorum*.
3. Kaliks 4 - 12 mm; brakteler 4 - 25 mm, zarımsı, kısmen mor veya sarımsı - yeşil, genellikle \pm tüysüz.
9. Bütün filamentler yaklaşık 0.5 mm; korolla 15 - 40 mm 15. *amanum*.
9. Filamentler 1 - 16 mm; korolla 7 - 16 mm.
10. Üst stamenlerin filamentleri 5 - 13 mm, alt stamenlerden birisi hafif uzun; stamenlerin dördü de korolladan dışarı taşmış
11. Korolla 7 - 11 mm, sakkat değil; kaliks 2 dudaklı, dişler kaliksin 1/5 - 2/5 i kadar, alt ve üst dudakların dişleri farklıdır.
12. Yapraklar yoğun sapsız salgı tüylü; dallar 3 cm, basit; brakteler ve alt dudak dişleri genellikle akuminat. 5. *hypericifolium*.
12. Yapraklarda sapsız salgı tüylü az, dallar 35 cm kadar, genellikle dallı; Kaliksin alt dudağının dişleri ve brakteler genellikle obtus. 6. *sipyleum*.
11. Korolla 10 - 15 mm, sakkat. Kaliks 1 veya 2 dudaklı dudaklar kaliksin 2/5-3/5 i kadar, kaliksin üst ve / veya alt dudaklarının dişleri genellikle indirgenmiş veya yok.
13. Çiçekli gövdeler 80 cm'e kadar; olgunlaşmış gövde ve yapraklar \pm tüysüz.
14. Kaliksin üst dudakları yarı düz; korolla belirgin sakkat 3. *saccatum*.

14. Kaliksin üst dudakları 3 geniş üçgen dişli; korolla hafif sakkat.
4. *solymicum*.
13. Çiçekli gövdeler 40 cm'e kadar; olgunlaşmış gövde ve yapraklar hirsut veya sublanat.
15. Kaliksin üst dudakları yarı düz; alt dudak yok veya 2 çok küçük loblu.
2. *calcaratum*.
15. Kaliksin üst dudakları 3 dişli; alt dudak \pm 2 genişçe üçgen dişli.
1. *boissieri*.
10. Üst stamenlerin filamentleri 1-2 mm; hemen hemen korollanın içinde, alt stamenler, üst stamenlerin yaklaşık 3 katı ve çok az korolladan taşmıştır.
16. Brakteler sarımsı - yeşil; korolla beyaz veya uçuk pembe.
17. Gövdeler hemen hemen hirsut; yapraklar genellikle dairesel, belirgin damarlı ve bir kaç sapsız salgılı
7. *rotundifolium*.
17. Gövdeler hemen hemen tüysüz; yapraklar genellikle ovat, belirsiz damarlı ve bir çok sapsız salgılı.
18. Brakteler 7-22 x 6 - 20mm; korolla 10-16mm
8. *acutidens*
18. Brakteler 7.5-8x4.2-7 mm; korolla 9 mm'ye kadar
9. *munzurense*
16. Brakteler kısmen mor; korolla pembe.
19. Brakteler 5-8x1-3mm; spiküller 8-45x4-8mm
14. *leptocladum*.
19. Brakteler 5 - 17 x 3 - 13 mm; spiküller 10 - 45 x 9 25 mm.
20. Kaliksin üst dudağının dişleri obtus, \pm ovat, alt stamenlerin filamentleri 9 mm
10. *hausknechtii*
21. Gövde ve yapraklar hirtellus veya skabrid; kaliksin üst dudak dişleri üçgen.
11. *bargyli*
21. Gövde ve yapraklar tüysüz; kaliksin üst dudaklarının dişleri geniş uç köşeli
22. Yapraklar 16x14 mm; brakte 10x6 mm, çiçekler \pm sapsız
12. *brevidens*
22. Yapraklar 10x10 mm'ye kadar; brakte 6x3mm'ye kadar; Çiçekler 0.5- 2.5 mm
13. *husnucan-baserii*.

Çizelge 2.1 : Türlerin Türkiye Florası'nda Belirtilen Özellikleri

TÜR ADI	FLORA'DA BELİRTİLEN ÖZELLİKLER	
<i>O.boissieri</i> (Endemik)	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordattan ovata kadar	8-30x6-20 mm.
	Spiküller	10-25x8-15 mm.
	Brakteler; obovat veya eliptik	5-11x3-7 mm.
	Kaliks	c.5 mm.
<i>O.saccatum</i> (Endemik)	Korolla pembe	10-15 mm.
	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordattan ovata kadar	6-40x4-24 mm.
	Spiküller	10-35x6-11 mm.
	Brakteler; ovat	6-11x2-6 mm.
<i>O.solymicum</i> (Endemik)	Kaliks	c.5 mm.
	Korolla pembe	c.12 mm.
	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordattan ovata kadar	8-22x3-18 mm.
	Spiküller	10-50x9-15 mm.
<i>O.hypericifolium</i> (Endemik)	Brakteler; ovat	8-13x4-8 mm.
	Kaliks	
	Korolla pembe az sakkat	11-15 mm.
	Yapraklar; hemen hemen sapsız, eliptikten ovata kadar değişik, genellikle aşağıda dairesel	4-20x2-12 mm.
<i>O.hypericifolium</i> (Endemik)	Spiküller	8-20x5-12 mm.
	Brakteler eliptik	6-10x4-7 mm.
	Kaliks	c.5 mm.
	Korolla pembe	8-11 mm.

<i>O. sipyleum</i> (Endemik)	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (petiol 6mm.) eliptik, ovat veya kordat	3-24x3-15 mm.
	Spiküller	7-28x5-12 mm.
	Brakteler; obovat veya eliptik	4-10x3-6 mm.
	Kaliks	c.4 mm.
<i>O. rotundifolium</i>	Korolla pembe	7-11 mm.
	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordat veya dairesel	6-25x4-20 mm.
	Spiküller bazen piramidal	12-60x18-37 mm.
	Brakteler dairesel	8-25x7-25 mm.
<i>O. acutidens</i>	Vertisillatlar	2-16 çiçekli
	Kaliks	5-9 mm.
	Korolla beyaz veya uçuk pembe	9-16 mm.
	Yapraklar; hemen hemen sapsız, ovat	5-30x4-24 mm.
<i>O. haussknechtii</i> (Endemik)	Spiküller	10-35x10-30 mm.
	Brakteler; suborbikular, obovat veya eliptik	7-22x6-20 mm.
	Vertisillatlar	2-12 çiçekli
	Kaliks	5-7.5 mm.
<i>O. haussknechtii</i> (Endemik)	Korolla beyaz veya uçuk pembe	10-16 mm.
	Yapraklar; sapsız, kordat veya dairesel	5-23x4-17 mm.
	Spiküller	15-40x14-20 mm.
	Brakteler; obovat, orbikular veya eliptik	6-14x5-13 mm.
<i>O. haussknechtii</i> (Endemik)	Vertisillatlar	2-7 çiçekli
	Kaliks	c. 6 mm.
	Korolla pembe	12-16 mm.

<i>O. bargyli</i>	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordattan ovata kadar Spiküller Brakteler; obovat veya eliptik Vertisillatlar Kaliks Korolla pembe	4-19x4-17 mm. 10-25x9-15 mm. 5-17x3-13 mm. 2-6 çiçekli 5-8 mm. 11-16 mm.
<i>O. brevidens</i> (Endemik)	Yapraklar; sapsız, kordat genişçe ovat veya orbikular Spiküller Brakteler; dairesel veya ovat Vertisillatlar Kaliks Korolla pembe	c.16x14 mm. 20-35x15-18 mm., c.10x6 mm. 2 (?) çiçekli c.5 mm. c.14 mm.
<i>O. leptocladum</i> (Endemik)	Yapraklar; sapsız, kordat veya ovat Spiküller ince uzun Brakteler; ± lanseolat Vertisillatlar Kaliks Korolla pembe	3.17x2.15 mm. 8-45x4.8 mm. 5.8x1-3 mm. 2 çiçekli c.5 mm. 8-14 mm.
<i>O. hüsmücan- başerii</i> (Endemik)	Yapraklar; sapsız, kordat, ovattan orbikulara kadar Spiküller silindirik Brakteler; eliptik veya ovat Vertisillatlar Pediseller Kaliks Korolla pembe sakkat değil	3-10x2-10 mm. 25x12 mm. 5-6x3-2-3 mm. 2 çiçekli 0.5-2.5 mm. 6-7 mm. 13-15 mm.

<i>O. amanum</i> (Endemik)	Yapraklar; hemen hemen sapsız, kordat, nadiren ovat	6-19x4-14 mm.
	Spiküller	15-40x14-20 mm.
	Brakteler; ovat veya eliptik, nadiren ± lanseolat	8-21x4-15 mm.
	Vertisillatlar	2-10 çiçekli
	Kaliks	5-12 mm.
	Korolla pembe	15-40 mm.
<i>O. bilgeri</i> (Endemik)	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsız, a kadar (petiol 6 mm.), dairesele veya ovat	6-23x5-20 mm.
	Spiküller	c.3-15x4 mm.
	Brakteler, ovat veya eliptik	2-4x1-3 mm.
	Kaliks	c.2.5 mm.
<i>O. micranthum</i> (Endemik)	Korolla beyaz	3-6 mm.
	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsız a kadar (petiol 5 mm.) dairesele, ovat veya eliptik	2-14x1.5-12 mm.
	Spiküller	c.3-10x3 mm.
	Brakteler; obovat veya eliptik	1.5-4x1.5-3 mm.
<i>O. minutiflorum</i> (Endemik)	Kaliks	c.2 mm.
	Korolla pembe	2.5-5 mm.
	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsız a kadar (petiol 6 mm.), ovat veya eliptik	3.16x1-12 mm.
	Spiküller	c.1-8x3 mm.
<i>O. minutiflorum</i> (Endemik)	Brakteler; obovat veya eliptik	1-3x0.5-1.5 mm.
	Kaliks	c.2 mm.
	Korolla beyaz	2.5-4 mm.

<i>O.majorona</i> (Endemik)	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (petiol 15 mm.), ovat veya eliptik Spiküller panikulat çiçek durumlu Brakteler; eliptik, obovat veya ± rombik Kaliks Korolla beyaz	3.30x2-25 mm. c.3-20x3 mm. 2-4x1.3 mm. 2-3.5 mm. 3-7 mm.
<i>O.onites</i>	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (petiol 6 mm.) kordat, ovat veya eliptik Spiküller korimbus çiçek durumlu Kaliks Korolla beyaz	3.22x2-19mm. c.3-17x4 mm. 2-3 mm. 3-7 mm.
<i>O.syriacum</i> L. var. <i>bevanii.</i>	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (petiol 8 mm.) ± ovat Spiküller ± panikulat çiçek durumlu Brakteler; obovat veya ± eliptik Kaliks Korolla	5-35x4-23 mm. c.5-25x4 mm. 2-5x1.5-3.5 mm. c.2.5 mm. 4.5-7.5 mm.
<i>O.vulgare</i>	Yapraklar; petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (petiyol 20 mm.) ovat, eliptik, orbikular Spiküller Brakteler; obovat veya eliptik Kaliks Korolla mor, pembe veya beyaz	6-40x5-30 mm. 3-30x2-8 mm. 2-10x1-7 mm. 2-4 mm. 3-10 mm.

<p><i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i></p>	<p>Gövde genellikle tüylü veya tüysüz, Yapraklar; glandular-punktat, ± glaukos Yapraklar, brakteler ve kaliks tüysüz veya az puberulent; Çiçek durumu genellikle seyrek; Dallar ve spiküller genellikle ince uzun.</p>	
<p><i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i></p>	<p>Gövde genellikle yoğun hirsut : Yapraklar yoğun glandular-punktat, glaukos değil; Yapraklar, brakteler ve kaliks ± hirsut; Çiçek durumu genellikle yoğun(sık) Dallar ve spiküller ince uzun değil.</p>	
<p><i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i></p>	<p>Brakteler yeşil, nadiren açık mor, genellikle tüylü Korolla beyaz, nadiren pembemsi, beyaz</p>	
<p><i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i></p>	<p>Brakteler kısmen mor, genellikle tüysüz. Korolla pembe.</p>	

<i>O.laevigatum</i>	Yapraklar petiyollüden hemen hemen sapsıza kadar (Petiol 8 mm) ovat veya eliptik Spiküller genellikle gevşek Brakteler; ± lanseolat Kaliks Korolla koyu mor	3-30x1.5-17 mm. 5-20x3-6 mm. 3-6x0.5-2 mm. 3-6 mm. 8-16 mm.
---------------------	--	---

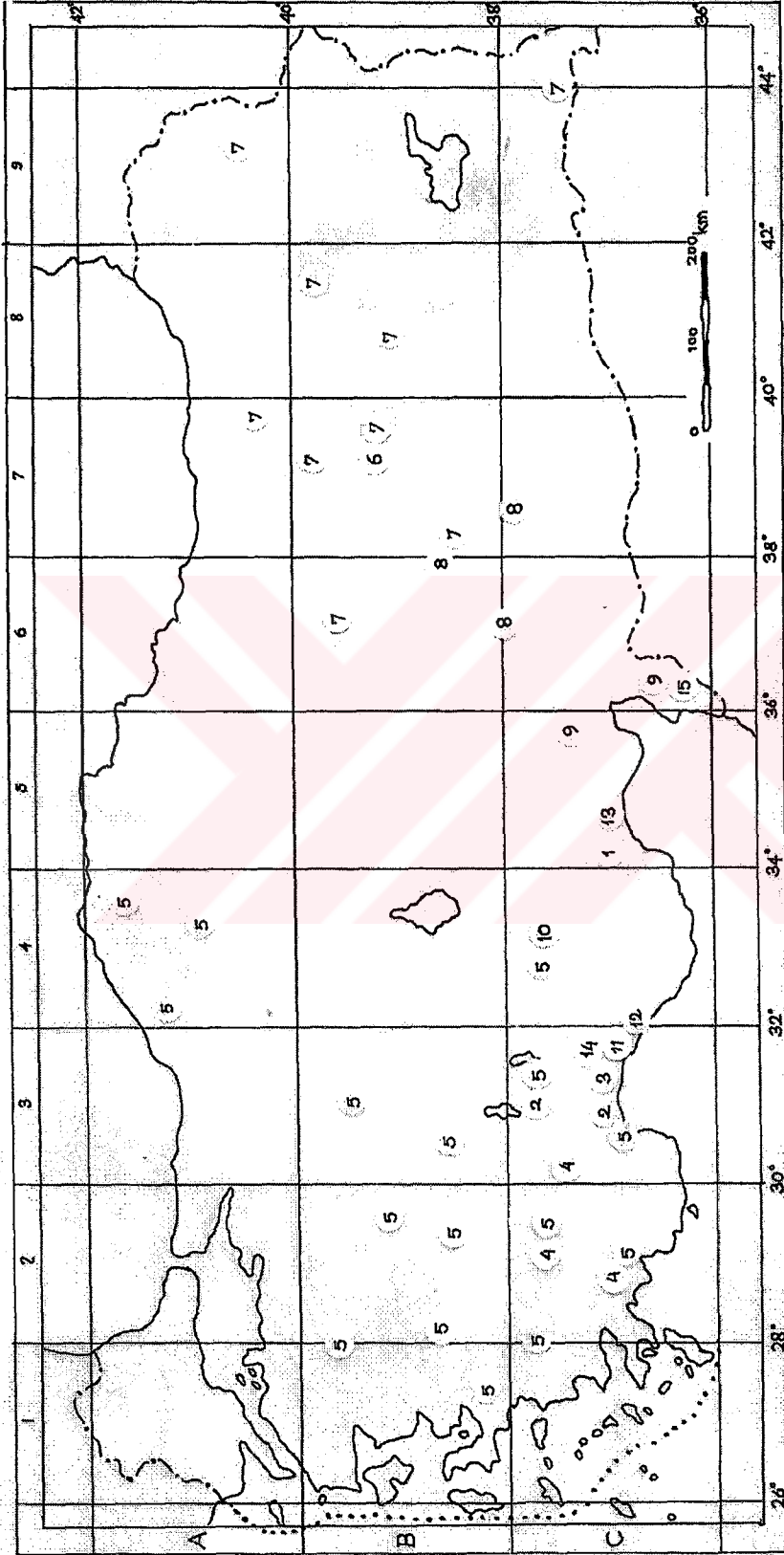


2.4. Origanum Cinsinin Yayılış Alanları ve Ekolojisi

Origanum L. cinsinin türleri başlıca Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yayılış göstermektedir. Türlerin yaklaşık %75 i Doğu Akdeniz altbölgesinde bulunmaktadır. Ancak *Brevifilamentum* seksiyonundan bazı türler Pontik provence kadar uzanır. *Campanulaticalyx* seksiyonundan iki tür Saharo-Arabian bölgesine girer. *O. vulgare* en geniş yayılış alanına sahip türdür. Bu tür Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde bulunmaktadır. Bu geniş yayılışın doğalmı ya da insanlar tarafından taşınmış olduğu açıklanamamıştır. Ancak *O. vulgare*'nin Kuzey Amerika'ya insanlar tarafından götürüldüğü kesindir (Ietswaart 1980).

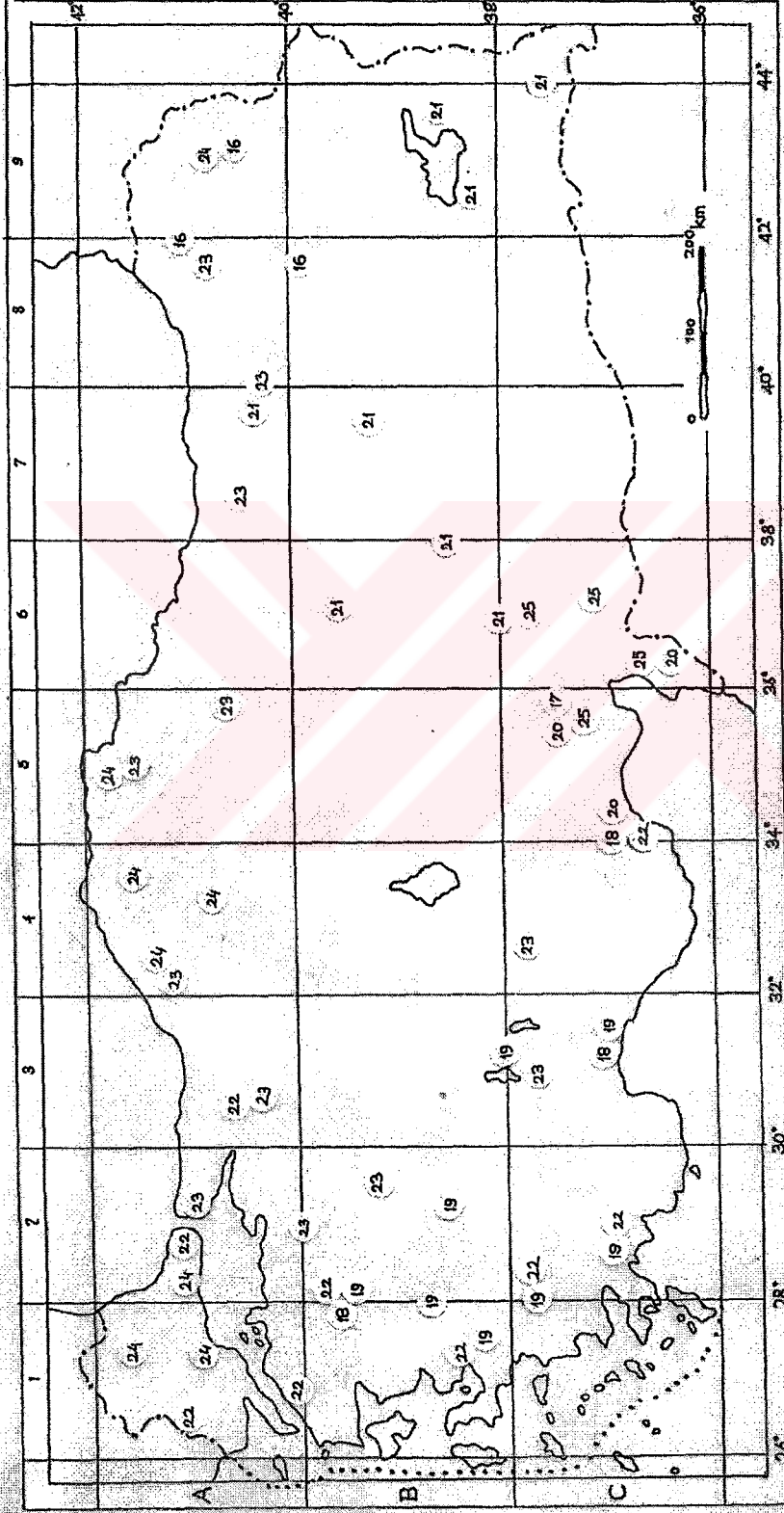
Origanum L. türleri Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde yayılış göstermektedir. Ancak türler Akdeniz ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Yurdumuz ve adalar da 8 seksiyondan 24 tür (28 takson) yayılış göstermektedir. Bu seksiyonlar ve içerdikleri tür sayısı şöyledir: *Amaracus* 5 tür; *Anatolicon* 2 tür; *Brevifilamentum* 9 tür; *Longitubus* 1 tür; *Chilocalyx* 3 tür; *Majorana* 2 tür, 1 varyete; *Origanum* 4 alttür; *Prolaticorolla* 1 tür. Bunlara ilaveten Ietswaart yurdumuzda 5 (Ietswaart 1980, 1982) Dünya'da 17 hibrit bulunduğunu belirtmiştir. Türkiye'de bulunan hibritler şunlardır: *Origanum amanum* Post x *O. laevigatum* Boiss. (*O. x dolichosiphon* P.H. Davis), *O. sipyleum* L. x *O. onites* L. (*Origanum x intermedium* P.H. Davis), *Origanum syriacum* L. x *O. laevigatum* Boiss. (*O. symeonis* Mouterde), *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart x *O. onites* L. (*O. x intercedens* Rech.), *O. vulgare* L. subsp. *hirtum* (Link) Ietswaart x *O. micranthum* Vogel. dir.

Amaracus seksiyonundan *O. calcaratum* ve *O. symes* Ege adalarında, diğer türler ise Antalya-Mersin, *Brevifilamentum* seksiyonunda bulunan türler Doğu Anadolu bölgesi ve Amanoslarda; *Longitubus* ve *Chilocalyx* seksiyonunda yer alan türler Akdeniz bölgesinde; *Majorana* seksiyonundaki türler ise Akdeniz ve Ege bölgelerinde bulunmaktadır. Ülkemizde en fazla yayılış alanına sahip olan tür ise *O. vulgare*'dir. *Prolaticorolla* seksiyonunda bulunan 1 tür ise



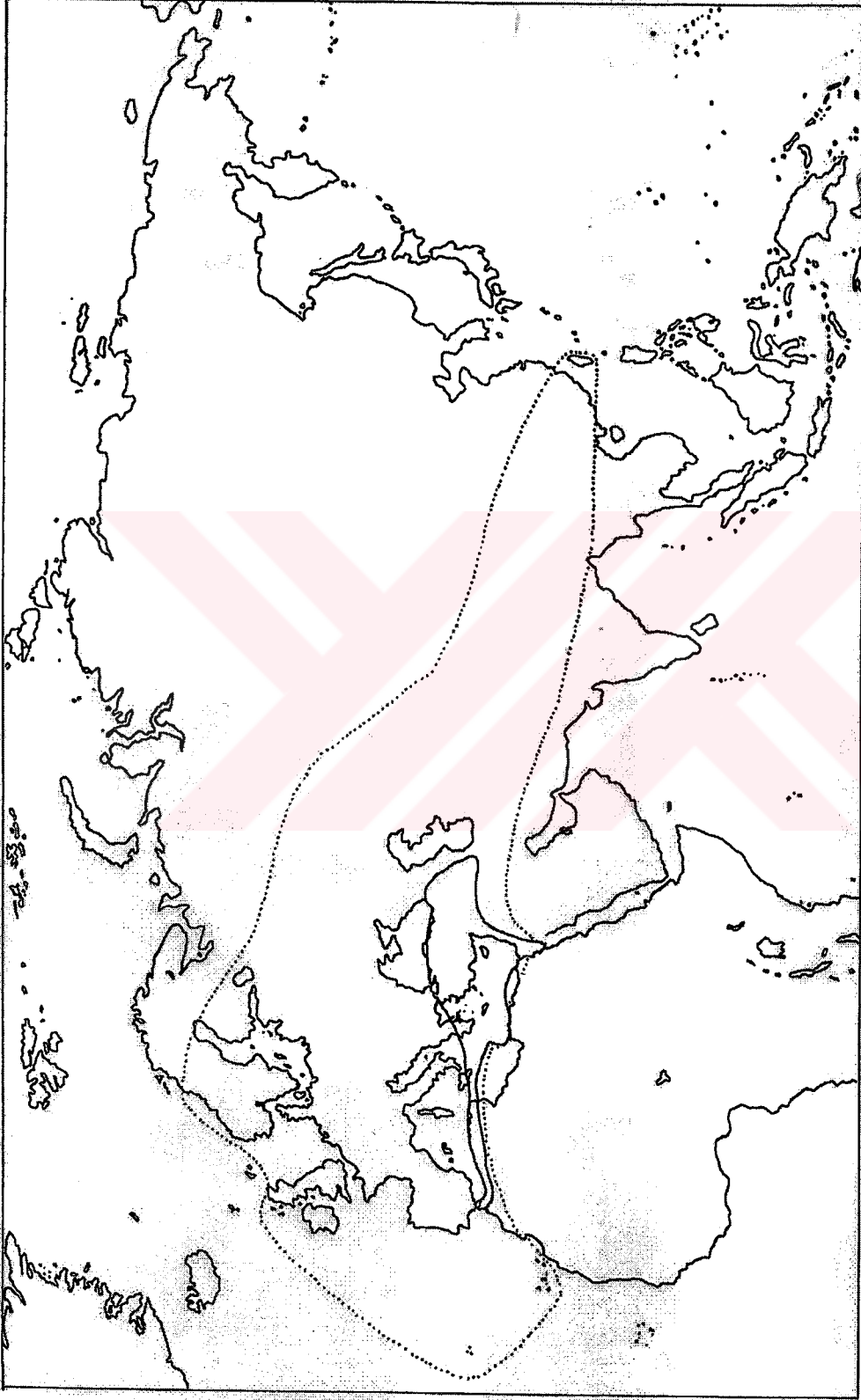
Şekil 2.1. *Origanum* L. Cinsine Ait Endemik Türlerin Ülkemizdeki Yayılışı

- | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1. <i>O. boissieri</i> | 4. <i>O. hypericifolium</i> | 7. <i>O. acutidens</i> | 10. <i>O. leptocladium</i> | 13. <i>O. micranthum</i> |
| 2. <i>O. saccaatum</i> | 5. <i>O. sipyleum</i> | 8. <i>O. haussknechtii</i> | 11. <i>O. hüsnücan-başerii</i> | 14. <i>O. minutiflorum</i> |
| 3. <i>O. solymicum</i> | 6. <i>O. munzurense</i> | 9. <i>O. amanum</i> | 12. <i>O. bilgeri</i> | 15. <i>O. brevidens</i> |



Şekil 2.2. *Origanum* L. Cinsine Ait Endemik Olmayan Türlerin Ülkemizdeki Yayılışı

16. *O. rotundifolium* 18. *O. majorana* 20. *O. syriacum* var. *bevanii* 22. *O. vulgare* ssp. *hirtum* 24. *O. vulgare* ssp. *vulgare*
 17. *O. bargyli* 19. *O. onites* 21. *O. vulgare* ssp. *gracile* 23. *O. vulgare* ssp. *viride* 25. *O. laevigatum*.



Şekil 2.3. *Origanum* L. Cinsinin Yayılış alanı.....; *Origanum* L. Seksiyonu hariç, Bütün Seksiyonların yayılış alanı _____
KAYNAK: IETSWAART (1980) *Origanum* L. cinsinin taksonomik revizyonu, s. 18.

Amanoslardadır (Davis 1982).

Origanum L. türleri Türkiye dışında Avrupa'da ve Ege adalarında 7 tür 2 alt türle (*O. calcaratum*, *O. symes*, *O. dictamnus*, *O. vetteri*, *O. microphyllum*, *O. majorana*, *O. onites*, *O. vulgare* ssp. *hirtum*, *O. vulgare* ssp. *viride*). Lübnan'da 2 tür 1 alt türle (*O. ehrenbergii*, *O. libanoticum*, *O. syriacum* var. *bevani*); Libya'da 3 türle (*O. pampaninii*, *O. akhdarensis*, *O. cyreanicum*); Morocco'da 3 tür 1 alt türle (*O. compactum*, *O. elangatum*, *O. grosii*, *O. vulgare* ssp. *virens*); İsrail'de 2 tür 1 alt türle (*O. dayii*, *O. ramonense*, *O. syriacum* var. *syriacum*); Tunus'ta 1 tür 1 alt türle (*O. onites*, *O. vulgare* ssp. *glandulosum*), Kıbrıs'ta 2 tür 1 alt türle (*O. cordifolium*, *O. majorana*, *O. syriacum* var. *bevani*); Suriye'de 2 alt türle (*O. syriacum* var. *syriacum*, *O. syriacum* var. *bevani*) Cezayir'de 1 tür 1 alt türle (*O. floribundum*, *O. vulgare* ssp. *glandulosum*); İran, Irak, Afganistan, Pakistan, Çin ve Asya'nın merkezinde alt türlerle (*O. vulgare* ssp. *gracile*, *O. vulgare* ssp. *viride*) temsil edilmektedir (Ietswaart 1980).

Ietswaart (1980), *Origanum* türlerinin ekolojileri ile ilgili detaylı bir çalışmanın bulunmadığını, türler hakkındaki gerekli bilgilerin herbaryum kayıtlarından edinilebileceğini ifade etmiştir.

2.5. *Origanum* L. Cinsi Üzerinde Taksonomik Çalışmalar

Ietswaart (1980), Linne'den bu yana *Origanum* L. cinsi üzerinde yapılan monografik çalışmaları dikkate alarak, cins hakkındaki görüşleri aşağıdaki şekilde yansıtmaktadır: Tournefort, *Origanum* cinsini ilk tanımlayan botanikçinin Linne olduğunu bildirmiştir. Linne, "Species Plantarum" (1753) isimli eserindeki *Origanum*'la ilgili resimleri kullanarak, "Genera Plantarum" da cins ile ilgili detaylı bilgiler vermiştir. Türlerin çoğu Linne, Boissier ve Davis tarafından tanımlanmıştır, bunun yanında diğer bazı yazarlarda bu konu üzerinde az çok çalışmışlardır. Miller (1774), *Majorana* cinsi adı altında 3 *Origanum* türü tarif etmiştir, sonra 1768'de *Majorana* cinsinin adını *Origanum* olarak değiştirmiş ve *Origanum*'un diğer türleri de Gleditsh (1764) tarafından *Amaracus* cinsine transfer edilmiştir. Vogel (1840, 1841) de *Majorana* ve *Amaracus* cinslerini *Origanum* cinsi içinde bir alt cins olarak vermiştir. Rafinesque ve Scheele daha sonra Kuntze Linne'nin *Origanum* cinsinin bir kısmı için başka isimler öne sürmüştü fakat bunlar kabul görmemiştir (Ietswaart 1982)

Bentham, ilk yıllarında (1834), 3 cins tarif etmiştir. *Amaracus*, *Majorana* ve *Origanum*. Bentham, arkasından Hooker Linne'nin cins hakkındaki görüşüne dönmüşler ve Bentham *Origanum* cinsini 4 seksiyona ayırmıştır. Bunlar; *Amaracus*, *Majorana*, *Origanum* ve tamamen yeni bir seksiyon olan *Anatolicon*. Briquet'te (1895), Bentham'ın seksiyonlarının bazılarını kabul ederek 3 ayrı cins oluşturmuş, hatta bir kaç tane de yeni cins ilavesinde bulunmuştur: *Schizocalyx*, *Holocalyx* ve *Chilocalyx* ve bunların hepsi daha sonra *Majorana* cinsi içinde toplanmıştır. Son yıllara kadar bu 3 cinsin hepsi veya sadece *Origanum* cinsi değişik araştırmacılar tarafından kullanılmıştır. 1956 Paris kodlamasında *Amaracus* ve *Majorana*'nın her ikisi de kabul edilmiş ve *Amaracus tomentosus* ve *Majorana hortensis* tip örnekleri olarak alınmıştır.

Doğu Akdeniz *Origanum* türlerinin şimdiye kadar bilinen çok detaylı araştırması Boissier'in "Flora Orientalis" (1879) kitabında yapılmıştır ve bu alanda cinsle ilgili şimdiye kadar yapılan çalışmalar ise

“Flora of Turkey” (Ietswaart 1980)’de toplanmıştır. Cinsin Avrupa türleri, “Conspectus Florae Europaea”da Nyman (1881) ve “Flora Europaea”da Tutin ve arkadaşları (1972) tarafından detaylı verilmiştir. (Ietswaart 1980).

2.6. Türkiye’de Yetişen *Origanum* L. Türlerinin Uçucu Yağları ve Cinsin Ekonomik Önemi.

Origanum L. türleri Türkiye’de “kekik, mercan köşk, anuk, bayır çayı, zambur...” gibi değişik adlarla anılır (Baytop 1994). Koku ve tadlarından dolayı aromatik bitkiler arasında yer alırlar ve halk arasında çay olarak çeşitli hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılırlar. *Origanum onites*, *O. majorana*, *O. vulgare* ssp. *hirtum*, *Origanum minutiflorum* (Endemik), *Origanum syriacum* L. var. *bevani* karvakrolce zengin türler olup yetiştikleri yörelerde hem çay olarak kullanılırlar hem de iyi bir ihraç ürünümüzdür. Ticari *Origanum* L. türleri karvakrolce zengin uçucu yağlar için iyi bir kaynaktır (Başer ve ark. 1994c).

Türkiye, batı pazarına *Origanum* sevkeden önemli bir ihracatçı ülkedir. İhracatta ve birim ihraç değerlerinde sürekli bir artış mevcuttur. İhracat rakamları Çizelge 2.2 de görülmektedir (Tümen ve ark. 1995 b).

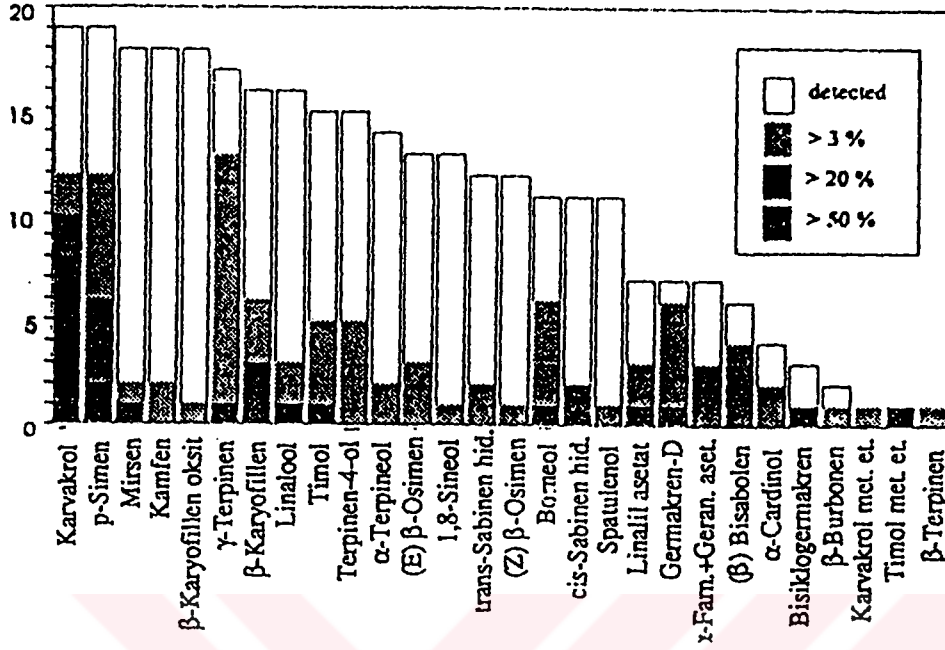
Çizelge 2.2. Türkiye’nin Kekik İhracatı

	1989	1990	1991	1992	1993	1994*
kg	3.348.417	3.315.495	3.947.014	4.744.120	5.457.622	4.779.943
\$	4.888.366	5.365.071	8.025.500	10.786.478	13.272.399	12.876.359
\$/kg	1.46	1.62	2.00	2.27	2.43	2.69

*Sadece İzmir’den yapılan ihracat değeridir.

Son 10 yıldır Türkiye’de *Origanum* L. türlerinin uçucu yağlarının kimyasal bileşimlerinin analizi üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bugüne kadar 25 taksondan 22 si çalışılmıştır. Bu da Türkiye’de bulunan *Origanum* L. Türlerinin %88 inin kimyasal bileşimleri açısından çalışıldığını göstermektedir.

Bu çalışmalar sırasında; *Origanum* L. uçucu yağlarında bulunan, miktarı % 3 ten fazla olan 28 bileşiğin dağılımı şekil 2.4'de görülmektedir.



Şekil 2.4. *Origanum* L. Uçucu Yağlarında Miktarı % 3 ten Fazla Olan 28 Bileşiğin Dağılımı

Buna göre 2 tip *Origanum* L. uçucu yağına rastlanmaktadır. İlk grup 15 türü kapsar, yüksek oranda, 3 terpen bileşiği gözlenir. Karvakrol, p - simen ve linalol. Bunlar tüm uçucu yağların ~ %70 ini oluşturur (Çizelge 2.3.) (Tümen ve ark. 1995 b).

Çizelge 2.3. 1. Grupta Yer Alan *Origanum* L. Türlerinde Uçucu Yağ Miktarları

Tür	Uçucu Yağ Verimi %	Ana Bileşik %	Çalışılan Örnek Sayısı
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	1.3 - 5.4	karvakrol 23 - 79	29
<i>O. majorana</i>	6.5 - 7.8	karvakrol 78-84	7
<i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i>	3.7 - 4.2	karvakrol 43-52	4
<i>O. minutiflorum</i>	1.1 - 2.5	karvakrol 75-84	4
<i>O. onites</i>	1.9 - 4.6	karvakrol (0.3)* 50-82	10
<i>O. bilgeri</i>	1.3	karvakrol 66	1
<i>O. acutidens</i>	0.24 - 1.36	karvakrol 51-66	2
<i>O. hypericifolium</i>	0.8 - 2.5	karvakrol 34-64	2
<i>O. saccatum</i>	1.35	p - simen 84	1
<i>O. leptocladum</i>	0.22	p - simen 48	1
<i>O. sipyleum</i>	0.22 - 1.70	p - simen 4-40	13
<i>O. solymicum</i>	0.24	p - simen 53	1
* <i>O. onites</i>	2.6 - 4.6	*linalol 91-92	3
<i>O. bargyli</i>	1.14	p-simen 20.67	1
<i>O. baissieri</i>	0.32	p-simen 42.84	1
<i>O. haussknechtii</i>	0.24	p-simen 15.56	1

* *Origanum onites*'in kemotipi

2. Grupta yer alan *Origanum* L. türlerinde uçucu yağ miktarları düşüktür. Ana bileşen olarak mirsen, γ - terpinen, terpinen 4-ol, borneol, linalil asetat, *cis* - sabinenhidrat, β - karyofillen, germakren D ve bisiklogermakren gibi maddelere rastlanmaktadır (Çizelge 2.4.).

Çizelge 2.4. 2. Grupta Yer Alan *Origanum* L. Türlerinde Uçucu Yağ Miktarları

Tür	Uçucu Yağ Verimi %	Ana Bileşik %	Çalışılan Örnek Sayısı
<i>O. leavigatum</i>	0.005-0.03	bisiklogermakren 24-38	2
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i>	0.04	β - karyofillen 18-20	2
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	0.08	germakren D 22-18 β - karyofillen 18-21	4
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i>	0.13	germakren D	1
<i>O. sipyleum</i>	0.09-1.70	β - karyofillen 22-25 α - terpineol + borneol 20 γ - terpinen 23 mirsen 37	2 1 7 2
<i>O. micranthum</i>	0.5	linalil asetat 12	1
<i>O. rotundifolium</i>	0.27	<i>cis</i> - sabinenhidrat 22	1
<i>O. hüsnücan-başerii</i>		borneol 20.2 α -terpineol 11.5 trans-sabinen hidrat 11.0	1

Origanum sipyleum, Türkiye'nin endemik türlerinden biri olup polimorfik tek *Origanum* örneğidir. 12 farklı yöreden toplanan örneklerde β - karyofillen, p-simen, γ -terpinen, metil-timol ana bileşen olarak gözlenmektedir. Bu farklılığı coğrafik, iklimsel ve toplama zamanı gibi faktörlerle açıklamak mümkün olmamaktadır. Aynı durum *Origanum majorana* için de geçerlidir. "Avrupa *O. majoranası*" ve Antalya civarında yetişen "doğal *O. majorana*" uçucu yağın ana bileşenleri yönünden farklılık göstermektedir. Antalya civarında yetişen *Origanum majorana* uçucu yağında karvakrol çok miktarda bulunurken, diğerinde terpinen-4-ol ve cis-sabinen hidrat yüksek orandadır (Tümen ve ark. 1995 b).

2.7. *Origanum* L. Cinsinde Türlerin Oluşma Hipotezi

Ietswaart (1980) tarafından verilen, *Origanum* türlerinin oluşumu ile ilgili hipotez, şu anda en geçerli olanıdır. Bu hipoteze göre; Pliosen devride Türkiye ve hemen ona komşu İran - Turan bölgesinden başlayarak yayılan *Saturejeae* tribusu pekçok türün atasıdır. Kısmen anlaşılabilen ve kısmen de anlaşılamayan bir mekanizma ile pek çok türün orijinini oluşturmuştur. Bu türler bazı zamanlar da iklimsel ve ekolojik faktörlerle dengelenmiştir. *Amaracus*, *Majorana* ve hatta *O. vulgare* alt türlerinin pek çoğu bu tarihdendir. Cinsteki türlerin aşağıda morfolojik olarak tarif edildiği şekilde oluştukları sanılmaktadır.

Amaracus: Spika çiçek durumu, brakteler geniş ve mor, kaliks 1 dudaklı, üst dişler kaliksin 3/4 kadar ve alt dudak var veya yok, korollalar sakkat.

Majorana: Çiçekler yoğun spikalı, brakteler küçük ve yeşil, kaliks 1 dudaklı ve üst dişin yaklaşık 9/10 kadar, alt dudak yok, korolla düzleşmiş.

Origanum: Çiçekler bazen yoğun, bazen değil az veya çok yoğun spikalı, brakteler küçük ve yeşil, kaliks düzenli veya az düzenli 5 dişli, korolla yaygın tip.

Amaracus türleri alçak yerlere nazaran tepelerde yetişir, diğer *Origanum* türleri denize yakın seviyelerde kuru habitatların türleridir. Pliosen'in son zamanları ve Pliostenes'te iklimde pekçok değişiklikler görüldü. Son zamanlarda da ormanların yoğun harabiyeti değişikliklerin

oluşumuna katkıda bulundu. Bu değişiklikler, kurak şartların oluşumuna sebep oldu ve *Origanum* türleri az veya çok dağlara doğru kaymaya zorlandılar. Oralara giderken birbirleriyle ve *Saturejeae*'nin yakın türleri ile ilişkide bulundular. Bu değişiklik hibritleşmeyi ortaya çıkardı. Orijinal türlerin bazıları hibrit popülasyonlarının gen havuzlarında kayboldular ya da kendi nesillerini devam ettirmeyi başardılar. Böylece hibritlerin sayısı türlerin seviyesine ulaştı. *Anatolicon*, *Brevifilamentum*, *Chilocalyx*, *Elongatispica*, *Longitubus* ve *Prolaticorolla* seksiyonları bu yolla oluşmuşlardır.

Yukarıda verilen bazı delillerle desteklenen hipotez, bugün de geçerlidir. *Origanum* ve *Thymus* cinsleri içerisindeki hibridleşme halâ çok yaygındır. *Origanum* hibritlerinin çok azı türe dönmüştür ve bunların çoğuda hibrit olarak kalmıştır.

Origanum türleri üzerindeki diğer bir tartışmada *O. amanum*, *O. bilgeri*, *O. brevidens*, *O. ehrenbergii*, *O. grosii* ve *O. hypericifolium* gibi çok lokal türler üzerindedir. Esas tartışma da *Origanum* türleri ve hibritlerinin morfolojik karakterlerinden çıkmaktadır. *O. hypericifolium* (seksiyon = *Anatolicon*) gövde tüylenmesi, brakte ve çiçeklerin büyüklükleri, buna ilaveten kaliksin şekli, korollasının hafif bir şekilde sakkat olmasıyla *Origanum* ve *Amaracus* seksiyonları arasında bir özellik gösterir. *O. vulgare* ssp. *hirtum*'un (seksiyon=*Origanum*) hibritine benzer. *Anatolicon* seksiyonundan diğer bir tür olan *O. vetteri* morfolojik olarak küme şeklinde ve çoğunlukla dallanmamış gövdesi, çok hafif bir şekilde revolüt yaprak kenarları ile cinsteki örneklerine zıt düşmektedir. Bu özelliklere sahip türler, daha çok *Thymus* türlerinde vardır ve *Thymus*'tan kaliksin alt dudak dişlerinin hafif akut olması ile ayrılır.

Brevifilamentum seksiyonunda ise pekçok türler 2 kısa çiçek saplı çiçekten daha çok her vertisillatta bariz bir şekilde 2 dudaklı kaliks, 2'si kısa 2'si uzun stamen taşırlar. Bu karakterler *Amaracus* seksiyonunda yoktur *Satureja* cinsinde bulunur. *Brevifilamentum* seksiyonundaki türlerin çiçeklenmesi ve habitatı *Amaracus* seksiyonuna çok benzer, böylece

Amaracus seksiyonunun ve satureja'nın karakterleri, *Brevifilamentum* seksiyonunda da bulunur.

Aynı şey *O. amanum* (seksiyon=*Longitubus*) için söylenebilir, türlere doğru geniş açılı uzun ve hemen hemen sapsız bir korolla. Bu karakterler *Origanum* seksiyonunda ve *Satureja*'da bulunmuşlardır. Böyle büyük çiçekler *Calamintha* grubunda da görülmüştür.,

Chilocalyx seksiyonunda görülen kaliks tipleri *Majorana* türleri arasındaki hibritlerde ve diğer *Origanum* türlerinde görülen hibritlerdekine benzer. Bu seksiyonlardaki bazı türlerin küçük çiçekleri *Micromeria* grubunda yer alan *Satureja* 'dan türemiş olabilir. Görünüşte bu seksiyonun karakterlerinin *Majorana*, *Origanum* ve/veya *Satureja*'dan türemiş olduğu akla yakın görünmektedir.

Prolaticorolla seksiyonunda *Satureja*'nın etkisi şöyle özetlenebilir. Uzun tüblü korollalar, kısa filamentli stamenler, *O. laevigatum*'da ve *O. ehrenbergii*'de gevşek spikanın oldukça sık görülmesi ve *O. compactum*'da çok kısa dallanmış çiçek durumunun bulunması.

Elongatispica seksiyonundaki türlerin çok gevşek spikaları ve çok küçük çiçekleri *O. vulgare* ssp. *hirtum* ile *Micromeria* grubunun hibridleşmesi ile oluşmuştur. Son yıllarda yer alan hibridleşme hipotezinin *Origanum* L. cinsindeki türleşme mekanizması için dikkate alınması çok önemlidir. Cinsteki türlerin dağılımında az da olsa coğrafi farklılaşma yardım etmiş olabilir. Coğrafik dağılım *O. vulgare*'nin türleşmesine yardımcı olmuştur.

Burada *O. vulgare* ssp. *hirtum* en eski takson olarak dikkate alınmalıdır ve *O. vulgare*'nin diğer alt türleri *O. vulgare* ssp. *hirtum*'un coğrafi farklılaşmasından dolayı türemişlerdir.

Campanulicalyx seksiyonunun *Origanum*'dan daha fazla *Satureja* dan geliştiği dikkati çekmektedir. Bu *Satureja*, *Satureja* s.s. başka *Acinos*, *Calamintha*, *Clinopodium*, *Micromeria* cinsinin de yer aldığı bir bağlantı söz konusudur.



3 - MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyalin Temini

Bu çalışmada, kullanılan *Origanum* L. türleri Başer ve ekibi tarafından toplanmış ve polen örnekleri toplanan materyallerden alınmıştır. Örnekler Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi herbaryumunda (ESSE) bulunmaktadır.

Bunun yanında, *Origanum amanum*, *Origanum brevidens* ve *Origanum munzurense* türleri toplanamadığı için bu çalışmaya dahil edilememiştir.

İncelenen örneklerin toplandıkları yerler, toplayanlar ve herbaryum adları çizelge 3.1' de verilmiştir.

3.2. Preparasyon Yöntemleri

Çalışmamızda taksonların polen morfolojileri Işık ve Skanning elektron mikroskopları ile incelenmiştir. Ekzin tabakalarının isimlendirilmesinde Faegrı ve Iverson'un terminolojisi kullanılmıştır (Kapp 1969).

3.2.1. Işık Mikroskobu Yöntemi

Işık mikroskobunda incelenmek üzere, örneklerden alınan polenlerin Wodehouse (1935) ve Erdtman (1960) yöntemleri ile preparatları hazırlanmıştır.

3.2.2. Asetoliz Yöntemi (Erdtman Yöntemi)

Işık Mikroskobunda ekzin ince yapısının daha iyi belirlenebilmesi için polenler, Erdtman'ın (1960) preparasyon tekniğine uygun olarak aşağıdaki şekilde asetolize edilmiştir. Bu yöntemle hazırlanan preparatlarda polenler suni olarak fosilleştirilirler. Taze polenlerde iyi görülemeyen kolpus kenarı, ekzin ornamentasyonu ve tabakaları bu yöntemle hazırlanan preparatlardaki polenlerde daha kolay görülmektedir.

Çizelge 3.1. Polenleri İncelenen *Origanum L.* Cinsine Ait Türlerin Toplandığı Yerler, Toplayıcıları

TAKSONLAR	TOPLANDIĞI YERLER	TOPLAYAN, HERBARYUM NO VE HERBARYUM
<i>O.boissieri</i>	C5, İÇEL, Gülek - Maden yolu, Şimşir mevkii, Ağaçkesme üstü. Dere yatağı, kaya kovukları. 1600 m. 22. 7. 1995	K.H.C. Başer. ESSE. 11596
<i>O.saccatum</i>	C4, ANTALYA, Alanya Hadim - Alanya yolu 53. km. 1250 - 1300 m. 9.8.1994	H. Duman ESSE. 11219
<i>O.solymicum</i>	C3; ANTALYA, Kemer, Kuzdere köyü civarı 27.9.1993	G. Tümen ESSE. 10110
<i>O.hypericifolium</i>	C2, BURDUR, Gölhisar, Kiemen alanı mevkii, Evciler köyünün üst kısmı 24.8.1993	G. Tümen ESSE. 10205
<i>O. sipyleum</i>	B1, MANİSA, Sipil dağı 20.8.1993	G. Tümen ESSE. 8086
<i>O.sipyleum</i>	B1 BALIKESİR, Kúpeler köyü civarı 130 m. 20.9.1990	G. Tümen ESSE. 8777
<i>O sipyleum</i>	A4, ANKARA, Kızılcahamam,	G. Tümen ESSE. 8055
<i>O sipyleum</i>	A4, ANKARA, Beypazarı 23.8.1993	G. Tümen ESSE. 8056
<i>O sipyleum</i>	C3, ISPARTA, Sütçüler yaylası	G. Tümen ESSE. 8068
<i>O.rotundifolium</i>	A9 ARTVİN, Ardanuç Ekşinar köyü, kum tepeleri.	G. Tümen ESSE. 10305
<i>O.acutidens</i>	B7 TUNCELİ, Ovacık çevresi, Yamaçlar 15.8.1994	G. Tümen ESSE. 10746
<i>O.haussknechtii</i>	B7, MALATYA, Arapkir, Kemaliye'nin 17 km. güneyi. 1000 m. 10. 10. 1995	K. Taş, G. Tümen, H. Duman ESSE. 12026
<i>O.bargyli</i>	C6, ADANA, Osmaniye, Yarpuz - Ağulu arası 1190 m. 20.7.1995	K.H.C Başer, H. Duman A. Altıntaş ESSE. 11543
<i>O.leptocladum</i>	C4, C5 İÇEL, Silifke, Yassıkaya Mevkii 17.7.1994	F. Çalış. G. Tümen ESSE. 10944
<i>O.hüsnücan - başerii</i>	C4, ANTALYA, Alanya Gökbel yolu, Bucak Çökele yaylası, Alanya'dan 32. km. 1275 m. 17.7.1995	K.H.C Başer 1170 H. Duman, A. Al- tıntaş ESSE 11507

<i>O.bilgeri</i>	C4, ANTALYA, Alanya Yerköprü-Türbelenos yaylası arası Kaya üzeri-1200-3000m.10.8.1994	H. Duman ESSE. 10696
<i>O.micranthum</i>	C5, İÇEL, Tarsus, Gülek boğazı, Harabeler 15.7.1994	G. Tümen ESSE. 10716
<i>O.minutiflorum</i>	C3, ANTALYA, Saklıkent 30.5.1990	G. Tümen ESSE. 8775
<i>O.majorana</i>	B1, BALIKESİR, Akçay Fener tatil sitesi bahçesi 7.7.1991	G. Tümen ESSE. 9322
<i>O.majorana</i>	C4, ANTALYA, Alanya, Konaklı köyü 7.7.1994	K.H.C Başer. A. Kaya ESSE. 9605
<i>O.onites</i>	B1, BALIKESİR, Kazdağ, kapıkuleye çıkarken 17.7.1991	G. Tümen ESSE. 9568
<i>O.syriacum</i> L.var. <i>bevanii</i>	C6, KAHRAMANMARAŞ, Büyüksır Köyü 20.7.1991	G. Tümen ESSE. 9212
<i>O.vulgare</i> ssp. <i>gracile</i>	A7, GİRESUN, Trabzon yolu, Armalit Dağı 23.7.1992	G. Tümen ESSE 9568
<i>O.vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	A1, ÇANAKKALE, Biga 15.7.1993	G. Tümen ESSE 10076
<i>O.vulgare</i> ssp. <i>viride</i>	A2, BURSA, İnegöl, İnegöl - Pazaryeri 19 km. Yol kenarı 10.7.1987	K.H.C Başer, ESSE 7768
<i>O.vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	A5, SİNOP, Çangal dağı, Alabalık gölünün üzeri, Akgül bölgesi 800 m. 24.7.1995	G. Tümen ESSE 9652
<i>O.laevigatum</i>	C6, HATAY, Belen, Halilbey yaylası, Atik Yaylası 15.8.1994	G. Tümen ESSE 10715

- Kurutulmuş bitki metaryalinden polen elde edebilmek için anterler 10 cc. lik dereceli santrifuj tüplerine koyulur.

- Tüp içerisinde bulunan anterlerin üzerine %10 luk KOH ilave edilerek, 20 dakika beklenir. Bu işlemin amacı anterleri yumuşatarak, polenlerin serbest kalmasını sağlamaktır.

- Tüpler kaynamakta olan su içerisinde 5 dakika bekletilir, bu arada cam bagetle sık sık karıştırılır.

- Tüp içindeki polenli karışım, delikleri 250 µ olan tel süzgeçten 3 defa geçirilerek polenlerin diğer çiçek kısımlarından ayrılması sağlanır.

- Tüpler 15 dakika santrifuj edilir, KOH dökülür ve sonra distile su ile yıkanır.

- Polenlerin üzerine asetoliz karışımı (1 kısım derişik $H_2 SO_4$ + 9 kısım Anhidrik asetik asit) yavaş yavaş dökülür. Karışım hazırlanırken sülfirik asit, anhidrik asetik asit üzerine damla damla ilave edilir. (Bu işlem çeker ocakta ve dikkatli bir şekilde yapılır).

- Kaynamakta olan su içerisinde tutulan tüplerin her biri ayrı bir cam bagetle 7 dakika süreyle sık sık karıştırılır.

- Daha sonra tüpler santrifüj edilir ve asetoliz karışımı dökülür.

- Tüplere distile su katılarak 10 dakika santrifüj edilir.

- Tüplerin dibinde toplanan polenlerin üzerine %50 lik gliserin koyarak 15 dk. bekletilir.

- Su ilave edildikten sonra santrifuj edilerek içerisindeki sıvı dökülür. Üzerlerine %50 lik gliserin konarak 10 dakika daha bekletilir. Santrifüj edilerek sıvı dökülür.

- Tüpler filtre kağıdı üzerine ters çevrilerek kapatılır. 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilir ve gliserin-jelatinle preparat hazırlanır.

3.2.3. Preparat Hazırlanması

Fosilleştirilmiş polenlerin gliserin - jelatinle preparatları hazırlanır. Bunun için temiz bir platin iğne ucuna alınan toplu iğne başı büyüklüğünde gliserin - jelatin, tüpün dibindeki materyale bulaştırılır. Polenli gliserin - Jelatin, lam üzerine konulur ve lam ısıtıcı üzerinde hafifçe ısıtılarak, karışımın erimesi sağlanır. Polenlerin dağılması için, platin iğne ile gliserin - jelatin karıştırılır ve üzerine lamel kapatılır. Gliserin-Jelatin 4-5 mm çapında daire şeklinde yayılır. Bu dairenin dışında kalan boşluk eritilmiş parafin ile doldurulur. Bagetle alınan bir damla parafin, lamelin kenarına bırakılır ve lam hafifçe ısıtılır. Lamalar cam çubuk üzerine 5 cm. ara ile ters çevrilerek konulur. Böylece polen tanelerinin lamel üzerine yaklaşması sağlanır. Gliserin-jelatin donuncaya kadar bekletilir. Lamalar üzerine etiket yapıştırılır ve üzerine bitkinin familyası, adı, herbaryum

numarası, toplanma ve preparatın yapıldığı tarih yazılır.

3.2.4. Wodehouse Yöntemi

Temiz bir lam üzerine yeterli miktarda konulan polenler üzerine reçine ve yağların erimesi için %96 lık alkolden 2 - 3 damla damlatılır. Lam, ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşınca kadar bekletilir. Bazik fuksin ilave edilmiş gliserin - jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konulur ve erimesi sağlanır. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır. Üzerlerine lamel kapatılır (Wodehouse 1935).

Wodehouse yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur. Bu yöntemle polenlerin bazı özelliklerini ayırt etmek zordur. Bu nedenle polenlerin ölçüleri hem Asetoliz hem de Wodehouse yöntemi ile yapılan preparatlardan alınmıştır.

3.2.5. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Jelatin plaklar belirli bir süre (2-3 saat) distile su içersinde tutulur. 1 ölçü yumaşmış jelatine, 1.5 ölçü gliserin karıştırılır. Küflenmeye engel olması için %2-3 oranında asit - fenik ilave edilir. Bu karışım 80° dereceye kadar ısıtılır. Temiz bir petri kabına dökülen karışımın yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir.

Asetoliz metodu için hazırlanan gliserin-jelatin içine, polenleri, boyayabilmek için istenilen miktarda bazik füksin boyası katılır (Aytuğ 1967)

3.3. Polenlerin Ölçümü ve Fotoğrafların Çekilmesi

Polenlerin incelenmesi Nikon Alphaphot YS marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Apochromatik oil immersiyon objektif (x 100), mikrometrik oküler (x10) kullanılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 0.78 μ olarak hesaplanmıştır. Her taksona ait polen ölçümleri P, E, Clt. için Gausse eğrisi elde edilinceye kadar yapılmıştır. Bu ölçülerin ortalamaları (M), standart sapmaları (S) ve varyasyonları (Var.) aşağıdaki formüller esas alınarak hesaplanmıştır. (Aytuğ 1967)

Polen çapı ve ekzin ortalamaları (M):

$$M = m + a \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum x \cdot y$$

Standart sapma:

$$S = \pm \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum x^2 \cdot y - u^2}$$

$$U = \frac{1}{n} \cdot \sum x \cdot y$$

Wodehouse (1935) yöntemine göre yapılan preparatlarda, her takson polenine ait ekzin ve intin kalınlıkları, Erdtman (1960) yöntemine göre yapılan preparatlarda ise ekzin kalınlıkları en az 20 en çok 50 kez ölçülmüştür. Bu ölçülerin doğrudan matematiksel ortalamaları alınmıştır. (Çizelge 4.1.).

Işık Mikroskobu görüntüleri Uludağ Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde ZEIZZ marka Araştırma Mikroskobunda 10x100 büyütme ile Wodehouse ve Erdtman yöntemine göre hazırlanan preparatlarda polenlerin kutuptan ve ekvatordan, kolpus, mesakolpium, apokolpium, ekzin, intin ve ornamentasyon özelliklerini verecek şekilde çekilmiştir.

3.3.1. Skenning Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi

Kurutulmuş materyalden alınan polenler, üzerlerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcıları (stap) üzerine binoküler altında yerleştirilir. Staplar, polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskop ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplanır (Adams, 1972).

İncelenen polenlerin genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonlarını gösteren mikrofotograflar Gebze, Tübitak Marmara Araştırma Merkezi'nde Jeol JXA - 840A mikroskobunda çekilmiştir.

3.4. Mikrofotograflar İçin Kullanılan Teknikler

SEM ile çekilen mikrofotograflarda lümina ve perforasyonların $2 \mu^2$ deki sayıları ve çapları tespit edilmiştir. Bunun için mikrofotograflarda verilen cetvellerden yararlanılmıştır. Her mikrofotoğraf için 2μ 'luk uzunluk tespit edilip kenarı 2μ olan kare kağıda çizilmiştir. Daha sonra kare makasla kesilmiştir. $2 \mu^2$ 'lik alan mikrofotograflar üzerine konarak mesokolpium bölgede lümina, perforasyon sayıları ve çapları her tür poleni için ayrı ayrı hesap edilmiştir. Perforasyon çaplarının ortalamasını ve muri kalınlıklarının ortalamasını almak için 20 ölçüm yapılmıştır.



4.BULGULAR ve ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. *Origanum* L Cinsinde Bulunan Türlerle Ait Polenlerin

Genel Özellikleri

Bu cinsin polenleri üzerinde ışık mikroskobu ile yapmış olduğumuz palinolojik incelemelerde; polenler radyal simetricali, izopolar ve hekszokolpattır. Polen şekli Wodehouse yöntemine göre hazırlanan preparatlarda polenleri oblat sferoid olan *O.solymicum* ve *O. rotundifolium* hariç, diğer taksonların hepsinde suboblatdır. Erdtman yöntemine göre hazırlanan preparatlarda ise suboblat, oblat sferoid, prolat, subprolat ve prolat sferoid' dir. *Origanum* cinsine ait bazı türlerin kutup ve ekvator eksen boyutları geniş bir varyasyon göstermektedir. Polenler türlerin çoğunda hekszokolpattır fakat bazı taksonlarda 4-8 kolpatlı polenler de gözlenmiştir.Bazı taksonların ektokzini kutup bölgesinde ekvator bölgesinden daha kalındır. Amb şekli bazı türlerin polenlerinde sirkular, bazılarında eliptiktir. Tür polenlerinin ornamentasyonu retikulat'a benzer bir yapı göstermektedir (Çizelge 4.1.).

Doğal yetişme ortamında yaşayan belirli bir örneğin polenleri mikroskopta incelendiğinde, genellikle birbirinden çok farklı olmayan, normal ve yeknesak morfolojik yapıdadırlar. Aynı formda, büyüklük olarak az çok farklı polenlerdir. Polenlerin herhangi bir özelliği (Uzunluk, genişlik,v.s.) belirli boyutlar arasında değişmektedir. Bu boyutların birbirine oranları belirgindir. Doğada saf örneklerde, genotipler üzerinde bu tip polenler bulunur. Böyle polenlere homojen polenler denir. Aynı örneğe ait olup, çok belirgin farklarla birbirinden ayrılabilen, sadece morfolojik bakımdan belirli bir varyasyon göstermekle kalmayıp, bazı anormal şekiller, çeşitli form ve yapılar gösteren, ait oldukları türe özgü özelliklerden sapma gösteren polenler de vardır. Bu tip polenlere heteromorf polenler denir (Aytuğ 1967)

Bu özellikler dikkate alındığında çalışmada *O. solymicum*, *O. sipyleum*, *O. hüsnücan-başerii*, *O. majorana*, *O. onites*, *O. syriacum* var. *bevani*, *O. vulgare* ssp. *hirtum* polenleri heteromorf özellik gösteren taksonlardır (Aytuğ 1967, İnceoğlu 1973).

Origanum cinsi içerisinde hibrit örneklerde bulunmaktadır. Hibrit örneklerin polenleri bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Aytuğ (1967), Tür melezlerinin polenleri heteromorf polenler gibi görünseler de birbirinden farklı ve anormal formlar arzeden polenlerin miktarının fazla olduğunu belirtmiştir. Melezlerde normal olmayan polenlerin miktarı %50 den fazladır. Melez örneklere ait polenlerin boyutları önemli bir varyasyon içerisindedir. Bu polenler içerisinde normal şekilli polenlerin bazılarının çok küçük, bir kısmının ise çok büyük olduğunu, belirli bir forma sahip olmadıklarını ifade etmiştir. Küre şeklinde polenlerin yanında basık küre, hatta elips şeklinde polenlere rastlanır. İyi gelişmemiş veya gelişimlerinin herhangi bir safhasında dumura uğramış olan polenlerin oranıda fazladır. Bu veriler dikkate alındığında çalışılan örnekler içerisinde mezlere ait polen özellikleri gözlenmemiştir.

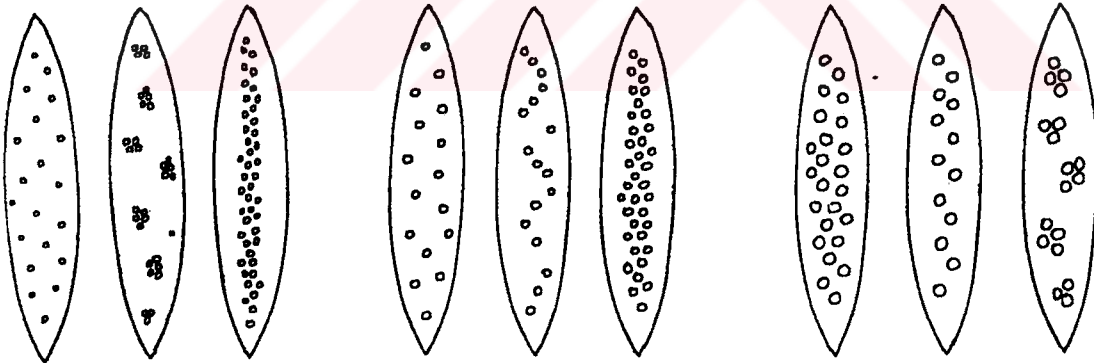
Skenning Elektron Mikroskobu (SEM) ile çekilen mikrofotoğraflarda ornamentasyon bazı türlerin polenlerinde retikulat, bazılarında supretikulat'dır. Supretikulat ornamentasyon görülen polenlerde $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 1-8 arasında, lüminada perforasyon sayısı ortalama 1-15 arasında değişmektedir. Perforasyon çapı 0.24-0.79 μ arasındadır (Çizelge 4.2.).

24 taksonun Işık mikroskobu ile yapılan palinolojik incelemesinde, bütün türlerde kolpus membranının granüllü olduğu gözlenmiştir. Trudel ve Morton (1992) kolpus membranının, 3 kolpatlı türlerde genellikle düz, 6 kolpatlı türlerde ise granular olduğunu; kolpus sayısının, kolpus membranelinin granular dokunuşuyla ilgili olduğunu ifade etmişlerdir. Işık mikroskobu gözlemlerimize göre, kolpus membranındaki granülleri morfolojik özelliklerine göre 3 gruba ayırabiliriz.

Grup 1: Küçük granüller kolpus membranı boyunca seyrek olarak dağılmış, ya küçük gruplar halinde birleşmiş ya da kolpus uçları arasında devamlı bir sıra meydana getirmiştir (Şekil 4.1.). Bu grupta *O. boissieri*, *O. saccatum*, *O. solymicum*, *O. hypericifolium*, *O. sipyleum*, *O. hüsnücan - başerii*, *O. rotundifolium* ve *O. bilgeri* bulunmaktadır.

Grup 2: Orta büyüklükteki granüller, kolpus membranı boyunca seyrek olarak dağılmış, zigzak bir sıra takip ederek ya da dağınık bir sıra halinde gruplaşmıştır (Şekil 4.1.). Bazı türlerin SEM mikrofotograflarında granüller detaylı olarak görülmektedir. Bu grupta *O. leptocladum*, *O. micranthum*, *O. minutiflorum*, *O. majorana*, *O. onites*, *O. syriacum* var. *bevani*, *O. vulgare*'nin 4 alt türü ve *O. laevigatum* bulunmaktadır.

Grup 3: Büyük granüller kolpal membran boyunca bazı polenlerde yoğun, bazılarında seyrek olarak bulunur. Bir sıra takip ederek ya da gruplar oluşturarak kolpus uçlarına kadar devam etmektedir (Şekil 4.1.). SEM mikrofotograflarında detaylı olarak görülmektedir. *O. acutidens*, *O. haussknehti* ve *O. bargyli* bu grupta yer alan türlerdir.



Grup 1.

Grup 2.

Grup 3.

Şekil 4.1. *Origanum* L. Cinsine Ait Türlerde Görülen Granülasyon Tipleri

Işık mikroskobu ile incelediğimiz kolpus membranı morfolojik özellikleri bazı polenlerin SEM mikrofotograflarında da gözlenmiştir. Bazı polenlerin kolpus membranı SEM mikrofotograflarında katlandığı için membranın morfolojik özellikleri hakkında bilgi alınamamıştır.



4.2. Polenlerin tanımları

4.2.1. Seksiyon: *AMARACUS*

Origanum boissieri Ietswaart (Şekil 4.2.1., 4.2.2., 4.2.3.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.84$ (W), subprolat $P/E = 1.19$ (E). Polar eksen 38.48μ (W), 45.56μ (E). Ekvatorial eksen 45.52μ (W), 38μ (E). Amb şekli eliptik ve sirkular çapı 43.19μ (W), 52.46μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 1 - 1.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 10 - 11, perforasyon çapı ortalama 0.40μ dur. Perforasyonlar 2 den 15 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.35μ dur.

Ekzin 1.36μ (W), 2.22μ (E). Ektekin 0.58μ (W), endekin 0.78μ (W). Ektekin 1.44μ (E), endekin 0.78μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.82μ (W) dur. (Ekz/ Int = 1.65/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 27.65μ (W), 42.37μ (E) dur. Clt 4.23μ (W), 4.39μ (E) dur. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. Kolpus uçları arasındaki uzaklık (t) 13.12μ (W), 12.99μ (E) dur. Mesokolpium 15.7μ (W), 18.61μ (E) dur.

Origanum saccatum P.H. Davis (Şekil 4.2.1.,4.2.2.,4.2.3.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.80$ (W), oblat sferoid $P/E = 0.97$ (E). Polar eksen 32.5μ (W), 38.08μ (E). Ekvatorial eksen 40.41μ (W), 38.9μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 41.96μ (W), 45.75μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 11, perforasyon çapı 0.36μ dur. Perforasyonlar 1 den 8 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.30μ dur.

Ekzin $1.56 \mu(W)$, $1.56 \mu(E)$. Ektekzin ve endekzin eşit 0.78μ (W,E) dur. Ektekzin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56μ dur. Tektum subtektat.

İntin $0.62 \mu(W)$ (Ekz/Int = 2.51). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $22.56 \mu(W)$, $38 \mu(E)$ dur. Clt 4. $68 \mu(W)$, $3.51 \mu(E)$ dur. Kolpus membranı küçük granüllü. Kolpus uçları akuttur. t $12.11 \mu(W)$, $14.21 \mu(E)$. Mesokolpium $12.24 \mu(W)$, $16.58 \mu(E)$ dur.

***Origanum solymicum* P.H Davis** (Şekil 4.2.1.,4.2.2.,4.2.3.)

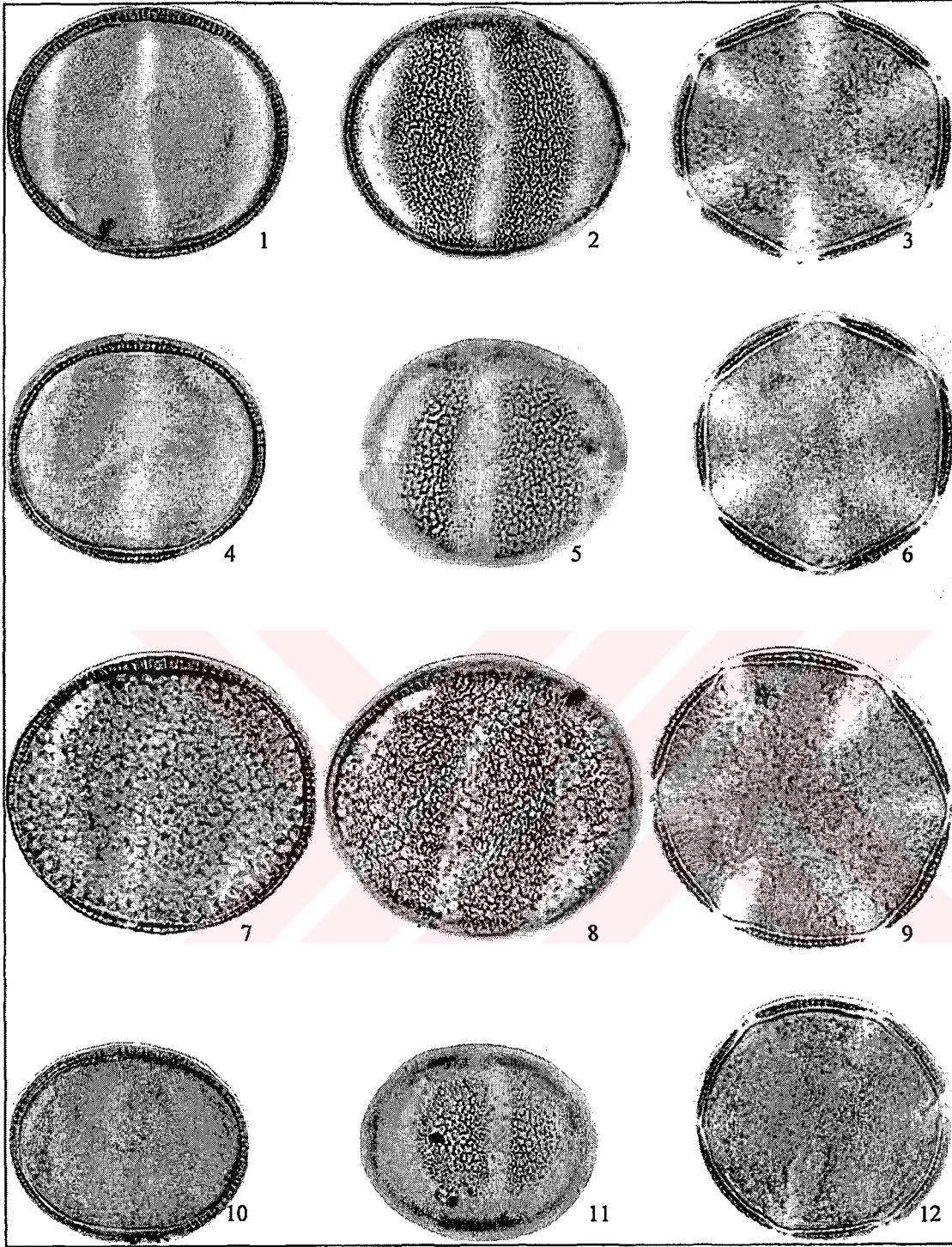
Polenler radyal simetrlili izopolar, hekszokolpat, polen şekli oblat sferoid $P/E = 0.88$ (W), subprolat $P/E = 1.25$ (E). Polar eksen 37.62μ (W), $46.02 \mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı $40.17 \mu(W)$, $53.11 \mu(E)$.

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 3, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 10, perforasyon çapı 0.33μ dur. Perforasyonlar 1 den 5 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.36μ dur.

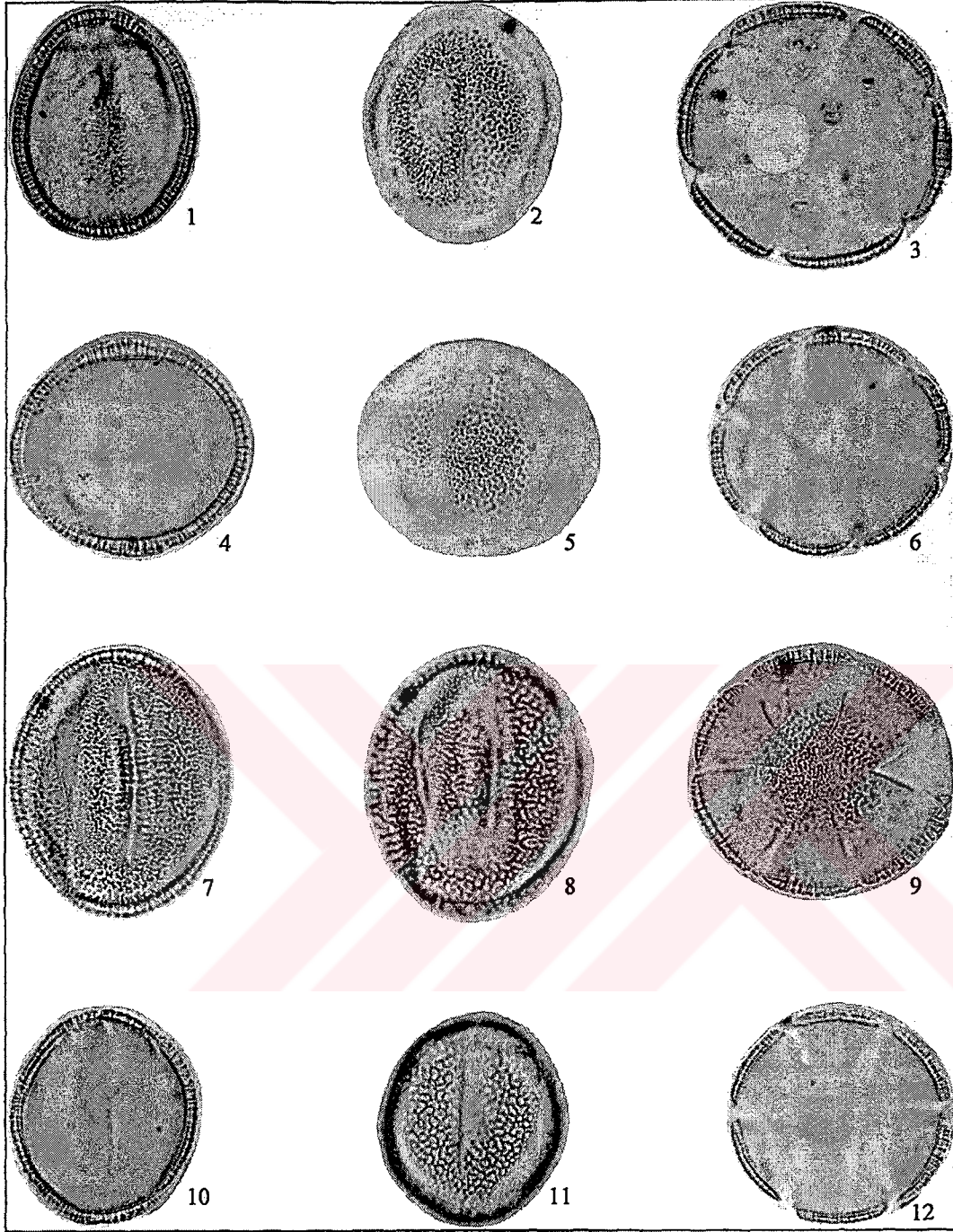
Ekzin $1.55 \mu(W)$, $1.55 \mu(E)$. Ektekzin $0.97 \mu(W)$, endekzin 0.58 (W). Ektekzin $0.78 \mu(E)$. endekzin $0.77 \mu(E)$. Ektekzin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56μ dur. Tektum subtektat.

İntin $0.58 \mu(\text{W})$ ($\text{Ekz}/\text{İnt} = 2.67/1$). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $30.54 \mu(\text{W})$, $42.04 \mu(\text{E})$ dur. Clt $3.80 \mu(\text{W})$, $3.97 \mu(\text{E})$ dur. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. 8 kolpuslu polen %1 dir. t $15.09 \mu(\text{W})$, $17.7 \mu(\text{E})$. Mesokolpium $15.39 \mu(\text{W})$, $19.20 \mu(\text{E})$ dur.

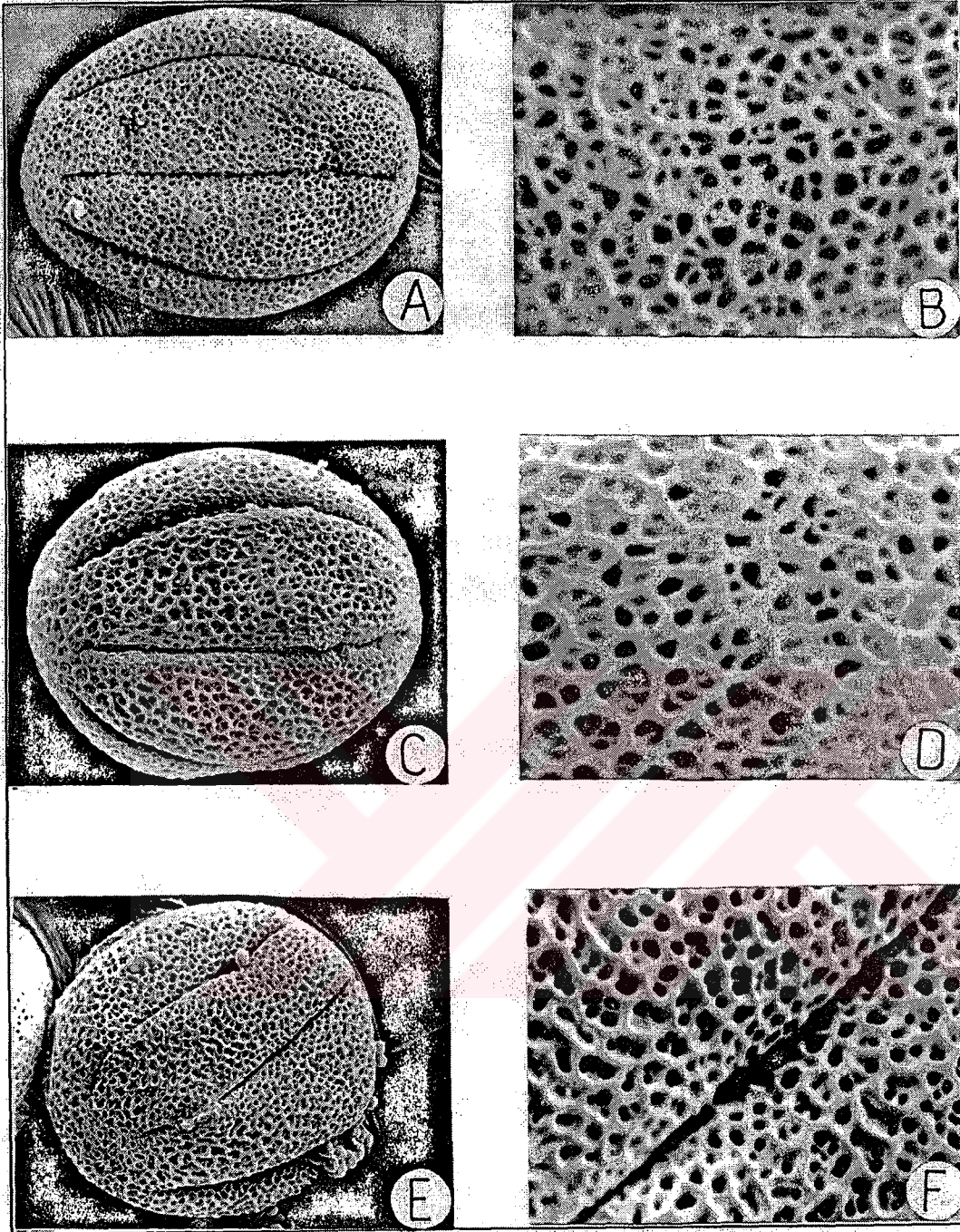




Şekil 4.2.1. (LM resimleri, x1000, W) *O. boissieri* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. saccatum* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. solymicum* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. hypericifolium* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.2. (LM resimleri, x1000, E) *O. boissieri* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. saccatum* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. solymicum* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. hypericifolium* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.3. *O. boissieri* polenin A- genel görünüşü SEM x2200, B-ornementasyonu SEM x8500. *O. saccatum* polenin C- genel görünüşü SEM x3000, D- ornementasyonu SEM x9000. *O. solymicum* polenin E- genel görünüşü SEM x2500, F-ornementasyonu SEM x8500.

4.2.2. Seksiyon: *ANATOLİCON*

Origanum hypericifolium O. Schwarz & P.H.Davis (Şekil 4.2.1., 4.2.2., 4.2.6.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.81 μ (W), prolata sferoid P/E = 1.03 μ (E) dur. Polar eksen 30.42 μ (W), 35.74 μ (E). Ekvatorial eksen 37.14 μ (W), 32.68 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 44.65 μ (W), 41.37 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 1.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 12, perforasyon çapı ortalama 0.53 μ dur. Perforasyonlar 1 den 5 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, biraz kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.30 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekin ve endekin eşit 0.78 μ (W,E) dur. Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) dur. Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 28.70 μ (W), 32.15 μ (E) dur. Clt 4.03 μ (W), 3.42 μ (E) dur. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t 11.52 μ (W), 12.53 μ (E) dur. Mesokolpium 12.99 μ (W), 16.18 μ (E) dur.

Origanum sipyleum L.(Manisa, Spil Dağı) (Şekil 4.2.4.,4.2.5., 4.2.6.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.83 (W), prolata sferoid P/E = 1.02 (E). Polar eksen 29.32 μ (W), 32.99 μ (E). Ekvatorial eksen 35.31 μ (W). 32.07 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 37.05 μ (W), 39.51 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4,

$2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 20, perforasyon çapı 0.25μ dur. Perforasyonlar 1 den 5 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, biraz kalındır. Muri ortalama 0.28μ dur.

Ekzin $1.56 \mu(W,E)$. Ektekzin $0.78 \mu(W)$, endekzin $0.78 \mu(W)$. Ektekzin $0.78 \mu(E)$, endekzin $0.78 \mu(E)$. Tektum subtektat.

İntin $0.78 \mu(W)$ (Ekz/Int = 2). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $28.86 \mu(W)$, $31 \mu(E)$ dur. Clt $4 \mu(W)$, $3.19 \mu(E)$. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t $15.56 \mu(W,E)$. Mesokolpium $13.26 \mu(W)$, $14.38 \mu(E)$.

***Origanum sipyleum* L. (Balıkesir) (Şekil 4.2.6.)**

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.80 (W), plorat sferoid P/E = 1.13 (E). Polar eksen $29.67 \mu(W)$, $37.91 \mu(E)$. Ekvatorial eksen $37.63 \mu(W)$. $33.54 \mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı $36.74 \mu(W)$, $45.52 \mu(E)$.

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 3.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 14, perforasyon çapı ortalama 0.33μ dur. Perforasyonlar 1 den 8 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin biraz kalındır. Muri ortalama 0.25μ dur.

Ekzin $1.56 \mu(W)$, $1.56 \mu(E)$. Ektekzin ve endekzin eşit $0.78 \mu(W,E)$ dur. Tektum pertektat.

İntin $0.78 \mu(W)$ dur. (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $25.42 \mu(W)$, $30.05 \mu(E)$ dur. Clt $3.47 \mu(W)$, $3.26 \mu(E)$ dur. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. 4 kolpuslu polen % 0.6 dır. t $14.74 \mu(W)$, $10.92 \mu(E)$ dur. Mesokolpium $14.31 \mu(W)$, $15.54 \mu(E)$ dur.

***Origanum sipyleum* L. (Ankara, Kızılcahamam) (Şekil 4.2.7.)**

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.80 (W), oblat sferoid P/E = 0.90 (E). Polar eksen 26.85 μ (W) 31.72 μ (E). Ekvatorial eksen 33.5 μ (W), 33.54 μ (E) dur. Amb şekli eliptik, çapı 34.83 μ (W), 34.80 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 3, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 33, perforasyon çapı 0.24 μ dur. Perforasyonlar 1 den 7 ye kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, biraz kalındır. Muri ortalama 0.29 μ dur.

Ekzin 1.52 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekzin 0.76 μ (W), endekzin 0.76 μ (W). Ektekzin 0.78 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.58 μ (W) (Ekz/Int = 2.62/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 23.4 μ (W), 30.13 μ (E) dur. Clt 3.43 μ (W), 3.19 μ (E). Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t 12.56 μ (W), 12.25 μ (E)dur. Mesokolpium 12.48 μ (W), 12.19 μ (E).

***Origanum sipyleum* L. (Ankara,Beypazarı) (Şekil 4.2.7.)**

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.82 (W), Prolat sferoid P/E = 1.1 (E). Polar eksen 27.76 μ (W) 36.6 μ (E). Ekvatorial eksen 33.76 μ (W), 32.77 μ (E) dur. Amb şekli eliptik, çapı 34.83 μ (W), 41.14 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 21, perforasyon çapı 0.36 μ dur. Perforasyonlar 1 den 5 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgindir. Muri ortalama 0.28 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W,E). Ektekzin 0.78 μ (W), endekzin 0.78 μ (W). Ektekzin 0.78 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 23.5 μ (W), 28.86 μ (E) dur. Clt 3.40 μ (W), 3.21 μ (E).dur. Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus

uçları akuttur. t 12.5 μ (W), 12.5 μ (E) dur. Mesokolpium 12.49 μ (W), 12.2 μ (E).

***Origanum sipyleum* L. (Isparta, sütçüler) (Şekil 4.2.7.)**

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.82$ (W), oblat sferoid $P/E = 0.94$ (E). Polar eksen 27.86 μ (W) 32.86 μ (E). Ekvatorial eksen 33.77 μ (W), 32.07 μ (E) dur. Amb şekli eliptik, çapı 35.1 μ (W), 37.44 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 22, perforasyon çapı 0.27 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgindir. Muri ortalama 0.27 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W,E). Ektekzin 0.78 μ (W), endekzin 0.78 μ (W). Ektekzin 0.78 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 24.6 μ (W), 27.74 μ (E) dur. Clt 3.9 μ (W), 2 μ (E). Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t 11.31 μ (W), 12.43 μ (E) dur. Mesokolpium 12.38 μ (W), 13 μ (E).

Seksiyon: ***BREVI-FILAMENTUM***

***Origanum rotundifolium* Boiss. (Şekil 4.2.4.,4.2.5.,4.2.9.)**

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli oblat sferoid $P/E = 0.89$ (W), $P/E = 0.94$ (E). Polar eksen 35.86 μ (W), 39.15 μ (E) dur. Ekvatorial eksen 40.28 μ (W), 41.2 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 41.10 μ (W), 49.24 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 1, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 10, perforasyon çapı 0.51 μ dur. Perforasyonlar 3 den 15 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.36 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W), 2.34 μ (E). Ektekin 0.78 μ (W), endekzin 0.78 μ (E). Ektekin 1.56 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum Subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2.43/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 29.09 μ (W), 35.59 μ (E) dur. Clt 3.09 μ (W), 3.96 μ (E). Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t 12.87 μ (W), 14.66 μ (E) dur. Mesokolpium 12.67 μ (W), 17.02 μ (E) dur.

***Origanum acutidens* (Hand - Mazz.) Ietswaart** (Şekil 4.2.4., 4.2.5.,4.2.8.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli subob-latae P/E = 0.83 (W,E). Polar eksen 32.98 μ (W), 24.25 μ (E). Ekvatorial eksen 39.49 μ (W), 29.16 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 35.47 μ (W), 31.13 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de Lümina sayısı 3-4 , perforasyon sayısı ortalama 9, perforasyon çapı 0.48 μ dur. Perforasyonlar 2 den 5 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.19 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W), 2.34 μ (E) dur. Ektekin 0.78 μ (W), endekzin 0.78 μ (E). Ektekin 1.56 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W). (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 28.4 μ (W), 31.51 μ (E) dur. Clt 4.15 μ (W), 3.9 μ (E). Kolpus membranı granüllü, kolpus uçları akuttur. t 13.36 μ (W), 11.17 μ (E) dur. Mesokolpium 11.95 μ (W), 11.7 μ (E) dur.

***Origanum haussknechtii* Boiss.** (Şekil 4.2.4.,4.2.5.,4.2.8.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli subob-lat P/E = 0.83 (W),subprolat P/E = 1.15 (E). Polar eksen 35.66 μ (W), 40.73 μ (E). Ekvatorial eksen 42.6 μ (W), 35.18 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 41.57 μ (W), 49.25 μ (E).

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 9, perforasyon çapı 0.60μ dur.

Ekzin $1.80 \mu(W)$, $1.56 \mu(E)$ dur. Ektekin $1.17 \mu(W)$, endekzin $0.63 \mu(W)$. Ektekin $1.17 \mu(E)$, endekzin $0.39 \mu(E)$. Tektum subtektat.

İntin $0.78 \mu(W)$. (Ekz/Int = $2.30/1$). Kolpuslar oldukça uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $31.98 \mu(W)$, $35.1 \mu(E)$ dur. Clt $4.62 \mu(W)$, $3.51 \mu(E)$. Kolpus membranı büyük granüllü, kolpus uçları akuttur. t $12.60 \mu(W)$, $16.88 \mu(E)$ dur. Mesokolpium $17.59 \mu(W)$, $17.72 \mu(E)$ dur.

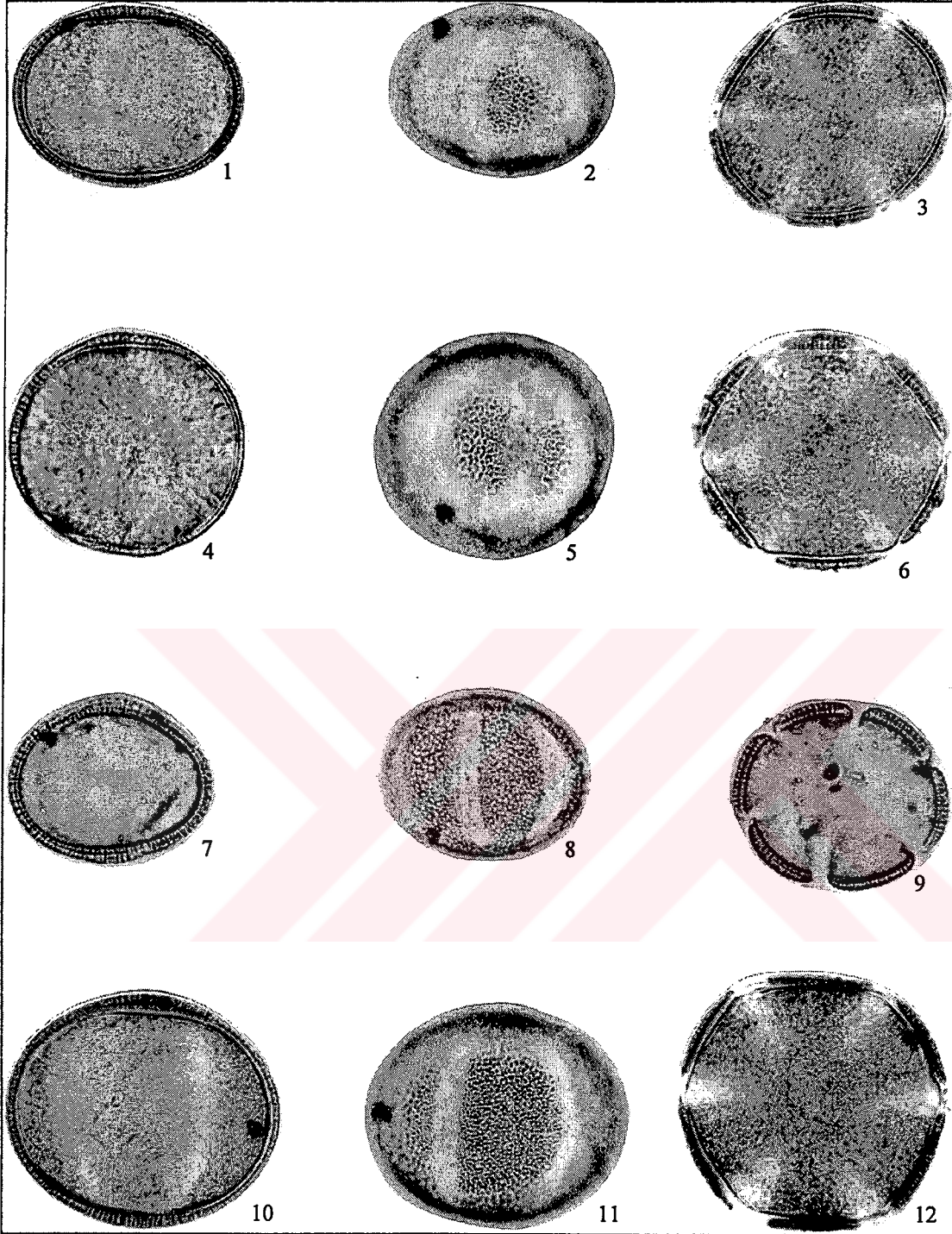
***Origanum bargyli* Mouterde** (Şekil 4.2.10.,4.2.11.,4.2.8.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat P/E = $0.79 (W)$, prolat sferoid P/E = $1.07 (E)$. Polar eksen $31.2 \mu(W)$, $36.53 \mu(E)$. Ekvatorial eksen $39.39 \mu(W)$, $33.97 \mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı $31.46 \mu(W)$, $44.12 \mu(E)$.

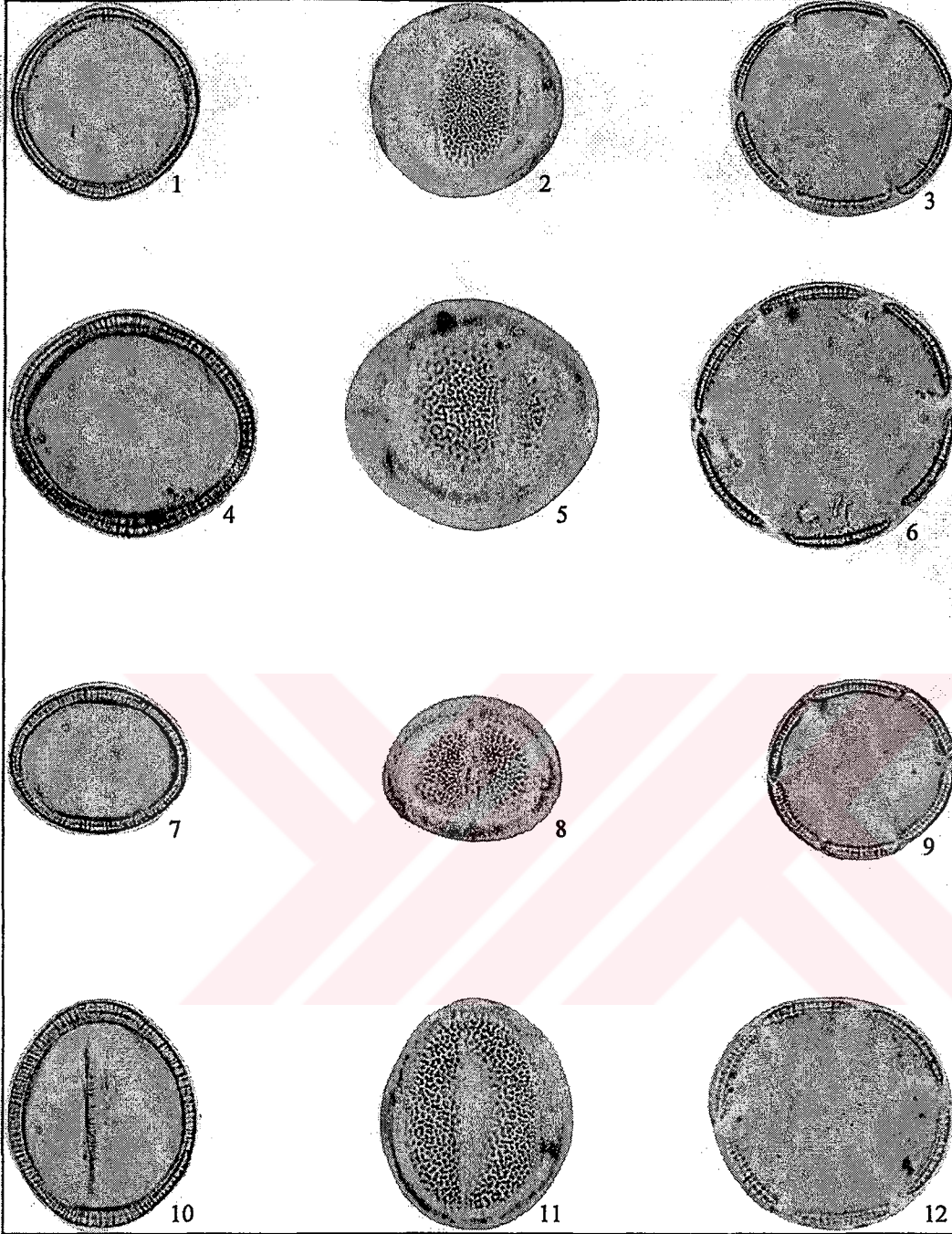
Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 2, $2\mu^2$ 'de perforasyon sayısı ortalama 12, perforasyon çapı 0.46μ 'dur. Perforasyonlar 1'den 5'e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.28μ 'dur.

Ekzin $1.56 \mu (W)$, $1.56 \mu (E)$. Ektekin ve endekzin eşit $0.78 \mu(W,E)$ dur. Ektekin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56μ dur. Tektum subtektat.

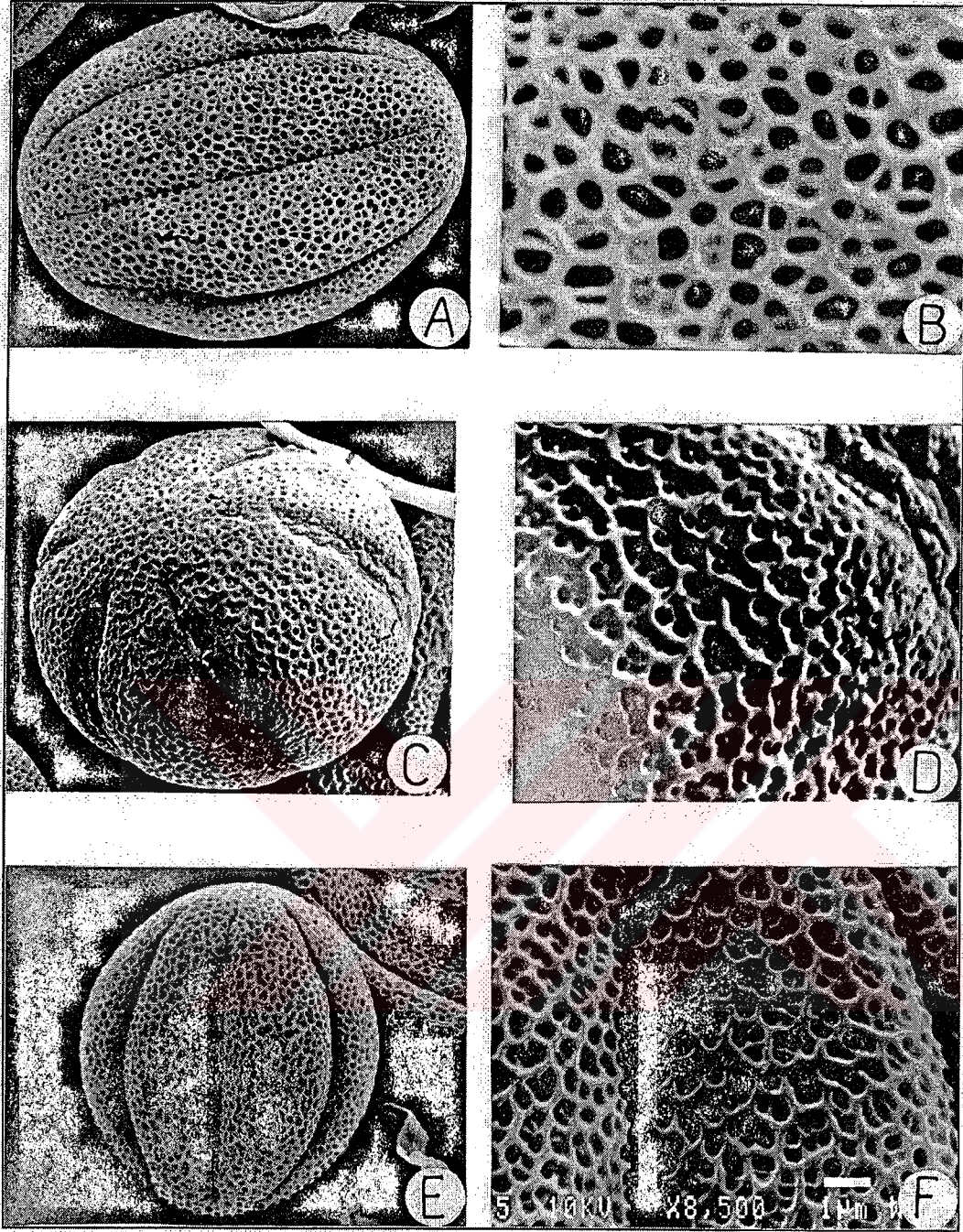
İntin $0.78 \mu(W)$ (Ekz/Int = $2/1$). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $27.5 \mu(W)$, $31.45 \mu(E)$ dur. Kolpus membranı büyük granüllü, kolpus uçları akuttur. t $10.85 \mu(W)$, $15.95 \mu (E)$ dur. Mesokolpium $12.95 \mu(W)$, $17.28 \mu(E)$ dur.



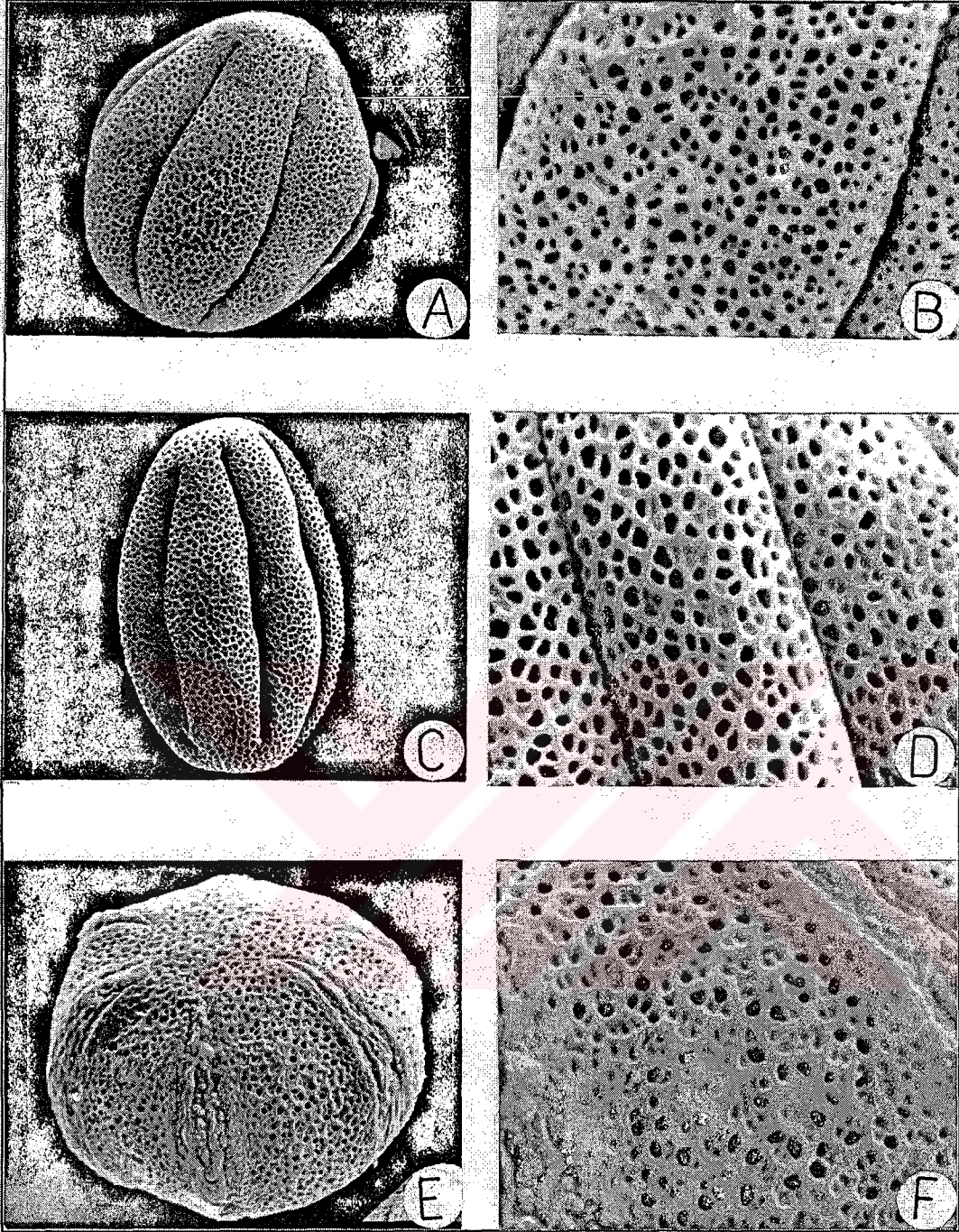
Şekil 4.2.4.(LM resimleri, x1000, W) *O. sipyleum* (Manisa) poleninin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. rotundifolium* poleninin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. acutidens* poleninin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. haussknechtii* poleninin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



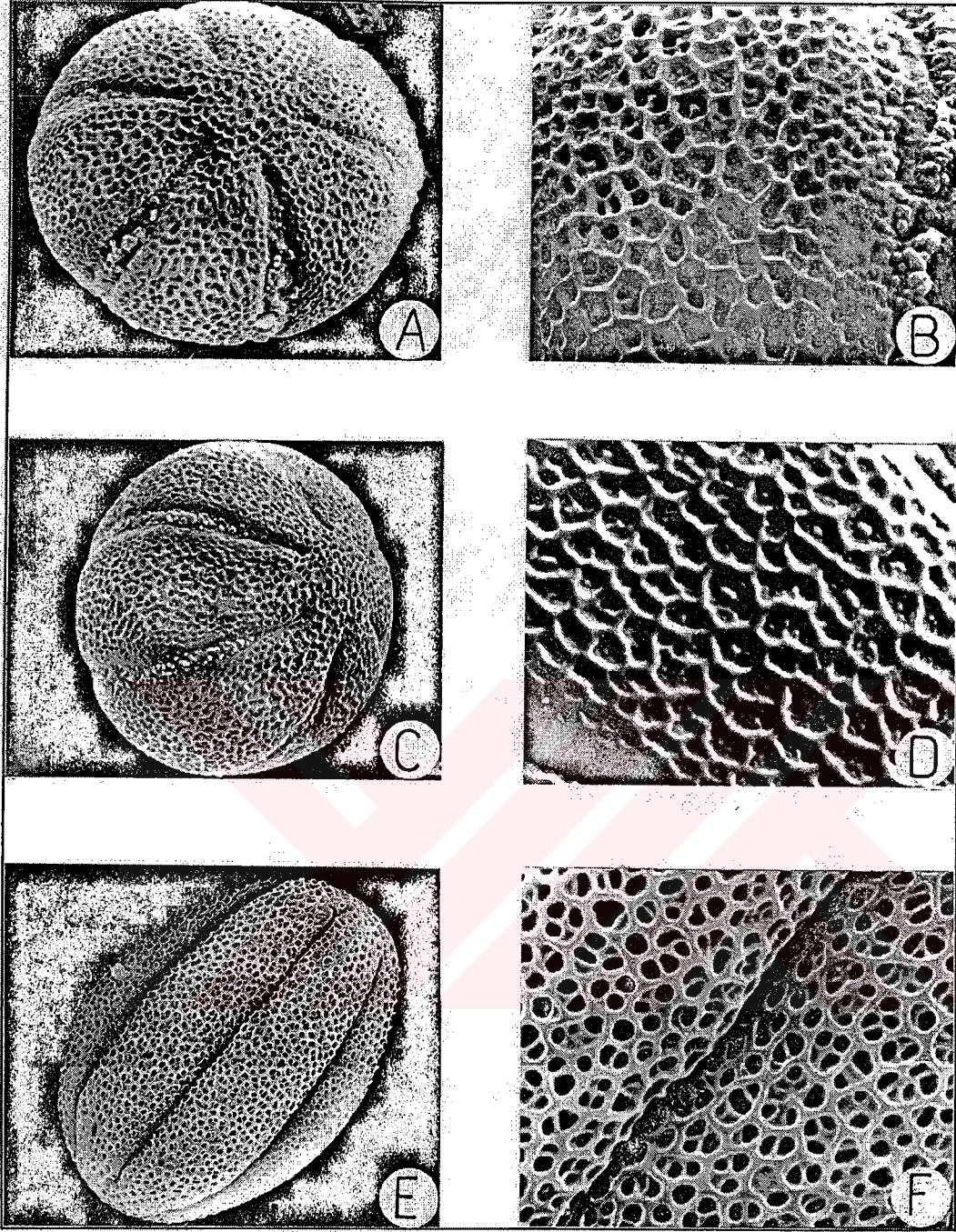
Şekil 4.2.5.(LM resimleri, x1000, E) *O. sipyleum* (Manisa) polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. rotundifolium* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. acutidens* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. haussknechtii* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



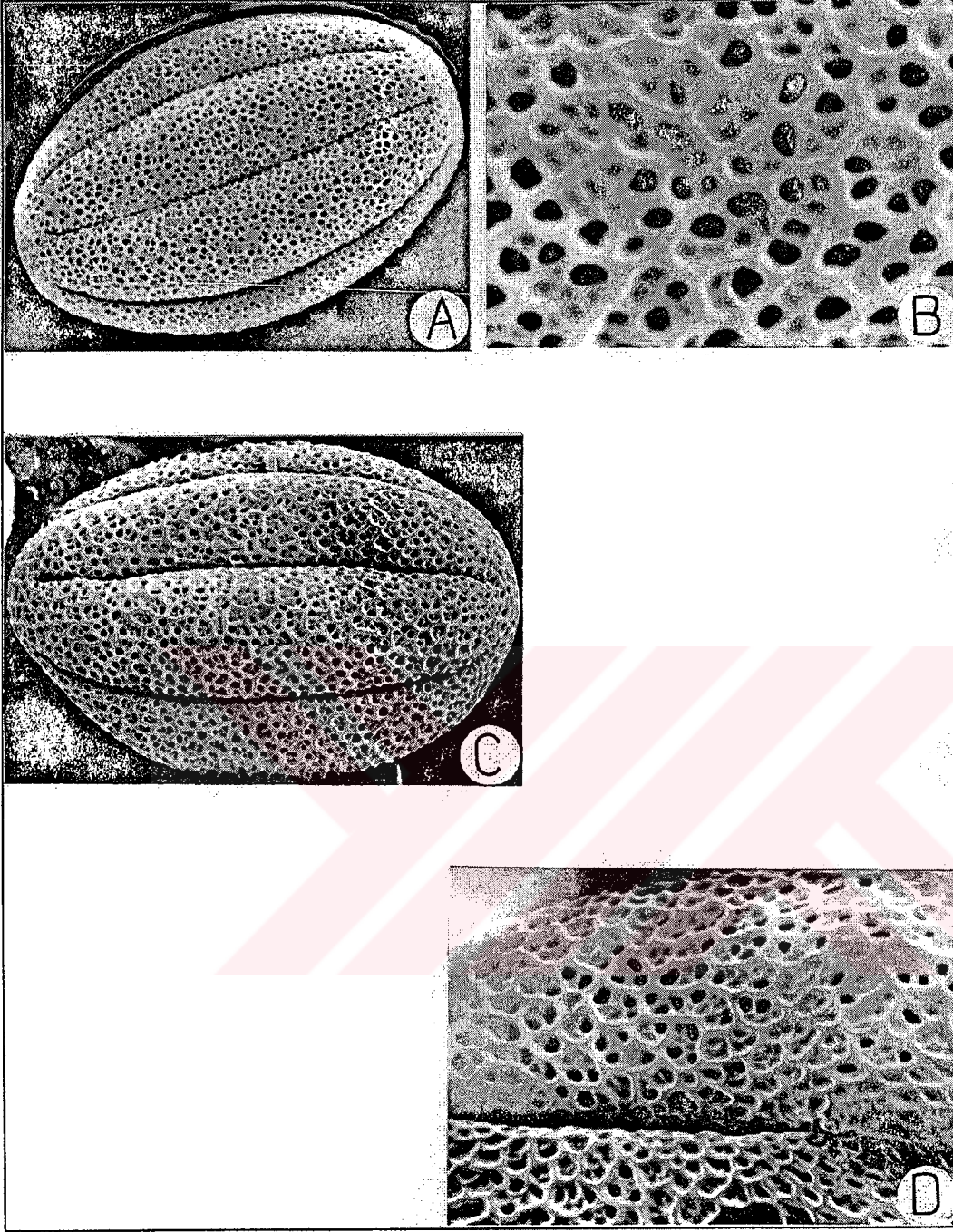
Şekil 4.2.6. *O. hypericifolium* polenin A-genel görünüşü SEM x2700, B-ornementasyonu SEM x11000. *O. sipyleum* (Manisa) polenin C- genel görünüşü SEM x3000, D-ornementasyonu SEM x8000. *O. sipyleum* (Balıkesir) polenin E- genel görünüşü SEM x2500, F-ornementasyonu SEM x8500.



Şekil 4.2.7. *O. sipyleum* (Ankara-Kızılcahamam) polenin A-genel görünüşü SEM x2700, B-ornementasyonu SEM x9000. *O. sipyleum* (Ankara-Beypazarı) polenin C- genel görünüşü SEM x2200, D- ornementasyonu SEM x8000. *O. sipyleum* (Isparta-Sütçüler) polenin E- genel görünüşü SEM x3300, F-ornementasyonu SEM x9000.



Şekil 4.2.8. *O. acutidens* polenin A-genel görünüşü SEM x 3000, B-ornementasyonu SEM x8000. *O. haussknechtii* polenin C- genel görünüşü SEM x2700, D-ornementasyonu SEM x7500. *O. bargyli* polenin E- genel görünüşü SEM x2300, F-ornementasyonu SEM x8000.



Şekil 4.2.9. *O. rotundifolium* polenin A-genel görünüşü SEM x2200, B-ornementasyonu SEM x11000. *O. leptocladum* polenin C- genel görünüşü SEM x3000, D- ornamentasyonu SEM x8000.

***Origanum leptocladum* Boiss.** (Şekil 4.2.10.,4.2.11.,4.2.9.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.78$ (W), oblat sferoid $P/E = 0.95$ (E). Polar eksen 30.81μ (W), 38.91μ (E). Ekvatorial eksen 39.05μ (W), 40.76μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 37.64μ (W), 44.73μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 2 - 2.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 16, perforasyon çapı 0.35μ dur. Perforasyonlar 1 den 8 e (10) kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.30μ dur.

Ekzin 1.17μ (W), 1.56μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.58μ (W). Ektekzin 0.78μ (E), endekzin 0.78μ (E). Ektekzin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56μ dur. Tektum subtektat.

İntin 0.78μ (W) ($Ekz/Int = 1.5/1$). Kolpuslar ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 25.84μ (W), 36.52μ (E) dur. Clt 3.16μ (W), 3.37μ (E). Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t 12.93μ (W), 15.74μ (E). Mesokolpium 18.56μ (W), 19.53μ (E) dur.

***Origanum hüsnücan - başerii* Duman ve Aytaç** (Şekil 4.2.10., 4.2.11.,4.2.12.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.78$ (W), prolat $P/E = 1.28$ (E). Polar eksen 29.4μ (W), 40.99μ (E). Ekvatorial eksen 37.37μ (W), 31.98μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 45.31μ (W), 40.34μ (E).

Ornamentasyon retikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4, lümina çapı ortalama 0.60μ dur. Lümina belirgin, muri belirgindir. Muri ortalama 0.37μ dur.

Ekzin 2.34 μ (W), 2.34 μ (E). Ektekin 1.56 μ (W), endekzin 0.78 μ (W). Ektekin 1.17 μ (E), endekzin 1.17 μ (E). Tektum pertektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 3/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 31.67 μ (W), 37.69 μ (E). Clt 4.29 μ (W), 5.77 μ (E). Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. 8 kolpuslu polen % 0.47 dir. t, 10.93 μ (W), 10.94 μ (E) dur. Mesokolpium 15.83 μ (W), 16.38 μ (E) dur.

4.2.4. Seksiyon: *CHİLOCALYX*

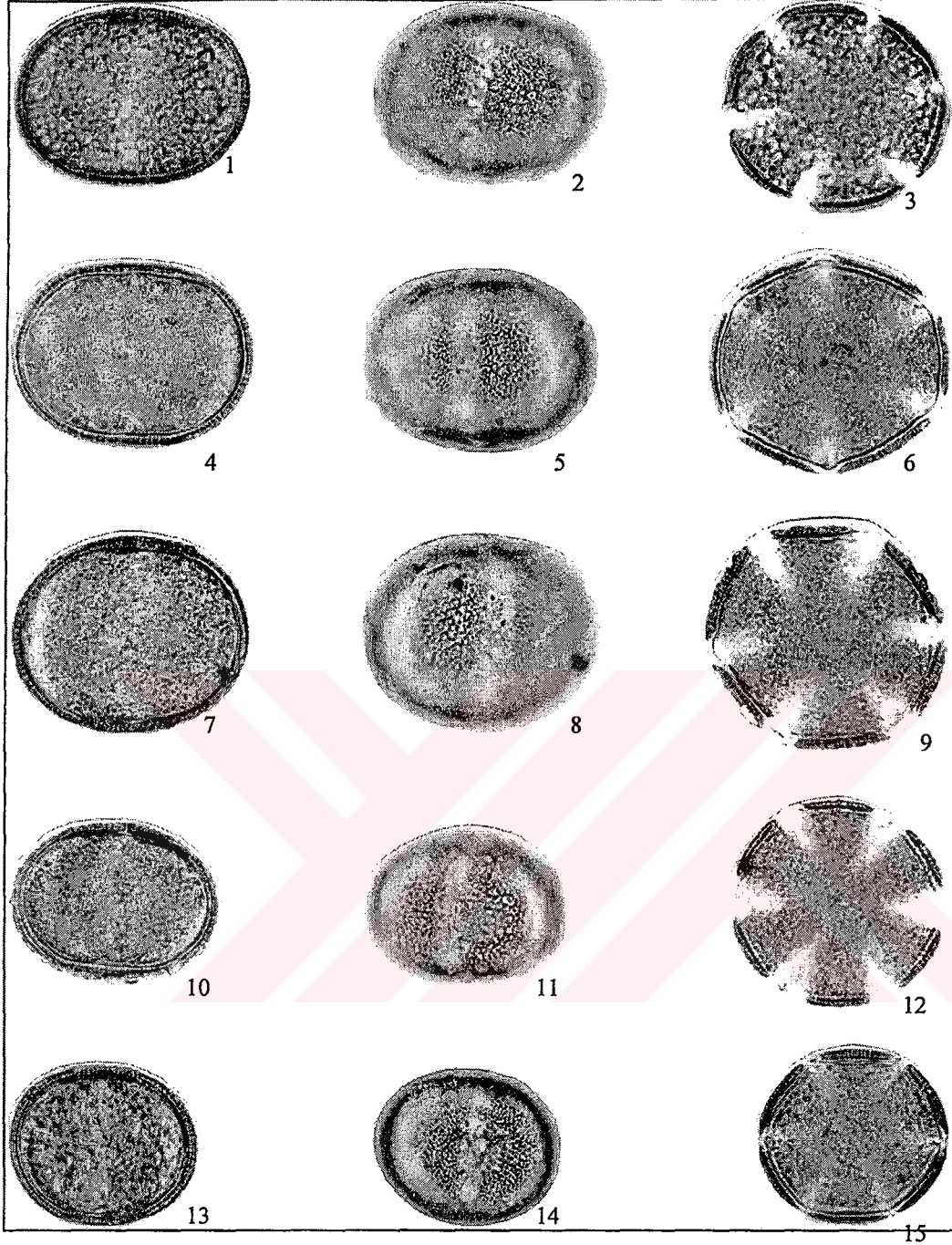
Origanum bilgeri P.H. Davis. (Şekil 4.2.10.,4.2.11.,4.2.12.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.81 (W), oblat sferoid P/E = 0.91 (E). Polar eksen 25.43 μ (W), 27.63 μ (E). Ekvatorial eksen 31.08 μ (W), 29.64 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 34.57 μ (W), 36.96 μ (E).

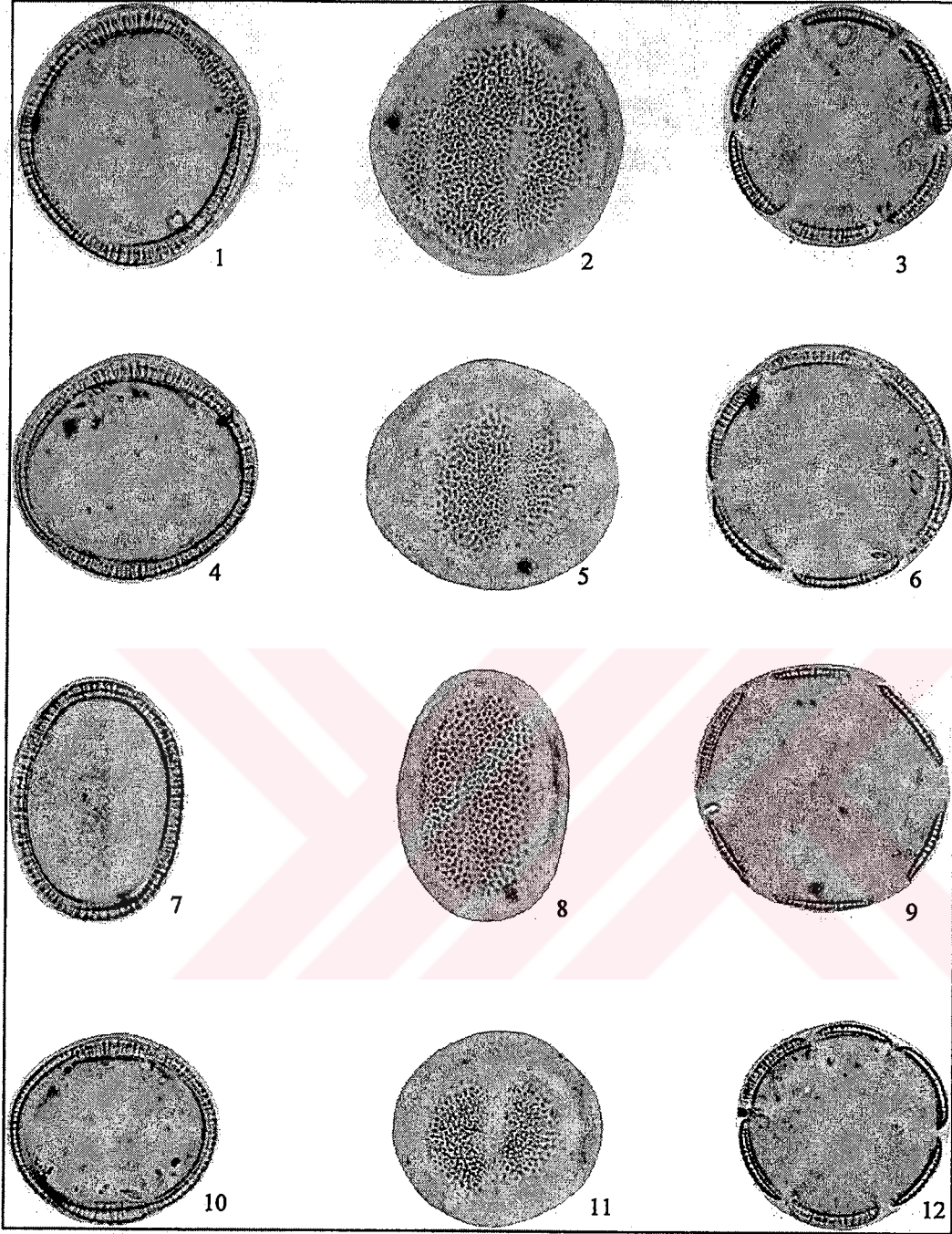
Ornamentasyon retikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 11-12, lümina çapı ortalama 0.43 μ dur. Lümina belirgin, muri belirgin ve sığdır. Muri ortalama 0.27 μ dur.

Ekzin 0.94 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekin 0.78 μ (W), endekzin 0.16 μ (W). Ektekin 0.78 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum pertektat.

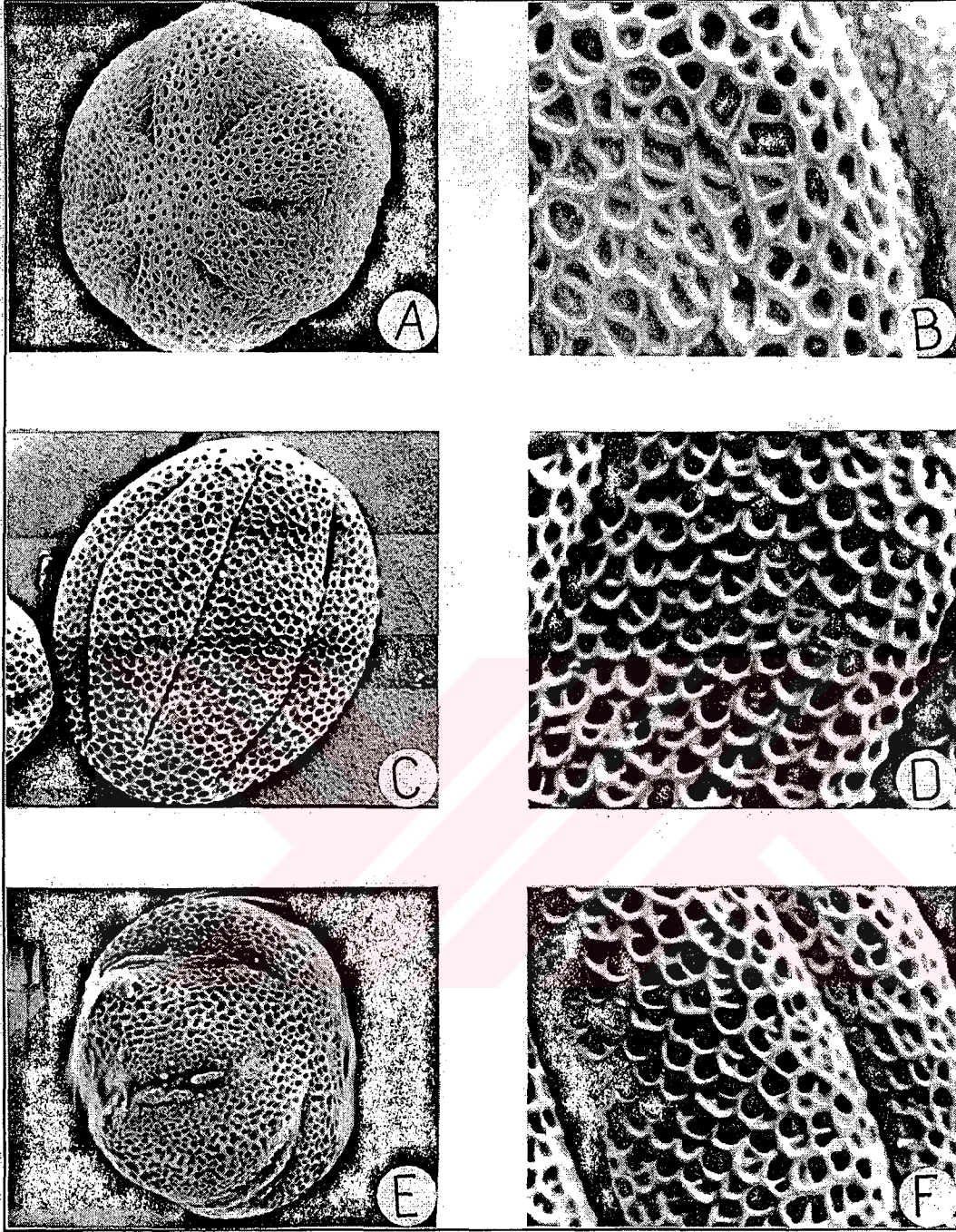
İntin oldukça ince 0.20 μ (W) (Ekz/Int = 4.7/1). Kolpuslar ekvatorial görünüşte kısa, 23.85 μ (W), 22.70 μ (E) dur. Clt 4.08 μ (W), 2.07 μ (E). Kolpus membranı küçük granüllü, kolpus uçları akuttur. t 10.68 μ (W), 11.27 μ (E). Mesokolpium 11.22 μ (W), 12.91 μ (E) dur.



Şekil 4.2.10.(LM resimleri, x1000, W) *O. bargyli* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. leptocladum* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. hüsnücan-başerii* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. bilgeri* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü. *O. micranthum* polenin 13-14 ekvatorial görünüşü, 15- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.11. (LM resimleri, x1000, E) *O. bargyli* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. leptocladum* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. hüsnücan-başerii* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. bilgeri* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.12. *O. hüsnücan-başerii* polenin A-genel görünüşü SEM x3000, B-ornementasyonu SEM x9000. *O. bilgeri* polenin C- genel görünüşü SEM x2500, D- ornementasyonu SEM x8000. *O. micranthum* polenin E- genel görünüşü SEM x3300, F-ornementasyonu SEM x7000.

***Origanum micranthum* Vogel** (Şekil 4.2.10.,4.2.14.,4.2.12.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.87$ (W), subprolat $P/E = 1.2$ (E). Polar eksen 28.11μ (W), 35.48μ (E). Ekvatorial eksen 32.09μ (W), 28.93μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 32.43μ (W), 38.14μ (E).

Ornamentasyon retikulumat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 10, lümina çapı ortalama 0.49μ dur. Lümina belirgin, muri belirgin ve sığdır. Muri ortalama 0.28μ dur.

Ekzin 1.56μ (W), 1.56μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.78μ (W,E). Tektum pertektat.

İntin 0.78μ (W) ($Ekz/Int = 2/1$). Kolpuslar oldukça uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor. 24.69μ (W), 31.71μ (E). Clt 2.9μ (W), 3.37μ (E). Kalpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t 10.84μ (W), 10.96μ (E) dur. Mesokolpium 12.16μ (W), 13.49μ (E) dur.

***Origanum minutiflorum* O. Schwarz & P.H. Davis** (Şekil 4.2.13., 4.2.14.,4.2.15.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.84$ (W), $P/E = 0.87$ (E). Polar eksen 25.15μ (W), 25.84μ (E). Ekvatorial eksen 29.79μ (W), 29.48μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 30.29μ (W), 32.06μ (E).

Ornamentasyon retikulumat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 13, lümina çapı ortalama 0.42μ dur. Lümina belirgin, muri belirgin ve sığdır. Muri ortalama 0.18μ dur.

Ekzin 1.56μ (W), 1.56μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit $0,78 \mu$ (W,E). Ektekzin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56μ dur. Tektum pertektat.

İntin 0.78 $\mu(W)$ ($Ekz/Int = 2/1$). Kolpuslar oldukça uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 24.12 $\mu(W)$, 22.54 $\mu(E)$. Clt 3.61 $\mu(W)$, 3.51 $\mu(E)$ dur. Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t 9.79 $\mu(W)$, 12.32 $\mu(E)$. Mesokolpium 11.9 $\mu(W)$, 13.69 $\mu(E)$ dur.

4.2.5. Seksiyon: *MAJORANA*

Origanum majorana L. (Balıkesir) (Şekil 4.2.15.)

Polenler radyal simetrlili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat $P/E = 0.83$ (W), oblat sferoid $P/E = 1.00$ (E). Polar eksen 23.63 $\mu(W)$, 27.53 $\mu(E)$. Ekvatorial eksen 28.33 $\mu(W)$, 27.37 $\mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı 28.9 $\mu(W)$, 34.94 $\mu(E)$.

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 2.5 - 3, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 7, perforasyon çapı 0.33 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.35 μ dur.

Ekzin 1.56 $\mu(W)$, 1.56 $\mu(E)$. Ektekzin ve endekzin eşit 0,78 $\mu(W,E)$. Tektum subtektat.

İntin 0.78 $\mu(W)$ ($Ekz/Int = 2/1$). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 19.56 $\mu(W)$, 23.74 $\mu(E)$ dur. Clt 2.65 $\mu(W)$, 3.37 $\mu(E)$. Kolpus membranındaki granüller, orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. 4 ve 8 kolpuslu polen % 0.5 tir. t 11.31 $\mu(W)$, 12.02 $\mu(E)$ dur. Mesokolpium 11.66 $\mu(E)$, 13.52 $\mu(E)$.

Origanum Majorana L.(Antalya) (Şekil 4.2.13.,4.2.14., 4.2.15.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.87 (W), P/E =0.82 (E). Polar eksen 23.16 μ (W), 25.47 μ (E). Ekvatorial eksen 26.47 μ (W), 30.98 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 30.57 μ (W), 32.86 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat , $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4.5 - 5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 13, perforasyon çapı 0.31 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.40 μ dur.

Ekzin 1.24 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekin 0.81 μ (W), endekin 0.43 μ (W). Ektekin 0.78 μ (E), endekin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.56 μ (W) (Ekz/Int = 2.21/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial, görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 18.72 μ (W), 26.91 μ (E). Clt 3.06 μ (W), 3.57 μ (E) dur. Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. 4 ve 8 kolpuslu polen % 0.5 tir. t 11.31 μ (W), 11.20 μ (E) dur. Mesokolpium 11.45 μ (W), 14.76 μ (E).

Origanum onites L. (Şekil 4.2.13.,4.2.14.,4.2.16.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.82 (W), P/E = 0.86 (E). Polar eksen 26.02 μ (W), 28.49 μ (E). Ekvatorial eksen 31.71 μ (W), 32.76 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 31.45 μ (W), 34.79 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat , $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 4-5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 11, perforasyon çapı 0.27 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.33 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.78 μ (W,E). Ektekzin kutup bölgesinde kalınlaşma gösterir, 1.56 μ dur. Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 21.25 μ (W), 24.69 μ (E). Clt 3.16 μ (W), 2.01 μ (E) dur. Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. 4 ve 8 kolpuslu polen % 0.74 tür. t 10.31 μ (W), 12.83 μ (E) dur. Mesokolpium 12.95 μ (W), 13.58 μ (E) dur.

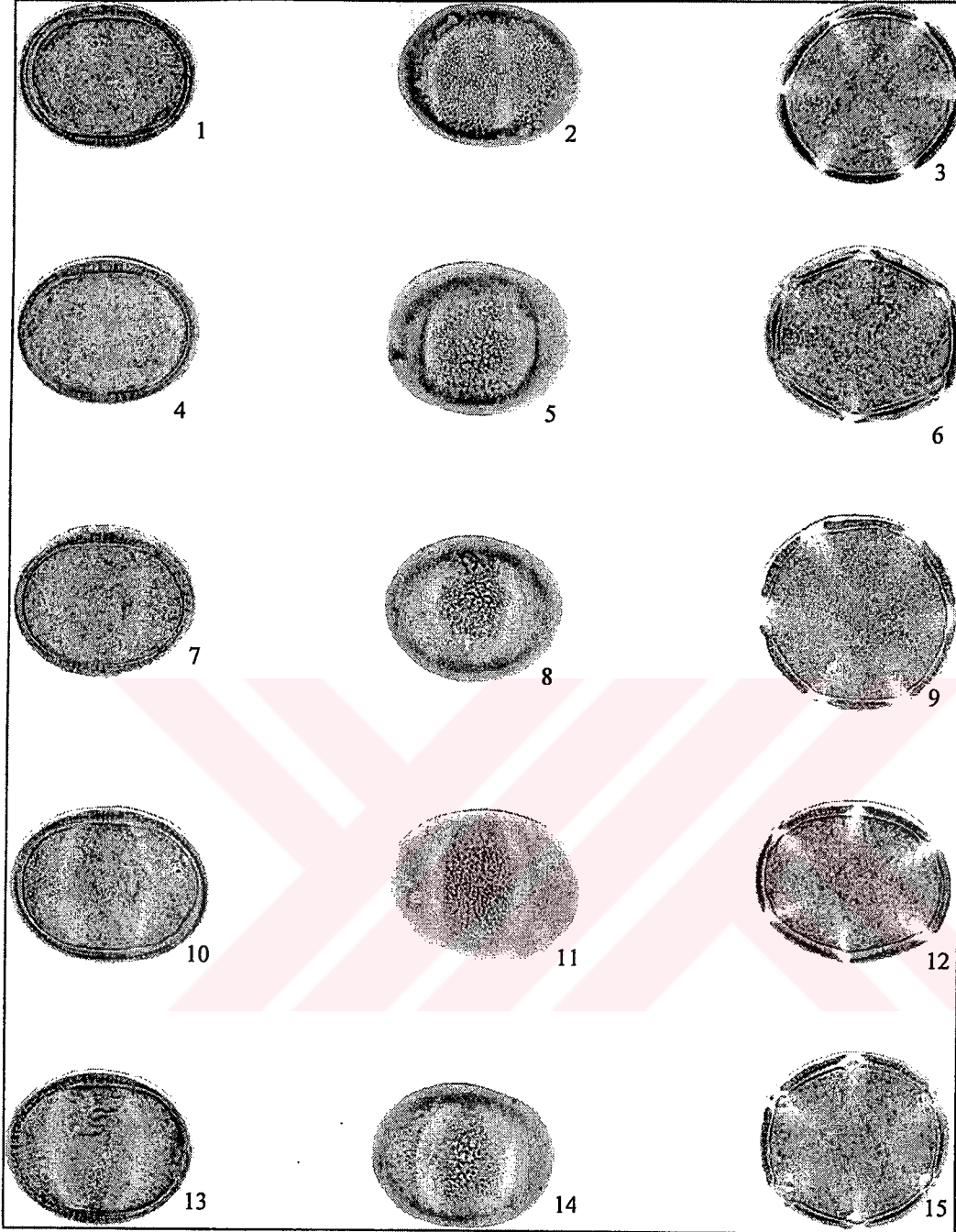
***Origanum syriacum* L. var. *bevanii* (Holmes) Ietswaart** (Şekil 4.2.13.,4.2.14.,4.2.16.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hezakolpat, polen şekli subob-latae P/E = 0.84 (W), oblat sferoid P/E = 0.88 (E). Polar eksen 27.66 μ (W), 29.35 μ (E). Ekvatorial eksen 32.68 μ (W), 33.07 μ (E). Amb şekli eliptik veya sirkular, çapı 29.3 μ (W). 39.0 μ (E).

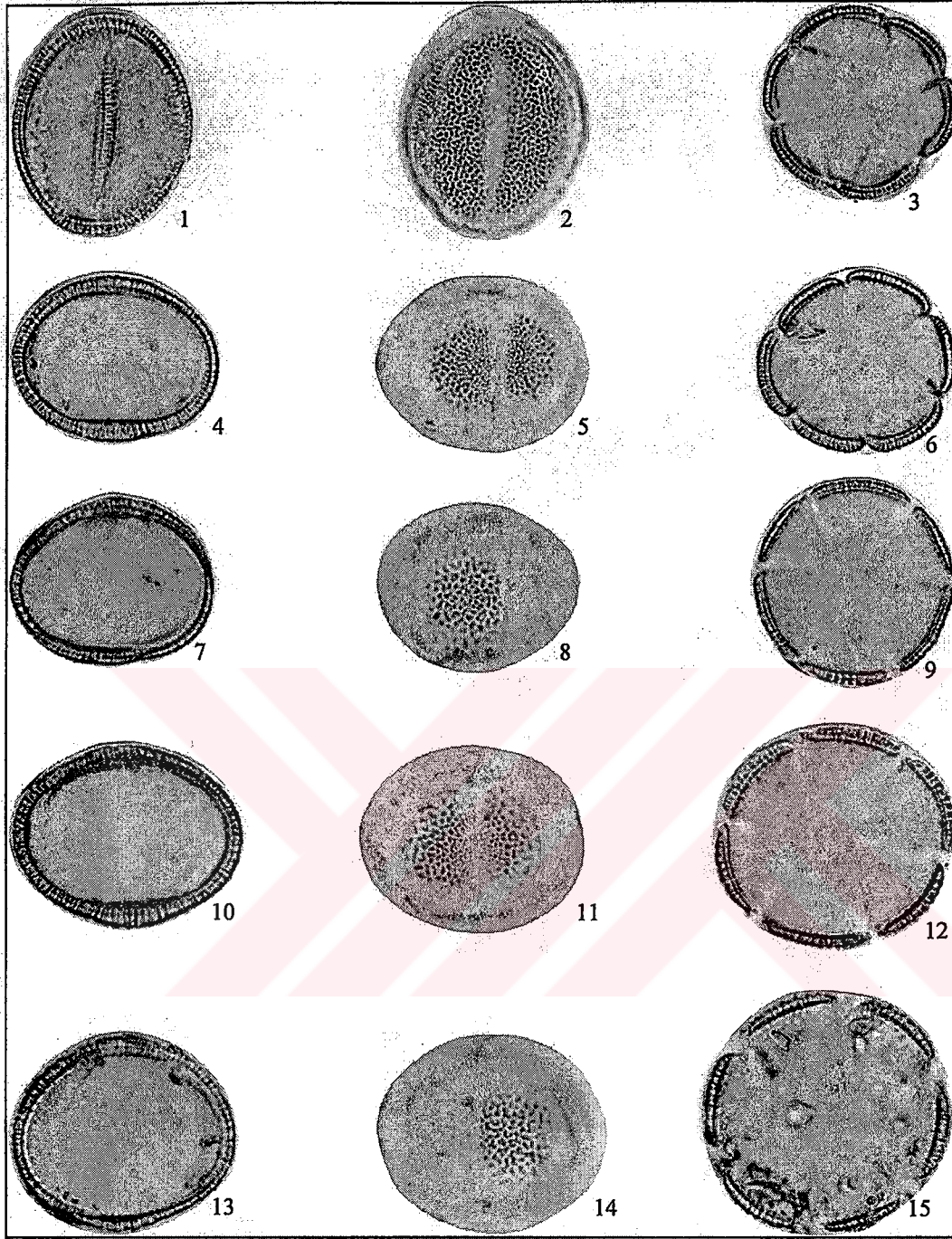
Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 2, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 5-6, perforasyon çapı 0.36 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.49 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.78 μ (W,E). Tektum subtektat.

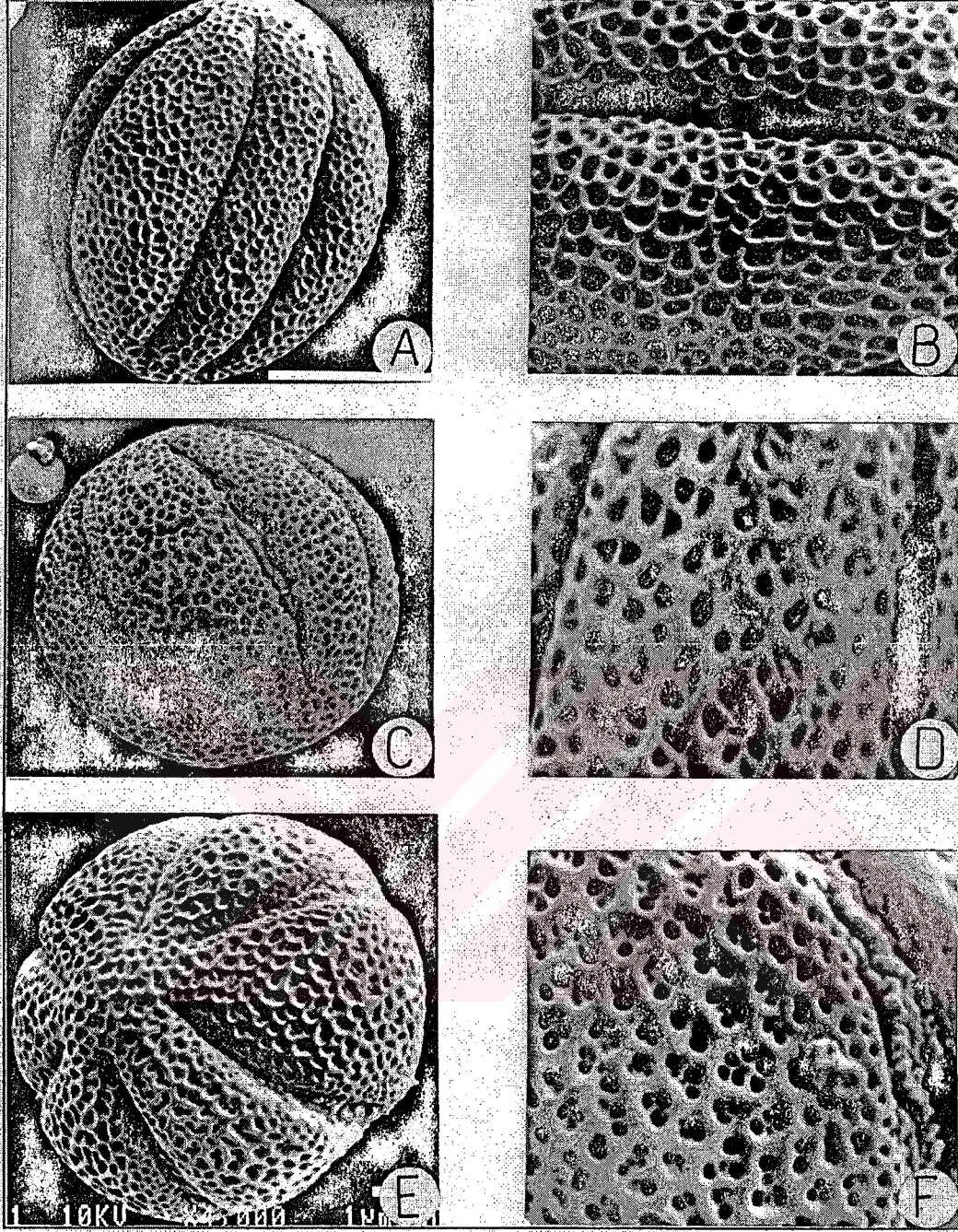
İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 19.85 μ (W), 27.11 μ (E). Clt 2.50 μ (W), 2.83 μ (E). Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. 8 kolpuslu polen % 0.5 tir. t 9.69 μ (W), 13.41 μ (E) dur. Mesokolpium 13.04 μ (W), 14.02 μ (E).



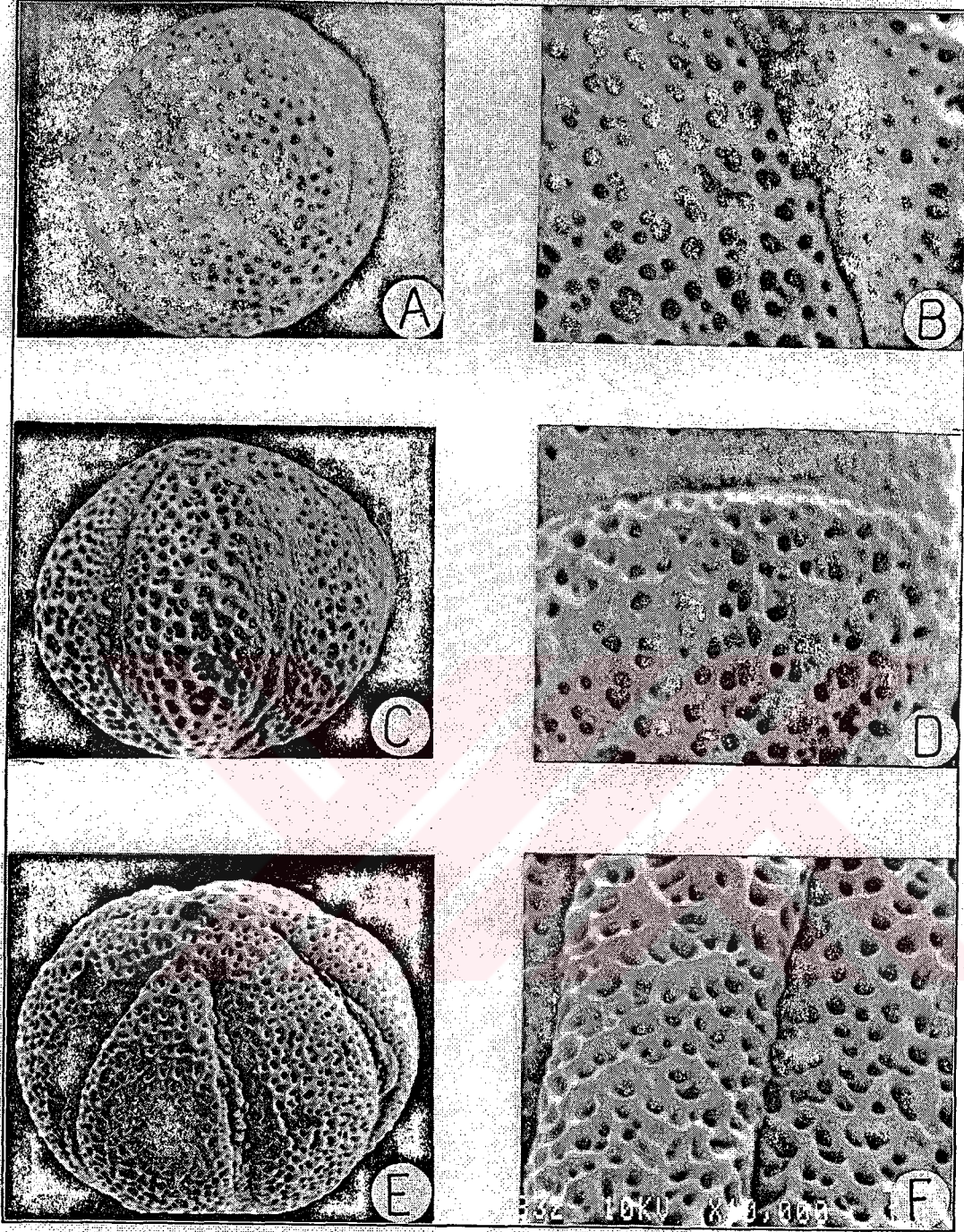
Şekil 4.2.13.(LM resimleri, x1000, W) *O. minutiflorum* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. majorana* (Antalya) polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. onites* polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. syriacum* var. *bevanii* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *gracile* polenin 13-14 ekvatorial görünüşü, 15- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.14.(LM resimleri, x1000, E) *O. micranthum* polenin 1-2 ekvatoral görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. minutiflorum* polenin 4-5 ekvatoral görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. majorana* (Antalya) polenin 7-8 ekvatoral görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. onites* polenin 10-11 ekvatoral görünüşü, 12- kutuptan görünüşü. *O. syriacum* var. *bevanii* polenin 13-14 ekvatoral görünüşü, 15- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.15. *O. minutiflorum* polenin A-genel görünüşü SEM x3300, B-ornementasyonu SEM 8500. *O. majorana* (Balıkesir) polenin C- genel görünüşü SEM x3300, D- ornementasyonu SEM x,10000. *O. majorana* (Antalya) polenin E- genel görünüşü SEM x4000, F-ornementasyonu SEM x8500.



Şekil 4.2.16. *O. onites* polenin A-genel görünüşü SEM x3500, B-ornementasyonu SEM 11000. *O. syriacum* var. *bevani* polenin C- genel görünüşü SEM x3500, D- ornementasyonu SEM x8000. *O. vulgare* ssp. *gracile* polenin E- genel görünüşü SEM x3500, F-ornementasyonu SEM x10000.

4.2.6. Seksiyon: *ORIGANUM*

Origanum vulgare ssp. gracile (C. Koch) Ietswaart (Şekil 4.2.13.,4.2.18.,4.2.16.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblate $P/E = 0.82$ (W), $P/E = 0.76$ (E). Polar eksen $25.84 \mu(W)$, $22.87 \mu(E)$. Ekvatorial eksen $31.45 \mu(W)$, $29.82 \mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı $33.85 \mu(W)$, $31.62 \mu(E)$.

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 18, perforasyon çapı 0.27μ dur. Lümina belirsiz, muri belirsizdir.

Ekzin $1.56 \mu(W)$, $1.56 \mu(E)$. Ektekin ve endekin eşit $0.78 \mu(W,E)$. Tektum suptektat.

İntin $0.58 \mu(W)$ ($Ekz/Int = 2.68/1$). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, $19.11 \mu(W)$, $21.84 \mu(E)$. Clt $3.12 \mu(W)$, $2.54 \mu(E)$. Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t $10.14 \mu(W)$, $8.73 \mu(E)$ dur. Mesokolpium $11.7 \mu(W)$, $12.91 \mu(E)$ dur.

Origanum vulgare ssp. hirtum (link) Ietswaart (Şekil 4.2.17.,4.2.18.,4.2.19.)

Polenler radyal simettrili, izopolar, hegzakolpat, polen şekli suboblate $P/E = 0.81$ (W), oblat sferoid $P/E = 0.89$ (E). Polar eksen $25.99 \mu(W)$, $23.73 \mu(E)$. Ekvatorial eksen $31.91 \mu(W)$, $26.44 \mu(E)$. Amb şekli sirkular, çapı $37.63 \mu(W)$, $33.11 \mu(E)$.

Ornamentasyon supraretikulat, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 10, perforasyon çapı 0.32μ dur. Lümina belirgin, muri belirgindir.

Ekzin 1.56 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.78 μ (W,E). Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 24.18 μ (W), 21.11 μ (E). Clt 3.51 μ (W), 3.43 μ (E). Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. 4 kolpuslu polen % 0.5 tir. t 9.67 μ (W), 5.71 μ (E) dur. Mesokolpium 13.16 μ (W), 13.81 μ (E).

***Origanum vulgare ssp. viride* (Boiss) Hayek** (Şekil 4.2.17.,4.2.18.,4.2.19.)

Polenler radyal simetridir, izopolar, heksakolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.81 (W), subprolat P/E = 1.17 (E). Polar eksen 28.83 μ (W), 32.17 μ (E). Ekvatorial eksen 35.33 μ (W), 27.33 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 38.77 μ (W), 42.76 μ (E).

Ornamentasyon supraretilat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 2-2.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 12, perforasyon çapı 0.34 μ dur. Perforasyonlar 1 den 6 ya kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Muri ortalama 0.36 μ dur.

Ekzin 1.56 μ (W) 1.56 μ (E). Ektekzin ve endekzin eşit 0.78 μ (W,E). Tektum subtektat.

İntin 0.50 μ (W) (Ekz/Int = 3.12/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 22.81 μ (W), 31.66 μ (E). Clt 3.43 μ (W), 3.12 μ (E). Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t 9.56 μ (W), 10.99 μ (W). Mesokolpium 12.91 μ (W), 14.21 μ (E) dur.

***Origanum vulgare ssp. vulgare* (Şekil 4.2.17.,4.2.18.,4.2.20.)**

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.77 (W), subprolat P/E = 1.17 (E). Polar eksen 25.42 μ (W), 39.29 μ (E). Ekvatorial eksen 32.99 μ (W), 33.44 μ (E) dur. Amb şekli sirkular, çapı 33 μ (W), 42.74 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 8, lümina çapı 0.5 μ lümina belirgin, muri belirgin, kaln ve yüksektir. Muri ortalama 0.34 μ dur.

Ekzin 1.17 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekzin 0.59 μ (W), 0.57 μ (W), Ektekzin 0.78 μ (E), endekzin 0.78 μ (E). Tektum subtektat.

İntin 0.20 μ (W) (Ekz/Int = 5.85/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial görünüşte poleni boyuna kat ediyor, 20. 56 μ (W), 31.98 μ (E). Clt 3.47 μ (W), 3.24 μ (E). Kolpus membranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uçları akuttur. t 10.14 μ (W), 11.98 μ (E). Mesokolpium 11.84 μ (W), 15.36 μ (E) dur.

Seksiyon: ***PROLATİCOROLLA***

***Origanum laevigatum* Boiss. (Şekil 4.2.17.,4.2.18.,4.2.20.)**

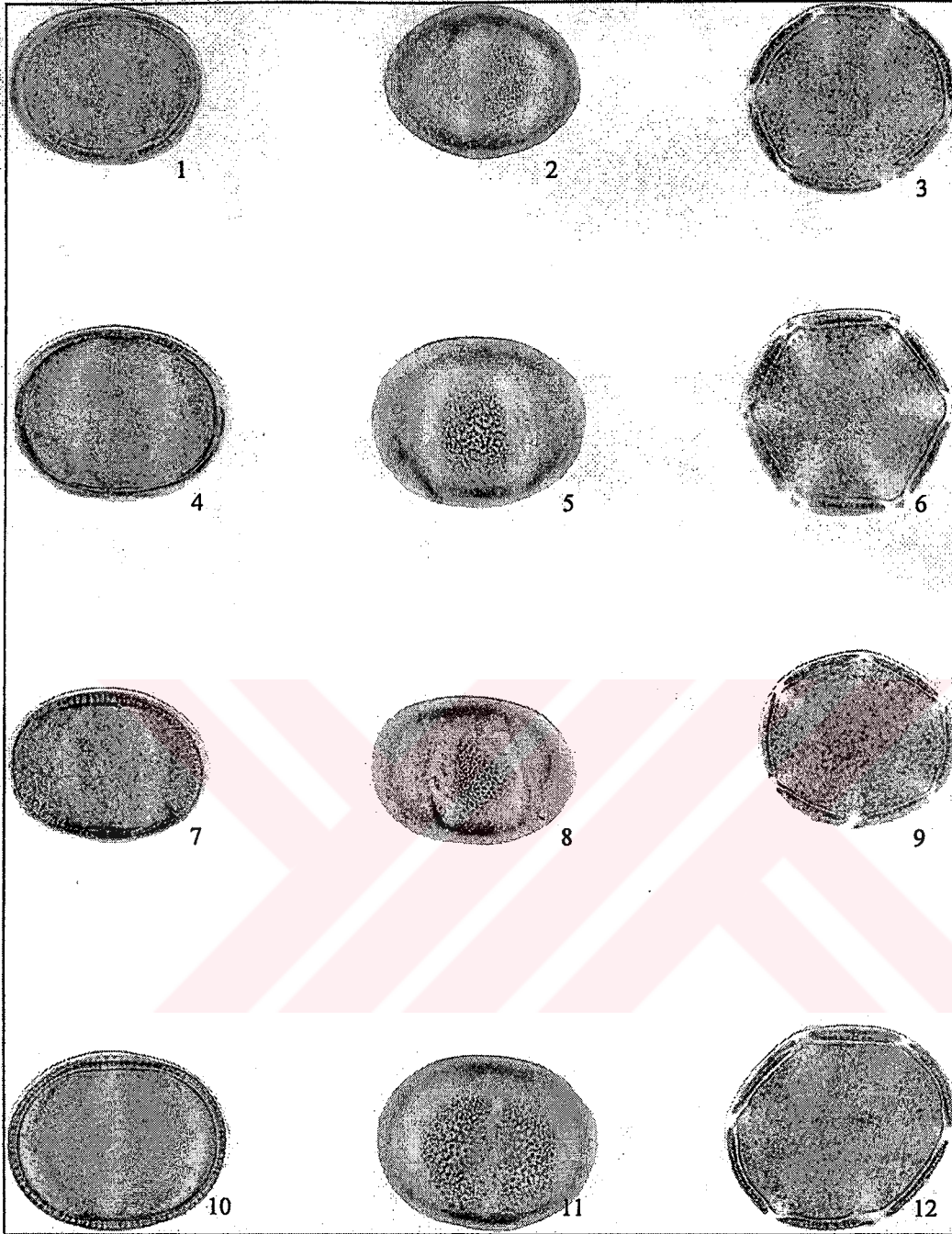
Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, polen şekli suboblat P/E = 0.79 (W), oblat sferoid P/E = 0.99 (E). Polar eksen 29.53 μ (W), 36.68 μ (E). Ekvatorial eksen 37.28 μ (W). 36.9 μ (E). Amb şekli sirkular, çapı 37.75 μ (W), 42.58 μ (E).

Ornamentasyon supretikulat, $2\mu^2$ de lümina sayısı ortalama 1 - 1.5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 6, perforasyon çapı 0.79 μ dur. Perforasyonlar 1 den 8 e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Muri ortalama 0.52 μ dur.

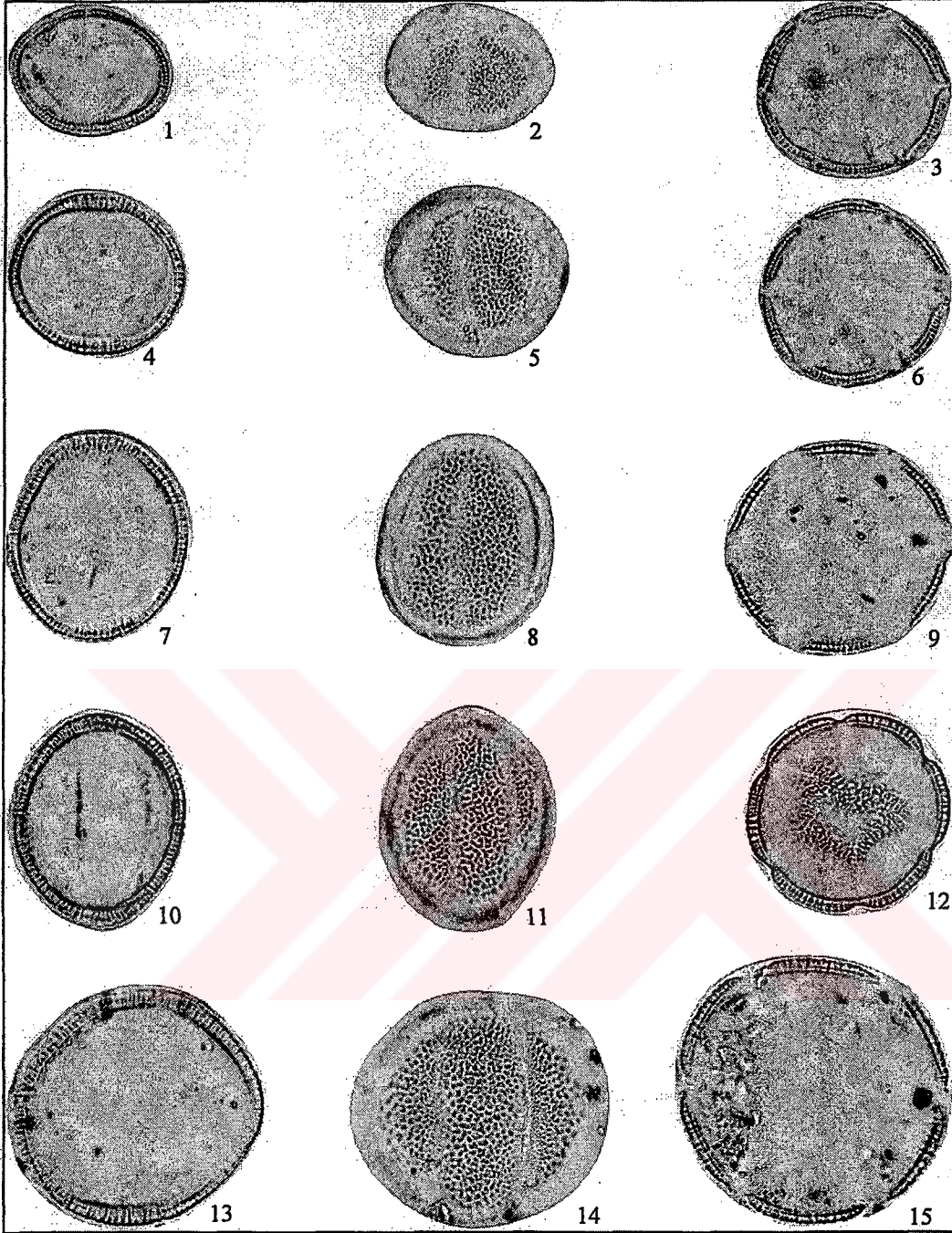
Ekzin 1.56 μ (W), 1.56 μ (E). Ektekin ve endekzin efit 0.78 μ (W,E). Tektum subtektat.

İntin 0.78 μ (W) (Ekz/Int = 2/1). Kolpuslar uzun, ekvatorial grnfte poleni boyuna kat ediyor 25.74 μ (W), 30.52 μ (E). Clt 3.86 μ (W), 3.06 μ (E). Kolpus mebranındaki granüller orta büyüklükte, kolpus uları akuttur. t 11.75 μ (W), 15.55 μ (E). Mesokolpium 15.17 μ (W), 15.77 μ (E) dur.

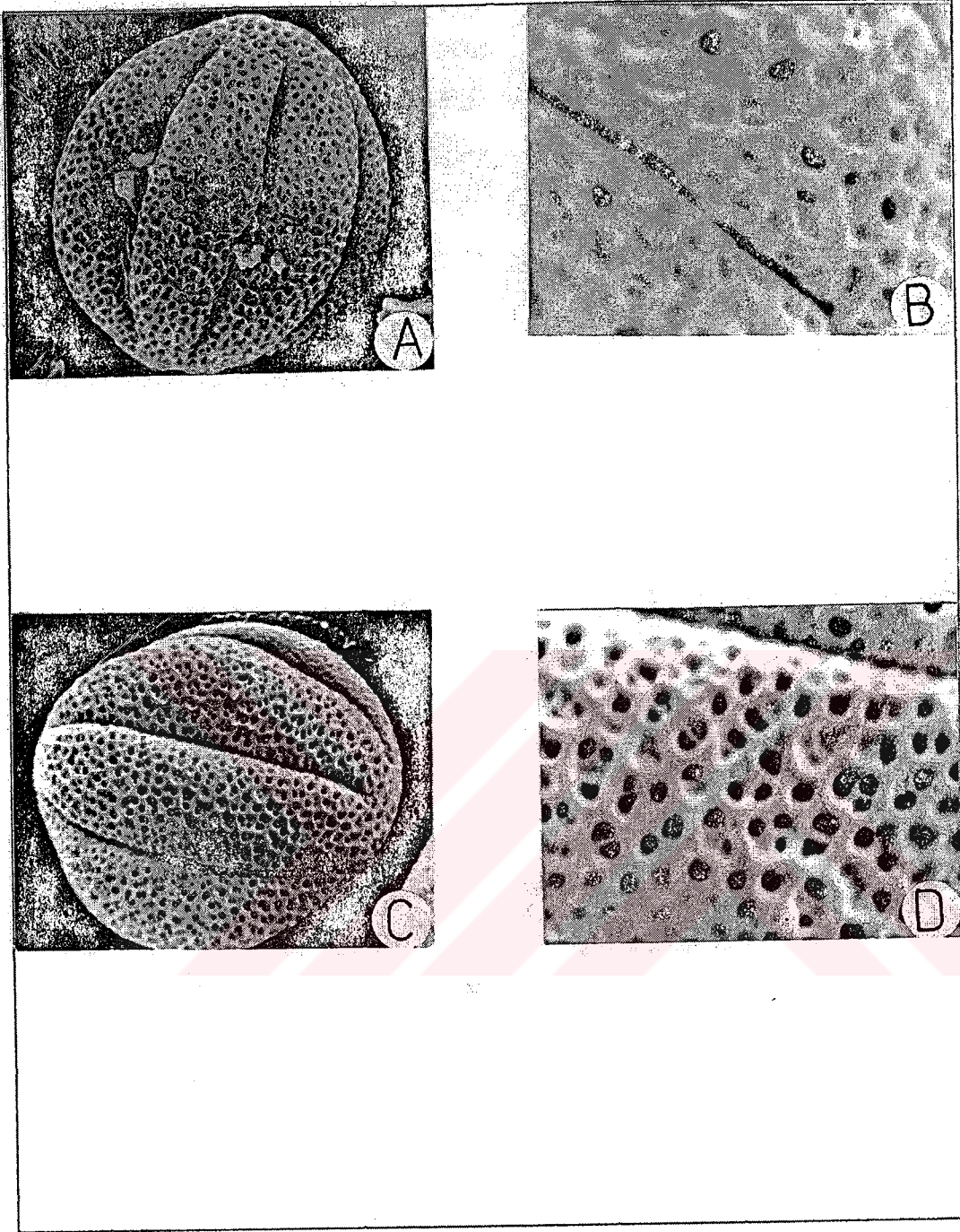




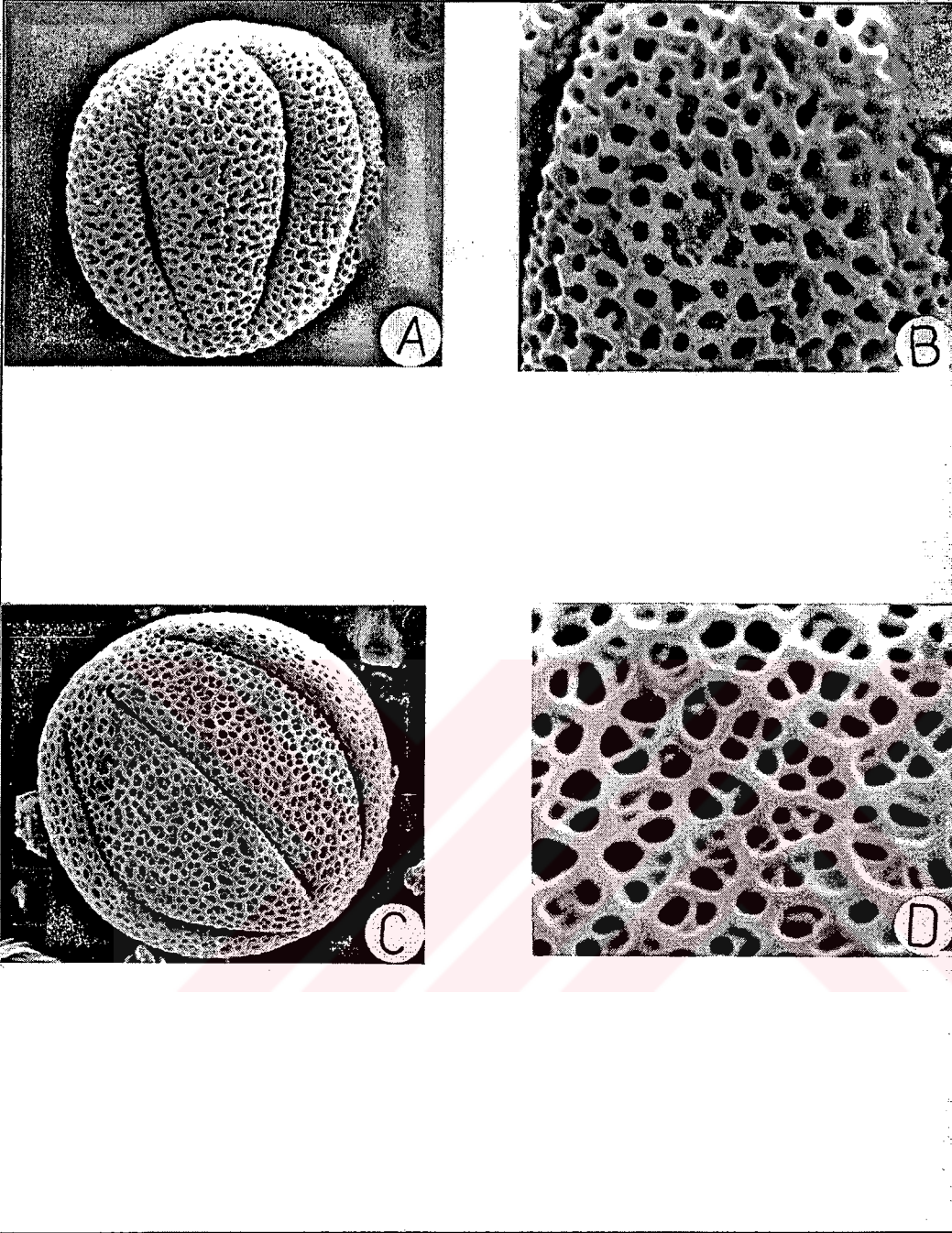
Şekil 4.2.17.(LM resimleri, x1000, W) *O. vulgare* ssp. *hirtum* poleninin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *viride* poleninin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *vulgare* poleninin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. laevigatum* poleninin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.18 .(LM resimleri, x1000, E) *O. vulgare* ssp. *gracile* polenin 1-2 ekvatorial görünüşü, 3-kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *hirtum* polenin 4-5 ekvatorial görünüşü, 6- kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *viride* ~~*O. vulgare* ssp. *vulgare*~~ polenin 7-8 ekvatorial görünüşü, 9- kutuptan görünüşü. *O. vulgare* ssp. *vulgare* polenin 10-11 ekvatorial görünüşü, 12- kutuptan görünüşü. *O. laevigatum* polenin 13-14 ekvatorial görünüşü, 15- kutuptan görünüşü.



Şekil 4.2.19. *O. vulgaris* ssp. *hirtum* polenin A-genel görünüşü SEM x3500, B-ornementasyonu SEM x13000. *O. vulgaris* ssp. *viride* polenin C- genel görünüşü SEM x3700, D- ornementasyonu SEM x11000



Şekil 4.2.20. *O. vulgare* ssp. *vulgare* polenin A-genel görünüşü SEM x3000, B-ornementasyonu SEM x9000. *O. laevigatum* polenin C- genel görünüşü SEM x2000, D- ornementasyonu SEM x8500.

Çizelge 4.1. *Origanum* L. Türlerine Ait Polenlerin Morfolojik Gözlemleri, Ölçü Ortalamaları(M), Standart Sapması(S) ve Varyasyonları(V)

TAKSONLAR	Polar Eksen (µ)						Ekvatorial Eksen (µ)					
	W			E			W			E		
	M	S	V	M	S	V	M	S	V	M	S	V
<i>Sect. Amaraeus</i>	38.48	± 3.76	31.98-46.8	45.56	± 2.47	39 - 50.7	45.52	± 3.63	37.44 - 55.38	38	± 3.75	31.98 - 54.6
<i>O. boissieri</i>												
<i>O. saccatum</i>	32.5	± 2.83	28.8 - 39.78	38.08	± 2.53	35.1 - 44.46	40.41	± 2.85	35.1 - 46.02	38.9	± 2.97	34.32 - 42.9
<i>O. solymicum</i>	37.62	± 3.65	30.42 - 45.24	46.02	± 3.99	32.76 - 53.04	42.47	± 4.47	35.1 - 51.48	36.66	± 4	28.86 - 46.02
<i>Sect. Anatoleon</i>	30.42	± 2.26	27.3 - 40.56	35.74	± 2.94	28.8 - 41.34	37.14	± 2.69	32.76 - 47.58	32.68	± 2.82	28.86 - 35.88
<i>O. hypericifolium</i>												
<i>O. sipyleum</i> (Manisa)	29.32	± 1.97	26.52-35.1	32.99	± 2.2	29.64-38.22	35.31	± 1.84	31.98-41.34	32.07	± 2.4	27.3-35.86
<i>O. sipyleum</i> (Balıkesir)	29.67	± 1.5	27.3 - 32.76	37.91	± 2.84	33.54 - 46.8	37.63	± 1.4	34.32 - 40.56	33.54	± 3.6	27.3 - 40.56
<i>O. sipyleum</i> (Ankara, Kızılcahamam)	26.85	± 1.28	23.4 - 29.64	31.72	± 1.17	30.42 - 33.54	33.50	± 1.92	31.2 - 37.44	33.54	± 2	29.64 - 37.44
<i>O. sipyleum</i> (Ankara , Beypazarı)	27.76	± 1.5	24.96-29.64	36.6	± 2.42	29.64-35.88	33.76	± 2.3	30.42-36.66	32.77	± 2.46	27.3-38.22
<i>O. sipyleum</i> (Isparta)	27.86	± 1.84	23.4-30.42	32.86	± 2.15	29.64-36.66	33.77	± 2.5	29.64-37.44	32.07	± 2.24	31.98-40.56
<i>Sect. Breviflamentum</i>	35.86	± 4	24.18-43.68	39.15	± 2.5	35.1 - 42.9	40.28	± 4	32.76 - 48.36	41.2	± 2.19	36.66 - 44.46
<i>O. rotundifolium</i>												
<i>O. acutidens</i>	32.98	± 1.9	28.8-35.1	24.25	± 1.81	21.84 - 27.3	39.49	± 2.26	35.88 - 43.68	29.16	± 2.57	23.4 - 38.22
<i>O. haussknechtii</i>	35.66	± 2.5	31.2-45.24	40.73	± 3.6	35.1-54.6	42.6	± 2.6	36.66-56.16	35.18	± 3.3	30.42-44.46
<i>O. bargyli</i>	31.2	± 2.44	24.74-36.66	36.53	± 2.86	30.42-46.8	39.39	± 2.5	35.1-44.46	33.97	± 2.8	26.52-42.12
<i>O. leptocladum</i>	30.81	± 2.24	28.86-40.56	38.91	± 2.79	32.76-41.34	39.05	± 2.46	35.1-48.36	40.76	± 2.52	35.1-45.24
<i>O. hısnücan-başerli</i>	29.4	± 1.81	27.3-33.76	40.99	± 2.93	35.1-46.8	37.37	± 2.2	33.32-41.56	31.98	± 2.84	26.52-35.1
<i>Sect. Chilocalyx</i>	25.43	± 1.46	23.4-31.2	27.63	± 1.63	23.4-31.2	31.08	± 1.91	27.3-33.54	29.64	± 1.33	25.74-36.85
<i>O. bilgeri</i>												
<i>O. micranthum</i>	28.11	± 3.5	24.96-35.1	35.48	± 2.18	31.2 - 39	32.09	± 3.04	28.86-42.12	28.93	± 2.51	25.74-31.2
<i>O. minutiflorum</i>	25.15	± 1.24	22.62-28.8	25.84	± 1.23	22.62-28.8	29.79	± 1.51	27.3-36.9	29.48	± 1.18	23.4-30.54
<i>Sect. Majorana</i>	23.63	± 0.79	21.06-31.2	27.53	± 0.79	24.18-32.76	28.33	± 1.20	24.96-29.64	27.37	± 0.79	24.96-29.64
<i>O. majorana</i> Balıkesir												
<i>O. majorana</i> Antalya	23.16	± 1.22	21.84-26.52	25.47	± 1.36	21.06-29.64	26.47	± 1.45	21.84-29.64	30.98	± 0.91	26.52-34.32
<i>O. Onites</i>	26.02	± 1.69	24.18-31.2	28.49	± 1.64	24.18-31.98	31.71	± 2	28.8-35.1	32.76	± 1.15	28.86-35.88
<i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i>	27.66	± 1.62	24.96-35.88	29.35	± 1.85	23.4-35.1	32.68	± 1.87	28.86-42.78	33.07	± 1.28	28.86-42.78
<i>Sect. Origanum</i>	25.84	± 1.84	23.4-28.8	22.87	± 1.30	17.16-26.52	31.45	± 1.34	26.52-37.44	29.82	± 1.53	23.4-36.66
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i>												
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	25.99	± 1.67	23.4-28.3	23.73	± 1.13	21.84-27.3	31.91	± 1.44	28.8-35.1	26.44	± 1.47	23.4-28.86
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i>	28.83	± 1.37	24.18-34.32	32.17	± 1.19	28.86-36.66	35.33	± 1.56	30.42-39.78	27.33	± 2.57	22.62-31.98
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	25.42	± 1.23	21.84-32.76	39.29	± 3.16	29.64-45.2	32.99	± 1.46	28.86-38.22	33.44	± 2.14	28.86-38.22
<i>Sect. Prolaticorolla</i>	29.53	± 1.31	28.8-32.76	36.68	± 1.32	34.32-40.56	37.28	± 1.40	34.32-39.78	36.9	± 1.37	33.54-42.12
<i>O. laevigatum</i>												

Çizelge 4-1'in devamı 'y' ekseninde uzanmaktadır.

	(μ)			E			W			E			W			E			W			Sayısı
	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	W	E	(μ)	
Sect. <i>Amaracus</i> <i>O. boissieri</i>	0.84	1.19	15.7	18.61	13.12	12.99	4.23	4.39	27.65	42.37	1.36	2.22	0.82	6								
<i>O. saecatum</i>	0.80	0.97	12.24	16.58	12.11	14.21	4.68	3.51	22.56	38	1.56	1.56	0.62	6								
<i>O. solymicum</i>	0.88	1.25	15.39	19.20	15.09	17.72	3.80	3.97	30.54	42.04	1.55	1.55	0.58	6-8								
Sect. <i>Anatolicon</i> <i>O. hypericifolium</i>	0.81	1.03	12.99	16.18	11.52	12.53	4.03	3.42	28.70	32.15	1.56	1.56	0.78	6								
<i>O. sipyleum</i> (Manisa)	0.83	1.02	13.26	14.38	15.56	15.56	4	3.19	28.86	31	1.56	1.56	0.78	6								
<i>O. sipyleum</i> (Balıkesir)	0.80	1.13	14.31	14.54	14.74	10.92	3.47	3.26	25.42	30.05	1.56	1.56	0.78	4-6								
<i>O. sipyleum</i> (Ankara, Kizilcahamam)	0.80	0.90	12.48	12.19	12.56	12.25	3.43	3.19	23.4	30.13	1.52	1.56	0.58	6								
<i>O. sipyleum</i> (Ankara,Beypazarı)	0.83	1.1	12.49	12.2	12.5	12.5	3.40	3.21	23.5	28.86	1.56	1.56	0.78	6								
<i>O. sipyleum</i> (Isparta)	0.82	0.94	12.38	13	11.31	12.43	3.9	2	24.6	27.74	1.56	1.56	0.78	6								
Sect. <i>Breviflamentum</i> <i>O. rotundifolium</i>	0.89	0.94	12.67	17.02	12.87	14.66	3.09	3.96	29.09	35.59	1.56	2.34	0.78	6								
<i>O. acutidens</i>	0.83	0.83	11.95	11.7	13.36	11.17	4.15	3.9	28.4	31.51	1.56	2.34	0.78	6								
<i>O. haussknechtii</i>	0.83	1.15	17.59	17.72	12.60	16.88	4.62	3.51	31.98	35.1	1.80	1.56	0.78	6								
<i>O. bargyli</i>	0.79	1.07	12.95	17.28	10.85	15.95	5.12	3.72	27.5	31.45	1.56	1.56	0.78	6								
<i>O. leptocladum</i>	0.78	0.95	18.56	19.53	12.93	15.74	3.16	3.37	25.84	36.52	1.17	1.56	0.78	6								
<i>O. hüsnücan-başerii</i>	0.78	1.28	15.83	16.38	10.93	10.94	4.29	5.77	31.67	37.69	2.34	2.34	0.78	6-8								
Sect. <i>Chilocalyx</i> <i>O. bilgeri</i>	0.81	0.91	11.22	12.91	10.68	11.27	4.08	2.07	23.85	22.70	0.94	1.56	0.20	6								
<i>O. micranthum</i>	0.87	1.2	12.16	13.49	10.84	10.96	2.9	3.37	24.69	31.71	1.56	1.56	0.78	6								
<i>O. minutiflorum</i>	0.84	0.87	11.90	13.69	9.79	12.32	3.61	3.51	24.12	22.54	1.56	1.56	0.78	6								
Sect. <i>Majorana</i> <i>O. majorana</i> (Balıkesir)	0.83	1.00	11.66	13.52	11.31	12.02	2.65	3.37	19.56	23.74	1.56	1.56	0.78	4-6-8								
<i>O. majorana</i> (Antalya)	0.87	0.82	11.45	14.76	11.31	11.20	3.06	3.57	18.72	26.91	1.24	1.56	0.56	4-6-8								
<i>O. Onites</i>	0.82	0.86	12.95	13.58	10.31	12.83	3.16	2.01	21.25	24.69	1.56	1.56	0.78	4-6-8								
<i>O. syriacum</i> var. <i>bevanii</i>	0.84	0.88	13.04	14.02	9.69	13.41	2.50	2.83	19.85	27.11	1.56	1.56	0.78	6-8								
Sect. <i>Origanum</i> <i>O. vulgare</i> ssp. <i>gracile</i>	0.82	0.76	11.7	12.91	10.14	8.73	3.12	2.54	19.11	21.84	1.56	1.56	0.58	6								
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>hirtum</i>	0.81	0.89	13.16	13.81	9.67	5.71	3.51	3.43	24.18	21.11	1.56	1.56	0.78	4-6								
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>viride</i>	0.81	1.17	12.91	14.21	9.56	10.99	3.43	3.12	22.81	31.66	1.56	1.56	0.50	6								
<i>O. vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i>	0.77	1.17	11.84	15.36	10.14	11.98	3.47	3.24	20.56	31.98	1.17	1.56	0.19	6								
Sect. <i>Prolaticorolla</i> <i>O. laevigatum</i>	0.79	0.99	15.17	15.77	11.75	15.55	3.86	3.06	25.74	30.52	1.56	1.56	0.78	6								

Çizelge 4.2. SEM Mikrofotograflarında Supraretikülat Ornamentasyon Gösteren Türlerin Palinolojik Özellikleri *

TAKSONLAR	2 μ^2 de İtminada sayısı	2 μ^2 de perforasyon sayısı	Perforasyon çapı			İtminada perforasyon sayısı	Muri kalınlığı			Lümina	Muri
			Minimum (μ)	Maksimum (μ)	Ortalama (μ)		Minimum (μ)	Maksimum (μ)	Ortalama (μ)		
<i>O. siphyleum</i> (Ankara, Kızılcahamam)	3	33	0.13	0.39	0.24	1-7	0.2	0.4	0.29	Belirgin	Belirgin, biraz kalın
<i>O. siphyleum</i> (Manisa, Sipil Dağı)	4	20	0.13	0.38	0.25	1-5	0.13	0.38	0.28	Belirgin	Belirgin, biraz kalın
<i>O. siphyleum</i> (Sparta, Sütçüler)	4	22	0.12	0.35	0.27	1-6	0.24	0.35	0.27	Belirgin	Belirgin, biraz kalın
<i>O. vulgare</i> sp. gracile	-	18	0.10	0.42	0.27	-	0.11	0.53	0.28	Belirsiz	Belirsiz
<i>O. onites</i>	4-5	11	0.2	0.5	0.27	1-6	0.2	0.5	0.33	Belirgin	Belirgin, kalın, sig
<i>O. majonara</i> (Antalya)	4.5-5	13	0.18	0.37	0.31	1-6	0.31	0.63	0.40	Belirgin	Belirgin, kalın, sig
<i>O. vulgare</i> sp. hirtum	-	10	0.14	0.57	0.32	-	-	-	-	Belirgin	-
<i>O. siphyleum</i> (Balıkesir)	3.5	14	0.2	0.46	0.33	1-8	0.2	0.33	0.25	Belirgin	Belirgin, biraz kalın
<i>O. majonara</i> (Balıkesir)	2.5-3	7	0.11	0.66	0.33	1-6	0.22	0.56	0.35	Belirgin	Belirgin, kalın, sig
<i>O. solymicum</i>	3	10	0.16	0.58	0.33	1-5	0.33	0.5	0.36	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. vulgare</i> sp. viride	2-2.5	12	0.22	0.55	0.34	1-6	0.28	0.56	0.36	Belirgin	Belirgin, kalın, sig
<i>O. leptocladum</i>	2-2.5	16	0.24	0.56	0.35	1-8 (10)	0.17	0.33	0.30	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. siphyleum</i> (Ankara, Beypazarı)	4	21	0.19	0.50	0.36	1-5	0.19	0.38	0.28	Belirgin	Belirgin, sig
<i>O. syriacum</i> var. bevanii	2	5-6	0.22	0.60	0.36	1-6	0.31	0.92	0.49	Belirgin	Belirgin, kalın, sig
<i>O. saecatum</i>	4	11	0.18	0.56	0.36	1-8	0.25	0.38	0.30	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. boissieri</i>	1-1.5	10-11	0.15	0.67	0.40	2-15	0.31	0.5	0.35	Belirgin	Belirgin, biraz kalın, yüksek
<i>O. bargyli</i>	2	12	0.24	0.8	0.46	1-5	0.21	0.5	0.28	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. acutidens</i>	3-4	9	0.26	0.84	0.48	2-5	0.13	0.21	0.19	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. rotundifolium</i>	1	10	0.36	0.63	0.51	3-15	0.32	0.42	0.36	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. hypericifolium</i>	1.5	12	0.3	1	0.53	1-5	0.2	0.5	0.30	Belirgin	Belirgin, biraz kalın, yüksek
<i>O. haussknechtii</i>	-	9	0.24	1.28	0.60	-	-	-	-	-	-
<i>O. laevigatum</i>	1-1.5	6	0.46	1.35	0.79	1-8	0.38	0.92	0.52	Belirgin	Belirgin, yüksek
<i>O. vulgare</i> sp. vulgare	8	-	-	-	-	-	0.24	0.47	0.34	Belirgin	Belirgin, kalın, yüksek

*Örnekler ortalama perforasyon çapı dikkate alınarak sıralanmıştır.

Çizelge 4.3. SEM Mikrofotograflarında Retikulat Ornamentasyon Gösteren Türlerin Palinolojik Özellikleri

TAKSONLAR	2 μ^2 'de Lürina sayısı	Lürina çapı			Lürina	Muri			Muri
		Minimum (μ)	Maksimum (μ)	Ortalama (μ)		Minimum (μ)	Maksimum (μ)	Ortalama (μ)	
<i>O. minutiflorum</i>	13	0.18	0.62	0.42	Belirgin	0.13	0.25	0.18	Belirgin, sığ
<i>O. bilgeri</i>	11-12	0.37	0.67	0.43	Belirgin	0.19	0.38	0.27	Belirgin, sığ
<i>O. micranthum</i>	10	0.23	0.75	0.49	Belirgin	0.15	0.38	0.28	Belirgin, sığ
<i>O. hirsuticam-başerii</i>	4	0.25	1.37	0.60	Belirgin	0.19	0.5	0.37	Belirgin, sığ

TARTIŞMA 79023

Bu araştırmada *Origanum* L. cinsine ait 22 taksonun polenleri, ışık mikroskobu ve SEM'de incelenmiş, elde edilen palinolojik sonuçlar, kimyasal özellikleri de göz önünde tutularak bitkilerin sistematik problemlerinin çözümüne tatbik edilmiştir.

Polenler radyal simettrili, izopolar, hekszokolpat, suboblat, oblat sferoid, prolat, subprolat ve prolat sferoid'dir. *O. saccatum*, *O. solymicum*, *O. bargyli*, *O. leptocladum*, *O. minutiflorum* ve *O. onites*'te kutup bölgesinde ektekzin ekvator bölgesinden daha kalındır. Amb şekli bazı türlere ait polenlerde sirkular bazılarında ise eliptiktir. Işık mikroskobunda ornamentasyon retikülat'a benzer bir yapı göstermektedir.

Origanum L. taksonlarının polenleri ışık mikroskobu ile incelendiğinde morfolojik bakımdan birbirine benzer özellikler göstermektedir. Tür polenleri arasında ışık mikroskobu ile elde edilen morfolojik özelliklere; SEM ile yapılan incelemelerden elde edilen ornamentasyon özellikleri de katılarak belirlenen bazı farklar ve bitkinin kimyasal bileşimlerine ait bilgiler de kullanılarak, taksonların taksonomik sorunlarına çözüm getirilmeye çalışılmıştır. Taksonomik problemlerin çözümünde polenlerin ornamentasyon, apertür sayısı ve polen şekli, ekzin tabakalanması gibi özellikleri kullanılır (Erdtman 1969, Walker 1974, Walker ve Doyle 1975, Skvarla 1968, Moore ve Webb 1983, Faegri ve Iverson 1975). Araştırmamıza konu olan 22 takson, bu özellikler ele alınarak incelenmiştir.

Işık mikroskobunda yapılan palinolojik ölçümlerde, ekzin kalınlığında büyük farklılıklar görülmemektedir. Ekzin *O. bilgeri*'de ortalama 0.94 μ iken *O. rotundifolium*, *O. acutidens* ve *O. hüsnücan - başeri*'de ortalama 2.34 μ 'dur. Ektekzin *O. boissieri* ve *O. leptocladum*'da ortalama 0.58 μ iken *O. rotundifolium*, *O. acutidens* ve *O. hüsnücan - başerii*'de ortalama 1.56 μ 'dur. Endekzin *O. bilgeri*'de ortalama 0.16 μ iken *O. hüsnücan. başerii*'de ortalama 1.17 μ 'dur. İntin, *O. vulgare* ssp.

ortalama 0.16 μ iken *O. hüsnücan. başerii*'de ortalama 1.17 μ 'dur. İntin, *O. vulgare* ssp. *vulgare*'de ortalama 0.19 μ iken *O. boissieri*'de ortalama 0.82 μ 'dur.

Origanum L. cinsinde hekszokolpat polenlerin dışında 4 ve 8 kolpuslu polenlerde gözlenmiştir. *O. solymicum*, *O. sipyleum*, *O. hüsnücan-başerii*, *O. majorana*, *O. onites*, *O. syriacum* var. *bevanii* ve *O. vulgare* ssp. *hirtum*'un polenleri heteremorf özellik göstermektedir. Aytuğ'a (1967) göre aynı örneğe ait olup çok belirgin farklarla birbirinden ayrılabilen, sadece morfolojik bakımdan belirli bir varyasyon göstermekle kalmayıp, bazı anormal şekiller, çeşitli form ve yapılar gösteren polenlerdir. Hatta aynı bitkinin alt ve üst dallarından alınan çiçeklerin polenlerinde bile farklılık olabilir.

Amaracus seksiyonunda bulunan *O. boissieri*, *O. saccatum* ve *O. solymicum* polenleri ışık mikroskobu ile yapılan palinolojik incelemelerde temel özellikler bakımından birbirine benzemekle beraber SEM ile yapılan incelemelerde morfolojik bazı farklar göstermektedir.

Işık mikroskobunda retikulat'a benzer ornamentasyon gösteren polenler SEM ile yaptığımız palinolojik gözlemlerimizde supretikulat ornamentasyon göstermektedir. Lüminaların sayısı $2\mu^2$ 'de ortalama 1-4 arasında, perforasyonların sayısı ise 10-11 dir. Perforasyonların çapı 0.33 - 0.40 μ arasında değişmektedir. (Çizelge 4.2.). *O. boissieri* ve *O. solymicum*'da lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve yüksektir. *O. saccatum* 'da lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Her 3 türde de lümina ve lüminada bulunan perforasyonların şekli ve büyüklükleri farklıdır. Perforasyonlar düzensiz bir yapı göstermektedir.

Bu seksiyonda bulunan *O. boissieri*, *O. saccatum*, *O. solymicum*'un dış morfolojik özellikleri (Ietswaart 1980) ve içerdikleri uçucu yağların ana bileşenleri aynıdır (Başer ve ark. 1997d, Tümen ve ark. 1994, 1995a). Ayrıca palinolojik gözlemlerimizde de bu üç türün polenlerinin benzer olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu üç türün aynı seksiyon içerisinde verilmesi çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Anatolicon seksiyonunda Türkiye'ye ait sadece 2 tür *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum* bulunmaktadır (Ietswaart 1980, 1982). Her iki tür Türkiye için endemiktir. 12 ayrı lokaliteden toplanarak uçucu yağlarının kimyası çalışılan *O. sipyleum* örneklerinde hem kimyasal, hem de dış morfolojik farklılıklar belirlenmiştir (Tümen ve ark. 1995). Bu sebeble *O. sipyleum*; Manisa (Spil Dağı), Balıkesir (Küpeler Köyü), Ankara (Kızılcahamam ve Beypazarı) ve Isparta (Sütçüler) olmak üzere 5 ayrı yerden toplanan örneklerin polenleri üzerinde çalışılmıştır. Işık mikroskobu ile incelendiğinde *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum* polenleri retikulata benzer ornamentasyon göstermektedir.

SEM mikrofotograflarında *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*'da ornamentasyon supretikulat'dır. *O. hypericifolium*'da $2\mu^2$ 'de lümina sayısı ortalama 1.5, $2\mu^2$ 'de perforasyonların sayısı ortalama 12 dir. Perforasyon çapı ortalama 0.53μ dur. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve yüksektir. 5 ayrı yerden çalışılan *O. sipyleum*'da ise $2\mu^2$ 'de lümina sayısı ortalama 3-4 arasında, $2\mu^2$ 'de perforasyon sayısı ortalama 20-33 arasında, perforasyon çapı ise ortalama $0.24-0.36 \mu$ arasında değişmektedir. Lümina belirgin, muri belirgin biraz kalın ve sığdır *O. hypericifolium* ve *O. sipyleum* SEM mikrofotograflarında ortalama lümina sayısı, ortalama perforasyon sayısı, ortalama perforasyon çapı ve muri kalınlıklarında varyasyon göstermektedir. *O. sipyleum*'un 5 ayrı lokaliteden toplanan örneklerin polenlerinde de varyasyon gözlenmiştir. Ancak tür özelliklerinden sapma mevcut değildir (Çizelge 4.2.).

Her iki türde de (*O. hypericifolium* ve *O. sipyleum*) lümina ve lümina da bulunan perforasyonların şekli ve büyüklükleri farklıdır. Perforasyonlar düzensiz bir yapı göstermektedir.

Irene ve arkadaşları (1994); coğrafik, ekolojik, makromorfolojik, fitokimyasal veya karyolojik farklılık gösteren türlerin palinolojik özelliklerinin farklılık göstermeyeceğini belirtmişlerdir. *O. sipyleum* 'un farklı popülasyonlarında makromorfolojik, fitokimyasal ve coğrafik farklılık (Tümen ve ark. 1995) bulunmasına karşın palinolojik özelliklerinde farklılık yoktur

Brevifilamentum seksiyonunda *O. rotundifolium*, *O. acutidens*, *O. haussknechtii*, *O. bargyli*, *O. leptocladum* ve *O. hüsnücan-başerii* bulunur. Işık mikroskobu gözlemlerimizde *O. hüsnücan-başerii* cins içerisinde de 5.77μ cilt (Kolpus genişliği) ve 2.24μ ekzin kalınlığı açısından farklılık göstermektedir. Işık mikroskobu ile elde edilen kolpus membranı morfolojik özellikleri, seksiyonda bulunan bütün türlerin polenlerinde farklılık gösterir.

SEM ile yapılan palinolojik incelemelerde; *O. rotundifolium*, *O. acutidens*, *O. haussknechtii*, *O. bargyli*, *O. leptocladum* supretikulat, *O. hüsnücan-başerii* retikulat ornamentasyon göstermektedir. Supretikulat ornamentasyon gösteren türlerde $2\mu^2$ deki lümina sayısı 1-2.5 arasında, $2 \mu^2$ 'deki perforasyon sayısı 9-16 arasında değişmektedir. Perforasyonların çapı $0.35-0.60 \mu$ arasındadır. *O. haussknechtii*'de lümina belirgin, muri belirgin ve sıgıdır. Diğer türlerde ise lümina belirgin, muri belirgin ve yüksektir. Lümina ve lüminada bulunan perforasyonların şekli ve büyüklükleri farklıdır. Perforasyonlar düzensiz bir yapı göstermektedir. *O. hüsnücan-başerii*'de lümina ve muri belirgin, $2\mu^2$ 'deki lümina sayısı 4, lümina çapı 0.60μ 'dur. Bu tür bu seksiyonda bulunan diğer polenlerden retikulat ornamentasyon göstermesi ile ayrılır.

O. rotundifolium' da cis-sabinenhidrat (Başer ve ark.1995), *O. acutidens* 'de karvakrol (Başer ve ark.1997a), *O. leptocladum* 'da p-simen (Başer ve ark.1996d), *O. haussknechtii*'de p-simen, *O. bargyli*'de p-simen ana bileşenleri yüksek oranda bulunmaktadır (Başer ve ark. 1997d). Dış morfolojik özellikleri aynı (Ietswaart 1980), uçucu yağ ana bileşenleri aynı grupta olan bu türlerin polenleri, palinolojik özellikleri açısından da benzerlik göstermektedirler. Ietswaart(1980)'ta sınıflandırmasında aynı dış morfolojik özelliklere göre bu 5 türü aynı seksiyona yerleştirmiştir. Palinolojik bulgularımız Ietswaart'ı desteklemektedir.

Duman ve ark. (1995) tarafından dış morfolojik özellikleri *Breviflamentum* seksiyonuna benzerlik gösterdiği için *O. hüsnücan-*

başerii yeni tür olarak bu seksiyona yerleştirilmiştir. *O. hüsnücan-başeri*'de uçucu yağ ana bileşeni borneoldür. Borneol'ün kimyasal yapısı p-simen, karvakrol ve sabinen' den oldukça farklıdır. Bu farklılıklarıyla *O. hüsnücan-başeri* seksiyon içerisinde ayrıcalık göstermektedir (Başer ve ark. 1997e). Ayrıca bu tür yurdumuzda bulunan diğer seksiyonlardan da farklıdır.

Bu türün diğer özellikleri incelendikten sonra başka bir seksiyona dahil edilme olasılığı vardır. Ya da ayrı bir seksiyon olarak kabul edilebilir.

Chilocalyx seksiyonunda bulunan *O. bilgeri*, *O. micranthum* ve *O. minutiflorum* türlerinin polenleri ışık mikroskopundaki palinolojik incelemelerinde morfolojik benzerlik gösterirler. Sadece *O. bilgeri* diğerlerine göre daha ince endekzine sahiptir (Çizelge 4.1.) *O. bilgeri*'de kolpus membran granülleri küçük, diğer 2 türde orta büyüklüktedir (Şekil 4.1.)

SEM mikrofotograflarında *O. bilgeri*, *O. micranthum* ve *O. minutiflorum*'da ornamentasyon retikulat'dır. Lümina ve muri belirgindir. Lümina sayısı $2\mu^2$ 'de 10-13 arasında, lümina çapı ise 0.42-0.49 μ arasında değişmektedir. Uçucu yağ ana bileşenleri *O. bilgeri* ve *O. minutiflorum* (Başer ve ark. 1997b, 1991)'da karvakrol, *O. micranthum*(Başer ve ark. 1996c)'da da linalil-asetat olmasına rağmen (Başer ve ark. 1991, 1996c), palinolojik özellikleri açısından üç tür benzerlik göstermektedir. Ietswaart'ta (1980) sınıflandırmasında aynı dış morfolojik özelliklere göre bu 3 türü aynı seksiyona yerleştirmiştir.

Chilocalyx seksiyonunda bulunan türlere ait polenler retikulat ornamentasyon gösterirken Brevifilamentum seksiyonunda bulunan *O. hüsnücan-başerii* haricindeki türlerin polenleri supretikulat ornamentasyon göstermektedir.

Majorana seksiyonunda bulunan *O. majorana*, ülkemizde Akdeniz Bölgesin'de doğal olarak yetişir. "Avrupa majorana"sı olarak bilinen *O.*

majorana'nın ise bütün Ege ve Akdeniz Bölgesin'de bahçelerde "Mercan Köşk" adıyla kültürü yapılmaktadır. *O. majorana*, *O. onites* ve *O. syriacum* var. *bevanii* polenlerinin ışık mikroskobu ile tespit edilen palinolojik özellikleri aynıdır.

SEM mikrofotoğraflarında seksiyona ait tür polenlerinde ornamentasyon supraretikulattır. Farklı iki yerden toplanan *O. majorana* polenlerinde lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. Balıkesir'den toplanan kültür *O. majorana* polenlerinde $2\mu^2$ 'deki lümina sayısı 2.5-3 arasında, perforasyon sayısı 7, perforasyon çapı ise 0.33μ 'dur. Antalya'dan toplanan doğal *O. majorana* polenlerinde $2\mu^2$ 'deki lümina sayısı 4.5-5 arasında, perforasyon sayısı 13, perforasyon çapı 0.31μ 'dur. Perforasyonların şekli ve büyüklükleri farklıdır. Perforasyonlar düzensiz bir yapı göstermektedir.

Morfolojik olarak farklı olan kültür formu ve doğal popülasyonları kimyasal olarak ana bileşen bakımından da (Antalya karvakrol, Balıkesir terpinen 4-ol, Cis-sabinen hidrat) farklıdır. Yapılan palinolojik incelemede de az da olsa farklılık tespit edilmiştir. Buna göre doğal ve kültür ırkları ayrılmıştır. Bu nedenle doğal ve kültür *O. majorana*'nın farklı iki tür olmaması bunun aynı tür içerisinde incelenmesi gerektiğini gözlemlemiz vurgulamaktadır..

SEM mikrofotoğraflarında *O. onites*'te ve *O. syriacum* var. *bevanii*'de lümina belirgindir. Her iki türde de muri belirgin, kalın ve sığdır. Seksiyon içerisinde *O. syriacum* var. *bevanii*'de 0.49μ la ortalama muri kalınlığı en fazla olan taksondur. $2\mu^2$ 'deki lümina sayısı 2-5 arasında, perforasyon sayısı 5-11 arasında, perforasyon çapı $0.27-0.36 \mu$ arasında değişmektedir (Çizelge 4.2.) Dış morfolojik özellikleri ile aynı, içerdikleri uçucu yağ ana bileşenleri (Başer ve ark. 1992, Tümen ve ark. 1993) farklı olan bu türlerin polenleri, palinolojik özellikleri açısından benzerlik göstermektedir. Ietswaart(1980)'ta sınıflandırmasında aynı dış morfolojik özelliklere göre bu 3 türü aynı seksiyona yerleştirmiştir.

Origanum seksiyonundaki 4 alt tür, *O. vulgare* ssp. *gracile*, *O. vulgare* ssp. *hirtum*, *O. vulgare* ssp. *viride*, *O. vulgare* ssp. *vulgare* polenleri ışık mikroskobu incelemelerimizde benzer palinolojik özellikler göstermektedir. Sadece *O. vulgare* ssp. *vulgare* diğerlerine göre daha ince intine sahiptir (Çizelge 4.1.)

SEM mikrofotograflarında 4 alt tür incelenmiş ve supretikulat ornamentasyon gözlenmiştir. *O. vulgare* ssp. *hirtum* ve *O. vulgare* ssp. *viride*' de lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve sığdır. *O. vulgare* ssp. *hirtum*'da $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 10, perforasyon çapı ortalama $0.32\ \mu$ dur. *O. vulgare* ssp. *viride*' de $2\mu^2$ de lümina sayısı 2-5, $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 12 dir. Perforasyon çapı ortalama $0.34\ \mu$ dur. *O. vulgare* ssp. *gracile*' de $2\mu^2$ de perforasyon sayısı ortalama 18 dir. Perforasyon çapı ortalama $0.27\ \mu$ dur. Lümina belirgin, muri belirgin, biraz kalın ve sığdır. *O. vulgare* ssp. *vulgare*' de $2\mu^2$ de ortalama lümina sayısı 8 dir. Lümina belirgin, muri belirgin, biraz kalın ve yüksektir. Perforasyonlar murinin yüksek olması nedeniyle sayılamamıştır.

O. vulgare ssp. *hirtum* ve *O. vulgare* ssp. *viride*' nin yayılış alanları farklı olmasına rağmen (Davis 1982), morfolojik olarak birbirlerine çok benzedikleri için bu iki türü morfolojik olarak birbirinden ayırt etmekte güçtür.

Bu iki alt türün uçucu yağ bileşenleri farklılık göstermektedir. (Başer ve ark. 1993,1994). *O. vulgare* ssp. *hirtum*'un uçucu yağ bileşeni karvakrol iken,*O. vulgare* ssp. *viride*'nin uçucu yağ bileşeni germakren-D dir (Sezik ve ark. 1993,Başer ve ark. 1994).

Palinolojik özellikler açısından birbirine çok fazla yakınlık gösteren bu 2 alt türün aynı alt tür olma olasılığı mümkündür. Detaylı taksonomik çalışmalarla bu iki alt türün yeniden gözden geçirilmesi uygun olacaktır.

Prolaticorolla seksiyonundan yurdumuzda bulunan tek tür *O. laevigatum*'dur. Işık mikroskopundaki palinolojik incelemelere göre, belirgin farklılıkları yoktur.

SEM mikrofotoğraflarında supretikulat ornamentasyon göstermektedir. Lümina belirgin, muri belirgin, kalın ve yüksektir. *Origanum* L. cinsi içinde en kalın muriye sahip tek türdür. $2\mu^2$ 'deki lümina sayısı ortalama 1-1.5, perforasyon sayısı ortalama 6, 0.79μ 'la *Origanum* L. cinsi içinde incelenen tüm örnekler içerisinde en büyük perforasyon çapına sahip polendir. Perforasyonlar 1'den 8'e kadar değişen gruplar halinde birleşmiştir. Perforasyonlar oldukça büyük ve düzensiz bir yapı göstermektedir. Uçucu yağ ana bileşeni cins içinde bulunan türlerin bileşenlerinden farklı değildir (Başer ve ark. 1996b).

Amaracus, *Chilocalyx* ve *Majorana* seksiyonlarına dahil türler kendi aralarında palinolojik özellikler açısından uyumludur. *Anatolicon* ve *Brevifilamentum*'a dahil türler ise palinolojik olarak farklılık göstermektedir. Bu nedenle *Anatolicon* ve *Brevilamentum*' a dahil türlerin statüsü yeniden gözden geçirilmelidir. Buna göre palinolojik özellikler seksiyonların düzenlenmesinde katkıda bulunabilir

Sonuç olarak yaptığımız bu araştırma ile palinolojik özelliklerin tür ayırımında tek başına kullanılamıyacağı ortaya konmuştur.

PALİNOLOJİK SÖZLÜK

Amb: Polenin polar görünüşünün şekli

Apertür: Olgun bir polende polen tüpünün meydana geldiği, zayıf bölgeler.

Apokolpium: Polar görünüşte kolpusların uçları arasında kalan bölge.

Endekzin: Ekzin iç zarı

Ekzin: Poleni çeviren dış tabaka

Ektekzin: Tektum, kolumellalar ve taban tabakasından oluşan ekzinin dış zarı

Ekvatorial eksen: Ekvatorial görünüşte, polenin ekvator bölgesinden geçen eksen.

İntin: Polen zarının iç kısmı

İzopolar: Proksimal ve distal görünüşü aynı olan polen.

Kolpus: Polenin ekvatorial bölgesine dik uzanan, boyu eninden en az iki defa uzun olan yarık şeklindeki apertür.

Kolumella: Ektekzin elementlerini taşıyan, endekzine ait çubuklar.

Lümina: Retikulat gözleri.

Mesokolpium: Polenin ekvatorial görünüşünde iki kolpus arasında kalan kısım.

Muri: Retikulat ornamentasyonda gözleri oluşturan duvarlara denir.

Oblat sferoid: Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) oranının 1.00-0.88 (8:8-7:8) arasında olması

Ornamentasyon: Ekzinin dıştan yapısal görünüşü. Polen skulptürü.

Perforasyon: Lümina'daki delikler

Pertektat Tektum: Tektumun kesintisiz olması

Polar eksen: Bir polenin ekvatorial görünüşte, iki kutbun arasında meridyonal yönde ölçülen boyu.

Prolat: Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) oranının 2-1.14(8:4-8:7) arasında olması

Prolat sferoid: Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) oranının 1.14-1.00 (8:7-8:8) arasında olması

Radyal simetri: Polenin ikiden fazla dikey simetri düzlemine sahip olması

Retikulat: Polen yüzeyinin ağa benzer bir yapı göstermesi

Suboblat: Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) oranının 0.75 - 0.88 (6:8-7:8) arasında olması

Subprolat: Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) oranının 1.14-1.33 (8:7-8:6) arasında olması.

Subtektat Tektum: Tektumun kesintili olması

Supraretikulat: Bakulalar üzerinde devamlı tabaka veya raf oluşturan, üzerinde retikulat ornamentasyon gösteren yapı.

Tektum: Kolumellaların baş kısımlarının bir araya gelmesi ile oluşan ekzinin dış tabakası.

KAYNAKLAR

ABU-ASAB,M.S. ve P.D. CANTINO.1989. Pollen Morphology of *Trichostema (Labiatae)* and Its Phylogenetic Implications. *Systematic Botany*,14(3):s.359-369.

ABU-ASAB,M.S. ve P.D. CANTINO.1992. Pollen Morphology in Subfamily *Lamioideae (Labiatae)* and Its Phylogenetic Implications. In R.M. Harley and T. Reynolds (Editör), *Advances in Labiatae Science*, s. 92-112. Royal Botanic Gardens, Kew, İngiltere.

ABU ASAB, M.S. ve P.D. CANTINO.1993a. Phlogenetic Implications of Pollen Morphology in Tribe *Ajugeae (Labiatae)*. *Systematic Botany*, 18 (1):s.100-122.

ABU-ASAB,M. S.ve P.D.CANTINO, J.W.NOWICKE,T.SANG.1993c. Systematic Implications of Pollen Morphology in *Caryopteris (Labiatae)* *Systematic Botany*, 18 (3):s.502-515.

ABU-ASAB,M. S.ve P.D.CANTINO.1993b. Systematic Implications of Pollen Morphology in Tribe *Prostanthereae (Labiatae)*.*Systematic Botany*,18(3):s.563-574.

ADAMS,RJ. ve J.K.MORTON.1972.An Improved Technique for Examining Pollen Under The Scanning Electron Microscope. *Pollen et spores*. Vol.XIV,N°2, s.203-212.

AYTUĞ, B. 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnos permleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, O.F. Yayın No:111, s.87, İstanbul.

AYTUĞ, B.1971. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası.İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, O.F.Yayın No:174, s.330, İstanbul.

BASSETT, I.J. ve D.B.MUNRO.1986. Polen Morphology of The Genus *Stachys (Labiatae)* in North America, with Comparisons to some Taxa from Mexico, Central and South America and Eurasia. *Pollen et Spores*,Vol.XXVIII, n°3-4, s.279-296.

BAŞER, K.H.C. ve G.TÜMEN, E. SEZİK.1991.The Essential Oil of *Origanum minutiflorum* O.Schwarz and P.H. Davis. Journal of Essential Oil Research, 3(6), s. 345-346

BAŞER, K.H.C. ve G. TÜMEN, T. ÖZEK, M. KÜRKÇÜOĞLU. 1992. Composition of the Essential Oil of *Origanum sipyleum* of Turkish Origin.Journal of Essential Oil Research, 4(1), s. 139-142.

BAŞER, K.H.C. ve N. KIRIMER, G.TÜMEN.1993a. Composition of the Essential Oil of *Origanum majorana* L. From Turkey. Journal of Essetial Oil Research, 4(5), s.577-579.

BAŞER, K.H.C. ve T. ÖZEK, G. TÜMEN, E. SEZİK. 1993b. Composition of the Essential Oils of Turkish *Origanum* Species With Commercial Importance. Journal of Essential Oil Research, 5, s. 619-623.

BAŞER, K.H.C. ve T.ÖZEK, M. KÜRKÇÜOĞLU, G. TÜMEN. 1994a. The Essential Oil of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* of Türkish Origin. Journal of Essential Oil Research, 6 (1), s. 31-36.

BAŞER, K.H.C. ve N. ERMİN, M. KÜRKÇÜOĞLU, G. TÜMEN. 1994b. The Essential Oil of *Origanum hypericifolium* O.Schwarz et P.H.Davis. Journal of Essential Oil Research, 6 (6), s. 631-633.

BAŞER, K.H.C. ve T. ÖZEK, G. TÜMEN, E. SEZİK. 1994c. Ticari önemi olan Türk *Origanum* Türlerinin Uçucu Yağları .TAB Bülteni 10: s. 28-30.

BAŞER, K.H.C. ve N. ERMİN, M. KÜRKÇÜOĞLU, G. TÜMEN.1995. The Essential Oil of *Origanum rotundifolium* Davis. Journal of Essential Oil Research, 7 (1), s.95-96.

- BAŞER, K.H.C. ve G.TÜMEN, M. ÖZTÜRK.1996a. *Brevifilamentum* Sectio'sundan Dört Endemik Tür: *Origanum acutidens* (Hand-Mazz.) Ietswaart, *Origanum haussknechtii* Boiss. *Origanum rotundifolium* Boiss. ve *Origanum leptocladum* Boiss. Üzerinde Morfolojik ve Anatmik çalışmalar. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül,1996.
- BAŞER, K.H.C.ve T. ÖZEK, N. KIRIMER, G. TÜMEN.1996b. The Essential Oil of *Origanum laevigatum* Boiss. Journal of Essential Oil Research, 8 (1), s.185-186.
- BAŞER, K.H.C.ve T. ÖZEK, M. KÜRKÇÜOĞLU, G. TÜMEN.1996c. The Essential Oil of *Origanum micrathum* Vogel. Journal of Essential Oil Research, 8 (2), s.203-204
- BAŞER, K.H.C. ve N. ERMİN, T.ÖZEK, B. DEMİRÇAKMAK, G. TÜMEN, H. DUMAN.1996d. The Essential Oil of *Thymbra sintenisii* Born. et Aznav. subsp. *isaurica* P.H.Davis, and *Origanum leptocladum* Boiss. Journal of Essential Oil Research, 8 (6), s.675-676.
- BAŞER, K.H.C. ve G. TÜMEN, H. DUMAN.1997a. The Essential Oil *Origanum acutidens* (Hand-Mazz.) Ietswaart. Journal of Essential Oil Research, 9 (1), s.91-92.
- BAŞER, K.H.C. ve G. TÜMEN, H. DUMAN.1997b. The Essential Oil of *Origanum bilgeri* P.H. Davis. Journal of Essential Oil Research. (Baskıda)
- BAŞER, K.H.C. ve M. KÜRKÇÜOĞLU, G. TÜMEN. 1997c. Composition of the Essential Oils of *Origanum haussknechtii* Boiss. Journal of Essential Oil Research. (Baskıda)
- BAŞER, K.H.C. ve H. DUMAN.1997d. Composition of the Essential Oils of *Origanum boissieri* Ietswaart and *Origanum bargyli* Mauterde. Journal of Essential Oil Research. (Baskıda)

- BAŞER, K.H.C. ve M. KÜRKÇÜOĞLU, H. DUMAN, Z. AYTAÇ. 1997e. Composition of the Essential Oils of *Origanum hüsnücan-baserii* H.Duman, Z.Aytaç et A.Duran, a new species from Turkey. Journal of Essential Oil Research. (Baskıda)
- BAYTOP, T.1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu,Türk Dil Kurumu Yayınları:578, s.508.Ankara.
- CANTINO, P.D. ve R.V. SANDERS.1986. Subfamilial Classification of *Labiatae*. Systematic Botany, 11(1): s.163-185.
- CANTINO, P.D. 1992. Evidence for a Polyphyletic Origin of the *Labiatae*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 79: s.361-379.
- CRONQUIST, A. 1982. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Pres. Newyork.
- DAVIS, P.H. (Edt.) 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Island. Univ. Press, Edinburgh, Vol.7.s.297-313.
- DAVIS, P.H. ve R.P. MILL, KIT TAN (Edt.) 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Island.(Supplement). Univ. Press, Edinburgh, Vol.10.s.206.
- DEMISSEW, S. ve M. M. HARLEY. 1992. Trichome, Seed Surface and Pollen Characters in *Stachys (Lamioideae:labiatae)* in Tropical Africa In R.M. Harley and T.Reynolds (Editör), Advances in *Labiatae* Science, s.149-166, Royal Botanic Gardens, Kew, İngiltere.
- DUMAN, H. ve Z.AYTAÇ, M. EKİCİ, F.A. KARAVELİOĞULLARI, A.DÖNMEZ, A.DURAN. 1995. Three New Species (*Labiatae*) from Turkey. Flora of Mediterranca 5, s.221-228.
- EMBODEN, W.A.1964. Pollen Morphology of The Genus *Salvia*, Section *Audibertia*. Pollen et Spores,Vol.VI.N° 2.s. 527-536.
- ERDTMAN, G. 1960. The Acetolysis Method. A Revised Description Svensk Bot. Tidskr.54:s.561-564.

ERDTMAN, G. 1969. Handbook of palynology. Hafner Press. s. 486. Newyork.

FAEGRI, K. ve J. IVERSON. 1975. Textbook of Pollen Analysis. Hafner Press, s. 328. Newyork.

HARLEY, M. M. 1992. The Potential Value of Pollen Morphology as an Additional Taxonomic Character in Subtribe *Ociminae* (*Ocimeae*: *Nepetoideae*: *Labiatae*). In R.M. Harley and T.Reynolds (Editör), Advances in *Labiatae* Science, s.125-138, Royal Botanic Gardens, Kew İngiltere.

HENDERSON, D. M. ve H.PRENTICE, I.C. HEDGE. 1968. Pollen Morphology of *Salvia* and some Related Genera. Grana Palynologica 8:1, s. 70-85.

HEYWOOD, V.H. (Editör). 1985. Flowering Plants of the World. Equinox Ltd. Oxford s. 234.

HUSAİN, S. Z. ve V. H. HEYWOOD. 1982. Pollen Morphology of The Genus *ORIGANUM* L. and Allied Genera. In Nikos Margaris, Arthur Koedam ve Despina Vokou (Editör). Aromatic Plants: Basic and Applied Aspects, Martinus Nijhoff Publishers. s. 39-56.

IETSWAART, J. H. 1980. A Taxonomic Revision of The Genus *Origanum*. Leiden University press, s. 156.

IETSWAART, J. H. 1982. *Origanum* L. in Davis's Flora of Turkey and the Aegean Island .Vol.7.s.297-313, Univ. press. Edinburgh.

IRENE, F. L. S. RAMOS. ve L. N. SOSA, P. L. P. DE PAZ. 1994. A Palynological Study of The Genus *Sideritis* subgenus *Marrubiastrum* (*Lamiaceae*): Macaronesian endemism. Grana 33: s.21-27.

İNCEOĞLU, Ö.1973. *Asyneuma canescens* (W.K)Griseb. ve Schenk'in Polen Morfolojisi ve Heteromorf Polenler. Türk Biyoloji Dergisi, C.23, s.89-94.

KAPP. R.O. 1969. How to Know Pollen and Spores. W. M. C. Brown Company Press, s. 249. America.

MOORE, P. D. ve J. A. WEBB. 1983. An Illustrated Guide to Pollen Analysis. Hadden and Stoughton. London. Hadden and Stoughton press, s. 133. London.

NAKİPOĞLU, M. ve H. OTAN, T. KESERCİOĞLU, A. TAN, H. AYDIN. 1994. Bazı *Labiatae* Üyelerinin Polen Morfolojileri Üzerinde Bir Araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8 Temmuz, s. 42-51, Edirne.

POZHIDAEV, A. 1992. The Origin of Three and Sixcolpate Pollen Grains in the *Lamiaceae*. Grana 31: s. 49-52.

SEZİK, E. ve Ö. DEMİREZER. 1987. Türkiye'de Halk İlacı ve Çay Olarak Kullanılan Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar, IV. *Origanum saccatum* P.H. Davis. Doğa Tu Tıp ve Ecz. D. 11, 2, 5, s. 304-309.

SEZİK, E. ve G. TÜMEN, N. KIRIMER, T. ÖZEK, K. H. C. BAŞER. 1993. Essential Oil Composition of Four *Origanum* subspecies of Anatolian Origin, Journal of Essential Oil Research, 5 (4),s.425-431.

SKAVARLA, J. J. 1968. Rapid Preparation of Pollen and Opore Exines for Electron Microscopy. Stain Tech. 43 (3), s. 139-144.

STRAKA, V. H. 1975. Polen und Sporenkunde. Gustav Fischer Verlag Press, s. 238, Stuttgart, Almanya.

TRUDEL, M. C. G. ve J. K. MORTON. 1992. Pollen Morphology and Taxonomy in North American *Labiatae*. Can. J. Botany. Vol. 70: 975-995.

TÜMEN, G. ve K.H.C. BAŞER. 1993. The Essential Oil of *Origanum syriacum* L. var. *bevani* (Holmes) Ietswaart. Journal of Essential Oil Research, 5 (3),s.315-316.

TÜMEN, G. ve N. ERMİN, T. ÖZEK, K.H.C. BAŞER. 1994. The Essential Oil of *Origanum solymicum* P. H. Davis. Journal of Essential Oil Research, 6 (5),s. 503-504.

TÜMEN, G. ve K.H.C. BAŞER, N. KIRIMER, T. ÖZEK. 1995a. The Essential Oil of *Origanum saccatum* P. H. Davis. Journal of Essential Oil Research, 7 (1),s. 175-176.

TÜMEN, G. ve K.H.C. BAŞER, N. KIRIMER. 1995b. The Essential Oils of Turkish *Origanum* Species: A Treatise, 13th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, 15-19 October, İstanbul.

VARGHESE, T. M. ve D. P. S. VERMA. 1968. Pollen Morphology of Some Indian *labiatae*. Journal of palynology, Vol. IV (2).

WAGSTAFF, S. J. 1992. A Phylogenetic Interpretation of Pollen Morphology in Tribe *Mentheae* (*Labiatae*). In R.M. Harley and T.Reynolds (Editör), Advances in *Labiatae* Science, s.113-124, Royal Botanic Gardens, Kew, İngiltere.

WALKER, J. W. 1974 a. Evolution of Exine Structure in the Pollen of Primitive Angiosperm. American Journal of Botany. 61: s.891-900.

WALKER, J. W. ve J. A. DOYLE. 1975. The Bases of Angiosperm Phylogeny: Palynology^{1,2} Ann. Missouri Bot. Gard. 62: s. 664-723.

WODEHOUSE, R. P. 1935. Pollen Grains. Mc Grew Hill. Press. New York.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçiminde ve çalışmanın programlanıp yürütülmesinde katkı ve desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Gülendâ TÛMEN'e; çalışmanın sonuna kadar emek, zaman ve engin tecrübelerini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Özden İNCEOĞLU'na, aynı kurumda çalışan Arş. Gör. Nazmiye ŞAKIYAN'a, Arş.Gör.Dr. Nur. M. PINAR'a; Türlerin uçucu yağlarının kimyasal analizlerini gerçekleştirerek, çalışmalarımıza destek veren Prof. Dr. Kemal Hüsñücan BAŞER'e; maddi destek sağlayan Sayın Cemil İNCE'ye, Balıkesir Üniversitesi Fen Fak. Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Bayram YILDIZ'a, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezinde çalışan Uzman Zülal MISIRLI ve teknisyenlere teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince hem maddi hem manevi desteğinden dolayı eşim Necmi AKYALÇIN'a ve aile büyüklerime teşekkür ederim.

17/11/2021

ÖZGEÇMİŞ

24. 03. 1966 yılında Manisa ilinde doğdum. İlköğrenimimi Gölarmara Atatürk İlkokulu'nda, Ortaöğrenimimi Gölarmara Ortaokulu'nda ve İzmir Kız Lisesi'nde parasız yatılı olarak tamamladım. Yüksek öğrenimimi Uludağ Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi'nde 1987 yılında tamamlayarak, aynı yıl Yüksek Lisans Programına başladım ve 1990 yılında bitirdim. 1989 yılında Uludağ Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. 1992 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nün açmış olduğu doktora programına kayıt oldum.

Halen Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evliyim ve bir kızım var.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ BÖLÜMÜ
2021