



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***ONOBRYCHIS* MILLER'İN (FABACEAE) BAZI  
TÜRLERİNDE TOHUM YÜZEYLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

Ayşe Neslihan ÖZKAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR / 2019**



T.C.  
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***ONOBRYCHIS* MILLER'İN (FABACEAE) BAZI  
TÜRLERİNDE TOHUM YÜZEYLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

Ayşe Neslihan ÖZKAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

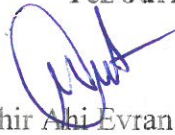
**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU**

**KIRŞEHİR / 2019**

*Onobrychis Miller*'in (Fabaceae) Bazı Türlerinde Tohum Yüzeylerinin Araştırılması adlı bu çalışma, 24.06.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Tez Jürisi**



Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Doç. Dr. Makbule  
ERDOĞDU



Amasya Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi  
Doç. Dr. Cengiz  
Yıldırım



Ahi Evran Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Dr. Öğr. Üyesi  
Ekrem  
AKTOKLU

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ayşe Neslihan ÖZKAN



## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında ve çalışmalarım boyunca yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım sayın Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU'ya, çalışmalarım sırasında her türlü desteğini gördüğüm sayın Dr. Öğretim Üyesi Ekrem AKTOKLU'ya içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca akademik hayatım boyunca yardım ve desteğini hissettiğim aileme de sonsuz teşekkür ediyorum.



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ .....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT .....	xii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>3</b>
2.1. Fabaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri .....	3
2.2. <i>Onobrychis</i> Miller Cinsinin Morfolojik Özellikleri.....	3
2.3. Tohum Morfolojisi.....	4
2.4. Son Yıllarda Tohum Mikromorfolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	5
2.5. Son Yıllarda <i>Onobrychis</i> Miller Cinsi Üzerine Yapılan Çalışmalar .....	7
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>9</b>
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>11</b>
<b>5. SONUÇ</b> .....	<b>55</b>
5.1. Sonuç ve Öneriler .....	55
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>58</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>63</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

- Şekil 4.1:** *O. caput-galli* (L.) Lam. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 11
- Şekil 4.2:** Elektron mikroskobunda *O. caput-galli* (L.) Lam.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm)..... 12
- Şekil 4.3:** *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 13
- Şekil 4.4:** Elektron mikroskobunda *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv.'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm)..... 14
- Şekil 4.5:** *O. crista galli* (L.) Lam. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 15
- Şekil 4.6:** Elektron mikroskobunda *O. crista galli* (L.) Lam.'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm)..... 16
- Şekil 4.7:** *O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 17
- Şekil 4.8:** Elektron mikroskobunda *O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm)..... 18
- Şekil 4.9:** *O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor. tohumunun genel görünümü(A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 19
- Şekil 4.11:** *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax* tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 21
- Şekil 4.15:** *O. mutensis* Kit Tan & Sorger tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)..... 25
- Şekil 4.16:** Elektron mikroskobunda *O. mutensis*'in tohum yüzey yapısı (C: X100,D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm)..... 26

<b>Şekil 4.17:</b> <i>O. beata</i> Sirj. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	27
<b>Şekil 4.19:</b> <i>O. lasiostachya</i> Boiss. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	29
<b>Şekil 4.21:</b> <i>O. viciifolia</i> Scop. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	31
<b>Şekil 4.23:</b> <i>O. oxyodonta</i> Boiss. var. <i>oxyodonta</i> tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	33
<b>Şekil 4.24:</b> Elektron mikroskobunda <i>O. oxyodonta</i> Boiss. var. <i>oxyodonta</i> 'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm ). .....	34
<b>Şekil 4.25:</b> <i>O. oxyodonta</i> Boiss. var. <i>armena</i> (Boiss. & Huet) Aktoklu tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	35
<b>Şekil 4.26:</b> Elektron mikroskobunda <i>O. oxyodonta</i> Boiss. var. <i>armena</i> (Boiss. & Huet) Aktoklu'nun tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).....	36
<b>Şekil 4.27:</b> <i>O. hajastana</i> Grossh. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	37
<b>Şekil 4.28:</b> Elektron mikroskobunda <i>O. hajastana</i> Grossh.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).....	38
<b>Şekil 4.29:</b> <i>O. altissima</i> Grossh. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	39
<b>Şekil 4.30:</b> Elektron mikroskobunda <i>O. altissima</i> Grossh.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).....	40
<b>Şekil 4.31:</b> <i>O. cilicica</i> Kit Tan & Sorger tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).....	41



**Şekil 4.33:** *O. paucijuga* Bornm. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu). ..... 43

**Şekil 4.34:** Elektron mikroskobunda *O. paucijuga* Bornm.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm). ..... 44

**Şekil 4.35:** *O. occulta* Hedge & Hub.-Mor tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu). ..... 45

**Şekil 4.36:** Elektron mikroskobunda *O. occulta* Hedge & Hub.-Mor'un tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm). ..... 46

**Şekil 4.37:** *O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu). ..... 47

**Şekil 4.38:** Elektron mikroskobunda *O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon'un tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm). ..... 48

**Şekil 4.39:** *O. argyrea* Boiss. *argyrea* tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu). ..... 49

**Şekil 4.40:** Elektron mikroskobunda *O. argyrea* Boiss. *argyrea*'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm). ..... 50

## TABLÖLAR LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 3.1.</b> İncelenen Örneklere Ait Toplama Bilgileri.....	10
<b>Tablo 4.1:</b> Çalışılan tohumların morfolojik özellikleri.....	51
<b>Tablo 4.2:</b> <i>Onobrychis</i> türlerine ait tohum yüzey tipleri .....	54



## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

$\mu\text{m}$	: Mikrometre
LM	: Işık Mikroskobu
mm	: Milimetre
<i>O.</i>	: <i>Onobrychis</i>
SEM	: Taramalı Elektron Mikroskobu
subsp.	: Alttür
var.	: Varyete



# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### *ONOBRYCHIS* MILLER'İN (FABACEAE) BAZI TÜRLERİNDE TOHUM YÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ayşe Neslihan ÖZKAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

**Danışman: Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU**

Tohum mikromorfolojisine ait karakterler taksonomik öneme sahiptir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, tohum mikromorfolojisi karakterlerinin türlerin değerlendirilmesindeki önemini ortaya koymuştur. Bu çalışmada Türkiye’de doğal olarak yetişen *Onobrychis* Miller cinsinin 19 türüne ait ve 20 taksonun tohum morfolojileri stereo ve taramalı elektron mikroskoplarında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, türe özgü karakterler tespit edilmiştir. Tohumlar boyut, şekil, yüzey ornamentasyonu ve renk değişimleri göstermektedir. Tohumların uzunluğu 1.707-4.590 mm ve genişliği ise 1.221-3.330 mm arasında değişmektedir. Ovat, sferikal, reniform, ellipsoid olmak üzere 4 farklı tohum yüzeyine rastlanılmıştır. Retikulat-foveat, akulat-verrukat, retikulat, rugoz-retikulat ve rugoz-favulariat yüzey ornamentasyonu gözlemlenmiştir. Tohumlar genellikle kestanemsi kahverengi, sarımsı kahverengi, kırmızımsı kahverenkli veya tarçın renklidir. Sonuçlara göre, boyut, şekil, yüzey ornamentasyonu ve renk gibi tohum karakterleri tür ve seksiyon gibi düşük taksonomik kategorilerde ayırt edici özelliğe sahiptir.

Haziran 2019, 64 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Fabaceae, tohum morfolojisi, SEM.

## **ABSTRACT**

### **MASTER'S DEGREE**

#### **INVESTIGATION OF SEED SURFACES IN SOME *ONOBRYCHIS* MILLER (FABACEAE) SPECIES**

**Ayşe Neslihan ÖZKAN**

**Kirsehir Ahi Evran University**

**Science and Arts Faculty**

**Department of Biology**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Makbule ERDOĞDU**

The characters of seed micromorphology are important features of taxonomic value. Studies in recent years have revealed the importance of the seed micromorphology characters in evaluating the species. In this study, seed morphology of 20 taxa belonging to 19 species of the genus *Onobrychis* growing naturally in Turkey were comparatively examined stereo and scanning electron microscopes. As a result of the study, species-specific characters have been determined. Seeds exhibit variation in size, shape, surface ornamentations and colour. Seeds ranged from 1.707 to 4.590 mm in length and 1.221 to 3.330 mm in width. Four different seed shapes were found, as ovate, sphaerical, reniform and ellipsoid. Reticulate-foveate, aculeate-verrucate, reticulate, rugose-reticulate and rugose-favulariate surface ornamentation were observed in the studied species. Seeds colors are usually chestnut-brown, glandaceus, red-brown or cinnamon. According to the results, seed characters, such as the size, the shape, the surface ornamentation and the colour appear to have low taxonomic value in distinguishing sections and species.

June, 2019, 64 Pages

**Keywords:** Fabaceae, Seed Morphology, SEM

# 1. GİRİŞ

Bir ülkenin florasının zenginliği, o ülkede yetişen türlerin sayısı ile ilginçliği ise bitkilerin yayılışı ve çeşitli vejetasyon tiplerine sahip olması ile ölçülebilir. Ülkemiz, üzerinde barındırdığı bitkileri açısından dünyada zengin ve ilginç ülkeler arasında yer alır (Davis ve Hedge, 1975). Türkiye'nin Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesiştiği bir noktada bulunması, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, farklı toprak ve anakaya tiplerine sahip olması, Anadolu diyagonalinin batısı ve doğusundaki bazı ekolojik farklılıklar ve değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalması farklı vejetasyon tiplerine ve zengin bir flora sahip olmasını sağlamıştır. Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran Turan bitki coğrafyası bölgelerinin kesiştiği yerde olması da tür çeşitliliğini artıran en önemli etkenlerden biridir (Avcı, 2005).

Fabaceae familyası dünyada yaklaşık 730 cins ve 19400'den fazla tür ile (Lewis ve diğ., 2005) angiospermilerin en büyük üçüncü familyasıdır (Mabberley, 1997). Çok sayıda bakliyat (*Arachis hypogea*, yer fıstığı; *Glycine max*, soya fasulyesi; *Lens culinaris*, mercimek; *Phaseolus* ssp., fasulye; *Pisum sativum*, bezelye gibi), tatlandırıcı bitkiler (*Ceratonia siliqua*, keçi boynuzu gibi), yem ve toprak rotasyonu bitkileri (*Medicago sativa*, kaba yonca veya *Trifolium* ssp., üçgüller gibi), bitkisel yağ, kereste ağaçları, yapıştırıcılar, boyalar ve böcek ilaçlarının kaynağı olan baklagiller ekonomik olarak oldukça önemli bitki gruplarından biridir (Aytaç ve Kaptaner İğci, 2012).

Fabaceae familyasının önemli cinslerinden biri olan *Onobrychis* Miller, günümüzde 160'dan fazla tür ile temsil edilmektedir (Boissier, 1872; Sirjaev, 1925a,b; Hayek, 1970; Hedge, 1970; Mouterde, 1970; Schischkin ve Bobrov, 1972; Townsend, 1974; Meikle, 1977; Rechinger, 1984; Tan ve Sorger, 1986; Zohary, 1987; Davis ve diğ., 1988; Duman ve Vural, 1990; Aktoklu, 1995; Yıldırım, 2004; Vladimirov ve diğ., 2007; Aybeke ve Dane, 2017). *Onobrychis* cinsi yeryüzünde sadece paleoarktik bölgede ve özellikle Akdeniz bölgesinden (Pirene Dağları ve Alpler) başlayıp Kafkasya ve Zagros Dağları hattı boyunca Orta Asya'ya kadar yayılış gösterir. Bu yayılış hattı üzerinde, Anadolu, İran ve Kafkasya'da tür yoğunlaşması ve çeşitlenme oldukça fazladır. Bununla birlikte, tür çeşitliliğindeki fazlalık ve yoğunlaşma açısından dikkat edilirse Anadolu, İran ve Kafkasya'nın, cinsin önemli gelişme merkezlerinden olduğu da bir gerçektir (Aktoklu, 1995).

Türkiye'nin *Onobrychis* türleri hakkında ilk toplu bilgi Boissier (1843) tarafından verilmiştir. Boissier bu çalışmasında, Anadolu'dan 6 yeni tür tanımlamıştır. Bunlar *O. cadmea*, *O. lasiostachya*, *O. oxyodonta*, *O. megataphros*, *O. galegifolia* ve *O. nitida* türleridir (Boissier, 1849, 1856, 1859). Flora Orientalis'de ise, *Onobrychis* cinsi 2 seksiyon altında altseksiyonlara ayrılarak verilmiştir. Bugünkü sınırlarıyla Türkiye'de yayılış gösteren 33 tür bu büyük eserde yer almaktadır. Ancak daha sonra bu türlerden bazıları sinonim olmuş bazıları ise statü değişikliğine uğramıştır.

Türkiye'nin *Onobrychis* türleri ile içeren en önemli kaynak Türkiye Florası'dır ve cins 46 tür ile temsil edilmektedir (Hedge, 1970). Daha sonra basılan ek ciltte de 6 yeni tür eklenmiştir (Davis ve diğ., 1988). Sonraki yıllarda ise Kahramanmaraş'tan 1 yeni tür yayınlanmıştır (Duman ve Vural, 1990). Böylece Türkiye'deki *Onobrychis* türlerinin toplam sayısı 53'e ulaşmıştır.

Aktoklu (2001) *O. bornmuelleri* Freyn türü *O. huetiana* Boiss. türünün sinonimi durumuna getirilmiştir. Buna ek olarak, *O. armena* Boiss & Huet türüne *O. oxyodonta* Boiss.'in varyetesi olarak statü değişikliği uygulanmıştır (*O. oxyodonta* Boiss. var. *armena* (Boiss. & Huet) Aktoklu). Yine bu çalışmada *O. meschetica* Grossh. türü Türkiye'de ilk kez kaydedilmiştir.

Sonraki yıllarda *O. cigdema* Yıldırım, *O. cigdema* Yıldırım alttür *gorkemii* Yıldırım (Yıldırım, 2004), *Onobrychis alba* subsp. *calcareia* (Vandas) P.W. Ball (Vladimirov ve diğ., 2007) ve *Onobrychis mehmetchiquii* Aybeke & Dane (Aybeke ve Dane, 2017) Türkiye *Onobrychis* türleri listesine eklemiş ve bu türlerle birlikte Ülkemizde yayılış gösteren tür sayısı 55'e yükselmiştir.

Son yıllarda yapılan taksonomik çalışmalarda tohum morfolojik karakterleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemiz *Onobrychis* cinsinin önemli gen merkezlerinden biridir. *Onobrychis*'e ait bazı türler üzerinde yapacağımız bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar bitki sistematigi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada Türkiye'de yetişen *Lophobrychis* Hand.-Mazz., *Onobrychis* Miller ve *Heliobrychis* Bunge seksiyonlarına ait 19 tür ve toplamda 20 taksonun tohumlarının stereo ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak morfolojileri çalışılmıştır. Yapacağımız bu çalışmanın başta bitki sistematigi olmak üzere diğer bilim dallarına katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Fabaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri

Fabaceae familyası bazen dikenli, otsu bitkiler, çalılar, ağaçlar veya sarılıclardan oluşur. Bu familyanın birçok üyesinde kökler, kök nodülleri oluşumuna neden olan nitrojen-bağlayan bakteriler (*Rhizobium* ssp.) ile simbiyotik ilişkilidir. Yapraklar çoğu zaman birleşik (pinnat, bipinnat, trifoliat, nadiren palmat), bazen basit veya tek yapraklı, genellikle sarmak dizilişlidir. Genellikle stipullu, bazen stipellat stipulcuklu; bazılarında stipullar diken şeklindedir. Çiçeklenme durumu, değişken, genellikle brakteli. Çiçekler genellikle iki eşeyli, bazen tek eşeyli, aktinomorf veya zigomorf, pediselli veya sapsız, hipogin veya perigindir. Periant iki sıralı, diklamiddir, bazen hipantiyum bulunur. Kaliks aposepal veya sinsepal, 5 [3-6] sepalli. Korolla apopetal veya sinpetal 5 [nadiren 0] valvat veya imbrikat, petallidir. Stamenler 5 veya 10-∞, ayrı veya birleşiktir. Anterler boyuna, nadiren porisidal açılır. Ginekeum tek karpelli, ovaryum üst durumlu, 1 karpelli (nadiren 2 veya daha çok) ve 1 gözlüdür. Stilus ve stigma tektir. Plasentalanma marginal; ovüller anatrop veya kampilotrof, bitegmik her karpelde 2-∞ [1] adettir. Meyve genellikle legümen, bazen açılmayan, samara, drupa benzeri veya lomentumdur (Aytaç ve Kaptaner İğci, 2012).

Fabaceae familyası Caesalpinoideae, Mimosoideae ve Faboideae olmak üzere 3 alt familya içinde sınıflandırılır. *Onobrychis* cinsi Faboideae alt familyası içinde yer alır.

### 2.2. *Onobrychis* Miller Cinsinin Morfolojik Özellikleri

Tek yıllık veya çok yıllık otsular, nadiren dikenli yarı çalılar. Gövde genellikle tabanda odunlaşmış veya kalın toprakaltı gövdeli, genellikle kıvrık ve belirgin açık yeşil çizgili, basit tüylü veya tüysüz. Stipüller serbest veya birleşik, genellikle zarsı ve kenarı kirpikli. Yapraklar imparipinnat, genellikle tabandakiler uzun saplı, üsttekiler kısa saplı veya nadiren sapsız, yaprakçıklar tam kenarlı, yuvarlaktan linear-oblonga kadar, mukronulat, nadiren mukronat. Çiçek durumu eksensel, rasemöz. Brakteler zarsı, kalıcı, brakteoller 2 adet, zarsı, filiform, genellikle kaliks tüp üzerinde, nadiren çiçek sapı üzerinde. Kaliks çan şeklinde, tüpün alt kısmı dışa doğru şişkin, dişler eşit değil, genellikle lanseolat-subulat veya linear-subulat. Korolla pembe, leylak, sarı, krem veya beyaz, genellikle koyu mor



damarlı; bayrakçık orbikular, obovat, eliptik veya oblong-eliptik; kanatçıklar genellikle kaliksten kısa, nadiren uzun, kulakçıklı, saplı; kayıkçık bayrakçıktan kısa veya eşit, nadiren uzun. Stamenler diyadelf. Ovaryum 1-2(-3) ovüllü, sapsız, bazen çok kısa saplı, en azından uçta piloz, nadiren tüysüz. Meyve 1(-2) tohumlu, kuruyunca açılmaz, genellikle suborbiklular, piloz veya tüysüz, nadiren villoz, tomentoz veya lanat, ortada 2 sıra faveolat yüzeyli disk ve değişen genişlikte kenar kısmından oluşur, disk ve kenar düz dikensi veya kanca şeklinde dişliden tuberküllü veya tam kenarlıya kadar değişir. Tohumlar 1 (-2) adet, böbreksi veya oblong (Aktoklu, 1995).

### **2.3. Tohum Morfolojisi**

Bitkilerde döllenmiş tohum taslağı (ovül) gelişerek tohumu meydana getirir (Akman, 1996). Angiospermlerde embriyo ve endosperma çifte döllenme sonunda meydana gelirken tohum kabuğu ana bitkiye ait bir dokudur. Döllenmenin ardından tohum taslağında nusellusun ve embriyo kesesinde bulunan sinerjit ve antipot hücrelerinin körelmesi gibi bazı değişiklikler meydana gelir. Döllenmiş yumurta hücresi olan zigot embriyoya farklılaşırken, tohum kabuğu ya da testa adı verilen yapı integümentlerden farklılaşır ve primer endosperma nukleusunun da endospermaya farklılaşmasıyla tohum meydana gelir (Ünal, 2013).

Tohum kabuğu dıştan içe doğru epidermis, hipodermis, mekanik tabaka, aerenkima, klorkenima şeklinde beş tabakadan oluşur. Yapısında süberin, lignin, kütin maddeleri bulunur. Yüzeyinde farklı şekiller; düzgün, parlak, girintili çıkıntılı ya da tüylü olabilir. Çoğunlukla gri, kahverengi ve siyah renktedir. Yapısında bulundurduğu özel yapılar sayesinde tohumların dağılmasına yardımcı olur. Embriyonun dormansi halinde kalmasını sağlar (Toker, 2004). Tohumun dış yüzeyinde farklı şekillerde ornamentasyonlar mevcuttur ve bu yapılar sınıflandırmada kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra tohumun genişliği ve uzunluğu, rengi ve şekli de sınıflandırmada kullanılan karakterlerdir. Bu karakterlerin oluşmasında tohumun taşınmasını sağlayan etkenler büyük rol oynamaktadır (Mosquero, 2002). Tohum üzerindeki şekiller ağ benzeri bir yapı oluşturuyorsa retikulat adını alır. Kırıkmış yüksekliklere sahip tohum ornamentasyonları rugoz adını alır. İnce paralel çıkıntılara sahip yüzey şekilleri ise striat olarak adlandırılmaktadır (Demir, 2014).

## 2.4. Son Yıllarda Tohum Mikromorfolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Fabaceae ve diğer familyaların bazı cinslerinde tohum morfolojisi ve tohum yüzey şekilleri üzerine yapılan çalışmalar taksonların ayırt edilmesinde bu karakterlerin önemli olduğunu kanıtlamıştır (Lersten ve Gunn, 1981; Solum ve Lockerman, 1991; Al-Gohary ve Mohamed, 2007; Akgül ve diğ., (2008); Kaya ve Dirmenci, 2008; Külköylüoğlu ve diğ., 2009; Zoric ve diğ., 2010; Selvi, 2011; Dinç ve diğ., 2013; Demir, 2014; Shemetova ve diğ.,2018).

Tohum morfolojisinin sistematikte destekleyici olduğu yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir. Önceleri Viciae (Bronn) DC. tribusunda yer alan *Cicer* cinsi, Kupicha tarafından yapılan detaylı taksonomik çalışmalara göre Viciae tribusundan, Cicereae Alef. tribusuna aktarılmıştır (Kupicha, 1977; Nozzolillo, 1985). Tek cinsi *Cicer* olan Cicereae tribusuna transferi ilk defa Alefeld (1859) tarafından teklif edilmiştir. Lersten ve Gunn (1981) *Cicer*'in tohum morfolojisi ve testa topografisini elektron mikroskobu ile çalışmış ve bu transferi desteklenmiştir.

Solum ve Lockerman (1991) *Oxytropis riparia* Litv., *Oxytropis campestris* L., *Medicago sativa* L. ve *Astragalus cicer* L. türlerinin tohum yüzey morfolojisi elektron mikroskobu ile çalışmışlardır. Çalışılan dört türün tohum yüzey morfolojisinin bariz farklı olduğu tespit edilmiştir. Tohum yüzeyi ve farklı bir endosperm tabakasının bulunmasının bu tür ve cinslerin ayırımında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Al-Gohary ve Mohamed (2007) Mısır'daki 12 *Acacia* türüne ait tohumların makro ve mikromorfolojisini karşılaştırmalı olarak ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile çalışmışlardır. Tohum şekli, boyutu, rengi, tekstürü, areol şekli, hilum şekli ve pozisyonu, yüzey ve çeper özelliklerinin incelendiği bu çalışmada tespit edilen karakterler kullanılarak tohum morfolojisine dayalı bir teşhis anahtarı yapılmıştır.

Türkiye'de yetişen bazı *Genista* tohumlarının morfolojileri Dinç ve diğ. (2013) tarafından stereo ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak çalışılmıştır. Tohum boyutları ve renkleri cinsin seksiyonlarının sınıflandırılmasında taksonomik değere sahip olduğu ancak tohum yüzeyinin Türkiye'de cinsin seksiyon sınıflandırmasında anlamlı olmadığı belirtilmiştir.

Zoric ve diğ. (2010) yapmış oldukları çalışmada 38 *Trifolium* türünün tohumunu ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak nitel ve nicel özellikleri bakımından incelemişlerdir. *Trifolium* tohum morfolojisinde boyut, şekil, renk, ornemanyasyon ve radikal lobun morfolojisinde farklılıkların olduğunu göstermişlerdir.

Shemetova ve diğ. (2018) Kuzey Asya'dan *Astragalus* cinsine ait 56 türün tohum morfolojisini taramalı elektron mikroskobu ile çalışılmışlardır. Tohumun şekil, renk, boyut, antiklinal çeper ve yüzey bakımından incelendiği bu çalışmada, makro ve mikromorfolojik karakterlerinin gelecekte *Astragalus* cinsinin evrimi, taksonomisi ve sistematüğinde faydalı olacağı bildirilmiştir.

*Ziziphora* cinsinin Türkiye'de yetişen taksonları üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar yapan Selvi (2011) çalıştıkları örneklerde tohum morfolojisinde tohum yüzeyi ornamentasyonunu retikulat olarak belirlemiştir. Tohum dorsal yüzeyinde sırt çizgisinin *Z. tenuior* ve *Z. taurica* subsp. *taurica*'da olmayışı bu taksonları diğ.lerinden ayırt etmede kullanılabilecek bir karakter olduğunu göstermiştir.

Külköylüoğlu ve diğ. (2009) *Minuartia* (Caryophyllaceae) cinsine ait *M. anatolica* var. *anatolica* ve *M. pestalozzae* türlerinin tohumlarını SEM de incelemişlerdir. Çalışmalarında iki türün yüzey desenlerinin çok farklı olduklarını ortaya koymuşlardır. Böylece *Minuartia* türlerinin sistematik hiyerarşisindeki durumunun değerlendirilmesinde genel morfolojik karakterlerin yanı sıra tohum ve polen karakterlerinin de kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Akgül ve diğ. (2008) *Marrubium* (Lamiaceae) cinsine ait 19 taksonun polen ve tohumlarını ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. Türkiye'deki *Marrubium* türlerinin tohum ve polen morfolojisinin taksonomik açıdan önemli olduğunu belirtmişler ve taksonların tohum şekillerinin yaşadıkları habitattan etkilendiğini ve tohum karakterlerinin türlerin ayırımında da kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Kaya ve Dirmenci (2008) Türkiye'de yayılış gösteren *Nepeta* türlerinin nutlet morfolojisini stereoskopik ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak (SEM) incelenmişlerdir. Yüzey süs özelliklerine göre, düz, kısmen düz ve yüzeyi şekilli olmak üzere üç ana tipte ve dalgalı-damarlı, gözenekli, ağımsı, küçük kabarcıklı, papilli, siğilli ve yumrulu olmak üzere yedi alttıpte tanımlandığı bu çalışmada dış nutlet karakterlerinin *Nepeta* cinsinin sınıflandırılmasına katkı sağlayacağı belirtilmiştir.

Demir (2014) Türkiye de yayılış gösteren *Globularia* L. (Globulariaceae) taksonlarının tohum yüzey morfolojilerini hem ışık (LM) hem de taramalı elektron mikroskobu ile çalışmış ve taksonomik açıdan değerlendirilmesini yapmıştır. Bu çalışmada ayrıca tohum mikromorfolojik karakterlerinin taksonların ayırma anahtarında kullanımı da verilmiştir.

## 2.5. Son Yıllarda *Onobrychis* Miller Cinsi Üzerine Yapılan Çalışmalar

*Onobrychis*'te gerek filogenetik ilişkilerin aydınlatılması, gerekse taksonomik problemlerin çözümünde morfolojik özelliklerin yanı sıra ayrıntılı veriler sunan, güvenilir ve sabit ilave parametrelere gereksinim duyulmaktadır. Özellikle çevresel koşullardan çok fazla etkilenmeyen generatif karakterler yakın ilişkili taksonların sınırlandırılmasında kullanılabilir (Özcan, 2006). Son yıllarda yapılan taksonomik çalışmalarda tohum morfolojik karakterleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Aktoklu (1995) "Türkiye'nin *Onobrychis* Miller (Fabaceae) cinsine ait türlerin revizyonu" isimli doktora tezinde cinsin türlerini ve bu türlerin dünya üzerindeki yayılışlarını bir liste halinde vermiştir. Cinsin, altcinsin ve seksiyonların betimi verilmiş ve sonrasında alt kategorilerine ait teşhis anahtarları hazırlanmıştır. Tür teşhis anahtarlarının seksiyon içerisinde hazırlandığı ve türlerin geniş deskripsiyonun yayılış alanları ile birlikte sunulduğu bu çalışmada türlerin meyve morfolojisi ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Yıldız ve diğ. (1999) yapmış oldukları çalışmada, *Onobrychis* cinsinin filogenisini, taksonomik pozisyonunu, orjinini ve meyve morfolojisini tartışmışlardır. *Onobrychis* cinsine ait 5 seksiyonundan (*Dendrobrychis*, *Lophobrychis*, *Onobrychis*, *Heliobrychis*, ve *Hymenobrychis*) 40 türün ve *Hedysarum* cinsine ait 4 seksiyonundan (*Hedysarum*, *Multicaulia*, *Subacaulia*, ve *Crinifera*) 6 türün meyve morfolojisi çalışılmıştır. *Onobrychis* cinsinin seksiyonları arasında filogeninin belirlenmesi için meyve morfolojisinden bazı karakterler belirlenmiş ve gruplar arasında gözlenen değişimler karşılaştırılmıştır.

Özcan (2006) *Onobrychis* cinsine ait 11 taksonun tohum yüzeylerini taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelemiştir. *Onobrychis* taksonomisinde meyve ve tohumun genel morfolojisinin yeterli olmadığı durumlarda, geniş çeşitlilik ve özgün yapılar sergileyen tohum mikromorfolojisi, ilave kalıtsal taksonomik parametreler olarak, türlerin ve tür altı kategorilerin sınırlandırılmasında ve yeni gruplandırmalara gidilebilmesine olanak sağlayabileceğini belirtmiştir.

Özkan ve diğ. (2015) *Onobrychis tournefortii* (Willd.) Desv., *O. galegifolia* Boiss., *O. cappadocica* Boiss.ve *O. albiflora* Hub.-Mor. türlerinin tohum morfolojilerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. İncelenen türlerin tohum yüzeyleri retikulat ve rugulat olarak tespit edilmiştir. Tohum yüzey mikromorflojisinin türlerin tanımlanmasında ayırt edici karakter olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

Atasagun ve Aksoy (2018) Erciyes Dağı endemiği olan *Onobrychis argaea* türünün polen ve tohum morfolojisini incelemişlerdir. Bu çalışmada türün tohum özellikleri reniform ve yanlardan basık, sarımsı kahve renkli, suboblat ( $P/E = 0.77$ ) ve rugulat şeklinde betimlenmiştir. Tohum ve polen morfolojisinin modern bitki sistematğinde önemli olduğu bu çalışmada da belirtilmiştir.

Akçin ve Kocaman (2018) endemik türlerimizden biri olan *Onobrychis huetiana* Boiss türünün mikromorfolojik karakterlerini çalışmışlardır. Türün yaprağı, kaliksi ve tohumu taramalı elektron mikroskobu ile incelemiş ve mikromorfolojik karakterler sunulmuştur.

Noori ve diğ. (2014) İran'ın Markazi eyaletinin farklı bölgelerinden toplanan dokuz *Onobrychis* taksonuna ait meyve ve tohumların kalitatif ve kantitatif karakterleri incelenmişlerdir. Veriler SPSS kullanılarak temel bileşen analizi (PCA) testi ile analiz etmişlerdir. Bu çalışmada İran'daki *Onobrychis* cinsine ait türlerde meyve ve tohuma ait bazı morfolojik karakterlerin türlerinin ve varyetelerin teşhisini kullanılabileceği sonucuna varılmış ve *Onobrychis*'in meyve ve tohum karakterlerine dayalı teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma için *Lophobrychis* Hand.-Mazz., *Onobrychis* Miller ve *Heliobrychis* Bunge seksiyonlarına ait 19 tür ve toplamda 20 taksonun meyve örnekleri (*Lophobrychis* Hand.-Mazz. Seksiyonu: *O. caput-galli* (L.) Lam., *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv., *O. crista-galli* (L.) Lam., *Onobrychis* Miller seksiyonu: *O. stenostachya* Freynsubsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge, *O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor., *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax*, *O. gracilis* Besser, *O. mutensis* Kit Tan & Sorger, *O. beata* Sirj., *O. lasiostachya* Boiss., *O. viciifolia* Scop., *O. oxyodonta* Boiss. var. *oxyodonta*, *O. oxyodonta* Boiss. var. *armena* (Boiss. & Huet) Aktoklu, *O. hajastana* Grossh., *O. altissima* Grossh., *O. cilicica* Kit Tan & Sorger, *O. paucijuga* Bornm., *O. occulta* Hedge & Hub.-Mor., *O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon, *Heliobrychis* Bunge seksiyonu: *O. argyrea* Boiss. subsp. *argyrea*), bu cinsin revizyon çalışması sürecinde Ekrem Aktoklu tarafından toplanan örneklerden temin edilmiştir. Toplanan örneklerin ait olduğu takson adları, toplayıcı numaraları ve lokalite bilgileri Tablo 1'de verilmiş ve endemik türler \* işareti ile belirtilmiştir. Bu çalışmada tohumlar hem stereo mikroskop hem de taramalı elektron mikroskopunda incelenerek resimleri çekilmiştir. Tohumlar ilk olarak Olympus SZX2-ZB 16 dijital fotoğraf ataçmanlı ve görüntüleme sistemli stereo mikroskop altında incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. SEM preparatları için tohumlar staplara yerleştirildikten sonra altınla kaplanıp ve değişik büyütmelelerde çekimleri yapılmıştır.

Çalışma sonucunda tüm taksonlara ait tohum şekli, boyutları, rengi ve ornamentasyon tipi kullanılarak tohum betimlemeleri yapılmıştır. Ayrıca betimlemeler kullanılarak tohum karakterinin cinsler veya taksonlar arasında farklı olup olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 3.1.** İncelenen Örneklerle Ait Toplama Bilgileri.

Seksiyon Adı	Takson Adı	Lokalite Bilgisi
<i>Lophobrychis</i>	<i>O. caput-galli</i>	C6 Hatay: İskenderun, Alayın üstü, yol kenarı, yamaçlar, 200 m, 28 iv 1993, E. Aktoklu-1897.
	<i>O. aequidentata</i>	C6 Kahramanmaraş: Süleymanlı'nın 2 km güneyi, karışık çalılık, 700 m, 4 vi 1993, B. Yıldız-10362
	<i>O. crista-galli</i>	C6 Hatay: Samandağı-Antakya arası 12. km, Uzunbağ köyü, taşlı kumlu yamaçlar, yol kenarı, 50-100 m, 29 iv 1993, E. Aktoklu-1918.
<i>Onobrychis</i>	* <i>O. stenostachya</i> subsp. <i>sosnowskyi</i>	A7 Gümüşhane: Erzincan-Kelkit 31. km, Yeni yol köyüne 5 km, Pöske Dağı, dağ çayırılığı ve bodur ardıç içi, 2100-2150 m, 29 vii 1993, E. Aktoklu-2231 & B. Yıldız.
	* <i>O. densijuga</i>	B7 Erzincan: Refahiye-Erzincan, Sakaltutan Geçidi, Karayolları bakımevi, alpinik step, 2160 m, 27 vii 1993, E. Aktoklu-2216 & B. Yıldız.
	* <i>O. fallax</i> var. <i>fallax</i>	B6 Sivas: C.Ü. kampüsü, yıkık köy üstü, step, 1350 m, 19 vii 1991, E. Aktoklu-1846 & B. Yıldız.
	<i>O. gracilis</i>	C5 Adana: Gülek, Taşdibi Y. yolu, çamlık-step sınırı, 1200-1300 m, 21 vii 1993, E. Aktoklu-2157.
	* <i>O. mutensis</i>	C4 İçel: Mut, Aşağı Köşelerli yolu 3-5. km, kireçtaşlı step, 200-250 m, 13 vi 1993, E. Aktoklu-1983.
	* <i>O. beata</i>	C5 Adana: Adana-Pozantı 35. km, taşlı yamaçlar, 1100-1200 m, 15 vi 1993, E. Aktoklu-1991.
	<i>O. lasiostachya</i>	C2 Denizli: Denizli-Pamukkale 10. km, yol kenarı ve yamaçlar, 350-500 m, 2 vi 1993, E. Aktoklu-1963.
	<i>O. viciifolia</i>	B7 Malatya: İ.Ü. kampüsü, step, 950 m, 20 vi 1991, E. Aktoklu-1826.
	<i>O. oxyodonta</i> var. <i>oxyodonta</i>	B7 Malatya: Arapkir-Malatya 8. km, <i>Quercus</i> çalılığı, 850-900 m, 3 vii 1993, E. Aktoklu-2092 & B. Yıldız.
	<i>O. oxyodonta</i> var. <i>armena</i>	A7 Gümüşhane: Kelkit, Deredolu köyü çevresi, step, 1550 m, 29 vii 1993, E. Aktoklu-2227 & B. Yıldız.
	<i>O. hajastana</i>	B6 Sivas: Sivas-Taşlıdere 12. km, yol kenarı, 1300 m, 26 vii 1993, E. Aktoklu-2204 & B. Yıldız.
	<i>O. altissima</i>	A7 Gümüşhane: Erzincan-Kelkit 31. km, Yeni yol köyüne 5 km kala, Pöske Dağı, yol kenarı, 2100-2150 m, 29 vii 1993, E. Aktoklu-2230 & B. Yıldız.
	* <i>O. cilicica</i>	C4 İçel: Mut, Zeyker köyüne 1-2 km kala, step, 1100-1200 m, 20 vii 1993, E. Aktoklu-2155.
	* <i>O. paucijuga</i>	B4 Konya: Cihanbeyli-Yavşan Tuzla arası 11-13. km, step, 950 m, 8 vii 1993, E. Aktoklu-2145.
	* <i>O. occulta</i>	B6 Sivas: Kangal, Halepçe köprüsü güneyi, 1500-1600 m, 28 vi 1993, B. Yıldız-10782 & E. Aktoklu.
	<i>O. germanicopolitana</i>	A4 Çankırı: Çankırı-Ankara 7. km, jipsli yamaçlar, 650-700 m, 7 vii 1993, E. Aktoklu-2126.
<i>Heliobrychis</i>	* <i>O. argyrea</i> subsp. <i>argyrea</i>	B6 Sivas: Kangal, Çetinkaya-Karaman 3-4. km, gevşek topraklı yamaçlar, 1300 m, 18 vii 1991, Aktoklu-1844.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan incelemeler sonucunda *Lophobrychis* Hand.-Mazz., *Onobrychis* Miller ve *Heliobrychis* Bunge seksiyonlarına ait 19 tür ve toplamda 20 taksonun tohum morfolojisi meyve özellikleri ile birlikte verilmiş ve bu özellikler stereo ve taramalı elektron mikroskobu resimleri ile desteklenmiştir. Ayrıca veriler Tablo 4.1 ve 4.2’de gösterilmiştir.

Seksiyon: *Lophobrychis* Hand.-Mazz.

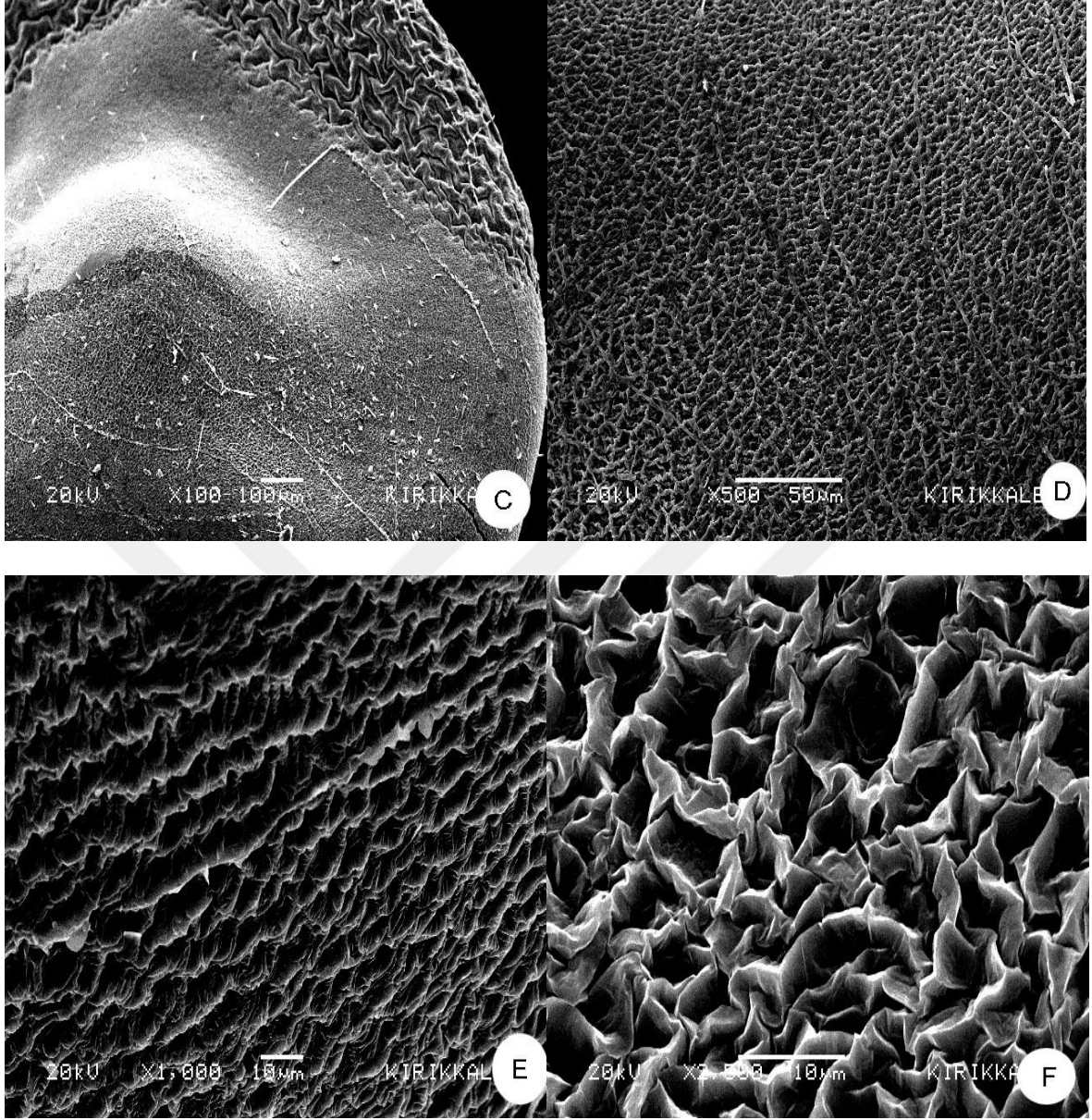
*O. caput-galli* (L.) Lam.

Meyve semiorbikular, hirtuloz tüylü; disk faveolat, dişli; kenar çok sayıda ucu kıvrık dikensi dişlidir. Meyve ortalama boyutları 7-10 x 7-10 mm’dir. Tohumlar geniş asimetrik ovat, genellikle kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.718 x 2.366 mm’dir. Tohum yüzey yapısı retikulat-foveat görünümündedir.



Şekil 4.1: *O. caput-galli* (L.) Lam. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).





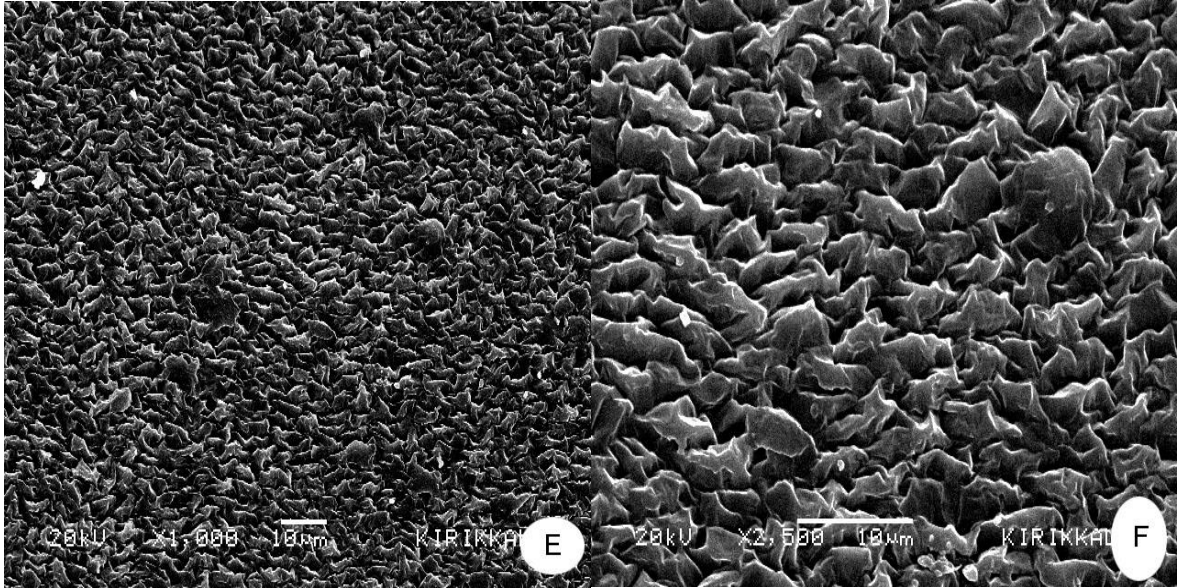
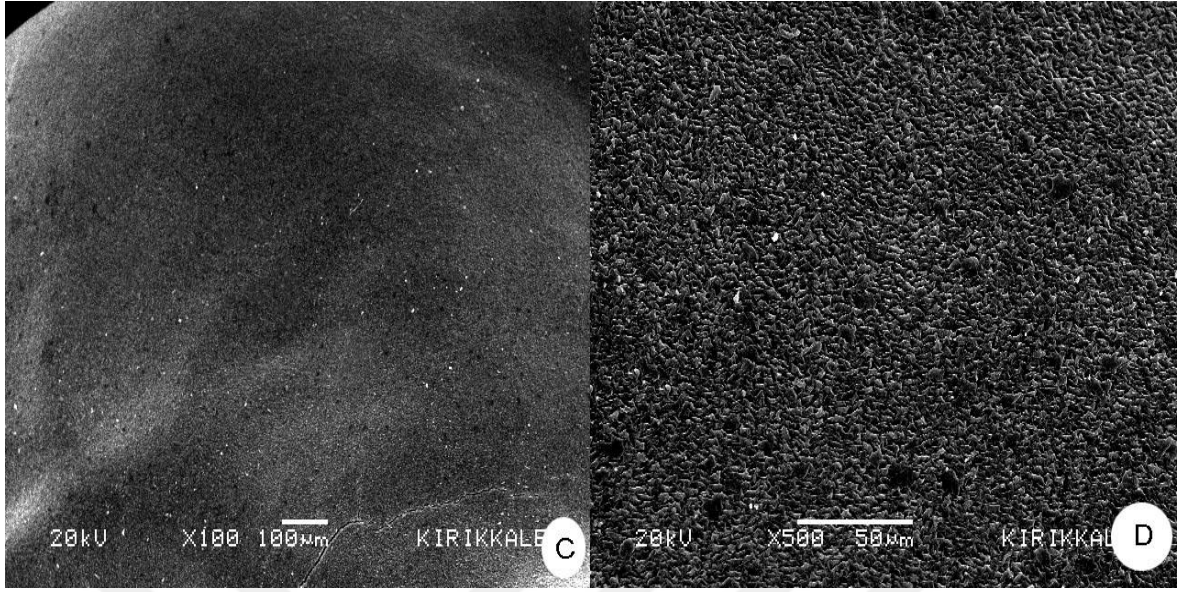
**Şekil 4.2:** Elektron mikroskopunda *O. caput-galli* (L.) Lam.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv.

Meyve semiorbikular, tüysüz veya kısa setulöz tüylü; disk faveolat ve dişli; kenar 5-6 adet hemen hemen eşit triangular dişlidir. Meyve ortalama boyutları 10-16 x 8-12 mm'dir. Tohumlar hemen hemen sphaerikal, subglaboz, genellikle kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.718 x 2.366 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz ve sık akulat-verrukat görünümündedir.



**Şekil 4.3:** *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu)



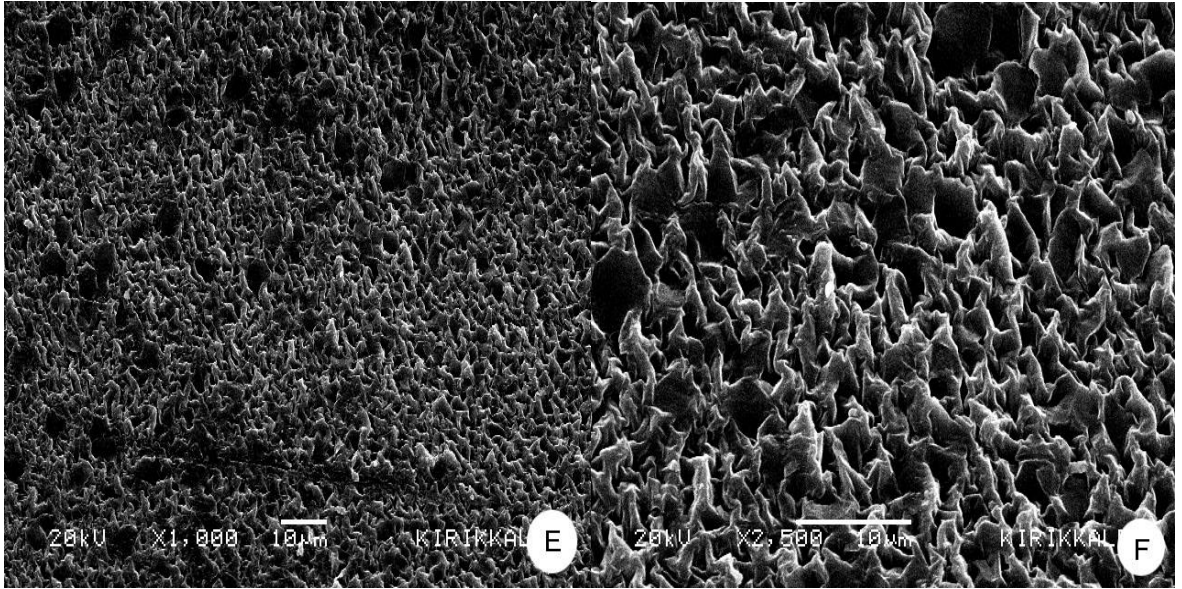
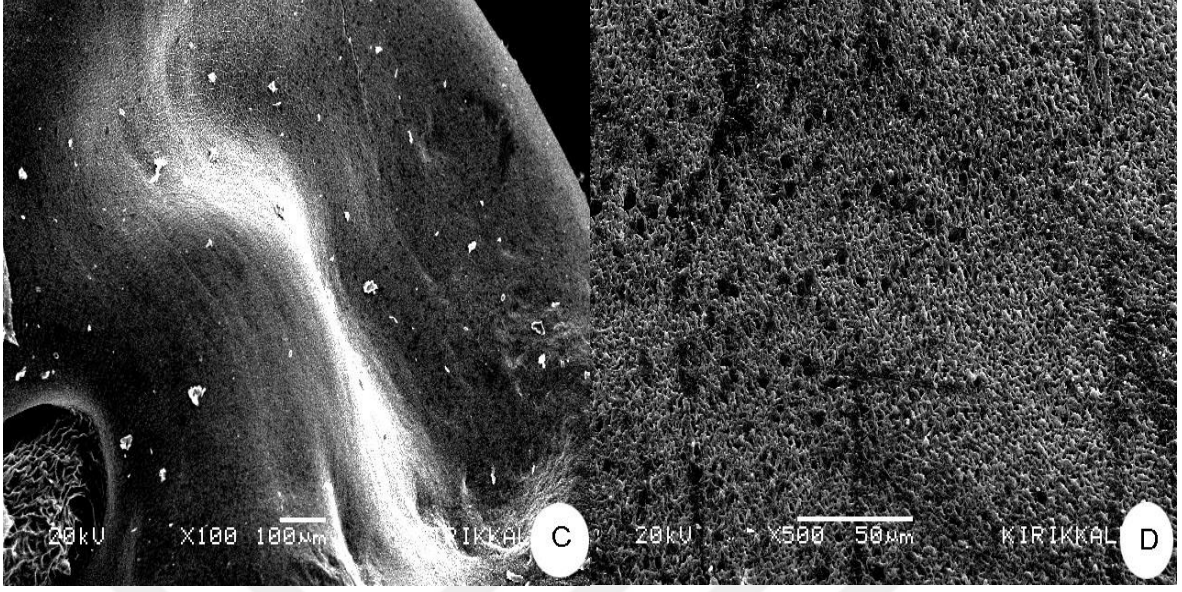
**Şekil 4.4:** Elektron mikroskopunda *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv.'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. crista-galli* (L.) Lam.

Meyve semiorbikular, hirtuloz tüylü; disk faveolat, dişli veya dişsiz; kenar 3-4 obtuz veya akut düzensiz testere dişlidir. Ortalama meyve boyutları (10-) 12-15 (-20) x 9-12 (-14) mm'dir. Tohumlar geniş reniform, genellikle tarçın renklidir. Tohum boyutları 1.888 x 2.105 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz ve sık akulat-verrukat görünümündedir.



Şekil 4.5: *O. crista galli* (L.) Lam. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.6:** Elektron mikroskopunda *O. crista galli* (L.) Lam.'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

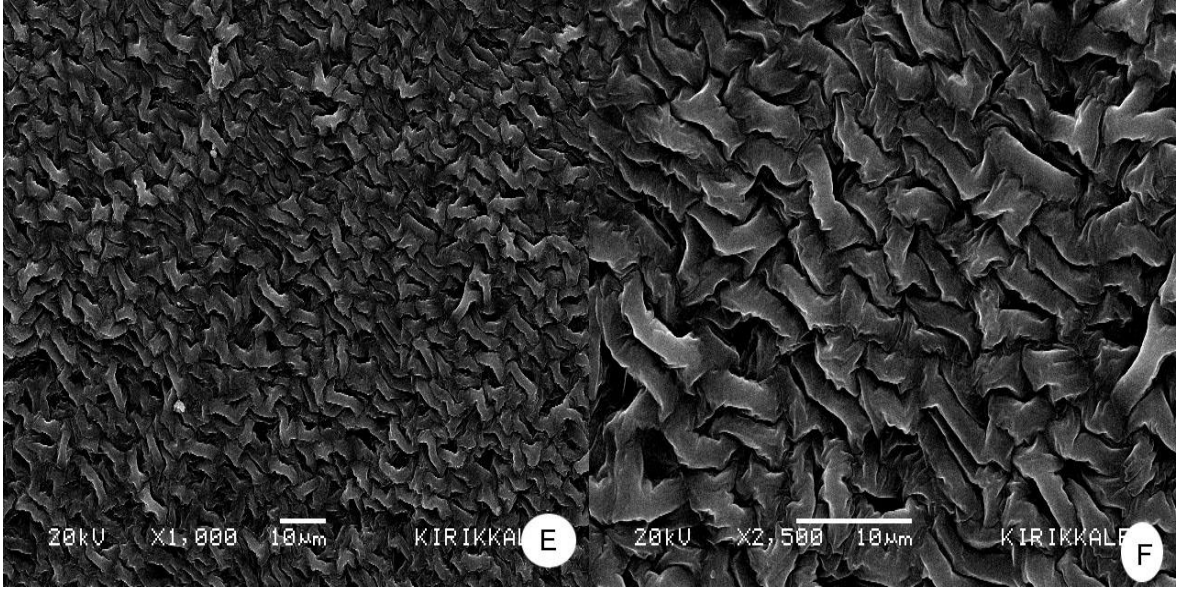
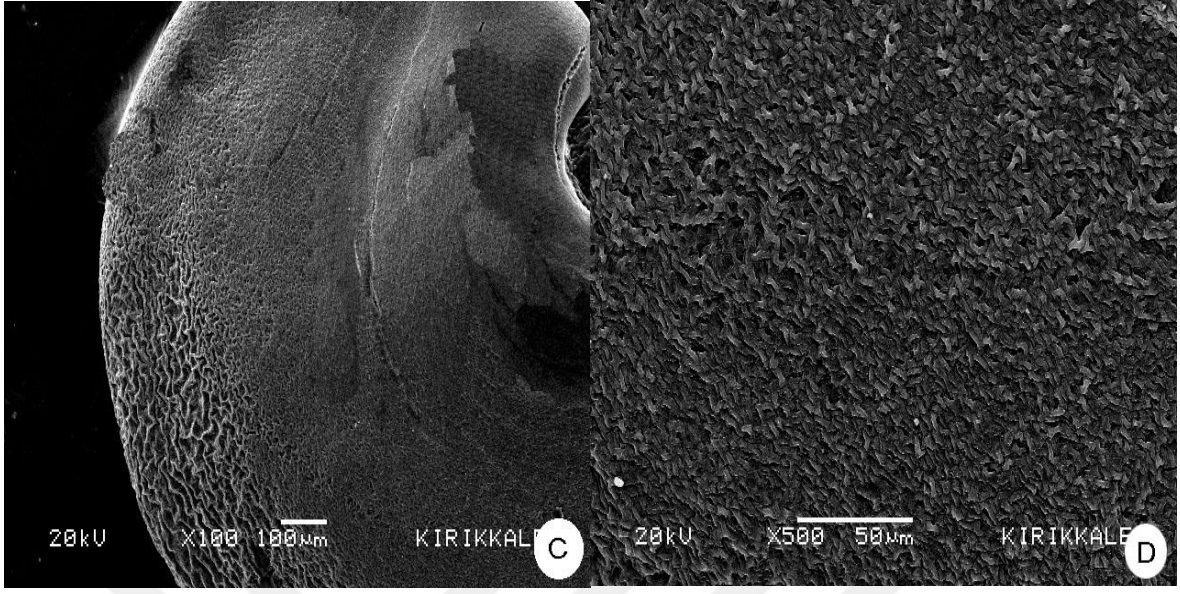
Seksiyon: *Onobrychis* Miller

*O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge

Meyve semiorbikular, kısa, adressed piloz tüylü; disk faveolat, genellikle dişsiz; kenar en çok 0.5 mm boyunda 5-7 adet dentikulat dişli veya hiç diş yok. Meyve ortalama boyutları 4-5 x 3-4 mm'dir. Tohumlar ellipsoid, reniform, genellikle sarımsı kahve renklidir. Tohum boyutları 1.605 x 2.300'dir. Tohum yüzey yapısı retikulat-foveat görünümündedir.



Şekil 4.7: *O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.8:** Elektron mikroskopunda *O. stenostachya* Freyn subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

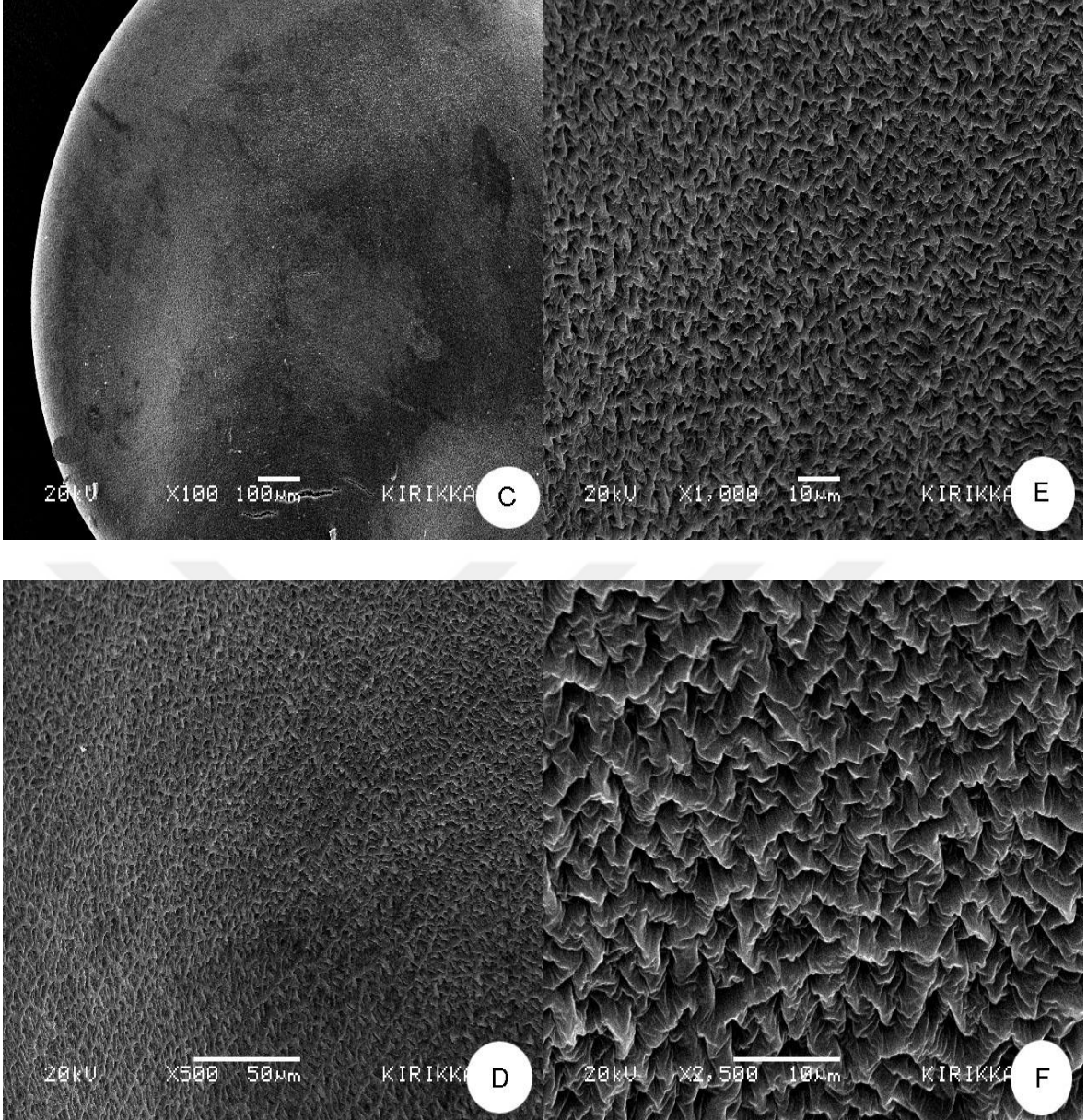
*O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor.

Meyve semiorbikular, kısa adpressed piloz tüylü; disk ucu kıvrık dikenli; kenar dentikulat dişlidir. Meyve ortalama boyutları 5-6.5 x 3-4 mm'dir. Tohumlar geniş asimmetrik ovat, genellikle açık kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.533 x 2.050 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz ve sık akulat-verrukat görünümündedir.



Şekil 4.9: *O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor. tohumunun genel görünümü(A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).

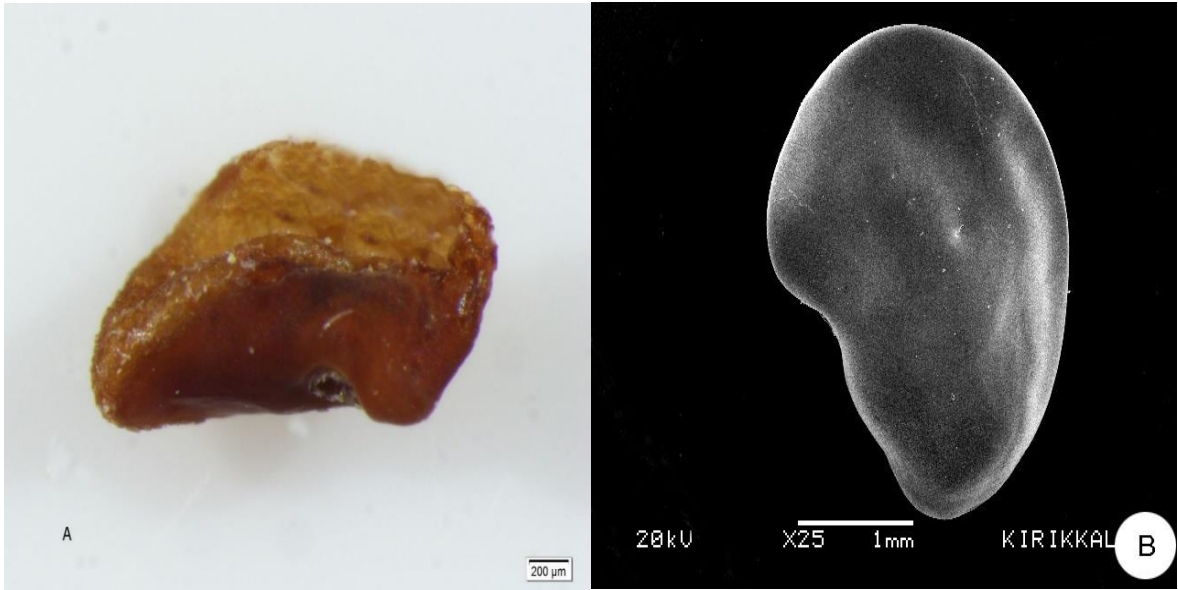




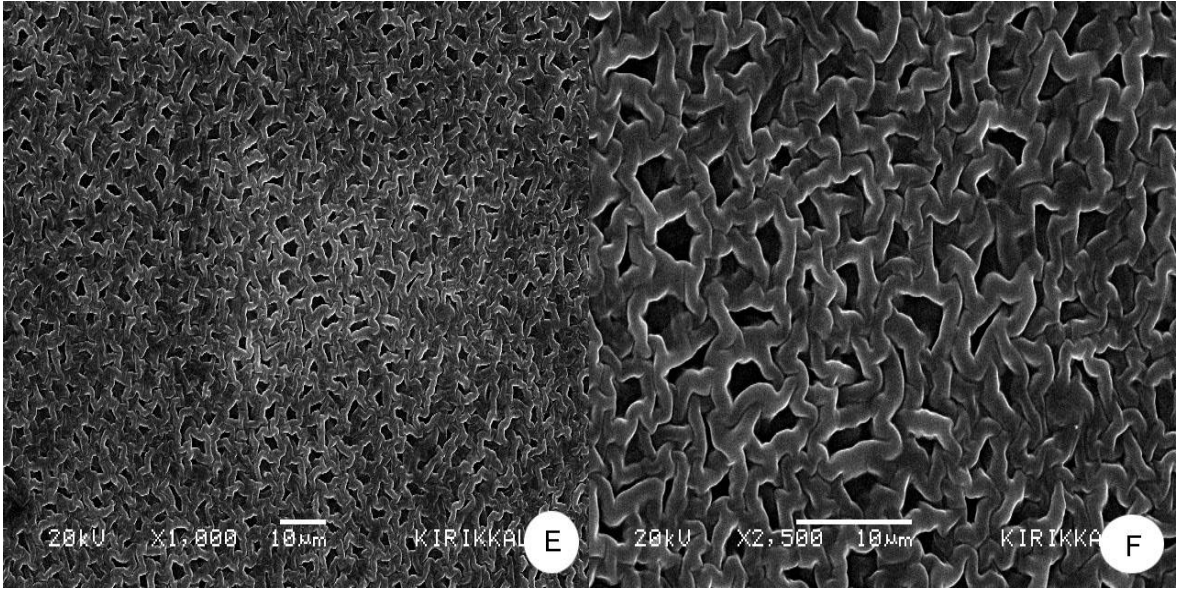
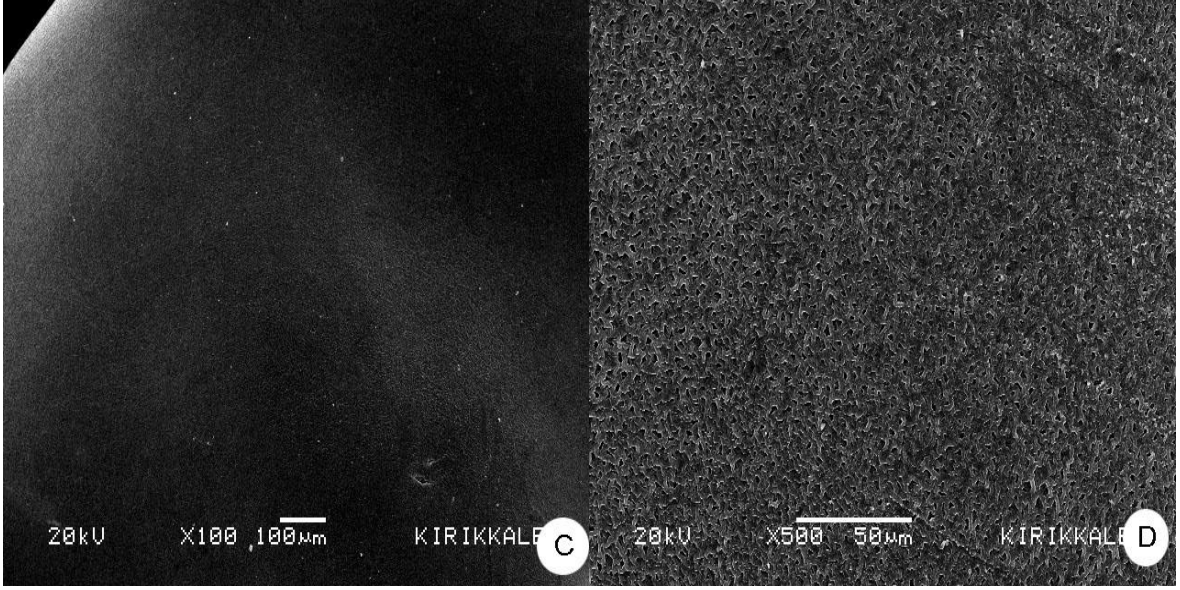
**Şekil 4. 10:** Elektron mikroskobunda *O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor.'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10μm).

***O. fallax*** Freyn & Sint. var. *fallax*

Meyve obovattan subgloboza kadar, adpressed piloz, kenardaki dişlerin tabanı geniş, uçları kıvrık ve sivri, genelde 3 adet, disk üzerindeki dişler ise daha kısa ve küçüktür. Meyve ortalama boyutları 6-7(-9) x 3-4.5 mm'dir. Tohumlar transversal ovat, genellikle açık tarçın renklidir. Tohum boyutları 1.221 x 2.049 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz retikulat görünümündedir.



**Şekil 4.11:** *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax* tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



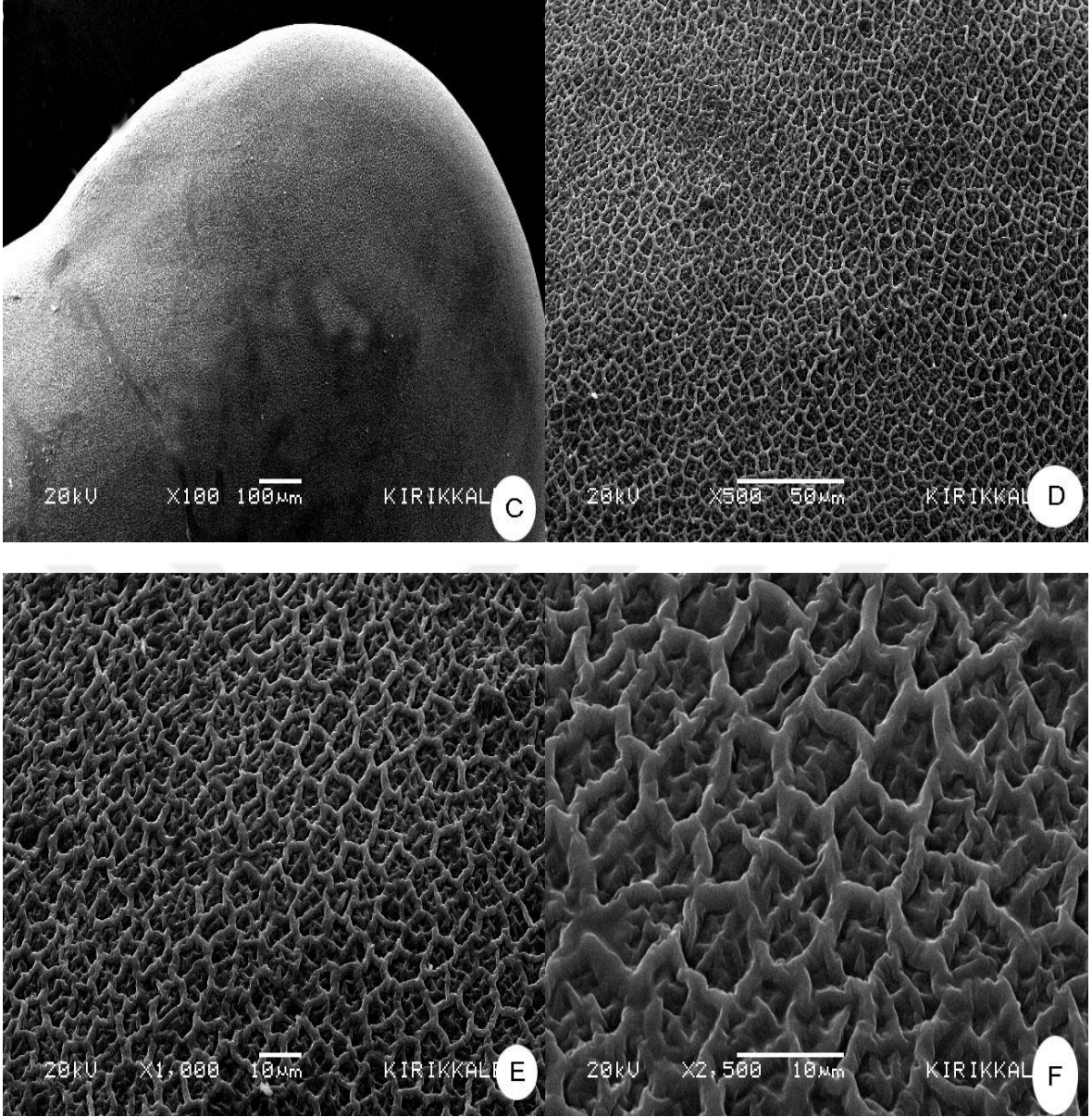
**Şekil 4.12:** Elektron mikroskopunda *O. fallax* Freyn & Sint. var. *fallax*'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. gracilis* Besser

Meyve semiglobular, faveolat, kısa adressed piloz; kenarı kısa linear 3 adet dikenli, nadiren dikensiz. Meyve ortalama boyutları 2.5 x 2-3.5 mm'dir. Tohumlar ellipsoid, dar asimetrik reniform, açık kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.525 x 2.142 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzenli retikulat görünümündedir.



**Şekil 4.13:** *O. gracilis* Besser tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



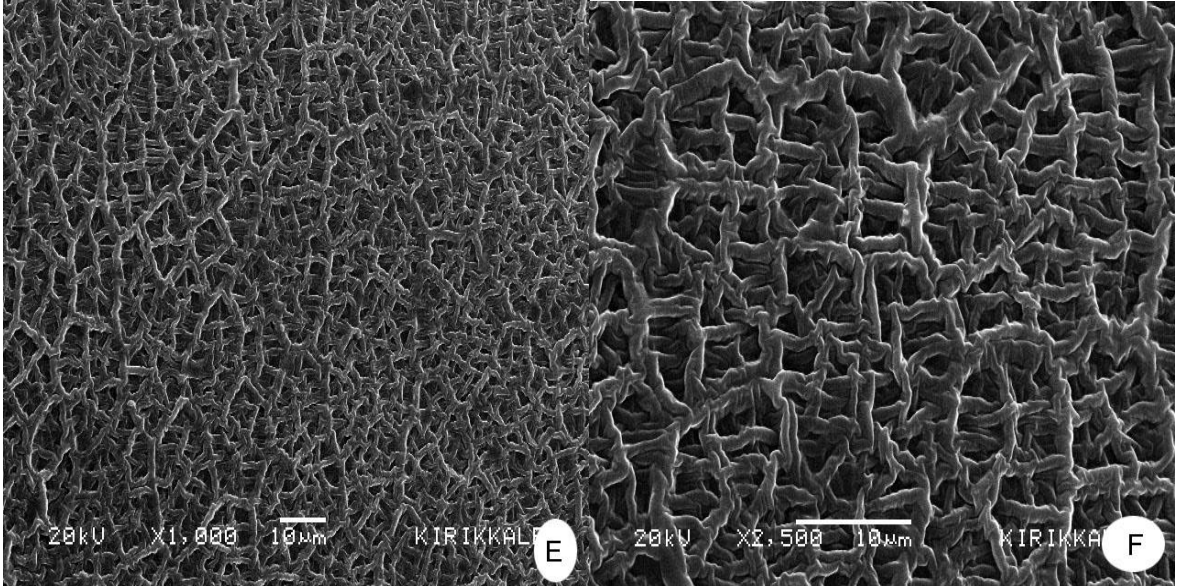
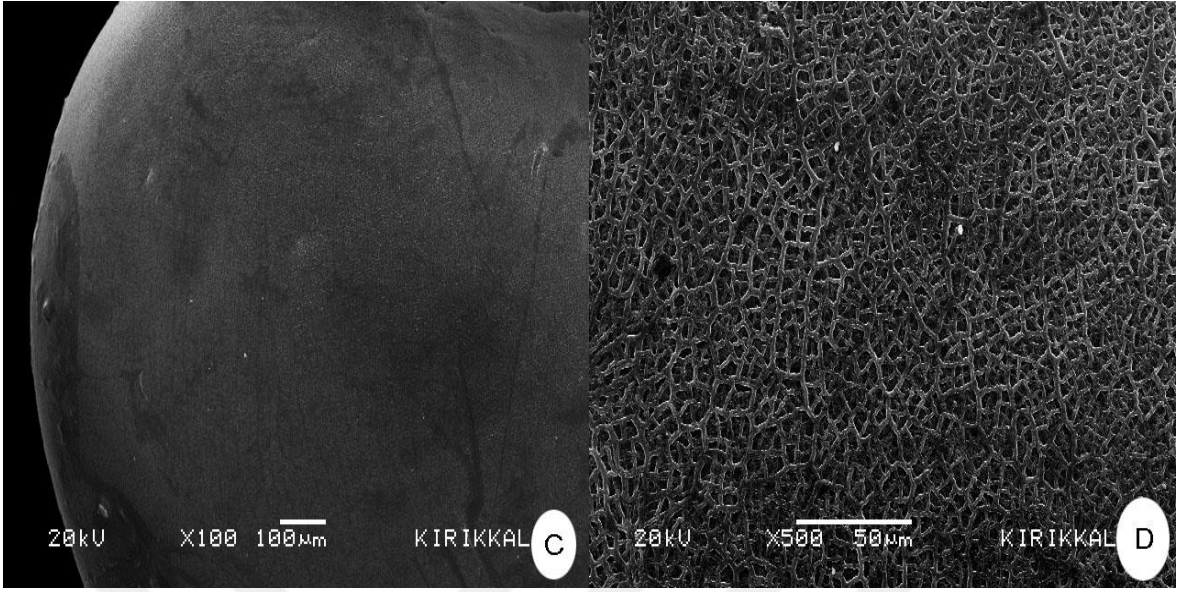
**Şekil 4.14:** Elektron mikroskopunda *O. gracilis* Besser'in tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala: 10µm).

*O. mutensis* Kit Tan & Sorger

Meyve suborbikular, yoğun beyaz villoz tüylü; kenarı 3-4 mm uzunluğunda 5-6 adet ince dikenli; disk ise daha kısa 3-4 dikenlidir. Meyve ortalama boyutları 7-9 x 3-4 mm'dir. Tohumlar geniş asimetrik ovat, genellikle açık kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.888 x 2.237 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz retikulat görünümündedir.



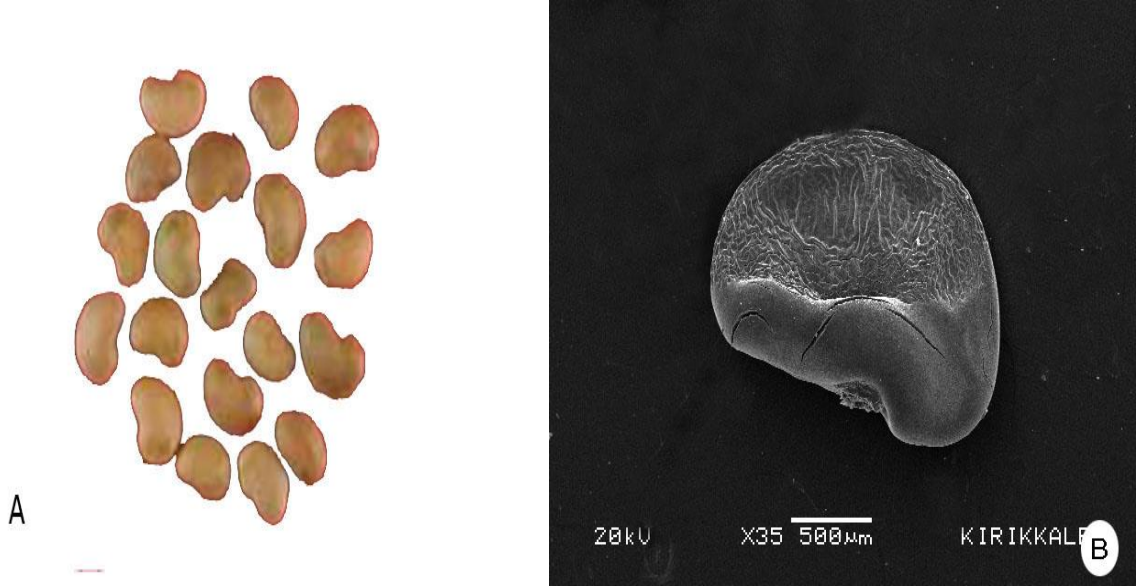
**Şekil 4.15:** *O. mutensis* Kit Tan & Sorger tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.16:** Elektron mikroskopunda *O. mutensis*'in tohum yüzey yapısı (C: X100,D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

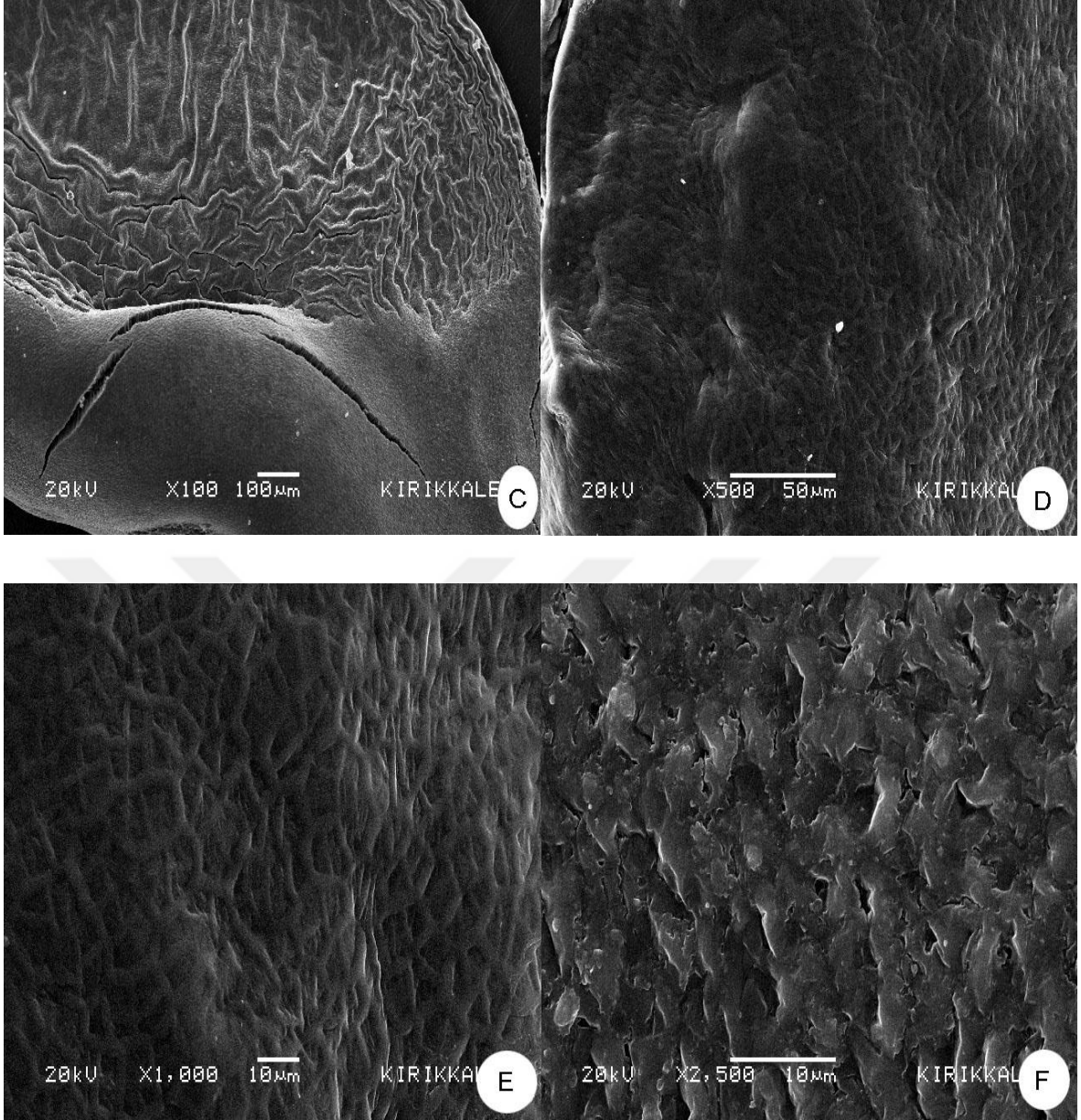
*O. beata* Sirj.

Meyve genç evrede yoğun ve kısa yükselici tüylü, disk ve kenarda belirgin dişli. Tohumlar geniş ellipsoid ve sarımsı kahve renklidir. Tohum boyutları 3.330 x 4.590 mm'dir. Tohum yüzey yapısı rugoz-retikulat görünümündedir.



Şekil 4.17: *O. beata* Sirj. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).





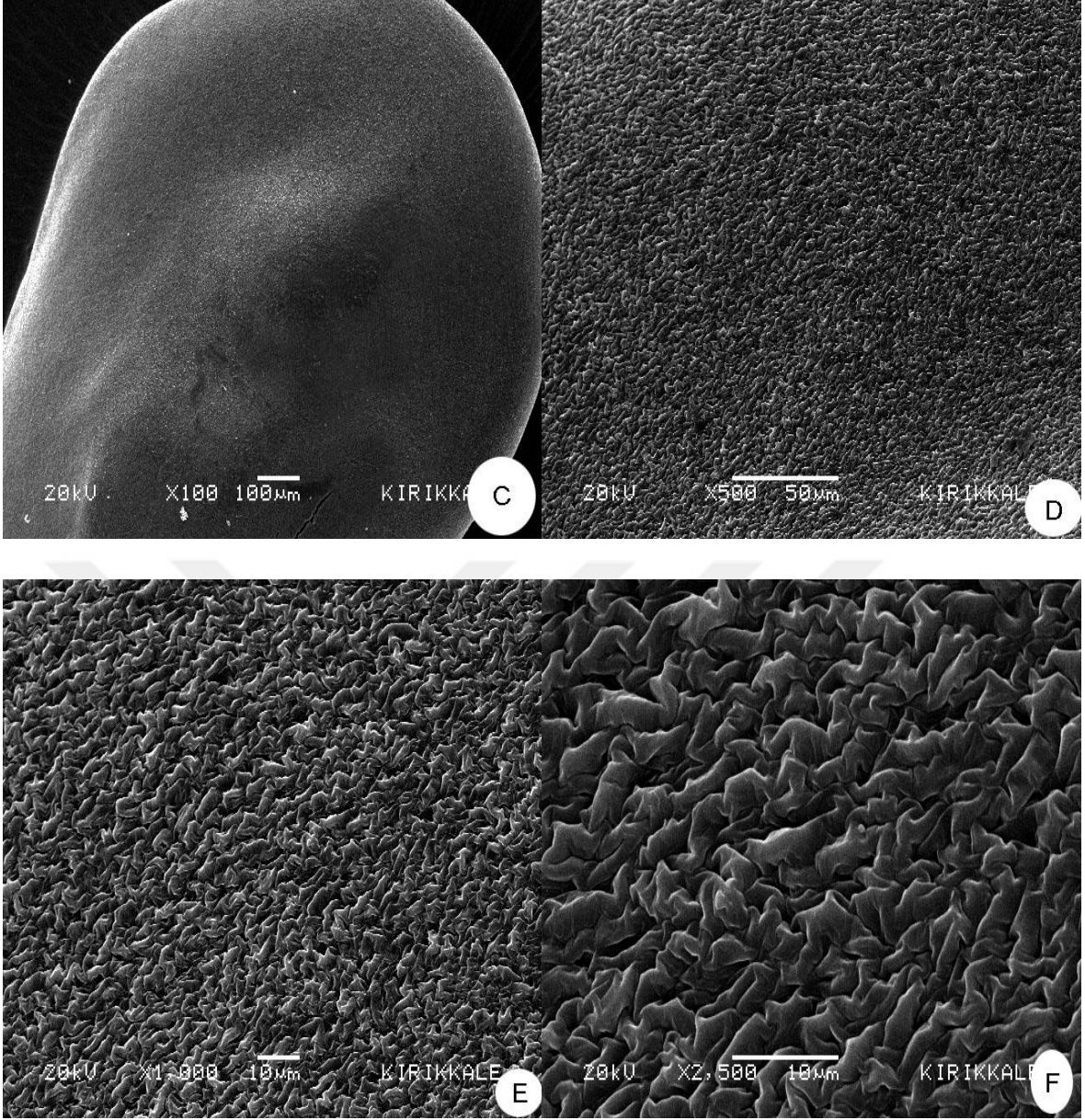
**Şekil 4.18:** Elektron mikroskopunda *O. Beata Sirj.*'nin tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10μm).

***O. lasiostachya*** Boiss.

Meyvenin tamamı adressed piloz tüylüdür; kenar triangular tabanlı, en çok 3 mm boyunda, 3 adet sert dikenli; disk üzerindeki dikenler kenardakilerden daha kısadır. Meyve ortalama boyutları 4-6 x 3-5 mm'dir. Tohumlar transversal ovat, genellikle kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.332 x 2.217 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz ve sık akulat-verrukat görünümündedir.



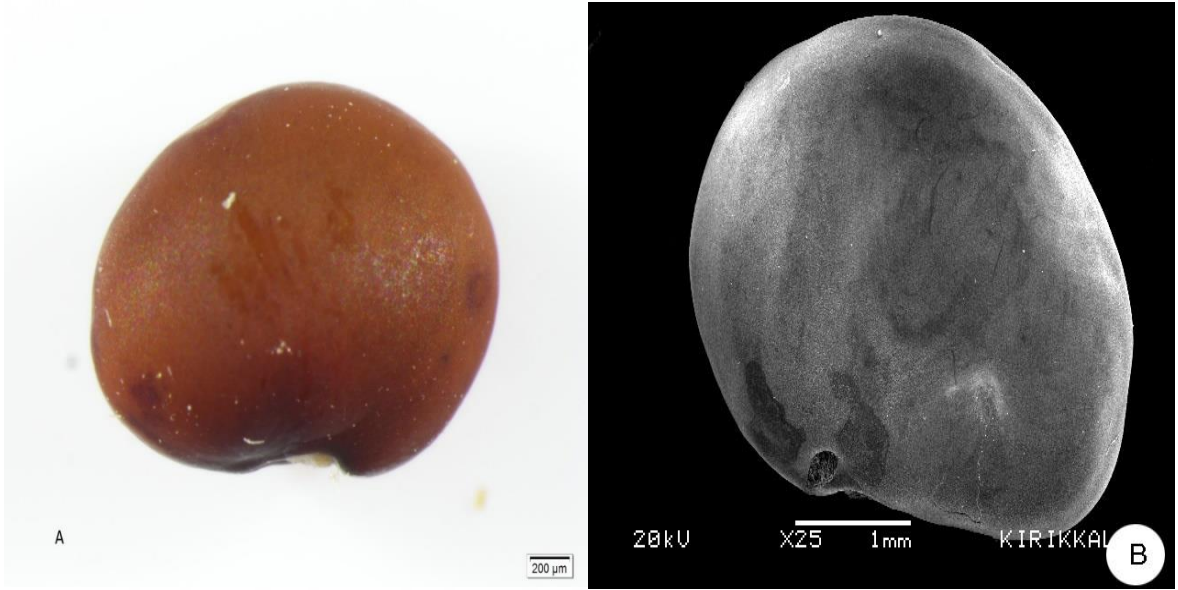
**Şekil 4.19:** *O. lasiostachya* Boiss. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



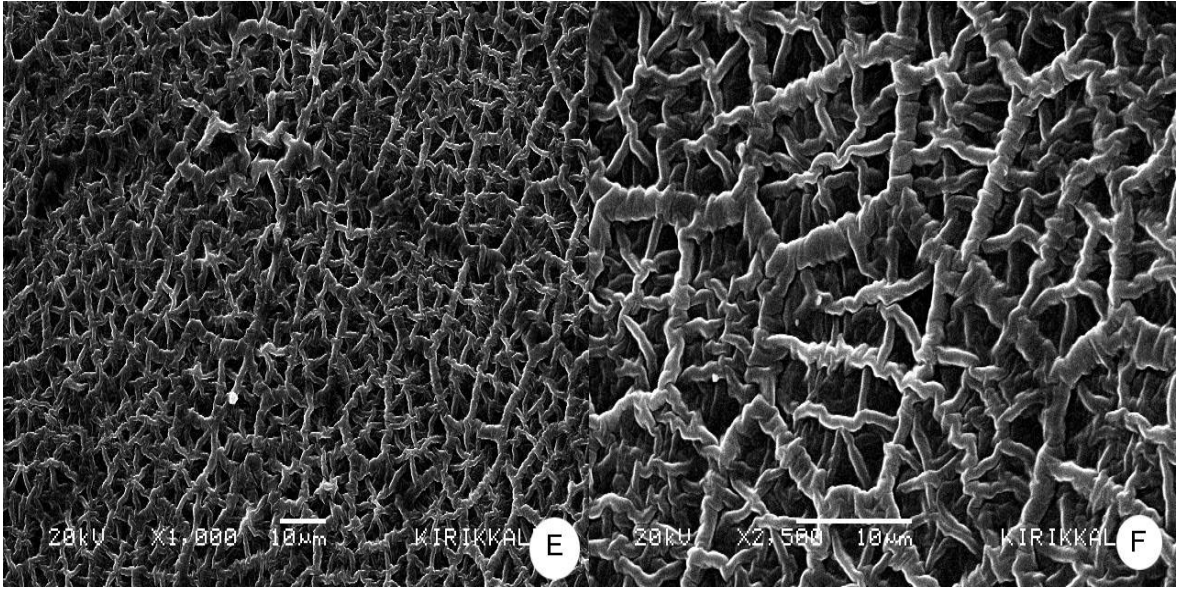
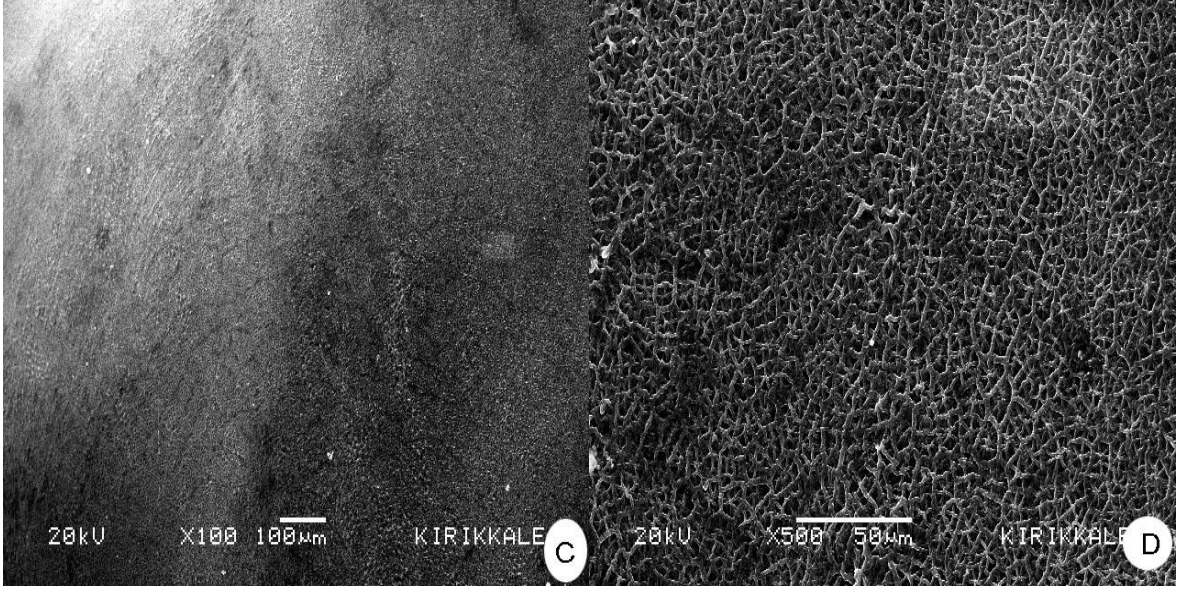
**Şekil 4.20:** Elektron mikroskopunda *O. lasiostachya* Boiss.'in tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

***O. viciifolia* Scop.**

Meyve piloz tüylüdür; disk ve kenar kısa dişli veya kenar belli belirsiz kısa dişlidir. Meyve ortalama boyutları 5-8 x 3.5-5 mm'dir. Tohumlar geniş ellipsoid, açık kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.570 x 2.080 mm'dir. Tohum yüzey yapısı retikulat-foveat görünümündedir.



**Şekil 4.21:** *O. viciifolia* Scop. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



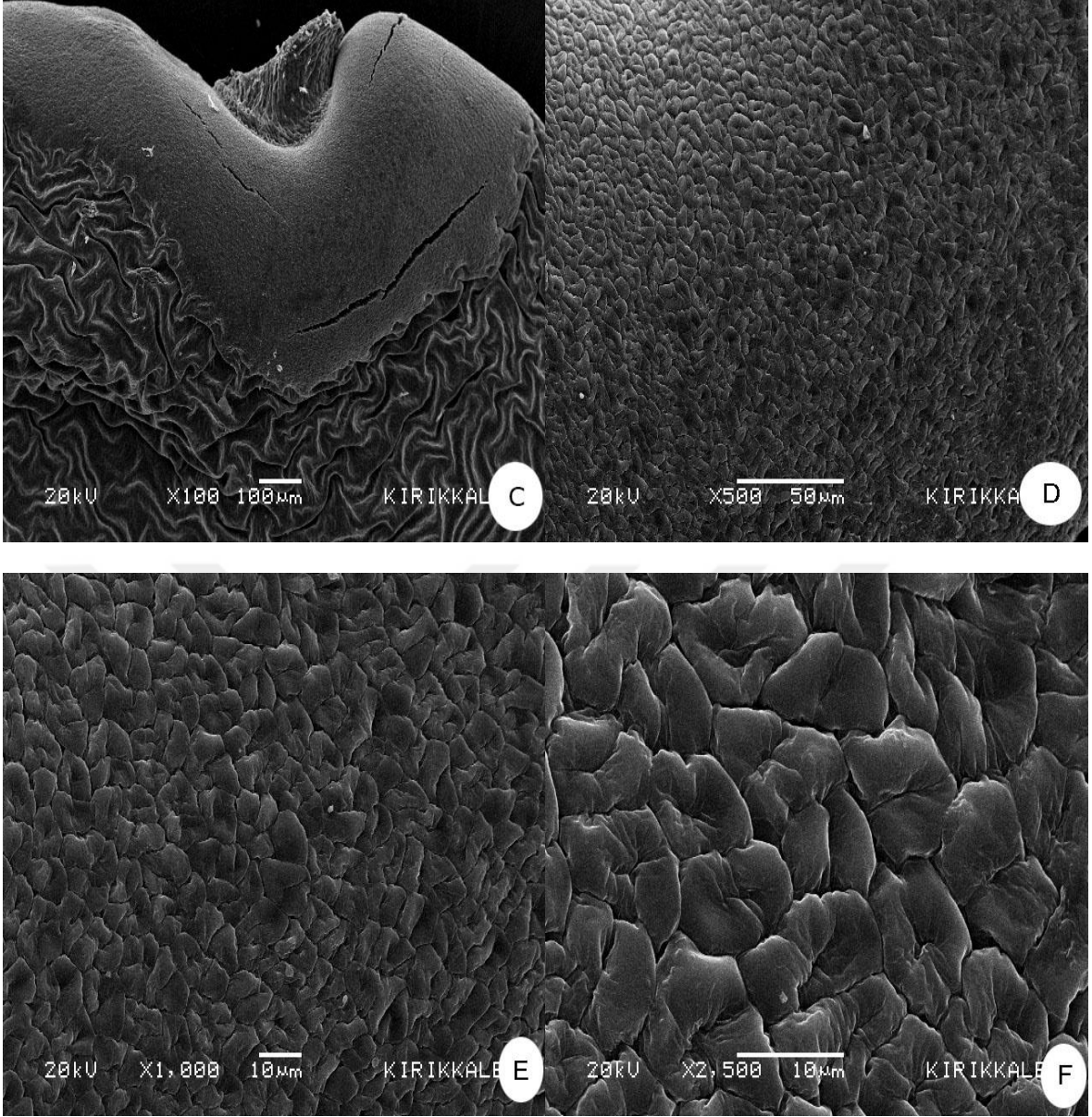
**Şekil 22:** Elektron mikroskopunda *O. viciifolia* Scop.'un tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

***O. oxyodonta* Boiss. var. *oxyodonta***

Meyve semiorbikular, kısa adressed piloz tüylü; kenar en çok 3 mm boyunda, 3-5 adet sivri dikenli; disk kenardaki dikenler kadar veya tamamen dişsiz; meyvenin kenarı en çok 1.5 mm boyunda dikenli, diskin üzerindeki dişler çok kısa veya hiç yoktur. Meyve ortalama boyutları 4-5 x 3.5-4 mm'dir. Tohumlar dar asimetrik reniform, genellikle kızıl kahve renklidir. Tohum boyutları 1.320 x 1.923 mm'dir. Tohum yüzey yapısı rugoz-favulariat görünümündedir.



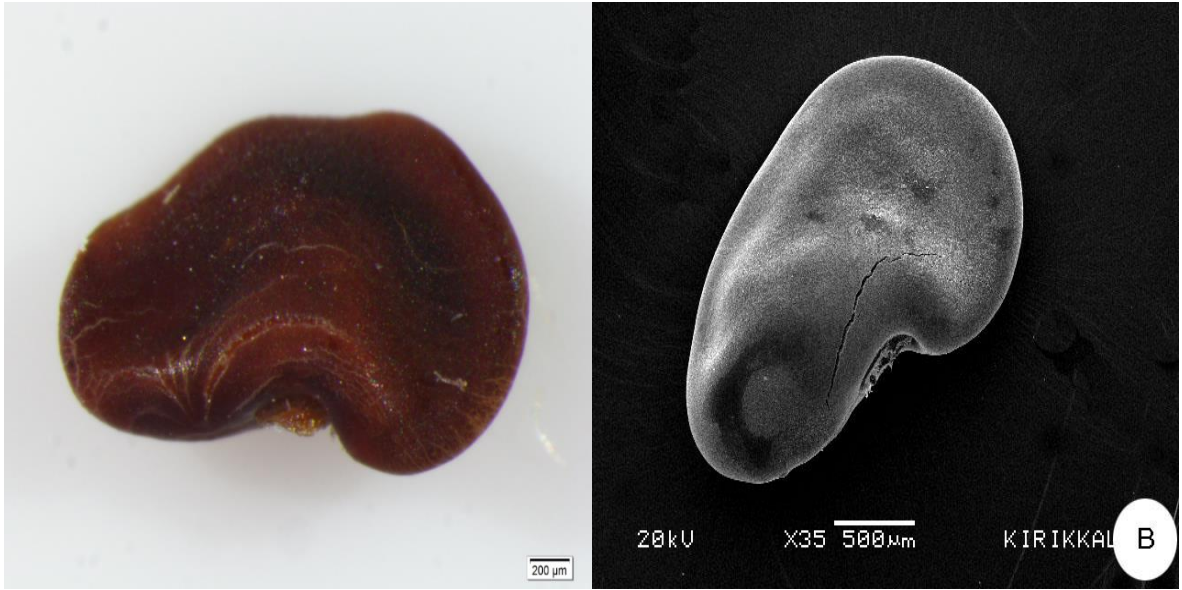
**Şekil 4.23:** *O. oxyodonta* Boiss. var. *oxyodonta* tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.24:** Elektron mikroskopunda *O. oxyodonta* Boiss. var. *oxyodonta*'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm ).

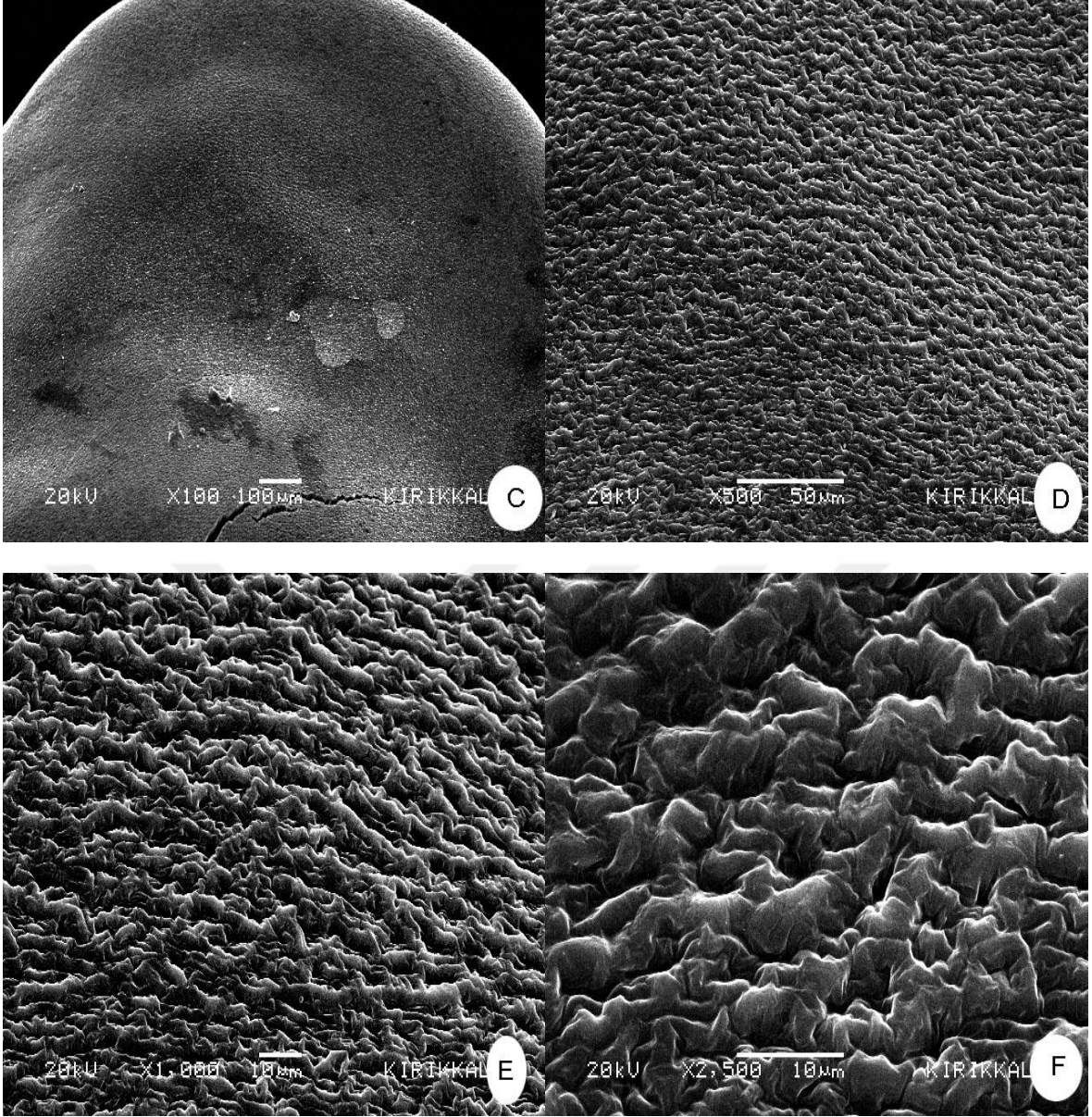
***O. oxyodonta* Boiss. var. *armena* (Boiss. & Huet) Aktoklu**

Meyve semiorbikular, kısa adressed piloz; kenar en çok 3 mm boyunda 3-5 adet sivri dikenli; disk kenardaki dikenler kadar veya tamamen dişsiz. Meyvenin diski ve kenarı 3 mm'ye kadar hemen hemen eşit boyda dikenlidir. Meyve ortalama boyutları 4-5 x 3.5-4 mm'dir. Tohumlar dar reniform, genellikle kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.478 x 2.390 mm'dir. Tohum yzey yapısı rugoz-favulariat görünümündedir.



**şekil 4.25:** *O. oxyodonta* Boiss. var. *armena* (Boiss. & Huet) Aktoklu tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).





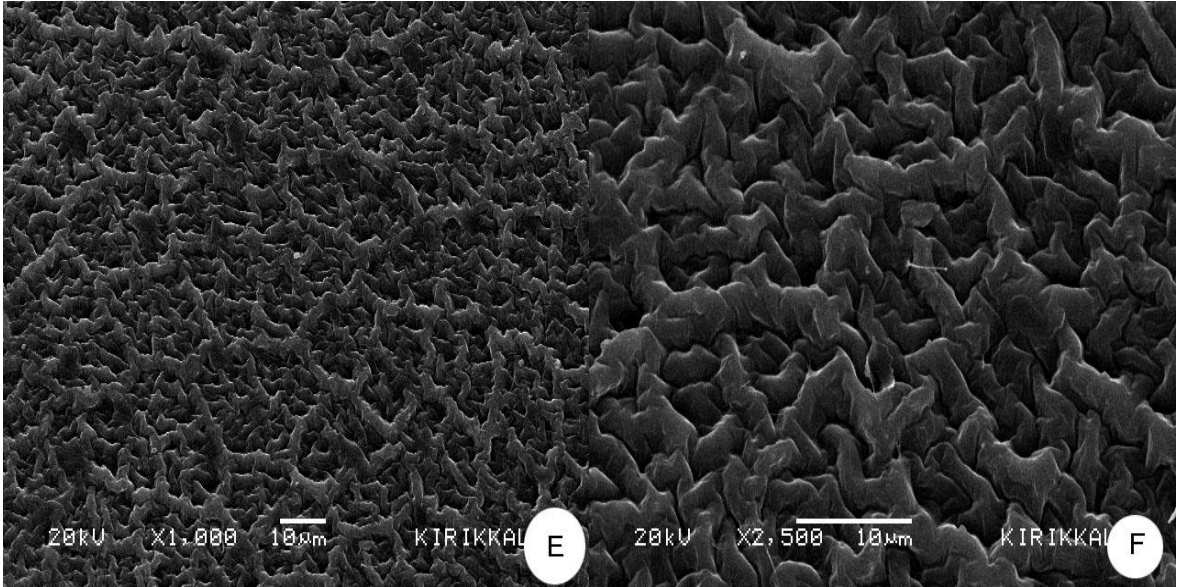
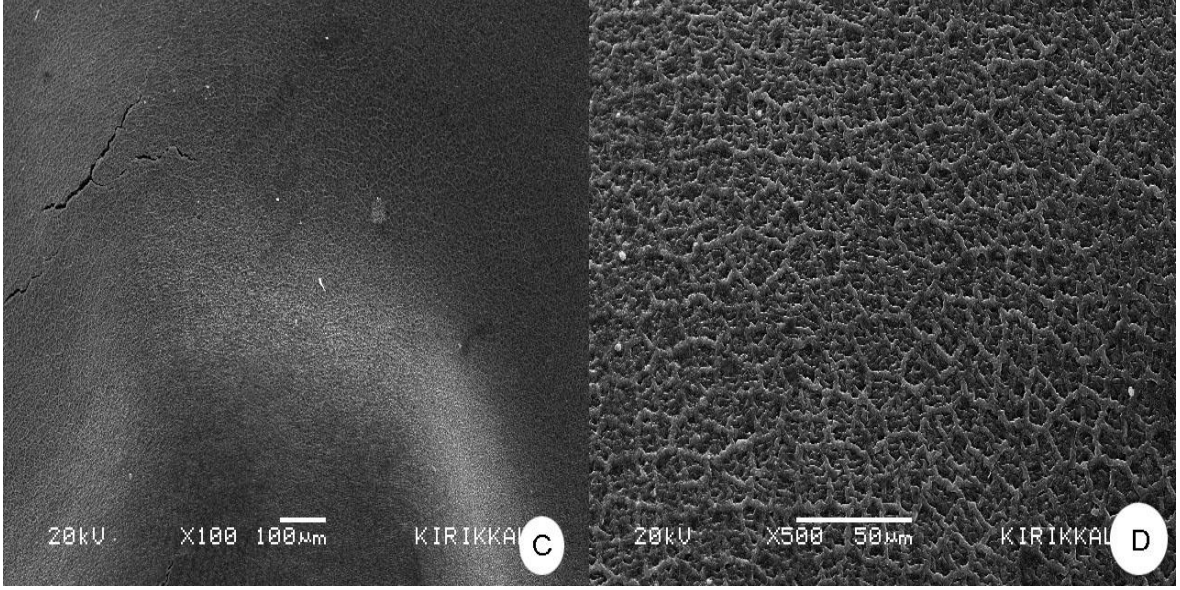
**Şekil 4.26:** Elektron mikroskopunda *O. oxyodonta* Boiss. var. *armena* (Boiss. & Huet) Aktoklu'nun tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. hajastana* Grossh.

Meyve semiorbikular, kısa piloz tüylüdür; kenar 1-1.5 mm boyunda 3-4 dentikulat dişli; disk daha kısa dentikulat dişlidir. Meyve ortalama boyutları 5-6 x 3-4 mm'dir. Tohumlar ellipsoid, dar asimetric reniform, genellikle kıvıllı kahve renklidir. Tohum boyutları 1.542 x 2.208 mm'dir. Tohum yüzey yapısı retikulat-foveat görünümündedir.



Şekil 4.27: *O. hajastana* Grossh. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



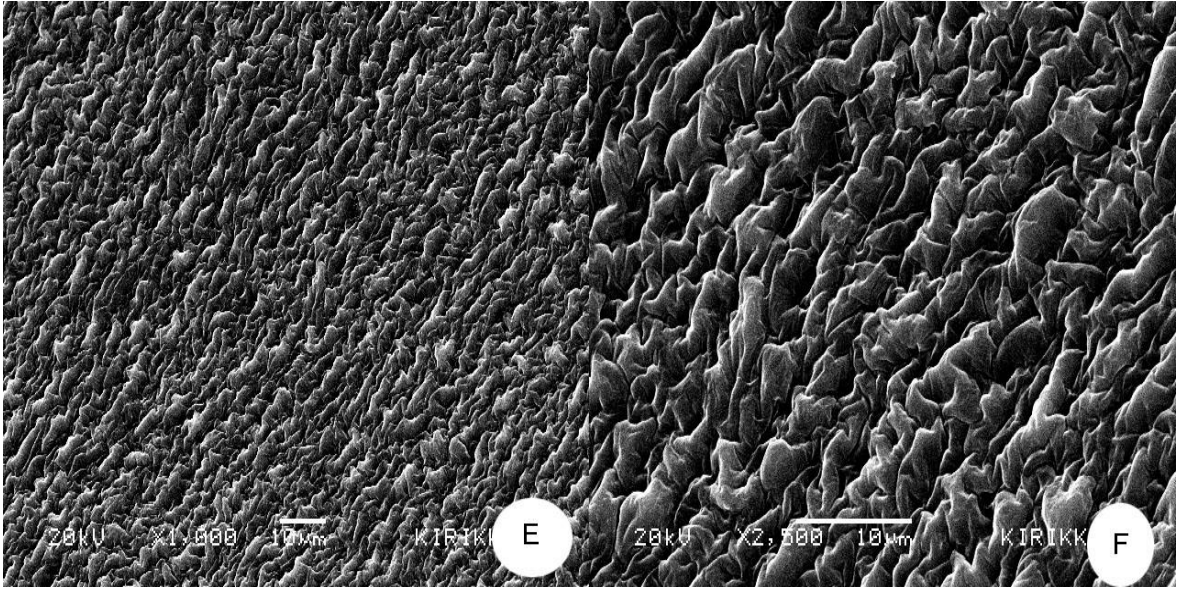
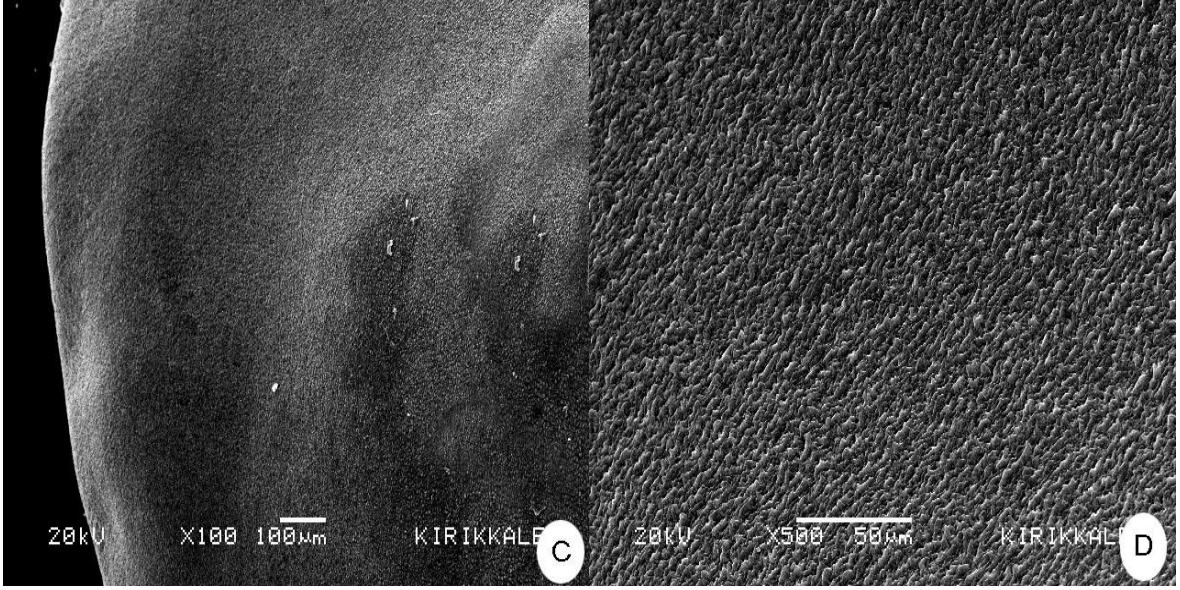
**Şekil 4.28:** Elektron mikroskopunda *O. hajastana* Grossh.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. altissima* Grossh.

Meyve suborbikular, faveolat, kısa adressed piloz tüylüdür; disk tamamen dişsiz; kenar en çok 0.5 mm boyunda dişli veya kısa tüberküllüdür. Meyve ortalama boyutları 5-7(-8) x 3.5-5 mm'dir. Tohumlar transversal ovat, genellikle kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.722 x 3.020'dir. Tohum yüzey yapısı rugoz-favulariat görünümündedir.



Şekil 4.29: *O. altissima* Grossh. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



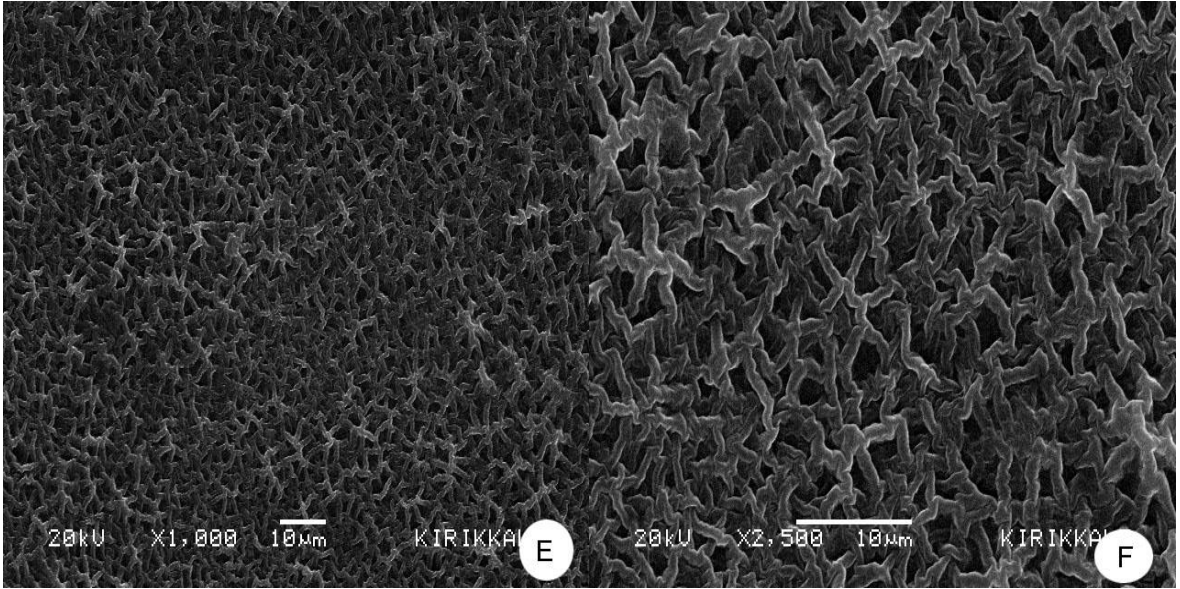
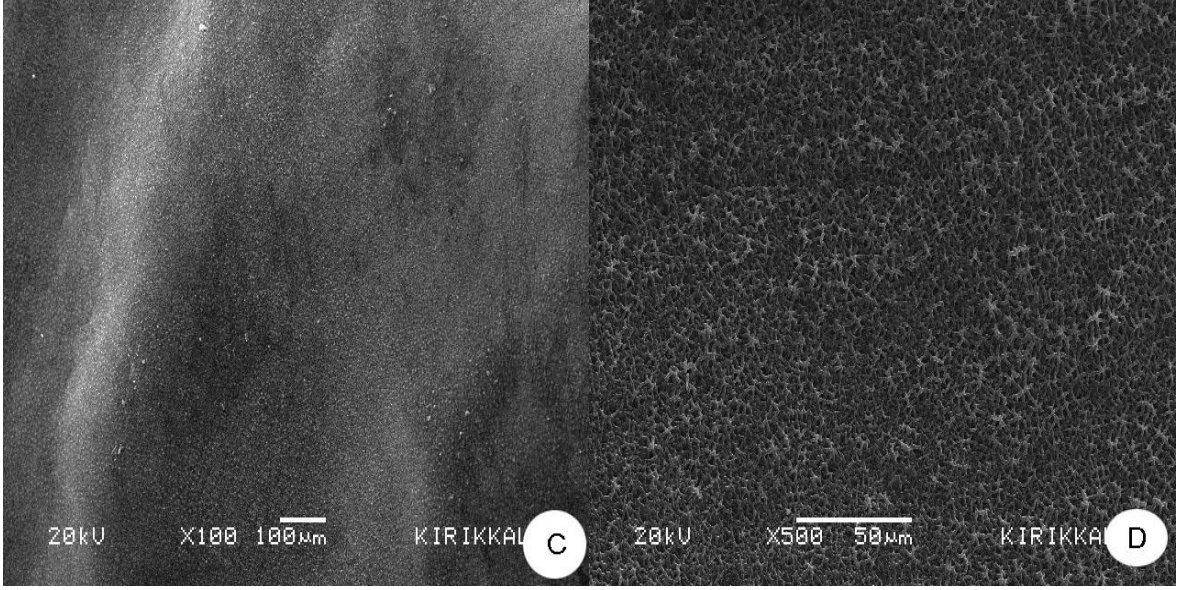
**Şekil 4.30:** Elektron mikroskopunda *O. altissima* Grossh.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

***O. cilicica*** Kit Tan & Sorger

Meyve yoğun piloz tüylü; kenar ve disk üzerindeki dişler yaklaşık 2 mm boyunda, hafifçe kıvrıktır. Meyve ortalama boyutları 7-8(-9) x 4.5-5 mm'dir. Tohumlar ellipsoid, asimetrik reniform, genellikle tarçın renklidir. Tohum boyutları 2.415 x 3.310 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz retikulat görünümündedir.



**Şekil 4.31:** *O. cilicica* Kit Tan & Sorger tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.32:** Elektron mikroskobunda *O. cilicica*'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

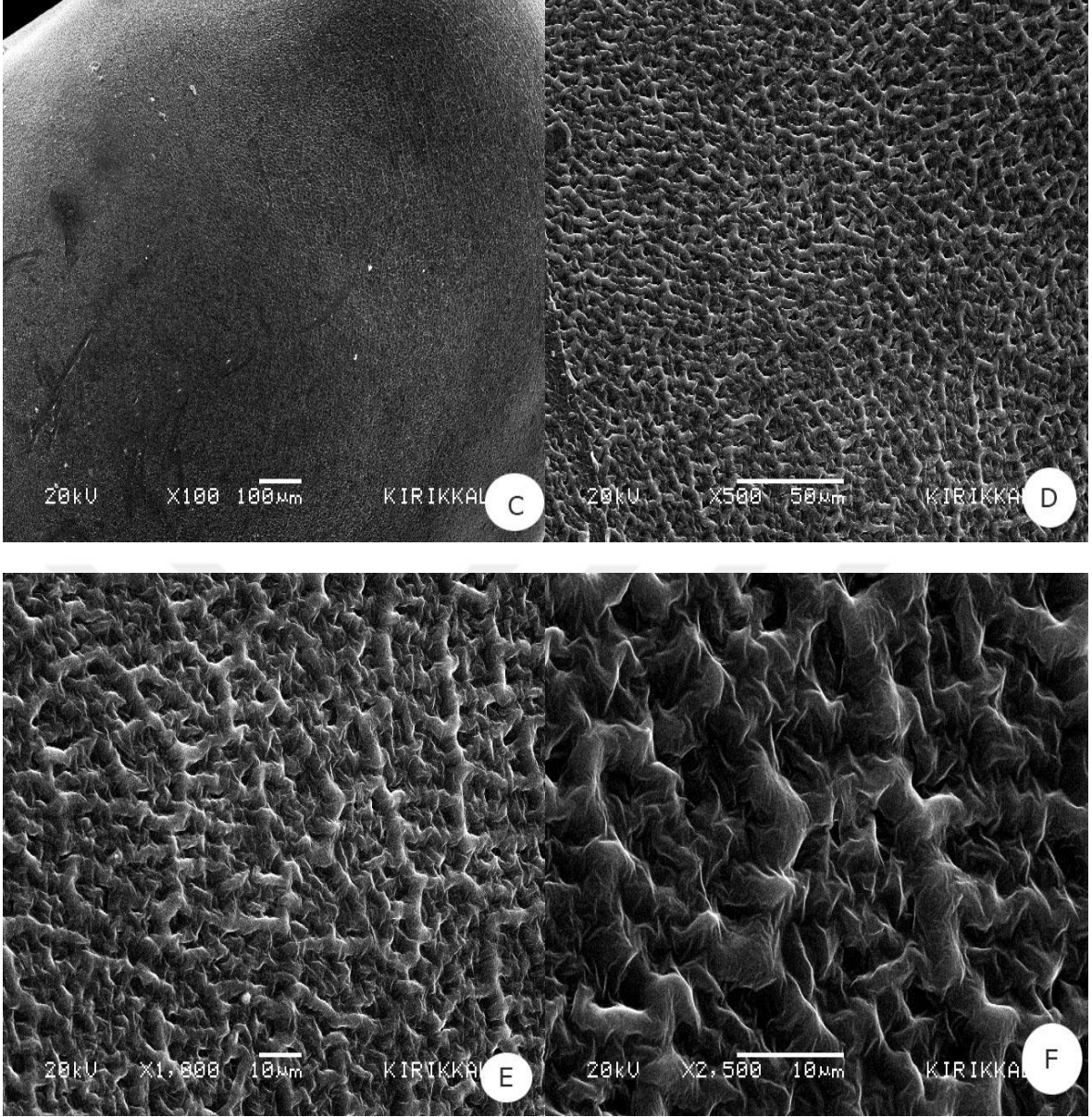
*O. paucijuga* Bornm.

Meyve yoğun adressed piloz tüylü; kenar disktekilerden daha uzun, ince ve narin, geniş tabanlı, yaklaşık 2 mm boyunda, (3-) 4-6 adet dikenli; disk 4-5 adet dikenlidir. Meyve ortalama boyutları 8 x 5 (-6) mm'dir. Tohumlar geniş asimetrik ovat, genellikle tarçın renklidir. Tohum boyutları 2.460 x 3.649 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz retikulat görünümündedir.



Şekil 4.33: *O. paucijuga* Bornm. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).

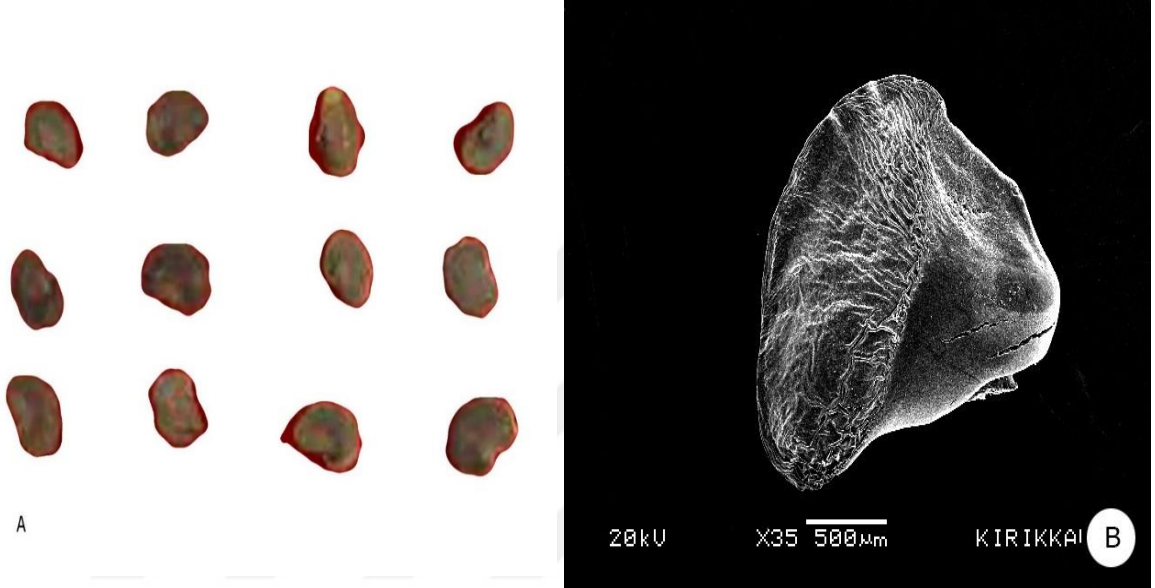




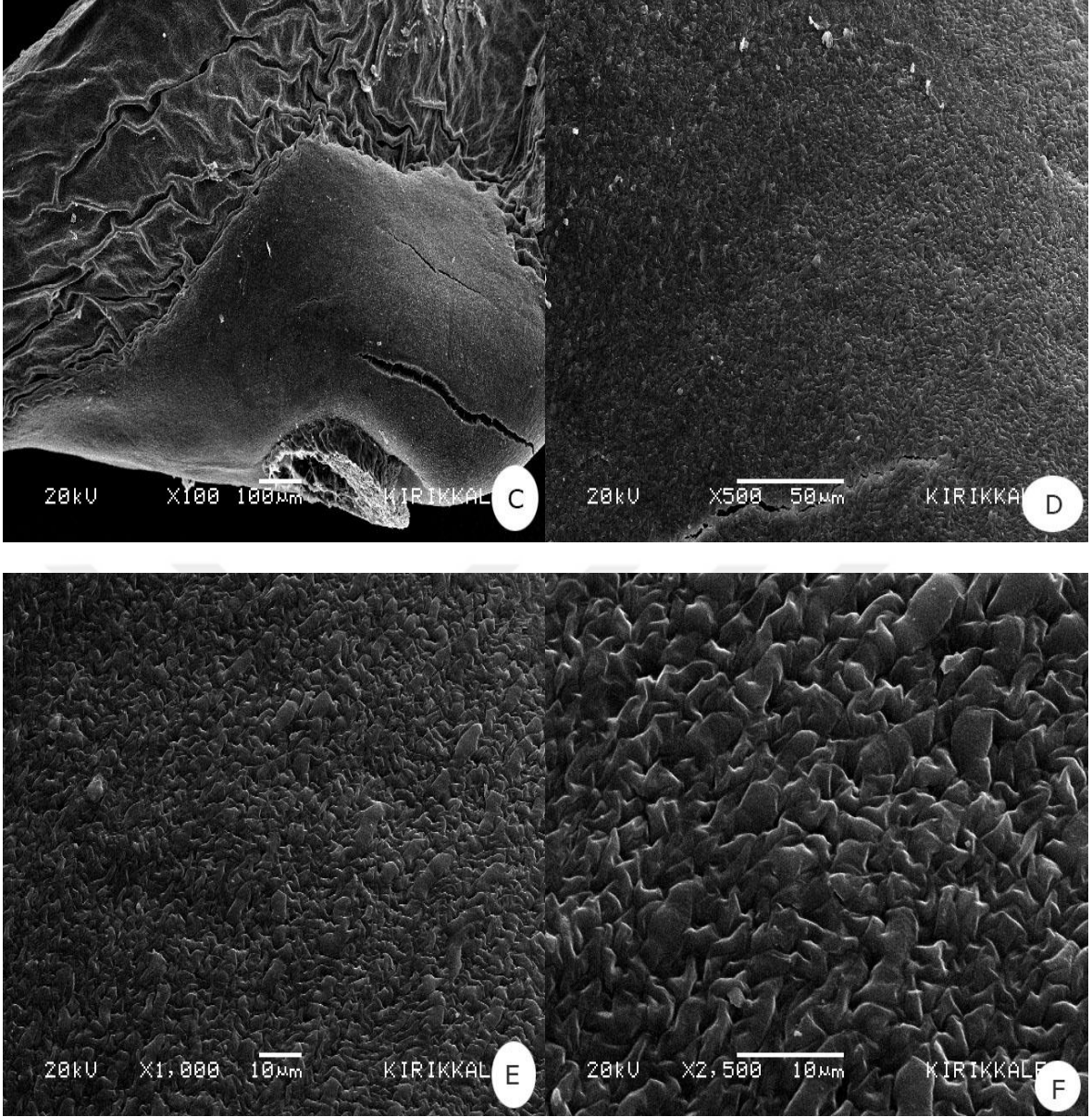
**Şekil 4.34:** Elektron mikroskopunda *O. paucijuga* Bornm.'ın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10μm).

*O. occulta* Hedge & Hub.-Mor.

Meyve yaklaşık suborbikular, kısa adressed piloz tüylü; kenarda 4-5 adet, en çok 1.5 mm boyunda, triangular-linear dişli; disk daha kısa ve ince dikensi dişlidir. Tohumlar geniş ellipsoid-ovate, genellikle açık kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 2.930 x 3.850 mm'dir. Tohum yüzey yapısı rugoz-favulariat görünümündedir.



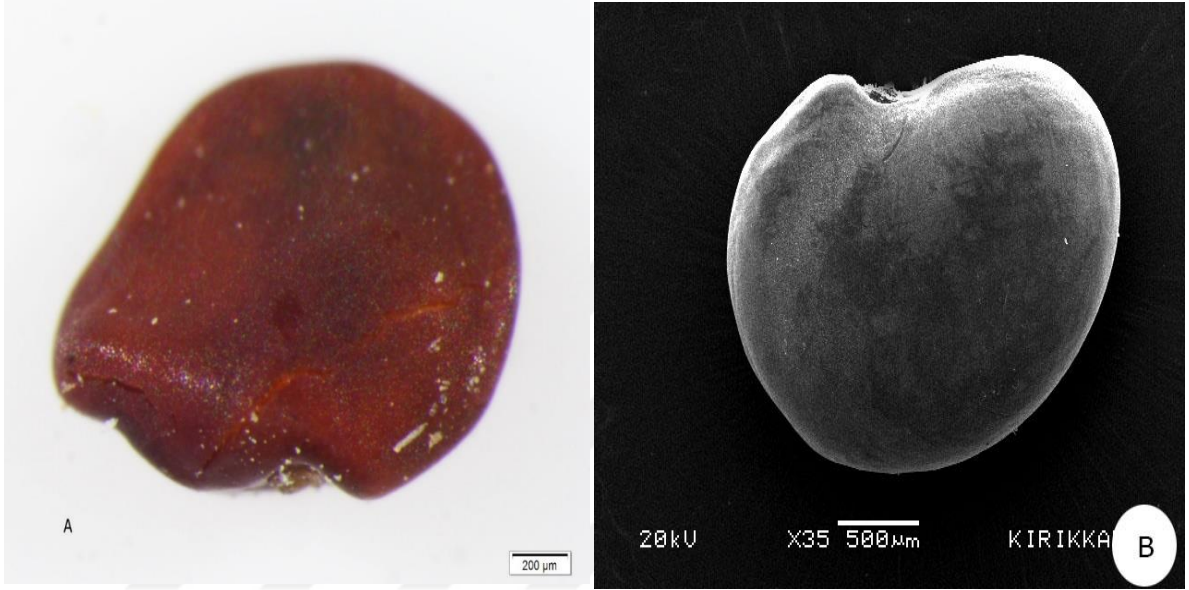
Şekil 4.35: *O. occulta* Hedge & Hub.-Mor. tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



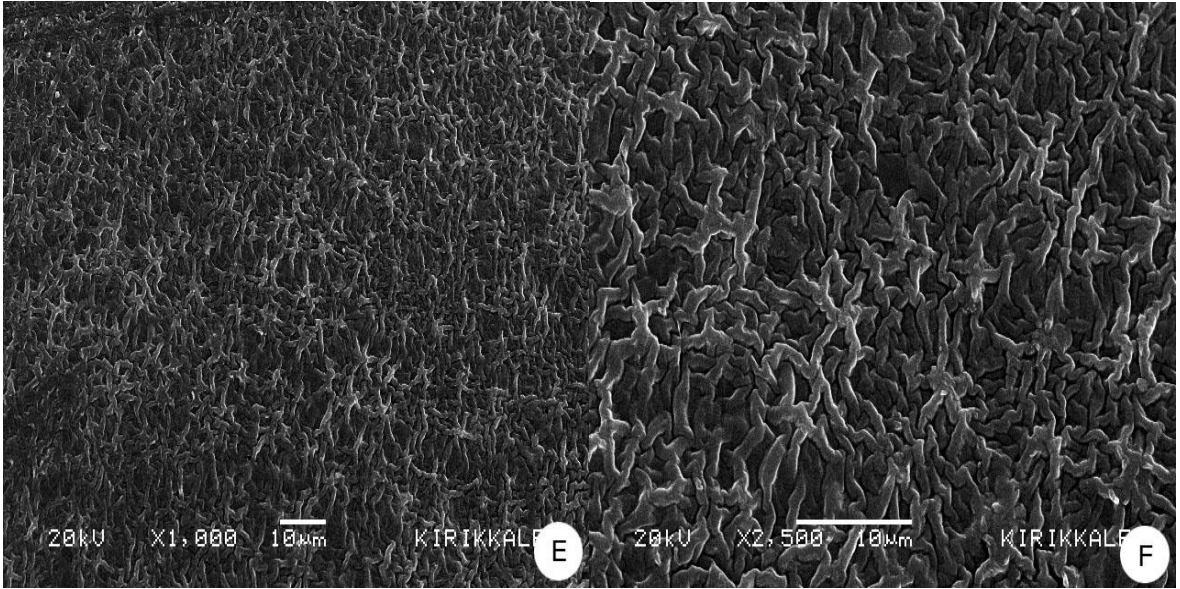
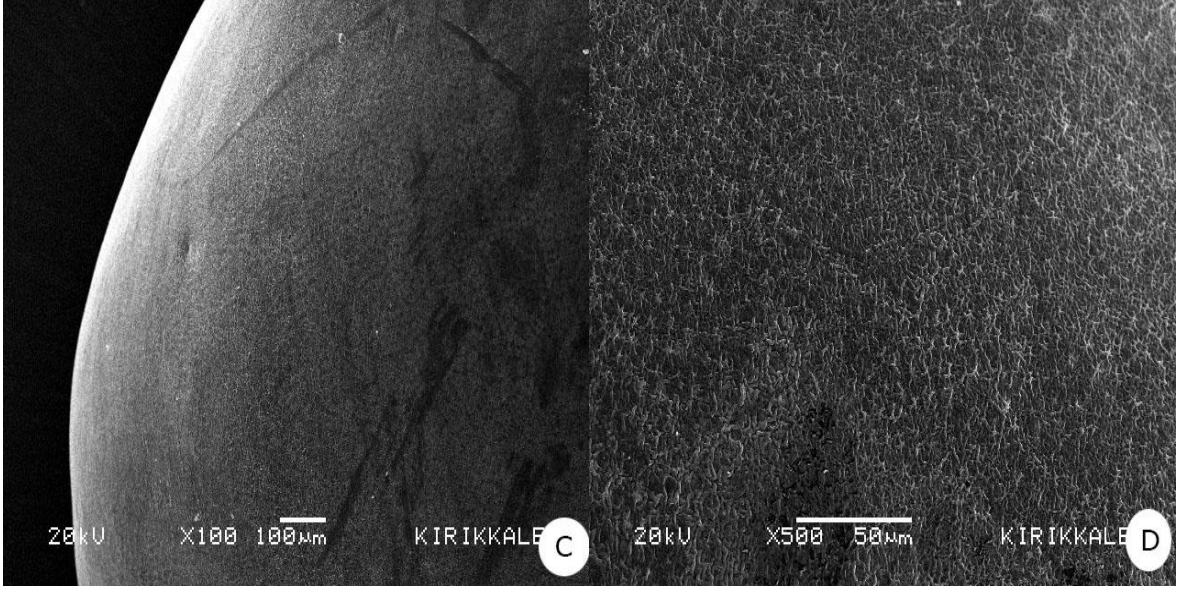
**Şekil 4.36:** Elektron mikroskopunda *O. occulta* Hedge & Hub.-Mor'un tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

*O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon

Meyve semiorbikular, kısa adressed piloz tüylü; kenar disktekilerden daha uzun, 0.3-1 mm boyunda, 1-3 dentikulat dişlidir. Meyve ortalama boyutları 4 x 3 mm'dir. Tohumlar geniş ovat, kestanemsi kahve renklidir. Tohum boyutları 1.258 x 1.707 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz retikulat görünümündedir.



Şekil 4.37: *O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).



**Şekil 4.38:** Elektron mikroskopunda *O. germanicopolitana* Hub.-Mor. & Simon'un tohum yüzey yapısı (C: X100, D : X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

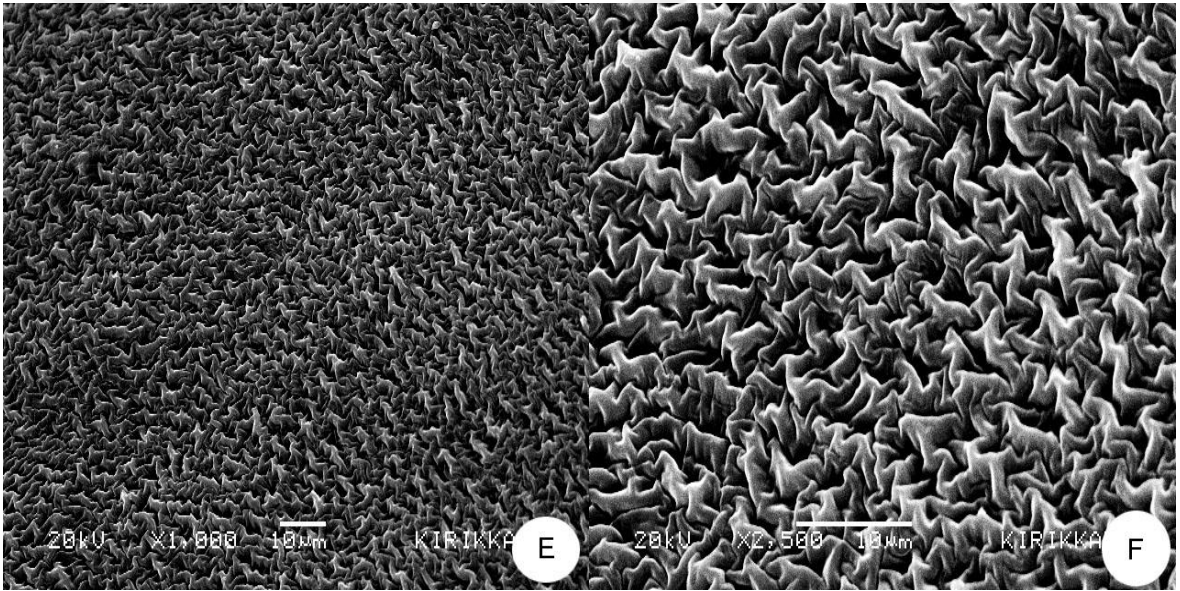
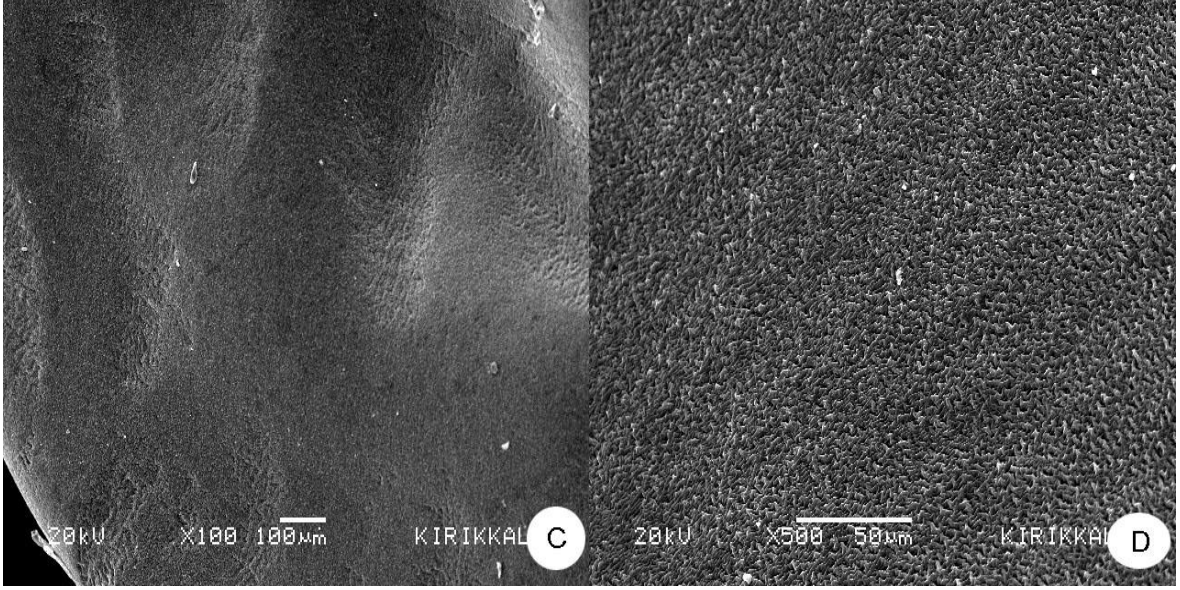
Seksiyon: *Heliobrychis* Bunge

*O. argyrea* Boiss. subsp. *argyrea*

Meyve suborbikular, yoğun ve uzun piloz tüylü; disk ve kenarı yaklaşık 4 mm boyunda çok sayıda dikenlerle kaplıdır. Meyve yaklaşık 9 x 7 mm'dir. Tohumlar ovat, simetrik reniform, genellikle tarçın renklidir. Tohum boyutları 3.167 x 4.190 mm'dir. Tohum yüzey yapısı düzensiz ve sık akulat-verrukat görünümündedir.










Şekil 4.39: *O. argyrea* Boiss. subsp. *argyrea* tohumunun genel görünümü (A: Stereo mikroskobu, B: Elektron mikroskobu).
















**Şekil 4.40:** Elektron mikroskopunda *O. argyrea* Boiss. *argyrea*'nın tohum yüzey yapısı (C: X100, D: X500, E: X1000, F: X2500 Büyütme, skala:10µm).

**Tablo 4.1:** Çalışılan tohumların morfolojik özellikleri

Seksiyon Adı	Takson Adı	Şekil	Tohum Boyutları (En x Boy) mm	Tohum biçimi	Tohum rengi
<i>Lophobrychis</i>	<i>O. caput-galli</i>		1.718 x 2.366	Geniş asimetrik ovat	kestanemsi kahve renkli
	<i>O. aequidentata</i>		3.277 x 3.810	hemen hemen sferikal, subglaboz	kestanemsi kahve renkli
	<i>O. crista-galli</i>		1.888 x 2.105	geniş reniform	tarçın renkli
<i>Onobrychis</i>	* <i>O. stenostachya</i> subsp. <i>sosnowskyi</i>		1.605 x 2.300	ellipsoid, reniform	sarımsı kahve renkli
	* <i>O. densijuga</i>		1.533 x 2.050	geniş asimetrik ovat	açık kestanemsi kahve renkli
	* <i>O. fallax</i> var. <i>fallax</i>		1.221 x 2.049	transversal ovat	açık tarçın renkli
	<i>O. gracilis</i>		1.525 x 2.142	ellipsoid, dar asimetrik reniform	açık kestanemsi kahve renkli



	<i>*O. mutensis</i>		1.888 x 2.237	geniş asimetrik ovat	Açık kestanemsi kahve renkli
	<i>*O. beata</i>		3.330 x 4.590	geniş ellipsoid	sarımsı kahverengi
	<i>O. lasiostachya</i>		1.332 x 2.217	transversal ovat	kestanemsi kahve renkli
	<i>O. viciifolia</i>		1.570 x 2.080	geniş ellipsoid	açık kestanemsi kahve renkli
	<i>O. oxyodonta</i> var. <i>oxyodonta</i>		1.320 x 1.923	dar asimetrik reniform	kızıl kahve renkli
	<i>*O. oxyodonta</i> var. <i>armena</i>		1.478 x 2.390	dar reniform	kestanemsi kahve renkli
	<i>O. hajastana</i>		1.542 x 2.208	ellipsoid, dar asimetrik reniform	kızıl kahve renkli
	<i>O. altissima</i>		1.722 x 3.020	transversal ovat	kestanemsi kahve renkli

	<i>*O. cilicica</i>		2.415 x 3.310	ellipsoid, asimetrik reniform	tarçın renkli
	<i>*O. paucijuga</i>		2.460 x 3.649	geniş asimetrik ovat	tarçın renkli
	<i>*O. occulta</i>		2.930 x 3.850	Ovat-geniş ellipsoid	açık kestanemsi kahve renkli
	<i>*O. germanicopolitana</i>		1.258 x 1.707	geniş ovat	kestanemsi kahve renkli
<i>Heliobrychis</i>	<i>*O. argyrea subsp. argyrea</i>		3.167 x 4.190	ovat, simetrik reniform	tarçın renkli

**Tablo 4.2:** *Onobrychis* türlerine ait tohum yüzey tipleri

Seksiyon Adı	Takson Adı	Tohum yüzey yapısı
<i>Lophobrychis</i>	<i>O. caput-galli</i>	Retikulat-foveat
	<i>O. aequidentata</i>	Düzensiz ve sık akulat-verrukat
	<i>O. crista-galli</i>	Düzensiz ve sık akulat-verrukat
<i>Onobrychis</i>	* <i>O. stenostachya</i> subsp. <i>sosnowskyi</i>	Retikulat-foveat
	* <i>O. densijuga</i>	Düzensiz ve sık akulat-verrukat
	* <i>O. fallax</i> var. <i>fallax</i>	Düzensiz retikulat
	<i>O. gracilis</i>	Düzenli retikulat
	* <i>O. mutensis</i>	Düzensiz retikulat
	* <i>O. beata</i>	Rugoz-retikulat
	<i>O. lasiostachya</i>	Düzensiz ve sık akulat-verrukat
	<i>O. viciifolia</i>	Retikulat-foveat
	<i>O. oxyodonta</i> var. <i>oxyodonta</i>	Rugoz-favulariat
	<i>O. oxyodonta</i> var. <i>armena</i>	Rugoz-favulariat
	<i>O. hajastana</i>	Retikulat-foveat
	<i>O. altissima</i>	Rugoz-favulariat
	* <i>O. cilicica</i>	Düzensiz retikulat
	* <i>O. paucijuga</i>	Düzensiz retikulat
	* <i>O. occulta</i>	Rugoz-favulariat
	<i>O. germanicopolitana</i>	Düzensiz retikulat
<i>Heliobrychis</i>	* <i>O. argyrea</i> subsp. <i>argyrea</i>	Düzensiz ve sık akulat-verrukat

## 5. SONUÇ

### 5.1. Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda Türkiye’de yetişen *Lophobrychis* Hand.-Mazz., *Onobrychis* Miller ve *Heliobrychis* Bunge seksiyonlarına ait 19 tür ve toplamda 20 taksonun tohum morfolojileri ortaya çıkarılmıştır. Bu taksonlardan 10 tanesi (*O. stenostachya* subsp. *sosnowskyi*, *O. densijuga*, *O. fallax* var. *fallax*, *O. mutensis*, *O. oxyodonta* var. *armena*, *O. beata*, *O. cilicica*, *O. paucijuga*, *O. occulta*, *O. germanicopolitana* ve *O. argyrea* subsp. *argyrea* ) endemiktir. Türkiye Bitkileri Kırmızı kitabında belirtilen bilgilere göre *Onobrychis* seksiyonunda olan türlerden *O. stenostachya* subsp. *sosnowskyi*, *O. densijuga*, *O. beata*, *O. cilicica*, *O. paucijuga* türleri VU kategorisinde yani zarar görebilir gelecekte korunmaya alınabilir özelliktedir. *O. occulta* ve *O. germanicopolitana* türleri EN yani tehlike altındadır. *O. mutensis* türü ise CR kategorisinde çok tehdit altında yani tehlike altındadır. Diğer türlerden *Heliobrychis* seksiyonundaki *O. argyrea* subsp. *argyrea* ile *O. oxyodonta* var. *armena* ve *O. fallax* var. *fallax* ise LR yani az tehdit altındadır (Ekim ve diğ., 2000).

Çalışma konumuzu oluşturan *Onobrychis* cinsine ait birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar daha çok cinsin morfolojisi, anatomisi ve karyolojisi ile ilgilidir. Cinsin tohum yüzeyi ile ilgili çok fazla çalışmaya rastlanılamamıştır.

Son yıllarda *Onobrychis* cinsine ait yapılan bir çalışmada 11 taksonun (*O. aequidentata*, *O. armena*, *O. oxyodonta*, *O. altissima*, *O. argyrea* subsp. *isaurica*, *O. atropatana*, *O. huetiana*, *O. subacaulis*, *O. hypargyrea*, *O. galegifolia*, *O. nitida*) tohum yüzeylerini taramalı elektron mikroskobu ile incelemiştir (Özcan 2006). İncelenen örnekler arasında yer alan *O. aequidentata*, *O. oxyodonta* var. *oxyodonta*, *O. oxyodonta* var. *armena*, *O. altissima* türleri bizim çalışmamızda da incelenmiştir. Özcan (2006) *O. aequidentata* türünün ruminat-retikulat tipte olduğundan ve yüzey yapısının yükselti ve alçaltı özellik gösteren aşınmış bir ağ gibi olduğundan bahsetmiştir. Bizim çalışmamızda ise *Lophobrychis* seksiyonundaki türlerden *O. aequidentata* ve *O. crista-galli* türlerinin yüzey yapısının düzensiz ve sık akulat-verrukat olduğu tespit edilmiştir. Özcan (2006) *O. oxyodonta* türünün rugoz-favulariat, *O. armena* türünün ise rugoz-retikulat olduğunu belirtmiştir. Bizim araştırmamızda *O. oxyodonta* var. *oxyodonta* ve Aktoklu tarafından varyete seviyesine indirilen *O. oxyodonta* var. *armena* türünün her ikisinin de rugoz-favulariat yüzey yapısına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar *O. oxyodonta* sonucuyla uyum göstermektedir.

Özkan ve diğ. (2015) *Onobrychis tournefortii*, *O.galegifolia*, *O. cappadocica* ve *O. albiflora* türlerinin tohum morfolojilerini taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelemiştir. İncelenen tohumların boyut, şekil, renk ve ornamentasyon bakımından farklılıklara sahip oldukları belirtilmiş ve türlerin tohum yüzeyleri retikulat ve rugulat olarak tespit edilmiştir. Bizim incelediğimiz tohum örneklerde en fazla rastladığımız yüzey morfolojisi retikulattır.

Atasagun ve Aksoy (2018) Erciyes Dağı endemiği olan *Onobrychis argaea* türünün tohum morfolojisini incelemiştir. Bu çalışmada türün tohum özellikleri reniform ve yanlardan basık, sarımsı kahve renkli, suboblat (P/E = 0.77) ve rugulat şeklinde betimlenmiştir. Bizim çalışmamızda *O. beata*'da rugoz-retikulat, *O. altissima*, *O. occulta*, *O. oxyodonta* var. *oxyodonta* ve *O. oxyodonta* var. *armena* türlerinde ise rugoz-favulariat tip yüzey morfolojisine rastlanmıştır.

Akçin ve Kocaman (2018) endemik türlerimizden biri olan *O. huetiana* Boiss türünün mikromorfolojik karakterlerini çalışmışlardır. Türün yaprağı, kaliksi ve tohumu taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelemiş ve mikromorfolojik karakterler sunulmuştur.

Noori ve diğ. (2014) İran'ın Markazi eyaletinin farklı bölgelerinden toplanan dokuz *Onobrychis* taksonuna ait meyve ve tohumların kalitatif ve kantitatif karakterleri incelenmiştir. Veriler SPSS kullanılarak temel bileşen analizi (PCA) testi ile analiz etmişlerdir. Bu çalışmada İran'daki *Onobrychis* cinsine ait türlerde meyve ve tohuma ait bazı morfolojik karakterlerin türlerinin ve varyetelerin teşhisini kullanılabileceği sonucuna varılmış ve *Onobrychis*'in meyve ve tohum karakterlerine dayalı teşhis anahtarı hazırlanmıştır.

Stereo ve elektron mikroskobu ile yapılan çekimler ve incelemeler sonucunda incelenen örneklerden *O. aequidentata*, *O. crista-galli*, *O. densijuga*, *O. lasiostachya*, *O. argyrea* subsp. *argyrea* düzensiz ve sık akulat-verrukat yüzey yapısına sahip olduğu gözlemiştir. *O. fallax* var. *fallax*, *O. mutensis*, *O. cilicica*, *O. paucijuga*, *O. germanicopolitana* türlerinin yüzey yapısının düzensiz retikulat, *O. gracilis* ise düzenli retikulat yüzey yapısına sahip olduğu belirlenmiştir. *O. oxyodonta* var. *oxyodonta*, *O. oxyodonta* var. *armena*, *O. altissima*, *O. occulta* türlerinin tohum yüzey yapısının rugoz-favulariat tipte olduğu tespit edilmiştir. *O. caput-galli*, *O. stenostachya* subsp. *sosnowskyi*, *O. viciifolia* ve *O. hajastana*, olmak üzere 4 türün tohum yüzeyi retikulat-foveat olarak belirlenmiştir. *O. beata* türünün

ise tohum yüzeyi rugoz-retikulat olarak tespit edilmiştir.

İncelenen taksonların genel durumları değerlendirilecek olursa 3 seksiyonun tohum yüzeyleri ile ilgili olarak yapılan incelemelerde *Lophobrychis* seksiyonundaki türlerden *O. aequidentata* ve *O. crista galli* türlerinin yüzey yapılarının aynı olduğu tespit edilmiştir. *Onobrychis* seksiyonunda ise incelediğimiz 16 türden bazılarının birbirleriyle aynı yüzey yapısına sahip olduğu görülmüştür. Bu yüzey yapıları düzensiz, düzenli rugoz tipte, retikulat yapıda olduğu, bir kısmının ise rugoz-favulariat ve bir kısmının da düzensiz ve sık akulat, verrukat yüzey yapısına sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak bu çalışma ile *Onobrychis* cinsine ait türlerin hem stereo mikroskobunda hem de elektron mikroskobunda belirlenen yüzey yapıları ile taksonlar arasındaki ilişkiyi ortaya konulmuştur. Seksiyonlar içindeki tür ve tür altı kategorilerde yakın epidermal benzerlikler göze çarpmıştır. Özellikle bu çalışma sonunda cinse ait türlerin tohum yapıları, şekilleri, ebatları ve yüzey şekilleri hakkında detaylı bilgiler verilerek bundan sonraki çalışmalara referans olacağını ve cinsin sistematik açıdan daha iyi tanıtılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyoruz. *Onobrychis* cinsinin tayininde meyve ve tohumun genel morfolojisinin yeterli olmadığı durumlarda, farklı özellik ve özgün yapılar sergileyen tohum mikromorfolojisinin ilave parametrelerle kullanışlı bilgiler verebileceği ve tür ve tür altı taksonların ayırt edilmesinde bu bilgilerin önemli katkı sağlayacaktır. Bu bakımdan yapılan bu çalışma bundan sonra yapılacak çalışmalara referans teşkil edecektir.

## KAYNAKLAR

- Akçin, T.A., Kocaman, E., 2018, Micromorphological Properties of Endemic *Onobrychis huetiana* (Fabaceae) from Turkey, *International Ecology 2018 Symposium*, 19-23 Haziran, Kastamonu, 800.
- Akgül, G., Ketenoğlu, O., Pınar, N., Kurt, L., 2008, Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* L. (Labiatae) in Turkey, *Annales Botanici Fennici*, 45, 1-10.
- Akman, Y., 1996, *Bitki Biyolojisine Giriş Botanik*, Palme Yayınları, Ankara.
- Aktoklu, E., 2001, Two new varieties and a new record in *Onobrychis* from Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 25: 359-363.
- Aktoklu, E., 1995, *Türkiye’de yetişen Onobrychis Miller (Fabaceae) türlerinin revizyonu*, Doktora, T.C. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alefeld, F., 1859, Ueber die Viciaen, *Oesterreichische botanische Zeitschrift*, 9, 352-366.
- Al-Gohary, I.H., Mohamed, A.H., 2007, Seed morphology of *Acacia* in Egypt and its taxonomic significance, *Int J Agr Biol*, 9, 435-438.
- Atasagun, B., Aksoy, A., 2018, Pollen and Seed Morphology of *Onobrychis argaea*, *International Ecology 2018 Symposium*, 19-23 Haziran, Kastamonu, 765.
- Avcı, M., 2005, Çeşitlilik ve Endemizm açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 13, 27-55.
- Aybeke, M., Dane, F., 2017, *Onobrychis mehmetchiquii* (Fabaceae) sp. nov, a new species from European Turkey, *Phytotaxa*, 298 (1), 96-100.
- Aytaç, Z., Kaptaner İğci, B., 2012. *Bitki Sistematiği* (Plant Systematics, 2nd. Ed.,M.G. Simpson, 2010’dan çeviri) Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Boissier, P.E., 1849, *Diagnose Series*. 1 (9): 105-109.
- Boissier, P.E., 1856, *Diagnose Series*. 2 (2): 35-37.
- Boissier, P.E., 1859, *Diagnose Series*. 2 (6): 61-65.

- Boissier, P.E., 1872, *Flora Orientalis. Vol. 2*, Genevae et Basıpeae Apud H.Georg, Biplipolam Lugduni Apud Eumdem, 65, Rue de Lyon.
- Davis, P.H., Hedge, I.C., 1975, The Flora of Turkey: Past, Present and Future, *Candollea*, 30, 331-351.
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K., (edlr.), 1988, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, suppl. 1*, Edinburgh Univ. Press, UK.
- Demir, T.D., 2014, *Türkiye’de Yayılış Gösteren Globularia L. (Globulariaceae) Türlerinin Tohum Morfolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi. Fen Bil. Enstitüsü.
- Dinç, M., Kaya, A., Duran, A., 2013, Seed morphology of some *Genista* taxa growing in Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 6 (2), 77-83.
- Duman, H., Vural, M., 1990, New taxa from south Anatolia 1, *Turkish Journal of Botany*, 14: 45-48.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., 2000, Red Data Book of Turkish Plants, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara.
- Hayek, A., 1970, *Prodromus Florae Peninsulae Balcanica, Band 1*, Koeltz, Germany.
- Hedge, I.C., 1970, *Onobrychis*, In: Davis, P.H. (ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh Univ. Press, UK, 560-589.
- Kaya, A., Dirmenci, T., 2008 Nutlet surface micromorphology of the genus *Nepeta* L. (Lamiaceae) in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 32, 103-112.
- Kupicha, F.K., 1977, The delimitation of the tribe Vicieae (Leguminosae) and relationships of *Cicer* L., *Bot. J. Linn, Soc.* 74, 131-162.
- Külköylüoğlu, G., Yıldız, K., Minareci, E., 2009, *Minuartia anatolica* var. *anatolica* ve *M. pestalozzae* türleri üzerine morfolojik, karyolojik ve palinolojik bir çalışma, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2), 49-57.
- Lersten, N.R., Gunn, C.R., 1981, Seed morphology and Testa Topography in *Cicer*



(Fabaceae: Faboideae), *Syst Bot*, 6, 223-230.

Lewis, G., Schrire, B., Barbara, M., Lock, M., (eds), 2005, *Legumes of the World*, Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

Mabberley, D.J., 1997, *The plant book*, Cambridge University Press, 2nd ed, Cambridge, UK.

Meikle, R.D., 1977, *Flora of Cyprus. Vol. 1*, Robert Mac Lehos and Co. Ltd., Glasgow.

Mosquero, M.A.M., Juan, R., Pastor, J.E., 2002, Morphological and anatomical studies on nutlets of *Nepeta* L. (Lamiaceae) from South-West Spain, *Acta. Bot. Malacitana*, 27, 15-26.

Mouterde, P., 1970, *Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tome II (text)*, Dar El-Machreq Editeurs (Imprimerie Catholique), Beyrouth.

Noori, M., Dehshiri, M.M., Sharifi, M., 2014, Numerical taxonomy of *Onobrychis* Miller (Hedysareae, Fabaceae) from Markazi Province, Iran using pod and seed morphological characters, *International Journal of Modern Botany*, 4 (2), 40-47.

Nozzolillo, C., 1985, Seedling morphology and anatomy of 8 *Cicer* L. species and their taxonomic value, *Canad. J. Bot.*, 63, 1-6.

Özcan, T., 2006, Türkiye'deki Bazı *Onobrychis* Adans. (Leguminosae) Taksonlarının Tohum Yüzeylelerinde Mikromorfolojik Gözlemler, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 56 (2), 163-175.

Özkan, M., Aktoklu, E., Özdemir, C., 2015, Seed Morphology in *Onobrychis* Miller Section *Hymenobrychis* DC, from Turkey, *Planta Daninha*, 33 (4), 699-705.

Rechinger, K.H., 1984, *Flora Iranica*, 2 (157), 387-464.

Schischkin, B.K., Bobrov, E.G., 1972, *Flora of U.S.S.R.. Vol. 8. Leguminosae: Oxytropis, Hedysarum*, Israel Program for Scientific Translations (translated from Russian), Jerusalem.

Selvi, S., 2011, *Türkiye'deki Ziziphora L. türleri üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar*, Doktora, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Shemetova, T., Erst, A., Wang, W., Xiang, K., Vural, C., Aytaç, Z., 2018, Seed morphology of the genus *Astragalus* L. from North Asia, *Turkish Journal of Botany*, 42, 710-721.
- Sirjaev, G., 1925a, *Onobrychis* Generis Revisio Critica, *Pub. Fac. Sci. Univ. Masaryk (Brno)*, 56, 96-97, t. 13, f. 1, 2.
- Sirjaev, G., 1925b, *Onobrychis* Generis Revisio Critica, *Pub. Fac. Sci. Univ. Masaryk (Brno)*, 56:120-122, t. 7, f. 1.
- Solum, D.J., Lockerman, R.H., 1991, Seed coat surface patterns and structures of *Oxytropis riparia*, *Oxytropis campestris*, *Medicago sativa* and *Astragalus cicer*, *Scan Microsc*, 5, 779-786.
- Tan, K., Sorger, F., 1986, New taxa from Turkey, *Plant System. Evol.*, 154: 117-120.
- Toker, M.C., 2014, *Bitki Morfolojisi*, Ank. Üniv. Fen Fak. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, Ankara.
- Townsend, C.C., Gest, E. (ed.), 1974, *Flora of Iraq. Vol. 3*, Ministry Of Agriculture & Agrarian Reform Republic of Iraq, Baghdad.
- Ünal, M., 2013, *Bitki Angiosperm Embriyolojisi*, Nobel Yayınları, Ankara.
- Vladimirov, V., Dane, F., Stevanović, V., Tan, K., 2007, New floristic records in the Balkans: 6, *Phytologia Balcanica*, 13 (3), 433-455.
- Yıldırım, Ş., 2004, A new species and subspecies of *Onobrychis*, *O. cigdema* and *O. cigdema* subsp. *gorkemii* (Fabaceae) from Şırnak, Turkey, *Ot Sist Bot Derg*, 11:1-10.
- Yildiz, B., Ciplak, B., Aktoklu, E., 1999, Fruit morphology of sections of the genus *Onobrychis* Miller (Fabaceae) and its phylogenetic implications, *Isr J Plant Sci*, 47, 269-282.
- Zohary, M., 1987, *Flora Palaestina. Part 2 (text)*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.
- Zorić, L., Merkulov, L., Luković, J., Boža, P., 2010, Comparative seed morphology of

*Trifolium* L. Species (Fabaceae). *Period Biol*, 112, 263-272.



## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ayşe Neslihan ÖZKAN
Doğum Yeri	Zile
Doğum Tarihi	23.02.1975
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05078107537
E-Posta Adresi	ayseneslihanozkan@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fakülte	Eğitim Fakültesi
Bölümü	Biyoloji Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	1997

Yüksek Lisans	
Üniversite	Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Edebiyat Fakültesi
Anabilim Dalı	Biyoloji

Programı	Biyoloji
Mezuniyet Tarihi	-

