

T.C.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *SISYMBRIUM* L. (BÜLBÜLOTU)
(BRASSICACEAE) TÜRLERİNE MORFOLOJİK VE TAKSONOMİK KATKILAR

Abdurrahman SEFALİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VAN

Şubat 2014

T.C.

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *SISYMBRIUM* L. (BÜLBÜLOTU)
(BRASSICACEAE) TÜRLERİNE MORFOLOJİK VE TAKSONOMİK KATKILAR

Abdurrahman SEFALİ

Danışman: Doç. Dr. Murat ÜNAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından
2012-EBE-YL055 numaralı proje olarak desteklenmiştir.

VAN

Şubat 2014

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
VAN

Abdurrahman SEFALI tarafından hazırlanan “Türkiye’de Yayılış Gösteren *Sisymbrium* L. (Bülbülotu) (Brassicaceae) Türlerine Morfolojik ve Taksonomik Katkılar” konulu bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Juri Üyeleri

Başkan : Prof.Dr. Nasip DEMİRKUŞ

imza:

Üye : Doç.Dr. Murat ÜNAL

imza:

Üye : Yrd.Doç.Dr. Metin ARMAĞAN

imza:

Tez savunma Sınav Tarihi: 07/02/2014

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım

...../...../.....

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN *SISYMBRIUM* L. (BÜLBÜLOTU)
(BRASSICACEAE) TÜRLERİNE MORFOLOJİK VE TAKSONOMİK KATKILAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdurrahman SEFALI

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

2014

Bu çalışma; Türkiye’de yayılış gösteren *Sisymbrium* L. cinsinin taksonomik ve morfolojik özelliklerini açıklamak için hazırlanmıştır. 2010-2013 yılları arasında yapılan arazi çalışmasında toplanan materyalin yanı sıra ziyaret edilen herbaryumlardaki bitki örneklerinin de değerlendirildiği çalışmamız sonucunda; *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC. taksonu için varyete ayrımı yapıldı ve *S. runcinatum* Lag. ex DC. var. *hirsutum* (Lag.) Coss. Türkiye Florası için yeni kayıt olarak belirlendi.

Sisymbrium cinsinin meyve ve tohum yüzey mikromorfolojileri elektron mikroskobu (SEM) ile incelenerek sistematik açıdan ayırt edici karakterler belirlenmeye çalışıldı. Meyve ve tohumun mikromorfolojik özelliklerine dayalı takson teşhis anahtarı yapıldı.

Türkiye *Sisymbrium*’larının bol örnekten ayrıntılı deskripsyonları hazırlanarak taksonların el çizimi ile ayırt edici özellikleri detaylı bir şekilde gösterildi. Türkiye *Sisymbrium*’larının incelen tüm özelliklerinin ışığında yeni takson teşhis anahtarı hazırlandı.

Anahtar kelimeler: *Sisymbrium*, taksonomi, morfoloji, Brassicaceae, Türkiye.

ABSTRACT

CONTRIBUTIONS ON THE MORPHOLOGY AND TAXONOMY OF *SISYMBRIUM*
L. (BÜLBÜLOTU) (BRASSICACEAE) SPECIES FROM TURKEY

MASTER THESIS

Abdurrahman SEFALI

DEPARTMENT OF BIYOLOGY EDUCATION
INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES
UNIVERSITY OF YÜZÜNCÜ YIL

2014

In this study, morphological and taxonomical characteristics of *Sisymbrium* L. distributed in Turkey were investigated. As result of evaluation on materials collected from field and investigations on the specimen in visited between 2010 and 2013, *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC. is divided to two distinct variety. *S. runcinatum* Lag. ex DC. var. *hirsutum* (Lag.) Coss. was determined as new record for Turkey

The genus *Sisymbrium* were examined by scanning electron microscope (SEM), to determine the significance of fruit and seed features as taxonomic characters. A key for identifications of the investigated species based on fruit and seed characters is provided.

Description *Sisymbrium* plenty of Turkey from the sample prepared a detailed hand drawings of taxa with distinctive features were shown in a detailed way. More workable identification key was constructed to distinguish the species category.

Key words: *Sisymbrium*, taxonomy, morphology, Brassicaceae, Turkey.

ÖNSÖZ

Brassicaceae (Hardalgiller) familyası Türkiye'deki bitki çeşitliliği arasında değerli tür sayısına sahiptir. Türlerin doğru teşhisinde, belki de en önemli unsur fazla sayıda taksonu arazi çalışmaları sırasında doğal habitatlarında görmektir. Yüksek Lisans arazi çalışmalarım sırasında birçok Brassicaceae türü görme fırsatı buldum.

Bana bu imkanları sağlayan; Yüksek Lisans tezimin her aşamasında maddi ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan danışman hocam sayın Doç. Dr. Murat ÜNAL'a, tez çalışmalarım sırasında taksonların mikromorfolojik özellikleri için elektron mikroskobu çekimlerini yapan Prof. Dr. Fatih SATIL (Balıkesir Üniversitesi)'a, arazi çalışmalarım sırasında bana eşlik eden Arş. Gör. Esmâ AKDOĞAN (Kafkas Üniversitesi)'a ve Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü Lisans öğrencilerim Eshabil Han BAKIR (Bayburt Üniversitesi)'a ve Fuat ÖZDEMİR (Bayburt Üniversitesi)'e müteşekkirim.

Çalışmayı 2012-EBE-YL055 numara ile maddi olarak destekleyen, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına ayriyeten teşekkür ederim.

Eğitim ve çalışmalarım süresince her zaman maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen başta aileme ve meslektaşım Öğretim Görevlisi Nuri Can AKSOY (Bayburt Üniversitesi)'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Özet	I
Abstract	II
Önsöz.....	III
İçindekiler.....	IV
Şekil Listesi.....	VI
Tablo Listesi.....	VIII
Kısaltma ve Simgeler.....	IX
1. Giriş.....	1
2. Önceki Çalışmalar.....	4
3. Materyal ve Metot.....	8
3.1. Arazi çalışmaları.....	8
3.2. Morfolojik çalışmalar.....	8
3.3. Yayılış ve tehlike kategorileri.....	12
4. Bulgular ve Tartışma.....	13
4.1. Brassicaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	13
4.2. <i>Sisymbrium</i> L. Cinsi'nin Genel Özellikleri ve Sistematikteki Yeri... 15	
4.3. Türkiye'de yetişen <i>Sisymbrium</i> L. Taksonlarının Teşhis	
Anahtarı.....	18
4.4. Türkiye'de yetişen <i>Sisymbrium</i> L. Taksonları'nın Özellikleri	19
4.4.1. <i>Sisymbrium polyceratium</i> L.....	19
4.4.1.1. <i>S. polyceratium</i> L.'un meyve yüzeyi özellikleri.....	24
4.4.1.2. <i>S. polyceratium</i> L. tohum özellikleri.....	23
4.4.2. <i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC. var. <i>hirsutum</i> (Lag) Coss.24	
4.4.2.1. <i>S. runcinatum</i> Lag. ex DC. var. <i>hirsutum</i> (Lag) Coss'un meyve	
yüzeyi özellikleri	27
4.4.2.2. <i>S. runcinatum</i> Lag. ex DC. var. <i>hirsutum</i> (Lag) Coss'un tohum	
özellikleri	28
4.4.3. <i>Sisymbrium confertum</i> Stev.....	29
4.4.4. <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.....	30

4.4.4.1. <i>S. officinale</i> (L.) Scop'nin meyve yüzeyi özellikleri	34
4.4.4.2. <i>S. officinale</i> (L.) Scop tohum özellikleri	35
4.4.5. <i>Sisymbrium elatum</i> Koch.....	36
4.4.5.1. <i>S. elatum</i> Koch'un meyve yüzeyi özellikleri	39
4.4.5.2. <i>S. elatum</i> Koch tohum özellikleri	40
4.4.6. <i>Sisymbrium altissimum</i> L.....	41
4.4.6.1. <i>S. altissimum</i> L.'un meyve yüzeyi özellikleri.....	45
4.4.6.2. <i>S. altissimum</i> L. tohum özellikler.....	46
4.4.7. <i>Sisymbrium septulatum</i> DC.	47
4.4.7.1. <i>S. septulatum</i> DC.'un meyve yüzeyi özellikleri	51
4.4.7.2. <i>S. septulatum</i> DC. tohum özellikleri.....	52
4.4.8. <i>Sisymbrium orientale</i> L.....	53
4.4.8.1. <i>S. orientale</i> L.'un meyve yüzeyi özellikleri.....	57
4.4.8.2. <i>S. orientale</i> L. tohum özellikleri.....	58
4.4.9. <i>Sisymbrium irio</i> L.....	59
4.4.9.1. <i>S. irio</i> L.'un meyve yüzeyi özellikleri.....	62
4.4.9.2. <i>S. irio</i> L. tohum özellikleri.....	63
4.4.10. <i>Sisymbrium loeselii</i> L.....	64
4.4.10.1. <i>S. loeselii</i> L.'nin meyve yüzeyi özellikleri.....	68
4.4.10.2. <i>S. loeselii</i> L. tohum özellikleri.....	69
5.Sonuç ve Öneriler.....	70
5.1. Morfolojik İncelemeler.....	70
5.1.1. <i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC. var. <i>hirsutum</i> (Lag.) Cass....	
taksonunun morfolojik özellikleri.....	70
5.1.2. <i>Sisymbrium orientale</i> L. taksonunun morfolojik özellikleri.....	71
5.2. Meyve İncelemeleri.....	72
5.3. Tohum İncelemeleri.....	75
5.4. <i>Sisymbrium</i> taksonları için meyve ve tohum karakterleri baz alınarak hazırlanmış teşhis anahtarı.....	78
5.5.Tehlike Kategorileri.....	79
5.6. <i>Sisymbrium</i> L.'un Türkiye ve Dünya Üzerindeki Dağılımları.....	81

Kaynakça.....	82
Öz Geçmiş.....	88

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. <i>Sisymbrium polyceratium</i> 'un el çizimi.....	20
Şekil 2. <i>Sisymbrium polyceratium</i> 'un yakından görünüşü.....	21
Şekil 3. <i>Sisymbrium polyceratium</i> 'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	22
Şekil 4. <i>Sisymbrium polyceratium</i> 'un elektron mikroskobunda tohum genel ve detaylı görünüşü.....	23
Şekil 5. <i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i> 'un el çizimi.....	25
Şekil 6. <i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i> 'un yakından görünüşü.....	26
Şekil 7. <i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i> 'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	27
Şekil 8. <i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i> 'un elektron mikroskobunda tohum genel ve detaylı görünüşü.....	28
Şekil 9. <i>Sisymbrium officinale</i> 'nin el çizimi.....	32
Şekil 10. <i>Sisymbrium officinale</i> 'nin yakından görünüşü	33
Şekil 11. <i>Sisymbrium officinale</i> 'nin elektron mikroskobunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	34
Şekil 12. <i>Sisymbrium officinale</i> 'nin elektron mikroskobunda tohum genel ve detaylı görünüşü	35
Şekil 13. <i>Sisymbrium elatum</i> el çizimi.....	37
Şekil 14. <i>Sisymbrium elatum</i> 'un yakından görünüşü.....	38
Şekil 15. <i>Sisymbrium elatum</i> 'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	39

Şekil 16. <i>Sisymbrium elatum</i> 'un elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü.....	40
Şekil 17. <i>Sisymbrium altissimum</i> 'un el çizimi	43
Şekil 18. <i>Sisymbrium altissimum</i> 'un yakından görünüşü	44
Şekil 19. <i>Sisymbrium altissimum</i> 'un elektron mikroskopunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	45
Şekil 20. <i>Sisymbrium altissimum</i> 'un elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü.....	46
Şekil 21. <i>Sisymbrium septulatum</i> el çizimi.....	49
Şekil 22. <i>Sisymbrium septulatum</i> 'un yakından görünüşü.....	50
Şekil 23. <i>Sisymbrium septulatum</i> 'un elektron mikroskopunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü.....	51
Şekil 24. <i>Sisymbrium septulatum</i> 'un elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü.....	52
Şekil 25. <i>Sisymbrium orientale</i> el çizimi.....	55
Şekil 26. <i>Sisymbrium orientale</i> 'nin yakından görünüşü.....	56
Şekil 27: <i>Sisymbrium orientale</i> 'nin elektron mikroskopunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü	57
Şekil 28: <i>Sisymbrium orientale</i> 'nin elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü	58
Şekil 29. <i>Sisymbrium irio</i> el çizimi.....	60
Şekil 30. <i>Sisymbrium irio</i> 'nun yakından görünüşü.....	61
Şekil 31: <i>Sisymbrium irio</i> 'nun elektron mikroskopunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü	62

Şekil 32. <i>Sisymbrium irio</i> 'nun elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü	63
Şekil 33. <i>Sisymbrium loeselii</i> el çizimi.....	66
Şekil 34. <i>Sisymbrium loeselii</i> 'nin yakından görünüşü.....	67
Şekil 35. <i>Sisymbrium loeselii</i> 'nun elektron mikroskopunda meyve yüzeyinin detaylı görünüşü	68
Şekil 36. <i>Sisymbrium loeselii</i> 'nun elektron mikroskopunda tohum genel ve detaylı görünüşü	69
Şekil 37. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının meyve durumlarının karşılaştırması.....	72
Şekil 38. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının meyve yüzeylerinin mikromorfolojik görüntüleri	74
Şekil 39. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının tohum fotoğrafları.....	77
Şekil 40. <i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i> 'un Dünya üzerindeki yayılışı.....	80
Şekil 41. <i>Sisymbrium</i> L. cinsinin Dünya üzerindeki takson sayısı açısından yayılış haritası	81
Şekil 42. İncelenen <i>Sisymbrium</i> cinsi örneklerinin Türkiye'deki dağılışları.....	82

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye’de bulunan <i>Sisymbrium</i> taksonlarının tür epitetleri ve Türkçe karşılıkları	3
Tablo 2. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının meyve boyutları ve şekilleri.....	73
Tablo 3. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının meyve yüzeylerinin makro ve mikromorfolojileri.....	75
Tablo 4. <i>Sisymbrium</i> cinsi taksonlarının tohum özelliklerinin karşılaştırılması.....	76

KISALTMA VE SİMGELER

Simgeler

km	: kilometre
km ²	: kilometrekare
m	: metre
µm	: mikrometre
mm	: milimetre
cm	: santimetre
±	: az ya da çok
!	: örnek görülmüş

Kısaltmalar

AEF	: Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	: Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
Asef	: Abdurrahman SEFALI
B	: Berolinense Herbaryumu
BM	: British Museum
D	: Doğu
DD	: Veri yetersiz
E	: Edinburgh Herbaryumu
END	: Endemik
EN	: Tehlikede
GAZI	: Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
ISTF	: İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
ISTE	: İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
IUCN	: Uluslararası Doğayı Koruma Derneği
K	: Kuzey
KEW	: Kew Herbaryumu
KNYA	: Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi Herbaryumu
P	: Paris Herbaryumu
VANF	: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
VU	: Hasas

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde biyolojik çeşitlilik açısından zengin ülkelerin sıralamasında Türkiye ön sıralarda yer almaktadır. Özellikle ılıman kuşak içerisinde sahip olduğu coğrafik, jeomorfolojik, edafik, topografik ve iklim özelliklerinden dolayı bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden daha fazla bitki çeşitliliğine sahiptir. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye'nin 12.000 civarında bitki taksonuna sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya, 2004). Tespit edilen bu rakamla birlikte "Türkiye'nin sahip olduğu vasküler bitki potansiyeli halen tam olarak belirlenmiş değildir. Her on günde yeni bir bitkinin keşfedildiği ülkemizde flora zenginliği şüphesiz başta gelen doğal varlıklarımızın arasında yer almaktadır" (Güner vd., 2012, Bakis, vd., 2011).

Gezginlerin ve bitki toplayıcılarının Türkiye'ye ilk gelişleri 1700'lü yıllara dayansa da, önemli bitki toplamalarının ve bunlarla ilgili yayınların yapılması için üzerinden bir yüzyıl geçmesi gerekmiştir. Türkiye bitki tarihi ile ilgili en önemli olay, Pierre-Edmond Boissier'in "*Flora Orientalis*" (Doğunun Florası) (1867- 1888) adlı eserinin yayınlanmasıdır. Boissier'den sonra, geçen yüzyılın ortalarına doğru Arthur Huber-Morath (Basel, İsviçre) (1987) ve Peter Davis (Edinburgh, İskoçya)'in Türkiye'de kapsamlı bir Flora yazımına başladıklarında Türkiye florası hakkındaki bilgilerimize önemli ilavelerde bulunmuşlardır. Davis'in *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası) adlı eserinin ilk cildi 1965 (Davis.P.H. 1965-1985) yılında, kendisi ve yardımcıları tarafından yazılan son cildi olan 10. Cilt ise 1988'de (Davis,1988) yayınlandı (Ekim, 2009). Geçen yıllarda ise Türk botanikçiler için övünülecek bir eser 11. Cilt olarak Güner ve ark. (Güner vd., 2000) tarafından 2000 yılında yayınladı (Bu eser çalışmamızda Türkiye Florası olarak bahsedilecektir). Tüm bu yayınlanan eserlere rağmen Türkiye Florası'ndaki bazı cins ve taksonların taksonomik durumları, eldeki sınırlı sayıdaki örneklerden dolayı hazırlanan tür tanımlarında varyasyon sınırları tam belirlenememiş ve dolayısı ile teşhislerinde sıkıntılar çekilmektedir. Daha önce üzerinde herhangi bir morfolojik ve taksonomik çalışma yapılmayan cinslerin ve taksonların çok miktarda toplanacak materyalden faydalanılarak

çeşitli türlerin varyasyon sınırları ile tanım ve teşhiste kullanılan karakterlerin daha gerçekçi özelliklerinin belirlenmesi mümkün olacaktır.

Özellikle Floramızın ilk cildinde yer alan ve oldukça kısıtlı örneklerle hazırlanmış Brassicaceae familyası, Türkiye Florası içerisinde en fazla bitki taksonu içeren 4. familyadır (539 tür (Erik ve Tarıkahya, 2004)). Hardalgiller familyası istilacı bitkilerin önemli bir kısmını barındıran ve aynı zamanda ekonomik önemi olan birçok bitkiyi içermesinden dolayı ilgi çekicidir. Özellikle geniş yayılışlı ve rekabet gücü yüksek taksonlarda morfolojik özellikler büyük varyasyonlar göstermekte ve bu durum bitki teşhisini güçleştirmektedir.

Araştırılmak istenen Brassicaceae familyası üyesi olan *Sisymbrium* L.'un tür anahtarında yer alan bazı özelliklerinde karışıklık bulunmaktadır. Bu durumlar aşağıda sayılacak örneklerle ifade edilebilir; Braktenin bulunup bulunmaması özellikle erken dönemde brakteli grup birbirine çok benzemektedir, çiçek sapının uzunluğunun bitkinin gelişim evresinde değişiklik göstermesi (Örneğin, *S. orientale* L.). Anahtarda kullanılan yaşam süreleri ile ilgili bilgiler arazi gözlemlerimizle farklılık göstermektedir. Bu durumun detaylı incelenmesi gerekmektedir. Petal özelliklerinde birbirine benzeyen türlerde petaller ayırıcı bir karakter olarak kullanılmaktadır (Örneğin, *S. septulatum* DC., *S. altissimum* L.).

Sisymbrium cinsi çok heterojen ve çok sayıda takson içerip dünyada yaklaşık 96 türden oluşmaktadır (Warwick ve ark., 2002). Komşu ülke Floralarına dağılışına bakıldığında, İran Florasında önceleri 13 taksonla (Rechinger, 1968) temsil edilirken şuan da 13 takson ile fakat farklı takson listesi ile temsil (Khodashenas vd., 2007) edilmektedir. Irak Florasında 8 takson (Hedge vd., 1980) ile, Avrupa Florasında 19 takson (Ball, 1993), USSR Florasında 24 takson (Vasil'chenko, 1970), Çin Florası'nda 10 takson (Taiyan vd., 2001), Palaestina Florası'nda 7 takson (Zohary, 1966) ile temsil edilen cins Türkiye Florası'nda ise *S. polyceratium* L., *S. confertum* Stev., *S. officinale* (L.) Scop., *S. elatum* Koch, *S. altissimum* L., *S. septulatum* DC., *S. orientale* L., *S. irio* L. ve *S. loeselii* L. olmak üzere toplam 9 tür ile temsil edilmektedir (Hedge , 1965). Türkiye Florası'nın 10. cildinde ise *S. runcinatum* Lag. ex DC. türü yeni kayıt olarak verilmiştir (Davis vd., 1988). Sonuç olarak Türkiye'de toplam 10 *Sisymbrium* türü yayılış göstermektedir. Türlerin epitet karşılıkları aşağıda verilmiştir (Tablo 1.).

Tablo 1. Türkiye’de bulunan *Sisymbrium* taksonlarının tür epitetleri ve Türkçe karşılıkları

Bitkinin Bilimsel İsmi	Epiteti	Epitetin Türkçe karşılığı
<i>Sisymbrium polyceratium</i> L.	polyceratium	çok sayıda keçi boynuzunu andıran meyve
<i>Sisymbrium confertum</i> Stev.,	confertum	kalın, kalabalık bir yapı göstermesi
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	officinale	tıbbi kullanımı olan
<i>Sisymbrium elatum</i> Koch	rlatum	aşırı uzun bitki anlamında
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	altissimum	uzun bitki
<i>Sisymbrium septulatum</i> DC.	septulatum	meyvedeki septumla ilgili
<i>Sisymbrium orientale</i> L.	orientale	doğulu
<i>Sisymbrium irio</i> L.	irio	gıda, yem
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	loeselii	Johannes Loesel şahsına ait
<i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC. var. <i>hirsutum</i> (Lag.)Cass.	runcinatum, hirsutum	runsinat yapraklı, hirsut tüylü

Sisymbrium cinsinin morfolojik ve taksonomik yönden araştırılmak istenmesinin nedenlerini şöyle sıralayabiliriz;

1. Morfolojik olarak cinsin özelliklerinin gözden geçirilip çizimlerle detaylı olarak tanımının tekrar yapılması.

2. Türkiye Florası’nda *Sisymbrium confertum* yayılışının tekrar toplamalarla tespit edilmesi istenmesi.

3. Türlerle ilgili tanımlamaların gözden geçirilerek yeni bulgularla ayrıntılı ve varyasyon sınırları belirtilerek tekrar yazılması.

4. Özellikle az örnekten bilinen *S. polyceratium* ve *S. elatum* gibi örneklerin araziden toplanarak herbaryum materyali eksikliklerinin giderilmesi.

5. Çalışılan bu taksonların geçerli bilimsel isimlerinin tespiti ve sinonimlerinin belirtilmesi.

6. Bu amaçlar doğrultusunda *Sisymbrium* cinsinin tutarlı ve güncel tür teşhis anahtarının oluşturulmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür araştırmalarında *Sisymbrium* cinsi hakkında ölkemizde kapsamlı bir revizyon çalışmasına rastlanmamıştır.

Sisymbrium cins ismi ilk olarak Carl von Linnaeus tarafından (1753) “Species Plantarum” adlı eserinde geçerli olarak uygulanmıştır. *Sisymbrium* Yunanca *sisymbriion* anlamına gelmektedir. Aynı eserde ilk kez bilim dünyasına *S. polyceratium*, *S. irio* L., *S. altissimum* L. olarak *S. officinale* ise *Erysimum officinale* L. olarak tanıtıldı. Theophrastus, Dioscorides ve birçok bitki için *Sisymbrium* ismini kullanmışlardır. Dioscorides’in “Materia Medica” sında *Sisymbrium alterum* olarak verilen takson muhtemelen *Nasturtium officinale*’dir (Hedge vd., 1980).

De Candolle (1821) “Regni vegetabilis systema naturale” adlı eserinde *Sisymbrium septulatum* DC.’u ilk kez tanımlamıştır.

Fournier (1865)’te ilk monografi “Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères et sur le genre *Sisymbrium* en particulier” adlı çalışmayla ortaya koymuş ve 166 takson tanıtmıştır. Ancak bunların çođu daha sonra 25 cinse dağılmıştır.

Boissier (1876) "Flora Orientalis" adlı eserinde 24 takson tanıtmış ve bu taksonları 5 seksiyona ayırarak sunmuştur. Ayrıca, *S. elatum* Koch.’un Türkiye’de bulunduğunu belirtmiştir.

Schulz (1924)’te cins üzerinde ikinci monografi “Cruciferae-Sisymbriaceae” adlı çalışmasıyla yapmıştır. Bu çalışmasında *Sisymbrium* L.’in cins sınırlarını daraltmış ve 77 tür ve 14 seksiyon kabul etmiştir. Geri kalan türleri 21 cinse aktarmıştır.

Schulz (1928-1936)’te tekrar cins üzerinde ikinci daraltmayı gerçekleştirmiş ve *Wedermannia* O.E.Schulz cinsini *Sisymbrium*’dan ayrılmıştır. Ayrıca alttribus *Sisymbriinae*’da 3 yeni cins tanımlanmıştır.

Grossheim (1950) “Flora Caucasus” adlı çalışmasında *Sisymbrium*’un 11 taksonunu haritalar üzerinde belirterek betimlerini vermiştir.

Khoshoo (1955)'te "Biosystematics of the *Sisymbrium irio* Complex" adlı çalışmasında *S. irio* örnekleri üzerine su-ışık faktörlerinin biyolojisi ve fenotipik plastitide özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Khoshoo (1963)'te "Cytogenetical evolution within the *Sisymbrium irio* complex" adlı çalışmasında birçok kıtadan toplanan *S. irio* örnekleri üzerine yapılan çalışmada türün taksonomik problemleri, genetik ve genekolojik özellikleri ile birlikte ortaya konmaya çalışılmıştır.

Davis (1965-1985) "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eserinde *Sisymbrium* L. cinsinin 9 takson ile temsil edildiğini ifade etmiş daha sonra yayınlanan ek ciltte *S. runcinatum* Lag. Ex DC.'un ülkemizde bulunduğunu belirtmiştir (Davis vd., 1988).

Zohary (1966) "Flora Palaestina" adlı eserde Filistin Florası'nda *Sisymbrium* cinsinin 7 taksonla temsil edildiğini belirtmiştir. Bu taksonlardan 3'ü Türkiye'de de yayılışı bulunmaktadır.

Rechinger (1968) "Flora Iranica" adlı eserinde *Sisymbrium* cinsinin İran'da 13 takson ile temsil edildiğini belirtmiştir. Bu taksonlardan *S. officinale* (L.) Scop., *S. runcinatum* Lag ex DC., *S. orientale* L., *S. septulatum* DC., *S. altissimum* L.'un aynı zamanda ülkemizde de yetiştiğini belirtmiştir.

Vasil'chenko (1970) "Flora of the USSR" adlı eserde *Sisymbrium* cinsinin USSR'de 24 takson ile temsil edildiğini belirtmiştir. 7 seksiyona ayrılarak verilen cinsin taksonlarından 6'sı Türkiye'de de yayılışı vardır.

Hedge ve Lamond (1980). "Flora of Iraq" adlı eserde *Sisymbrium* cinsinin Irak'ta 8 takson ile temsil edildiğini belirtmiştir. Bu taksonlardan 7'si Türkiye'de de yayılışı göstermektedir.

Al-Shehbaz (1988)'de yapmış olduğu "The genera of Sisymbrieae (Cruciferae; Brassicaceae) in the southeastern United States" adlı çalışmasında Sisymbrieae tribusunda yer alan cinsler üzerinde detaylı deskripsyonlar hazırlanmış ve tribus içindeki taksonomik hiyerarşi tartışılmıştır.

Ball (1993) “Flora Europae” adlı eserde Avrupa Florası’nda *Sisymbrium* cinsinin 19 taksonla temsil edildiğini belirtmiştir. Bu taksonlardan 9’u Türkiye’de de yayılışı bulunmaktadır.

Bouwmeester (1993)’te “Annual changes in dormancy and germination in seed of *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.” adlı çalışmasında türün tohumlarının çimlenmesi üzerinde etki eden faktörleri farklı yöntemler kullanarak tohumu uyandırmaya ve çimlenme koşullarını değiştirmeye çalışmışlardır.

Warwick ve arkadaşları (2002)’de “Phylogeny of *Sisymbrium* (Brassicaceae) based on ITS sequences of ribosomal DNA” moleküler metotları ışığında *Sisymbrium* cinsinin filogenetik özelliklerini ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada önceleri yapılan seksiyon ayrımları türlerin yakın cinslere dağılımı ile ilgili büyük soy ağaçları üzerinde çalışılmış ve 3 klad’a ayırmışlardır.

Appel ve Al-Shehbaz (2003) yılında yayınlanan “The Families and Genera of Vascular Plants” adlı kitaptaki *Sisymbrium* bölümünde cinsin oldukça heterojen olduğunu belirterek üzerinde flogenetik çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Khan (2005)’te “Studies on the pollen morphology of the genus *Sisymbrium* and monotypic genera *Atelanthera* and *Arcyosperma* (Brassicaceae) from Pakistan” adlı çalışmasında *Sisymbrium* cinsinden 6 taksonun polen özelliklerini ışık mikroskobu ile aydınlatmaya çalışmıştır. Bu taksonların 4’ünün Türkiye’de de yayılışı bulunmaktadır.

Al-Shehbaz (2006)’da yapmış olduğu “The genus *Sisymbrium* in South America, with synopses of the genera *Chilocardamum*, *Mostacillastrum*, *Neuontobotrys*, and *Polypsecadium* (Brassicaceae).” Adlı çalışmasında Güney Amerika’da bulunan ve *Sisymbrium* cinsine yakın olduğu düşünülen cinlerin moleküler ve morfolojik çalışmalar ışığında sinopsisini ortaya koymuştur.

Ruiz ve arkadaşları (2007)’de “Morfologia Y Anatomia Foliar De *Sisymbrium officinale* (Brassicaceae)” adlı çalışmalarında alt ve üst yapraklarının taksonomik özellikleri yanında birçok anatomik özelliğin türün taksonomisinde önemli olduğu vurgulamışlardır.

Khodashenas ve Assadi (2007)'de yaptıkları "A taxonomic revision of the genus *Sisymbrium* (Brassicaceae) in Iran" adlı İran'ın *Sisymbrium*'ları üzerindeki revizyon çalışmasında bol arazi ve herbaryum örneklerinin incelenmesi ile yeni bir takson anahtarı ortaya koyarak Flora Iranica'dan farklı olarak *S. integrimum*'un *S. brassiciforme*'nin sinonimi olduğu, *S. rucinatum* var. *hirsutum*'un İran'da varlığını ve geçerli takson sayısını 13 olarak belirtmişlerdir.

Al-Shehbaz (2012) "A generic and tribal synopsis of the Brassicaceae (Cruciferae)" adlı çalışmasında ise *Sisymbrium*'un tüm dünya Brassicaceae'lerinin içerisinde ait olduğu tribus, geçerli taksonomik adlandırması ve sinonimleri üzerinde durulmuştur.

3. MATERYAL ve METOT

Çalışma materyalini; Türkiye'de yayılış gösteren, 2010-2013 yılları arasında arazi çalışmaları sonucu toplanan yaklaşık 450 bitki örneği ile *Sisymbrium* L. cinsine ait 9 tür ve 9 takson ve ulaşılabilen herbaryumlarda bulunan *Sisymbrium* örnekleri oluşturmaktadır.

Çalışmamızın yöntemi üç kısma ayrılarak uygulanmıştır.

3.1. Arazi çalışmaları

2010-2013 yılları Nisan - Ekim ayları boyunca *Sisymbrium* cinsine ait taksonlar, Türkiye Florası'nda bulunan lokasyonlar başta olmak üzere, ziyaret edilen yurtiçi ve yurtdışı herbaryumlardaki kayıtlarla birlikte floristik çalışmalardaki kayıtlarda belirtilen lokaliteler de dikkate alınarak, taksonların varyasyon sınırlarını temsil edecek örnekler toplanmaya çalışıldı. Aynı zamanda örneklerimizin arazideki gelişim basamakları dikkate alınarak hem çiçekli hem de meyveli olarak toplandı. Böylece taksonların fenolojik takvimleri ortaya konmakla birlikte teşhiste en çok kullanılan olgun meyveler de elde edilmiş oldu.

Arazi çalışmalarında toplanan bitkiler lokaliteleriyle birlikte GPS (Coğrafi Yer Bildiri Sistemi) cihazı yardımıyla coğrafi pozisyon bilgileri tespit edilerek gerekli diğer arazi kayıtları yazılarak numaralandıktan sonra herbaryum tekniğine uygun olarak preslenip kurutuldu. Örneklerin doğadaki fotoğrafları ayrıntılı bir şekilde çekildi.

3.2. Morfolojik inceleme

Morfolojik incelemeler; arazideki örnekler üzerinde anında yapılan gözlemler ile ölçümler ve herbaryum materyali haline getirilen örnekler üzerinde ve laboratuvarında yapılan ölçümler ile gözlemlerin yanında, yurtdışında B, E herbaryumlarında yurtiçinde ANK, HUB, HUBE, GAZI, EGE, ISTE, ISTF, KNYA, VANF herbaryumlarda bulunan takson örnekleri incelenerek ölçümler alındı ve fotoğrafları çekildi. Çalışmamız içerisinde yer alan taksonların örnekleri BGBM, EUROPEANA, GAZI, ISTE, E, KEW, RBGE, VANE dijital herbaryumlardan da taranarak elde edilmeye çalışıldı.

Morfolojik çalışmaların ikinci kısmını oluşturan meyve ve tohum mikromorfolojik özellikleri Balıkesir Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji

bölümünde bulunan JCM-5000 Masaüstü Elektron Mikroskopunda, 10–15 kV. Voltaj aralığında gerçekleştirildi. Mikro ve makro morfolojik özelliklerin betiminde Murley 1951, El-Naggar 1996, Fayed ve El-Naggar 1988, 1996, El-Naggar ve El-Hadidi 1998, Abdel Khalik ve van der Maesen 2002, Vaughan ve Whitehouse 1971, Koul vd., 2000, Zeng vd., 2004, Moazzeni vd., 2007, Pınar vd., 2007, 2009 ve Duran 2009 çalışmalarından yararlandı.

Toplanan materyallerin teşhisinde temel kaynak olarak “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” (Hedge vd., 1965) adlı eserden yararlanıldı. Türkiye Florası’nın yetersiz kaldığı durumlarda Flora Iranica (Rechinger, 1968), Khodashenas vd., 2007, Flora Europaea (Ball, 1993), Flora of Iraq (Towsend, 1980), Flora of USSR (Vasil’chenko, 1970) adlı flora kitaplarından da yararlanılmıştır. Gerekğinde uluslar arası çapta *Sisymbrium* çalışan araştırmacılardan da yardım alınmıştır.

Çalışmamızda yer alan taksonlar Türkiye Florası’nda izlenen taksonların flogenetik yakınlıklarını göz önüne alan bir sıralamada yazıldı. Her bir taksonun yazarı Author of Plant Names (Brummit ve Powell, 1992) adlı eserden kontrol edilerek son hali yazıldı. Lokalite yazılırken Davis’in (1965) kareleme sistemine göre hangi karede yayılış gösteriyor ise yazıldı eğer bitkiler aynı karelerden ve aynı İl’den toplanmışsa aynı kare adı ve İl adı birden fazla yazılmadı. Aynı şekilde bir takson için birbirini takip eden lokasyonlarda eğer habitat bilgileri aynı ise yazılmadı. Daha sonra köy, mezra veya mevki adı, habitat özelliği, toplandığı yerin yüksekliği, toplama tarihi, GPS değerleri, toplayıcıların numarası. Daha sonra bitkinin endemik olup olmadığı, biliniyorsa fitocoğrafik bölgesi ve Raunkiaer’e (1934) göre hangi hayat formunda olduğu ve en sona da endemik ve nadir bitkilerin dahil edildiği tehlike kategorileri de verildi.

Taksonların betimi hazırlanırken kullanılan terimler Türkçe olarak ifade edilmeye çalışıldı ancak Türkçe karşılıkları tam ifade edilemeyenlerin İngilizceleri tercih edildi.

Arazide ve laboratuvar çalışmalarında Panosonik DMC-FZ30 markalı fotoğraf makinası kullanıldı.

Herbaryum materyali haline getirilen örnekler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (VANF) Herbaryumu'nda herbaryum kütüğü ve herbaryum kartoteksine kaydedilerek herbaryuma yerleştirildi. Bunun yanı sıra Türkiye'de ve yurtdışında ziyaret edilen herbaryumlarda bulunan *Sisymbrium* cinsine ait bitki örnekleri de incelenerek teşhis yanlışları ve yapılan teşhislerin doğruluğu gözden geçirildi.

Morfolojik olarak incelenen taksonomik karakterler aşağı verilmektedir.

- a) **Gövde özellikleri:** Gövdenin yönelim şekli, yüksekliği, dallanma durumu, tüy örtüsü belirlenmeye çalışıldı
- b) **Yaprak özellikleri:** Yaprak karakteri incelenirken, taban yapraklar ve gövde yaprakları olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu grupların her birinin; tüy durumu, yaprak şekli ve ölçüleri belirlenmeye çalışıldı
- c) **Çiçek özellikleri:** Çiçeklenme çeşidi, tüy durumu; petallerin rengi, şekli, eni ve boyu; sepalin tüy durumu, şekli ve ölçüleri; pedisel uzunluğu ve gövde ile olan pozisyonu, tüy durumu; stilus'un boyu, stigma şekli belirlenmeye çalışıldı
- d) **Meyve özellikleri:** Özellikle çalıştığımız Brassicaceae familyasında özel bir önem arz eden meyvenin, şekli, ölçüleri, gövde üzerindeki duruşu, tüy durumu, üzerinde bulunan izler incelenmeye çalışıldı. Ayrıca elektron mikroskobu ile yüzey incelemesi de gerçekleştirildi.
- e) **Tohum özellikleri:** Tohum şekli, yüzey şekilleri, en x boy ölçüleri, radikula ile kotiledonların şekilleri ve birbirine göre pozisyonları belirlenmeye çalışıldı. Ayrıca elektron mikroskobu ile yüzey incelemesi de gerçekleştirildi.
- f) **Tüy özellikleri:** Tüylerin çeşitleri, tüylein yoğunlukları tespit edilmeye çalışıldı.

Herbir *Sisymbrium* taksonun betiminin yazılmasında şu sıra izlenmiştir:

1. Taksonun adı
2. Yazarı
3. Yayınlandığı yer
4. Varsa sinonimleri
5. Tipi (ulaşılabilenler)
6. Morfolojik özellikleri
7. Çiçeklenme zamanı
8. Meyvelenme zamanı
9. Yetiştirme ortamı
10. Yetiştirildiği yükseklik
11. Fitocoğrafik bölgesi
12. Endemizm durumu
13. Tehlike kategorisi
14. Hayat formu
15. Yayılış alanı
16. Yayılış bilgileri; Tarafımızdan toplanan örnekler, herbaryumlarda incelenen örneklerin lokaliteleri, Türkiye Florası'ndaki kayıtlar, farklı flora çalışmalarının kayıtları tarafımızdan toplanıp listelenmiştir.
17. Taksonun genel ve ayrıntılı özelliklerini gösteren el çizimi
18. Meyve morfolojisi
19. Tohum morfolojisi

Çalışmamızda verdiğimiz betimler araziden toplanan çiçekli ve meyveli, örnekler göz önüne alınarak hazırlanmıştır.

3.3. Yayılışı, tehdit kategorileri

Taksonların tehlike kategori ve kriterleri, başta Ekim ve ark. (1989), Ekim ve ark. (2000) olmak üzere IUCN (2001), Özhatay vd., (2005), Akçakaya (2005) ve Eken vd. (2006)'nın çalışmalarından yararlanarak değerlendirilmesi yapıldı. İncelenen taksonlar içerisinde endemik bir taksonun bulunmadığından dolayı nadir olarak düşünülen ve çalışmamızda ilk kez varyete ayrımı uygulanan taksonla ilgili yayılış alanı hesaplanırken, tarafımızdan hazırlanan 1/200.00'lik Türkiye haritası üzerinde başta kendi toplama kayıtlarımız olmak üzere, Davis (1965), Donner (1990), Yıldırım (1986, 1987, 1994, 2000, 2001) ile bölgemizden seçilmiş Zeyrek (1992), Ünal & Behçet (2007) ve Kaya (1996) referanslarıyla birlikte incelenen herbarium kayıtlarında yazılarak belirlendi.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Brassicaceae (Cruciferae) Familyasının Genel Özellikleri

Sisymbrium L. cinsini de içeren Brassicaceae (Cruciferae) familyası Türkiye Florası'nın dördüncü büyük familyasıdır. Türkiye Florası'nda 1. ciltte 6. sırada yer alır.

Bu familyanın üyeleri; Otsu bitkiler, nadiren küçük çalılar. Yaprakları almaşlı, nadiren karşılıklı dizilişli, kulakçısız. Çiçekleri genellikle erdişi, üst durumlu ovaryuma sahip, iki eksenden simetrik. Sepalleri 4 adet, serbest ve karşılıklı iki çift halinde. Petaller 4 adet, serbest, genellikle tırnaklı, sepallerle birlikte karşılıklı dizilmiş tipte. Stamenler genellikle 6 (2 kısa ve 4 uzun), nadiren 4 veya 2 adet. Filametler genellikle kanatlı, ekli veya dişli. Nektaryumlar stamenlerin tabanında çok çeşitli şekillerde dizili. Meyve alt kısımda 2 çenекle açılan bir kapsüldür (meyvenin boyu eninin 3 katından fazla olduğu zaman silikuva, meyvenin boyu eninin 3 katından az olduğu zaman silikula olarak adlandırılır). Ovaryum birleşik 2 karpelli, genellikle yalancı bir perdeyle bölünmüş 2 odacıklı. Tohumlar ıslatıldığında sıklıkla müsilajlı (Hedge, 1965). Petalsız, zigomorfik veya 6 eşit stamenli çiçeklere sahip örneklerin bulunduğu bazı kural dışı durumlarda vardır (Hedge, 1976).

Brassicaceae familyası dünya genelinde yayılış gösteren 338 cinse ve 3700 kadar türe sahip önemli bilimsel ve ekonomik değere sahip, büyük bir familyadır (Koch ve Mummenhoff, 2006). Familyanın yayıldığı bölgeler içinde en çok endemik takson 62'si endemik 150 cins ve 530' u endemik 900 türle İran-Turan fitocoğrafik bölgelesinde ve ikinci olarak 21 'i endemik 110 cins ve 290'ı endemik 630 türle Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinde görülür. Familyanın bütün cinsleri içinde sadece *Cardamine* L., *Lepidium* L. ve *Rorippa* Scop. Antartika kıtası dışındaki bütün kıtalarda doğal olarak bulunmaktadır. Brassicaceae familyası insanlar veya hayvanlar tarafından yenen çok sayıda önemli kültür bitkisi, baharat, doğal veya endüstriyel yağ kaynağı veya süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Al-Shehbaz, 1984).

Brassicaceae familyası aynı zamanda kültür tarımı yapılan alanları istila eden, bozulmuş alanları işgal eden, yol kenarları, boş araziler gibi bozulmuş habitatlarda yerel

veya kozmopolit yayılış gösteren, 120 kadar zararlı yabancı türe sahiptir (Al-Shehbaz, 1984).

Türkiye Florası ile ilgili en kapsamlı çalışma olan ve Davis'in editörlüğünde hazırlanan Türkiye Florası (Davis, 1965-1985) ile yine Davis ve arkadaşlarınca hazırlanan Türkiye Florası 1. ek cilt (Davis vd., 1988) ve Güner ve arkadaşlarınca hazırlanan Türkiye Florası'nın son ek cildinde (Güner vd., 2000) Doğu Anadolu Bölgesi'nin değişik kesimlerinden farklı araştırmacılarca toplanan çok sayıda bitkiye yer verilmiştir. Bu 2. ek ciltle beraber 7676 sayfadan oluşan 11 ciltlik bu eser bitkisel anlamda Anadolu'nun devamı niteliğinde olan Doğu Ege Adaları florasını da kapsamaktadır. Bu eser 8796'sı Türkiye'den ve 192'si Doğu Ege Adaları'ndan olmak üzere toplam 8988 tür içermektedir. Bunlardan 2991'i endemiktir. Bu endemik bitkilerin toplam bitki taksonlarına oranı % 34,4'ü bulur (Özhatay vd., 2005). Ek ciltlere rağmen Türkiye Florasına sürekli yeni türler eklenmiştir ve hala da eklenmektedir. Bu yeni kayıtlar derleme olarak Check-list III içinde 154 yeni tür olarak verilmiştir (Özhatay & Kültür, 2006). Bu çalışmanın akabinde Check-list IV yayınlanmıştır. Bu yayında da 85 yeni tür bulunmaktadır (Özhatay vd., 2009). Tüm bu çalışmalar sonunda Türkiye'de yetişen bitki cinsaltı takson sayısı toplam 11466'ya, endemik bitki sayısı 3649 ile endemik oranıda % 31,82'ye ulaşmıştır (Güner vd., 2012).

Brassicaceae familyası Türkiye Florasının 1. cildinde 86 cinse ait 464 türle temsil edilmektedir (Davis, 1965). Bu sayı 10. ciltte 88 cins ve 526 türe yükselmiştir (Davis vd., 1988). 11. cialtle birlikte bu sayı 91 cinse ait 555 türe ulaşmıştır (Güner vd., 2000). Bu türlerin 11 tanesi sadece Doğu Ege Adalarında bulunmaktadır (Al-Shehbaz vd., 2007). Floranın son ek cildinden sonra yayımlanan Check-list III 1 cins ve 15 tür içermektedir (Özhatay & Kültür, 2006). Check-list IV te ise 1 cins ve 46 takson bulunmaktadır (Özhatay vd., 2011). Bakış ve arkadaşları tarafından (2011) Türkiye Bitkileri Veri Tabanı Sistemin'de 88 cinse ait 591 takson belirtilmiş son olarak Güner ve arkadaşlarının (2012) yapmış oldukları "Türkiye Bitkileri Listesi" adlı çalışmada 98 cinse ait 621 taksonun bulunduğunu belirtmiştir.

Brassicaceae familyasını tribus düzeyinde sınıflandırılması geleneksel olarak kullanılan karakterlerin az sayıda olması sebebiyle problemlidir. Bu karakterler bir cins içerisinde dahi varyasyon gösterebilirler veya cinsler ve tribuslar arasında dağılımlarına

göre biri diğere zıt olabilir veya doğal bir grup oluşmasını desteklemeyebilirler (Abdel Khalik vd., 2002). Bunun yanında Brassicaceae familyasının tribus düzeyinde sınıflandırılmasında ve anlaşılmasında karyolojik çalışmalardan çok sıklıkla yararlanılmaktadır (Zohary, 1948; Appel & Al-Shehbaz, 2003; El Naggar, 2005).

Bentham ve Hooker (1862) meyve uzunluğu ve kotiledon/radikula karakterlerini kullanarak 10 tribus belirtmiştir. Prantl (1891) tüy örtüsü karakterine dayanarak 4 tribus kabul etmiştir. Hayek (1911) nektar tüyleri ve myrosin hücrelerini kullanarak 10 tribus kabul etmiştir. Schulz (1936) Brassicaceae familyasının dünya çapında anlaşılmasında büyük katkı yapmış ve Dünya genelinde nektar tüyleri, meyvede bulunan septum ve kotiledonların radikulaya göre durumu gibi çok sayıda karaktere dayanarak 19 tribus içerisine yer alan 360 cins belirlemiştir. Janchen (1942) Schulz'un çalışmasında bir takım değişikliklere giderek tribus sayısını 15 olarak belirlemiştir.

4.2. *Sisymbrium* L. Cinsi'nin Genel Özellikleri ve Sistematikteki Yeri

Tribus: *Sisymbrieae* DC. in Mém. Mus. Hist. Nat. 7: 237. 1821- [1:41].

Tip: *Sisymbrium*.

Dağılıp: Ön Avrupa ve Asya, Kuzey ve Güney Afrika Asya ve Kuzey Ameika.

Sisymbrium L., Sp. Pl.: 657. 1753 [41].

Lektotip: *S. altissimum* L. (designated by Payson in Publ. Sci. Univ. Wyoming, Bot. 1: 6.1922).

Sin: *Irio* (DC.) Fourr.: *Leptocarpacea* DC.; *Lycocarpus* O.E.Schulz; Norta Adans.; *Pachypodium* Webb & Berthel. (1836), non Lindl. (1830), nec Nutt. Ex Torr. & A.Gray (1838); *Phryne* Bubani; *Schoenocrambe* Greene; *Tobguea* Endl.; *Tricholobos* Turcz. (1854), non *Tricholobus* Blume (1850-1); *Vandalea* (E. Fourn) Forr.; *Velarum* (DC.) Rchb.

Bitki, tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık; Tüylere basit veya yok; Gövde düz, nadiren sürünücü veya uçta yükselici, genellikle uçta dallanıcı; Taban yapraklar saplı, rozetsi veya değil, basit, kenarı düz veya pinnat şekilde bölünmüş, gövde yaprakları saplı veya sapsız, genellikle taban yapraklarına benziyor. Çiçek durumu brakteli veya braktesiz genellikle meyve zamanı uzar. Meyve sapı silindirik veya kalınlaşmış bazen kalınlığı meyve kadar olabilir. Sepal yumurtamsı veya dikdörtgenimsi, dik veya yükselici, yan parçalar tabanda bazen yarısakkat. Petaller sarı, spatulat, dikdörtgenimsi veya yarıyuvarlağımsı, uç obtus veya emarginate.; Stamenler 6, tetradinam, filamentler tabanda genişlememiş, anterler dikdörtgenimsi uçta obtus, nektar kesesi tüm stamenlerin altından belli belirsiz çıkar, median kesesi var; Ovuller her ovaryumda 6-160; Meyve açılıyor, linear nadiren mızraksı veya subulat, teret veya nadiren latisepat, belirgin orta damar veya 2 belirgin kenar damarlı, düz veya toruloz, replum meyveyi baştan sona böler, zarsı veya bazen kalınlaşmış, şeffaf ve geçirgen, damarsız; stilus silindirik, koni veya klavat, meyvede kalıcı nadiren görülmez, stigma kapitat, 2- loblu, loblar decurrent değil; tohumlar tek sıralı, kanatsız, dikdörtgenimsi veya yumurtamsı, tohum örtüsü damarsı veya papillalı, ısladığında musilajlaşmaz, kotiledonlar incumbent.

Brassicaceae familyası üyeleri üzerinde uygulanan sınıflandırma sistemlerinden birincisi olan Linne'nin Species Plantarum'unda (1753) *Sisymbrium* L. Siliquosa grubu içinde yer almıştır. İkinci sistem olarak De Candolle'un Prodromus Systematis Regni Vegetabilis (1825) te Siliquosa grubunun altordosu olan Sisymbriidae'ye, yerleştirmiştir. Üçüncü sistem olarak ele alınabilecek Boissier'in Flora Orientalis'te kullandığı sistemde ise (1867) Notorrhizeae serisinde yer almıştır. Prantl tarafından 1891'den sonra geliştirilen sistemde ise doğal akrabalıklar dikkate alınarak *Sisymbrium* Sinapeae grubunun altında Sisymbriinae ordosunda yer almaktadır. Hayek tarafından 1911'da ortaya konulan ve Türkiye Florası'nın hazırlanmasında da esas alınan sistemde ise Arabideae grubunun altında Sisymbriinae ordosunda bulunduğu ifade edilmiştir. Daha sonra yapılan moleküler destekli çalışmalarla *Sisymbrium* cinsinin tribusu Sisymbrieae olarak tespit edilmiştir (Al- Shehbaz, 2012).

Sisymbrium cinsi içerisinde seksiyonal ayrımlar en belirgin olarak Flora Orientalis (Boissier, 1867), Schulz (1924, 1936)'ta, İran Florası'nda (Hedge, 1968) ve USSR Flora'nda (Vasil'chenko, 1970) kullanılmış ancak yapılan ayrımın polifiletik olan

cinsin ayrımında yeterli olmadığı görüşü kabul edilerek (Al-Shehbaz, 1988; Warwick, 2002) vaz geçilmiştir. Güncel bir revizyon çalışması olan İran'ın *Sisymbrium*'larının revizyonu çalışmasında (Khodashenas, 2007) ve yeni hazırlanan Çin Florası'nda (Taiyan vd., 2001) ve Türkiye Florası'nda (Hedge, 1965) seksiyon ayırımına gidilmemiştir.

4.3. Türkiye'de Yetişen *Sisymbrium* L. Cinsi'nin Tarafımızdan Hazırlanmış Takson Teşhis Anahtarı

1. Bütün yapraklar basit, bitki çok yıllık.....*S. elatum*
1. En azından taban yapraklar parçalı, hiç olmazsa derin loblu, bitki bir yıllık ya da en fazla iki yıllık
 2. Meyve koni şeklinde ve bariz bir şekilde gövdeye yaslanmış*S. officinale*
 2. Meyve koni şekilli değil, tabanda kalınlaşmış olabilir, nadiren gövdeye yaslanmış durumda
 3. Çiçek durumu belirgin bir şekilde brakteli
 4. Petaller 2 mm'den kısa, yükselici veya yarı yükselici*S. polyceratum*
 4. Petaller en az 2.5 mm, bitki çoğunlukla yere yatık*S. runcinatum*
 3. Çiçek durumları braktesiz ya da sadece çiçek durumunun aşağı kısımları brakteli
 5. Bitkide sadece çiçek durumunun aşağı kısımları brakteli.....*S. orientale*
 5. Çiçek durumları kesinlikle braktesiz
 6. Gövde yaprakları derin parçalı ve ipliksi görünümde
 7. Petal darca şekilli, Pedisel 12 mm'ye kadar, bitki tek yükselici *S. altissimum*
 7. Petal aniden lamina kısmında genişler, pedisel en fazla 7 mm'ye kadar uzamakta. Çoğunlukla tabana yakın dallanma gösterir.....*S. septulatum*
 6. Gövde yaprakları ipliksi parçalı değil. Çoğunlukla mızrağımsı görünümde bazen de basit şekilli
 8. Meyve sapı meyvenin kalınlığına hemen hemen eşit ve sert, yapraklar hastat*S. orientale*
 8. Meyve sapı meyveden bariz şekilde ince ve esnek
 9. Çiçekli durumda meyveler tomurcuk halindeki çiçeklerden uzun*S. irio*
 9. Çiçekli durumda meyveler tomurcuk halindeki çiçeklerden kısa.....*S. loeselii*

4.4. Türkiye'de yetişen *Sisymbrium* L. Cinsine ait Türlerin Özellikleri

4.4.1. *Sisymbrium polyceratium* L. Sp. Pl. 658 (1753).

Sinonimler: *Chamaeplium polyceratium* Wallr. Sched. Crit. i. 377 (1822).

Tip: Herb Linn. (foto!).

Bir yıllık, kokulu bir bitki. Tabandan dallanmalar yapar. Gövde yükselici yarı yükselici bazen de yatık. Çoğunlukla duvar kenarlarındayken yükselici olur. 50 cm'ye kadar uzayabilir. Tüysüz ya da seyrek basit tüylü olabilir. Yapraklar yeşil ya da soluk yeşil renktedir. Taban yapraklar rozet formunda, 10-14 x 2 cm derin parçalı bazen 10 çift kadar parçalanmış durumda, runsinat parçalı şekillidir. Çoğunlukla taban yapraklar bitki çiçeklenmeye geçince dökülür. Gövde yaprakları yoğun bir şekilde gövdeyi sarar; 0.5-60 x 0.5-20 mm üstteki gövde yaprakları küçük, basit, dikdörtgenimsi ve hafif düz kenarlıdır. Petal 1-2.5 x c. 0.5 mm, açık sarı renklidir. Sepal 0.75-1.75 x c. 0.5 mm. Meyve sapı 0.5-1 x 1 mm, gövdeye yaslanmış durumda ve kalındır. Meyve 12-20 x 1-1.5 mm, genellikle tabanda kalınlaşır. Boynuz gibi kıvrımlıdır. Meyve kapakları ince, tüysüz ya da hafif tüylüdür. Özellikle bitkideki genç meyveler tüylüdür; olgunlaştıkça tüyler dökülür; 3 damarlıdır. Situllus 0.5-1 mm kadardır. Tohumlar, 1 x 0.5 mm. Çiçeklenme 4-6. Meyvelenme 7, step, nemli yerler, yol kenarları, duvar dipleri ve kaldırımlar, 200 - 400 m. T. (Şekil 1 - 2)

Dünya Yayılışı: Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

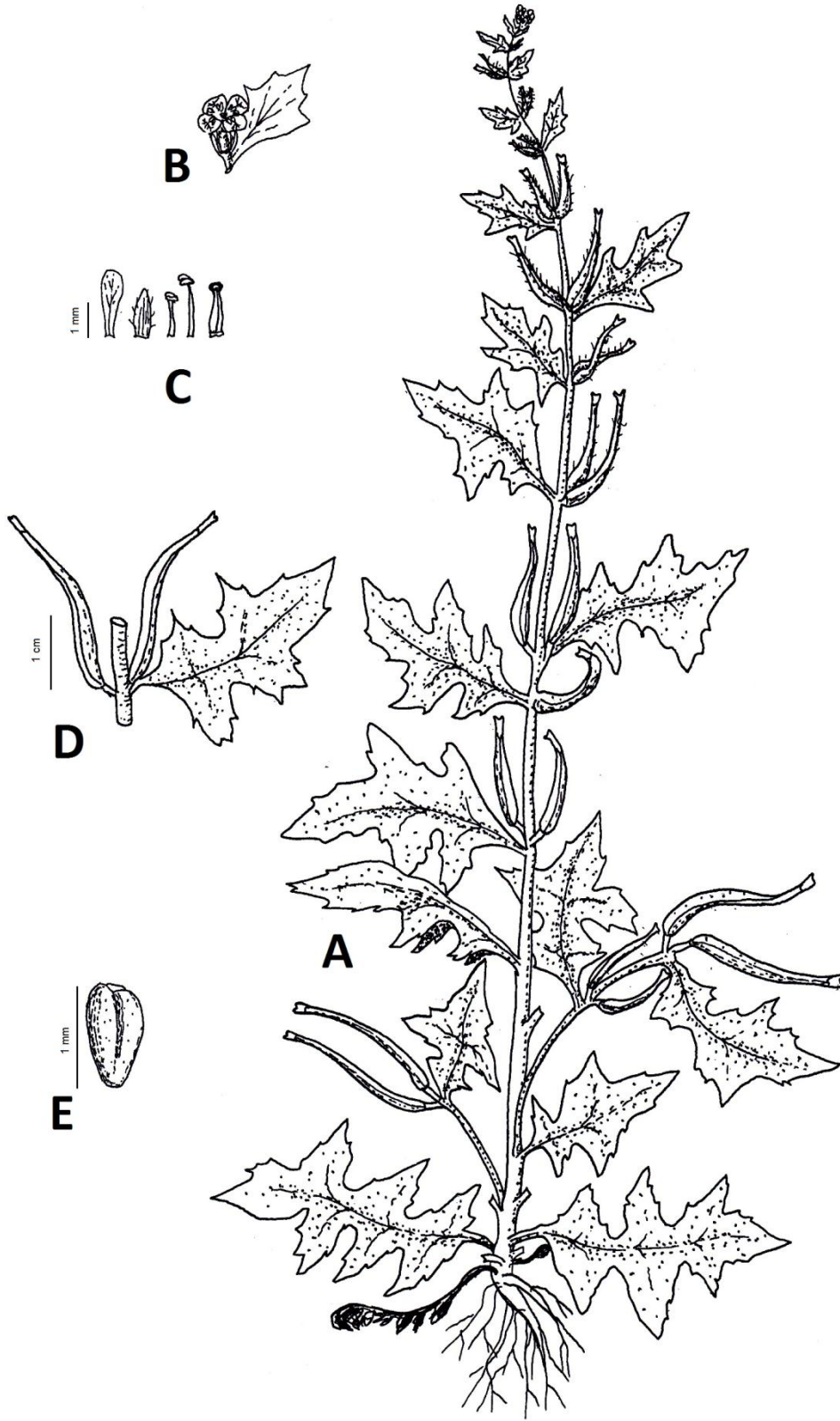
A1 Çanakkale: Dardanelles, *Sint.* 1883:352.

A2 İstanbul: Pera, 5 vi 1890, *Azn.*; Erenköy (Kadıköy), 9 vi 1895, *Azn.*

A4 Zonguldak: Zonguldak, *Dijkstra.*

İncelenen Örnekler

A1 Kırklareli: İstasyon mahallesi, duvar dipleri, 250 m, 41° 43' 55" K, 27° 13' 03" D, 1 vi 2012, *Asef.0327!* .



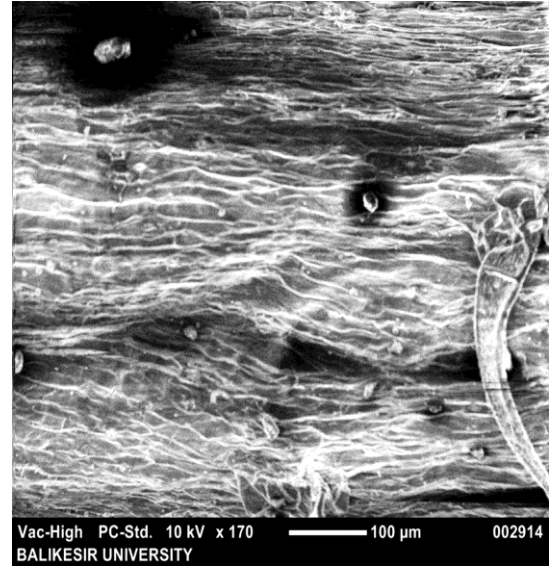
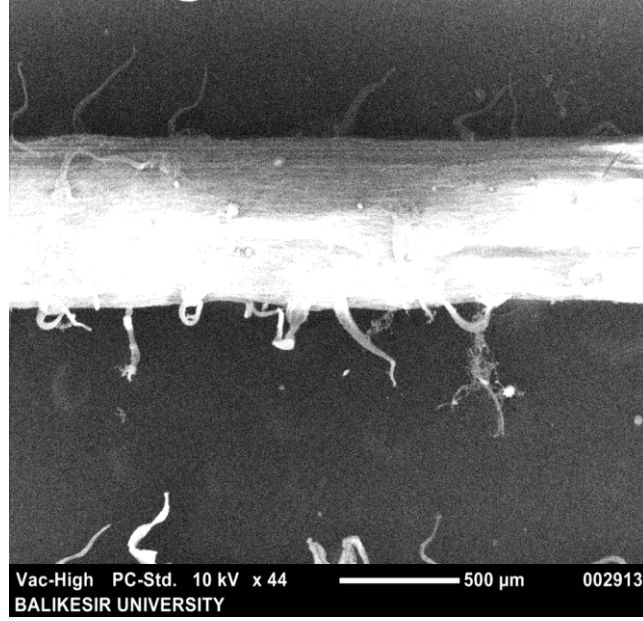
Şekil 1. *Sisymbrium polyceratium*'un el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 2. *Sisymbrium polyceratium* a. habitatında genel görünüşü, b. meyveli çiçek durumunun yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.1.1. *Sisymbrium polyceratum* L.'un meyve yüzeyi özellikleri

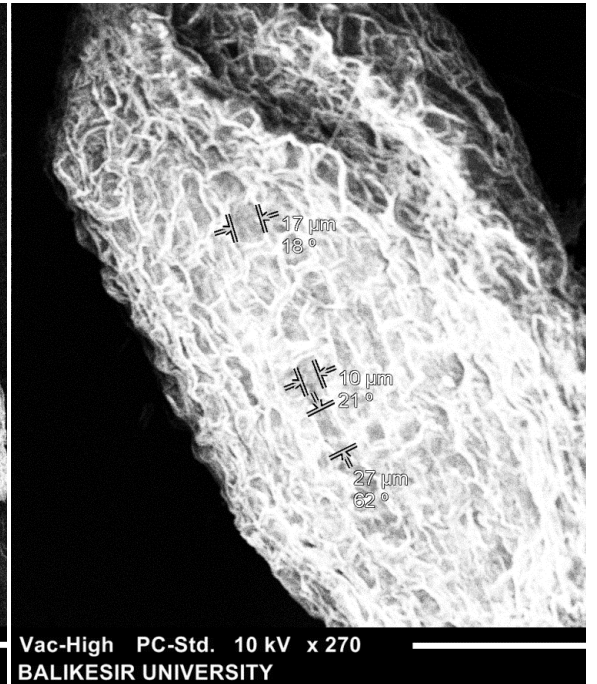
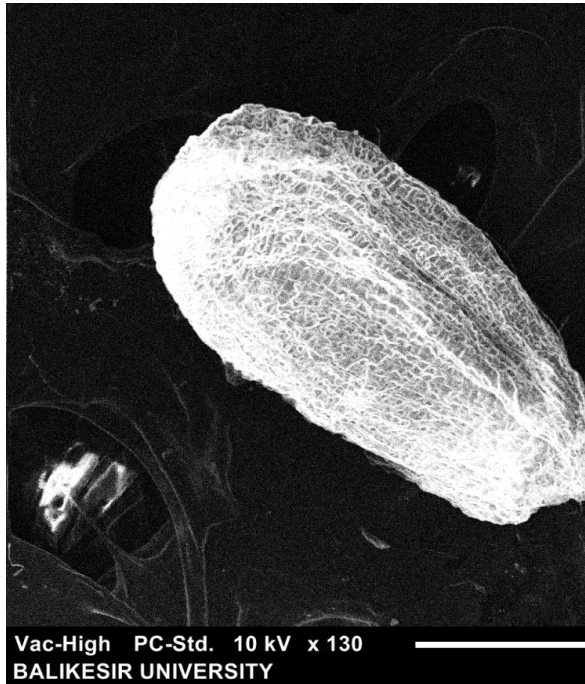
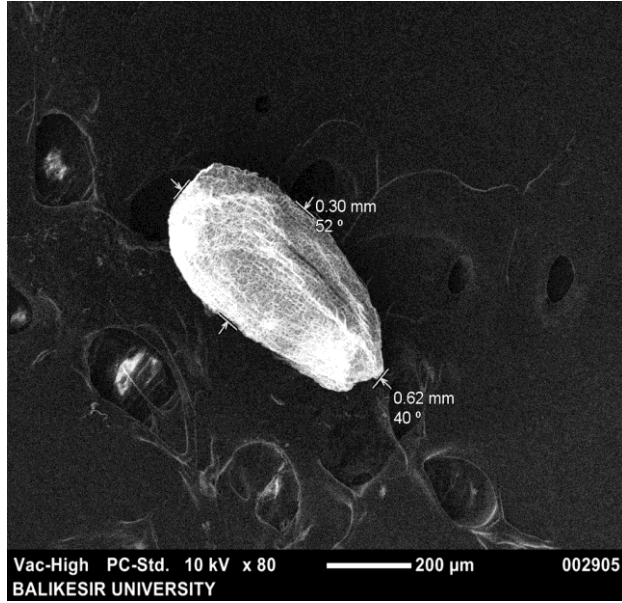
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde az yoğunlukta geriye doğru kıvrık basit tüyler görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin dikdörtgenimsi şekilli ve $10 \times 7 \mu\text{m}$ ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. *Sisymbrium polyceratum*'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekleri, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.1.2. *Sisymbrium polyceratium* L. tohum özellikleri

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde Tür'ün tohumlarının eliptik-dikdörtgenimsi şekilde ve 0.6 x 0.3 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin lustros ve çok ince çizgili olduğu ortaya konmuştur (Şekil 4).



Şekil 4. *Sisymbrium polyceratium*'un elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.2. *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC., Reg. Veg. Sys. Nat. 2:478 (1821).

Sinonim: *Chamaeplium runcinatum* (Lag. ex DC.) Hayek. Prodr. Fl. Balc. 1:378 (1925).

Tip: Geneva.

Bir yıllık, tüysüz veya hirsut (sert basit) tüylü. Bitki 50 cm'den uzun. Bitki yere yatık bir şekilde. Yapraklar runsinat-parçalı. Taban yapraklar seyrek roset formunda, 15x2 cm kadar olabilmekte. Gövde yaprakları bazen yarı düz olabilir, 0.5-60 x 0.5-20 mm. Yapraklar dikdörtgenimsi, akut sonlanır. Çiçekler genellikle yaprak koltuğunda tek çıkar. Brakteler runcinat- parçalı olmasına rağmen bazen nadiren basit akut loblu küçük olabilir. Nadiren gövdenin orta ya da son kısımları yer yer braktesiz olabilir. Petaller açık sarı renkli, 2.5-3.5 (4) mm. Meyve subsesil, 10-35 x 1-2 mm, çoğunlukla düz, gövdeye yaslanmış durumda ve bazen boynuz gibi kıvrılmış olabilir. Sitillus 1-2 mm kalınlığında meyveyle eşit. Çiçeklenme 4-5. Meyvelenme 6, yol kenarları, tarla kenarları, terk edilmiş boş araziler, 550-650 m, T. (Şekil 5 - 6)

Dünya Yayılışı: Güneybatı Avrupa, kuzey Afrika, Kıbrıs, Kafkasya, Suriyenin batısı, Irak, Medit. Element.

var. *runcinatum*

Tip: Geneva.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

C7 Gaziantep: Karkamış, 500 m, Songer 80-37-5 (Phyton 23:226, 1983).

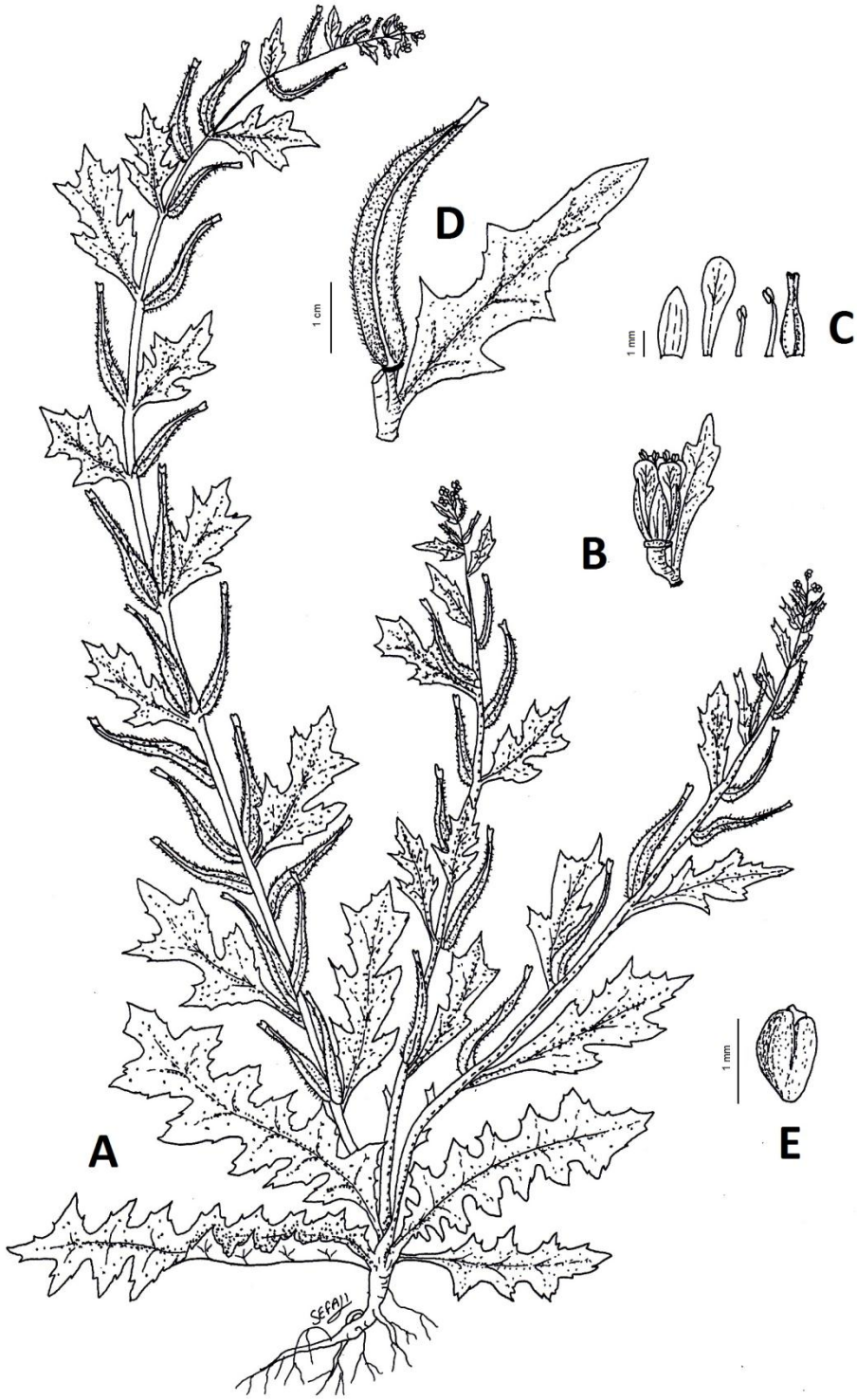
var. *hirsutum* (Lag.) Coss., Not. Pl. Crit. (1851). **Türkiye için yeni bir varyete kaydı.**

Sinonim: *Sisymbrium hirsutum* Lag.ex DC., Syst. II (1821) 478 et Prodr. I, 194.

Tip: Geneva.

İncelenen Örnek:

C7 Şanlıurfa: Merkez, Sırrın Mahallesi. Boş araziler, , 37⁰ 9' 35'' N, 38⁰ 48' 45'' E, 20 iv 2012, *Asef.* 292! 13 vi 2012, *Asef.* 365!



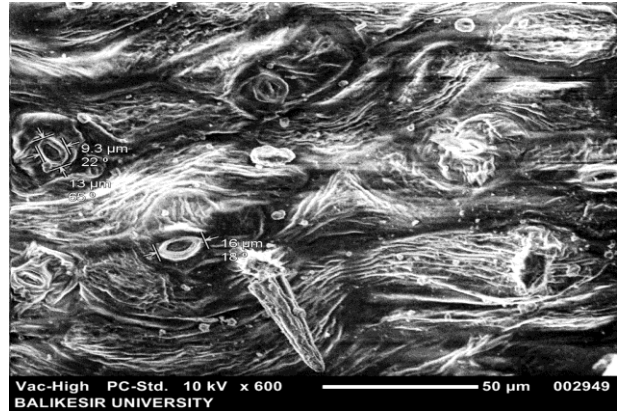
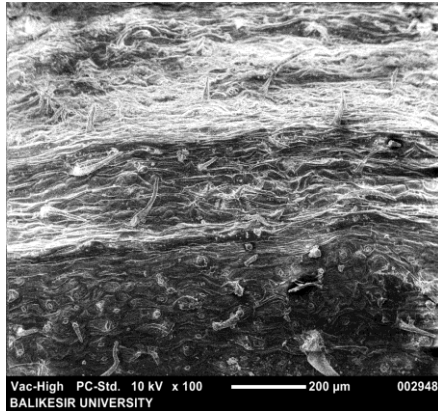
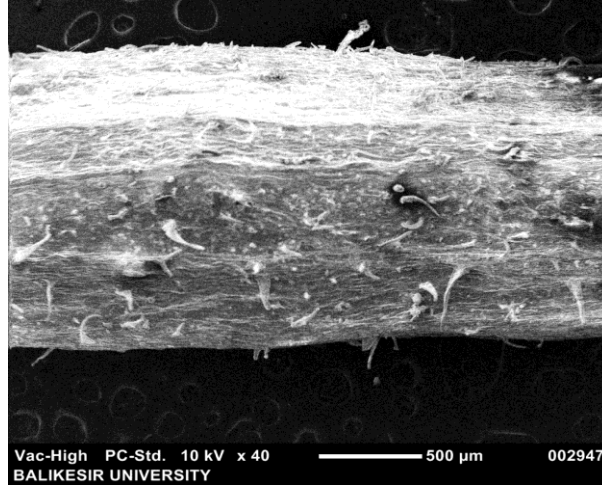
Şekil 5. *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum*'un el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 6. *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum* a. habitatında genel görünüşü; b. meyveli çiçek durumunun yakından görünüşü, c. meyvenin görünüşü

4.4.2.1. *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum* taksonunun meyve özellikleri.

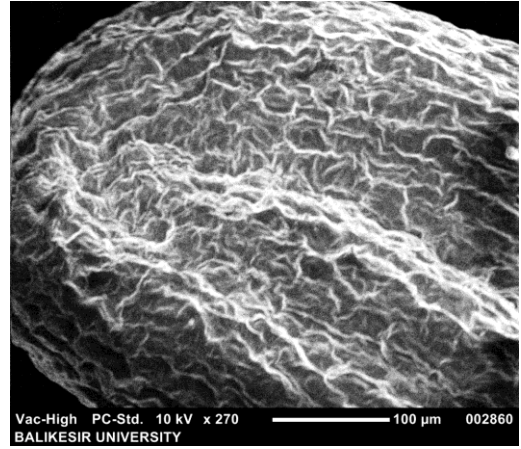
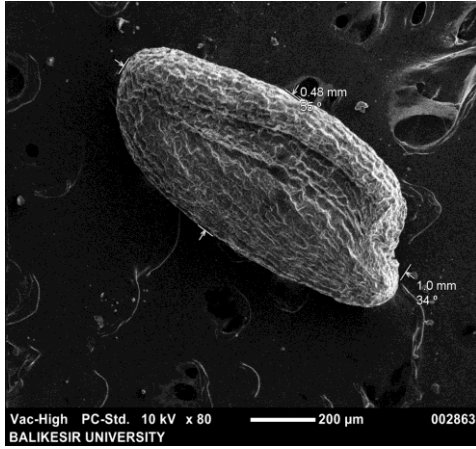
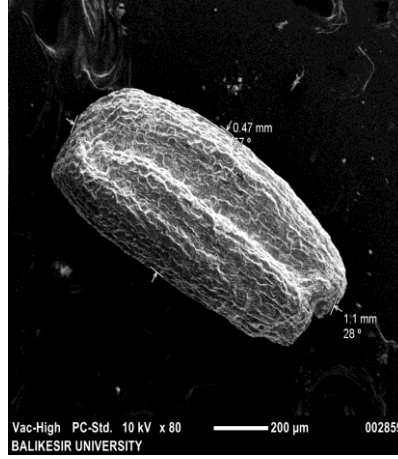
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde yoğun bir şekilde geriye doğru kıvrık basit tüyler görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin dikdörtgenimsi şekilli ve 13 x 9.3 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 7).



Şekil 7: *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum*'ün elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.2.2. *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-dikdörtgenimsi şekilde ve 11 x 03 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin lustros ve çok ince çizgili olduğu ortaya konmuştur (Şekil 8).



Şekil 8: *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum*'un elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.3. *Sisymbrium confertum* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 27:304 (1854).

Sinonimler: *Sisymbrium anomalum* Azn. in Bull. Soc. Bot. Fr. 46: 137 (1899).

S. austriacum Jacq. subsp. *thacicum* Azn. in Mag. Bot. Lap. 1:300 (1902).

S. polyceratium prol. *confertum* (Stev.) Schulz, op.cit., 131 (1924).

Tip: Helsingfors.

Araştırmamız esnasında birçok defa gidilmesine rağmen Türkiye Florası'nda kayıtlı olduğu İstanbul, Yeşilköy ve Kilyos lokasyonlarında bulunamamıştır. Yeşilköy lokasyonu Atatürk Havalimanının ve birçok yerleşim alanının ve şehirleşmenin etkisi altında taksonun habitat kaybı yaşadığı düşünülmektedir. Kilyos lokasyonunda ise yoğun turizm tesisi ve peyzaj düzenlemelerinden dolayı bulunamamıştır.

Bunlarla birlikte Türkiye Florası'nda ve Avrupa Florası'nda taksonun *Sisymbrium polyceratium*'a çok benzediği ve tek bir özellikten (braktelerin çiçek durumu yukarılarında azalarak yok olmasından) ayırt edilmesinden dolayı taksonun taksonomik ayrımı çok belirgin değildir. *S. polyceratium* için Türkiye Florası'nda verilen lokasyonlara ve arazi çalışmalarımızda topladığımız alanlara bakıldığında iki taksonun birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu durum *S. confertum*'un özellikle ülkemiz florası için yanlış bir kayıt olduğunu düşündürmektedir.

Ayrıca Türkiye'de yayılış gösteren endemik ve nadir taksonların tehlike kategori ve kriterlerinin incelendiği (Ekim vd., 2000) çalışmada taksona DD (veri yetersiz) ifadesi kullanılmıştır. Bu durumda göstermektedir ki bitkiye 2000 yılına kadar Türkiye'de ulaşılamamıştır.

Takson örneklenememesinden dolayı çalışmamızda yer verilmemiştir.

4.4.4. *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. Fl. Carn. 2:26 (1772).

Sinonimler: *Erysimum officinale* L. Sp. Pl. 660. (1753).

Tip: London

Bir yıllık, 25-75 cm uzunluğunda. Gövde yükselici, orta kısımlarında dallanma yapar. Seyrek veya sık hirsut tüylü. Nadiren tüsüz olabilir. Taban yapraklar genellikle roset formunda, saplı (1-) 2-7 (-10) cm; lirat parçalı veya derin parçalı, runsinat. 3-10 x 2-5 cm; yan loblar terminal lobdan küçük, dikdörtgenimsi veya mızrağımsı, yaprak kenarları düz, dişli veya loblu olabilir. Terminal lob yuvarlağa yakın şekilli ve üçgenimsi, dişli. Üst gövde yaprakları loblu, dişli veya yarı düz. Meyve sapı yükselici, gövdeye basık; sert, meyveden ince. 1.5- 3mm. Sepaller ovat, yükselici 2- 2.5x c. 1 mm. Petaller sarı, spatulat, 2.5-4 x 1-2mm. Flamentler sarımsı, yükselici 2-3 mm; anterler yumurtamsı. Ovaryum 10-20 ovullü. Meyve koni şeklinde, tabanda kalınlaşır, 1- 1.5 cm x 1-1.5 mm, meyve gençken tüylü sonradan tüsüzleşir, 3 damarlıdır. Hafifçe kıvrımlı olabilir. Sitillus 1-1.5 mm. Sitigma hafifçe iki loblu. Tohumlar dikdörtgenimsi, 1-1.3 x 0.5 mm. Çiçeklenme 4-6. Meyvelenme 6, boş araziler, tarla kenarları, yol kenarları, çöplük yerler, 0-1100 m, T. (Şekil 9 - 10)

Dünya Yayılışı: Batı, Merkez ve Güney Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Kafkaslar, Batı Suriye, Kuzey Irak, Kuzey ve Batı İran.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A1 Çanakkale: Gelibolu, *Sirjaev* 695.

A2 İstanbul: Dolmabahçe (Ortaköy'ün 2.5 km Güneybatısında), 19 v 1890, *Azn.*!

A5 Sinop: Çangal Dağı, Ayancık üstü, 900 m, *D.* 38182!

A5 Samsun: Bafra, 50 m, *Tobey* 189!

A7 Trabzon: Trabzon, *Koch.*

B1 İzmir: İzmir, *Bornm.* 1907.

B2 Bursa: Keles, 1000 m, *D.* 34791!

C2 Muğla: Marmaris, 5 m, *D.* 25322!

C3 Antalya: Bahçeli Evler, 30 m, *It. Leyd.* 1959:534!

C5 İçel: Kuyuluk, Mersi'nin 10 km batısı, 2 m, *D.* 26535!

C6 Seyhan/Hatay: Haruniye ile İskenderun arası, *Meincke*197.

C7 Urfa: Birecik, *Sint.*1888:394.

İncelenen Örnekler

A1 Çanakkale: Gökçeada, taşlık yamaçlar, 05 v 2012, *Asef.* 349!

Edirne: 80.Yıl Anadolu Lisesi yanı, boş arazi, 30 iv 2012, *Asef.* 318!

Kırklareli: Şehir mezarlığı yanı, boş arazi, 01 v 2012, *Asef.* 320!

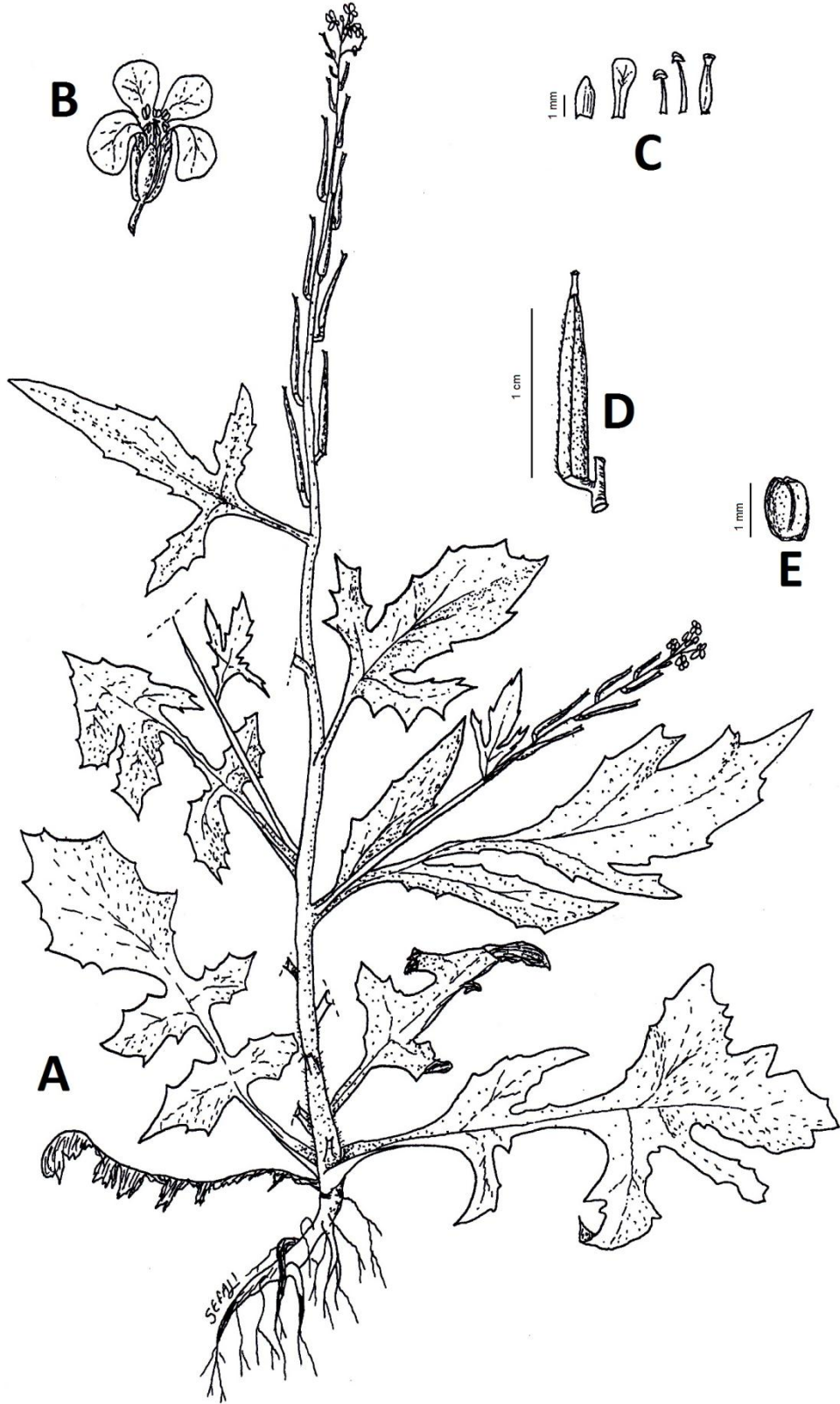
Tekirdağ: Tekirdağ, duvar dipleri, 02 v 2012, *Asef.* 333!; Kumbağ, 02 v 2012, *Asef.* 338!

A2 İstanbul: Dudullu, Parseller Mahallesi, 29 iv 2012, *Asef.* 264!

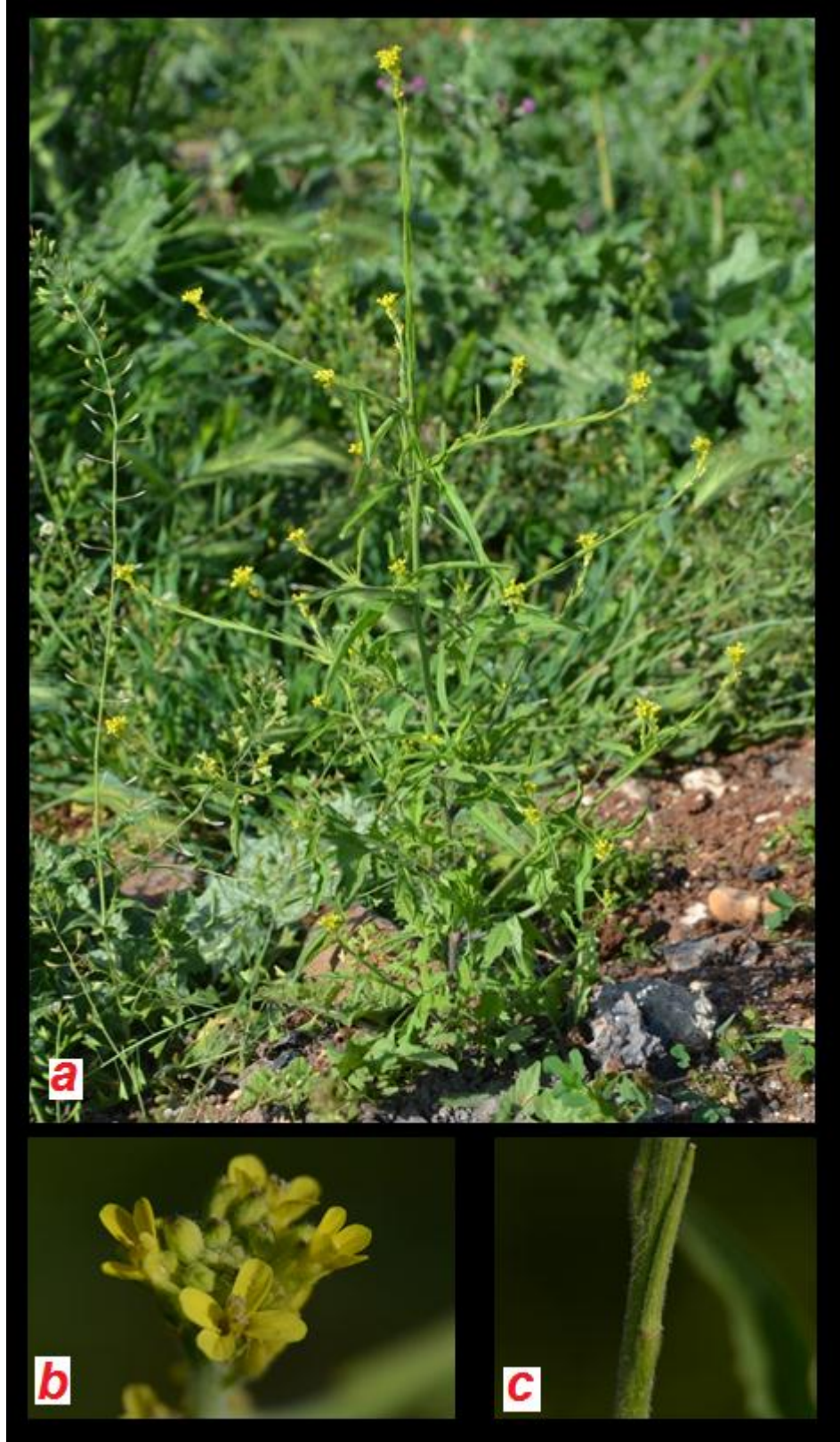
B1 İzmir: Gümüldür, Karacadağ yolu, 03 v 2012, *Asef.* 342!

B8 Bingöl: Bingöl, tarla kenarları, 12 v 2012, *Asef.* 355!

C7 Şanlıurfa: Merkez, Sırrın Mahallesi. Boş araziler, , 37⁰ 9' 35" N, 38⁰ 48' 45" E, 20 iv 2012, *Asef.* 289!;, 21 iv 2012, *Asef.* 304!



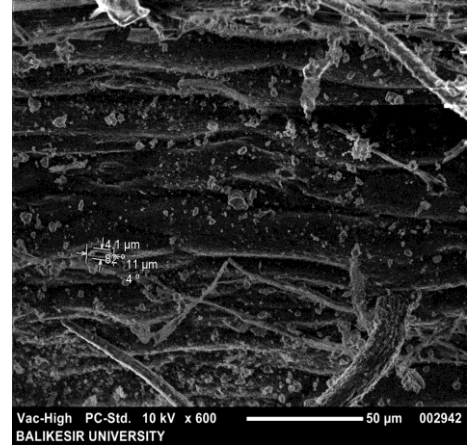
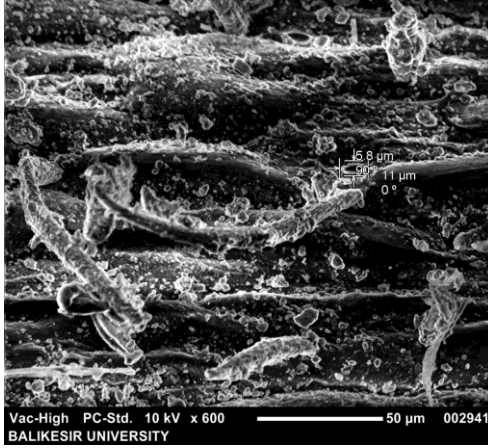
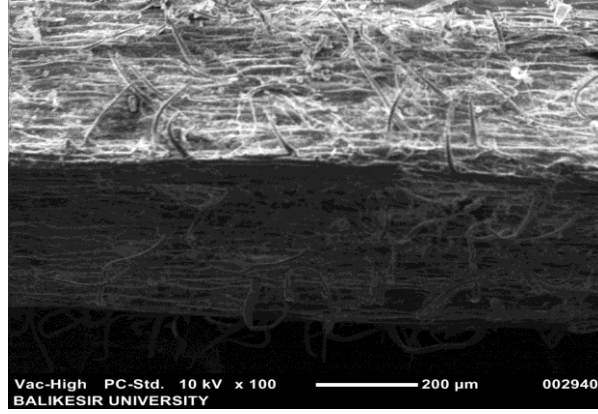
Şekil 9. *Sisymbrium officinale*'nin el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 10. *Sisymbrium officinale* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek durumunun yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.4.1. *Sisymbrium officinale* taksonunun meyve özellikleri.

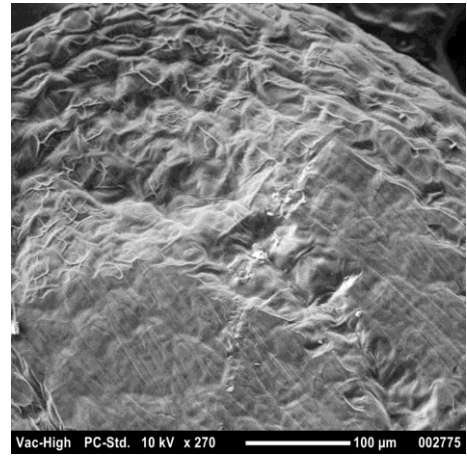
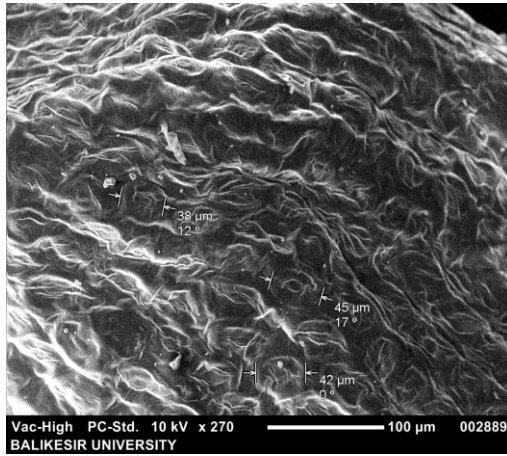
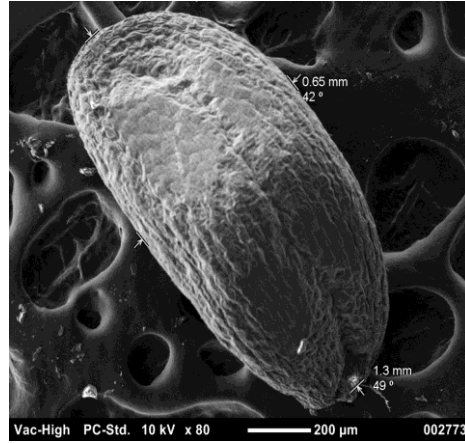
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde aşırı yoğunlukta geriye doğru kıvrık basit tüyler görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin darca dikdörtgenimsi şekilli ve 11 x 4 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 11).



Şekil 11: *Sisymbrium officinale*'nin elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.4.2. *Sisymbrium officinale* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-dikdörtgenimsi, yuvarlağımsı köşeli şekilde ve 1-1.5 x 0.7-0.9 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin barely-lustros-undulat olduğu ortaya konmuştur (Şekil 12).



Şekil 12: *Sisymbrium officinale*'nin elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.5. *Sisymbrium elatum* Koch. Ind. Sem. Hort. Berol. Append 14 (1854).

Tip: Berlin.

Çok yıllık, 2 m yaklaşan boy uzunluğuna sahip. Gövde yükselici, tabanda yoğun dallanma yapar. Tüysüz. Tüm yapraklar basit. Taban yapraklar erken dökülür, basit, linear spatulat, belli belirsiz saplı, yaprak uzunluğu (1-) 2-7 (-12) cm; yaprak kenarları düz; yaprak ucu obtus. Üst gövde yaprakları basit, belirgin lanceolat, düzenli dişli. Çiçek durumu demetler halinde korimboz. Meyveler 2/3 oranında fertil. Meyve sapı yükselici, esnek, meyveden ince. 5- 6 mm. Sepaller ovat, yükselici 3- 4 x 1 mm. Petaller sarı, spatulat, 6 - 7 x 3 - 4 mm. Flamentler sarımsı, yükselici c. 5 mm; anterler oblong. Ovaryum c. 20 ovullü. Meyve slikuva, 1.3 – 2.5 cm x 1mm, meyve tüysüz, 3 damarlıdır. Hafifçe kıvrımlı olabilir. Sitillüs 1 mm. Sitigma hafifçe iki loblu. Tohumlar linear - oblong, 1.3 x 0.5 mm. Çiçeklenme 6 - 7. Meyvelenme 8 - 9, dere kenarı nemli taşlıklar ya da taşlık yamaçlar, 1850-2500 m, Hk. (Şekil 13 - 14)

Dünya Yayılışı: Ermenistan ve Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A9 Erzurum: nr. Oltu & Kars; nr. Kağızman (Grossheim 4: map 179).

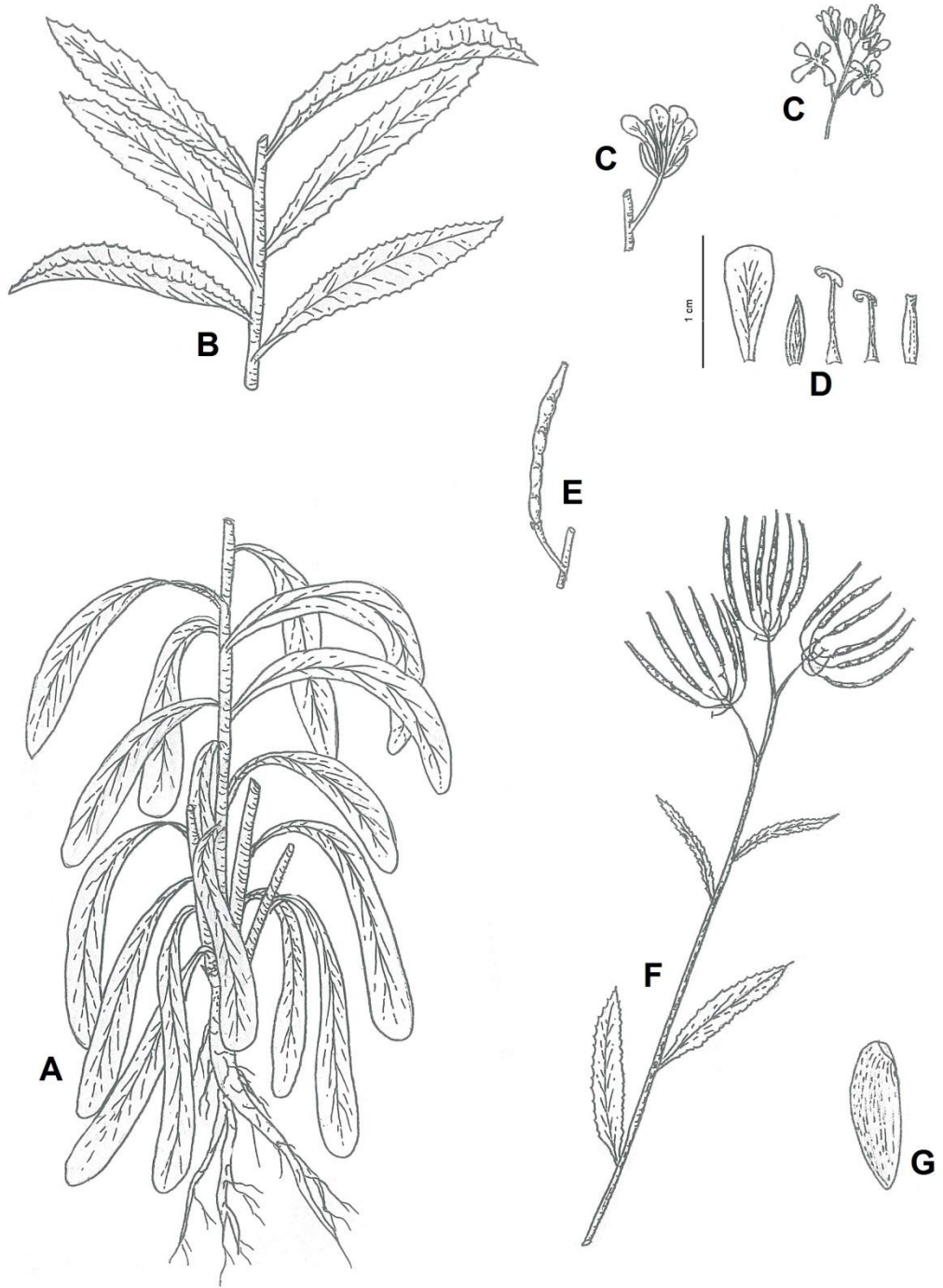
B9 Ağrı: between Zidikan and Velibaba, 2500 m, *Rech.* 15060!

İncelenen Örnekler

A9 Erzurum: Erzurum'un kuzeybatısı, Pazar-İspir yolu, Serçeme Deresi, 35. – 40. km'ler, nemli taşlık yamaçlar, 1950 m, 40° 8' 57.7" K, 41° 1' 53.1" D, 26 v 2013, *Asef.0414!* .

Erzurum'un kuzeybatısı, Pazar-İspir yolu, Serçeme Deresi, 35. – 40. km'ler, nemli taşlık yamaçlar, 1950 m, 40° 8' 57.7" K, 41° 1' 53.1" D, 23 vi 2013, *Asef.0415!* .

Erzurum'un kuzeybatısı, Pazar-İspir yolu, Serçeme Deresi, 35. – 40. km'ler, nemli taşlık yamaçlar, 1950 m, 40° 8' 57.7" K, 41° 1' 53.1" D, 15 ix 2013, *Asef.0416!* .



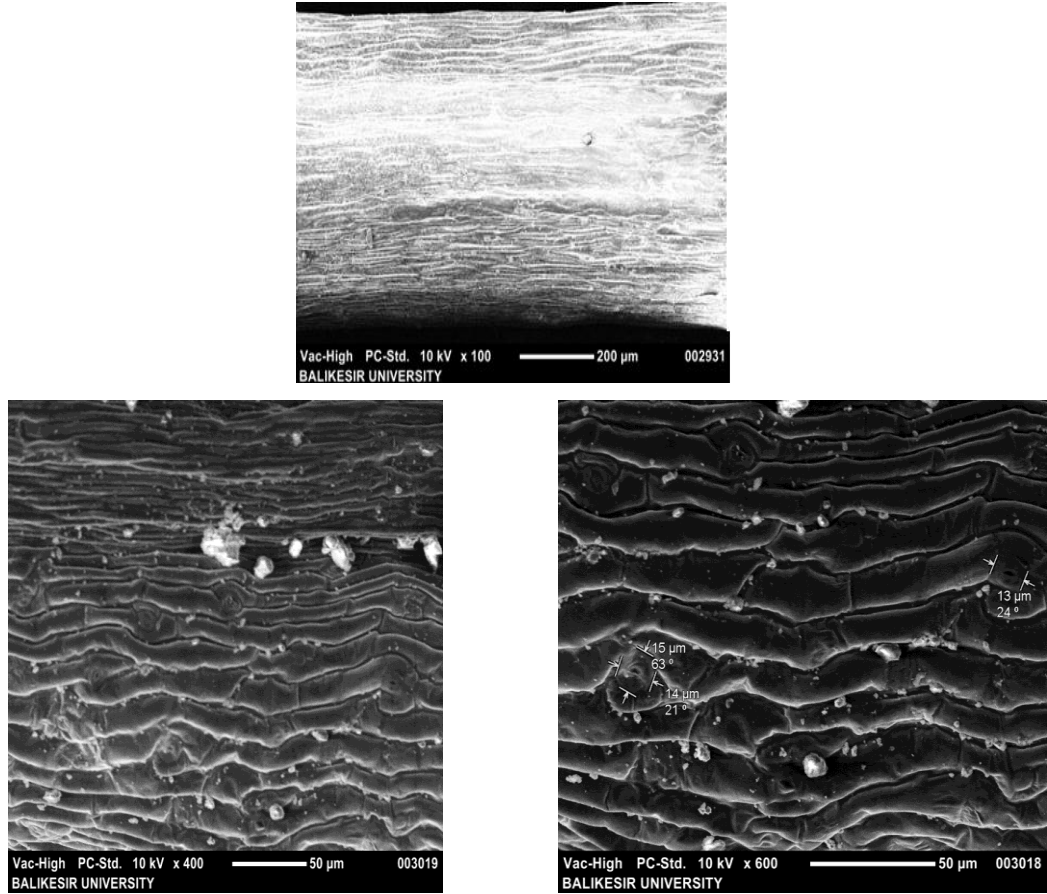
Şekil 13. *Sisymbrium elatum* el çizimi. A. bitkinin taban kısmı, B. bitkinin gövde kısmı, C. çiçek, D. çiçek kısımları, E. meyve, F. meyvelerin genel görünümü, G. tohum



Şekil 14. *Sisymbrium ealtum* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçeklerin görünüşü, c. yaprakların yakından görünüşü, d. meyvelerin yakından görünüşü

4.4.5.1. *Sisymbrium elatum* taksonunun meyve özellikleri.

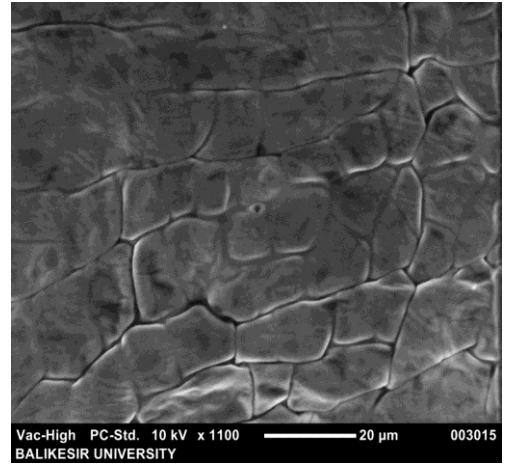
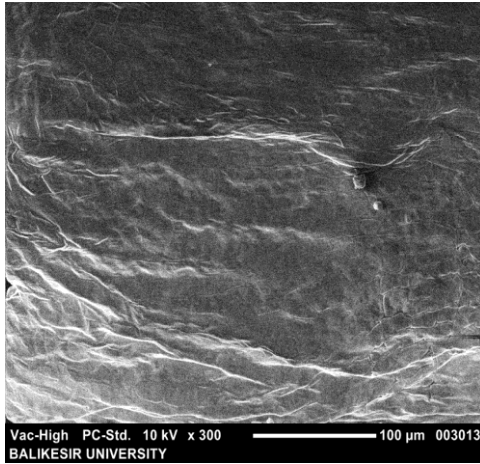
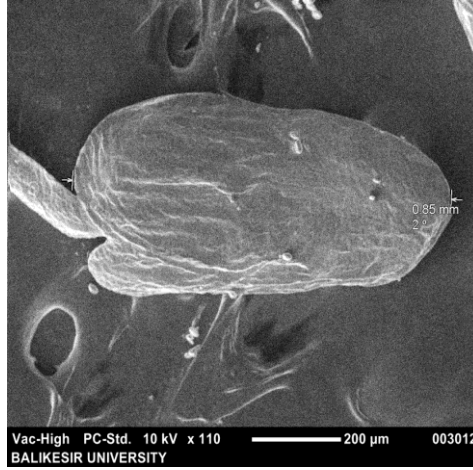
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin oblong şekilli ve 15 x 14 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 15).



Şekil 15: *Sisymbrium elatum*'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.5.2. *Sisymbrium elatum* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-oblong şekilde ve 1-1.3 x 0.6-0.8 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin luströs ve oldukça ince çizgili olduğu ortaya konmuştur (Şekil 16).



Şekil 16: *Sisymbrium elatum*'un elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.6. *Sisymbrium altissimum* L. Sp. Pl. 659 (1753).

Sinonimler: *Sisymbrium sinapistrum* Crantz, Class. Crucif. 138. (1769).

S. pannonicum Jacq., Ic. Pl. Rar. 1: 12, t. 123 (1781-86).

Tip: London.

Bir yıllık, 40-150 cm uzunluğunda, yükselici, gövdeden dallanma yapar. Tabanda seyrekten sika kadar hirsut tüylü olabilmekte. Üst kısımlar tüysüz veya seyrek tüylü. Bazal yapraklar rozet formunda, saplı, 1-10 cm kadar saplı olabilir. Yaprak ayası genişce ters mızrağımsı şekilli, derin parçalı veya runsinat olup 5-20 x 2-8 cm. yan loblar 4-6 parçalı olup terminal lobdan kısadırlar ve çoğunlukla mızrağımsı. En üst gövde yaprakları karakteristik olarak derin parçalı ve ipliksi halde ayrılmıştır. Meyve sapı sert, hemen hemen meyve kalınlığında, 6-10 mm. Sepaller oblong, yere yatay yada yarı yükselici durumda, sepaller iç bükey halde. 4-6 x 1-2 mm. Petaller açık sarı ile sarı arasında değişen renk aralığına sahip, spatulat şekilli, 6-8 x 2.5-4 mm. Petal sapı hemen hemen sepal genişliğinde. Filamentler sarı, yükselici, 2-6 mm, anterler oblong, 1.5 mm. Ovaryum 90-120 ovullü. Meyve linear şekilli, düz, sert yapılı, 6-9 cm x 1-2 mm. Meyve kapakçıkları (valfler) tüysüz. Sitillüs subclavat, c. 2mm. Stigma 2 loblu. Tohumlar oblong. Çiçeklenme 4-6. Meyvelenme 6, boş araziler, tarla kenarları, ve içleri, yol kenarları, çöplük yerler, 0-2500 m, T. (Şekil 17 - 18)

Dünya Yayılışı: Merkez ve Güney Avrupa, Kafkaslar, Suriye, Lübnan, İran, Batı Pakistan, Afganistan, Merkezi Asya. Australia, Kuzey Amerika.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A1 Çanakkale: Bunarbahçe, *Sint.* 1894:1017.

A2 İstanbul: Fenerbahçe, 4 v 1916, *Azn.*!

A5 Amasya: Çekerek Valley, *Çetik*!

A8 Bayburt: Bayburt, *Sint.* 1894:6137.

B1 İzmir: Boz Dağ, 800m, *Hub.-Mur.* 2726.

B3 Eskişehir: Eskişehir, *Warburg&Endlich* 198.

B4 Ankara, Ankara, *Karamanoğlu*.

B5 Nevşehir: Mucur ile Sifegöl arası, *D.* 21803!

B6 Maraş: Berit Dağı ile Elbistan arası, 1400 m, *Stn. &Hend.* 5620!

C1 Aydın: Aydın, *Boiss.*

C2 Denizli: Muğla ile Tavas arası, 900 m, *D.* 35552!

C4 Konya, Konya ile Çumra arası, *Helbaek*2514!

C5 Seyhan: Pozantı'dan 5 km uzaklıkta, 870 m, *Hub.-Mur.* 13754

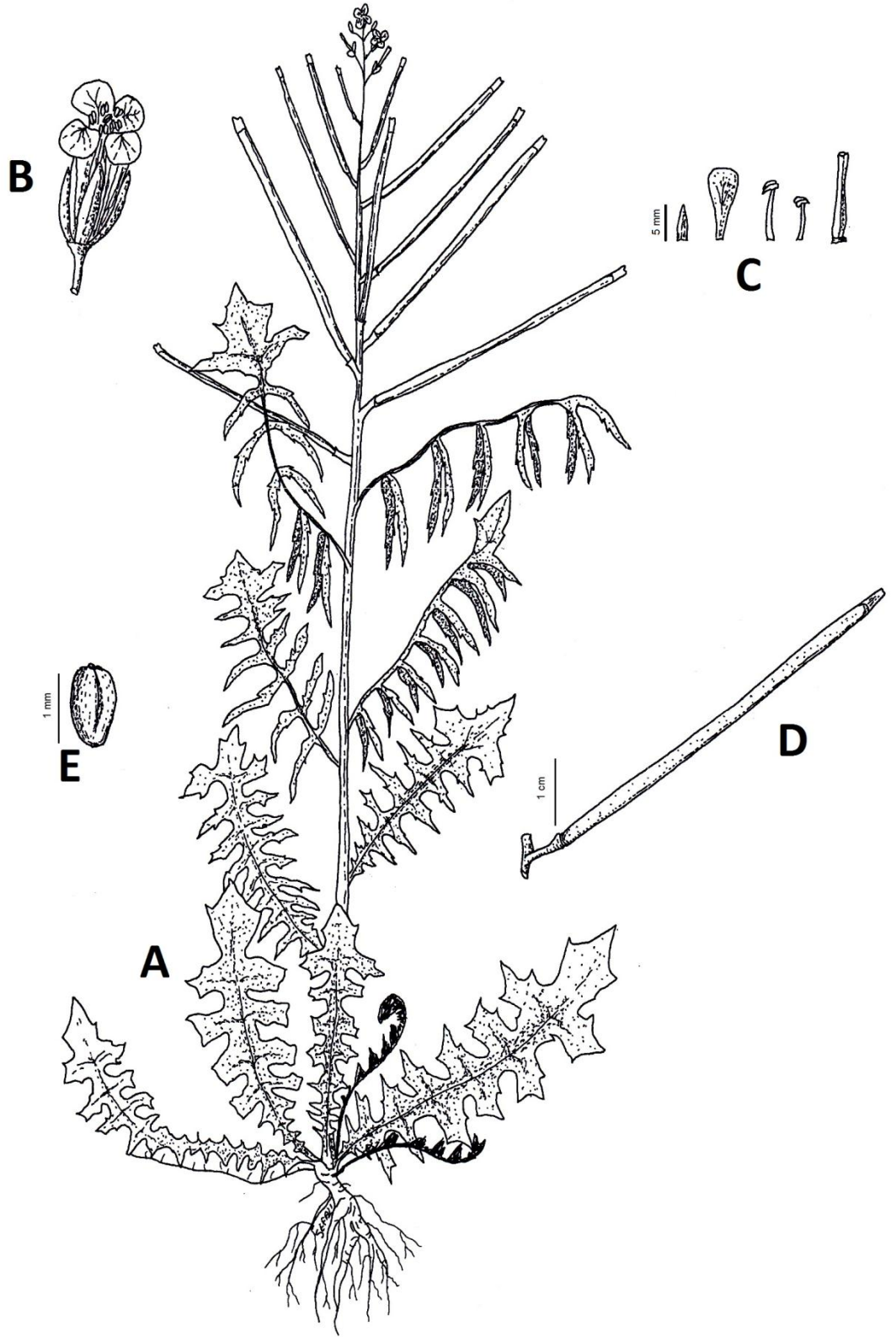
İncelenen Örnekler

A1 Kırklareli: Şehir mezarlığı yanı, boş arazi, 01 v 2012, *Asef.* 325!

A8 Erzurum: Şenkaya, yol kenarları, 27 v 2012, *Asef.* 403!

B8 Bingöl: Bingöl, tarla kenarları, 12 v 2012, *Asef.* 359!

B9 Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarları, 24 iv 2006, N 38° 34. 150' E0 43° 16. 889', 1674m, *Asef.* 082!



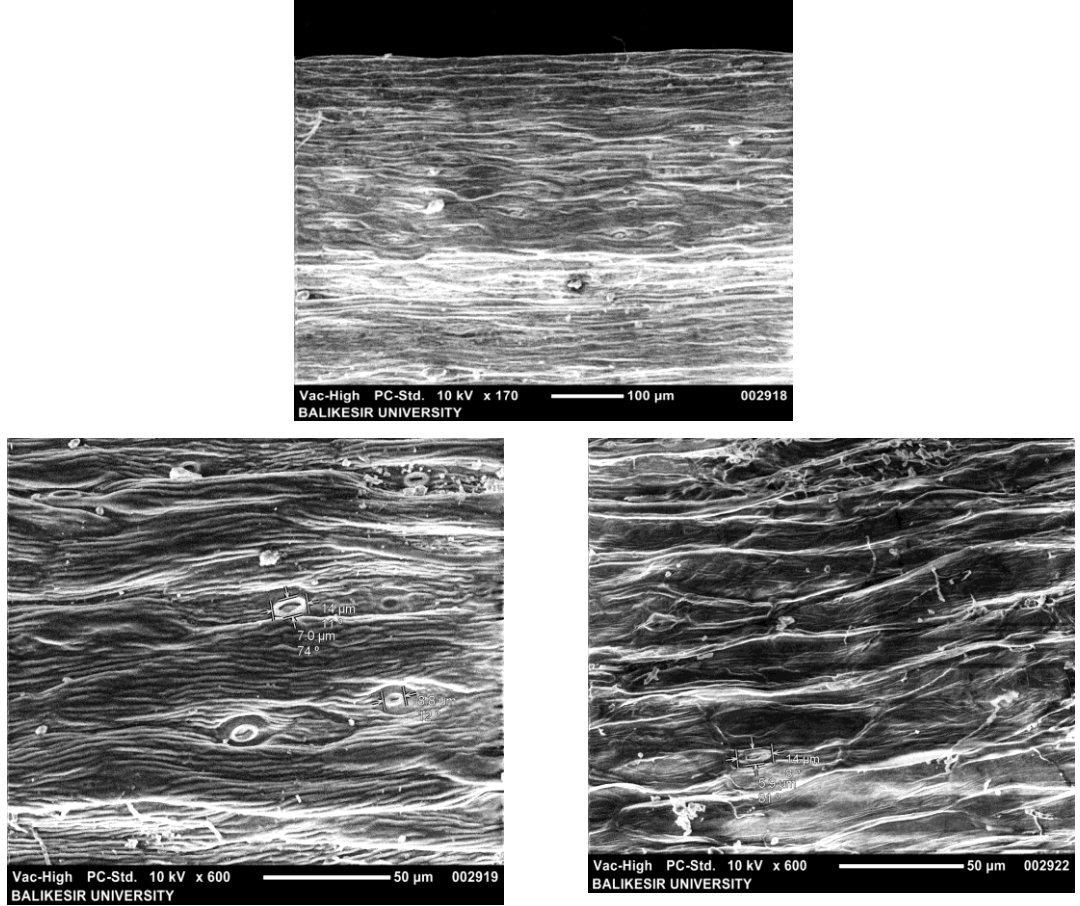
Şekil 17. *Sisymbrium altissimum* el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 18. *Sisymbrium altissimum* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.6.1. *Sisymbrium altissimum* taksonunun meyve özellikleri.

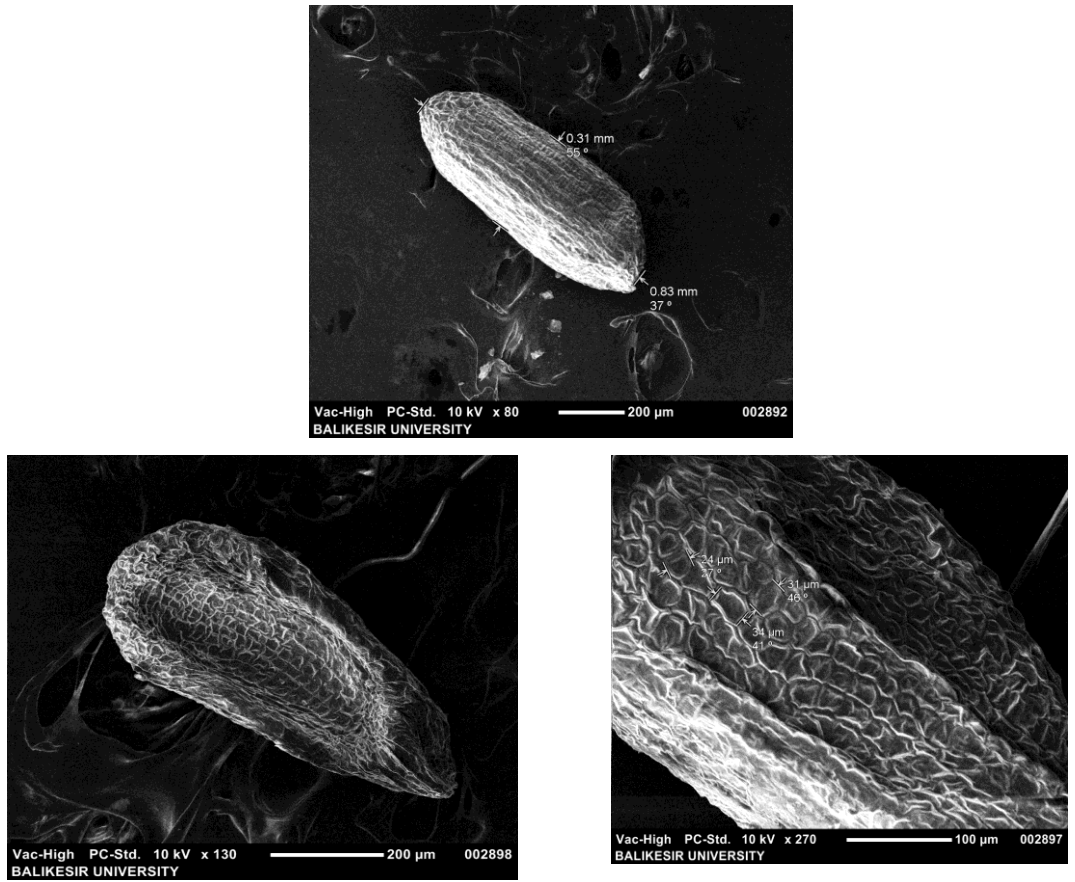
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin oblong şekilli ve 14 x 7 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 19).



Şekil 19: *Sisymbrium altissimum*'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.6.2. *Sisymbrium altissimum* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-oblong, 1-1.3 x 0.6-0.8 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin lustros ve oldukça ince çizgili olduğu ortaya konmuştur (Şekil 20).



Şekil 20: *Sisymbrium altissimum*'un elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.7. *Sisymbrium septulatum* DC. Syst. 2: 471 (1821).

Sinonimler: *Sisymbrium rigidula* Tchihatcheff, asie Min. Bot. 3: 332 (1866).

S. pannonicum Boiss., Fl. Or. 1: 217,(1867). Pp., non Jacq.

S. grandiflorum Post, Pl. Post. 1: 3 (1890).

S. sinapistrum Hand.-Mazz. in Ann. Nat. Hofmus. Wien, 27: 47 (1913). non Cr.

S. erucastroides (Staff) Bornm. Bull. Herb. Boiss. 4. 12:1263 (1904).

S. bilobum (C. Koch) Grossh., Beih. Bot. Centrbl. 44, 2:214 (1927)

Tip: BM.

Bir yıllık, 20-50 cm uzunluğunda, yükselici, tabandan dallanma yapar. Tabandan seyrek hirsut tüylü olabilmekte. Üst kısımlar tüysüz veya seyrek tüylü. Bazal yapraklar rozet formunda, saplı, 1-5 cm kadar saplı olabilir. Yaprak ayası genişçe ters mızrağımsı şekilli, derin parçalı veya runsinat olup 5-50 x c. 6 cm. yan loblar 5-7 parçalı olup uç lobdan kısıdırlar ve çoğunlukla mızrağımsı şekillidir. En üstteki gövde yaprakları karakteristik olarak derin parçalı ve ipliksi halde ayrılmıştır. Meyve sapı sert, hemen hemen meyve kalınlığında, 3-5 mm. Sepaller oblong, yükselici veya yarı yükselici durumda, sepaller iç bükey halde. 5-6 x 1-2 mm. Petaller açık sarı ile sarı arasında değişen renk aralığına sahip, spatulat şekilli, 10-14 x 5-7 mm. Petal sapı sepalden oldukça kalın. Filamentler sarı, yükselici, 2-6 mm, anterleroblong, 1.5 mm. Ovaryum 90-120 ovullü. Meyve linear şekilli, düz, sert yapılı, 2-8 cm x 1-2.5 mm, 3 damalı. Meyve kapakçıkları (valfler) kalın yapılı ve tüysüz. Stigmas subclavat, 3-5 mm. Stigma 2 loblu. Tohumlar oblong. Çiçeklenme 4-6. Meyvelenme 6, boş araziler, tarla kenarları, ve içleri, yol kenarları, çöplük yerler, 0-2500 m, T. (Şekil 21 - 22)

Dünya Yayılışı: Suriye, Lübnan, Ürdün, Sinai, Mısır, Arabistan, Kuvvet, İran, Kafkaslar, Afganistan, Merkezi Asya. Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

B6 Maraş/Malatya: Elbistan ile Darende, *Post*1906:82!

B9 Bitlis: Tatvan, 1750 m, D. 22213! 171!,

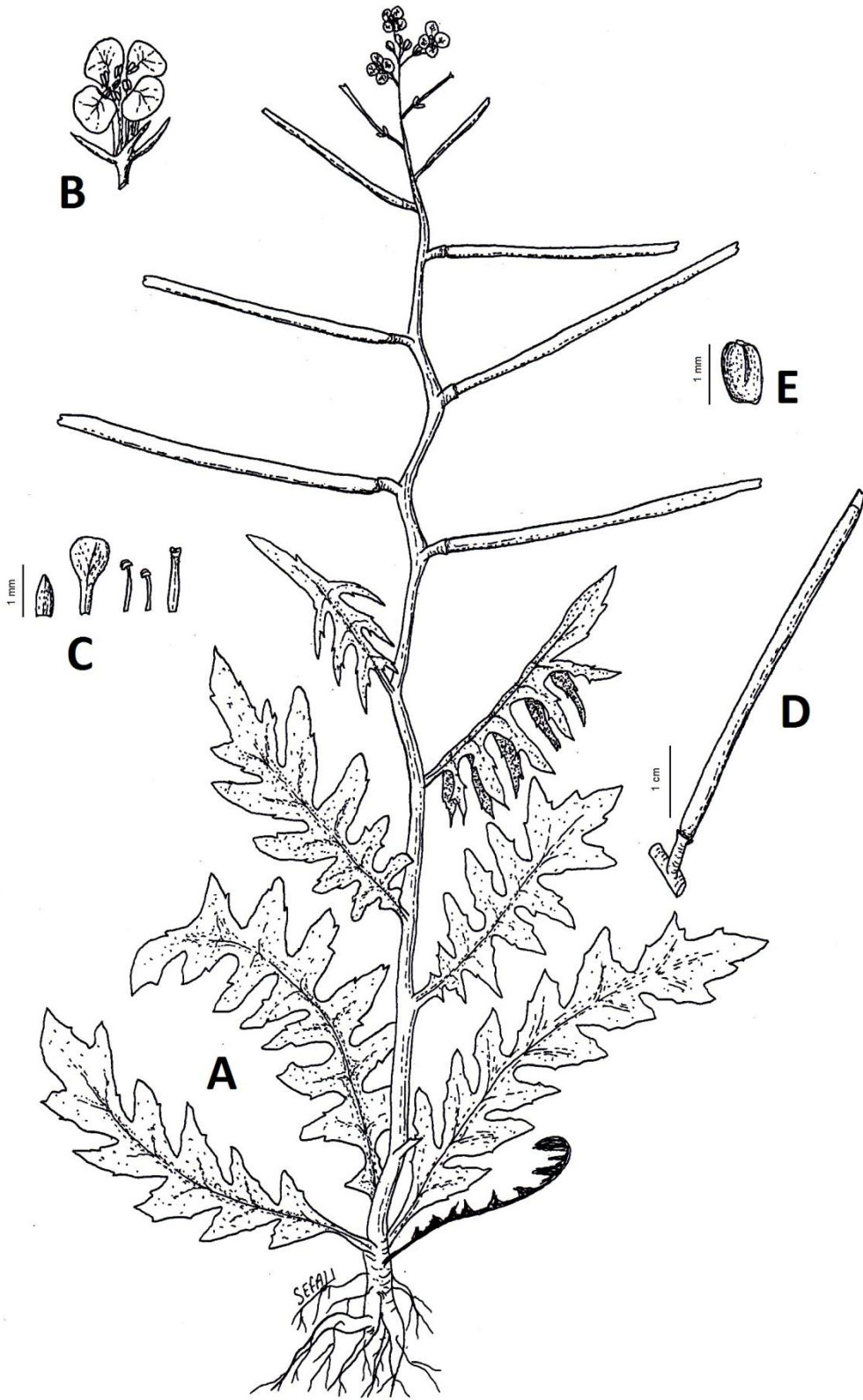
C6 Urfa: Birecik, *Sint.* 1888:617!

C7 Urfa: Viranşehir, Ceylanpınar'ın 40 km batısı, 300 m, *Hub.-Mor.* 13788.

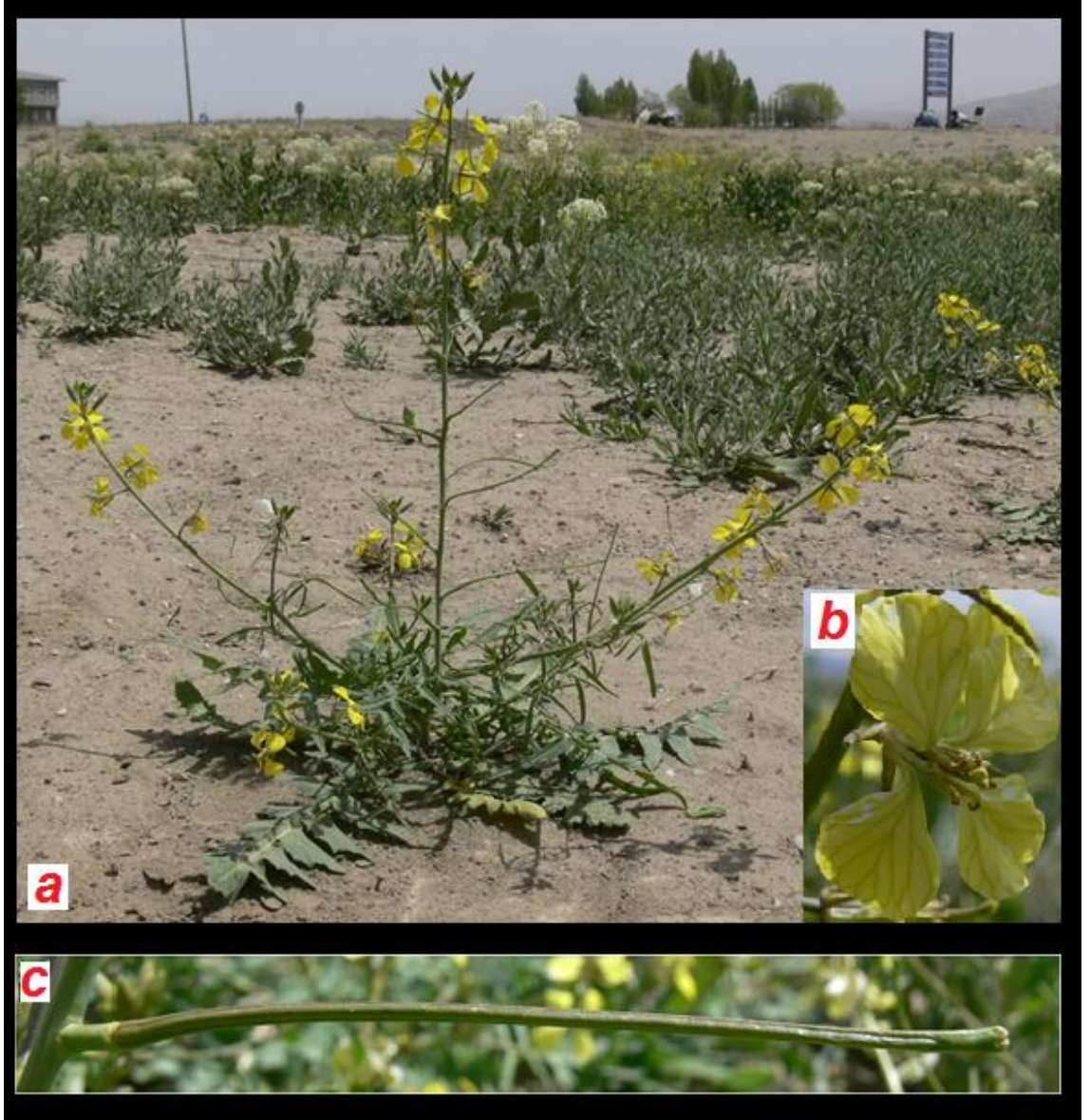
İncelenen Örnekler

B9 Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü, Fen-Edebiyat Biyoloji-Kimya Fakülteleri binası kuzeydoğusu, yol kenarları, 10 v 2006, N 38° 34. 105' E0 43° 17. 124', 1665m, *Asef.* 089!

Kampusten Zeve Şehitliğine giden yolu, yol-tarla kenarları, 12 vi 2008, N 38° 34. 524' E0 43° 16. 480', 1683 m, *Asef.* 171!.



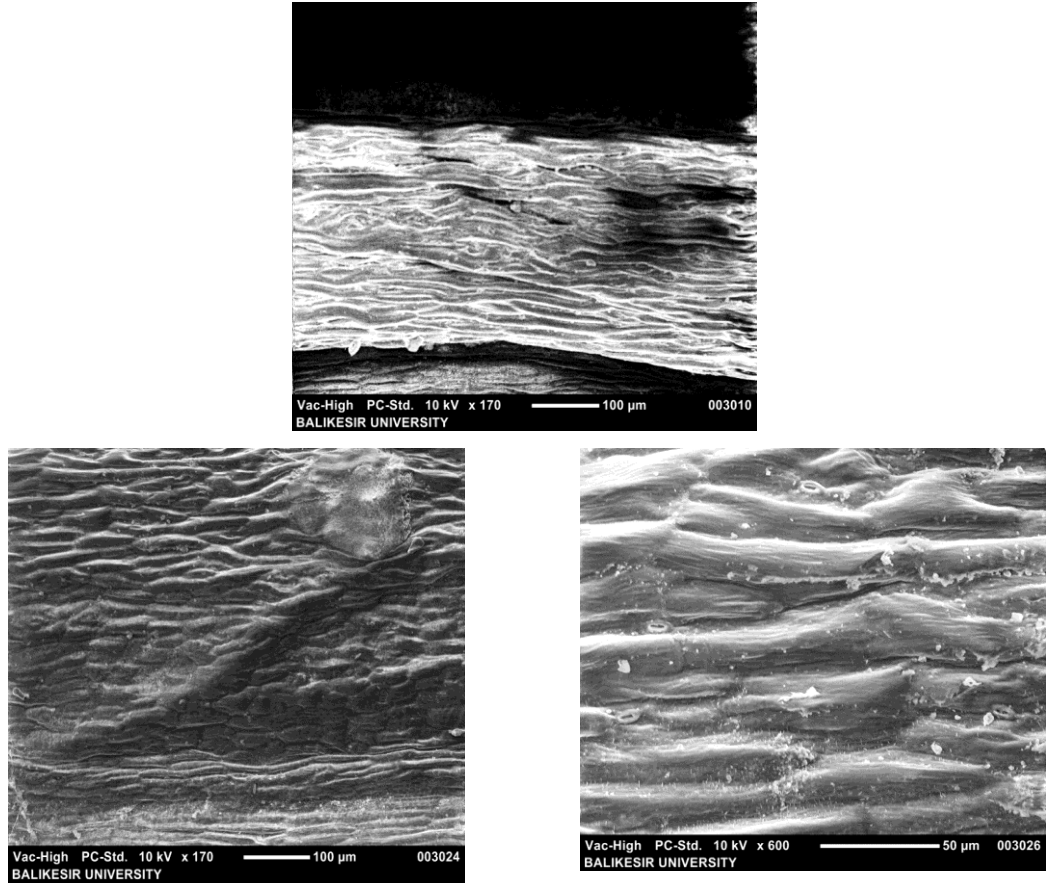
Şekil 21. *Sisymbrium septulatum* el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 22. *Sisymbrium septulatum* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.7.1. *Sisymbrium septulatum* taksonunun meyve özellikleri.

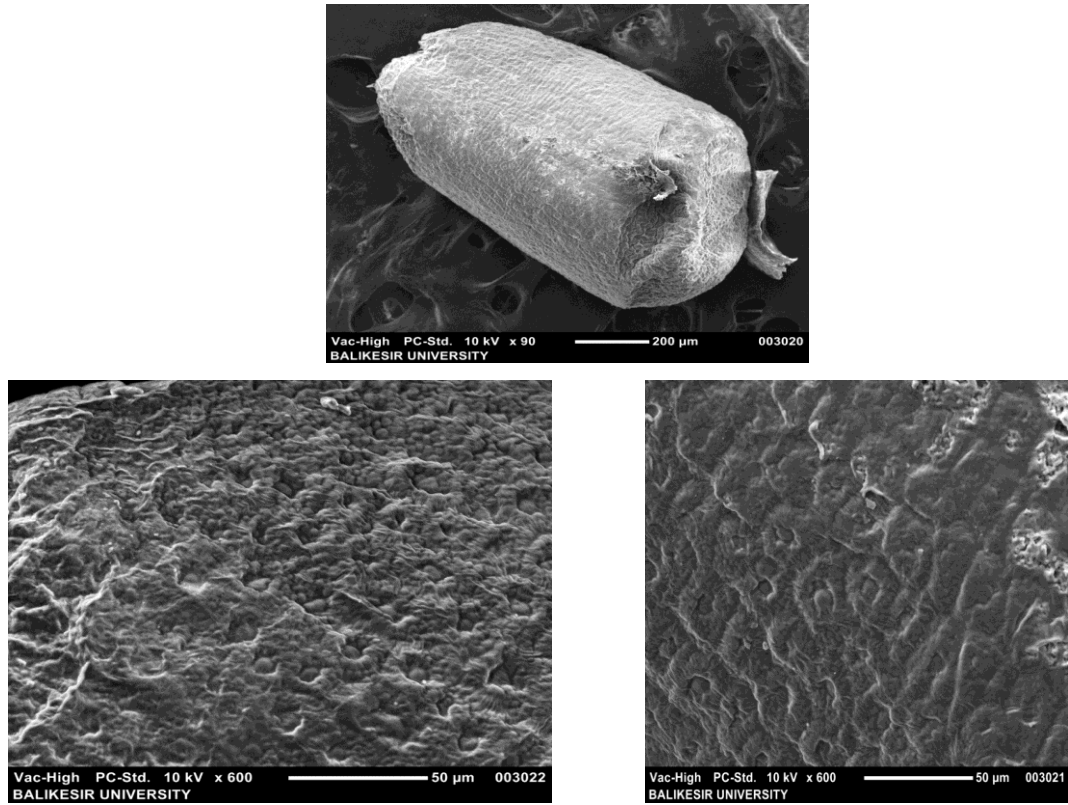
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin oblong şekilli ve 15 x 8 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 23).



Şekil 23: *Sisymbrium septulatum*'un elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.7.2. *Sisymbrium septulatum* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-oblong, yuvarlağımsı köşeli şekilde ve 1-1.2 x 0.7-0.8 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin barely lustros-undulat olduğu ortaya konmuştur (Şekil 24).



Şekil 24: *Sisymbrium septulatum*'un elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.8. *Sisymbrium orientale* L., Sp. Pl. 2: 666. (1753).

Sinonimler: *Sisymbrium columnae* Jacq., Fl. Austr. 4: 12 (1776).

S. orientale var. *hebecarpum* N.Busch, Fl. Cauc. Crit. III, 4, p.218.

Tip: London.

Bir yıllık, 20-100 cm uzunluğunda, yükselici, gövdeden veya tabandan dallanma yapar. Seyrek ile sık yumuşak basit tüylü olabilmekte. Yukarı kısımlar tüysüz veya seyrek tüylü. Bazal yapraklar rozet formunda, saplı, 2-5 cm kadar saplı olabilir. Yaprak ayası genişçe ters mızrağımsı şekilli, derin parçalı veya runsinat olup 3-8 x 2-4 cm. lateral loblar 2-5 parçalı olup terminal lobdan kısıdırlar ve çoğunlukla mızrağımsı şekillidir. Terminal lob sıklıkla hastat şekillidir. En üst gövde yaprakları karakteristik olarak hastat bir veya iki linear loblu. Meyve sapı sert, hemen hemen meyve kalınlığında, 3-6 mm. Sepaller oblong, yarı yükselici durumda, 4-6 x 1-2 mm. Petaller sarı, spatulat şekilli, 6-9 x 3-4 mm. Filamentler sarı, yükselici, 5-8 mm, anterler oblong, 1-2 mm. Ovaryum 80-100 ovullü. Meyve linear şekilli, düz, sert yapılı, 6-10 cm x 1-1.5 mm. Meyve kapakçıkları (valfler) genç dönemde tüylü olgun dönemde tüysüz. Sitillüs subclavat, c. 3mm. Stigma 2 loblu. Tohumlar oblong. Çiçeklenme 4-6. Meyvelenme 6, boş araziler, tarla kenarları, ve içleri, yol kenarları, çöplük yerler, 0-900 m, T. (Şekil 25 - 26)

Dünya Yayılışı: Avrupa, Kırım, Kuzey Kıbrıs, Güney Kıbrıs, Ege Adaları, Suriye, Lübnan, Filistin, Sinai, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Australia, İran, Kafkaslar, Afganistan, Merkezi Asya. Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A1 Edirne: Edirne, *Dingler*.

A1 Çanakkale: Erenköy, *Sint.* 1883:80!

A2 İstanbul: Şişli, 8 v 1899, *Azn.*!

A2 Bilecik: Bilecik, *Dingler*.

A5 Amasya: Amasya, 400-600 m, *Bornm.* 1333.

A6 Tokat: Tokat, *Bornm.* 1892-3:3238!

B1 İzmir: İzmir, *Fleischer!*

B2 Kütahya: Gediz, 850 m, *D.* 36898!

B7 Malatya: Arapkir, Malatya'nın 95 km kuzeyi, 25 vi 1949, *Reese.*

C5 İçel: Kuyuluk, deniz seviyesine yakın, *D.* 26537!

Seyhan: Pozantı'dan 5 km, 870 m, *Hub.-Mor.* 13753!

C6 Urfa: Birecik, *Sint.* 1888:643!

İncelenen Örnekler

A1 Edirne: 80.Yıl Anadolu Lisesi yanı, boş arazi, 30 iv 2012, *Asef.* 317!

Kırklareli: Şehir mezarlığı yanı, boş arazi, 01 v 2012, *Asef.* 328!

Tekirdağ: Tekirdağ, duvar dipleri, 02 v 2012, *Asef.* 334!

Çanakkale: Gelibolu, Şehitlik Anıtları, 06 v 2012, *Asef.* 352!

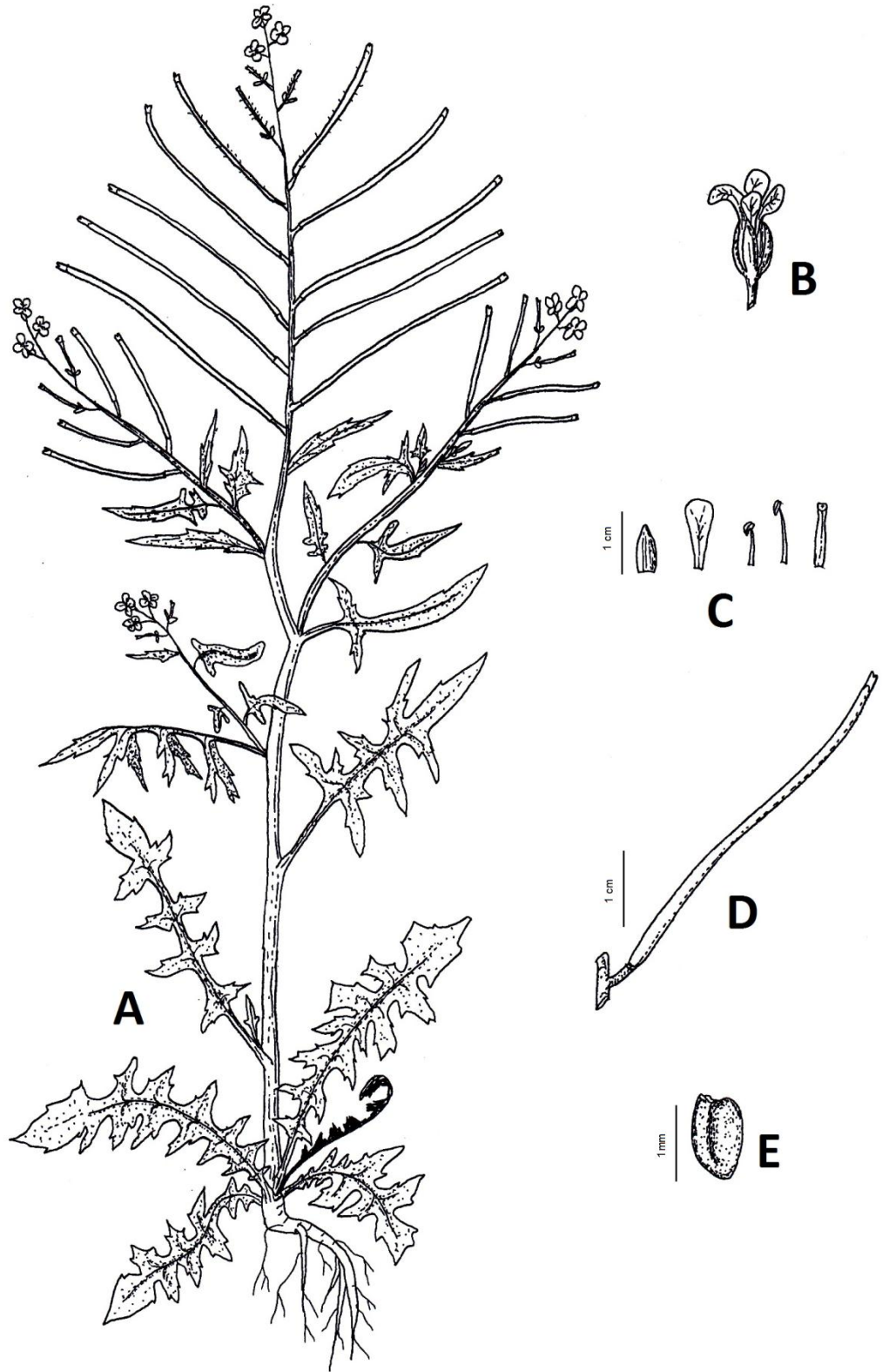
B1 İzmir: Turtes, yol kenarları, 03 v 2012, *Asef.* 339!

Gümüldür, Karacadağ yolu, 03 v 2012, *Asef.* 343!

B2 Kütahya: Gediz, 850 m, *D.* 36898!

C7 Şanlıurfa: Merkez, Sırrın Mahallesi. Boş araziler, , 37⁰ 9' 35'' N, 38⁰ 48' 45'' E, 20 iv 2012, *Asef.* 291!; Tektek Dağları, 22 iv 2012, *Asef.* 288!

C8 Diyarbakır: Diyarbakır, boş araziler, 12 v 2012, *Asef.* 355!



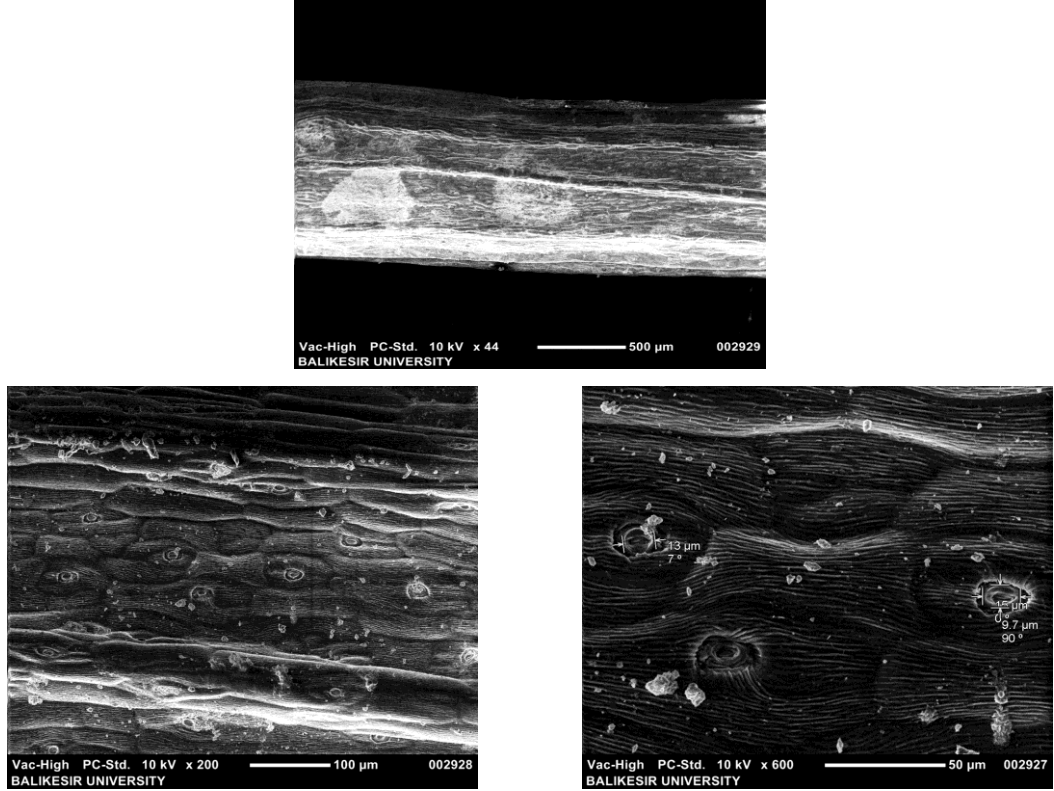
Şekil 25. *Sisymbrium orientale* el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 26. *Sisymbrium orientale* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.8.1. *Sisymbrium orientale* taksonunun meyve özellikleri.

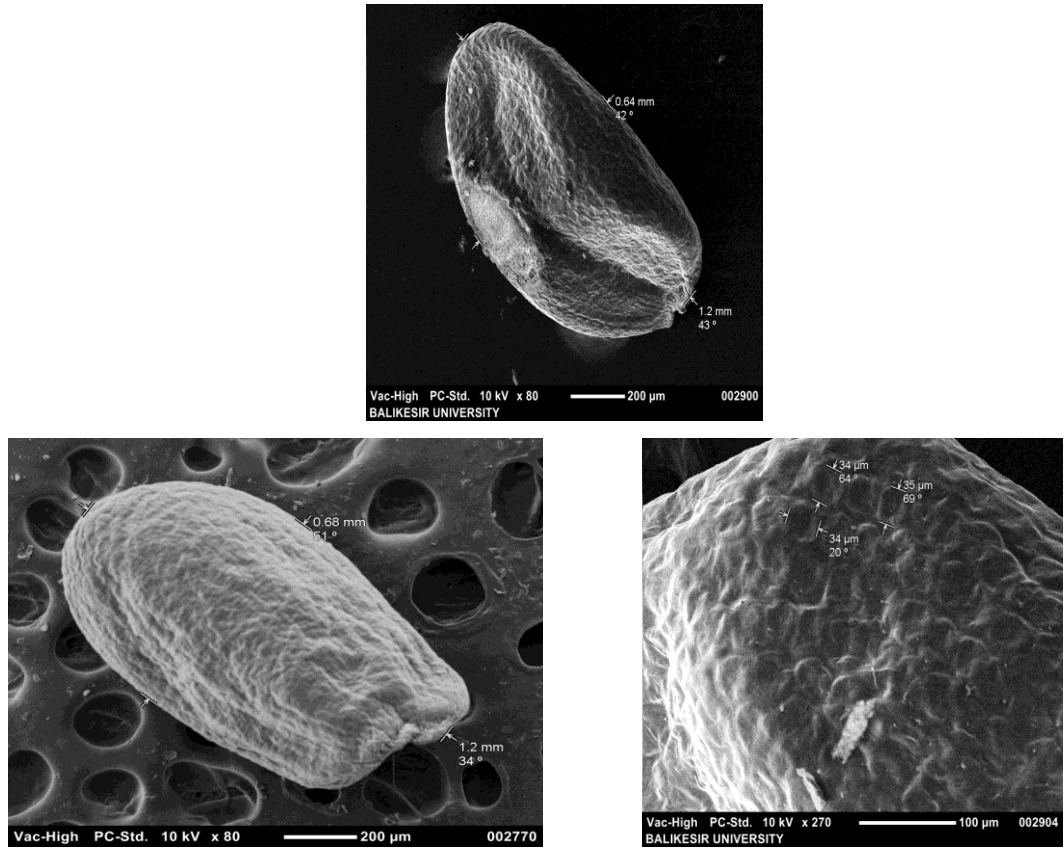
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin oblong şekilli ve $15 \times 9.7 \mu\text{m}$ ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 27).



Şekil 27: *Sisymbrium orientale*'nin elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.8.2. *Sisymbrium orientale* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-oblong şekilde ve 0.8-1.2 x 0.5-0.7 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin baryly lustros-undulat olduğu ortaya konmuştur (Şekil 24).



Şekil 28: *Sisymbrium orientale*'nin elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.9. *Sisymbrium irio* L., Sp. Pl. 659. (1753).

Tip: London.

Bir yıllık, 20-60 cm uzunluğunda, yükselici, gövdeden veya tabandan dallanma yapar. Taban kısımları seyrek tüylü yada tüysüz olabilmekte. Bazal yapraklar rozet formunda değil, saplı, 1-4cm kadar saplı olabilir. Yaprak ayası genişçe ters mızrağımsı şekilli, derin parçalı veya runsinat olup 3-12 x 1-6 cm. lateral loblar 2-6 parçalı olup terminal lobdan kısadırlar ve çoğunlukla mızrağımsı şekillidir. En üst gövde yaprakları taban yapraklardan küçük, düz, 1-3 loblu. Meyve sapı esnek, meyveden bariz şekilde kısa, 7-12 mm. Sepalleroblong, yükselici durumda, 2-2.5 x 1-1.5 mm. Petaller sarı, oblong veya ters mızrağımsı şekilli, 2.5-3.5 x 1-1.5 mm. Filamentler sarı, yükselici, 2.5-4 mm, anterleroblong, c. 1mm. Ovaryum 40-90 ovullü. Meyve linear şekilli, hafifçe kıvrık, esnek, 3-4 cm x 1 mm. Meyve kapakçıkları (valfler) tüysüz. Sitillüs c. 0.5mm. Stigma 2 loblu. Tohumlar oblong, 1 x 0.5 mm. Çiçeklenme 4-8. Meyvelenme 7-8, boş araziler, tarlalar, yol kenarları, duvar dipleri çöplük yerler, 0-1600 m, T. (Şekil 29 - 30)

Dünya Yayılışı: Avrupa, Kuzey Kıbrıs, Güney Kıbrıs, Ürdün, Suriye, Lübnan, Filistin, Sinai, Kuvvet, Arabistan, Tropikal Afkika, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Australia, İran, Kafkaslar, Batı Pakistan, Afganistan, Merkezi Asya. Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A2 İstanbul: Yedikule, 8 vi 1895, *Azn.*!

C5 Seyhan: Missis, *Post* 1906:434!

C6 Seyhan: Hadjin, *Post* 1906:554! Urfa: Birecik, *Sint.* 1888:392.

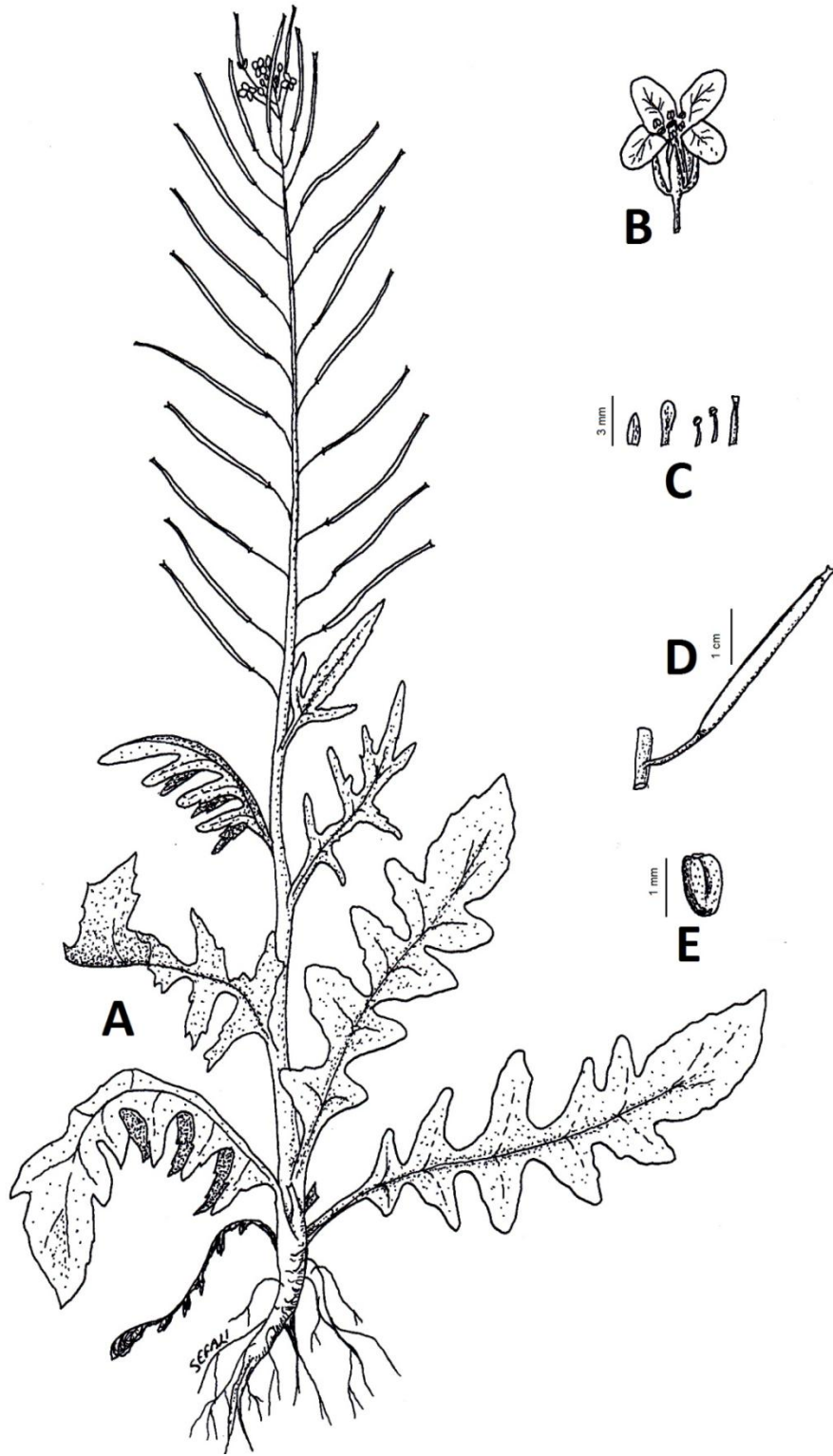
İncelenen Örnekler

A1 Kırklareli: Şehir mezarlığı yanı, boş arazi, 01 v 2012, *Asef.* 331!

Tekirdağ: Tekirdağ, duvar dipleri, 02 v 2012, *Asef.* 332!

B1 İzmir: Gümüldür, Karacadağ yolu, 03 v 2012, *Asef.* 344!

C7 Şanlıurfa: Merkez, Sırrın Mahallesi. Boş araziler, 37° 9' 35" N, 38° 48' 45" E, 20 iv 2012, *Asef.* 290!



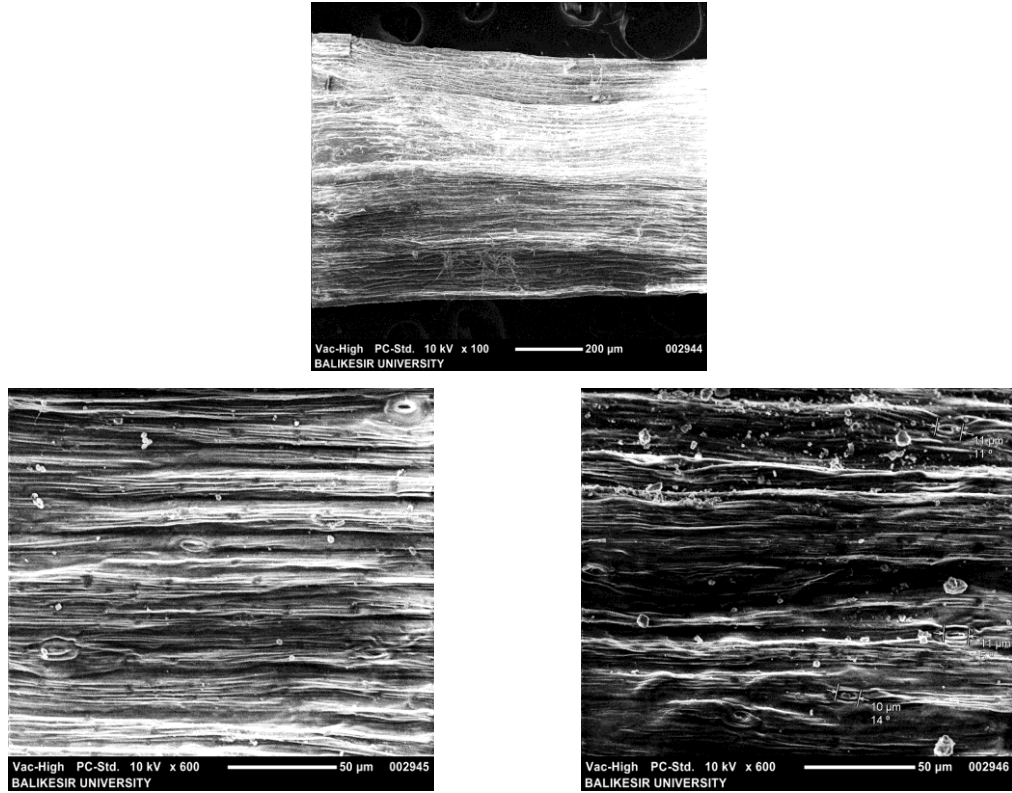
Şekil 29. *Sisymbrium irio* el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 30. *Sisymbrium irio* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.9.1. *Sisymbrium irio* taksonunun meyve özellikleri.

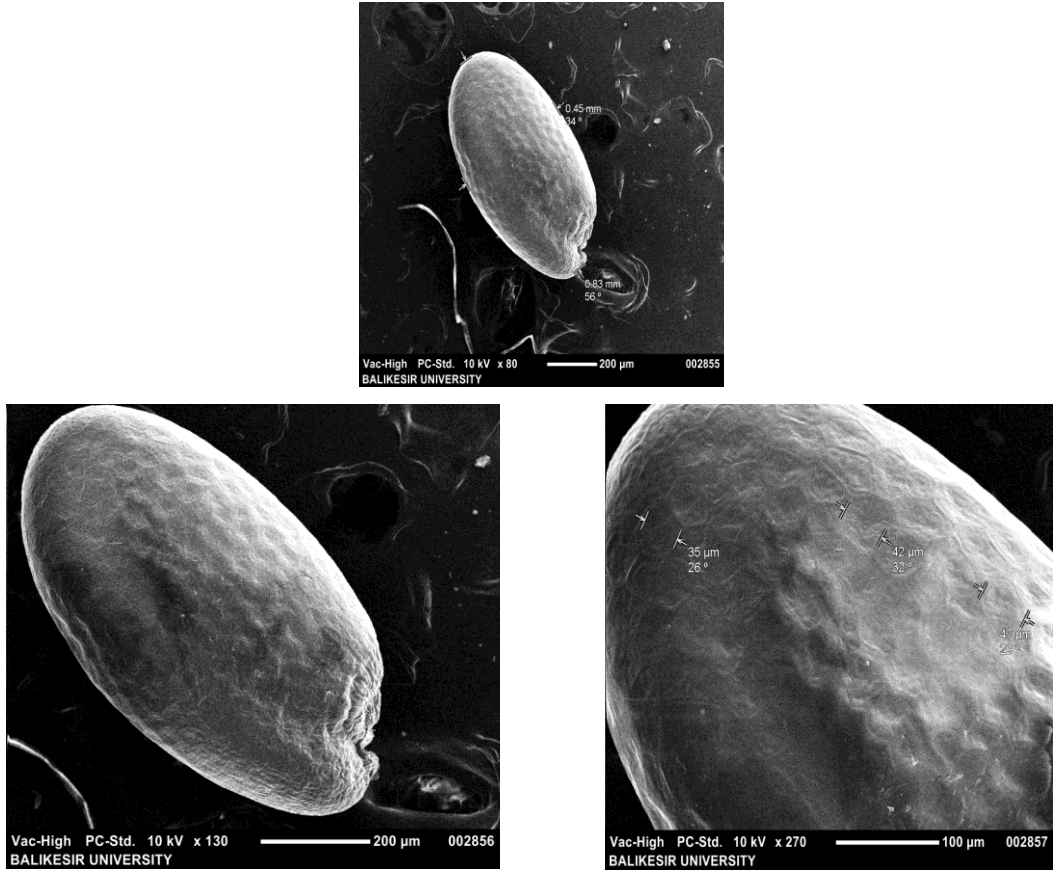
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin oblong şekilli ve 11 x 6 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 31).



Şekil 31: *Sisymbrium irio*'nun elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.9.2. *Sisymbrium irio* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-ovate, 1.1-1.5 x 0.5-0.6 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin luströs-undulat olduğu ortaya konmuştur (Şekil 32).



Şekil 32: *Sisymbrium irio*'nun elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

4.4.10. *Sisymbrium loeselii* L., Cent. Pl. 1: 18, n.49 (1755).

Sinonimler: *Sisymbrium galabratum* Schulz, op. cit. 99 (1924).

Tip: London.

Bir, iki veya çok yıllık, 30-120 cm uzunluğunda, yükselici, gövdeden dallanma yapar. Taban kısımları genellikle sık ve sert tüylü, çiçek durumu genellikle tüysüz. Taban yapraklar rozet formunda, saplı, 1-4 cm kadar saplı olabilir. Yaprak ayası genişçe ters mızrağımsı şekilli, derin parçalı veya runsinat olup 3-8 x 2-5 cm. lateral loblar 2-4 parçalı olup terminal lobdan kısadırlar ve çoğunlukla üçgenimsi ve hastat şekillidir. En üst gövde yaprakları taban yapraklardan oldukça küçük, düz veya dişli. Meyve sapı esnek, meyveden bariz şekilde kısa, 0.5-1.2 cm. Sepaller oblong, yarı yükselici durumda, 3-4 x 1-1.5 mm. Petaller sarı, spatulat şekilli, 6-8 x 2-3 mm. Filamentler sarı, yükselici, 3-4 mm, anterleroblong, c. 1 mm. Ovaryum 40-60 ovullü. Meyve linear şekilli, kıvrık veya düz, sert, 2-3 cm x 1 mm. Meyve kapakçıkları (valfler) sıklıkla tüysüz. Sitillus c. 0.75 mm. Stigma 2 loblu. Tohumlar oblong, 1 x 0.5 mm. Çiçeklenme 4-8. Meyvelenme 7-8, vadiler, taşlık yamaçlar, yol kenarları, boş araziler, tarlalar, duvar dipleri, çöplük yerler, 0-1800 m, T. (Şekil 33 - 34)

Dünya Yayılışı: Avrupa, Balkanlar, Batı Rusya, Kırım, Kuzeybatı Hindistan, Kuzey Irak, İran, Kafkaslar, Batı Pakistan, Afganistan, Merkezi Asya, Kuzey Amerika, Türkiye.

Türkiye Florası'ndaki Yayılışı:

A1 Edirne: Edirne, *Dingler*.

A2 Bilecik: Bilecik, *Dingler*.

A4 Zonguldak: Amasra peninsula, deniz seviyesi, *Khan et al. 777!*

A5 Amasya: Yeşilirmak Vadisi, *Cetik!*

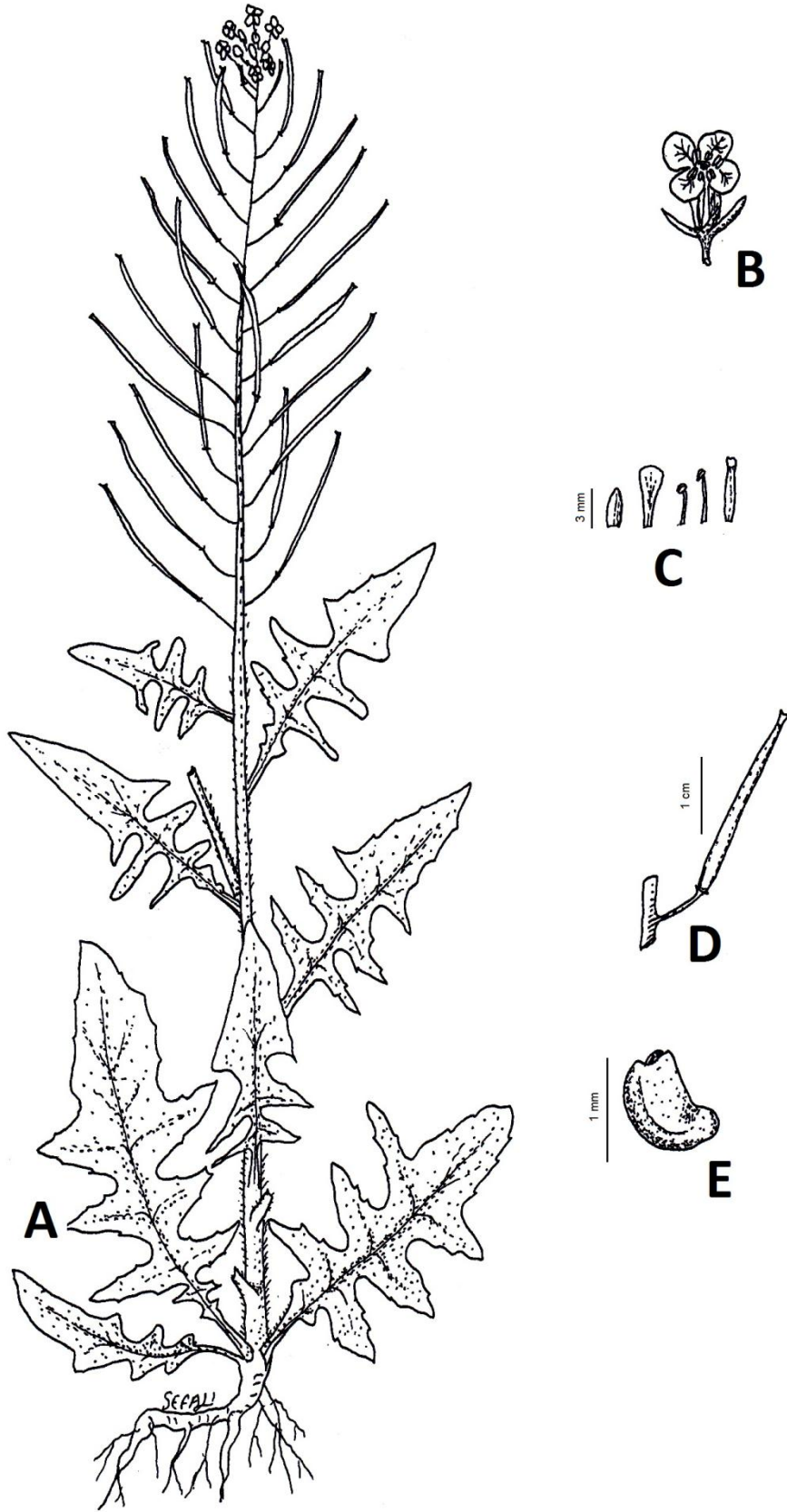
A7 Gümüşhane: Ertabil, *Sint. 1894:7326!*

A8 Çoruh: Artvin yakınları (Grossheim 4: harita 175).

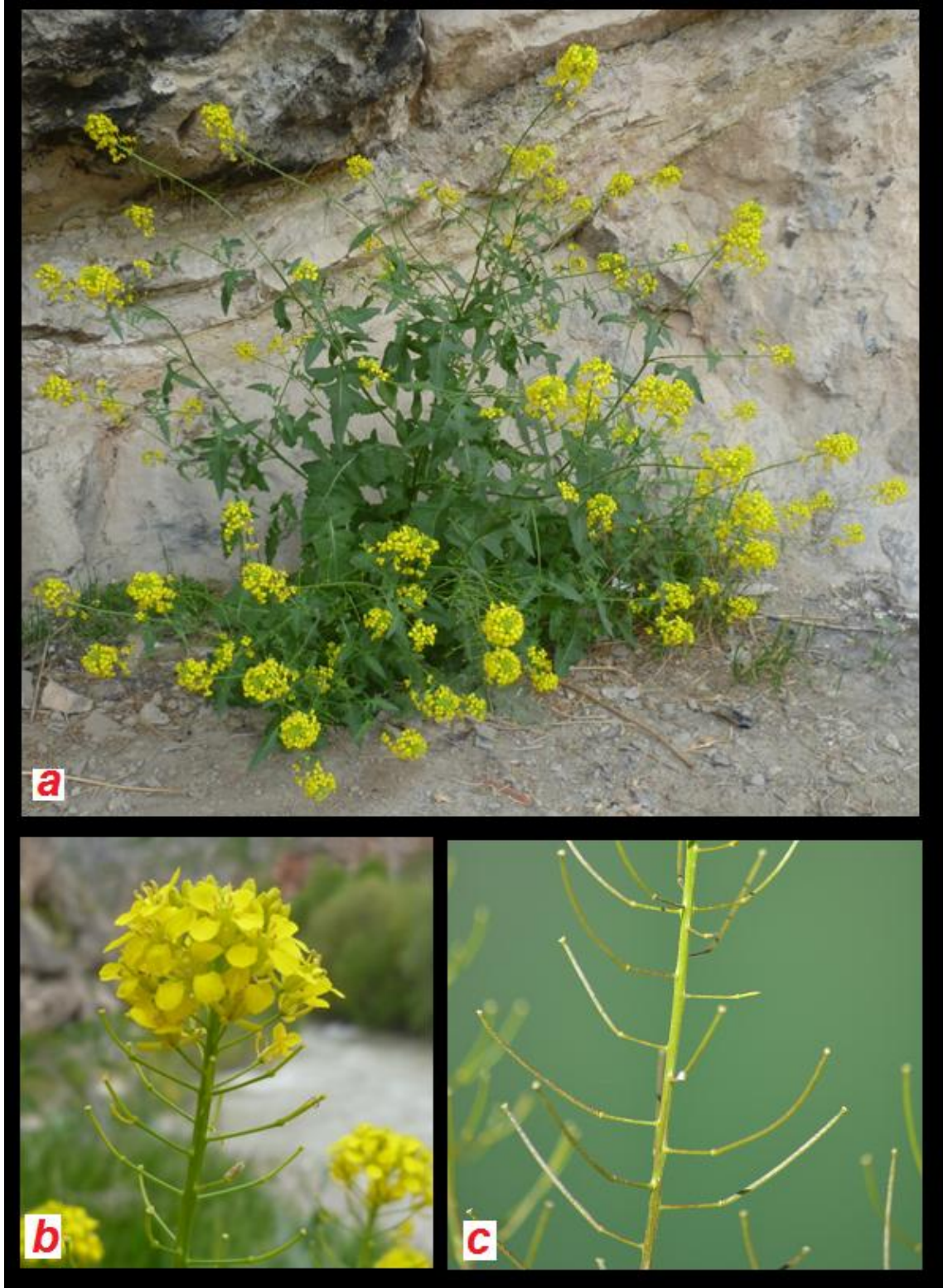
- A9** Kars: Kars ile Susuz arası, 1800 m, *D.* 30647!
- B2** Kütahya: Gediz ile Kütahya arası, 1000 m, *D.* 36940!
- B3** Konya: Akşehir, 1000 m, *Bornm.* 4070.
- B4** Ankara: Ankara, *Warburg & Endlicher* 751.
- B6** Malatya/Maraş: Göksu, *Nabelek* 1277.
- B7** Malatya: Bey Dağının batısı, Çaliken, 1380 m, *Hub.-Mur.* 10092.
- B8** Erzurum: Pasinler ile Horosan arası, 1700 m, *D.* 29447!
- B9** Ağrı: Ağrı Dağı (Grossheim 4: harita 175).
- C5** Seyhan: Adana, *Siehe.*
- C8** Mardin: Mardin, 1200 m, *D.* 28333!
- C9** Hakkari: Hakkari, *Nabelek* 1446.

İncelenen Örnekler

- A7** Trabzon: Trabzon, sahil, 25 ix 2011, *Asef.* 281!
- A8** Bayburt: Bayburt Kalesi, 08 v 2012, *Asef.* 371!
- Atvin: Yusufeli-Olur yolu, 27 v 2012, *Asef.* 394!
- B8** Erzurum: Oltu, bahçe içleri, 26 v 2012, *Asef.* 387!
- Bingöl: Bingöl, tarla kenarları, 12 v 2012, *Asef.* 358!
- B9** Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü, Lojmanların bulunduğu alanlar, tahrip edilmiş küçük step alanları, 25 v 2006, N 38° 33. 829' E0 43° 16. 879', 1670m, *Asef.* 092!



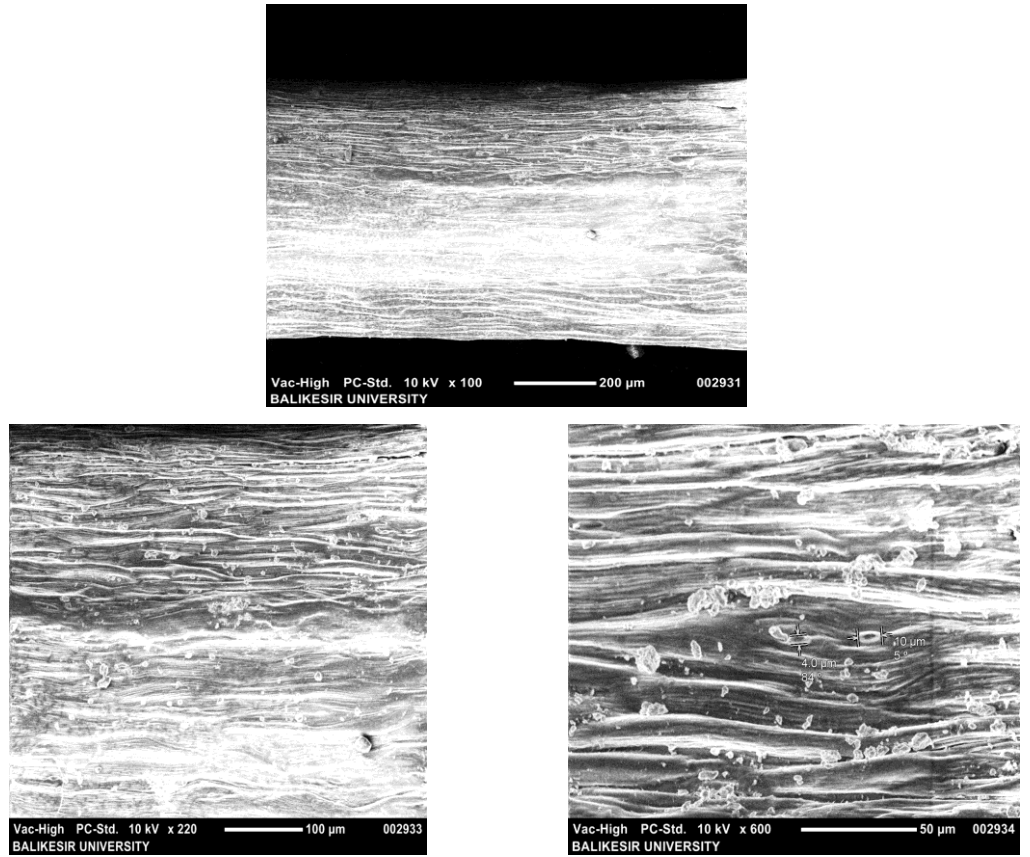
Şekil 33. *Sisymbrium loeselii* el çizimi. A. habitus, B. çiçek, C. çiçek kısımları, D. meyve, E. tohum



Şekil 34. *Sisymbrium loeselii* a. habitatında genel görünüşü; b. çiçek yakından görünüşü, c. meyvenin yakından görünüşü

4.4.10.1. *Sisymbrium loeselii* taksonunun meyve özellikleri.

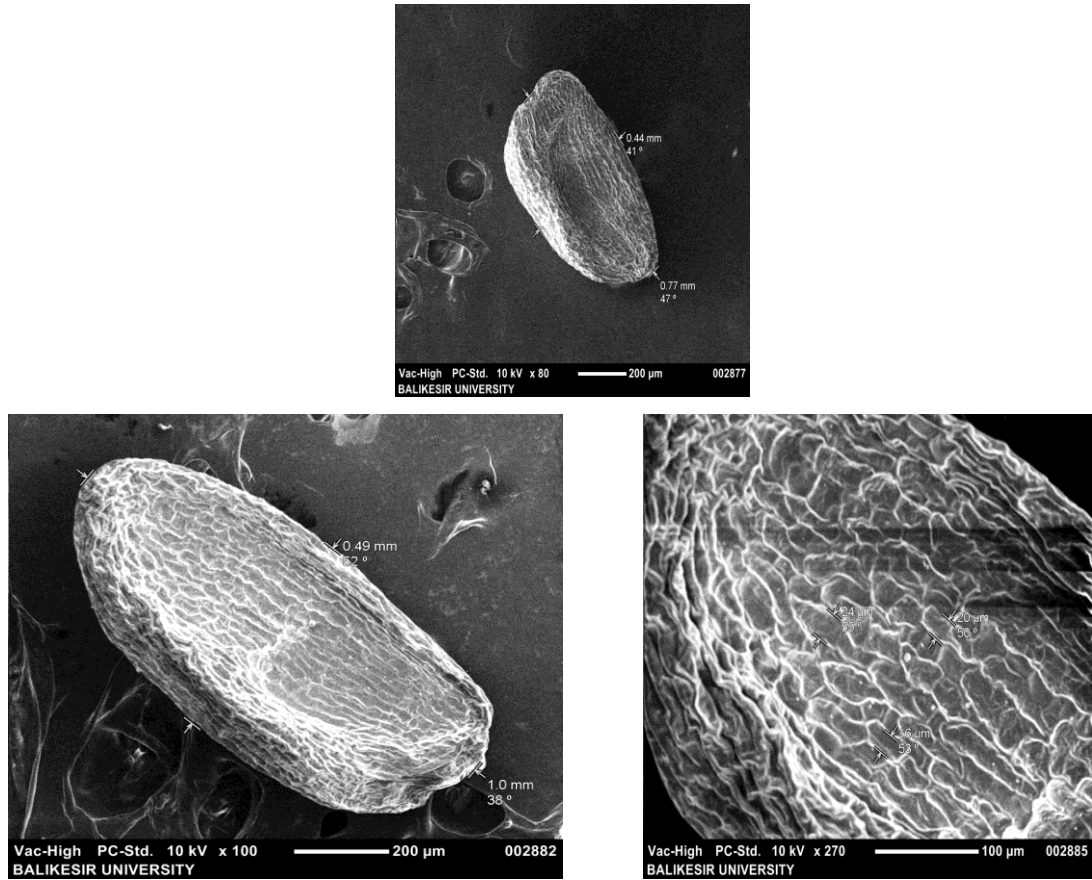
Örneklerimizin meyvelerinden alınan elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde meyve yüzeyinde tüyün olmadığı görülmektedir. Bunun yanında epikarp hücrelerinin darca oblong şekilli ve 10 x 4 µm ölçülerinde olduğu bulunmuştur (Şekil 35).



Şekil 35: *Sisymbrium loeselii*'nin elektron mikroskobunda meyve yüzeyi genel ve yüzey şekli, tüy örtüsü ve epikarp hücreleri.

4.4.10.2. *Sisymbrium loeselii* taksonunun tohum özellikleri.

Örneklerimizde bulunan olgun meyvelerden alınan tohumların elektron mikroskobu görüntüleri incelendiğinde, türün tohumlarının eliptik-oblong, 0.7-0.9 x 0.5-0.6 mm ölçülerine sahip olduğu ve yüzeyinin yüksek glose-smoth ve undulat olduğu ortaya konmuştur (Şekil 36).



Şekil 36: *Sisymbrium loeselii*'nin elektron mikroskobunda tohum genel görüntü ve detaylı yüzey şekilleri.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Morfolojik İncelemeler

5.1.1. *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC. var. *hirsutum* (Lag.) Cass. taksonunun morfolojik özellikleri

Şanlıurfa ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yapmış olduğumuz arazi çalışması esnasında topladığımız bazı örnekleri Türkiye Florası ile teşhis etmeye çalıştığımızda teşhis edemedik. Teşhisi güçleştiren, örnekler tüm yüzeyinin yoğun tüylerle kaplı olması idi. Daha sonra komşu ülke Floraları'na müracaat ettiğimizde, USSR Florası'nda takson *Sisymbrium hirsutum* Lag. ex DC. olarak teşhis edilebilmekte ancak teşhis anahtarında tüysüz gruptan gidilerek teşhis edilmekte böylece tür seviyesine yükseltilmektedir. İran *Sisymbrium*'larının çalışıldığı revizyon (Khodashenas vd., 2007) çalışmasındaki anahtar kullanılarak örneklerin teşhisi yapıldığında Türkiye'de kaydı olmayan bir varyete *Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC. var. *hirsutum* (Lag.) Cass. olarak teşhis edilebilmektedir.

Komşu ülke Floralarından Irak Florası'nda *Sisymbrium runcinatum*'un hem tüylü hemde tüysüz bireylerinin bir arada bulunabileceğinden bahsedilmektedir (Hedge vd., 1980). Ancak, araştırmamızda gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplanan örnekler ve herbaryum ziyaretlerinde incelenen örneklerin bu durumun varyeteler için gerekli olmayan coğrafik izolasyon olmaksızın bir alanda bulunabileceğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte var. *hirsutum*'u topladığımız lokasyonda tüysüz örneğe rastlanmamıştır.

***Sisymbrium runcinatum* Lag. ex DC.'nın tür altı takson teşhis anahtarı:**

-Bitki tüysüz.....**var. *runcinatum***

- Bitki tüylü.....**var. *hirsutum***

5.1.2. *Sisymbrium orientale* L. taksonunun morfolojik özellikleri

Türkiye'nin güney kesimlerinde özellikle Şanlıurfa ve Mardin illerinde toplanılan örneklerin morfolojik olarak gösterdiği varyasyon brakteli olma durumudur. En fazla brakteli bireylerin rastlandığı il Şanlıurfa'dır. Şanlıurfa'dan komşu illere gidildikçe brakteli birey sayısı azalmakta ve çiçek durumundaki brakte sayısı da azalmaktadır. Belirtilen yerlerde bazı bireylerin çiçek duumlarının alt kısımlarında bariz brakteli olma durumu tespit edilmiştir. Brakte sayısı 1 ile 10 arasında veya çiçek durumunun orta kısımlarında 1 ile 4 brakte halinde görülmektedir. Brakteli bireyler genellikle tabandan dallanma göstermektedir. Brakteli bireyler ile braktesiz bireyler aynı popülasyon içerisinde bulduklarından herhangi bir kesin ayrıma gidilememektedir.

5.2. Meyve İncelemeleri

Meyve özellikleri Brassicaceae familyası üyesi taksonların gruplanması için oldukça kullanışlı bir karakterdir (Hedge, 1976; Beilstein vd., 2006; Rollins vd., 195, 1976, 1979; Ruiz vd., 2007). Yapılan incelemelerde, olgun bitkilerden alınan meyve örnekleri arasında, en büyük meyveye *S. orientale*'un sahip olduğu en küçük meyveye ise *S. officinale* ile *S. polyceratium* taksonlarının sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyvelerin genel şekli konikaldan lineara kadar değişiklik göstermektedir. (Tablo 2, Şekil 37)



1. *S. polyceratium*



2. *S. runcinatum*



3. *S. officinale*



4. *S. elatum*



5. *S. altissimum*



6. *S. septulatum*



7. *S. orientalis*



8. *S. irio*



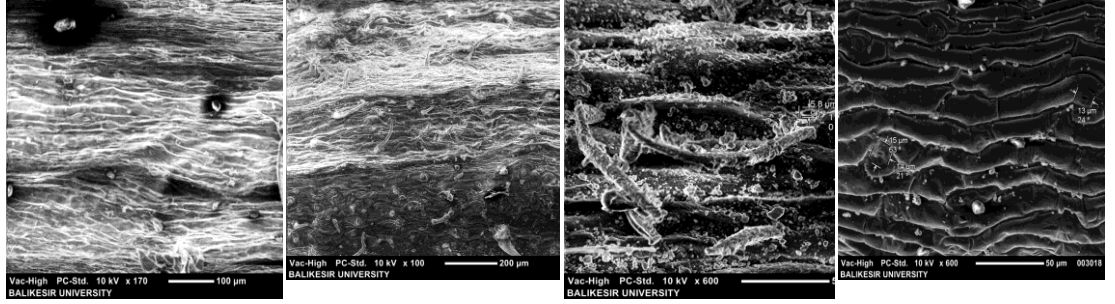
9. *S. loeselii*

Şekil 37. *Sisymbrium* cinsi taksonlarının meyve durumlarının karşılaştırması.

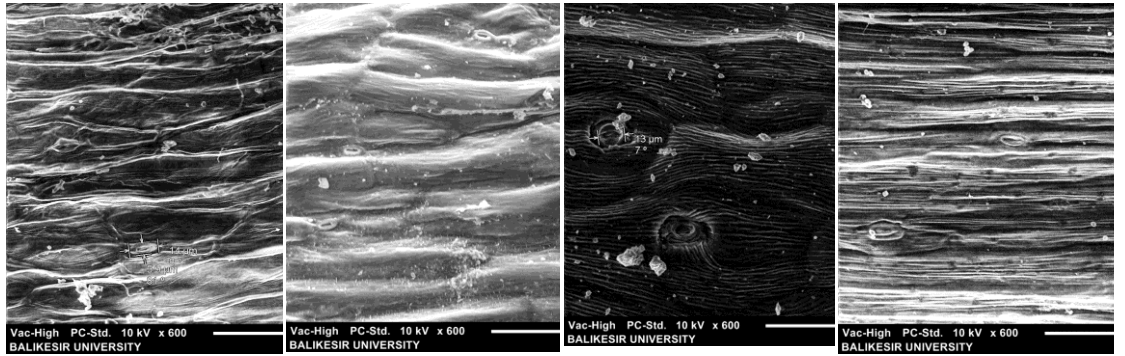
Tablo 2. *Sisymbrium* cinsi taksonlarının meyve boyutları ve şekilleri.

	Meyve Boyutu (mm)	Meyve Şekli
<i>Sisymbrium polyceratum</i>	12-20 x 1-1.5	tabanda genişlemiş kıvrık torulos attenuate
<i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i>	10-35 x 1-2	düz, içe doğru kıvrık, torulos attenuat
<i>Sisymbrium officinale</i>	10-15 x 1-1.5	konikal
<i>Sisymbrium elatum</i>	13-17 x 1	kıvrık veya düz linear
<i>Sisymbrium altissimum</i>	60-70 x 1-2	düz ve linear
<i>Sisymbrium septulatum</i>	20-80 x 1-2.5	düz ve linear
<i>Sisymbrium orientale</i>	60-100 x 1-1.5	düz ve linear
<i>Sisymbrium irio</i>	30-40 x 1	düz hafifçe aşağı kıvrık linear
<i>Sisymbrium loeselii</i>	20-30 x 1	düz veya kıvrık linear

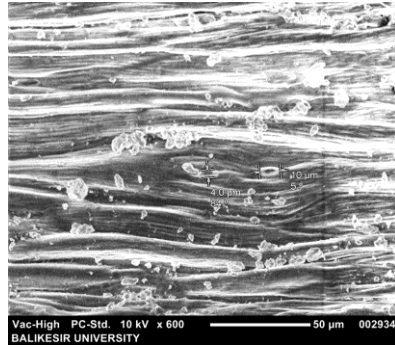
Meyvenin yüzeyinin detaylı mikromorfolojik özellikleri incelendiğinde; meyvede en yoğun tüy içeren taksonun *S. officinale* olduğu daha sonra *S. runcinatum* var. *hirsutum* ve *S. polyceratum* da kademeli olarak azalmaktadır. Geriye kalan 6 taksonda meyvede tüy bulunmamaktadır (Şekil 38). Epikarp hücrelerinin özelliklerine bakıldığında şekillerinin oblongtan darca-oblonga kadar değiştiği görülmektedir. Epikarp hücrelerinin boyutlarına bakıldığında en büyük uzunluk ve enine sahip hücrelerle örtülü taksonun *S. elatum* olduğu, en küçük boyutta epikarp hücreleri ile örtülü sahip takson ise *S. loeselii* olduğu görülmektedir (Tablo 3)



1. *S. polyceratum* 2. *S. runcinatum* 3. *S. officinale* 4. *S. elatum*
var. *hirsutum*



5. *S. altissimum* 6. *S. septulatum* 7. *S. orientalis* 8. *S. irio*



9. *S. loeselii*

Şekil 38. *Sisymbrium* cinsi taksonlarının meyve yüzeylerinin mikromorfolojik görüntüleri.

Tablo 3. *Sisymbrium* cinsi taksonlarının meyve yüzeylerinin makro ve mikro morfolojileri.

	Tüylülük		Epikarp hücreleri	
	Yoğunluk	Tip	Şekil	Boyut (µm)
<i>Sisymbrium polyceratum</i>	++	kıvrık basit	oblong	10 x 7
<i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>Hirsutum</i>	+++	kıvrık basit	oblong	13 x 9.3
<i>Sisymbrium officinale</i>	++++	kıvrık basit	darca oblong	11 x 4
<i>Sisymbrium elatum</i>	-		oblong	15 x 14
<i>Sisymbrium altissimum</i>	-		oblong	14 x 7
<i>Sisymbrium septulatum</i>	-		oblong	15 x 8
<i>Sisymbrium orientale</i>	-		oblong	15 x 9.7
<i>Sisymbrium irio</i>	-		oblong	11 x 6
<i>Sisymbrium loeselii</i>	-		darca oblong	10 x 4

5.3. Tohum İncelemeleri

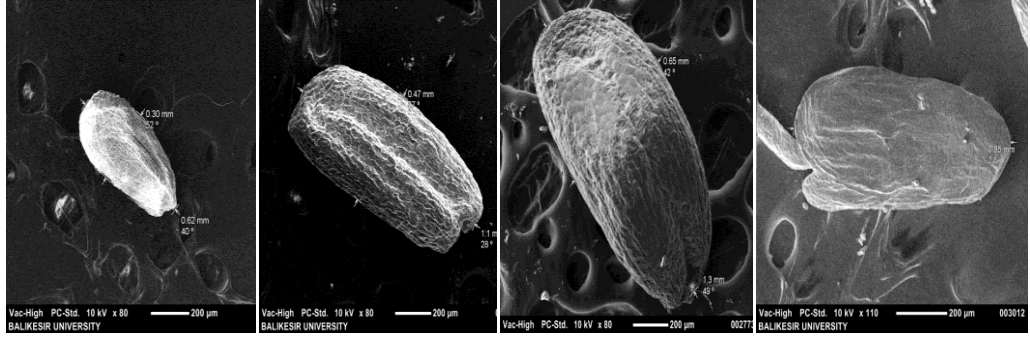
Tohum yüzey özellikleri ile tohum örtü anatomisi özellikleri Brassicaceae familyası üyesi taksonların gruplanması için oldukça kullanışlı bir karakterdir (Murley, 1951; Vaughan & Whitehouse, 1971; Barthlott, 1981; Koul vd., 2000). Cins için mikromorfolojik karakterler ek taksonomik bilgiler sağlamaktadır. Özellikle bazı taksonomik problemlerin çözümü için tohumun detaylı yüzey incelemeleri yararlı olmaktadır. (Heywood, 1971; Buth & Roshan, 1983; Brochmann, 1992) . Tohum örtü dokusunun incelenmesi ve tohum yüzey morfolojisi ve mikroyapısı Brassicaceae cinsleri için ayırt edici karakter olarak kullanılabilir. Yapılan incelemelerde, olgun bitkilerden alınan tohum örnekleri arasında, en büyük tohuma *S. irio*'nun sahip olduğu en küçük tohuma ise *S. polyceratum* taksonlarının tohumlarının sahip olduğu tespit edilmiştir. Tohumların genel şekli eliptikten oblong ve quadrateye kadar değişiklik göstermektedir. (Tablo 4, Şekil 39).

Tüm *Sisymbrium* örneklerimizin embriyoları radikül incumbent şeklindedir. Bu şekil özellikle cinsin yer aldığı *Sisymbrieae* DC. tiribusu için tipik özelliktir. Tohum yüzeyleri lustrous, çok ince çizgiliden barely lustrous-undulata kadar değişmektedir.

İncelenen mikromorfolojik özellikler bir teşhis anahtarında yerleştirildiğinde Türkiye’de yayılış gösteren *Sisymbrium*’ların ayırt edebildiği görülmektedir. İlk kez çalışmamızda yer alan anahtar aşağıda verilmiştir.

Tablo 4. *Sisymbrium polyceratum*, *S. runcinatum* var. *hirsutum*, *S. officinale* *S. elatum*, *S. altissimum*, *S. septulatum*, *S. orientale*, *S irio* ve *S. loeselii* taksonlarının tohumları'nın karşılaştırılması.

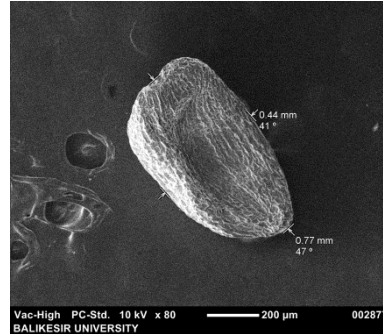
	Tohum		
	Şekil	Boyut(µm)	yüzey
<i>Sisymbrium polyceratum</i>	eliptik-oblong	0.6 x 0.3	lustrous, çok ince çizgili
<i>Sisymbrium runcinatum</i> var. <i>hirsutum</i>	elliptic- oblong	1.1x0.3	lustrous, çok ince çizgili
<i>Sisymbrium officinale</i>	elliptic-oblong	1-1.5 x	çok az lustrous-undulate
	circular-quadrate	0.7-0.9	
<i>Sisymbrium elatum</i>	elliptic- oblong	1-1.3x	lustrous çok ince çizgili
		0.6-08	
<i>Sisymbrium altissimum</i>	elliptic- oblong	1-1.3x	lustrous, çok ince çizgili
		0.6-08	
<i>Sisymbrium septulatum</i>	elliptic- oblong	1-1.2x	çok az lustrous-undulate
	circular_quadrate	0.7-0.8	
<i>Sisymbrium orientale</i>	elliptic- oblong	0.8-1.2 x	çok az lustrous-undulate
		0.5-0.7	
<i>Sisymbrium irio</i>	elliptic-ovate	1.1-1.5 x	lustrous-undulate
		0.5-0.6	
<i>Sisymbrium loeselii</i>	elliptic- oblong	0.7-0.9 x	lustrous, çok ince çizgili
		0.5-06	



1. *S. polyceratum* 2. *S. runcinatum* 3. *S. officinale* 4. *S. elatum*
var. *hirsutum*



5. *S. altissimum* 6. *S. septulatum* 7. *S. orientale* 8. *S. irio*



9. *S. loeselii*

Şekil 39. Tohum fotoğrafları; *Sisymbrium polyceratum*, *S. runcinatum* var. *hirsutum*, *S. officinale* *S. elatum*, *S. altissimum*, *S. septulatum*, *S. orientale*, *S. irio* ve *S. loeselii*.

5.4. *Sisymbrium* taksonları için meyve ve tohum karakterleri baz alınarak hazırlanmış teşhis anahtarı

1. Meyve kıvrık basit tüylü; tohumlar eliptik-oblong

2. Epikarp hücreleri darca oblong, 11 x 4 µm; tohumlar barely lustrous-undulate.....*S.officinale*

2. Epikarp hücreleri oblong, 10-13x 7-9.5 µm; tohumlar lustrous, çok ince çizgili

3. Meyve, epikarp hücreleri 10 x 7 µm, seyrek kıvrık tüylü; tohumlar 0.6-0.3 mm.....*S. polyceratium*

3. Meyve, epikarp hücreleri 13 x 9.3 µm, yoğun kıvrık tüylü; tohumlar 1.1 x 0.3 mm.....*S. runcinatum var. hirsutum*

1. Meyve tüysüz; tohumlar oblong- darca oblong

4. Meyve darca oblong, epikarp hücreleri 10 x 4 µm; tohumlar, eliptik- oblong yüksek glose-smooth ve undulate.....*S. loeselii*

4. Meyve oblong, epikarp hücreler 11-15 x 6-14 µm; tohumlar, eliptik- oblong yüksek glose-smooth ve undulate

5. Meyve oblong, epikarp hücreler 11 x 6 µm; tohumlar, eliptik- ovat, 1,4-1,5 x 0,5-0,6 mm, lustrous , undulate..... *S. irio*

5. Meyve epikarp hücreler 14-15 x 7-9.7 µm; tohumlar, 1-1.3 x 0.6-08 mm, lustrous

6. Meyve epikarp hücreleri 14 x 7 µm; tohumlar, 1-1 x 0.6-08 mm, lustrous, çok ince çizgili.....*S. altissimum*

6. Meyve epikarp hücreleri 15 x 8- 9.3 µm; tohumlar, lustrous

7. Meyve epikarp hücreleri 15 x 8 µm; tohumlar, lustrous elliptic- oblong circular-quadrante, 1-1.2x 0.7-0.8, barely lustrous-undulate.....*S. septulatum*

7. Meyve epikarp hücreleri 15 x - 9.7 µm; tohumlar, lustrous

8. Meyve epikarp hücreler 15 x 9.7 µm; tohumlar, elliptic- oblong, 0.8-1.2 x0.5-0.7, barely lustrous-undulate.....*S. orientale*

8. Meyve epikarp hücreler 15 x 14 µm; tohumlar, eliptik- oblong, 1-1.3x 0.6-08, lustrous çok ince çizgili.....*S. elatum*

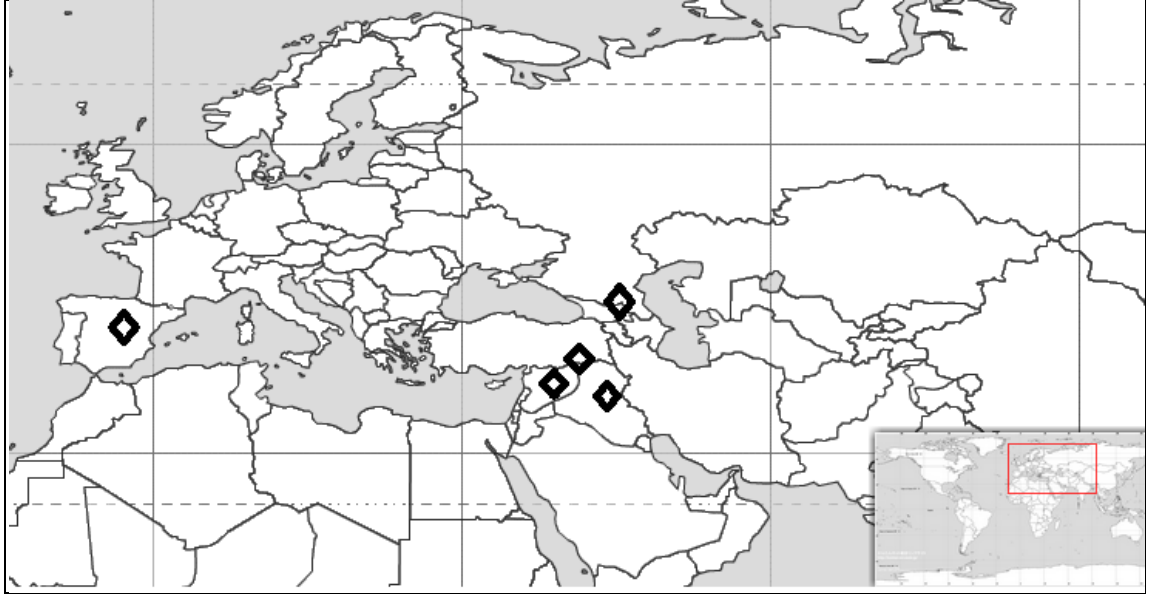
5.5. Tehlike Kategorileri

Önceleri, Türkiye Florası'nda 10 tür ile temsil edilen *Sisymbrium* cinsi, çalışmamız sonucunda, Türkiye florasına eklenen *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum* ile birlikte 10 tür ve 11 takson ile temsil edilmesi gerektiği ortaya konmuş oldu. Dolayısı ile *S. runcinatum* var. *hirsutum* un Türkiye için nadirliği ve tehlike kategorisi aşağıda detaylı bir şekilde bu çalışmada tartışılacaktır. Ayrıca Türkiye'nin Nadir ve Endemik Bitkilerinin tehlike kategorileri bazında ilk defa aşağıda detaylı olarak değerlendirilmiştir. 10 taksonun yayılışları oldukça geniş olduğundan dolayı tehlike kategorileri belirtilmemiştir.

Çalışmamızda Türkiye Florası için yeni kayıt olarak kaydedilen *S. runcinatum* var. *hirsutum* taksonu aşağıda detaylı olarak tartışılmıştır.

***Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum* taksonunun tehlike kategorileri yönünden değerlendirilmesi.**

Türkiye'de tarafımızdan sadece bir lokalitede toplanan takson, Dünya üzerinde 3 ülkede yayılış göstermektedir. Takson yaklaşık dünya üzerinde 2.618.550 km²'lik bir yayılış alanına sahiptir. Türkiye'de ise 10 km² lik bir yayılış alanı bulunmaktadır. Dolayısıyla nadir taksonlar için, değerlendirme sınırı olarak kabul edilen Dünya popülasyonunun %10 dan fazlası ülkemizdeki kaydımızla gerçekleşmiş bulunmaktadır (5 lokasyondan biri Türkiye'de Türkiye'de bulunma oranı dünya popülasyonlarını 1/5'i dir (% 20)). Bu özelliğinden dolayı Türkiye'nin nadir bitkileri içerisinde bölgesel ölçekte tehlike kategorisi yönünden incelenmesi uygun görülerek aşağıdaki değerlendirme yapılmıştır.



Sekil 40. *Sisymbrium runcinatum* var. *hirsutum*'un Dünya üzerindeki yayılışı

Yayılışı ve alanı: Türkiyede:C7 Şanlıurfa. 10 km²

Dünyadaki yayılışı alanı: Türkiye, Kafkaslar, İran, Mezopotamya İspanya, 2.618.550 km²

IUCN'nin tehlike kategori ve kriterlerinden yayılış alanı üzerinden yapılan değerlendirmede taksonun yayılış alanının 20.000 km²'nin çok altında olması ve 5 lokasyondan az 1 lokasyondan bilinmesi ile birlikte taksonun yaşam alanının tarım faaliyetlerinin yoğun gerçekleştiği alanlarda bulunmasından dolayı tehdit altındadır. Bununla birlikte Türkiye yayılışına çok yakın alanlarda komşu ülkelerde olmasından dolayı, söz edilen kriter ve kategori incelemeleri ve üzerinde bulunan tehditler göz önünde tutulduğunda takson bölgesel ölçekte "**VU(B1a)**" **hassas kategorisinde** verilmesi uygun olacaktır.

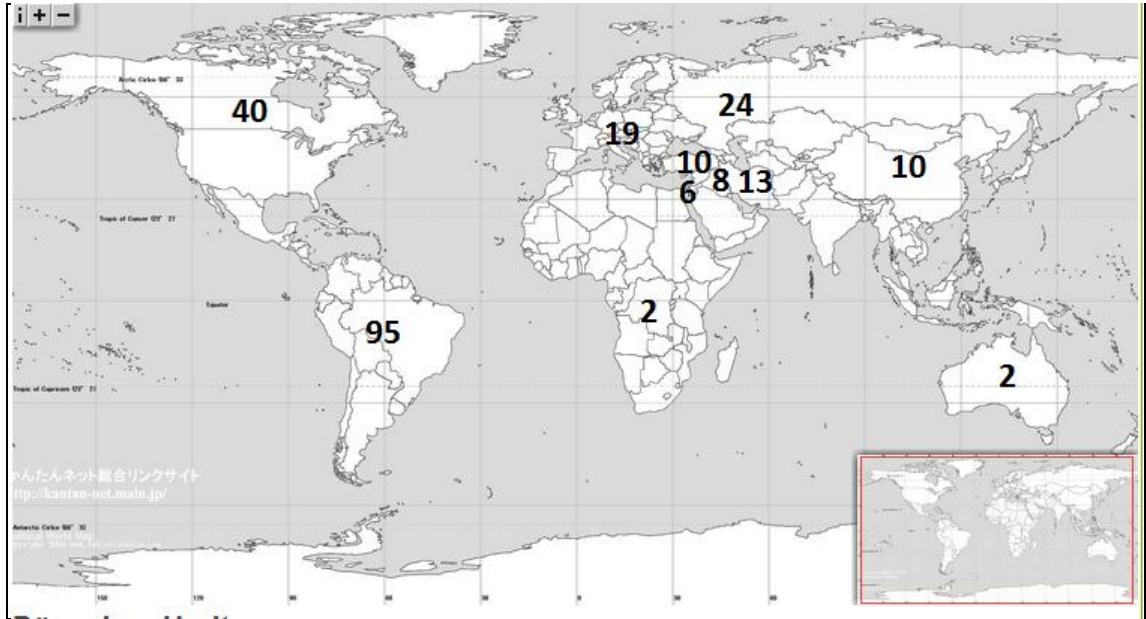
***Sisymbrium confertum* taksonunun tehlike kategorileri yönünden değerlendirilmesi.**

Araştırmamız süresince defalarca Türkiye'den kayıtlı lokasyonlara gidilmesine rağmen takson bulunamamıştır. Bu durum da taksonun çalışmamızdan önce yer aldığı DD (veri yetersiz) kategorisinde olmasını desteklemektedir.

5.6. *Sisymbrium*'ların Türkiye ve Dünya Üzerindeki Dağılımları

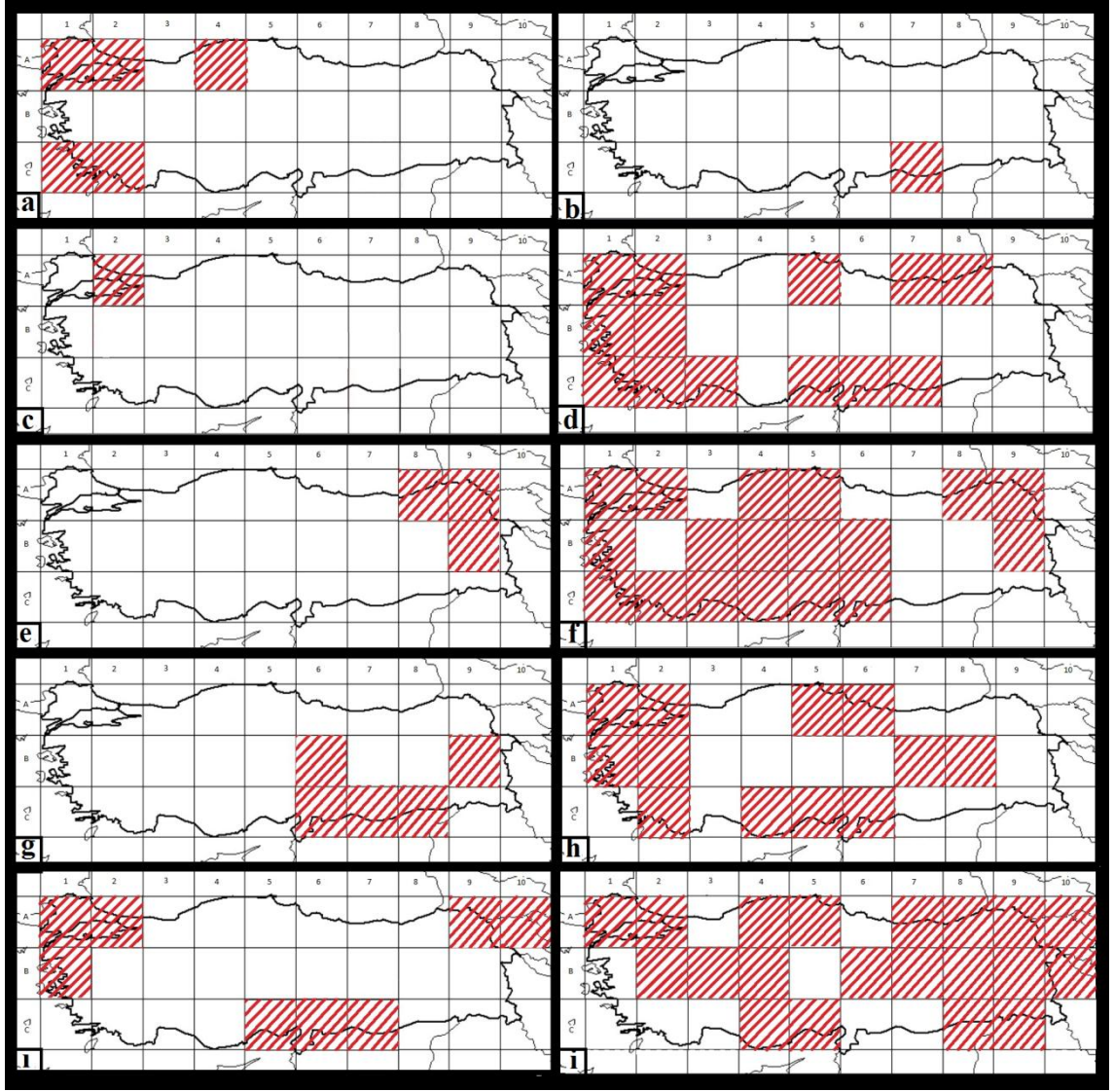
Sisymbrium'un korolojik özelliklerine baktığımızda Türkiye'de bulunan 10 türü'de (Şekil 42) belirli bir fitocoğrafik bölge elementi değildir. Cinsin Dünya üzerindeki yayılışına baktığımızda Avrupa kıtası, Rusya, Merkezi ile Güneybatı Asya, Kuzey Amerika, Güney Amerika, Tropikal Afrika ve Hindistan'a kadar uzamaktadır.

Dünya *Sisymbrium*'larının yayılışı harita üzerinde incelendiğinde (Şekil 40) ve tüm taksonlarının Dünya üzerinde çok geniş alanlara yayılış gösterdiği görülmektedir. En fazla sayıda 95 takson ile Güney Amerikada (Weigend vd., 1999), 40 takson ile Kuzey Amerika (Al-Shehbaz 2006) ve 24 takson ile Rusya (Vasil'chenko, 1970) takip etmektedir. En az takson ise Avustralya ve Tropikal Afrikada yer almaktadır. Cinsin dünya üzerindeki yayılışı gen merkezinin dağınık olduğunu özellikle kıta ve bölge bazında bir alana odaklanmadığını göstermektedir.



Şekil 41. *Sisymbrium* L. cinsinin Dünya üzerindeki takson sayısı açısından yayılış haritası.

Türkiye'de *Sisymbrium* cinsinin yayılışına baktığımızda hemen hemen her bölgemizde yayılışına rastlamaktadır (Şekil 41). En dar yayılışlı takson olarak *S. elatum* görülmektedir. En geniş yayılışa sahip taksonlar ise *S. altissimum* ve *S. loeselii* dir.



Şekil 42. İncelenen *Sisymbrium* cinsi örneklerinin Türkiye’deki dağılışları. *Sisymbrium*.
a. *S. polyceratum*, b. *S. runcinatum* var. *hirsutum*, c. *S.confertum*, d. *S. officinale*, e. *S. elatum*, f. *S. altissimum*, g. *S. septulatum*, h. *S. orientale*, ı. *S. irio*, i. *S. loeselii*.

KAYNAKLAR

- Abdel Khalik K. (2006). Seed morphology of *Cuscuta* L. (Convolvulaceae) in Egypt and its systematic significance. *Feddes Repertorium* 117: 217-224.
- Abdel Khalik K., Maesen LJG Van Der (2002). Seed morphology of some tribes of Brassicaceae (Implication for taxonomy and species identification for the flora of Egypt). *Blumea*. 47, 363–83.
- Akaçakaya, R. (2005) (Çeviri). *ICUN Kırmızı Liste Sınıfları ve Ölçütleri*. www.ramas.com
- Al-Shehbaz, I.A. (1984). The tribes of Cruciferae (Brassicaceae) in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*. 65: 343-373.
- Al-Shehbaz, I.A. (1988). The genera of Sisymbrieae (Cruciferae; Brassicaceae) in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*. 69: 213-237.
- Al-Shehbaz, I.A. (1988). The genera of Anthonieae (Hesperideae) (Cruciferae; Brassicaceae) in the southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*. 69: 193-212.
- Al-Shehbaz, I. A. (2006). The genus *Sisymbrium* in South America, with synopses of the genera *Chilocardamum*, *Mostacillastrum*, *Neuontobotrys*, and *Polypsecadium* (Brassicaceae). *Darwiniana* 44(2): 341–358.
- Al-Shehbaz, I.A., Beilstein, M.A., & Kellogg, E.A. (2006). The status of *Synstemon* (Brassicaceae) and the discovery of a second species. *Novon* 10:104-106.
- Al-Shehbaz, I.A., Warwick, S.I. (2006). Two new tribes (Dontostemoneae and Malcolmieae) the Brassicaceae (Cruciferae). *Harvard Papers in Botany*, Vol.12, No. 2: 429-433.
- Al-Shehbaz, I.A., Mutlu, B., Dönmez, A.A. (2007). The Brassicaceae (Cruciferae) of Turkey, updated. *Turk J Bot*, 31: 327-336.
- Al-Shehbaz, I.A. (2012). A generic and tribal synopsis of the Brassicaceae (Cruciferae). *Taxon* 61 (5): 931-954.

- Appel, O., Al-Shehbaz, I.A. (2003). Brassicaceae in: Kubitzki, K., Bayer, C., (eds.) *The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 5*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 159-160.
- Bentham, G., Hooker, J.D. (1862). *Genera Plantarum* Volume I, Reeve London.
- Ball, P.W. (1993). *Sisymbrium* L. in : *Flora Europaea* (eds) Tutin, T.G., Burges, N.A., Chater, A.O., Edmondson, J.R., Heywood, V.H., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A., p. 78. Cambridge. University Press.
- Bakis, Y., Babac, M. T., & Uslu, E. (2011). "*Updates and improvemenets of Turkish Plants Data Service (TÜBİVES)*" In Health Informatics and Bioinformatics (HIBIT), 2011 6th International Symposiom on (pp. 136-140).
- Barthlott, W. (1981). Epidermal and seed surface characters of plants: Systematic applicability and some evolutionary aspects. *Nord JBot* 1: 345-355.
- Beilstein MA, Al-Shehbaz IA, Kellogg, E.A. (2006). Brassicaceae Phylogeny and Trichome Evolution. *American Journal of Botany* 93: 607-619
- Boissieri, E., (1867-1888). *Flora Orientalis*. Vol. 1-5, Genova.
- Bouwmeester, H.J., Karssen, C.M., (1993). Annual changes in dormancy and germination in seed of *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. *New Phytol.* 124: 179-191
- Brochmann., C. (1992). Pollen and seed morphology of Nordic *Draba* (Brassicaceae): phylogenetic and ecological implications. *Nord. J. Bot* 12: 657-673.
- Brummitt, R. K., & Powell, C. E., (eds) (1992). *Authors of Plant Names*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Buth., G.M., Ara., R. (1983). Seed coat anatomy of some cultivated Brassicas. *Phytomorphology*. 31. 69-78
- De Candolle, (1821). *Regni vegetabilis systema naturale*, 2. Paris: Treuttel & Wurtiz.
- Davis, P.H., (ed.) (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 1-9. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

- Davis, P.H., Mili, R.R., Tan, K., (eds.) (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.10, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh.
- Donner, J., (1990). Distribution maps to P.H. Davis, Flora of Turkey, Vol. 1-10. *Linzer Biol. Beitr.*, **22** (2): 381-515.
- Duran A (2009). *Hesperis özcelikii* (Brassicaceae) a new species from Turkey. *Ann. Bot. Fenn.* 46, 577-584.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, DT., Lise, Y.,(Editörler) (2006). *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği. Ankara.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Erik, S., İlarıslan, R. (1989). *Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri*, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, yayın no:18. Ankara.
- Ekim, T., Koyuncu. M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*, Yayın no: 18, Ankara.
- Ekim, T. (2009). *Türkiye'nin Nadir Endemikleri*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. s. 537.
- El-Naggar SM (1996). Seed coat morphology of the Egyptian species of tribe Alysseae (Brassicaceae) and its taxonomic significance. *Bull. Fac. Sci. Assiut Univ.*, **25**, 51–7.
- El Naggar S.M. (2005). Seed coat micro-sculpturing and the systematic of the Egyptian Brassicaceae (Magnoliopsida). *Flora Meditteranea* **15**: 581-598.
- El-Naggar SM & El-Hadidi MN (1998). The tribe Alysseae Hayek (Brassicaceae) in Egypt. *J. Union Arab Biol.* **6**, 501–20.
- Erik, S., Tarıkahya, T. (2004). Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç*, **17**, 139-163.
- Fayed, A. A., El-Naggar SM (1988). Taxonomic studies on Cruciferae in Egypt 2- Taxonomic significance of the seed sculpture in species of tribe Brassiceae. *Tackholmia*. **11**, 87–95

- Fayed, A. A., ve El-Naggar SM (1996). Taxonomic studies on Cruciferae in Egypt. 4. Seed morphology and taxonomy of the Egyptian species of Lepidieae. *Bull. Fac. Sci. Assiut Univ.* 25, 43–50
- Fournier, E., (1865). Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères et sur le genre *Sisymbrium* en particulier. Pd.D. thesis, *Faculté des Sciences de Paris*, Paris.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 11, Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)* Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Grossheim, D. (1950). *Sisymbrium* L.: Grossheim, D (ed.). *Flora Kaukasus* 4: 233-234, Academia Hayk.CCCP.
- Hayek, A.V. (1911). *Entwurf eines Cruciferen Systems auf Phylogenetischer Grundlage*, Beihefte zum Botanischen Centralblatt, 27, 127-335.
- Hedge, I.C. (1965). *Sisymbrium* L.: Davis, P.H., (ed.). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 1-9. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh. 248-494.
- Hedge, IC. (1968). *Sisymbrium* L.. İçinde: Rechinger KH (ed). *Flora Iranica* 57: 277-282, Graz. Akademisch Druck u Verlanganstalt. Graz-Austria.
- Hedge, I. (1976). *A systematic and geographical of old World Cruciferae*, in: Vaughan, J.G., Macleod, A.J., Jones, B.M.G., (eds). The biology and Chemistry of the Cruciferae. Academic Press, London, 1-46.
- Hedge, I.C., Lamond, J.M., (1980). *Sisymbrium* L. İçinde: Townsend CC, Guest E (eds.) *Flora of Iraq*. 4(2): 1069-1077. Baghdad: Ministry of Agriculture, Republic of Iraq.
- Heywood., V.H., (1971). *Scanning electron microscopy. Systematic and evolutionary applications*, London.
- Janchen, E. (1942). Das System der Cruciferen, *Osterreichische Botanische Zeitschrift*, 91: 1-28.

- Kaya, A. (1996). *Uzundere (Kargapazarı Dağları) ve Çevresi (Erzurum) Florası Üzerine Bir Ön Araştırma*, Y. Y. Ü. Fen Bil. Ens., Van (Yüksek Lisans Tezi)
- Koch, M.A., Mummenhoff, K. (2006). Editorial: Evolution and phylogeny of the Brassicaceae, *Plant Systematic and Evolution*, 259, 81-83.
- Koul, K.K., Nagpal, R., Raina, S.N. (2000). Seed coat microsculpturing in *Brassica* and allied genera (subtribes *Brassicinae*, *Raphaninae*, *Moricandiinae*). *Ann Bot* 86: 385-97.
- Khan, R. (2005). Studies on the pollen morphology of the genus *Sisymbrium* and monotypic genera *Atelanthera* and *Arcyosperma* (Brassicaceae) from Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 37 (1): 15-22.
- Khodashenas, M., Assadi, M. (2007). A taxonomic revision of the genus *Sisymbrium* (Brassicaceae) in Iran. *Iran Journ. Bot.* 13 (1): 49-52.
- Khoshoo, T.N., (1963). Cytogenetical evolution within the *Sisymbrium irio* complex. *Indian bot. Soc.* 42 A: 74-82.
- Khoshoo, T.N. (1955). Biosystematics of the *Sisymbrium irio* Complex. *Nature*, 24: 608.
- Lichvar, W. R. (1983). Evaluation of *Draba oligosperma*, *Draba pectinipila* and *Draba juniperina* complex (Cruciferae). *Great Basin Naturalist* 43: 441-443.
- Linnaeus, C., (1753). *Species Plantarum*, 2. 665.
- Moazzenia, H., Zarrea, S., Al-Shehbaz I.A., Mummenhoff, K. (2007). Seed-coat microsculpturing and its systematic application in *Isatis* (Brassicaceae) and allied genera in Iran. *Flora* 202, 447-454.
- Mulligan, G. A. (1995). Synopsis of the genus *Arabis* (Brassicaceae) in Canada, Alaska and Greenland. *Rhodora* 97: 109-163.
- Murley, M.R. (1951). Seeds of the Cruciferae of northeastern North America. *Am Midi Nat* 46: 1-81.
- IUCN. (2001). *Red List Categories*: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and Cambridge.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. (2005). *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul. 4765.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. (2006). Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Turk J Bot* 30 (4): 281-316.

- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S. (2009). Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV. *Turk J Bot* **33** (3): 191-226.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B. (2011). Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey V. *Turk J Bot* **35** (11): 589-624.
- Pınar N. M., Adıgüzel N., Geven, F. (2007). Seed coat macrosculpturing in some Turkish *Aethionema* R. Br. (Brassicaceae) *Pak. J. Bot.* 39(4), 1025-1036.
- Prantl, K. (1891). Cruciferae. In A. Engler and K. Prantl [eds.], *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 145–206. Wilhelm Engelmann, Leipzig, Germany.
- Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Clarendon Press.
- Rechinger, K.H. (ed). (1968). *Flora Iranica* 57: 277-282, Graz. Akademisch Druck u Verlangsanstalt. Graz-Austria.
- Rollins, R.C., Banerjee, U.C. (1975). *Atlas of the trichomes of Lesquerella (Cruciferae)*. Publication of the Bussey Institute Harvard University 1975: 3–48.
- Rollins, R. C., Banerjee, U.C. (1976). Trichomes in studies of the Cruciferae. In J. G.Vaughn, A. J. McLeod, and B. M. G. Jones [eds.], *The biology and chemistry of the Cruciferae*, 145–166. Academic Press, New York, New York, USA.
- Rollins, R. C., Banerjee, U.C. (1979). *Trichome patterns in Physaria*. Publication of the Bussey Institute Harvard University: 65–77.
- Ruiz, A.I., Mercado, M.I., Romero, F.M.R., Muruaga, N., Ponessa, G.I. (2007). “Morfología Y Anatomía Foliar De *Sisymbrium officinale* (Brassicaceae)” Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. *Aromaticas* Vol. 6 (5): 221-222.
- Schulz, O. E. (1924). Cruciferae-Sisymbrieae. in: Engler, A., *Pflanzenreich*. 86 (IV 105). Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelman. 1-388.
- Schulz, O. E. (1928). Cruciferae: *Werdermannia*. *Notizblatt. Bot. Gart. U. Mus.* Berlin-Dahlem, 10: 470.
- Schulz, O. E. (1936). Cruciferae. In *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. 2 nd Vol. 17B. *Sisymbrium* L. in: Engler, A., Harms, H., (eds.) Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelman. 227-658.

- Taiyan, Z., Lianli, Lu., Guang, Y., Al-Shehbaz, A.I. (2001). Brassicaceae. in: Zheng-yi, W., Raven, P.H., (editörler) *Flora of China*. Vol: 8. s.159-160 Science Press (Beiyang & Missouri Botanical Garden Press) St. Louis.
- Ünal, M., Behçet, L. (2007). Flora of Pirreşit Mountain (Van, Turkey). *Turk J Bot* **31**: 193-223.
- Vasil'chenko, I.T. (1970). Cruciferae İçinde: Komarov VL (ed). *Flora of the USSR*. Vol. VIII (Translated from Russian): pp. 235-237, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.
- Vaughan JG & Whitehouse J.M. (1971). Seed structure and the taxonomy of the Cruciferae. *Bot J Linn Soc* **64**: 383-409.
- Vural, M. (2006). <http://portal.milliparklar.gov.tr> *Türkiye'nin Bitkileri Kırmızı Liste Taslağı*, anasayfa.
- Weigend, M., Förther, H., 1999. Two new species of *Sisymbrium* (Brassicaceae) from coastal Peru. *Brittonia* **51** (2): 119-123.
- Warwick, S.I., Al-Shehbaz, I.A., Price, R.A., Sauder, C. (2002). Phylogeny of *Sisymbrium* (Brassicaceae) based on ITS sequences of ribosomal DNA. *Can. J. Bot.* Vol. **80**: 1002-1017.
- Warwick, S.I., Francis, A., Al-Shehbaz, I.A. (2006). Brassicaceae: Species checklist and database on CD-Rom. *Pl. Syst. Evol* **259**: 249-258.
- Yıldırım, Ş. (1986). New Floristic Records From Turkey, *Cumhuriyet Üniv. Fen Bil. D.* **4** (2): 169-179.
- Yıldırım, Ş. (1987). Türkiye'den Çeşitli Kareler İçin Yeni Floristik Kayıtlar. *Doğa TU Botanik Derg.*, **11** (1): 195-203.
- Yıldırım, Ş. (1994). Türkiye'den *Brassicaceae* (*Cruciferae*) familyasından çeşitli kareler için yeni floristik kayıtlar. *Tr. J. of Botany*, **18** (4): 389-392.
- Yıldırım, Ş. (2000). Türkiye ve çeşitli kareler için doğal ve yetiştirme yeni bitki kayıtları. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, **7** (1): 55-82.
- Yıldırım, Ş. (2001). The Chorology of the Turkish species of *Brassicaceae*, *Buddlejaceae* and *Buxaceae* families. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, **8** (1): 141-169.

- Zeng, C. H. L., Wang J. B., Liu A. H., Wu X. M. (2004). Seed coat microsculpturing changes during seed development in diploid and amphidiploid *Brassica* species, *Ann. Bot.* 93, 555-566.
- Zeyrek Y. (1992). Van Kalesi Florası, Yüksek Lisans Tezi, Van Kalesi Florası, Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*, Van.
- Zohary, M. (1948). Corpological studies in Cruciferae. *Palest. J.Bot. ser. J.* Vol. 4: 158-165.
- Zohary, M., 1966. *Flora Palaestina*. Vol. 1. & Vol. 1: Plates. Jerusalem: Academic Press. Israel.

ÖZGEÇMİŞ

Şanlıurfa'da 1987'de doğdu. İlköğretim ve ortaöğretimini Şanlıurfa'da bitirdi. 2005 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Biyoloji Öğretmenliğine girişli olup 2010 yılında mezun oldu. 2010 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalında tezli yüksek lisansa başladı. 2011-2013 Türkiye'de yayılış gösteren *Sisymbrium* L. (Bülbülotu) (BRASSICACEAE) Türlerinin Morfolojik ve Taksonomik Yönden İncelenmesi konulu Yüksek lisans tezini hazırlamaktadır.