

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
BOTANİK BİLİM DALI**

**MANİSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN BAZI *ALYSSUM* L.
(BRASSICACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE
TAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR**

Tuğçe PELİK

**Danışman
Doç.Dr. Kamuran AKTAŞ**



MANİSA-2019

Tuğçe PELİK

**MANİSA VE ÇEVRESİNDE YAYILIŞI OLAN BAZI ALYSSUM L. (BRASSICACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK ARAŞTIRMALAR**

2019

TEZ ONAYI

Tuğçe PELİK tarafından hazırlanan “**Manisa ve çevresinde yayılışı olan *Alyssum L. (Brassicaceae)* Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar**” adlı tez çalışması 16/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak savunulmuş ve **oyçokluğu / oybirliği** ile başarılı olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç.Dr. Kamuran AKTAŞ
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

.....

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Levent ŞİK
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

.....

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Ademi Fahri PİRHAN
Ege Üniversitesi

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Tuğçe PELİK



İÇİNDEKİLER	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLO DİZİNİ	vi
TEŞEKKÜR	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. <i>Alyssum</i> L. Cinsi Üzerinde Yapılan Bazı Çalışmalar	3
2.1.1. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar	3
2.1.2. Türkiye Dışından Yapılmış Çalışmalar	9
2.2. Tezin Amacı	11
2.3. Brassicaceae (Turpgiller) Familyasının Sistematik Durumu	11
2.4. Brassicaceae (Turpgiller) Familyasının Genel Özellikleri	12
2.5. <i>Alyssum</i> L. (Kuduzotu) Cinsinin Genel Özellikleri	12
2.6. <i>Alyssum</i> L. Cinsinin Türkiye’deki Durumu	13
2.7. <i>Alyssum</i> L. Cinsinin Ekonomik Önemi	15
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	16
3.1. MATERYAL	16
3.2. YÖNTEMLER	16
3.2.1. Morfolojik İnceleme	16
3.2.2. Palinolojik İnceleme	16
3.2.2.1. Montaj Materyalinin Hazırlanması	17
3.2.2.2. Erdtman (1960) Metoduna Göre Polen Preparatının	17
Hazırlanması	17
3.2.2.3. Polenlerin Morfolojik İncelenmesi	17
3.2.2.4. Polenlerin Tanımları	18
3.2.2.5. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	19

4.1. <i>Alyssum murale</i> Waldst. & Kit.	20
4.1.1. Polen Morfolojisi	24
4.2. <i>Alyssum simplex</i> Rudolph	25
4.2.1. Polen Morfolojisi	29
4.3. <i>Alyssum umbellatum</i> Desv.	30
4.3.1. Polen Morfolojisi	33
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ	44



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
APG	Angiosperm Filogeni Grubu
bp	Baz çifti
cm	Santimetre
Clg	Kolpus uzunluğu
Clt	Kolpus genişliği
dk	Dakika
DNA	Deoksiribonükleik Asit
E	Ekvatoryal çap
Ex	Ekzin kalınlığı
g	Gram
İM	Işık mikroskobu
ITS	Internal Transcribed Spacer
kDa	Kilodalton
m	Metre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
mM	Milimolar
M	Aritmetik ortalama
Maks.	Maksimum
Min.	Minimum
nrDNA	Nüklear ribozomal DNA
P	Polar çap
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RAPD-PCR	Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA- Polimeraz zincir reaksiyonu
RAPD-PZR	Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA- Polimeraz zincir reaksiyonu
SDS-PAGE	Sodyum Dodesil Sülfat Poliakrilamid Jel Elektroforezi
SEM	Taramalı elektron mikroskobu

SH	Standart Hata
SM	Stereo mikroskop
UPGMA	Aglomeratif hiyerarşik kümeleme yöntemi
WARD	Minimum varyans yöntemi
XRF	X ışını floresans spektroskopisi



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. <i>A. murale</i> Waldst. & Kit. 'in arazideki görünüşü	23
Şekil 4.2. <i>A. murale</i> Waldst. & Kit. 'e ait polen fotoğrafları(IM)	24
Şekil 4.3. <i>A. murale</i> Waldst. & Kit. 'e ait polen ve meyve fotoğrafları(SEM)	25
Şekil 4.4. <i>A. simplex</i> Rudolph'un arazideki görünüşü	28
Şekil 4.5. <i>A. simplex</i> Rudolph'a ait polen fotoğrafları(IM)	29
Şekil 4.6. <i>A. simplex</i> Rudolph'a ait polen ve meyve fotoğrafları(SEM)	30
Şekil 4.7. <i>A. umbellatum</i> Desv.'in arazideki görünüşü	32
Şekil 4.8. <i>A. umbellatum</i> Desv.'e ait polen fotoğrafları(IM)	33
Şekil 4.9. <i>A. umbellatum</i> Desv.'e ait polen ve meyve fotoğrafları(SEM)	34

TABLO DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. <i>A. murale</i> Waldst. & Kit. 'e ait morfolojik ölçüm sonuçları	22
Tablo 4.2. <i>A. simplex</i> Rudolph'a ait morfolojik ölçüm sonuçları	27
Tablo 4.3. <i>A. umbellatum</i> Desv.'e ait morfolojik ölçüm sonuçları	32
Tablo 5.1. <i>A. murale</i> Waldst. & Kit.'e ait morfolojik ve morfometrik karakterler	35
Tablo 5.2. <i>A. simplex</i> Rudolph'a ait morfolojik ve morfometrik karakterler	35
Tablo 5.3. <i>A. umbellatum</i> Desv.'e ait morfolojik ve morfometrik karakterler	36
Tablo 5.4. Çalışılan <i>Alyssum</i> L. türlerine ait polen morfolojisi ve ölçümlerinin karşılaştırılması	36

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim sırasında her türlü imkân ve desteği sağlayan, tanımaktan onur duyduğum, tecrübeleriyle beni aydınlatan Sayın hocam Prof. Dr. Canan ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca bana böyle bir çalışma imkânı veren, araştırma konumun belirlenmesinde beni yönlendiren ve sonuçlanması için her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen aynı zamanda laboratuvar çalışmalarımda bana rehberlik eden, pratik ve teorik olarak tüm bilgi birikimlerini aktaran, kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Kamuran AKTAŞ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında beni hiç yalnız bırakmayan, manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, laboratuvar çalışmalarımda emekleri geçen Sayın hocalarım; Doç. Dr. Yurdanur AKYOL ve Dr. Murat KILIÇ'a, sevgili biyolog arkadaşlarım; Okan KOCABAŞ, Esra KAYACAN ve Sinem POYRAZ'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca, beni araştırmaya teşvik eden, çalışmalarım ilgi göstererek yönlendiren, maddi ve manevi destek olan aileme yürekten teşekkür ederim.

Tuğçe PELİK

Manisa-2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Manisa ve Çevresinde Yayılışı Olan Bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar

Tuğçe PELİK

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Kamuran AKTAŞ

Bu araştırma 2017-2019 yılları arasında Manisa ve çevresinde yayılış gösteren ve tarafımızdan toplanan Brassicaceae (Turpgiller) familyası içinde yer alan *Alyssum* L. (Kuduzotu) cinsine ait 3 tür üzerinde yapılan palinolojik ve morfolojik incelemelere dayanmaktadır. Bu türler *Alyssum murale* Waldst. & Kit., *A. simplex* Rudolph ve *A. umbellatum* Desv.'dir.

Türkiye’de yayılış gösteren *Alyssum* L. cinsi “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı çalışmada Dudley tarafından yazılmıştır. Çalışmamız sırasında Dudley tarafından verilen *Alyssum murale* Waldst. & Kit. var. *murale* taksonunun isminin geçerli olmadığı bu ismin *Alyssum murale* Waldst. & Kit.’in sinonimi olduğu yine “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı çalışmada *A. minus* (L.) Rothm. var. *minus* taksonunun isminin geçerli olmadığı bu ismin *A. simplex* Rudolph’un sinonimi olduğu tespit edilmiştir.

Morfolojik olarak yapılan çalışmada araştırma alanında rastlanan ve toplanan *Alyssum* L. türlerinin deskripsiyonlarının genişletilmesinin yanında, genel görünüş, çiçek ve meyvelerinin arazide çekilmiş fotoğrafları çalışmaya eklenmiştir. Ayrıca morfolojik olarak elde edilen veriler, Dudley’in bulgularıyla karşılaştırılmış ve florada eksik tanımlanmış özellikleri de tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak türlerin meyve morfolojileri hem stereo mikroskop (SM) hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımı ile incelenmiş ve fotoğrafları çalışmaya eklenmiştir.

Palinolojik olarak yapılan çalışmada *Alyssum* L. türlerinin polen morfolojileri ışık mikroskobu (IM) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiş ve her türe ait polar ve ekvatoryal görünüşlerinin fotoğrafları çekilerek çalışmaya eklenmiştir. Palinolojik olarak yapılan çalışmada *Alyssum* L. türlerinin kolpus sayısına göre üç kolpuslu (trikolpat); polen şekilleri prolat-subprolat; strüktür yapıları tektat; skulptür yapılarının ise retikulat olduğu tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmalar sonunda *A. murale*, *A. simplex* ve *A. umbellatum* türlerinin taksonomik bakımdan birbirinden farklı türler olması genel morfolojik karakterler bakımından zor da olsa ayırt edilebildiği, ancak polen morfolojileri açısından ayırımının zor olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Alyssum murale*, *Alyssum simplex*, *A. umbellatum*, *Alyssum*, Brassicaceae, Morfoloji, Palinoloji, Manisa.

2019, 57 sayfa.

ABSTRACT

Master of Science Thesis

Taxonomic Researches On Some *Alyssum* L. (Brassicaceae) Species Which Are Spread In And Around Manisa

Tuğçe PELİK

Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç.Dr. Kamuran AKTAŞ

This research is based on the palynological and morphological investigations carried out on three species belonging to the *Alyssum* L. genus in Brassicaceae (Turpgiller) family, which were distributed in Manisa and its vicinity between 2017-2019. These species are *Alyssum murale* Waldst. & Kit., *A. simplex* Rudolph and *A. umbellatum* Desv.'dir.

Alyssum L. genus distributed in Turkey written by Dudley in "The Flora of Turkey and the East Aegean Islands". During our study *Alyssum murale* Waldst. & Kit. var. *murale* used by Dudley, this name is not valid taxon name, it has been found synonym of *Alyssum murale* Waldst. & Kit., *A. minus* (L.) Rothm. var. *minus* used by Dudley, this name is not valid taxon name, it has been found synonym of *A. simplex* Rudolph.

Morphological study found in the research area and collected *Alyssum* L. species in addition to expanding the descriptions, general appearance, flowers and fruits taken in the field photos were added to the study. In addition, the morphologically obtained data were compared with the findings of Dudley and incompletely defined features of the flora were determined. Besides, the fruit morphology of the species were examined with stereo microscope (SM) and scanning electron microscope (SEM) and photographs were added to the study.

In the palynological study, pollen morphology of *Alyssum* L. species were examined both light microscopy (IM) and scanning electron microscopy (SEM), Polar and equatorial views of each species were taken and photographs were added to the study. In the palynological study, *Alyssum* L. species have three colpus (tricolpate); pollen shapes prolate-subprolate; structures are tectate; sculpture were determined as reticulate.

At the end of our studies, *A. murale*, *A. simplex* and *A. umbellatum* species are taxonomically different species it is difficult to distinguish in terms of general morphological characters, however, it was found that the pollen morphology was difficult to distinguish.

Keywords: *Alyssum murale*, *Alyssum simplex*, *A. umbellatum*, *Alyssum*, Brassicaceae, Morphology, Palynology, Manisa.

2019, 57 pages.

1. GİRİŞ

Türkiye coğrafik konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak çeşitlerine sahip oluşu, farklı iklim tiplerinin etkisi altında kalması ve üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması nedeniyle zengin bir flora ile çok değişik vejetasyon tiplerine sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca Türkiye Florası % 33 gibi yüksek bir endemizm oranına sahiptir. Bu oran *Bolanthus* (Caryophyllaceae), *Ebenus* (Legüminosae) gibi cinslerde % 100, *Alkanna* (Boraginaceae)'da % 80, *Astragallus* (Legüminosae)'ta % 62 civarındadır [1].

Türkiye Florası, zengin olmasından dolayı her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiş ve çeşitli araştırmacılar ülkemizde floristik amaçlı araştırmalar yapmışlardır. Türkiye Florası üzerindeki araştırmalar Fransız Botanikçi Tournefort'un 1700-1702 yılları arasında Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu'da yaptığı gezilerle başlamıştır. Araştırmacı anılan bölgelerden bitkiler toplayarak bunların tainlerini yapmış ve yayınlamıştır. Yurdumuz florası ile ilgili ilk önemli yayın ise İsviçreli Botanikçi E. Boissier'in 1867-1888 yılları arasında yayınlanan "Flora Orientalis" adlı eseridir [2]. Ülkemiz florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise, Flora Orientalis'ten tam bir asır sonra tamamlanan, editorlüğünü Peter Hadland Davis' in yaptığı ve 1965-1988 yılları arasında yayınlanan "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı 10 ciltlik eserdir [3].

"Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı eserin son ciltlerinin hazırlanmasında Türk botanikçileri, gerek yaptığı flora çalışmaları, gerek çeşitli cinslerin revizyonu, gerek topladıkları zengin bitkisel materyal ile büyük ölçüde katkıda bulunmuşlardır. Bu eserin yazımı tamamlandıktan sonra bazı cinslerde bir takım problemlerin olduğu dikkati çekmiştir. Başta büyük cinsler olmak üzere birçok cinsin taksonomik durumları açıklığa kavuşmuş değildir. "Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası" adlı eserin yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için çoğu cins veya seksiyondaki eksiklikler florada belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Bu durum sorunlu olan cinslerin problemlerinin tespit edilerek üzerlerinde daha ayrıntılı çalışmalar yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Nitekim bu durum Çırpıcı'nın Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonu üzerindeki çalışmalar adlı eserinde de belirtilmektedir [4]. Türk Botanikçileri 10. Cildin

hazırlanmasından sonra Türkiye Florası üzerinde yaptığı çeşitli çalışmalar sonucunda Türkiye Florası'nın 11. cildi yayınlanmıştır [5]. Daha sonra Güner ve arkadaşları Türkiye Bitkileri Listesi'ni yayınlamışlardır [6]. Türkiye Bitkileri Listesi yayımlandıktan sonra Türk Bilim adamları tarafından Resimli Türkiye Florası'nı yayınlamak amacı ile çalışmalara başlamışlar ve bu çalışmalar halen devam etmektedir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. *Alyssum* L. Cinsi Üzerinde Yapılan Bazı Çalışmalar

2.1.1. Türkiye’de Yapılmış Çalışmalar

İnceoğlu ve Karamustafa [7], yayınladıkları bir çalışmada Ankara ve civarında doğal yayılışı olan bazı Brassicaceae taksonlarının polen morfolojilerini incelemişlerdir ve yapılan bu çalışmada *A. blepharocarpum* Dudley & Hub – Mor., *A. murale* Waldst. & Kit., *A. pateri* Nyar., *A. sibiricum* Willd. ve *A. umbellatum* Desv. türlerinin palinolojik özelliklerini vermişlerdir.

Editörlüğü Davis tarafından yapılan “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserin onuncu cildinde Türkiye için 2 yeni *Alyssum* taksonu *A. hirsutum* Bieb. var. *caespitosum* Dudley ve *A. pogonocarpum* A. Carlström bilim dünyasına sunulmuştur. Çalışmada bu taksonların deskripsiyonları ve yayılışları verilmiştir [8].

Orcan [9], Eskişehir ve civarından Brassicaceae (Cruciferae) familyasından *Alyssum* L. cinsine ait türler üzerinde morfolojik ve sistematik çalışmalar yapmış ve bu cins üyelerinin bölgedeki yayılışlarını araştırmıştır. Çalışma sonucunda Eskişehir ve çevresinde *Alyssum* L. cinsine ait 19 taksonun yayılış gösterdiğini belirlemiştir. Bu taksonlar: *A. linifolium* Steph. ex Willd. var. *linifolium*, *A. meniocoides* Boiss., *A. huetii* Boiss., *A. dasycarpum* Steph ex Willd. var. *dasycarpum*, *A. dasycarpum* Steph. ex Willd. var. *minus* Dudley, *A. desertorum* Staph. var. *desertorum*, *A. minutum* Schlecht. ex DC., *A. minus* (L.) Rothm. var. *minus*, *A. minus* (L.) Rothm. var. *micranthum* (Meyer) Dudley, *A. minus* (L.) Rothm. var. *collinum* (Brot.), *A. strigosum* Banks & Sol. subsp. *strigosum*, *A. hirsutum* Bieb., *A. callichroum* Boiss. & Bal., *A. tortuosum* Willd., *A. pateri* Nyar. subsp. *pateri*, *A. borzaeanum* Nyar., *A. sibiricum* Willd., *A. murale* Waldst. & Kit. var. *murale* ve *A. obtusifolium* Steven ex DC. İncelenen bitkilerden, *A. obtusifolium*’ un Türkiye için yeni tür; *A. dasycarpum* var. *minus* ve *A. minus* var. *collinum*’un ise Türkiye için yeni varyeteler olduklarını saptamıştır. Toplanan materyallerin incelenmesi sonucunda, bölgede altısı “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” nda uygulanan kareme sistemi için, biri İç Anadolu Bölgesi için olmak üzere toplam altı yeni kayıt belirlenmiştir.

Vural ve İnce [10], Engizek Dağları (Kahramanmaraş)'nda doğal yayılış gösteren bazı endemik bitkilerin polen morfolojilerini çalışmışlardır. Çalışmalarında *Alyssum pateri* Nyar. ve *A. praecox* Boiss. & Ball. türlerinin polen morfolojilerini de çalışmışlardır.

Dudley ve ark. [11], Türkiye için yeni bir *Alyssum* L. kaydı olarak *A. obtusifolium* Steven ex DC.'u tanıtmışlardır.

Orcan ve Mısırdalı [12], Türkiye için yeni bir *Alyssum* L. kaydı olarak Eskişehir ve çevresinde yayılışı olan *A. lenense* Adam'ı tanıtmışlardır.

Aytaç ve Duman [13], Türkiye için yeni bir endemik *Alyssum* L. türü olarak İç Anadolu Bölgesi'nde doğal yayılışı olan *A. nezaketiae* Aytaç & H. Duman'ı tanıtmışlardır.

Orcan [14], Türkiye için yeni bir *Alyssum* L. kaydı olarak Eskişehir ve çevresinde yayılışı olan *A. penjwinensis* Dudley'i tanıtmıştır.

Adıgüzel ve Reeves [15], Türkiye için yeni bir endemik *Alyssum* L. türü olarak Balıkesir, Bursa ve Kütahya çevresindeki serpentin alanlarda yayılışı olan *A. dudleyi* N. Adıgüzel & R.D. Reeves'i tanıtmışlardır. Yine aynı çalışmalarında bu türün *A. murale* Waldst. & Kit., *A. floribundum* Boiss. & Bal. ve *A. corsicum* Duby gibi nikel biriktiren bir tür olduğunu belirtmişlerdir.

Babaoğlu Aydaş [16], Türkiye' de yetişen bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) türleri arasındaki genetik uzaklıkları SDS-PAGE ve RAPD-PCR yöntemlerini kullanarak tespit etmeye çalışmıştır. RAPD-PCR çalışmaları sonucunda toplam 42 primer denemiş ve bunlardan 5 primerin polimorfik bantlar verdiğini gözlemlemiştir. Türler arasındaki genetik uzaklıklar SDS-PAGE ve RAPD-PCR sonuçlarına göre, her tür için ayrı ayrı hesaplanmış, dendrogramlar yapılmıştır.

Ünal ve Behçet [17], Türkiye için yeni bir *Alyssum* L. kaydı olarak Van ve çevresinde yayılışı olan *A. heterotrichum* Boiss.'i tanıtmışlardır.

Orcan ve Binzet [18], *Alyssum obtusifolium* Steven ex DC. türünün anatomik ve palinolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında bitkinin kökünün çok yıllık olduğunu, ksilemin büyük ve küçük konsentrik zonlar oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca gövdedeki vasküler demet sayısının 13-15 arasında değiştiğini ve yapraklar isolateral ve stoma hücrelerinin anisositik olduğunu, yaprakların her iki yüzeyinin sitellat tüylerle örtülü olduğunu ve türün polen tipinin ise trikolpat olduğunu bildirmişlerdir.

Kandil [19], *Alyssum harputicum* Dudley türünün kromozom sayısı ile morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda Türkiye Florası'nda verilen deskripsiyonlarına göre bazı farklılıklar ve yeni bazı morfolojik özellikler tespit etmiştir. Türün polen tipi trikolpat ve kromozom sayısı 90 olarak belirlenmiştir.

Orcan ve Binzet [20], Türkiye için endemik bir tür olan *Alyssum florubindum* Boiss. & Balansa'nın normal bireyleri ve Aphididae böcek türünün sebep olduğu bitkinin anormal bireylerini karşılaştırmış ve bitkinin morfolojik, anatomik ve palinolojik deformasyonlarını incelemişlerdir.

Orcan ve Binzet [21], Türkiye için yeni bir *Alyssum* L. kaydı olarak Mersin'de yayılışı olan *A. idaeum* Boiss. & Heldr.'u tanıtmışlardır.

Orcan [22], Türkiye için yeni bir endemik *Alyssum* L. türü Muğla ve Marmaris çevresinde doğal yayılışı olan *A. muglaei* Orcan'ı tanıtmıştır.

Babaoğlu Aydaş [23], yaptığı çalışmada doku kültürü şartlarında yetiştirilmiş olan *A. corsicum* türünün nikel biriktirme potansiyeli ve metal içeriğindeki değişimi X ışını floresans spektroskopisi (XRF) ile belirlemiştir. Çalışma sonucunda türün nikel metalini köklerden (499.7 µg/g) çok gövdesinde (932,5 µg/g) biriktirdiği ve nikel metalinin artan derişimleri ile birlikte yaprak tüyü yoğunluğu ve yapısında değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Değişikliklerin yaprak tüy uçlarında kıvrılmalar, yer yer yaprak tüylerinin dinamik ve çıkıntılı yapısını kaybetmesi olarak ortaya çıktığını gözlemlemiştir. Ayrıca türün gövde ve köklerinde yapılan antioksidant enzim analizinde gövde ve köklerdeki katalaz ve glutatyon reduktaz enzim

aktivitesinin 0.01 mM nikel derişiminde belirgin bir artış gösterdiği, daha sonra düştüğü, askorbat peroksidazın ise gövde ve kökteki aktivitesinin sadece 0.04 mM nikel derişiminde belirgin bir artış gösterdiği diğer derişimlerde ise aktivitenin değişken olduğunu gözlemlemiştir. Türün toplam yaprak proteinlerinin sodyum dodesil sülfat poliakrilamid jel elektroforezi (SDS-PAGE) ile incelenmesi sonucu RuBisCo proteinine ait 49 kDa ve 14 kDa ağırlığında iki temel bant ve 45 kDa ve 18.4 kDa arasında dağılan çok sayıda küçük bantlar tespit etmiştir. Çalışmanın moleküler kısmında ise Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA-Polimeraz zincir reaksiyonu (RAPD-PZR) işleminde denenmiş primerlerle 1000 bp-300 bp arasında değişen bantlar elde edilmiştir.

Orcan ve Binzet [24], Türkiye için yeni bir endemik *Alyssum* L. türü Mersin ve çevresinde doğal yayılışı olan *A. misirdalianum* Orcan & Binzet'i tanıtmışlardır.

Yılmaz [25], 2008 - 2010 yılları arasında Bursa ve çevresinden topladığı *Alyssum* L. cinsine ait örnekler üzerinde morfolojik araştırmalar yapmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda Bursa ve çevresinden 17 *Alyssum* L. taksonunun yayılış gösterdiğini belirlemiştir. Bu taksonlar: *Alyssum alyssoides* (L.) L., *A. desertorum* Stapf. var. *desertorum*, *A. desertorum* Stapf. var. *prostratum* Dudley, *A. minutum* Schlecht. ex DC., *A. smyrnaeum* Meyer, *A. umbellatum* Desv., *A. minus* (L.) Rothm. var. *minus*, *A. minus* (L.) Rothm. var. *micranthum* (Meyer) Dudley, *A. strigosum* Banks. & Sol. subsp. *strigosum*, *A. strigosum* Banks. & Sol. subsp. *cedrorum* (Schott & Kotschy) Dudley, *A. hirsutum* Bieb., *A. repens* Baumg. var. *trichostachyum* (Rupr.) Hayek, *A. erosulum* Genn. & Pestal., *A. corsicum* Duby, *A. dudleyi* N. Adıgüzel & R.D. Reeves, *A. sibiricum* Willd. ve *A. murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale* var. *murale*'dir.

Aydın [26], 0,04 mM ve 0,2 mM nikel ile 0,1 mM kadmiyum derişimlerinde yetiştirdiği *Alyssum corsicum* Duby türünün, belirli bir gelişim süresi sonunda hasat ederek kurutmuş ve bu türün yapraklarındaki metal miktarlarını X ışını floresans spektroskopisi (XRF) cihazı ile ölçmüştür. Ölçüm sonucunda türe uygulanan metal derişimleri ile bitki yapraklarındaki metal miktarlarının doğru orantılı olarak arttığını gözlemlemiştir. Yine, bu türün toplam yaprak protein izolasyonunu yaparak sodyum

dodesil sülfat poliakrilamid jel elektroforezi (SDS-PAGE) ile protein profillerini belirlemiştir.

Anar [27], *Alyssum virgatum* türünün sulu ekstralarının muhtemel mutajenezik etkisini araştırmıştır.

Çalık [28], *Alyssum virgatum* Nyar. türünün toprak üstü kısımlarının sulu ekstralarının (Av-eks) *Allium cepa*'nın kök uçları üzerine antitoksik etkisini incelemiştir.

Özay [29], *A. foliosum* var. *megalocarpum*, *A. fulvescens* var. *fulvescens*, *A. simplex*, *A. murale* var. *murale*, *A. strigosum* subsp. *strigosum*, *A. corsicum*, *A. virgatum*, *A. cypricum*, *A. sibiricum* ve *A. discolor* türlerinden elde ettiği metanol ekstraktlarının antioksidan, antibakteriyel ve sitotoksik aktiviteleri ile fenolik kompozisyonunu araştırmıştır.

Gürçan ve Düşen [30], yayınladıkları “Denizli Şehir Florası” adlı çalışmada *Alyssum* L. cinsinin 9 takson ile Denizli şehir merkezinde en fazla taksonla yayılış gösteren cins olduğunu rapor etmişlerdir.

Esen [31], *Alyssum pinifolium* (Nyár.) T.R. Dudley ve *Dianthus ingoldbyi* Turrit. türlerinin biyolojik özellikleri, popülasyon yapısı ve genişliği, ekolojik istekleri ve üreme biyolojisine ait özelliklerini belirlemiştir.

Karabacak ve ark. [32], Kuzey Anadolu'dan *Alyssum amasianum* türünü tanımlamışlardır. *Alyssum amasianum*'un, *A. hirsutum* subsp. *caespitosum*'a çok benzediği ancak yaprakların şekli ve tüy örtüsü, meyvelerin trikome tipi ve tohum kenarları bakımından farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında bu yeni türün ekolojisi, biyocoğrafyası ve korunma durumunu tartışmışlardır. Ek olarak *A. amasianum*, *A. hirsutum* subsp. *caespitosum*, *A. hirsutum* subsp. *hirsutum*, *A. strigosum* subsp. *strigosum* ve *A. xanthocarpum* türlerinin yaprak, meyve ve tohum yüzeyi mikromorfolojilerini taramalı elektron mikroskopu kullanarak incelemişlerdir.

Bayat [33], yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmış olan *Alyssum pinifolium* (Nyar.) T.R. Dudley türünün mikroçoğaltımını yaparak bazı biyolojik çalışmalar yapmıştır.

Başer ve ark. [34], *Alyssum* L. cinsine ait *A. linifolium* Stephan ex. Willd. var. *teheranicum* Bornm., *A. simplex* Rudolph, *A. trichocarpum* T.R. Dudley & Hub.-Mor., *A. armenum* Boiss., *A. praecox* Boiss. & Bal., *A. lepidoto-stellatum* (Hausskn. & Bornm.) T. R. Dudley, *A. sulphureum* T. R. Dudley & Hub. - Mor., *A. murale* Waldst. & Kit. subsp. *murale*, *A. pateri* Nyar. subsp. *pateri* taksonlarının palinolojik özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen taksonların polenlerinin tektat, polen şekillerinin subprolat-prolat, heteropolar simetri gibi bazı ortak özellikleri olduğunu ortaya koymuşlardır. Apertür tipi trikolpat (üç kolpuslu) ve yüzey yapısı retikulat (ağsı) olarak belirlenmiştir.

Aktürk [35], Güneybatı Anadolu'da yayılışı olan, endemik *Alyssum kaynakiae* Yılmaz türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özelliklerini belirlemiştir. Çalışma sonucunda türün kök anatomisinde primer yapı gözlenmiştir. Gövde anatomisinde en dıştan içe doğru tek sıralı epiderma, korteks parankiması, endodermis, tek sıralı kollenkima, floem ve ksilem, öz parankiması görülmüştür. Yapraklar isolateral, stomalar epidermis ile aynı seviyededir. Yaprakların her iki yüzeyinde lepidot tüyler bulunur. Polen tipi trikolpat olup polen şekli prolat, ornemantasyonu retikulattır. Metafaz kromozom sayısı 16 olarak tespit edilmiştir.

Gedik [36], Elazığ ve çevresinde yetişen *Alyssum strigosum*, *A. szowitsianum*, *A. linifolium*, *A. desertorum* ve *A. hirsutum* türlerinin karyolojik özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda türlerden; *A. strigosum*'un kromozom sayısı $2n=16$, *A. szowitsianum*' un kromozom sayısı $2n=16$, *A. linifolium*'un kromozom sayısı $2n=16$, *A. desertorum*'un kromozom sayısı $2n=32$, *A. hirsutum*'un kromozom sayısı ise $2n=46$ olarak belirlenmiştir.

Baygeldi [37], *Alyssum linifolium* Stephan ex. Willd. var. *teheranicum* Bornm., *A. simplex* Rudolph, *A. trichocarpum* T.R. Dudley & Hub.-Mor., *A. armenum* Boiss., *A. praecox* Boiss. & Bal., *A. lepidoto-stellatum* (Hausskn. &

Bornm.) T.R. Dudley, *A. sulphureum* T.R. Dudley & Hub.-Mor., *A. murale* Waldst. & Kit., subsp. *murale*, *A. pateri* Nyar. subsp. *pateri* taksonlarının palinolojik özelliklerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda türlerin polenlerinin tektat, polen şekillerinin subprolat, prolat olması ve simetrisinin heteropolar olması gibi bazı ortak palinolojik özellikler bulmuştur. Türlerin apertür tipi trikolpat, ornemantasyon yapılarının ise retikulat olduğunu belirlemiştir.

Salık [38], *Alyssum floribundum* Boiss.& Balansa (Brassicaceae) bitkisinin antioksidan aktivitesi ve antimikrobiyal aktivitesini incelemiştir.

2.1.2. Türkiye Dışından Yapılmış Çalışmalar

Pakravan ve ark. [39], İran'da yayılış gösteren *Alyssum minus* (L.) Rothm. türünün dört varyetesini (*A. minus* (L.) Rothm. var. *minus*, *A. minus* (L.) Rothm. var. *strigosum* (Banks & Sol.) Zohary, *A. minus* (L.) Rothm. var. *micranthum* (C.A.Mey.) Dudley ve *A. minus* (L.) Rothm. var. *mazandaranicum* Pakravan & Bolourian) morfolojik, palinolojik ve anatomik karakterleri temel alarak çalışmış ve aynı sekiyonda yer alan *A. desertorum* Stapf ve *A. szowitsianum* Fisch & Mey. ile karşılaştırılmıştır. Özellikle *A. minus* var. *minus* ve *A. minus* var. *micranthum* varyeteleri arasında morfolojik açıdan büyük bir benzerlik olmasına rağmen, sklerankima hücrelerindeki anatomik farklılıklar, polen büyüklüğü ve şeklindeki palinolojik farklılıklar nedeniyle *A. minus* varyetelerinin ayırt edilebileceğini belirtmişlerdir.

Spaniel ve ark. [40], morfolojisi, ploidi seviyesi ve ekolojik gereksinimleri bakımından oldukça değişken bir tür olan *A. montanum*' un Orta Avrupa popülasyonlarını incelemişlerdir.

Bolourian ve Pakravan [41], İran'ın farklı bölgelerinden toplanan *Alyssum* L. (Brassicaceae) cinsine ait dokuz tür ve üç varyeteye ait 55 popülasyonun fenetik özelliklerini incelemişlerdir. İncelenen makro ve mikro-morfolojik karakterler niceliksel ve niteliksel olarak analiz edilerek, UPGMA ve WARD kümeleme yöntemlerini kullanarak sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma sonunda morfolojik karakterlerin faktör analizinin; üreme yapısının vejetatif karakterlerden daha önemli olduğunu göstermiştir. Morfolojik analizlerin aksine, *Alyssum*

contemptum, *A. marginatum*, *A. strictum* ve *A. szowitsianum* türleri üzerinde yapılan anatomik çalışmalarda türlerin kök kesitlerinin birbirinden ayırt edilemediğini rapor etmişlerdir.

Nazari ve ark. [42], İran'da yayılış gösteren *Alyssum* L. cinsinin *Gamosepalum* Dudley seksiyonuna ait tüm türlerin taksonomik ilişkilerini belirlemek için sayısal taksonomi analizi yardımı ile incelemişlerdir.

Kavousi ve Nazary [43], Kuzeydoğu İran'ın Horasan civarından *Alyssum hezarmasjedense* Kavousi & Nazary (Brassicaceae)'yi yeni bir tür olarak tanımlamışlardır. Tanımlanan bu yeni türün *Gamosepalum* (Haukskn.) Dudley seksiyonuna dahil olduğunu belirterek bu yeni tanımlanan türün *A. misirdalianum* Orcan & Binzet ile yakından ilgili olduğunu belirtmişlerdir.

Resetnik ve ark. [44], *Alyssum* L. cinsinin de dahil olduğu Brassicaceae familyası *Alysseae* tribusunun üyelerini nrDNA ITS ve iki plastid DNA bölgesinden sekans verileri elde ederek tribusun filogenetik ilişkilerini açıklamaya çalışmışlardır. Çalışma sonucunda *Alysseae* tribusunun monofletik olduğu ve dört ana klada ayrıldığından bahsetmişlerdir. *Alysseae* tribusunun en büyük cinsi olan *Alyssum* L. cinsinin ise monofletik olmadığını rapor etmişlerdir.

Li ve ark. [45], *Alyssum* L. cinsinin filogenetik ilişkilerini belirlemek için, beş seksiyona ait taksonlardan elde edilen nrDNA ITS dizilerini incelemişlerdir. Filogenetik analizler sonucunda iki ana grup belirlemişlerdir. Birinci ana grubun *Alyssum*, *Gamosepalum* ve *Psilonema* seksiyonlarından oluştuğunu; ikinci ana grubun ise *Odontarrhena*, *Meniocus* ve *Clypeola* seksiyonlarından oluştuğunu rapor etmişlerdir. Çalışma sonunda belirlenen filogenetik ilişkilerin daha önceki seksiyonal sınıflandırma ile uyumlu olmadığını belirlemişlerdir. *Alyssum* L. cinsi ayrışımının da üst Miyosen olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca elde edilen moleküler veriler, *Alyssum* L. cinsinin çeşitliliğinin Akdeniz Bölgesi'nden başladığını ve oradan Kuzey Afrika ve Doğu'ya Orta Asya'ya dağıldığını ve oradan da Kuzey Amerika'ya göç etmiş olduğuna işaret ettiğini belirtmişlerdir. Pliyosen / Pleistosen'deki iklim değişikliği sonucu oluşan kurak / yarı kurak bölgelerin *Alyssum* L. cinsinin göçü ve çeşitlenmesi için uygun koşullar sağlamış olabileceğini belirtmişlerdir.

2.2. Tezin Amacı

Alyssum L. cinsi üzerinde yurt içi ve yurt dışında yapılan tüm bu çalışmalar incelendiğinde özellikle son yıllarda bu cins ve bu cinse bağlı türler üzerinde çalışmaların arttığı, yurt içi ve yurt dışında çok sayıda yeni türlerin ve farklı bölgeler için yeni kayıtların yayınlandığı görülmektedir. Bunun yanında Türkiye’de son yıllarda farklı illerde yayılış gösteren *Alyssum* L. türlerini belirlemek amacıyla çeşitli çalışmaların da yapıldığı görülmektedir.

Amacımız, Manisa ve çevresinde doğal yayılış gösteren bazı *Alyssum* L. türlerini belirleyerek, bu türler üzerinde yapılacak çalışmayla elde edilecek morfolojik ve palinolojik verilerin ışığında taksonomik olarak incelemektir. Tüm bunlara ek olarak da belirlenen taksonların deskripsiyonlarının genişletilerek, yayınlanmış çalışmalardan da anlaşıldığı üzere sistematik pek çok problem içeren *Alyssum* L. taksonlarının ileride tarafımızdan yapılması düşünülen öncelikle Ege Bölgesi ve sonrasında Türkiye revizyonu için bir ön çalışma olması amacını da taşımaktadır.

2.3. Brassicaceae (Turpgiller) Familyasının Sistematik Durumu

Cronquist’in [46] kullandığı sisteme göre Brassicaceae familyası Capparales takımında yer almıştır. Ancak son zamanlarda Angiosperm Filogeni Grubu’nun (APG) moleküler verilere dayanarak yaptığı sınıflandırma biçimleri kabul görmeye başlamıştır [47]. APG IV sistemine göre Brassicaceae familyası Brassicales takımına aktarılmıştır. Buna göre Brassicaceae familyasının güncel sistematığı aşağıda verilmiştir;

Regnum (Alem)	: Plantae (Bitkiler Alemi)
Divisio (Bölüm)	: Magnollophyta (Tohumlu Bitkiler)
Subdivision (Alt Bölüm)	: Magnoliophytina (Kapalıtohumlular)
Classis (Sınıf)	: Magnoliopsida (Manolya sınıfı)
Superordo (Üst Takım)	: Rosanae (Gül Üsttakımı)
Ordo (Takım)	: Brassicales (Turp Takımı)
Familia (Familya)	: Brassicaceae (Turpgiller Familyası)

2.4. Brassicaceae (Turpgiller) Familyasının Genel Özellikleri

Bir, iki veya çok yıllık otsular, nadiren de çalılar. Gövde otsu, bazı besin depolayan gövdeler farklılaşmıştır. Yapraklar; almalı, nadiren karşılıklı, basit, bazen parçalı, aya şekli çok çeşitlilik gösterir, sitipül yoktur. Çiçek durumu; genellikle salkımlı, başak ya da yalancı şemsiye durumunda. Çiçek; erdişi, bilateral veya nadiren zigomorf simetrili (Iberis ve Teesdalia), alt durumlu ve genelde brakte ve brakteol yoktur. Çanak yapraklar; 4, serbest, iki dairede dizilmiş. Taç yapraklar; 4, nadiren hiç yok (Lepidium) serbest, aya ve tırnak belirgin şekilde farklı. Erkek organlar; 6, iki dairede dizilmiş, 2' si kısa 4'ü uzun (tetradinam), 4 uzun erkek organ içte 2 kısa erkek organ dışta dizilmiştir, iplikçikler genellikle kanatlı, ek yapılı ya da dişlidir. Balözü bezleri; erkek organların tabanının etrafında çeşitli şekilde dizilmiştir. Başçıklar iplikçiğin tepesine sırttan bağlı, boyuna açılır. Dişi organ; 1, yumurtalık üst durumlu, 2 karpelli ve genellikle yalancı bir bölmeyle (septum) ayrılan iki bölümlü, az ya da çok tohum taslaklı, plasentalanma çevresel, sitilus tek ya da kaybolmuş, sitigma 2, kapitat. Meyve kapsül; veya silikula, bu tip meyveler tabandan yukarı doğru açılır, bazen de boğumlu bakla veya fındıksı tipindedir. Tohumda embriyonun radikula kısmı kıvrılmış olarak çeneklerin yanında veya sırt tarafında yer almıştır. Tohum ıslakken çoğu zaman müsilaqlıdır [25].

2.5. *Alyssum* L. (Kuduzotu) Cinsinin Genel Özellikleri

Alyssum L., Sp. Pl. 2: 650 (1753)

Sinonim: *Meniocus* Desv. Jour. Bot. Appl. 3: 173. 1814. *Ptilotrichum* Meyer in Ledebour, Fl. Alt. 3: 50. 1831.

Lektotip tür: *Alyssum montanum* L. L. N.L.Britton ve A.Brown'a göre: "Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 2: 154 (1913)".

Tek yıllık, iki yıllık veya verimsiz gövdeli çok yıllık bitkilerdir. Çiçekli gövdeler genellikle sık yapraklıdır. Tüy örtüsü az ya da çok, dallanmış ya da dallanmamış ışınlı bazen sublepidot ya da lepidot yıldız tüydür, bazen de basit kılsı tüy görülür. Yapraklar basit, tam, yaklaşık 20 mm uzunluğunda, kalıcı ve şişkin tabanlı değildir. Çiçek durumu salkım, yalancı şemsiye, bileşik salkımlı, şemsiye ya da subumbellattır. Çiçek sapları dik ve yükselici, yayık ve karşılıklı, eğri ve s şeklinde, aşağı doğru kıvrık ya da yay şeklinde ve geriye kıvrıktır. Çiçek tomurcuğu dikey eliptiktir. Çanak yapraklar uzamıştır. Çanak yapraklar 4, serbest, tek şekilli ya

da iki şekilli veya birbiri içine giren örtü tüyünden birleşik gibi görünür (seksiyon: *Gamosepalum*), torba gibi şişkin değil ama bazen meyvede şişkin ve kalıcıdır. Taç yapraklar 4, genellikle sarı, bazen beyazımsı ya da nadiren kırmızımsı pembe, ters yumurtamsı ya da kaşıkı, küt, az ikili ya da derin girintili, tırnağa doğru daralmış, bazen tırnak küçük dişli nadiren de tabanda ek yapılıdır. Uzun iplikçikler 4, tek taraflı ya da iki taraflı kanatlı, serbest ya da nadiren kanatlar boyunca birleşik, genellikle farklı şekillerde dişli, 5 ek yapılı ya da dişsiz, kanatsız ve ek yapısızdır. Kısa iplikçikler 2, kanatlı ya da kanatsız, genellikle birleşik ya da serbest ek yapılı ya da dişlidir. Balözü bezleri; 4, her bir kısa iplikçiğin iki tarafında, dik ve saplı, küremsi, üçgensiz bazen de lopludur. Başçıklar eliptik ya da üçgensiz, iç yüzden açılan, ortadan bağlı, obtus ya da uçta sivri, bazen de iplikçiğin uç kısımları uzamıştır. Dişi organ çiçek tablası üzerinde sapsız, ya da nadiren kısa saplıdır. Sitalus farklı uzunluklarda, ince ya da kalın, genellikle tabanda genişlemiş, kalıcıdır. Silikula geniş perdeli, açılır ya da nadiren açılmaz, tüysüz, tek şekilli ya da iki şekilli tüy örtüsüne sahiptir, nadiren papilloz ya da setalıdır, genellikle çiçek saplarıyla aynı yönde tutunmuştur, belirgin yalancı perdeyle ayrılan iki lokulusludur. Her lokulusta 1 – 6 (-8) tohum taslağı bulunur, genellikle apikal ya da belirgin şekilde lateral plasentasyon görülür, valvalar basık, her iki tarafta eşit şekilde şişkin ya da eşit şekilde şişkin değildir. Tohumlar kanatlı ya da kanatsız, çoğu zaman müsilajlıdır [25, 48].

2.6. *Alyssum* L. Cinsinin Türkiye’deki Durumu

Editörlüğü Davis tarafından yapılan “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserin ilk cildinde *Alyssum* L. cinsi Dudley tarafından yazılmıştır [48]. Çalışmasında *Alyssum* L. cinsi içinde 89 türü 5 seksiyon altında (*Meniocus*, *Psilonema*, *Alyssum*, *Gamosepalum*, *Odontarrhena*) tanımlayarak türlerin ayrım anahtarını ve ayrıntılı deskripsiyonlarını vermiştir. Bu seksiyonlar;

1. *Alyssum* sect. ***Meniocus*** (Desv.) Hooker: *A. linifolium* Steph. ex. Willd., *A. meniocoides* Boiss., *A. aureum* (Fenzl.) Boiss. (Endemik), *A. huetii* Boiss., *A. stylare* (Boiss. & Bal.) Boiss. (Endemik), *A. blepharocarpum* Dudley & Hub. (Endemik).

2. *Alyssum* sect. ***Psilonema*** (Meyer) Hooker: *A. alyssoides* (L.) L., *A. dasycarpum* Steph. ex. Willd.

3. *Alyssum* **sect. *Alyssum***: *A. desertorum* Stapf., *A. foliosum* Bory. & Chaub., *A. minutum* Schlecht. ex DC., *A. smyrnaeum* Meyer, *A. fulvescens* Sibth. & Sm. (Endemik), *A. strictum* Willd., *A. contemptum* Schott & Kotschy, *A. umbellatum* Desv., *A. szowitsianum* Fisch. & Mey., *A. macropodum* (Endemik), *A. minus* (L.) Rothm., *A. stapfii* Vierh., *A. strigosum* Banks & Sol., *A. xanthocarpum* Boiss., *A. hirsutum* Bieb., *A. bulbotrichum* Hausskn. & Bornm. (Endemik), *A. trichocarpum* Dudley & Hub. – Mor. (Endemik), *A. cephalotes* Boiss. (Endemik), *A. repens* Baumg., *A. calycocarpum* Rupr., *A. pseudo-mouradicum* Hausskn. & Bornm. ex Baumg. (Endemik), *A. erosulum* Gennar & Pestal. (Endemik), *A. armenum* Boiss., *A. ochroleucum* Boiss. & Huet (Endemik), *A. artvinense* Busch (Endemik), *A. stribrnyi* Vel., *A. praecox* Boiss. & Bal. (Endemik), *A. mouradicum* Boiss. & Bal., *A. argyrophyllum* Schott (Endemik), *A. lepidotum* Boiss. (Endemik), *A. aurantiacum* Boiss. (Endemik), *A. propinquum* Baumg. (Endemik), *A. aizoides* Boiss. (Endemik), *A. bornmuelleri* Hausskn. ex Degen (Endemik), *A. caespitosum* Baumg. (Endemik).

4. *Alyssum* **sect. *Gamosepalum*** (Hausskn.) Dudley: *A. tetrastemon* Boiss. (Endemik), *A. lepidostellatum* (Hausskn. & Bornm.) Dudley (Endemik), *A. paphlogonicum* (Hausskn.) Dudley (Endemik), *A. thymops* (Hub. – Mor. & Reese) Dudley (Endemik), *A. baumgartnerianum* Bornm., *A. sulphureum* Dudley & Hub. – Mor., *A. corningii* Dudley, *A. harputicum* Dudley (Endemik), *A. niveum* Dudley (Endemik), *A. lycanicum* (Schulz) Dudley (Endemik).

5. *Alyssum* **sect. *Odontarrhena*** (Meyer) Hooker: *A. corsicum* Duby, *A. masmaneum* Boiss. (Endemik), *A. syriacum* Nyar. (Endemik), *A. discolor* Dudley & Hub. – Mor. (Endemik), *A. oxycarpum* Boiss. & Bal. (Endemik), *A. davisianum* Dudley (Endemik), *A. constellatum* Boiss., *A. callichroum* Boiss. & Bal. (Endemik), *A. cypricum* Nyar., *A. huber – morathii* Dudley (Endemik), *A. eriophyllum* Boiss. & Hausskn. (Endemik), *A. longistylum* (Somm. & Lev.) Grossh. & Schischk., *A. tortuosum* Willd., *A. pateri* Nyar. (Endemik), *A. gehamense* Fedorov, *A. borzaeanum* Nyar., *A. sibiricum* Willd., *A. condensatum* Boiss. & Hausskn., *A. filiforme* Nyar. (Endemik), *A. anatolicum* Hausskn. ex Nyar. (Endemik), *A. haussknechtii* Boiss. (Endemik), *A. murale* Waldst. & Kit., *A. cassium* Boiss., *A. cilicicum* Boiss. & Bal. (Endemik), *A. crenulatum* Boiss. (Endemik), *A. giosnanum* Boiss. (Endemik), *A. pterocarpum* Dudley (Endemik), *A. floribundum* Boiss. & Bal. (Endemik), *A.*

trapeziforme Bornm. ex Nyar. (Endemik), *A. peltarioides* Boiss. (Endemik), *A. virgatum* Nyar. (Endemik), *A. pinifolium* (Nyar.) Dudley (Endemik), *A. samariferum* Boiss. & Hausskn., *A. dubertretii* Gombault (Endemik), *A. lesbiacum* (Cond.) Rech. (Endemik).

Sonuç olarak; “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserin birinci cildinde *Alyssum* L. cinsi toplam 102 takson ile temsil edilmiştir ve bu taksonların yaklaşık olarak % 55’i Türkiye için endemiktir [48].

Türkiye’de yayılış gösteren tüm *Alyssum* L. türlerini içeren en son çalışma Mutlu [49] tarafından yapılmıştır. “Türkiye Bitkileri Listesi” (Damarlı Bitkiler) adlı eserde, *Alyssum* L. cinsinin Türkiye’de 110 takson (89 tür) ile temsil edildiğini ve bunlardan 59’unun Türkiye için endemik olduğunu belirtmiştir.

2.7. *Alyssum* L. Cinsinin Ekonomik Önemi

Anadolu’da halk arasında “Kevke” ya da “Kuduz otu” olarak adlandırılan *Alyssum* L. cinsinin bazı türleri, nikel biriktirme özelliğine sahiptir. Bu özelliği ile ekolojik değeri olan bir bitkidir. Tarım, madencilik, madenlerin tasfiyesi, hızlı sanayileşme, enerji ve yakıt üretimi gibi faaliyetler sonucu ağır metaller çevre kirliliğinde önemli bir yer tutar [25].

Bazı bitki grupları bu topraklarda yaşamaya ve çoğalmaya genetik olarak uyumludur. Bu bitkiler kirlenmemiş çevrelerde yaşayan ancak kirletilmiş çevrelerde de yaşamaya uyum sağlamış ekotiplerdir. Metal tolere edebilir hale gelen bu popülasyonlar, fitoremediasyon işleminde endüstriyel olarak kullanılabilecek bitki gruplarıdır [25].

Bazı *Alyssum* L. türleri kültüre alınmış olup, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Genel olarak *Alyssum* L. türleri gerek kuraklığa dayanıklı olmaları gerekse de toprak istekleri bakımından çok seçici olmamaları nedeniyle erozyon çalışmalarında öncü bitkiler olarak da kullanılmaktadır [25].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. MATERYAL

Araştırma materyalini oluşturan *Alyssum* L. cinsine bağlı türlere ait örnekler 2017-2019 yılları arasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda toplanmıştır. Toplanan örnekler usulüne uygun olarak kurutulup herbaryum örneği haline getirilmiştir.

3.2.YÖNTEMLER

3.2.1. Morfolojik İnceleme

Araştırma alanından toplanan bitki örneklerinin tayinleri Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır. Türlerin deskripsiyonları araştırma alanlarından toplanan örneklerle dayanılarak “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserin birinci cildine göre yapılmıştır [48].

Manisa ve yöresinde yetiştiği belirlenen bazı *Alyssum* L. türlerinin genel özellikleri belirlendikten sonra, her türün deskripsiyonundan sonra çiçek açma zamanı, yetiştirme ortamları, Türkiye'de ve Dünya'daki yayılışları verilmiştir.

Morfolojik yönden incelenecek türleri tanıtmak amacıyla her türün genel görünüşüne ait arazide doğal ortamlarında çekilmiş fotoğraflar çalışmaya eklenmiştir.

3.2.2. Palinolojik İnceleme

Araştırmada kullanılan polen örnekleri 2017-2019 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda toplanan *Alyssum* L. türlerine ait örneklerden alınmıştır.

Çalışılan türlerin polen morfolojileri hem ışık hem de taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Işık mikroskobunda incelenmek üzere, taze örneklerden alınan polenler Erdtman'ın Asetoliz [50] yöntemi kullanılarak polen preparatları hazırlanmıştır.

3.2.2.1. Montaj Materyalinin Hazırlanması

Jelâtin plaklar belirli bir süre (2-3 saat gibi) 20⁰C’de saf su içinde tutulur. Isıtılmış jelâtinden 1 ölçü alınarak 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılarak (gram olarak) içine istenilen koyulukta safranin ve fuksin gibi boya maddeleri eklenir. Mantarların üreme ve gelişmelerini önlemek için çok az miktarda da Asit Fenik kristali eklenerek karıştırılır. Bu elde edilen karışım yavaşça ısıtılarak bir bagetle karıştırılır. Sonra petriye dökülerek yavaş yavaş katılaşması beklenmiştir. Hazırlanan bu montaj materyalimiz sağlıklı saklandığı zaman uzun süre kullanılabilecektir. Asetoliz metodu uygulanarak elde edilen polenle bu montaj malzemesi kullanılarak polen preparatı haline getirilmiştir.

3.2.2.2. Asetoliz Yöntemine [50] Göre Polen Preparatının Hazırlanması

İlk önce Asetoliz karışımı hazırlanır. Bu karışım 9 hacim Asetik Anhidrit asit ile 1 hacim Derişik sülfürik asitten oluşmaktadır. Bu karışım santrifüj tüplerine önceden aldığımız polen örneklerinin üzerine dökülerek (her örnek için 10 ml) tüpler önce 15 dakika sıcak su banyosunda bekletilmiş sonra 15 dakika soğumaya bırakılmıştır. Bunu takiben deney tüpleri 1500 devirde 5 dk. santrifüj edilerek asetoliz karışımı toplama kaplarına dökülür. Santrifüj tüplerinin dibinde kalan materyal 3/1 oranında Alkol-su (%95 alkol) karışımıyla tekrar 1500 devirde 5 dk. santrifüj edilmiş ve tüplerdeki sıvı, toplama kaplarına alınmıştır. Santrifüj tüplerinin dip kısmında kalan polen örnekleri, tüpler ters çevrilerek 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan materyal preparat yapımı için hazır hale gelmiş olduğundan dolayı daha önceden hazırlamış olduğumuz montaj materyalinden bir miktar alınarak santrifüj tüpünün tabanında bulunan polenlere bulaştırılır ve lam üzerine alınır. Lam üzerine alınan polenlere bulaştırılmış haldeki karışım etrafı parafin eritilerek lamel yardımı ile kapatılmıştır. Hazırlanan preparatlar ters çevrilerek kurumaya bırakılmıştır.

3.2.2.3. Polenlerin Morfolojik İncelenmesi

Hazırlanan bu preparatlar Hunt – Wetzlar marka binoküler mikroskopta x100’lük büyütme kullanılarak taksonlara ait polen örneklerinin Polar çap (P), Ekvatoryal çap (E), Ekzin kalınlığı (Ex), Kolpus uzunluğu (Clg), Kolpus genişliği (Clt) gibi taksonların polen özelliklerinin belirlenmesinde önemli olan yapılar 30

tekrar sayımla ölçülmüştür. Elde edilen tekrar sayımlardan minimum değerler, maksimum değerler, aritmetik ortalama ve standart sapmalar hesaplanmıştır.

Türlerin polen morfolojisinin belirlenmesi Kremp [51], Erdtman [52], Faegri ve İversen [53] ve Moore ve ark. [54]'na göre yapılmıştır.

Polen fotoğrafları, polenlerin şeklini, ornemantasyonlarını, kolpuslarını gösterecek şekilde ve LO analizi yardımı ile (10x oküler ve 100x objektif) Olympus marka ışık mikroskobuna bağlanmış Nikon marka fotoğraf makinası ile çekilmiştir.

3.2.2.4. Polenlerin Tanımları

Polen morfoljisinde önemli taksonomik karakterler olan polen tipi, polen şekli, apertür özelliği, ekzin yapısı, ekzin yüzey ornemantasyonu ve polen boyutlarıdır. Bu genel özellikler esas tutularak türlerin polen tipi, Polar çap (P), Ekvatoryal çap (E), Ekzin kalınlığı (Ex), Kolpus uzunluğu (Clg), Kolpus genişliği (Clt), ekzin kalınlığı ve ornemantasyonu, apertür özellikleri belirlenmiştir. Aynı zamanda her bir türe ait polenin morfolojik özellikleri Tablo 5.4.'te verilmiştir.

3.2.2.5. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi

Kurutulmuş bitki örneklerinden alınan polenler çift taraflı yapıştırıcı bant yardımı ile örnek tutucu (Alüminyum stap) üzerine Olympus marka SMZ model binoküler mikroskop altında yerleştirilmiştir. Daha sonra bu staplar polen örneklerini iletken duruma getirmek için İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı (İKÇÜ-MERLAB)'nda bulunan QUORUM marka Q150 RES model kaplama cihazı kullanılarak altınla kaplanmıştır. Altınla kaplanmış olan örnekler yine İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı'nda (İKÇÜ-MERLAB) bulunan Carl Zeiss marka 300VP model taramalı elektron mikroskobunda (SEM) analizleri yapılarak taksonların polenlerine ait genel görüntüleri ile ayrıntılı yüzey ornemantasyonlarını gösteren mikrofotografileri çekilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Manisa ve çevresinde yapılmış flora çalışmaları *Alyssum* L. türleri varlığı açısından incelendiğinde; Duman [55], Manisa Dağı (Spil Dağı) Milli Parkı'nın Flora ve Vejetasyonu üzerine yaptığı çalışmasında *Alyssum linifolium*, *A. foliosum* var. *foliosum*, *A. foliosum* var. *megalocarpum*, *A. smyrnaeum*, *A. umbellatum*, *A. minus* var. *minus*, *A. erosulum*, *A. murale* var. *murale*, *A. fulvescens* var. *stellatocarpum* türlerinin yayılış gösterdiğini belirtmiştir. Şık [56], Yunt Dağı (Manisa) Flora ve Vejetasyonu üzerine yaptığı çalışması sırasında *A. smyrnaeum*, *A. umbellatum* ve *A. murale* var. *murale* türlerine rastlamıştır. Yine Sarı [57], Avdal Köyü (Manisa) Florası çalışmasında *A. smyrnaeum* Mey. türüne; Dikicioğlu, [58] Dumanlı Dağ (Menemen-İzmir) Florası çalışması sırasında *A. murale* var. *murale* türüne; Gücel [59], Gürle Köyü (Manisa) Florası çalışması sırasında *A. minus* var. *minus* taksonuna; Metin [60], Beydere Köyü (Manisa) Florası çalışması sırasında *A. smyrnaeum* türüne; Akyol ve ark. [61], Maldan Köyü (Manisa) Florası adlı çalışmaları esnasında *A. umbellatum* ve *A. murale* var. *murale* taksonlarına ve Sargın [62], Alaşehir ve çevresinde yaptığı çalışmada *A. murale* var. *murale* taksonuna rastlamışlardır.

Manisa ve çevresinde yayılış gösteren sadece *Alyssum* L. türlerini belirlemek ve daha detaylı incelemek amacıyla yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öncelikle çalışmamız sırasında Dudley tarafından verilen *Alyssum murale* Waldst. & Kit. var. *murale* taksonunun isminin geçerli olmadığı bu ismin *Alyssum murale* Waldst. & Kit'nin sinonimi olduğu yine “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı çalışmada [48], *A. minus* (L.) Rothm. var. *minus* taksonunun isminin geçerli olmadığı bu ismin *A. simplex* Rudolph'un sinonimi olduğu tespit edilmiştir. Bu eserde Manisa ve çevresinden sadece *A. umbellatum* türünün Manisa ve çevresinde yayılış gösterdiğine dair kayıt mevcuttur.

Manisa ve çevresinde yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında üç *Alyssum* L. türünün varlığı tespit edilmiş olup bu türler, *Alyssum murale* Waldst. & Kit., *A. simplex* Rudolph ve *A. umbellatum* Desv.'dir.

Çalışılan türlerin Tayin Anahtarı [48];

1. Meyvenin her gözü bir tohumlu.....*A. murale*
1. Meyvenin her gözü iki tohumlu.....2
2. Sitalus 0,7-1,3 mm. Taç yapraklar sarı, 2-2,5×0,5-1mm.....*A. simplex*
2. Sitalus 1-1,5 mm. Taç yapraklar açık sarı, 2,5-3×0,5-1,2mm *A. umbellatum*

4.1. *Alyssum murale* Waldst. & Kit. Descr. Icon. Pl. Hung. 1: 5, 1799.

Sin.: *A. murale* subsp. *murale* Descriptiones et Icones Plantarum Rariorum Hungariae 1: 5. 1799. *Odontarrhena argentea* Ledeb. Fl. Ross. 1:141, 753, 1841. *Odontarrhena muralis* (Waldst. & Kit.) Endl. Cat. Horti Vindob. 2: 245, 1842. *A. trochocarpum* Fenzl Asie Min., Bot. 1: 297 1860. *A. mesopotamicum* Fenzl Asie Min., Bot. 1: 311 1860. *A. trochocarpum* & *A. mesopotamicum* Fenzl in Tchihatcheff, Asie Min. Bot. 1(3): 297 & 311 (1860). *A. murale* var. *chrysanthum* Boiss. Fl. Orient. 1: 271 1867. *A. murale* var. *reichenbachianum* Rupr. Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, Sér. 7 15(2): 101 1869. *A. chalcidicum* Janka Oesterr. Bot. Z. 22: 175, 1872. *A. chalcidicum* Janka in Öst. Bot. Zeitschr. 22: 175 (1872). *A. diffusum* Jord. & Fourr. ex Nyman Consp. Fl. Eur. 57 1878. *A. chlorocarpum* Hausskn Mitth. Thüring. Bot. Vereins n.f., 3-4: 113 1893. *A. argenteum* (Ledeb.) Schmalh. Fl. Sredn. Rossii 1: 86 1895. *A. gracile* Formánek Verh. Naturf. Vereins Brünn 37: 196 1899. *A. subvirens* Formánek Verh. Naturf. Vereins Brünn 37: 195, 1898. *A. subvirescens* Formánek Verh. Naturf. Ver. in Brünn 37: 195. 1899. *A. decipiens* Nyár. Bul. Grad. Bot. Univ. Cluj 7: 113 1927 publ. 1928. *A. orphanidis* Janka ex Nyár. Bul. Grad. Bot. Univ. Cluj 7: 85 1927 publ. 1928. *A. punctatum* Nyár. Bul. Grad. Bot. Univ. Cluj 7: 85 1927 publ. 1928. *A. murale* var. *macrocarpum* Post Fl. Syria ed. 2, 1: 83 1932. *A. caucasicum* Nyár. Anal. Acad. Romane Ser. A 1(3): 103, 1949. *A. murale* subsp. *caucasicum* Nyár. Anal. Acad. Romane Ser. A 1(3): 109, 1949. *A. murale* subsp. *chalcidicum* (Janka) Contandr. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 79: 323. 1969. *A. murale* subsp. *chlorocarpum* (Hausskn.) Contandr. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 79: 333. 1969. *A. murale* var. *murale*. Pl. Syst. Evol. 259: 249-258, 2006.

Bitki çok yıllık. Gövde 30 – 60 cm, tabandan dallanmış, dik ya da yükselici, kırmızımsı, seyrek yıldız tüylü, 0,5 – 0,8 mm çapında, tüyler 8 – 14 ışıklı, dallanmış,

ışınları eşit değil. Gövde yaprakları $8 - 30 \times 1,5 - 8$ mm, şeritsi – tersmızraksı, tersmızraksı ya da tersyumurtamsı, küt ya da genişçe sivri uçlu, seyrek yıldız tüylü, $0,5 - 0,8$ mm çapında, tüyler 8 – 12 ışınlı, dallanmış ya da dallanmamış, ışınları eşit değil. Verimsiz gövdeler dik, kısa. Verimsiz gövde yaprakları $10 - 20 \times 3 - 5$ mm, genişçe kaşksı, saplı, küt ya da kesik, 2 renkli; üst yüzey grimsi yeşil, alt yüzey beyazımsı, yıldız tüylü, $0,6 - 1$ mm çapında, tüyler 8 – 12 ışınlı, dallanmış, ışınları değil. Çiçek durumu bileşik yalancı şemsiyeli, 6 – 21 cm. Çiçek sapları gövdeye dik ya da yukarı doğru, 3 – 5 mm, yıldız tüylü, tüyler 8 – 14 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Çanak yapraklar $1,5 - 2 \times 0,5 - 1$ mm, tersyumurtamsı ya da eliptik, küt ya da genişçe sivri, kenarları zarımsı, yıldız tüylü, $0,2 - 0,3$ mm çapında, tüyler dallanmış, ışınları eşit değil, düşücü. Taç yapraklar sarı, $2,5 - 3 \times 0,8 - 1,2$ mm, kaşksı, küt ya da kesik, aya ile tırnak arasında kenarları dişli, seyrek yıldız tüylü, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Uzun iplikçikler 1,8 – 2,2 mm, genişçe birleşik kanatlı, kanat iplikçik boyunun $\frac{2}{3}$ 'üne kadar ulaşır, dişli. Kısa iplikçikler 1,5 – 1,8 mm, tabandan bağlı serbest ek yapılı, ek yapı iplikçik boyunun $\frac{2}{3}$ 'üne kadar ulaşır, dişli. Her bölümde 1 tohum taslağı bulunur, tohum taslakları apikal plasentasyonlu. Silikula $2,5 - 5 \times 2 - 4$ mm, dairemsi ya da ters yumurtamsı, küt ya da kesik, kapaklar eşit şekilde şişkin değil, seyrek yıldız tüylü, basık, $0,2 - 0,5$ mm çapında, tüyler 8 – 14 ışınlı, ışınları eşit değil, epikutikular mum tabakası belirgin. Sitilus 1 – 1,5 mm, seyrek yıldız tüylü. Tohumlar $2 - 3,5 \times 2 - 3$ mm, dairemsi ya da yumurtamsı, $0,4 - 0,5$ mm genişliğinde kanatlı (Şekil 4.1., Şekil 4.3 c,d) [25, 48].

Çiçeklenme [25]: Nisan-Temmuz

Yetiştirme Ortamı: Çam ormanlarının kenarında, çayırlandaki tepelerde ve yol kenarlarında neredeyse her yerde, 0-2330 m'ye kadar olan yüksekliklerde yayılış gösterir [25, 48].

İncelenen Örnek: Manisa Spil Dağı, At alanından seyir terasına doğru çıkarken yol kenarı, 04/07/2017, 1315 m, K.Aktaş.

Türkiye'deki Yayılışı [48]:

A3 Sakarya: Adapazarı, 140 m, Hub.-Mor. 11756! A4 Kastamonu: Ilgaz Dağının Kuzey Kenarı, 2200 m, D. 38406! A7 Gümüşane: Aymene (nr. Elia Da.),

Sim. 1894: 6219! A8 Erzurum: Erzurum to Tortum, 2030 m, Hub.-Mor 14812! B1 Balıkesir: İda (Kaz Da.), nr. Kareikos, Sine. 1883: 225 & 225b! B2 Kütahya: Kütahya to Tavşanlı, 800-900 m, Dudley, D. 36111! B3 Eskişehir: Sivrihisar, 1200-1300 m, Dudley, D. 36026! B4 Ankara: Beynam, 300 m, D13026! B5 Kayseri: Ali Da., 1400 m, Bal. 989! B6 Seyhan: Saimbeyli'den Karakilise'ye doğru, Post 1906: 541! B7 Elazığ: Elazığ to Hazar G., 1500 m, D. 22084 B8 Erzurum: İlka to Tercan, 1900 m, D. 30909! B9 Bitlis: Nemrut Dağından 30 km Tatvan'a doğru, Birand 242! C2 Burdur: Tefenni'den Dirmil'e doğru, 1190 m, Hub.-Mor 9270! C3 Isparta: Sütçüler, Sarp Dağı, Kuzdere üzeri 1300 m, D. 15834! C6 Hatay: Belen, Post 1879: 1101! C7 Urfa: Karadscha Da. (Karaca Da.), Kotschy 154!

Dünya'daki Yayılışı [48].: Merkez ve Güney Avrupa, Güneybatı Asya

Tablo 4.1. *Alyssum murale* Waldst. & Kit.'e ait morfolojik ölçüm sonuçları

<i>Alyssum murale</i>	En (mm)			Boy (mm)		
	Min.	Maks.	M ± SH	Min.	Maks.	M ± SH
Yaprak	1,3	3,9	2,46 ± 0,64	4,3	18,1	10,57 ± 4,27
Çanak Yaprak	0,6	0,9	0,71 ± 0,08	1,9	2,3	2,08 ± 0,18
Taç Yaprak	0,6	1,1	0,75 ± 0,12	1,3	2,1	1,63 ± 0,18
Erkek organ	-	-	-	1,3	2,3	1,78 ± 0,30
Dişi organ	-	-	-	1,9	2,6	2,04 ± 0,25
Sitilus	-	-	-	1,1	1,5	1,28 ± 0,13
Çiçek Sapı	-	-	-	2,3	6,9	4,76 ± 1,06
Meyve	2,1	4,1	3,16 ± 0,53	2,3	4,9	3,93 ± 0,58



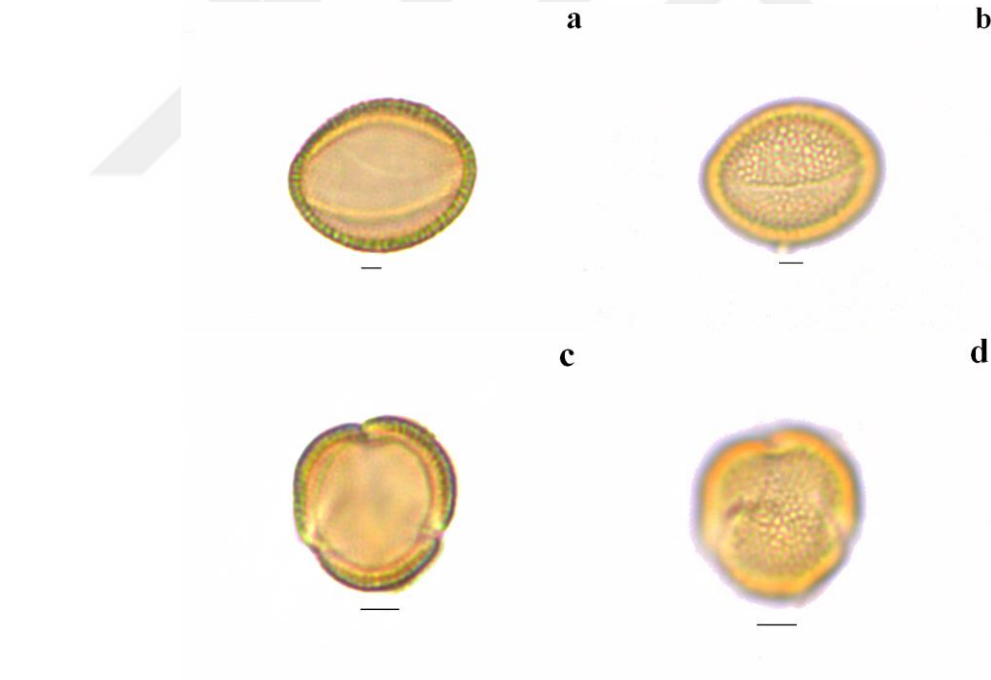
Şekil 4.1. *A. murale* Waldst. & Kit.'in arazideki görünüşü (orijinal)
a. Genel görünüş **b.** Çiçek ve meyve

4.1.1. Polen Morfolojisi

(Şekil 4.2, 4.3 a, b)

Polen Tipi	: Trikolpat
Polen Şekli	: Prolat (P/E:1.85)
Ekzin	: 1.03µm
Apertürler	: Üç kolpuslu
Strüktür	: Tektat
Skulptür	: Retikulat

	<u>M</u> (µm)	<u>SH</u> (µm)
P :	20.54	±1.03
E :	11.06	±0.75
Clg :	16.70	±1.05
Clt :	1.50	±0.62
Ekzin :	1.03	±0.50



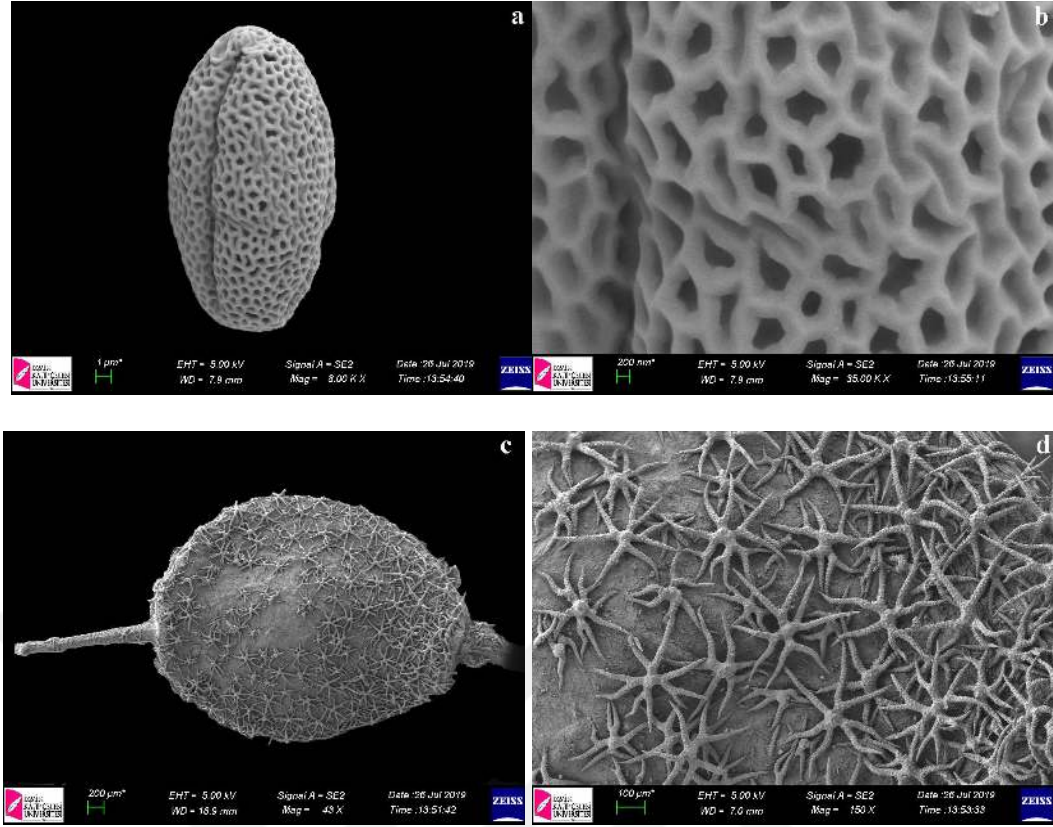
Şekil 4.2. *A. murale* Waldst. & Kit.'e ait polen fotoğrafları (IM)

a. Ekvatoryal görünüş (bar:2cm)

b. Yüzey ornemantasyonu (bar:2cm)

c. Polar görünüş (bar:1cm)

d. Yüzey ornemantasyonu (bar:1cm)



Şekil 4.3. *A. murale* Waldst. & Kit.'e ait polen ve meyve fotoğrafları (SEM)

- a. Polen genel görünüş b. Polen yüzey ornemantasyonu
c. Meyve genel görünüş d. Meyve yüzeyi

4. 2. *Alyssum simplex* Rudolph Diagn. Ser. 1(4): 53 (1844).

Tip: Fransa'dan tanımlanmıştır. Tip örneği bilinmiyor.

Sin.: *Alyssum amoris* Coincy Bull. Herb. Boissier 3: 168 1895. *Alyssum campestre* var. *edentulum* Andr. Index Horti Bot. Univ. Budapest. 3: 29. 1938. *Alyssum campestre* var. *micranthum* (C.A.Mey.) Boiss. Fl. Orient. 1: 284 1867. *Alyssum campestre* var. *micropetalum* Boiss. Fl. Orient. 1: 284 1867. *Alyssum collinum* Brot. Phytogr. Lusit. Select. 2: 206 1827. *Alyssum latifolium* Vis. Fl. Dalmat. 3: 118 1850. *Alyssum micranthum* C.A.Mey. Index Seminum (LE) 1: 22 1835. *Alyssum micropetalum* Fisch. & C.A.Mey. ex Hornem. Hort. Bot. Hafn. Suppl.: 70 1819. *Alyssum minus* Rothm. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 50: 77 1941. *Alyssum minus* var. *micranthum* (C.A.Mey.) Dudley Aarbok Univ. Bergen, Mat.-Naturvidensk. Ser. 13: 8 1963. *Alyssum minus* subsp. *micranthum* (C.A.Mey.) Breistr.

Bull. Soc. Bot. France 103: 155 1956. *Alyssum minus* var. *micranthum* (C.A. Mey.)
T.R. Dudley J. Arnold Arbor. 45(1): 67 1964.

Bitki tek yıllık. Gövde 5 – 25 cm, tabandan dallanmış, yükselici, yıldız tüylü, 0,4 – 0,6 mm çapında, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Yapraklar 4 – 8 × 1,5 – 3,5 mm, şeritsi – tersmızraksı ya da tersyumurtamsı – kaşiksı, genişçe sivri, yıldız tüylü, 0,5 – 0,7 mm çapında, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Çiçek durumu basit salkım, meyvede 1,5 – 4,5 cm. Çiçek sapları hafif yukarı doğru ya da gövdeye dik, 2 – 4 mm, sitrigoz yıldız tüylü, 0,5 – 0,6 mm çapında, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Çanak yapraklar 1,3 – 2 × 0,5 – 1 mm, dikdörtgensi – mızraksı, genişçe sivri ya da küt, kenarları zarımsı, çatalsı tüylü ve sitrigoz yıldız tüylü, yıldız tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil, düşücü. Taç yapraklar sarı, 2 – 2,5 × 0,5 – 1 mm, kaşiksı, derin girintili, seyrek yıldız tüylü, 0,2 – 0,3 mm çapında, basık. Uzun iplikçikler 2 – 2,5 mm, birleşik kanatlı, kanat iplikçik boyunun $\frac{2}{3}$ 'üne kadar ulaşır, dişli ya da dişsiz. Kısa iplikçikler 1,5 – 2 mm, tabandan bağlı serbest ek yapılı, ek yapı iplikçik boyunun $\frac{1}{2}$ ya da $\frac{2}{3}$ 'üne kadar ulaşır, dişli. Her bölümde 2 tohum taslağı bulunur, tohum taslakları eksensel plasentasyonlu. Silikula 2,5 – 5 × 2 – 4 mm, dairesel, kesik ya da derin girintili, kapakçıkları eşit şekilde şişkin değil, basık yıldız tüylü, 0,2 – 0,6 mm çapında, tüyler 6 – 12 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil, epikutikular mum tabakası belirgin değil. Sitalus 0,5 – 1 mm, uzunluğu boyunca aynı genişlikte, yoğun yıldız tüylü, tüylerin ışınları eşit ya da eşit değil. Tohumlar 1,5 – 2 × 1 – 1,4 mm, yumurtamsı, 0,2 – 0,3 mm genişliğinde kanatlı (Şekil 4.4, Şekil 4.6 c,d) [25, 48].

Çiçeklenme [25]: Nisan-Haziran

Yetiştirme Ortamı: Açık alanlarda, yol kenarlarında ve çalılıklarda 100-2600 m'ye kadar olan yüksekliklerde yayılış gösterir [48].

İncelenen Örnek: Manisa Yunt Dağı, Maldan Köyü çıkışı, Örseli Köy yolu, yol kenarı, 15/05/2019, 300 m, K.Aktaş.

Türkiye'deki Yayılışı [48] :

A2(E) İstanbul: Çengelköy, 1896, Azn.! A2(A) İstanbul: Büyük Ada, 1904, Azn.! A3 Bolu: Seben'nin 3 km güneyi, 850 m, Kühne 2056a! A6 Tokat: Niksar, Sauer 168! B2 Bursa: Bursa'dan Keleş'e doğru, 1000 m, Dudley, D. 34793! B6 Kayseri: Pınarbaşı, 1800 m, D. 21933! B8 Erzincan: Tercan'dan Aşkale'ye doğru, Tercan üzeri 1650 m, D. 29350! C2 Denizli: Honaz Dağı, 1300 m, Hub.-Mor. 5569! C3 Antalya: Manavgat, 700 m, D. 25771b! C4 Antalya: Anamur'dan Kaş'a doğru 1600 m, Markgraf 1186 C5 Seyhan: Pozantı, 750 m, Christian! C6 Seyhan: d. Bahçe, Dumanlı Dağı 1200 m, D. 26833!

Dünya'daki Yayılışı [48]: Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Güneybatı Asya.

Tablo 4.2. *Alyssum simplex* Rudolph'a ait morfolojik ölçüm sonuçları

<i>Alyssum simplex</i>	En (mm)			Boy (mm)		
	Min.	Maks.	M $\pm$ SH	Min.	Maks.	M $\pm$ SH
Yaprak	1,9	4,2	2,91 $\pm$ 0,64	5,3	12,4	8,57 $\pm$ 2,29
Çanak Yaprak	0,4	0,9	0,69 $\pm$ 0,15	1,4	2,2	1,80 $\pm$ 0,21
Taç Yaprak	0,6	0,9	0,75 $\pm$ 0,10	1,1	1,9	1,42 $\pm$ 0,20
Erkek organ	-	-	-	0,8	1,9	1,31 $\pm$ 0,30
Dişi organ	-	-	-	1,1	1,8	1,32 $\pm$ 0,18
Sitilus	-	-	-	0,7	0,9	0,80 $\pm$ 0,13
Çiçek sapı	-	-	-	2,1	3,3	2,70 $\pm$ 0,36
Meyve	1,8	3,2	2,50 $\pm$ 0,37	2,4	3,9	3,47 $\pm$ 0,33



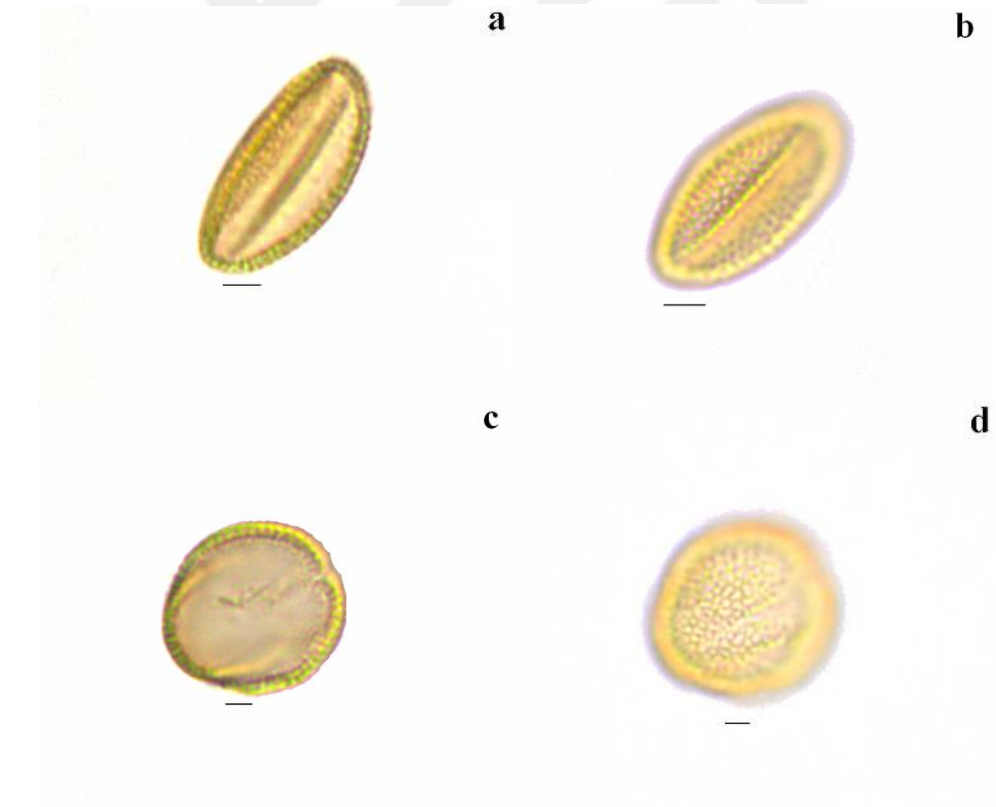
Şekil 4.4. *A. simplex* Rudolph'un arazideki görünüşü (orijinal)
a. Genel görünüş **b.** Çiçek ve meyve

4.2.1 Polen Morfolojisi

(Şekil 4.5., 4.6 a, b)

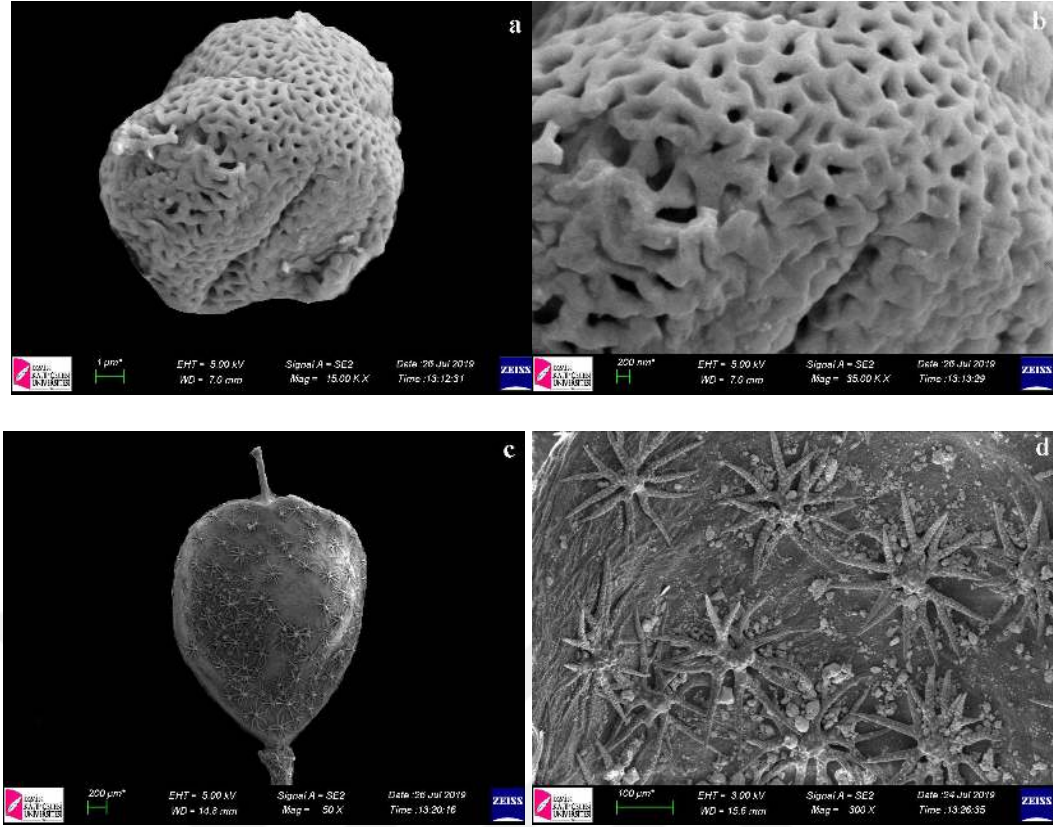
Polen Tipi	: Trikolpat
Polen Şekli	: Prolat (P/E:1.97)
Ekzin	: 1.93µm
Apertürler	: Üç kolpuslu
Strüktür	: Tektat
Skulptür	: Retikulat

	<u>M</u> (µm)	<u>SH</u> (µm)
P :	15.33	±1.44
E :	8.06	±1.10
Clg :	11.70	±1.05
Clt :	1.40	±0.20
Ekzin :	1.93	±0.50



Şekil 4.5. *A. simplex* Rudolph'a ait polen fotoğrafları (IM)

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| a. Ekvatoryal görünüş | b. Yüzey ornemantasyonu |
| c. Polar görünüş | d. Yüzey ornemantasyonu |



Şekil 4.6. *A. simplex* Rudolph'a ait polen fotoğrafları (SEM)

- a. Genel görünüş b. Yüzey ornemantasyonu
c. Meyve genel görünüş d. Meyve yüzeyi

4.3. *Alyssum umbellatum* Desv. Diagn. Ser. 1(4): 53 (1844).

Tip: Kırım'dandır. Bieberstein (LE; photo. E!). Kayıp.

Sin.: *A. scabrum* Weinm., Bot. Gart. Dorpat 11 (1810). *A. brachystachyum* M. Bieb., Fl. Taur.-Caucas. 3:434(1819). *A. corymbulosum* Boiss., Fl. Orient. 1:282 (1867). *A. xiphocarpum* Cand., Bull. Soc. Bot. Fr., ser.3,4: 153 (1897). *A. campestre* var. *subumbellatum* Rech.f., Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.- Naturwiss. Kl. 105 2:77 (1943).

Bitki tek yıllık. Gövde 3 – 20 cm, tabandan dallanmış, yükselici, yıldız tüylü, 0,4 – 0,7 mm çapında, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Yapraklar 5 – 16 mm, şeritsi – mızraksı ya da şeritsi – ters mızraksı, genişçe sivri, 0,5 – 0,7 mm çapında yıldız tüylü, tüyler 6 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil. Çiçek durumu şemsiye, 0,8 – 1,5 cm. Çiçek sapları yükselici ya da dik, tabanda şişkin, 3 – 8 mm,

sitrigoz yıldız tüylü, tüyler 6 – 8 ışınlı, ışınları eşit değil. Çanak yapraklar 1,5 – 2 × 0,8 – 1 mm, dikdörtgensi–ters yumurtamsı, küt ya da sivri, kenarları zarımsı, sitrigoz yıldız tüylü, tüyler 4 – 8 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil, düşücü. Taç yapraklar açık sarı, 2,5 – 3 × 0,5 – 1,2 mm, kaşıkı, derin girintili, seyrek yıldız tüylü, 0,3 – 0,4 mm çapında, tüyler dallanmış, ışınları eşit değil. Uzun iplikçikler 2,5 – 3 mm, birleşik kanatlı, kanat iplikçik boyunun $\frac{3}{4}$ 'üne kadar ulaşır, kanat dar. Kısa iplikçik 2 – 2,5 mm, birleşik ek yapılı, ek yapı iplikçik boyunun $\frac{1}{2}$ 'sine kadar ulaşır, dişli. Her lokulusta 2 tohum taslağı bulunur, tohum taslakları eksenden plasentalanmış. Silikula 3,5 – 5 × 2,5 – 4 mm, eliptik ya da yumurtamsı, obtus, valvalar eşit şekilde şişkin değil, basık yıldız tüylü, 0,4 – 0,5 mm çapında, tüyler 6 – 12 ışınlı, dallanmış, ışınları eşit değil, epikutikular mum tabakası belirgin değil. Sitalus 0,8 – 1,2mm, basık yıldız tüylü. Tohumlar 1,5 – 2 × 1 – 1,3 mm, yumurtamsı, 0,1 – 0,3 genişliğinde kanatlı. (Şekil 4.7, Şekil 4.8 c,d) [25, 48].

Çiçeklenme [25] : Nisan-Mayıs

Yetiştirme Ortamı: Tarla kenarları, kayalıklar ve dağ yamacında yassı çakıl 1-950 m'ye kadar olan yüksekliklerde yayılış gösterir [25, 48].

İncelenen Örnek: Manisa Spil Dağı, Ayvacık yolu, Yol kenarı, 17/05/2019, 690 m, K.Aktaş.

Türkiye'deki Yayılışı [48]:

A2(E) İstanbul: nr. Dracos, 1905, Azn.! A2(A) Kocaeli: İzmit'den Hirsek'e doğru, Grisebach. B1 Balıkesir: Edremit'ten Kaz Dağlarına doğru, 500 m, Dudley, D. 34868a! Manisa: Menemen'den Manisa'ya doğru 100-200 m, Bornm. 1906: 9072! İzmir: İzmir körfezi, Bal. 63! B2 Kütahya: Alma Dağı, Uşak'ın kuzeyi, Bal. 1250!

Dünya'daki Yayılışı [48]: Balkanlar, Kıbrıs, Kırım. Doğu Akdeniz Elementi.

Tablo 4.3. *Alyssum umbellatum* Desv.'e ait morfolojik ölçüm sonuçları

<i>Alyssum umbellatum</i>	En (mm)			Boy (mm)		
	Min.	Maks.	M $\pm$ SH	Min.	Maks.	M $\pm$ SH
Yaprak	1,1	3,1	1,99 $\pm$ 0,58	3,1	13,1	7,85 $\pm$ 2,78
Çanak Yaprak	0,3	1,1	0,61 $\pm$ 0,19	1,3	2,9	2,21 $\pm$ 0,37
Taç Yaprak	0,3	0,9	0,58 $\pm$ 0,18	1,2	2,1	1,51 $\pm$ 0,26
Erkek organ	-	-	-	1,3	2,6	1,90 $\pm$ 0,30
Dişi organ	-	-	-	2,1	3,2	2,72 $\pm$ 0,38
Sitilus	-	-	-	1,3	1,8	1,5 $\pm$ 0,20
Çiçek sapı	-	-	-	6	20	10,90 $\pm$ 3,64
Meyve	1,8	3,9	2,75 $\pm$ 0,63	2,9	4,9	4,10 $\pm$ 0,48



Şekil 4.7. *A. umbellatum* Desv.'in arazideki görünüşü (orijinal)

a. Genel görünüş

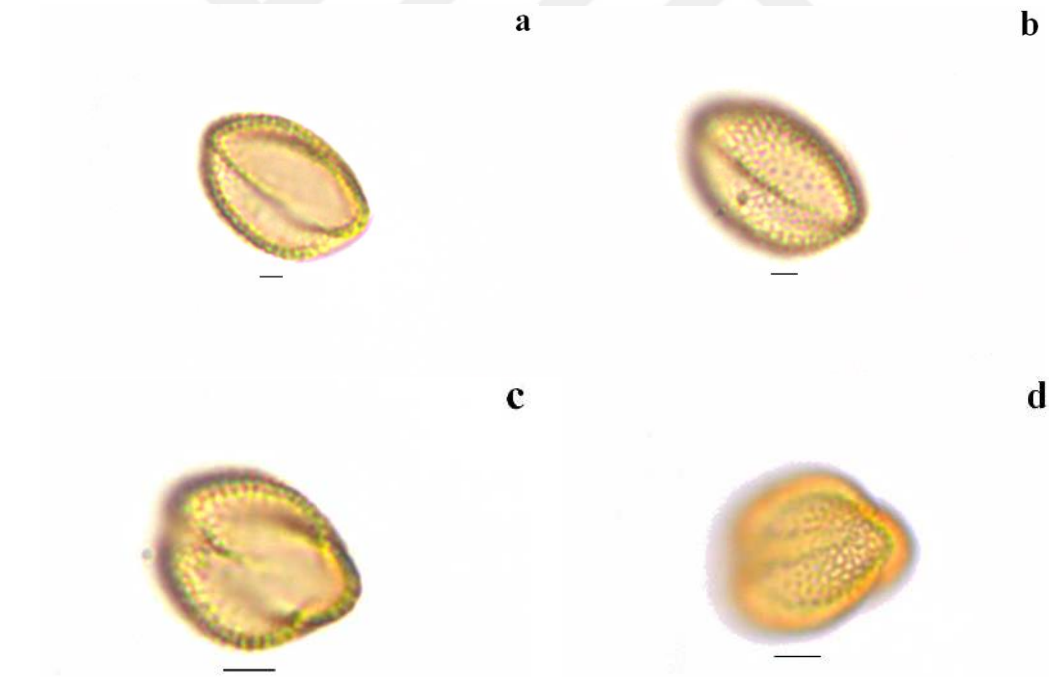
b. Çiçek ve meyve

4.3.1. Polen Morfolojisi

(Şekil 4.8., 4.9 a, b)

Polen Tipi	: Trikolpat
Polen Şekli	: Subprolat (P/E:1.24)
Ekzin	: 1.93µm
Apertürler	: Üç kolpuslu
Strüktür	: Tektat
Skulptür	: Retikulat

	<u>M</u> (µm)	<u>SH</u> (µm)
P :	16.75	±1.13
E :	10.60	±1.20
Clg :	11.70	±1.55
Clt :	2.02	±0.62
Ekzin :	1.93	±0.50



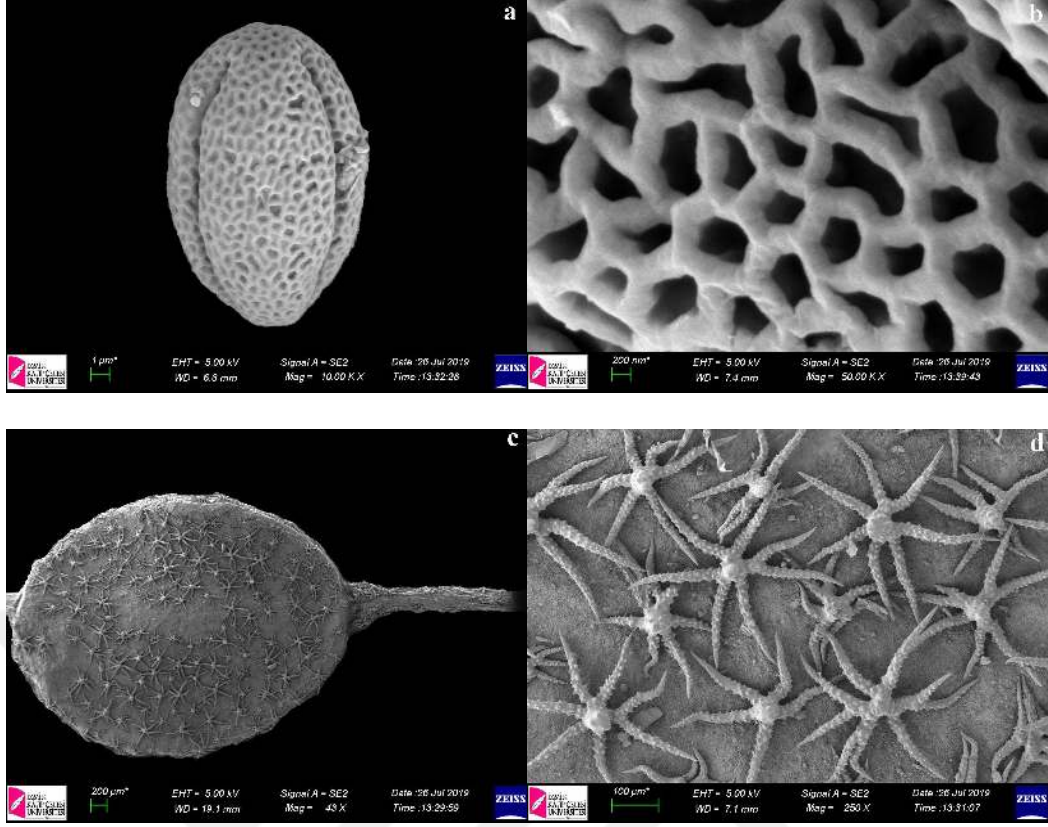
Şekil 4.8. *A. umbellatum* Desv.'e ait polen fotoğrafları (IM, bar 1 cm)

a. Ekvatoryal görünüş

b. Yüzey ornemantasyonu

c. Polar görünüş

d. Yüzey ornemantasyonu



Şekil 4.9. *A. umbellatum* Desv.’e ait polen ve meyve fotoğrafları (SEM)

- a.** Genel görünüş **b.** Yüzey ornemantasyonu
c. Meyve genel görünüş **d.** Meyve yüzeyi

Bulgularımıza göre bu üç türün bazı morfolojik karakterlerinin boyutları “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserde yer almadığını söyleyebiliriz. *A. murale*’nin çanak yapraklarının boyutlarına bu eserde yer verilmemiştir. Yine *A. murale* ’nin erkek organ ve dişi organ uzunluğu da çalışmamızda tespit edilmiştir. Florada *A. murale* ’nin meyve tüyüne ait bir bilgiye rastlamamış bulunuyoruz. Fakat meyvede bulunan tüyler 8 kola ayrılan yıldızsı tüy olarak gözlemlenmiştir.

Yine aynı şekilde *A. simplex*’in çanak ve taç yapraklarının boyutları ve erkek organ, dişi organ uzunluğuna “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserde rastlanmamıştır. Bu türün meyve boyutları hem floradaki hem de ölçümlerimiz sonucundaki bilgilere göre birbirine yakındır. Bu türe ait sitilus uzunlukları da flora verileri ve ölçümlerimiz sonucunda birbiriyle örtüşmüştür.

Florada *A. umbellatum*'un çanak yaprak boyutları, erkek organ ve dişi organ uzunlukları ile ilgili bir bilgi de yoktur. Çalışılan türlerden elde edilen bilgiler ile “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserdeki bilgilerle karşılaştırılması Tablo 5.1., Tablo 5.2. ve Tablo 5.3.’te verilmiştir.

Tablo 5.1. *A. murale* Waldst. & Kit.’e ait morfolojik karakterlerin ve morfometrik ölçüm sonuçlarının “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserdeki verilerle karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler		Dudley’in Çalışması [48]	Bulgularımız
Bitkinin boyu		60 cm.	38 cm
Hayat formu		Çok yıllık	Çok yıllık
Gövde	Dallanma	Dallı	Dallı
Yaprak	Uzunluğu (En-Boy)	1-3 × (2-)5-10 mm	1,3-3,9 × 4,3-18,1 mm
	Aya Şekli	Oblanseolat, tersyumurtamsı	
	Yüzey tüyleri	Yıldızsı	Yıldızsı
Çiçek sapı	Boy	3-5 mm.	2,3-6,9 mm
Çanak yaprak	Eni - Boyu	-	0,6-1,1 × 1,3-2,1 mm
Taç yaprak	Eni - Boyu	(0,5)1-1,5 × 2-3,5(-4,5) mm	0,6-0,9 × 1,9-2,3 mm
Erkek organ	Uzunluğu	-	1,3-2,3 mm
Dişi organ	Uzunluğu	-	1,9-2,6 mm
Sitilus	Uzunluğu	(0,5-)1-2 mm	1,1-1,5 mm
Meyve	Şekli	Orbicular, yumurtamsı ya da geniş eliptik	
	Boyutu (En-Boy)	1-4 × 2,5-5 mm	2,1-4,1 × 2,3-4,9 mm
	Tüy Durumu	-	8 ışınlı yıldızsı tüylü

Tablo 5.2. *A. simplex* Rudolph’a ait morfolojik karakterlerin ve morfometrik ölçüm sonuçlarının “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserdeki verilerle karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler		Dudley’in Çalışması [48]	Bulgularımız
Bitkinin boyu		25 cm	24 cm
Hayat formu		Tek yıllık	Tek yıllık
Gövde	Dallanma	Dallanmış	Dallanmış
Yaprak	Uzunluğu (En-Boy)	-	1,9-4,2 × 5,3-12,4 mm
	Aya Şekli	Oblanseolat ya da tersyumurtamsı-spatulat	Oblanseolat ya da tersyumurtamsı - spatulat
Çiçek sapı	Boy	-	2,1 mm-3,3 mm
Çanak yaprak	Eni - Boyu	-	0,6-0,9 × 1,1-1,9 mm
Taç yaprak	Eni - Boyu	0,4-0,9 mm × -	0,4-0,9 × 1,4-2,2 mm
Erkek organ	Uzunluğu	-	0,8-1,9 mm
Dişi organ	Uzunluğu	-	1,1-1,8 mm
Sitilus	Uzunluğu	0,7-1,3 mm	0,7-0,9 mm
Meyve	Boyutu (En-Boy)	-	1,8-3,2 × 2,4-3,9 mm
	Tüy Durumu	Eşit ışınlı tüylü	14-15 kollu yıldızsı tüylü

Tablo 5.3. *A. umbellatum* Desv.’e ait morfolojik karakterlerin ve morfometrik ölçüm sonuçlarının “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adlı eserdeki verilerle karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler		Dudley’in Çalışması [48]	Bulgularımız
Bitkinin boyu		20 cm	27 cm
Hayat formu			Tek yıllık
Gövde	Dallanma	Dallı	Dallı
Yaprak	Uzunluğu (En-Boy)	*	1,1-3,1 × 3,1-13,1 mm
	Aya Şekli	Linear-oblanseolat	
Çiçek sapı	Boy	3-8(-10) cm	6 mm-20 mm
Çanak yaprak	Eni - Boyu		0,3-0,9 × 1,2-2,1 mm
Taç yaprak	Eni - Boyu	0,8-1 × 2,5-3,5 mm	0,3-1,1 × 1,3-2,9 mm
Erkek organ	Uzunluğu		1,3-2,6 mm
Dişi organ	Uzunluğu		2,1-3,2 mm
Stilüs	Uzunluğu	1-1,5 mm	1,3-1,8 mm
Meyve	Şekli	Yumurtamsı, eliptik, trunkat ya da submarginat	
	Boyutu (En-Boy)	(1,5-) 2-5 × 3-6 mm	1,8-3,9 × 2,9-4,9 mm
	Tüy Durumu	Eşit olmayan ışınlı yıldızsı tüylü	7-9 ışınlı yıldızsı tüylü

Çalışmamızda, *Alyssum murale*, *A. simplex* ve *A.umbellatum* türlerinin polen morfolojileri hem ışık mikroskobu (IM) hem de taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir.

Her üç türün de polen tipinin üç kolpuslu (trikolpat), ekzin yapılarının tektat, ekzin yüzeylerinin de retikulat olduğu gözlenmiştir. Polen şekilleri ise *A. murale* ve *A. simplex* türlerinde prolata, *A. umbellatum*’da subprolata olduğu belirlenmiştir. Polen morfolojilerindeki bu benzerliklere rağmen polen ölçüm sonuçlarında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Polen ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 5.4.’te verilmiştir.

Tablo 5.4. Çalışılan *Alyssum* L. türlerine ait polen morfolojisi ve ölçümlerinin karşılaştırılması

Tür Adı	P(IM)	E(IM)	P/E oranı	Ex(IM)	Clg(IM)	Clt(IM)	Or.
<i>A. murale</i>	20.54± 1.03	11.06±0.75	Prolata	1.03± 0.50	16.70 ± 1.05	1.50 ± 0.62	Retikulat
<i>A. simplex</i>	15.33±1.44	8.06± 1.10	Prolata	1.93± 0.50	11.70 ± 1.05	1.40 ± 0.20	Retikulat
<i>A. umbellatum</i>	16.75± 1.13	10.60±1.20	Subprolata	1.93± 0.50	11.70 ± 1.55	2.02± 0.62	Retikulat

P: Polar çap, E: Ekvatoryal çap, Clg: Kolpus uzunluğu, Clt: Kolpus genişliği, Ex: Ekzin kalınlığı, Or: Ornamentasyon

Literatürde bazı *Alyssum* L. türlerinin polen morfolojilerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Başer ve ark. [34], Türkiye’deki bazı *Alyssum* L. türlerinin polen morfolojileri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada;

Alyssum linifolium var. *teheranicum*, *A. simplex*, *A. trichocarpum*, *A. armenum*, *A. praecox*, *A. lepidoto-stellatum*, *A. sulphureum*, *A. pateri subsp. pateri* ve *A. murale subsp. murale* türlerinin polen morfolojilerini belirlemişlerdir. Fakat ölçümleri sonucunda *A. simplex*' in Polar çapını (P): 36.55µm, Ekvatoryal eksenini (E): 21.01µm, Kolpus uzunluğunu (Clg):31.04µm, Kolpus genişliğini (Clt):1.63µm olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca *A. murale subsp. murale*' nin P: 24.79µm, E: 17.10µm, Clg: 18.73µm, Clt: 0.99µm olarak belirtmişlerdir. Çalışmada her iki türün de polen tipinin prolat ve ornemantasyonun da retikulat olduğunu tespit etmişlerdir.

Yaptığımız çalışma sonucunda bu üç türün polenlerinde bazı farklılıklar tespit edilmiştir. *A. umbellatum* türü polen şeklinin subprolat olması ile diğer iki türden farklı bir özellik gösterir. Her üç türde de polen tipi trikolpat, apertürler üç kolpuslu, strüktürler tektat, skulptürler retikulat olmasına rağmen, sonuçta bu türleri polen şekli, polar çapı, ekvatoryal çap, ekzin kalınlığı, kolpus genişliği ve kolpus uzunluğu bakımından ayırt edebiliriz. Polen şekli *A. murale* ve *A. simplex*'te prolat olmasına karşın *A. umbellatum*' da subprolattır. Ekzin kalınlığı ise *A. simplex* ve *A. umbellatum*'da M: 1.93µm iken *A. murale*'de ise M: 1.03µm'dir. *A. simplex* ile *A. umbellatum*'un polar ve ekvatoryal çapının birbirine yakın olduğu fakat *A. murale*'nin polar ve ekvatoryal çapının ise daha büyük olduğu yapılan ölçümler sonucunda belirlenmiştir. Kolpus genişliği *A. murale* ve *A. simplex*'te birbirine yakın olup *A. umbellatum*'da ise diğer iki türden daha büyük olarak tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak yaptığımız çalışma ile *Alyssum murale*, *A. simplex* ve *A. umbellatum* türlerinin morfolojik ve palinolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiş, incelenen özellikleri bakımından karşılaştırılıp farklılıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Her üç türün de birbirlerinden ayrımları daha açık bir hale getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca florada tespit edilen bazı eksiklikler de giderilmeye çalışılmıştır.



KAYNAKLAR

1. Akan, H. Türkiye' nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsine Ait *Alopecas bunge* (=Alopecuroidei DC.) Seksiyonunun Revizyonu. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 2000, 269 s. (Doktora Tezi).
2. Boissier, E. Flora Orientalis. Supplement by Buser. Ed: Robert Buser, Geneve, Switzerland, 1865-1888.
3. Davis, P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I-X, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, 1965-1988.
4. Çırpıcı, A. Türkiye' nin Flora ve Vejetasyonu Üzerindeki Çalışmalar. Doğa Türk Botanik Dergisi. 1978, 11 (2), 217-232.
5. Güner, A., Özhatay, N., Ekim., Başer, K.H.C. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Supplement II., Vol. XI., Edinburgh University Press, Edinburgh, 2000.
6. Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Babaç, M.T., (edlr.). Türkiye Bitkiler Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalar Derneği Yayını, İstanbul, 2012.
7. İnceoğlu, Ö., Karamustafa, F. The pollen Morphology of Plants in Ankara Region II. Cruciferae. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara Ser. C, Sci. Nat. 1977, 21(6), 111 – 118.
8. Davis, P.H., Mill, R.R. Kit Tan (eds). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1998, Vol. 10 (supplement 1) 48 s.
9. Orcan, N. Eskişehir Çevresi *Alyssum* L. Türleri Üzerinde Sistemik ve Morfolojik Araştırmalar. Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, 1998, 83 s. (Doktora Tezi).
10. Vural, C., İnce, A. Kahramanmaraş Engizek Dağlarındaki Bazı Endemik Bitkilerin Polen Morfolojisi. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1994, Edirne (Bildiri Özetleri Kitabı, 267-271 s.)
11. Dudley T.R., Orcan, N., Mısırdalı, H. A new *Alyssum* record for the Flora of Turkey. Collectanea Botanica (Barcelona). 1997, 23, 142-144.
12. Orcan, N., Mısırdalı, H. *Alyssum lenense* Adams (Brassicaceae): A new record for the flora of Turkey. Bot. Chron. 2000, 13, 409 – 412.
13. Aytaç, Z., Duman, H. A new species of *Alyssum* L. (Cruciferae) from Central Anatolia. Isr. J. Plant Sci. 2000, 48, 317 – 320.
14. Orcan, N. *Alyssum penjwinensis* Dudley (Brassicaceae): A new record for the

flora of Turkey. Bot. Chron. 2002, 15, 31 – 34.

15. Adıgüzel, N., Reeves, R. D. A new nickel-accumulating species of *Alyssum* L. (Cruciferae) from Western Turkey. Edinb. J. Bot. 2002, 59, 215 – 219.

16. Babaoğlu Aydaş, S. S. Doku Kültüründe Yetiştirilen *Alyssum corsicum* (Brassicaceae) Bitkisinde Nikel Birikiminin Belirlenmesi ve Moleküler Analizi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 2008, 144 s. (Doktora Tezi).

17. Ünal, M., Behçet, L. A new record for Turkey from East Anatolia: *Alyssum heterotrichum* Boiss. Turk. J. Bot. 2003, 27, 505 – 507.

18. Orcan, N., Binzet, R. The anatomical and palynological properties of *Alyssum obtusifolium* Steven ex DC. Turk. J. Bot. 2003, 27(1), 63 – 68.

19. Kandil, A. *Alyssum harputicum* Dudley'in Morfolojik, Anatomik, Polen ve Kromozomal Özellikleri Bakımından Araştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, 2005, 27 s. (Yüksek Lisans Tezi).

20. Orcan, N. Binzet, R. A study of *Alyssum florubindum* (Brassicaceae). Phytologia Balcanica. 2004, 10(2 – 3), 217 – 225.

21. Orcan, N. Binzet, R. A new record for the Flora of Turkey: *Alyssum idaeum* Boiss. & Heldr. Pak. J. Bot. 2006, 38, 931 – 933.

22. Orcan, N. *Alyssum mughlaei* (Brassicaceae) a new species from Southwest Anatolia. Nord. J. Bot. 2006, 23, 703 – 705.

23. Babaoğlu Aydaş, S. S. Doku Kültüründe Yetiştirilen *Alyssum corsicum* (Brassicaceae) Bitkisinde Nikel Birikiminin Belirlenmesi ve Moleküler Analizi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 2008, 144 s. (Doktora Tezi).

24. Orcan, N., Binzet, R. *Alyssum misirdalianum* (Brassicaceae), a New Species from Southern Turkey. Novon. 2009, 19, 494–496.

25. Yılmaz, A. Bursa ve Çevresinde Yayılışı Olan *Alyssum* L. Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa, 2011, 148 s. (Yüksek Lisans Tezi).

26. Aydın, F. *Alyssum corsicum* Duby (Brassicaceae) Türünde Nikel ve Kadmiyum Birikimleri ve Moleküler Analizler. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 2011, 71 s. (Yüksek Lisans Tezi).

27. Anar, E.S. *Alyssum virgatum* Nyár. Sulu Ekstrelerinin Muhtemel Mutajenik Etkilerinin Ames Test Yöntemi İle Araştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen

Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, 2013, 61 s. (Yüksek Lisans Tezi).

28. Çalık, I. *Alyssum virgatum* Nyár. Sulu Ekstrelerinin Antisitotoksik ve Antimutajenik Özelliklerinin Allium ve Ames Testi İle Araştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, 2013, 139 s. (Yüksek Lisans Tezi).

29. Özay, C. Ege Bölgesi'ndeki Bazı *Alyssum* L. Taksonlarının Biyolojik Aktivitelerinin İncelenmesi ve Aktif Bileşenlerinin Karakterizasyonu. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Denizli, 2015, 109 s. (Doktora Tezi).

30. Gürcan, B., Düşen, D. Denizli Şehir Florası. Biological Diversity and Conservation. 2015, 8(2), 92-113.

31. Esen, O. Endemik *Alyssum pinifolium* (Nyár.) Dudley ve *Dianthus ingoldbyi* Turrit Üzerinde Koruma Biyolojisi Çalışmaları. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale, 2016, 140 s. (Doktora Tezi).

32. Karabacak, O., Duran, A., Çelik, M. *Alyssum amasianum* (Brassicaceae), a new species from North Anatolia Turkey. Turk. J. Bot. 2016, 40, 402-411.

33. Bayat, H. Çanakkale Endemiği *Alyssum pinifolium* (Nyar.) t.r.Dudley Türünün In Vitro Mikroçoğaltımı. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale, 2017, 53 s. (Doktora Tezi).

34. Başer, B., Baygeldi, Z., Şahin, B. Pollen morphology of some *Alyssum* L. (Brassicaceae) from Turkey. Bitlis Eren University Journal of Science and Technology. 2018, 8(2), 60-68.

35. Aktürk, C. Endemik *Alyssum kaynakiae* Yılmaz (Brassicaceae) Türü Üzerinde Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Karyolojik Araştırmalar. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa, 2018, 54 s. (Yüksek Lisans Tezi).

36. Gedik, G. Elazığ'da Yayılış Gösteren Bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) Türlerinin Karyolojik Özellikleri. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, 2018, 43 s. (Yüksek Lisans Tezi).

37. Baygeldi, Z. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Alyssum* L. (Brassicaceae) Cinsine Ait Bazı Taksonların Polen Morfolojileri. Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bitlis, 2018, 51 s. (Yüksek Lisans Tezi).

38. Salık, Y. *Alyssum floribundum* Boiss. & Balansa (Brassicaceae) Bitkisinden Elde Edilen Ekstraktların Antioksidan ve Antimikrobiyal Aktivitesinin Araştırılması. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Mersin, 2019, 69 s. (Yüksek Lisans Tezi).
39. Pakravan, M., Bokaei, N., Z., Bolourian S. A Biosystematic study on the four varieties of *Alyssum minus* (Brassicaceae) in Iran. Iran. J. Bot. 2011, 17(1), 55-62.
40. Spaniel, S., Marhold, K., Filova, B., Zozomova-Lihova, L. Genetic and morphological variation in the diploid–polyploidy *Alyssum montanum* in Central Europe: taxonomic and evolutionary considerations. Plant Syst. Evol. 2011, 294:1–25.
41. Bolourian, S., Maneezhe, P. A morphometric study of the annual species of *Alyssum* L. (Brassicaceae) in Iran based on their macro- and micromorphological characters. Phytologia Balcanica 2011, 17(3): 283 – 289.
42. Nazari, Z., Bahrami, A., Ghahremaninejad, F., Ejtehadi, H., Kavousi, K., Goshtasb, H. Analysis of numerical taxonomy for *Alyssum* L. (Brassicaceae, sect. *Gamosepalum* Dudley) in Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences 2012, 4(16): 1193-1195.
43. Kavousi, K., Nazary, Z., Nejad, F.G. A new species of *Alyssum* L. (Brassicaceae) from Northeastern Iran. Novon 2014, 23(1): 59-61.
44. Resetnik, I., Satovic, Z., Schneeweiss, G.M., Liber, Z. Phylogenetic relationships in Brassicaceae tribe *Alysseae* inferred from nuclear ribosomal and chloroplast DNA sequence data. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2013, 69: 772-786.
45. Li, Y., Kong, Y., Zhang, Z., Yin, Y., Liu, B., Lv, G., Wnag, X. Phylogeny and biogeography of *Alyssum* L. (Brassicaceae) based on nuclear ribosomal ITS DNA sequences. Journal of Genetics 2014, 93(2): 313-323.
46. Cronquist, A. The Evolution and Classification of Flowering Plants. Houghton Mifflin Company, Boston, 1968, 272 – 273 s.
47. The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 2016, 181: 1–20.
48. Dudley, T. R. Cruciferae in Flora of Turkey and the East Aegean Islands 1. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965, 362 – 409.

49. Mutlu, B. *Alyssum*. Şu eserde: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (edlr.). Türkiye Bitkiler Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalar Derneği Yayını, İstanbul, 2012.
50. Erdtman, G. The Acetolysis Method. A revised description. Svensk Botanisk Tidskrift. 1960, 51, 561-564 s.
51. Kremp, G.O.W. Morphologic Encyclopedia of Palynology, The Uni. Arizona press, Tuscon, U.S.A, 1968.
52. Erdtman, G. Hanbook of Palynology, Hafner Publishing Co., New York, 1969, 21-77 s.
53. Faegri, K., Iversen, J. Texbook of Pollen Analysis. Third revised Edition. Hafner Pres. A Divition of Mcmillon Publishing Co., Inc. New York, 1975, 295 s.
54. Moore, P.D., Webb, J.A.& Collinson, M.E. An Illustrated Guide to Pollen Analysis. London: Blackwell Scientific Publications, 1977.
55. Duman, H. Manisa Dağı (Spil Dağı) Milli Parkının Flora ve Vejetasyonu Üzerine Bir Çalışma. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 1985, 141 s. (Yüksek Lisans Tezi).
56. Şık, L. Yunt Dağı (Manisa) Flora ve Vejetasyonu. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 1992, 113 s. (Yüksek Lisans Tezi).
57. Sarı, D. Avdal köyü (Manisa) Florası. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa, 2004, 48 s. (Yüksek Lisans Tezi).
58. Dikicioğlu, N.G. Dumanlı Dağ (Menemen-İzmir) Florası. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa, 2005, 55 s. (Yüksek Lisans Tezi).
59. Gücel, S., Aktaş, K., Altan, Y. Gürle Köyü (Manisa) Florası. CBÜ Fen Bilimleri Dergisi. 2008, 4(1), 19-30.
60. Metin, Y. Beydere Köyü (Manisa) Florası. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa, 2007, 45 s. (Yüksek Lisans Tezi).
61. Akyol, Y., Altan, Y. Maldan Köyü (Manisa) Florası. CBÜ Fen Bilimleri Dergisi. 2013, 8(2), 1-16.
62. Sargın, S.A. Alaşehir ve Çevresinde (Manisa) Tarımsal Biyoçeşitlilik ve Etnobotanik Araştırmaları. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, 2013, 461 s. (Doktora Tezi).

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyad : Tuğçe PELİK
Doğum Yeri ve Yıl : Konak - İzmir, 1992
Medeni Hal : Bekar
Yabancı Dil : İngilizce
E-posta : tugcepelik92@gmail.com
Cep Tel : 0542 337 55 59

Eğitim Durumu

Lise : Mehmet Ali Lahur Anadolu Ticaret Meslek Lisesi, 2006
Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2011
Yüksek Lisans : Celal Bayar Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2015

Mesleki Deneyim

08/2014-09/2014 : Başkent Üniversitesi Zübeyde Hanım Hastanesi - Laboratuvar - Stajyer Biyolog
10/2017-11/2017 : Özel Büyük Aday Özel Öğretim Kursu – Biyoloji Öğretmeni
11/2016-Halen : Özel Hedef Akşam Lisesi – Biyoloji Öğretmeni

Yayınlanmış çalışmalar

Uluslararası Bildiriler:

1. Pelik Tuğçe, Aktaş Kamuran, Akyol Yurdanur, Kayacan Esra, Poyraz Sinem, Özdemir Canan (2016). An Anatomical Investigations *Aethionema iberideum* (Boiss.) Boiss. (Brassicaceae). II. Symposium On Euroasian Biodiversity (SEAB - 2016). Antalya- Türkiye. (Poster Bildiri).