



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**TÜRKİYE'DE YETİŞEN *ALLIUM* L. CİNSİ  
*BREVISPATHA* SEKSİYONUNA AİT TAKSONLAR  
ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN  
ARAŞTIRMALAR**

**Gölnur EKŞİ BONA**

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ayşe Mine GENÇLER ÖZKAN**

**ANKARA  
2018**



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**TÜRKİYE'DE YETİŞEN *ALLIUM L.* CİNSİ  
*BREVISPATHA* SEKSİYONUNA AİT TAKSONLAR  
ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN  
ARAŞTIRMALAR**

**Gülnur EKŞİ BONA**

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Ayşe Mine GENÇLER ÖZKAN**

**Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'nün  
16H0237012 proje numarası ile desteklenmiştir.**

**ANKARA**

**2018**

## Etik Beyan

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum "Türkiye' de Yetişen *Allium* L. Cinsi *Brevispatha* Seksiyonu' na Ait Taksonlar Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar" başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gülnur EKŞİ BONA

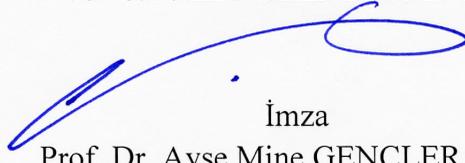
Tarih:

İmza:

## Kabul Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Eczacılık Fakültesi **Farmasötik Botanik** Anabilim Dalında  
**Gölnur EKŞİ BONA** tarafından hazırlanan  
“Türkiye’de Yetişen *Allium L.* Cinsi *Brevispatha* Seksiyonu’na Ait Taksonlar  
Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar” adlı tez çalışması  
aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 28.03.2018



İmza

Prof. Dr. Ayşe Mine GENÇLER ÖZKAN  
Ankara Üniversitesi  
Jüri Başkanı



İmza

Prof. Dr. Maksut COŞKUN  
Ankara Üniversitesi  
Üye



İmza

Prof. Dr. Hayri DUMAN  
Gazi Üniversitesi  
Üye



İmza

Prof. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ  
Ankara Üniversitesi  
Üye



İmza

Yard. Doç. Dr. Mine KOÇYİĞİT AVCI  
İstanbul Üniversitesi  
Raportör

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İmza

Prof. Dr. Mehmet AKAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

# İÇİNDEKİLER

<b>Etik Beyan</b>	<b>ii</b>
<b>Kabul Onay</b>	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>vii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER</b>	<b>xii</b>
<b>ÇİZELGELER</b>	<b>xvi</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.1. <i>Allium</i> L. (Amaryllidaceae) Cinsinin Taksonomisi	8
1.1.2. <i>Allium</i> L. Cinsi ve Türkiye’deki Seksiyonları	13
1.1.3. Tarih Boyunca <i>Allium</i> L.	18
1.1.3.1. Antik Mısır	18
1.1.3.2. İncil ve Kuran	20
1.1.3.3. Orta Doğu	21
1.1.3.4. Antik Yunan ve Roma	21
1.1.3.5. Çin ve Japonya	23
1.1.3.6. Hindistan	24
1.1.3.7. Orta Çağ	24
1.1.3.8. Rönesans	25
1.1.3.9. Erken Dönem Amerika	26
1.1.4. <i>Allium</i> L. Türlerinin Etnobotanik Özellikleri	27
1.1.5. <i>Allium</i> Türlerinin Kimyasal Kompozisyonu	44
1.1.5.1. Kükürtlü Uçucu Bileşikler	46
1.1.5.2. Uçucu Olmayan Kükürtlü Bileşikler	50
1.1.5.3. Steroidal Saponinler	51
1.1.5.4. Flavonoidler ve Fenolik Bileşikler	52
1.1.5.5. Sarımsağın Hazırlanış Şekline Göre Gözlenen Kimyasal Bileşikler	53
1.1.6. <i>Allium</i> Türlerinin Eczacılıktaki Önemi	55
1.1.6.1. Antikanser Aktivite	55
1.1.6.2. Kardiyovasküler Aktivite	58
1.1.6.3. Antiplatelet Aktivite	60
1.1.6.4. Antihipertansif Aktivite	61
1.1.6.5. Anti-HIV Aktivite	62
1.1.6.6. Antimikrobiyal Aktivite	62
1.1.6.7. Antioksidan Aktivite	63
1.1.6.8. Antidiyabetik Aktivite	65
1.1.6.9. Yan Etkileri	65
1.1.6.10. İlaç Etkileşimleri	65
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>68</b>
2.1. Bitki Materyali	68
2.2. Yöntem	70

2.2.1. Taksonomik Çalışmalar	70
2.2.1.1. Genel Morfolojik Çalışmalar	70
2.2.1.2. Tohum Morfolojisi Çalışmaları	71
2.2.1.3. Polen Morfolojisi Çalışmaları	71
2.2.2. Anatomik Çalışmalar	72
2.2.3. Fitokimyasal Çalışmalar	72
2.2.3.1. Teşhis Reaksiyonları	72
2.2.3.1.1. Alkaloit Teşhisi	72
2.2.3.1.2. Kardiyolojik Heterozit Teşhisi	73
2.2.3.1.3. Saponozit Teşhisi	73
2.2.3.1.4. Flavonozit Teşhisi	74
2.2.3.1.5. Antosiyanozit Teşhisi	74
2.2.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	75
2.2.3.1.7. Tanen Teşhisi	75
2.2.3.1.8. Antrasenozit Teşhisi	76
2.2.3.1.9. Kumarin Teşhisi	76
2.2.3.1.10. Uçucu Bileşiklerin Teşhisi	76
2.2.3.1.11. Katı Faz Mikroekstraksiyon (KFME)	76
2.2.3.1.11.1. Katı Faz Mikroekstraksiyon Yöntemi (KFME)	76
2.2.3.1.11.2. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK-KS) ile Uçucu Bileşiklerin Analizi	77
2.2.4. Biyoaktivite Çalışmaları	78
2.2.4.1. Antikanser Aktivite Çalışmaları	78
2.2.4.1.1. Bitkilerin Etanolü Ekstrelerinin Hazırlanması	78
2.2.4.1.2. Hücre Kültürü Çalışmaları	78
2.2.4.1.2.1. MTT Testi	78
2.2.4.1.2.2. DNA Sentez İnhibisyon Deneyi	80
2.2.4.1.2.3. Akım Sitometri ile Apoptoz Tayini	80
2.2.5. Filogenetik Çalışmalar	81
<b>3. BULGULAR</b>	<b>83</b>
3.1. Taksonomik Çalışmalar	83
3.1.1. Genel Morfolojik Çalışmalar	83
3.1.1.1. <i>Allium callidiction</i> C. A. Mey. ex Kunth,	84
3.1.1.2. <i>Allium peroninianum</i> Aznav.	90
3.1.1.3. <i>Allium hirtovaginatium</i> Kunth	95
3.1.1.4. <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn	101
3.1.2. Tohum Morfolojisi	105
3.1.2.1. <i>Allium callidiction</i> C.A.Mey. ex Kunth	105
3.1.2.2. <i>Allium peroninianum</i> Azn.	106
3.1.2.3. <i>Allium hirtovaginatium</i> Kunth	107
3.1.2.4. <i>Allium callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Stearn	108
3.1.3. Polen Morfolojisi	110
3.1.3.1. <i>Allium callidiction</i> C.A.Mey. ex Kunth	110
3.1.3.2. <i>Allium peroninianum</i> Azn.	111
3.1.3.3. <i>Allium hirtovaginatium</i> Kunth	112
3.1.3.4. <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn	113

3.2. Anatomik Çalışmalar	115
3.2.1. <i>Allium calliduction</i> C.A.Mey. ex Kunth	115
3.2.1.1. Yaprak Anatomisi	115
3.2.1.2. Skapus Anatomisi	117
3.2.2. <i>Allium peroninianum</i> Azn.	118
3.2.2.1. Yaprak Anatomisi	118
3.2.2.2. Skapus Anatomisi	120
3.2.3. <i>Allium hirtovaginatium</i> Kunth	121
3.2.3.1. Yaprak Anatomisi	121
3.2.3.2. Skapus Anatomisi	123
3.2.4. <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn	124
3.2.4.1. Yaprak Anatomisi	124
3.2.4.2. Skapus Anatomisi	126
3.3. Fitokimyasal Analizler	127
3.3.1. Genel Kimyasal Grupların Teşhis Reaksiyonları	127
3.3.1.1. Alkaloit Teşhisi	127
3.3.1.2. Saponozit Teşhisi	127
3.3.1.3. Kumarin Teşhisi	127
3.3.1.4. Kardiyookaktif Heterozit Teşhisi	128
3.3.1.5. Flavonozoit Teşhisi	128
3.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	129
3.3.1.7. Antrasenozit Teşhisi	129
3.3.1.8. Antosiyanozit Teşhisi	129
3.3.1.9. Tanen Teşhisi	130
3.4. Katı Faz Mikroekstraksiyon (KFME)	130
3.5. Biyoaktivite Çalışmaları	133
3.5.1. Antikanser Aktivite Çalışmaları	133
3.5.1.1. MTT Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	133
3.5.1.2. DNA Sentez İnhibisyon Deneyi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	134
3.5.1.3. Akım Sitometri ile Apoptoz Tayini Sonuçlarının Değerlendirilmesi	142
3.6. Filogenetik Çalışmalar	146
3.7. Tez Çalışması Sonucunda <i>Allium</i> Taksonomisine Yapılan Katkılar	148
3.7.1. Yeni Türler	148
3.7.1.1. <i>Allium coskunii</i> sp. nov.	148
3.7.1.2. <i>Allium tankerorum</i> sp. nova	154
3.7.1.3. <i>Allium hatayense</i> sp. nov.	159
3.7.1.4. <i>Allium ovacikense</i> sp. nov.	163
3.7.2. Yeni Seksiyon	168
3.7.3. Taksonomik Düzenlemeler	169
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>172</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>186</b>
<b>ÖZET</b>	<b>190</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>191</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>192</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>214</b>

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, *Allium* L. cinsi sect. *Brevispatha* Valsecchi (sect. *Cupanoscordum* Cheschmejiyev) (sect. *Brevispatha* Valsecchi, *Codonoprasum* Rchb. seksiyonuna sinonim olmuştur) içinde yer alan türlerin anatomi, polen ve tohum mikromorfolojileri, filogeni, biyoaktivite, fitokimya ve kükürtlü uçucu bileşikleri bakımından incelenerek bulguların bilim dünyasına sunulması amacıyla planlanmıştır. Çalışma Türkiye’de sect. *Brevispatha* Valsecchi (sect. *Cupanoscordum* Cheschmejiyev) altında yer alan taksonların birçok yeni ve ayırt edici taksonomik, morfolojik, anatomik, filogenetik ve kimyasal karakterlerinin bilim dünyasına sunulması bakımından özgün bir çalışmadır. Bu nedenle elde edilen bulguların seksiyonda yer alan *Allium* türlerinin teşhisine ve eczacılık alanında ilaç geliştirme fikirlerine kaynaklık edeceği düşünülmektedir.

Tez Sürecinde Türkiye’de Yetişen *Allium* L. Türlerinin (Sect. *Brevispatha*) Anti-Kanser Etkinliklerinin İncelenmesi (Proje No: 16H0237012) başlıklı BAP hızlı destek projesinden faydalanılmıştır (2016–2017).

2014 yılında TÜBİTAK 2214–A Yurt Dışı Araştırma Bursu (6 ay) almaya hak kazanılarak İskoçya’da tez kapsamında çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

2014 yılında İskoçya Kraliyet Botanik Bahçesi özel fonu olan SIBBALD TRUST bursu alınarak (6 ay) tez konusu kapsamında RBGE’de (Kraliyet Botanik Bahçesi Enstitüsünde) çalışmalar yürütülmüştür.

Tezin her aşamasında bilgisini, güleryüzünü esirgemeyen ve her zaman desteğini yanımda hissettiğim, doktora tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ayşe Mine Gençler Özkan’a ve İskoçya Kraliyet Botanik Bahçesi (RBGE), Edinburgh’da Ortadoğu Bitkileri Merkezi (CMEP) araştırmacılarından doktora eş danışmanım Sayın Dr. Sabina Knees’e,

Tez çalışmasının her aşamasında güç aldığım, bilgi, birikim ve tecrübesiyle yol gösteren kendisini gerek bilimsel gerekse insani yönüyle örnek aldığım çok değerli Yüksek lisans tez danışmanım Prof. Dr. Sayın Mehmet Koyuncu’ya,

Tez çalışmasının önemli bir bölümünü oluşturan Katı Faz Mikroekstraksiyon ve antikanser çalışmalarını birlikte yürüttüğümüz Anadolu Üniversitesi

Farmakognozi Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Betül Demirci'ye ve Biyokimya Anabilim Dalı'ndan Doç. Dr. Gülşen Akalın Çiftçi'ye,

Doktoram süresinde gerçekleştirdiğim bilimsel faaliyetlerde teşvik edici tavrı ve olumlu bakış açısıyla huzurlu bir çalışma ortamını şahsım ve tüm Eczacılık Fakültesi çalışanlarına sağlamış olan Eczacılık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Sayın Gülbin Özçelikay'a,

Tez çalışmamın ilk yılında 2214/A Yurtdışı Doktora Sırası Araştırma Bursu ile İskoçya Kraliyet Botanik Bahçesi'nde tezim üzerine araştırma yapmak üzere gitmeme olanak sağlayan ve her konuda beni destekleyen başta Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Sayın Maksut Coşkun ve tüm hocalarıma,

ISTE Herbaryumu'nda bulunan tez konum kapsamında ihtiyaç duyulan bitki örneklerini AEF herbaryumunda incelememe olanak sağlayan Yard. Doç. Dr. Mine Koçyiğit'e, HUB Herbaryumu'nda yaptığım araştırmalar esnasında yardımcı olan Dr. Barış Özüdoğru'ya ve herbaryum yetkililerine, GAZI Herbaryumu'nda bulunan tez konumun içinde yer alan bitki örneklerini ödünç veren sayın Prof. Dr. Hayri Duman'a, yine GAZI Herbaryumu'nda yaptığım araştırmalar sırasında yardımcı olan Dr. M. Ufuk Özbek ve tüm herbaryum yetkililerine, ANK Herbaryumu'nda yaptığım araştırmalar esnasında yardımcı olan Uzm. Tuğrul Körüklü'ye,

Kew Herbaryumu'nda (K) bulunan bitki örneklerini incelememe olanak sağlayan sayın Margaret Johnson'a, Edinburgh Herbaryumu'nda (E) bulunan tez konumun içinde yer alan bitki örneklerini incelememe ve diğer herbaryumlarla bitki alışverişini organize eden herbaryum sorumlusu sayın Dr. David Harris'e,

Bu süreçte bana karşı her zaman anlayışlı, destekleyici ve yol gösterici olan Sayın hocalarım Prof. Dr. Ceyda Sibel Kılıç, Dr. Gülderen Yılmaz'a ve Doç Dr. Sinem Aslan Erdem'e,

Tezim sürecinde ve zor zamanlarımda yanımda olan değerli arkadaşım Dr. Sevinç Kurbanoglu'na,

Beni bugünlere getiren, şefkatlerini esirgemeyen, bana karşı sonsuz sabır ve anlayış gösteren annem Melahat Ekşi ve rahmetli babam Şaban Ekşi'ye, eşim Mehmet Bona'ya, ablalarım Esra Ekşi, Ayşe Şimşek ve Hanife Ayhan'a çok teşekkür ederim.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

!	: Görüldü
–	: Yok
+	: Var
μ	: Mikron
μg	: Mikrogram
μl	: Mikrolitre
μm	: Mikrometre
μmol/l	: Mikromol/litre
AEF	: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
aep	: Alt epiderma
AMDS	: Allil metil disülfid
AMS	: Allil metil sülfid
AMTS	: Allil metil trisülfid
ANK	: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ap	: Ağsı kalınlaşmış parenkima
bp	: Baz çifti
BrdU	: Bromodeoksiüridin
c. (circa)	: Yaklaşık
C6	: Sıçan glioma
CITES	: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
cm	: Santimetre
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit
Da.	: Dağı
DADS	: Diallil disülfid
DAS	: Diallil sülfid
DATS	: Diallil trisülfid
DMDS	: Dimetil disülfid
DMSO	: Dimetil Sülfoksit
DMTS	: Dimetil trisülfid
DNA	: Deoksiribonükleik asit
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
E	: Kraliyet Botanik Bahçesi Herbaryumu İskoçya
EDTA	: Domuz pankreasından elde edilen proteazların karışımı
ELISA	: Plaka okuyucu
ELx808–IU	: Bio–Tek plaka okuyucu
ep	: Epiderma
EPIC	: Avrupa Kanser ve Beslenme Araştırmaları Kurumu

ExoSAP-IT™	: PCR ürünü saflaştırıcı reaktif
FACS Diva Version 6.1.1.	: Analysis program for flow cytometric data analysis
FBS	: Fetal sığır serumu
fl	: Floem
Foto.	: Fotoğraf
g	: Gram
GAZI	: Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu
GK	: Gaz Kromatografisi
GK-KS	: Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi
H <sub>2</sub> O	: Su
HeLa	: İnsan serviks kanseri hücre hattı
holo.	: Holotip
HUB	: Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu
IC <sub>50</sub>	: Yarı maksimal inhibisyon konsantrasyonu
ISTE	: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu
ITS	: Internal transcribed spacer
id	: İletim demeti
iso.	: İzotip
K	: KEW Kraliyet Botanik Bahçesi Herbariumu, İngiltere
k	: Kütikula
KFME	: Katı Faz Mikroekstraksiyon
kg	: Kilogram
kol	: Kollenkima
ks	: Ksilem
l	: Litre
L/S	: Uzun eksenin kısa eksene oranı
L/W	: Uzunluk/genişlik
lekto.	: Lektotip
m	: Mezokarp
MCF-7	: İnsan meme kanser hücre hattı
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
MS	: Kütle Spektrometrisi
mt	: Metre
NIH	: Fare fibroblast
nM	: Nanometre
nr	: Yakınında
°C	: Celcius (Santigrat)
OSB	: Organosülfür bileşikleri
öt	: Örtü tüyü
PBS	: Fosfat tuz tamponu

PI	: Propidyum İyodür
PMDS	: Propil metil disülfid
pp	: Palizat parenkiması
ppm	: Parts per million
s	: Soğan
s.l.	: Deniz seviyesi
SAMS	: S–allilmerkaptosistein
SAS	: S–allil sistein
sect.	: Seksiyon
sect. nov.	: Yeni seksiyon
SEM	: Taramalı elektron mikroskopisi
sk	: Salgı kanalı
sp	: Sünger parenkiması
sp. nov.	: (Species nova) yeni tür
st	: Stoma
subg.	: Alt cins
subject.	: Alt seksiyon
subsp.	: Alt tür
tü	: Toprak üstü
uep	: Üst epiderma
YSE	: Yaşlandırılmış sarımsak

## ŞEKİLLER

<b>Şekil 1.1.</b> <i>Allium</i> L. Türlerinin Ülkelere Göre Yayılış Haritası (Friesen ve ark., 2006; World Check–list, 2011)	7
<b>Şekil 1.2.</b> <i>A. tuncelianum</i> (Kollmann) Özhatay, B. Mathew & Şiraneci. <b>a)</b> <i>Allium sativum</i> L. <b>b)</b> Diş Sarımsak, <b>c)</b> Baş Sarımsak	27
<b>Şekil 1.3.</b> Alliin Molekül Şekli	48
<b>Şekil 1.4.</b> Allisin Molekül Şekli	48
<b>Şekil 1.5.</b> Ajoen Molekül Şekli	49
<b>Şekil 1.6.</b> Allisin Türevleri ve Molekül Şekilleri	49
<b>Şekil 1.7.</b> SAS ve SAMS Molekül Şekilleri	50
<b>Şekil 3.1.</b> <i>Allium calliduction</i> C. A. Mey. ex Kunth	84
<b>Şekil 3.2.</b> <i>A. calliduction</i> C.A.Mey. ex Kunth Türünün Türkiye’deki Yayılışı.	87
<b>Şekil 3.3.</b> <i>Allium calliduction</i> (AEF 26653). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	88
<b>Şekil 3.4.</b> <i>Allium calliduction</i> C.A.Mey. ex Kunth (iso. G00342831)	89
<b>Şekil 3.5.</b> <i>Allium peroninianum</i> Aznav.	90
<b>Şekil 3.6.</b> <i>A. peroninianum</i> Aznav. Türünün Türkiye’deki Yayılışı	92
<b>Şekil 3.7.</b> <i>Allium peroninianum</i> (AEF 26662). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	93
<b>Şekil 3.8.</b> <i>Allium peroninianum</i> Aznav. (sintip. K000098763)	94
<b>Şekil 3.9.</b> <i>Allium hirtovaginatum</i> Kunth	95
<b>Şekil 3.10.</b> <i>A. hirtovaginatum</i> Kunth Türünün Türkiye’deki Yayılışı	98
<b>Şekil 3.11.</b> <i>Allium hirtovaginatum</i> (AEF 27181). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	99
<b>Şekil 3.12.</b> <i>Allium hirtovaginatum</i> Kunth (lekto. P00747843)	100
<b>Şekil 3.13.</b> <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn	101
<b>Şekil 3.14.</b> <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn Türünün Türkiye’deki Yayılışı.	102
<b>Şekil 3.15.</b> <i>Allium callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> (AEF 27180). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	103
<b>Şekil 3.16.</b> <i>Allium callimischon</i> Link subsp. <i>haemostictum</i> Stearn (holo. K000099484)	104
<b>Şekil 3.17.</b> <i>Allium calliduction</i> Tohum Morfolojisi. <b>A)</b> Tohum Genel Görünüm, <b>B)</b> Mikropolar Apeks, <b>C)</b> Testa Hücreleri	105
<b>Şekil 3.18.</b> <i>Allium peroninianum</i> Tohum Morfolojisi. <b>A)</b> Tohum Genel Görünüm, <b>B)</b> Mikropolar Apeks, <b>C)</b> Testa Hücreleri	106
<b>Şekil 3.19.</b> <i>Allium hirtovaginatum</i> Tohum Morfolojisi. <b>A)</b> Tohum Genel Görünüm, <b>B)</b> Mikropolar Apeks, <b>C)</b> Testa Hücreleri	107

- Şekil 3.20.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Tohum Morfolojisi. **A)** Tohum Genel Görünüm, **B)** Mikropolar Apeks, **C)** Testa Hücreleri 108
- Şekil 3.21.** *Allium calliduction* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon 110
- Şekil 3.22.** *Allium peroninianum* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon 111
- Şekil 3.23.** *Allium hirtovaginatum* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon 112
- Şekil 3.24.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon 113
- Şekil 3.25.** *Allium calliduction* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. **(id)** iletim demeti, **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(yb)** yaprak boşluğu, **(öt)** örtü tüyü (İnceleme Ortamı: Sartur) 115
- Şekil 3.26.** *Allium calliduction* Yaprak Anatomisi. A, B, E Enine Kesit; C, D, F Yüzeyel Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(id)** iletim demeti, **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(st)** stoma, **(skh)** stoma komşu hücreleri, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(yb)** yaprak boşluğu, **(öt)** örtü tüyü, **(sk)** salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur) 116
- Şekil 3.27.** *Allium calliduction* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(id)** iletim demeti, **(st)** stoma, **(skh)** stoma komşu hücreleri, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(gb)** skapus boşluğu, **(yd)** yağ damlası (İnceleme Ortamı: Sartur) 117
- Şekil 3.28.** *Allium peroninianum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(st)** stoma, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(id)** iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur) 118
- Şekil 3.29.** *Allium peroninianum* Yaprak Anatomisi. A, B, C, D, E, F Enine Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(id)** iletim demeti, **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(s)** stoma, **(skh)** stoma komşu hücreleri, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(yb)** yaprak boşluğu, **(sk)** salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur) 119
- Şekil 3.30.** *Allium peroninianum* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit **(fl)** floem, **(st)** stoma, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(id)** iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur) 120
- Şekil 3.31.** *Allium hirtovaginatum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. **(id)** iletim demeti, **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(st)** stoma (İnceleme Ortamı: Sartur) 121
- Şekil 3.32.** *Allium hirtovaginatum* Yaprak Anatomisi. A, B, C, D Enine Kesit; E, F Yüzeyel Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(pp)** palizat parenkiması, **(st)** stoma, **(skh)** stoma komşu hücreleri, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(sk)** salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur) 122
- Şekil 3.33.** *Allium hirtovaginatum* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(em)** ergastik madde, **(yd)** yağ damlası, **(id)** iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur) 123
- Şekil 3.34.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(pp)** palizat parenkiması, **(st)** stoma, **(e)** epidermis, **(eu)** epidermal uzantılar, **(k)** kütikula, **(yb)** yaprak boşluğu (İnceleme Ortamı: Sartur) 124
- Şekil 3.35.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Yaprak Anatomisi. A Yüzeyel Kesit; B, C, D Enine Kesit. **(ks)** ksilem, **(fl)** floem, **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)**

sünger parenkiması, (st) stoma, (skh) stoma komşu hücreleri, (e) epidermis, (eu) epidermal uzantılar, (k) kütikula, (sk) salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur)	125
<b>Şekil 3.36.</b> <i>Allium callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (e) epidermis, (k) kütikula, (gb) skapus boşluğu, (yd) yağ damlası, (bk) billur kumu (İnceleme Ortamı: Sartur)	126
<b>Şekil 3.37.</b> <i>Allium callidiction</i> türünün OSB kromatogramı	131
<b>Şekil 3.38.</b> <i>Allium peroninianum</i> türünün OSB kromatogramı	131
<b>Şekil 3.39.</b> <i>Allium hirtovaginatatum</i> alt türünün OSB kromatogramı	132
<b>Şekil 3.40.</b> <i>Allium callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> alt türünün OSB kromatogramı	132
<b>Şekil 3.41.</b> <i>A. peroninianum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması	134
<b>Şekil 3.42.</b> <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması	135
<b>Şekil 3.43.</b> <i>A. hirtovaginatatum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması	135
<b>Şekil 3.44.</b> <i>A. callidiction</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması	136
<b>Şekil 3.45.</b> <i>A. peroninianum</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> ve <i>A. callidiction</i> Soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (MCF 7) Cisplatin ile Karşılaştırması	136
<b>Şekil 3.46.</b> <i>A. peroninianum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması	137
<b>Şekil 3.47.</b> <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması	137
<b>Şekil 3.48.</b> <i>A. hirtovaginatatum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması	138
<b>Şekil 3.49.</b> <i>A. hirtovaginatatum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması	138
<b>Şekil 3.50.</b> <i>A. peroninianum</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> ve <i>A. callidiction</i> Soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması	139
<b>Şekil 3.51.</b> <i>A. peroninianum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması	139
<b>Şekil 3.52.</b> <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması	140
<b>Şekil 3.53.</b> <i>A. hirtovaginatatum</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması	140
<b>Şekil 3.54.</b> <i>A. callidiction</i> Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması	141
<b>Şekil 3.55.</b> <i>A. peroninianum</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> ve <i>A. callidiction</i> soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması	141
<b>Şekil 3.56.</b> GLN1 <i>A. peroninianum</i> (herba), GLN2 <i>A. peroninianum</i> (soğan), GLN3 <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> (herba), GLN4 <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> (soğan) akım simetri grafikleri	143
<b>Şekil 3.57.</b> <i>A. peroninianum</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> , <i>A. hirtovaginatatum</i> ve <i>A. callidiction</i> DNA Sentez % İnhibisyonları	145
<b>Şekil 3.58.</b> ITSL ve ITSBERB Primerleri Kullanılarak PCR Ürünü (DNA) Çoğaltımı, Agaroz–Jel Elektroforez Görüntüleri	146
<b>Şekil 3.59.</b> Sect. <i>Cupanoscordum</i> Soy Ağacı.	147

<b>Şekil 3.60.</b> <i>Allium coskunii</i> sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı	151
<b>Şekil 3.61.</b> <i>Allium coskunii</i> sp. nov. (holo. AEF 27179). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kıını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	152
<b>Şekil 3.62.</b> <i>Allium coskunii</i> sp. nov. (holo. AEF 27179)	153
<b>Şekil 3.63.</b> <i>Allium tankeriorum</i> sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı	156
<b>Şekil 3.64.</b> <i>Allium tankeriorum</i> sp. nov. (holo. AEF 27179). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kıını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	157
<b>Şekil 3.65.</b> <i>Allium tankeriorum</i> sp. nov. (holo. AEF 24861)	158
<b>Şekil 3.66.</b> <i>Allium hatayense</i> sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı	160
<b>Şekil 3.67.</b> <i>Allium hatayense</i> sp. nov. (holo. AEF 6549). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kıını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	161
<b>Şekil 3.68.</b> <i>Allium hatayense</i> sp. nov. (holo. AEF 6549)	162
<b>Şekil 3.69.</b> <i>Allium ovacikense</i> sp. nov. (AEF 26157)	163
<b>Şekil 3.70.</b> <i>Allium ovacikense</i> sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı.	165
<b>Şekil 3.71.</b> <i>Allium ovacikense</i> sp. nov. (holo. AEF 26157). <b>A)</b> Genel Görünüm, <b>B)</b> Çiçek, <b>C)</b> Çiçek Boyuna Kesiti, <b>D)</b> Pistil, <b>E)</b> Kapsül, <b>F)</b> Yaprak Kıını, <b>G)</b> Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).	166
<b>Şekil 3.72.</b> <i>Allium ovacikense</i> sp. nov. (holo. AEF 26157)	167
<b>Şekil 4.1.</b> <i>Allium karistanum</i> yaprak enine kesiti (Brullo ve ark., 1997).	177
<b>Şekil 4.2.</b> <i>Allium greuteri</i> yaprak enine kesiti (Pavone, 2015).	178
<b>Şekil 4.3.</b> <i>Allium lopadusanum</i> yaprak enine kesiti (Bartolo ve ark., 1981).	179
<b>Şekil 4.4.</b> <i>Allium</i> L. Cinsi Filogenetik Soy Ağacı (Friesen ve ark., 2006).	185

## ÇİZELGELER

<b>Çizelge 1.1.</b> <i>Allium</i> L. cinsinin altcins ve seksiyonları (Friesen ve ark., 2006)	10
<b>Çizelge 1.2.</b> Ülkemizde Sebze, Baharat ve Tıbbi Etkisinden Dolayı Tüketilen <i>Allium</i> L. Türleri	29
<b>Çizelge 1.3.</b> Ülkemiz Dışında Sebze, Baharat Olarak ve Tıbbi Etkisinden Dolayı Tüketilen <i>Allium</i> L. Türleri	40
<b>Çizelge 1.4.</b> <i>A. sativum</i> (soğan) Yapısında Bulunan Kimyasal Bileşikler (Ejaz ve ark., 2009).	46
<b>Çizelge 1.5.</b> Sarımsaktaki (toprak altı) Kükürtlü Uçucu Bileşiklerin Kimyasal Yapısı ve Miktarları (Shukla ve Kalra, 2007).	48
<b>Çizelge 1.6.</b> Farklı Yöntemlerle Hazırlanan Sarımsakta Tespit Edilen Temel OSB Bileşikleri	54
<b>Çizelge 2.1.</b> <i>Allium</i> Türlerinin Toplandığı Lokaliteler	69
<b>Çizelge 2.2.</b> Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK-KS) ile Uçucu Bileşiklerin Analizi	77
<b>Çizelge 2.3.</b> Filogenetik Çalışmada Kullanılan Bitki Materyalleri	82
<b>Çizelge 3.1.</b> Sect. <i>Cupanoscordum</i> Türlerine Ait Tohum Morfolojileri (SEM ve LM)	109
<b>Çizelge 3.2.</b> Sect. <i>Cupanoscordum</i> Türlerine ait Polen Morfolojileri (SEM)	114
<b>Çizelge 3.3.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Alkaloid Teşhisi	127
<b>Çizelge 3.4.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Saponozit Teşhisi	127
<b>Çizelge 3.5.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Kumarin Teşhisi	127
<b>Çizelge 3.6.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Heterozit Teşhisi	128
<b>Çizelge 3.7.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Flavonozit Teşhisi	128
<b>Çizelge 3.8.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	129
<b>Çizelge 3.9.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Antrasenozit Teşhisi	129
<b>Çizelge 3.10.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Antosiyanozit Teşhisi	129
<b>Çizelge 3.11.</b> <i>A. callidiction</i> , <i>A. peroninianum</i> , <i>A. hirtovaginat</i> , <i>A. callimischon</i> ssp. <i>haemostictum</i> Türlerinde Tanen Teşhisi	130
<b>Çizelge 3.12.</b> <i>Cupanoscordum</i> Seksiyonuna Ait Türlerin OSB Kompozisyonu	130
<b>Çizelge 3.13.</b> Ekstreler ile Muamele Edilen Cisplatin ve A549 Hücrelerinin, Anneksin V ve FITC/Propidyum İyodür Akım Sitometrisi Quadrant Analiz Yüzdeleri	142
<b>Çizelge 3.14.</b> Filogenetik Çalışmada Kullanılan Bitki Materyali	146

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Genel Bilgiler

Türkiye, Kuzey Yarıküre’de Avrupa ve Asya kıtalarının kesişim noktasında yer almaktadır. Fiziki ve beşeri açıdan her iki kıtaya ait özellikler taşımakta olan Türkiye’nin yüzölçümü 814.578 km<sup>2</sup>’dir. Türkiye genel olarak dağlık bir ülkedir. Ortalama yükseklik değeri Avrupa’da 300 m ve Asya’da 1000 m iken, Türkiye’de ortalama yükselti 1141 m’dir. Ülkemizde yükselti batıdan doğuya doğru ortalama 500 m’den 1000 m’ye çıkmaktadır. Topoğrafyanın güncel şekline katkı sağlayan unsurlar arasında çok sayıda akarsu ve göl de yer alır (Avcı, 2005). Türkiye, jeolojik açıdan farklı zamanlarda oluşmuş arazi şekillerinden meydana gelmektedir. Söz konusu jeolojik zamanlar, dağ oluşumları, deniz ve okyanus oluşumları ile temsil edilir. Prekambriyen ve Kambriyen sürecinde oluşan araziler sırasıyla eskiden yeniye doğru 1. Jeolojik Zaman (Paleozoyik), 2. Jeolojik Zaman (Mezozoyik), 3. Jeolojik Zaman (Senozoyik) olarak üçe ayrılır (Avcı, 2005). Türkiye’nin toprak çeşitliliği, Avrupa, Asya ve kısmen de Afrika kıtaları arasında yer almasının yanı sıra, toprak oluşumunda etkin olan iklim, topoğrafya, bitki örtüsü ve zaman etkenlerindeki geniş farklılıklar sonucu ortaya çıkmıştır. Özellikle topoğrafya ve ana kayanın çok kısa aralıklar içinde değişmesi, Türkiye topraklarında kısa mesafede farklı toprak oluşumlarına neden olmuştur. Sonuç olarak Türkiye dünyanın çok az ülkesinde görülen zengin bir toprak çeşitliliğine sahiptir (Akça ve Kapur, 2014). Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklık dağılışında da kayda değer farklılıklar görülmektedir. En yüksek ortalama sıcaklıklar ülkenin güneyinde 20°C civarında iken, doğusunda yaklaşık 4°C’nin altına iner. Yağışın dağılışı bakımından da bölgeler arasında büyük farklılıklar gözlenir. Örneğin Rize’de yıllık yağış miktarı 2000 mm’yi geçerken, Iğdır’da 300 mm’nin altındadır (Avcı, 2005). Dünya, bitki coğrafyası açısından 6 âlem ve 35 bölgeye ayrılmıştır. Türkiye, Holoarktik Âlem’de yer alan Avrupa–Sibirya, Akdeniz ve İran–Turan fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında yer alır (Avcı ve Avcı, 2014). Tüm bu faktörler Türkiye Florasının zenginliğine katkı sağlayan etmenlerdir.

*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*'a göre, Türkiye 174 familyaya ait 1251 cins ve 12.000'den fazla tür ve türaltı taksonu ile oldukça zengin bir floraya sahiptir. Bu taksonların 234'ü yabancı kaynaklı ve kültür bitkisidir. Ülkemiz birçok cins ve seksiyon için gen merkezidir. Bunun yanısıra türleşme ve endemizm bakımından da oldukça özel bir konuma sahiptir. Avrupa'da endemik takson sayısı yaklaşık 2750 iken, ülkemizdeki endemik tür sayısı 3000 civarındadır; endemizm oranı %31.12'dir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) tahminlerine göre dünya nüfusunun %80'i tıbbi bitkilere dayalı tedavi yöntemlerinden yararlanmaktadır. Ülkemizde yerel halk tarafından süs bitkisi, baharat, sebze ve tıbbi amaçla kullanılan bitkilerin yanısıra, kültüre alınarak ihraç edilen bitkiler de mevcuttur. Türkiye'de tıbbi olarak kullanılan bitkilerin sayısının 500 civarında olduğu tahmin edilmekte olup, yaklaşık 200 tıbbi ve aromatik bitkinin ihraç potansiyelinin olduğu belirtilmektedir (Davis, 1971; Erik ve Tarıkahya, 2004; Duraipandiyan ve ark., 2006; Ekim, 2014).

Amaryllidaceae familyasının en büyük cinsi olan, özellikle soğan, sarımsak gibi üzerlerinde yapılan sayısız bilimsel çalışmanın sonuçları ile gerek besin değerleri gerekse de biyolojik aktivite potansiyelleri ile öne çıkan iki önemli bitki türünün de dahil olduğu ve bu çalışmanın da konusu olarak seçilen *Allium* cinsi dünyada 900'den fazla türle temsil edilir (Friesen, 2008; Fritsch ve ark., 2010). Monokotil bitkilerin büyük cinslerinden biri olan *Allium* son derece polimorfik ve taksonomik olarak zor bir gruptur (Stearn, 1992; Friesen ve ark., 2006; Neshati ve Fritsch, 2009; Koyuncu ve Eker, 2011; Ekşi ve ark., 2016; Duman ve ark., 2017). *Allium* cinsi, bir tür hariç (*A. synnotii* G. Don) sadece Kuzey Yarıküre'de yayılış gösterir (Şekil 1.1.) (Gregory ve ark., 1998; Klaas, 1998; Klaas ve Friesen, 2002). Daha çok Güneybatı ve Orta Asya'da, ikinci ve nispeten küçük yayılışı ise Kuzey Amerika'da görülür. Türkiye, dünyada *Allium* cinsinin başlıca yayılış gösterdiği Güneybatı Asya bölgesine dahil olmakla kalmaz, en fazla tür sayısı ile en geniş yayılışın da sahibidir (Demirelma ve Uysal, 2008; Dural ve ark., 2009; Koçyiğit ve Özhatay, 2010; Koyuncu ve Eker, 2011; World Check-list, 2011). *Allium* türleri daha çok nemli ve arid iklimlerde açık, kuru ve güneşli alanları tercih ederler (Hanelt, 1990; Friesen ve ark., 2000; Klaas ve Friesen, 2002). Türkiye'nin iki katı

büyükteki İran'da (Neshati ve Fritsch, 2009; Asadi-Samani ve ark., 2015) ve oldukça geniş bir yüzölçümünü kaplayan Kazakistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan Cumhuriyetleri'nde toplam 284 *Allium* türü bulunurken (Khassanov, 2008; World Check-list, 2011) ülkemizde *Allium* cinsine ait 200'den fazla *Allium* taksonu bulunmaktadır (Şekil 1.1.) (World Check-list, 2011).

Türkiye "geofit" olarak adlandırılan ve ekonomik açıdan büyük önem taşıyan soğanlı, rizomlu ve yumrulu bitki türleri açısından da oldukça zengindir. Türkiye'nin flora zenginliğini oluşturan türlerden yaklaşık 1000 tanesi geofittir. Bu türlerin de yaklaşık %35'i endemiktir (Arslan, 1998; Anonim, 2004; Özhatay ve ark., 2005; Güner ve ark., 2012; Koyuncu, 2012). Geofitler, yılın büyük bir kısmını toprak altında soğan, yumru ve rizom halinde geçiren ve uygun iklimsel koşullar oluştuğunda çiçeklenen çok yıllık bitkilerdir. Çoğunluğu ilkbaharda, bir kısmı sonbaharda ve kışın çiçek açan geofitler, güzel ve gösterişli çiçekleri ile doğada eşsiz bir renk armonisi oluştururlar (Özuslu ve İskender, 2009). Geofitler bu yönüyle peyzajda büyük ölçüde tercih edilen bitki grupları arasında yer almaktadır. Amaryllidaceae, Asparagaceae, Colchicaceae, Iridaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Asparagaceae, Araceae, Ixioliriaceae ve Xanthorrhoeaceae ülkemizdeki başlıca önemli geofit familyalarıdır. Bunların dışında geofit içeren dikotil familyalar şunlardır: Primulaceae (*Cyclamen* L.), Papaveraceae (*Corydalis* Medik.), Ranunculaceae (*Eranthis* Salisb., *Anemone* L., *Ranunculus* L.), Asteraceae (*Dahlia* Cav.) ve Geraniaceae (*Geranium* L.). Türkiye'de süs bitkileri üretiminin %48'ini kesme çiçek, %47'sini dış mekan bitkileri, %3'ünü iç mekan bitkileri, %2'sini ise çiçek soğanları oluşturmaktadır (Kalankan ve ark., 2015). Çiçek soğanları, Türkiye'de süs bitkilerinin tanınmasına öncülük eden süs bitkisi grubudur (Karagüzel ve ark., 2007). Sektör ülkemizde her ne kadar büyük oranda doğadan toplamaya bağlı olsa da, son yıllarda doğal çiçek soğanlarının kültüre alınıp üretilmeleri önem kazanmaya başlamıştır. *Lilium* L., *Leucojum* L., *Fritillaria* L. ve *Sternbergia* Waldst. & Kit. gibi cinslere ait türler kültür arazilerinde üretilirken, Türkiye'nin önemli ihraç türlerini oluşturan *Galanthus* L., *Eranthis* Salisb., *Anemone* L. ve *Cyclamen* L. doğal ortamlarında üretilmektedir. Ülkemizde kesme çiçek olarak değerlendirilen kültür çiçek soğanlarının üretimi ise yaklaşık 3.476 dekar alanda yapılmakta olup, üretim

bakımından önem arz eden iller Antalya, İstanbul, İzmir, Kocaeli ve Yalova'dır. Son birkaç yıldır Kastamonu ilinde de çiçek soğanı üretimi artmaya başlamıştır. En çok yetiştirilen soğanlı kesme çiçek türleri glayöl (*Gladiolus* sp.), nergis (*Narcissus* sp.), zambak (*Lilium* sp.) ve sümbül (*Hyacinthus* sp.)'dür. 1998 yılından bu yana Konya'da 125 dekar üretim alanında 20 farklı lale, 7 farklı sümbül ve iki farklı *Iris* türünün üretimi yapılmaktadır. Soğanlar yurt dışından ithal edilmekte ve yıllık 10 milyon/adet lale soğanı üretim kapasitesiyle Konya Türkiye'de büyük çiçek üretim alanlarından birini oluşturmaktadır. Ülkemizde yetişen doğal çiçek soğanlarının yüzyılı aşkın süreden beri Avrupa'ya ihraç edildiği bilinmektedir. Doğal çiçeklerin doğal ortamlarından sökülerek park ve bahçelerde kullanılması ve ihracattaki artışa paralel olarak, 1960'lı yıllardan bu yana soğanlı bitkiler doğadan bilinçsizce ve çok miktarlarda, kontrolsüz olarak toplanarak adeta doğa talan edilmiştir. Böylece bazı türlerin yok olma tehlikesi karşısında yasal tedbirlerin alınması kaçınılmaz olmuştur. *Allium* cinsi de ülkemizin önemli süs bitkileri arasında yer alan, bu anlamda iyi değerlendirildiğinde ülkemiz için önemli bir ekonomik değere sahip olabilecek geofitler arasındadır (Karagüzel ve ark., 2007).

İlki 1989 yılında çıkartılan yönetmelik daha sonra 1991 ve 1994 yıllarında iki kez revize edilmiş ve 24 Ağustos 2004 tarih ve 25563 sayılı Resmi Gazete'de "Doğal Çiçek Soğanlarının Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik" adı altında yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikle doğal çiçek soğanlarının üretimi, hasadı, depolanması ve ihracatı tamamen denetim altına alınmaya çalışılmıştır (Anonim, 2004; Özhatay ve ark., 2005; Karagüzel ve ark., 2007). Bununla birlikte, Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini düzenleyen anlaşma (CITES) 1994 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisinde onaylanmış, resmi üyelik prosedürü 1996 yılında tamamlanmış ve Türkiye resmen CITES üyesi olmuştur. CITES kapsamındaki bazı doğal çiçek soğanı türleri için, 27 Aralık 2001 tarih ve 24623 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşmenin Uygulanmasına Dair Yönetmelik" uygulanmaktadır. *Galanthus*, *Cyclamen*, *Orchidaceae* ve *Sternbergia* türleri CITES kapsamındadır. Ülkemizden her yıl doğal çiçek soğanı ihracatının yapıldığı başlıca ülkeler Hollanda, İsviçre,

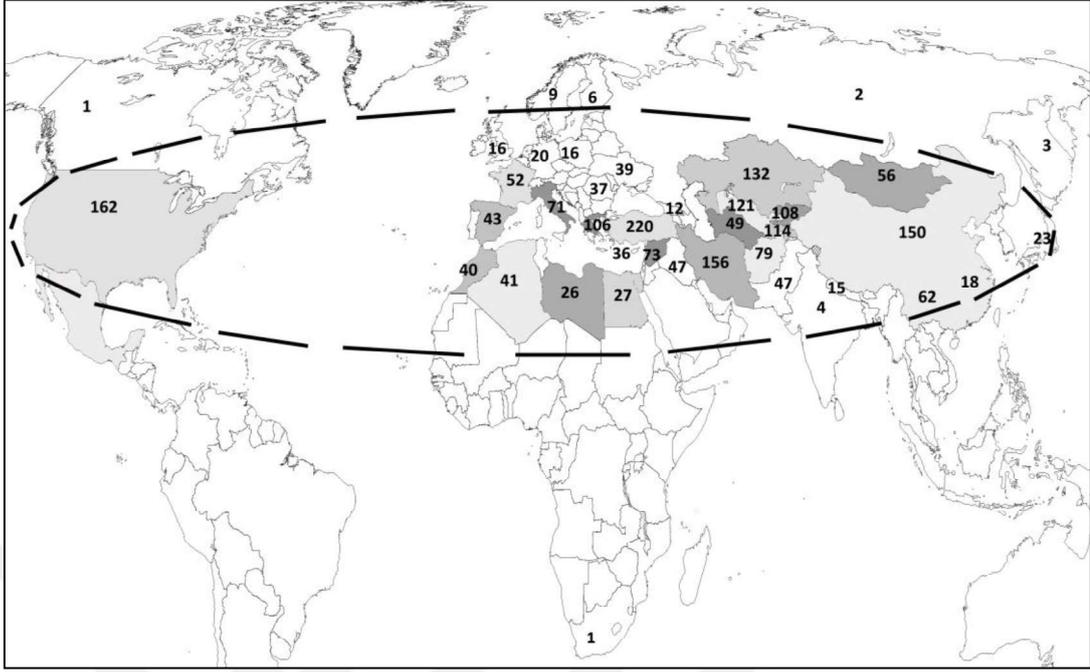
Almanya, Danimarka ve İngiltere'dir (Anonim, 2004; Özhatay ve ark., 2005; Karagüzel ve ark., 2007). 2000 yılında Ekim ve arkadaşları tarafından Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda yaklaşık 30 *Allium* taksonunun VU (Vulnerable) zarar görebilir statüsünde olduğu belirtilmiştir. Aradan geçen 20 yıl ardından bu cinse ait taksonların tehlike kategorilerinin tekrar ele alınıp değerlendirilmesi yararlı olacaktır (Ekim ve ark., 2000) .

Kuzey yarıkürede yayılış gösteren en geniş cinslerden biri olan *Allium* cinsi, dünya genelinde çok iyi bilinen ve yaygın olarak kullanılan *Allium sativum* L. (sarımsak) ve *A. cepa* L. (soğan) yanında; *A. porrum* L. (pirasa), *A. fistulosum* L. (yeşil soğan), *A. ascalonicum* L. (arpacık soğanı), *A. ursinum* L. (yabani sarımsak), *A. ampeloprasum* L. (kaya sarımsağı, dağ körmeni), *A. schoenoprasum* L. (sirmo), *A. tuberosum* L. (frenk soğanı) gibi ulusal mutfağımızda ve dünya mutfaklarında yer alan, ayrıca en eski tıbbi bitkiler olarak yüzyıllardır kullanılan türleri de içerir. Bu türler üzerinde yapılan bilimsel çalışmaların geçmişi 19. yüzyıla dek gider; Louis Pasteur (1858 yılında) *A. sativum*'un antibakteriyel etkisini ilk kez ortaya çıkaran kişidir, 1932'de Albert Schweitzer Afrika'da amipli dizanteriyi sarımsak ile tedavi etmiştir. Yine sarımsak tarih boyunca, tifüs, kolera, difteri, tüberküloz gibi çok sayıda epidemik hastalıkta kullanılmıştır. Yakın zamanda (1989'da) Çin'de gerçekleştirilen ve sarımsak tüketimi ile gastrik kanser arasındaki ilişkiyi inceleyen epidemiyolojik araştırmalardan elde edilen sonuçlara dayanılarak sarımsağın kanser önleyici etkisi özellikle vurgulanır hale gelmiş ve bu sonuçlar pek çok yeni çalışmanın yapılmasına yol açmıştır. Ağırlıklı olarak *A. sativum* ve *A. cepa* üzerinde yapılan çalışmalar ile dünya genelinde elde edilen etnobotanik veriler *Allium* türlerinin ayrıca antimikotik, antibakteriyel, hipoglisemik, hipotansif, hipokolesterolemik, antiaterosklerotik, antitrombotik özelliklerini ortaya çıkararak cinsin tıbbi bitki potansiyelini de ortaya koymuştur. Bu etkilerin önemli bir kısmı, *Allium* türlerinin en önemli fitokimyasal içeriklerinden olan ve türlerin keskin aroma ve tadından sorumlu uçucu kükürt bileşikleri ile ilişkilendirilmiştir. Fakat bu bileşiklerin önemli stabilite sorunlarının olması yakın zamanda, -pişirme ve depolamada- daha stabil, saponinler, flavonoidler gibi polar bileşikler üzerinde yoğunlaşılmasına yol açmıştır. Son 15-20 yıldır gelişen ve kendisini beslenmeden

turizme, kıyafetten mimariye her alanda hissettiren “doğaya dönüş” akımı, farmasötik botanik alanında da gerek tıbbi bitkilerde gerekse de besin bitkilerindeki sekonder metabolitlerin analizi ve bunlarla ilgili biyoaktivite çalışmalarının ivmesinde de önemli bir artışa neden olmuştur. Modern yaşamın dayattığı stres ortamının katkısıyla sayıları gittikçe artan ve bunca bilimsel gelişmeye rağmen henüz mekanizması bile tam olarak aydınlatılmamış kanser, Alzheimer, parkinson gibi hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde önem arz eden bu çalışmalar, insanlık için büyük bir umut kaynağıdır. Geçmişten gelen kadim bilginin de işaret ettiği şekilde *Allium* türleri de bu anlamda araştırılmaya değer bir gruba teşkil etmektedir (Lanzotti, 2006).

Yukarıda derlenen genel bilgiler eşliğinde, yapılan bu çalışmanın temel hedefleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Çalışılan seksiyonun kesin sınırlarının çizilmesi,
2. Çalışılan seksiyona dahil tür sayısının kesinleştirilmesi,
3. Türler arası (morfolojik, anatomik) ayırım karakterlerinin netleştirilmesi,
4. Seksiyon içi ve dışı akrabalık ilişkilerinin çözümlenmesi,
5. Seksiyona ait taksonların genel yayılış haritalarının güncellenmesi,
6. Seksiyonun taksonomik problemlerinin çözülmesi,
7. Seksiyona ait taksonların uçucu kükürt bileşikleri profilinin aydınlatılması,
8. Seksiyona ait taksonların antikanser aktivite potansiyelinin araştırılması,
9. Gelecekte farmasötik botanik alanında yapılacak çalışmalara güvenilir bir kaynak oluşturulması.



**Şekil 1.1.** *Allium L.* Türlerinin Ülkelere Göre Yayılış Haritası (Friesen ve ark., 2006; World Check-list, 2011)

### 1.1.1. *Allium* L. (Amaryllidaceae) Cinsinin Taksonomisi

*Allium* cinsi umbella tipi çiçek durumuyla, tabanında spatata taşımasıyla, zarsı, derimsi ve fibrilli tunikayla çevrili soğanlarıyla, üst durumlu ovaryum, serbest tepalleriyle, sıklıkla subginobazik stilusuyla karakterizedir (Kollmann, 1984; Friesen ve ark., 2006). *Türkiye Florası*'nda ve diğer bazı geleneksel sınıflandırma sistemlerinde ovaryumun üst durumlu olması nedeniyle Liliaceae familyası içinde yer almaktadır (Linnaeus, 1753; Bentham ve Hooker, 1862; Boissier, 1884; Engler ve Prantl, 1930; Vvedensky, 1935; Cronquist, 1982; Kollmann, 1985; Meerow ve ark., 1999; Xu ve Kamelin, 2000) Cins üzerinde yapılan kimyasal çalışmalara dayanılarak, *Allium* türlerinde Amaryllidaceae familyasında bulunan karakteristik alkaloidlerin bulunmayışı, buna karşılık Liliaceae familyası için karakteristik olan steroidal saponozitlerin bulunuşu nedeniyle bu cins birçok araştırmacı tarafından Liliaceae familyası içinde incelenmiş, bununla birlikte tüm *Allium* türlerinde allisin ve türevlerinin bulunması, allinin alliaz ile reaksiyona girerek sarımsak ve soğana kokusunu veren disülfidlere ayrılması gerekçesiyle, Liliaceae içinde ayrı bir alt familya olarak Allioideae altfamilyasına dâhil edilmiştir. *Allium* cinsini her üç familya (Liliaceae, Alliaceae, Amaryllidaceae) altında da kabul eden araştırmacılar da mevcuttur. Yapılan moleküler taksonomik çalışmalar bu üç familyanın yakın ilişkisini destekler niteliktedir. Ancak son yıllarda yapılan filogenetik veriler ışığında, *Allium* cinsinin Alliaceae içinde (Airy-Shaw ve Willes, 1966; Wendelbo, 1971, 1985; Dahlgren, 1980; Dahlgren ve ark., 1985; Takhtajan, 1997; Friesen ve ark., 2000; APGII, 2003) ya da morfolojik olarak çiçek durumunun umbella ve tabanında spatası olması gibi nedenlerle Amaryllidaceae familyası içinde olduğu (Traub, 1957, 1968, 1972; Hutchinson ve MacArthur, 1959; Dahlgren ve ark., 1985; APGIII, 2009; Chase ve Reveal, 2009) kabul edilmiştir. Lilioid Monokotillerin sınıflandırmaları uzun zamandır problemlidir. Birçok bitki taksonomisti sorunlu cinsleri s.l. Liliaceae familyası altında toplama eğiliminde olmuştur (Cronquist, 1982). Dahlgren ve arkadaşları (1985) ise herhangi bir familyaya tam anlamıyla uyum sağlamayan cinsleri çok sayıda küçük gruba ayırmışlardır. Bunu yaparken familya başlığı altındaki cinslerin monofiletik olmalarını esas almışlardır. Birçok

bitki sistematikçisinin Liliaceae familyasını yapay, sınırları geniş ve tanımlanması zor bulmasına karşın, Dahlgren ve arkadaşlarının (1985) sınıflandırma sisteminin karmaşıklığı ve kullanışsızlığı, yaygın hale gelmesinin önüne geçmiştir. Dahlgren sistemi aynı zamanda botanik öğrencilerinin kavrayışta karmaşaya düşmelerine de sebep olabilmektedir. Liliaceae her ne kadar monofiletik olmayan, suni sınırlarla çizilmiş büyük bir familya olsa da Dahlgren sistemiyle karşılaştırıldığında az tanınan birçok familyayı tek bir çatı altında toplayabilmesiyle üstünlüğünü korumuştur (Dahlgren, 1980; Dahlgren ve ark., 1985; Chase ve Reveal, 2009) Bu çalışmada *Allium* cinsi Amaryllidaceae s.l. içerisinde incelenmiştir.

Sistematik botanik tarihinde hazırlanan ilk *Allium* monografı Haller'in "*De Allii Genera Naturali Libellus*" (1745) adlı eseridir. Daha sonra cins içi taksonomik sınıflandırmanın görüldüğü ilk eserler Linnaeus'un 30 türe yer verdiği "*Species Plantarum*" (1753)", G. Don'un 129 türü kapsayan *Allium* monografı (1832) ve Regel'in 262 taksonu 6 seksiyonda ele aldığı "*Alliorum Adhuc Cognitorum Monographia*" (1875) adlı eserlerdir (Linnaeus, 1753; Don, 1832; Regel, 1875). *Allium* cinsi üzerine yapılan sonraki çalışmalar bölgesel revizyonlar ve flora kitapları şeklindedir Bunlar sırasıyla: "*Flora Orientalis (Liliaceae)*" (Boissier, 1884), Traub'un (1968) 600 taksonu 3 altcins, 36 seksiyona ayırdığı "The Subgenera, Sections and Subsections of *Allium* L." (Traub, 1968), "Florogeneticheskiy Analiz Estestvennoj Flory Gornoj Srednej Azii. Leningrad" (Kamelin, 1973), "*Flora Iranica (Alliaceae)*" (Wendelbo, 1971), Vvedensky ve Kovalevskaya'nın (1971) 228 taksonu 9 seksiyonda incelediği "Opredelitel Rastenij Srednej Azii. Kriticheskiy Konspekt Flory, (*Allium* L.)" (Vvedensky ve Kovalevskaya 1971), "A Revision of the Genus *Allium* L. (Liliaceae) in Africa" (Wilde-Duyfjes, 1976), "*Flora Europaea (Allium* L.)" (Stearn, 1980), "Revision Del Genero *Allium* (Liliaceae) En La Peninsula Ibérica and Islas Baleares" (Bentham ve Hooker, 1862 ), Kollmann'ın 141 türü 14 seksiyona ayırdığı "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*" Hanelt'in (1990) *Allium* cinsini 6 altcins 50 seksiyon altında sınıflandırdığı yayını (Hanelt, 1990), "Flora of North America (*Allium*)" (Mcneal ve Jacobsen, 2002), "Taxonomy, Evolution and History" (Hanelt, 1990), "A Review of *Allium* sect. *Allium*" (Mathew, 1996), "Conspectus of the Wild Growing *Allium* Species of Middle Asia"

(Khassanov, 1997), Xu ve Kamelin'in (2000) *Allium* cinsini 6 altcins, 44 seksiyon altında ele aldıkları "Flora of China (Genus *Allium* L.)" (Xu ve Kamelin, 2000) adlı eserlerdir. Friesen ve arkadaşlarının (2006) cinsi 15 altcins ve 72 seksiyona ayırdıkları yayın "Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences" bugün *Allium* cinsi için en çok kabul gören filogenetik sistemdir. (Friesen ve ark., 2006; APGIII, 2009; Fritsch ve ark., 2010) (Çizelge 1.1.).

**Çizelge 1.1.** *Allium* L. cinsinin altcins ve seksiyonları (Friesen ve ark., 2006)

Evrimsel grup	Alt cins	Seksiyon ve Alt Seksiyon
1	<i>Nectaroscordum</i> (Lindl.) Asch. et Graebn. (c. 3 spp.) Tip: <i>A. sicutum</i> Ucria	<i>Nectaroscordum</i> (Lindl.) Gren. et Godr.
	<i>Microscordum</i> (Maxim.) N. Friesen Tip: <i>A. monanthum</i> Maxim. (Monotipik)	<i>Microscordum</i> Maxim.
	<i>Amerallium</i> Traub. (c. 135 spp.) Tip: <i>A. canadense</i> L.	<i>Amerallium</i> Traub. (2 subsect.) <i>Lophioprason</i> Traub. <i>Rhophetoprason</i> Traub. <i>Arctoprasum</i> Kirschl. <i>Briseis</i> (Salisb.) Stearn <i>Bromatorrhiza</i> Ekberg <i>Caulorhizideum</i> Traub. <i>Chamaeprason</i> Herm. <i>Molium</i> G. Don ex Koch (2 subsect.) <i>Narkissoprason</i> (F. Herm.) Kamelin <i>Rhynchocarpum</i> Brullo <i>Triptera</i> Kamelin et Seisums
2	<i>Caloscordum</i> (Herb.) R.M. Fritsch (c. 3 spp.) Tip: <i>A. neriniflorum</i> (Herb.) Baker	<i>Caloscordum</i> (Herb.) Baker
	<i>Anguinum</i> (G. Don ex Koch) N. Friesen (c. 12 spp.) Tip: <i>A. victorialis</i> L.	<i>Anguinum</i> G. Don ex Koch
	<i>Porphyroprason</i> (Ekberg) R.M. Fritsch (Monotipik). Tip: <i>A. oreophilum</i> C. A. Mey.	<i>Porphyroprason</i> Ekberg
	<i>Vvedenskya</i> (Kamelin) R.M. Fritsch. (Monotipik) Tip: <i>A. kujukense</i> Vved.	<i>Vvedenskya</i> Kamelin
	<i>Melanocrommyum</i> (Webb et Berth.) Rouy. (c. 140 spp.) Tip: <i>A. nigrum</i> L.	<i>Melanocrommyum</i> Webb et Berth. <i>Acanthoprason</i> Wendelbo
3		<i>Acaule</i> R.M. Fritsch <i>Acmopetala</i> R.M. Fritsch (7 subsect.) <i>Aroidea</i> F.O. Khassanov et R.M. Fritsch <i>Brevicaule</i> R.M. Fritsch

		<i>Compactoprason</i> R.M. Fritsch (3 subsect.) <i>Kaloprason</i> C. Koch (4 subsect.) <i>Megaloprason</i> Wendelbo (3 subsect.) <i>Miniprason</i> R.M. Fritsch <i>Popovia</i> F.O. Khassanov et R.M. Fritsch <i>Pseudoprason</i> (Wendelbo) K. M. Perss. et Wendelbo <i>Regeloprason</i> Wendelbo (2 subsect.) <i>Thaumasoprason</i> Wendelbo <i>Verticillata</i> Kamelin
	<i>Butomissa</i> (Salisb.) N. Friesen (c. 4 spp.) Tip: <i>A. ramosum</i> L.	<i>Butomissa</i> (Salisb.) Kamelin <i>Austromontana</i> N. Friesen
	<i>Cyathophora</i> (R.M. Fritsch) R.M. Fritsch (c. 5 spp.) Tip: <i>A. cyathophorum</i> Bur. et Franch.	<i>Cyathophora</i> R.M. Fritsch <i>Coleoblastus</i> Ekberg <i>Milula</i> (Prain) N. Friesen
	<i>Rhizirideum</i> (G. Don ex Koch) Wendelbo (c. 37 spp.) Tip: <i>A. senescens</i> L.	<i>Rhizirideum</i> G. Don ex Koch <i>Caespitosoprason</i> N. Friesen <i>Rhizomatosa</i> Egor. <i>Tenuissima</i> (Tzagolova) Hanelt <i>Eduardia</i> N. Friesen
3	<b><i>Allium</i> L.</b> (c. 300 spp.) Tip: <i>A. sativum</i> L.	<i>Allium</i> (sect. <i>Costulatae</i> F.O. Khassanov et S.C. Yengalycheva) <i>Brevidentia</i> F.O. Khassanov et S.C. Yengalycheva <i>Crystallina</i> F.O. Khassanov et S.C. Yengalycheva <i>Multicaulea</i> F.O. Khassanov ve S.C. Yengalycheva <i>Spathulata</i> F.O. Khassanov ve R.M. Fritsch <i>Mediasia</i> F.O. Khassanov, S.C. Yengalycheva et N. Friesen <i>Avulsea</i> F.O. Khassanov. <b><i>Brevispatha Valsecchi</i></b> <i>Caerulea</i> (Omelcz.) F.O. Khassanov <b><i>Codonoprasum Rchb. (2 subsect.)</i></b> <i>Eremoprasum</i> (Kamelin) F.O. Khassanov, R.M. Fritsch et N. Friesen <i>Kopetdagia</i> F.O. Khassanov <i>Longivaginata</i> (Kamelin) F.O. Khassanov, R.M. Fritsch et N. Friesen <i>Minuta</i> F.O. Khassanov
	<i>Allium</i> L. (c. 300 spp.) Tip: <i>A. sativum</i> L.	<i>Pallasia</i> (Tzagolova.) F.O. Khassanov, R.M. Fritsch et N. Friesen
	<i>Reticulotubulbosa</i> (Kamelin) N. Friesen (c. 80 spp.) Tip: <i>A. lineare</i> L.	<i>Reticulotubulbosa</i> Kamelin S.S. <i>Campanulata</i> Kamelin <i>Scabriscapa</i> (Tscholok.) N. Friesen <i>Nigrimontana</i> N. Friesen <i>Sikkimensia</i> (Traub) N. Friesen
	<b><i>Polyprason Radic</i></b> (c. 50 spp.) Tip: <i>A. moschatum</i> L.	<b><i>Scorodon Koch S.S.</i></b> <i>Oreiprason</i> F. Herm., (sect. <i>Petroprason</i> F. Herm.) <i>Falcatifolia</i> N. Friesen <i>Daghestanica</i> (Tscholok.) N. Friesen
	<i>Cepa</i> (Mill.) Radic' (c. 30 spp.) Tip: <i>A. cepa</i> L.	<i>Cepa</i> (Mill.) Prokh. <i>Annuloprason</i> T.V. Egorova <i>Condensatum</i> N. Friesen <i>Sacculiferum</i> P.P. Gritz <i>Schoenoprasum</i> Dumort

Ülkemizde *Flora of Turkey* dışında yapılan ilk araştırmalar bölge bazında yapılmıştır. Trakya, Batı Anadolu ve Karadeniz bölgeleri Neriman Özhatay (1977, 1985), İç ve Güney Anadolu Bölgeleri Mehmet Koyuncu (1978) tarafından araştırılmıştır (Özhatay, 1977, 1985; Koyuncu, 1978). 2010 yılı çalışmaları ise seksiyon bazında yürütölmüştür. İlker Genç sect. *Melanocrommyum*, Mine Koçyiğit Avcı ise *Codonoprasum* seksiyonu üzerine doktora tezlerini hazırlamışlardır (Genç, 2009; Koçyiğit, 2010). *Flora of Turkey*'de *Allium* tür sayısı 141 olarak verilirken, aradan sadece 34 yıl geçmesine rağmen bu rakam yaklaşık %50 oranında artış göstermiştir. Cinsin endemizm oranı %40 civarındadır (Davis, 1965; Davis ve ark., 1984; Kollmann, 1984; Güner ve ark., 2000; Özhatay ve Kültür, 2006; Demirelma ve Uysal, 2008; Özhatay ve ark., 2009; Koyuncu ve Eker, 2011; Koyuncu, 2012; Ekşi ve ark., 2015, 2016; Fırat M, 2017; Duman ve ark., 2017).

### 1.1.2. *Allium* L. Cinsi ve Türkiye'deki Seksiyonları

Kollmann "*Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Allium L.)*" adlı eserinde *Allium* cinsini 141 tür 14 seksiyon altında ele almıştır (Kollmann, 1984).

#### ***Flora of Turkey*'de Verilen Seksiyon Tayin Anahtarı (Kollman, 1984)**

1. İç filamentler üç parçalı.....**Sect. *Allium***
1. İç filamentler basit.....2
2. Skapus fistuloz (içi boş).....3
3. Skapusun alt yarısı şişkinleşmiş 0.5–5 cm çapında ..... **Sect. *Cepa***
3. Skapusun alt yarısı şişkin değil ..... **Sect. *Schoenoprasum***
2. Skapus fistuloz değil solid (içi dolu).....4
4. Soğanlar kısa bir rizom üzerinde kümelenmiş, genellikle silindirik ya da dar ovoid .....**Sect. *Rhizirideum***
4. Soğanlar rizom üzerinde bulunmaz, genellikle ovoid ya da ovoid–oblong, yarı küresel ya da küresel.....5
5. Yaprak kını gövdenin ¼'ünden yukarıda.....6
6. Spata kısmen açılır, kalıcı, birbirine paralel pedisellerin etrafında tüp oluşturur.....**Sect. *Brevispatha***
6. Spata tabana kadar parçalı, nadiren düşücü, tabanda tüp oluşturmayan.....7
7. Spata valvleri çiçek durumundan kısa ya da eşit uzunlukta, uç kısmı çıkıntılı ya da mukronat; ovaryumda belirgin nektar porları mevcut.**Sect. *Scorodon/Codonoprasum***
7. Spata valvleri ince uzun gagalı, bir ya da iki spata da çiçek durumundan uzun, nadiren eşit uzunlukta, ovaryumda por bulunmaz ya da bariz değildir ..... **Sect. *Scorodon* ya da *Codonoprasum***
5. Yaprak kını gövdenin tabana yakın kısımda kümelenmiş, bazen gövde boyunun ¼'ünü geçmez.....8
8. Skapus çok kısa, çiçek durumu tabanda rozet şeklindeki yaprakların içinde ..... **Sect. *Chamaeprason***
8. Çiçek durumu bariz bir gövde üzerinde bulunur.....9
9. Skapus üçgen, çiçeklenme döneminden sonra zayıf; çiçekler ± nodlu **Sect. *Briseis***

9. Skapus yuvarlak ya da nadiren açılı, çiçeklenme döneminden sonra sert; çiçekler nodlu değil.....10
10. Yaprak kını toprak seviyesine kısa mesafede ..... **Sect. *Molium***
10. Yaprak kını kısmen toprak altında ya da toprak seviyesinde.....11
11. Her lokulusta 2 tohum taslağı bulunur; soğan  $\pm$  çok sayıda soğancıklı; periant segmentleri 8–11 mm, mor ve geniş ..... **Sect. *Porphyroprason***
11. Her lokulusta 3–10 tohum taslağı bulunur; genellikle soğancık bulunmaz; periant segmentleri değişken.....12
12. Perianth segmentleri genellikle kıvrık; gövde genellikle yapraklardan uzun .....**Sect. *Melanocrommyum***
12. Periant segmentleri dik, sert; gövde genellikle yapraklardan kısa.....13
13. Periant segmentleri çiçeklenmeden hemen sonra orta damarın kalınlaşması ve marjinin içe kıvrılmasıyla dikenli hale gelir; çiçek durumu çoğunlukla yoğun; pediseller  $\pm$  eşit; gövde tabana doğru incelmeyiz.... **Sect. *Acanthoprason***
13. Periant segmentleri dikenli hale dönüşmez; çiçek durumu çoğunlukla seyrek; pediseller sıklıkla farklı uzunlukta; gövde tabana doğru inceler..... **Sect. *Kaloprasum***

***Flora of Turkey*'de Verilen Sect. *Brevispatha* Tayin Anahtarı (Kollman, 1984)**

1. Yaprak kını çiçek durumuna kadar; periant segmentleri oblanseolat, turunkat; soğan dış tunikası derimsi.....***A. callimischon* subsp. *haemostictum***
1. Yaprak kını skapusun 1/2-2/3'ünü geçmez; periant segmentleri şeritsidikdörtgensel, akut-obtus; soğan dış tunikası ağsı-fibrilli
2. Spata 1-valvli, 15-25(-35) mm
3. Spata lanseolat, uzun gagalı, yoğun damarlı (Batı ve Güneybatı Anadolu) ..... ***A. cupani* subsp. *hirtovaginatum***
3. Spata ovat-dikdörtgensel, kısa gagalı, zarsı, damarlar birbirinden uzak (Doğu Anadolu).....***A. incisum***
2. Spata genellikle 2-valvli ya da 2 uçlu, 8-14 mm
4. Spata tabanda ovat ya da dikdörtgensel, kısa gagalı; iç filamentler tabanda dıştakilerin iki katı genişliğinde (İç Anadolu)..***A. callidictyon***
4. Spata mızraksı, uzun gagalı; iç filament tabanı dıştakilerden hafif geniş (Kuzey Anadolu).....***A. peroninianum***

Kollmann *Flora of Turkey*'de (1984) Türkiye'de yayılış gösteren beş sect. *Brevispatha* türünden bahsetmektedir. Ancak tez çalışmasından önce Koyuncu *Damarlı Bitkiler Listesi* adlı eserde (2012) *A. incisum* türünü *A. callidiction* türüne sinonim yapmıştır. Tez çalışmasında Koyuncu (2012) tarafından yapılan bu yayın takip edilerek ülkemizdeki *Brevispatha* seksiyonuna ait türlerin sayısı dört kabul edilmiş ve çalışmalar bu kabul üzerine kurgulanmıştır.

**Sect. *Brevispatha* adının taksonomik geçerliliğini yitirmesi ve Sect. *Cupanoscordum* adının geçerli kabul edilişi:** Brullo ve arkadaşları (2015) "Biosystematic researches on *Allium cupani* group (Amaryllidaceae) in the Mediterranean area" adlı yayımla *Brevispatha* Valsecchi seksiyonun bilimsel adında taksonomik değişiklikler yapılmışlardır (Valsecchi, 1974; Brullo vd., 2015). *A. cupani* grubu türlerinin de içerisinde bulunduğu *Brevispatha* seksiyonun tip örneği olan *A. parciflorum* Viv. türü spatanın tabana kadar parçalanması ve soğan dış tunikasının derimsi, zarımsı olması gibi temel karakterlerdeki benzerlik ve filogenetik analizlerin desteğiyle *Codonoprasum* Rchb. seksiyonunu transfer olmuştur (Brullo ve ark., 2015). Ancak *A. cupani* grubu türleri, altında buldukları *Brevispatha* seksiyonun tip örneği olan *A. parciflorum* ve *Codonoprasum* seksiyonu ile spatanın tabana kadar parçalanması, yaprakların asla ipsliksi olmayışı ve soğan dış tunikasının derimsi, zarımsı olması gibi temel karakter bakımından ayrılmaktadır (Brullo ve ark., 1989, 2013, 2015; Optim ve ark., 1999; Celep ve ark., 2012; Garten ve Museum, 2012; Willdenowia ve ark., 2012). Sect. *Brevispatha*, tip örneğinin başka bir seksiyona aktarılması sonucu taksonomik geçerliliğini yitirmiş ve *Codonoprasum* seksiyonuna sinonim olmuştur. *A. cupani* grubu türleri ise Cheschmejiyev tarafından 1975'te tanımlanan ve tip örneği *A. cupani* Raf. olan *Cupanoscordum* Cheschmejiyev seksiyonun adının taksonomik olarak tekrar canlandırılması suretiyle ayrı bir seksiyon olarak kabul edilmiştir (Stearn, 1978; Garbari ve ark., 1979; Brullo ve ark., 2015). Kollmann (1984) *Flora of Turkey*'de *Brevispatha* seksiyonuna en yakın seksiyonlar olarak sect. *Scorodon* ve *Codonoprasum* seksiyonlarını kabul etmektedir (Kollmann, 1984). *Allium cupani* grubu türlerinde stamenlerin basit, filamentlerin perigondan kısa, ovaryumda iyi gelişmiş nektaryumların bulunuşu gibi birçok karakter aynı zamanda sect. *Scorodon*

C. Koch ile de paylaşılan özelliklerdir. Ancak dış tunikanın her zaman ağsı–fibrilli oluşu, spatanın tabanda tüp oluşturması, çiçek durumunun genellikle tek tarafa meyilli oluşu gibi diğer temel taksonomik karakterler bakımından net bir şekilde ayrılmaktadır. *A. cupani* grubu türleri *Sorodon* ve *Codonoprasum* seksiyonlarından net bir şekilde ayrılmaktadır. Bu türleri *Cupanoscordum* seksiyonu altında ele almak daha doğru olacaktır (Cheschmejiyev, 1975). Tezin devamında çalışılan türler sect. *Brevispatha* değil Sect. *Cupanoscordum* altında ele alınacaktır (Brullo ve ark., 2015; Kollmann, 1984).

*Allium* L. cinsinin sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (APGIII, 2009).

**Sınıf:** Equisetopsida C. Agardh

**Alt sınıf:** Magnoliidae Novák ex Takht.

**Üst takım:** Lillanae Takht.

**Takım:** Asparagales Link

**Familya:** Amaryllidaceae J. St.–Hil.

**Alt familya:** Allioideae Herb.

**Tribus:** Allieae Dumort.

**Cins:** *Allium* L.

**Alt cins:** *Allium* L.

**Seksiyon:** *Cupanoscordum* Cheschmejiyev

*Cupanoscordum* seksiyonunun diyagnostik karakterleri; kahverengi, ağsı–fibrilli soğan dış tunikası; ipliksi silindirik, yarı silindirik, yarı çıplaktan sık tüylüye kadar yapraklar; kalıcı, tabanda koni şeklinde tüp oluşturan ve pediselleri birbirine az çok paralel olacak şekilde saran spata; az sayıda çiçeğe sahip, tek tarafa yönelmiş koni şeklinde (nadiren yarı küresel), spata tek valvli ise bostriks 2, spata iki valvli olduğunda ise bostriks 4 tane; perigon silindirikten urseolata, beyaz– pembe, pembe–mor, filamentler perigondan kısa; ovaryum dışarıdan örtülü iyi gelişmiş nektaryumlara sahip; kapsül perigondan kısa. Bu morfolojik benzerliklere eşlik eden çok sayıda anatomik, biyocoğrafik, mikromorfolojik, filogenetik farklılıklara da sahiptir (Brullo ve ark., 1989, 2013, 2015; Optim ve ark., 1999a; Celep ve ark., 2012; Garten ve Museum, 2012; Willdenowia ve ark., 2012) (Cheschmejiyev, 1975).

*Allium*, cins içi polimorfizmin yüksek oranda görüldüğü, sistematik açıdan problemlili bir gruptur. *Brevispatha* seksiyonun da taksonomisi hayli sıkıntılıdır. Ülkemizde geniş bir yayılışa sahip olan *Brevispatha* seksiyonu bu güne kadar detaylı bir taksonomik araştırmaya konu edilmemiştir. Bu durum seksiyon içi karmaşanın katlanarak artmasına sebep olmuştur. Ayırt edici karakterlerin kesin çizgilerle belirlenmesi, bu seksiyona ait gerçek birey sayısını ortaya çıkarmak, gerek kimyasal ve filogenetik gerekse taksonomik çalışmaları doğru adlandırılmış bireyler üzerine yapılandırılmak açısından son derece önemlidir.

*Allium* cinsi yeleri biyoaktif maddeler bakımından oldukça zengin olup bu konuda yapılmış sayısız çalışmanın da ortaya koyduğu üzere birçok aktiviteye sahip farmasötik botanik açısından değerli bir cinistir. Özellikle toprak altı kısımları üzerinde çok sayıda çalışma yapılmış ancak sect. *Brevispatha* bu çalışmalarda konu olarak seçilmemiştir.

### 1.1.3. Tarih Boyunca *Allium* L.

Bugün soğana her ne kadar doğal ortamda rastlamasak da, Moğolistan ve İran arasında kalan topraklarda birçok yakın akrabasının yayılış gösterdiği bilinmektedir (Hanelt, 1990). Bu nedendir ki çoğu botanikçi soğanın gen merkezinin bu bölgede olduğuna inanmaktadır.

#### 1.1.3.1. Antik Mısır

Piramitlerde elde edilen bulgulardan yola çıkarak *Allium* cinsinin en bilinen ve en yaygın kullanılan türleri olan soğanın (*A. cepa*) ve sarımsağın (*A. sativum*) tarihinin MÖ 3200'lere dek gittiği söylenebilir. Mısırlılar soğanın katmanlarını kendi çok katmanlı evrenlerine benzetmişlerdir. Mumyaların yanına ve sunaklarına soğan ve sarımsak yerleştirirlerdi. Herodotus sarımsağın daha çok piramit yapımı gibi ağır işlerde çalışan işçi sınıfının temel besinlerinin içinde yer aldığından bahsetmektedir. Kaynaklarda da değinildiği üzere bunun temel amacı işçilerin dayanıklılığını artırmak ve dolayısıyla daha zor koşullarda, daha verimli olabilmelerini sağlamaktır (Forrest, 1982; Zohary ve Hopf, 1988; David, 1992; Moyers, 1996) Antik Mısır'da doktorlar soğanın damar hastalıklarında, çıban ve yara tedavisinde kullanımlarından bahsetmişlerdir. Ancak soğanın sıklıkla jinekolojik hastalıklarda ve mumyalamada kullanıldığı da görülmektedir. Antik Mısır'da ölümler mumyalanmak üzere sodyum karbonatla kurutulurdu. Bu işlem esnasında gözler çöktüğünde göz kapaklarının altındaki oyuklara soğan yerleştirilirdi. Mumyalama işlemi sırasında yılanları uzak tutmak amacıyla, mumyanın göğüs kafesine, karın bölgesine, kulaklara ya da gözlerine bir/iki soğan yerleştirildiği bilinmektedir. Herodotus'a göre soğan Keops piramitinden bu yana bilinmektedir. Üst tabakanın sarımsağı işçi sınıfı kadar tüketip tüketmediği belirsizdir. Tutankhamun lahidi (MÖ 1500) ve Saqqarâ'daki kutsal hayvan mabedi çevresinde sarımsak dişlerine rastlanmıştır (Rivlin, 2001). Bunun nedeni dini ritüeller midir yoksa Mısır'da günlük yaşamın vazgeçilmezi olan

sarımsağın önemini vurgulamak mıdır, bilinmemektedir. Nedeni ne olursa olsun sarımsağın bu dönemde Mısırlılar ve Akadlar tarafında sıkça kullanıldığı açıktır.

Halkın *Allium* sevgisi öyle büyüktü ki bazen işçilere ödemeleri soğan, sarımsak ve pırasa (*A. kurrat* ve *A. porrum*) ile yapıyordu. Talmut'ta, Mısır'da kölelikten kurtulan Yahudilerin, Musa önderliğinde çölden geçerken yedikleri soğanlardan bahsedilir. Bilinen en eski kaynaklar sarımsağın Mısır'da günlük diyetin önemli bir parçası olduğuna işaret etmektedir.

Ebers papirüsleri bitkilerle tedavi ile ilgili en önemli kaynaklardan biridir (Rivlin, 2001). *Codex Ebers*'de anormal büyümeye, dolaşım sistemi problemleri, halsizlik, böcek sokmalarına karşı ve parazitlerle mücadele gibi sarımsağın farklı birçok kullanımına ve iyileştirici etkilerine değinilmektedir (Lawson, 1998; Rivlin, 2001), El Assassaif'in mezarında 77 bitkisel, hayvansal drog ve 800'den fazla reçete bulunmuştur. Bu reçetelerde içerisinde soğan ve sarımsağın da adının geçtiği, baş ağrısında, kalp hastalıklarında, arı sokmalarında, bağırsak kurdu düşürmede, tümörlerde kullanılmak üzere hazırlanmış 22 farklı bitkisel tedavi yönteminin kayıtlarına rastlanmıştır (Bayramoglu ve Toksoy, 2008). Antik Mısır'da sarımsak ve soğan Tanrı ile bir tutulmuş ve bu bitkilerin mistik güçleri olduğuna inanılmıştır. Soğan suyunun antibiyotik, idrar ve balgam söktürücü olarak kullanılmalarının yanı sıra öksürükte, soğuk algınlığında ve midevi rahatsızlıklarda, haricen kesiklerde ve akne tedavisinde kullanılmalarına da rastlanmaktadır. Soğanın yağ içerisinde ezilmesiyle hazırlanan karışım kesiklerde oluşan kanamanın durdurulmasında, şarap ve soğanla hazırlanan pürenin haricen adet kanamasının sonlandırılmasında kullanıldığı bilinmektedir. Soğan kültürü büyük ihtimalle ilk defa Pers topraklarında başlamış, MÖ 2500 yılları civarında ise Antik Mısır'a ulaşmıştır (Zohary ve Hopf, 1988). Antik Mısır'da sarımsak ve yağ karışımı, sedef adı verilen bir deri hastalığının tedavisinde uygulanmaktaydı. Kuru sarımsağı şarap içerisinde kaynatarak 3 gün süre ile içen kadınlarda süt üretiminin arttığına inanılmaktaydı. Antik Mısırdaki, sabah ilk olarak sarımsak yenir ve gün boyu balık, sebze, süt gibi ürünleri tüketmekten ve cinsel ilişkiden kaçınılır. Pişirilmiş yemeklerdense sarımsak, nar, kuru üzüm, sirke, bal ve belli bazı şifalı bitki ve baharatları tercih ettikleri bu diyetin sonunda

bağırsakların ve kafanın temizlendiğine inanırlardı. Sarımsak Antik Mısır'da çokça tüketilen bir bitkiydi.

Çaresi bulunamayan hastalıklarda da soğanla iyileştirme yoluna gidilirdi. Dokuları yumuşatıcı, teskin edici ve yara iyileştirici olarak, adet düzensizliklerinde, gebelik testlerinde, yılan sokmalarında ve genital problemlerin tedavisinde kullanılmaktaydı. Antik Mısır'da soğan özünün antibiyotik etkiye sahip olduğu bilinmekteydi. İçinde soğanın yer aldığı 29 reçeteye rastlanmaktadır. İçlerinde sarapla hazırlanan karışımlar da yer almaktadır (Forrest, 1982; David, 1992).

Pırasa da soğan ve sarımsak gibi Antik Mısır'da yaygın kullanımı olan türlerden biridir. Haricen yanıklarda, ısırıklarda ve serinletici etkisinden dolayı kol ve bacaklarda kullanılmıştır. Antibiyotik özelliği ile öne çıkmıştır. Damarları rahatlatmak üzere hünnap, akasya ve söğüt yaprakları, pırasanın meyveleri (kapsülleri) ince öğütülerek bandajla dört gün boyunca sarılı tutulurdu. Antik Mısır'da pırasa gece körlüğünün tedavisinde de kullanılmaktaydı. Mısırlı Hristiyanlar ise pırasayı siğillerin tedavisinde kullanmışlardır (Forrest, 1982; David, 1992).

### **1.1.3.2. İncil ve Kuran**

İncil'e göre Yahudi kölelere daha güçlü ve üretken olmaları için sarımsak verilirdi. Yahudilerin, Mısırdan ayrıldıklarında balık, kabak, karpuz, pırasa, soğan ve sarımsağı özlediklerine dair yazılı kaynaklar bulunmaktadır. Her ne kadar Yahudiler için sarımsağın dini bir önemi olmasa da, dini kitapları Talmud'da (MS.2.yy), sarımsağın parazitlerle mücadelede ve cinsel gücü artırıcı olarak tavsiye edildiği görülmektedir (Moyers, 1996; Rivlin, 2001). Kuran'da ise sarımsak ve soğana gerek yiyecek gerekse şifalı bitki olarak değinilmektedir (Block, 2010).

### 1.1.3.3. Orta Doğu

Sarımsak ve soğanın Orta Doğu’da kültüre alınan en eski bitkilerden olduğu ve ilk soğan kültürüne Mezopotamya’da başladığı ve Akdeniz ülkelerine buradan yayıldığı düşünülmektedir. (Ebers, 1875; Koyuncu, 1978; Block, 1985, 1996, 2010). Sarımsakla ilgili bilinen en eski bilgiler Sümer’lerin M.Ö. 2600–2100 yıllarına ait tabletlerine dayanır. Sümerlere ait MÖ 2300 den kalma tabletlerde, Sümer halkının çoğunlukla tahıl, baklagil, soğan, sarımsak, pırasa ve balıkla beslendikleri kayıtlıdır. Yine bu tabletlere göre sarımsak önce İndus Vadisi’ne, oradan Çin’e ulaşmıştır. Akad medeniyetinde “sûmu” adıyla bilinmekteydi. (Moyers, 1996).

Mezopotamya’da baharatların pahalı ve az bulunur olduğu zamanlarda kolayca temin edilebilen sarımsak özellikle yoksul işçi sınıfının yemeklerini tatlandırıcı temel sebze idi. Sarımsak suyu diş ağrılarını tedavi etmekte yağ ya da bira ile karıştırıldığında ise bağırsak parazitlerine karşı kullanılmaktaydı (Krzyzaniak, 1977).

Sarımsak kadim İsrail topraklarında özlemi çekilen bir bitkiydi. Bu bitkiyle ilgili birçok tedavi edici özellikten bahsedilmiştir. Hintyağıyla karıştırıldığında saçkırana iyi geldiğinden bahsedilmektedir. Karın ağrılarında ve saç beyazlamasına karşı kullanımlarına da rastlanmaktadır. Sarımsağın karakteristik tadı daha çok sıcak iklim insanları arasında büyük bir beğeni toplamıştır. Antibakteriyel olarak, nezle ve soğuk algınlığında kullanılmıştır. Orta Doğu toplumları tarafından sarımsak kültürünün yapılması ile ilgili ilk kanıtlar (duvar resimleri, el yazmaları, taş oymaları, bitki fosilleri) sarımsağın çağlar boyu süren serüvenine ışık tutmaktadır (Krzyzaniak, 1977).

### 1.1.3.4. Antik Yunan ve Roma

Knossos’da MÖ 1400–1800’lere ait, antik Yunan mabetlerinde yapılan kazılar esnasında iyi korunmuş sarımsak yumruları ortaya çıkarılmıştır (Moyers, 1996). Mısırlılarda olduğu gibi Antik Yunan’da da sarımsak güç ve iş yapma kapasitesinin artırılmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bu nedendir ki savaşa giden Yunan askerlerinin

birincil besinleri sarımsaktır. İlk olarak Antik Yunan'da ortaya çıktığı düşünülen olimpiyat oyunlarında atletlerin koşudan önce sarımsak yediklerine dair bilgiler mevcuttur (Lawson, 1998). Tıbbın babası olarak bilinen Hippocrates sarımsağın arındırıcı/temizleyici, abdominal gelişimi destekleyici özelliklerinden bahsetmektedir (Moyers, 1996; Rivlin, 2001). Antik Yunan'da şarap içerisinde bekletilen sarımsak ve kişniş karışımı, afrodisyak olarak kullanılmıştır. Sarımsak her kültürde olduğu gibi Antik Yunan'da da daha çok işçi sınıfının tükettiği, soylularınsa kaçındığı yiyecekler arasında olmuştur. Asya'da da benzer örneklerine rastlandığı üzere, özellikle dini mabetlere sarımsak yedikten sonra girmek yasaklanmıştır. Yine kötü kokusu nedeniyle arıcılıkla uğraşanlar kovanlarını soğan ve sarımsak bitkilerinden uzak tutmuşlardır (Moyers, 1996; Rivlin, 2001).

Antik Yunan'da olduğu gibi Antik Roma'da da sarımsak dayanıklılığı artırmak üzere hem askerlere, hem de kölelere uygulanan diyetin gözde parçası olmuştur (Lawson, 1998; Rivlin, 2001). Roma'nın gücü elinde bulunduran bir imparatorluk haline gelmesiyle, Yunan tıbbı ve gelenekleri Romalılar tarafından öğrenilmeye başlanmıştır. Yunan Dioscorides 1. yy'da yaşamış ve Kral Nero'nun ordularının doktorluğunu yapmıştır (Riddle, 1996). Dioscorides beş ciltlik "*De Materia Medica*" adlı eserin yazarıdır. Eserinde sarımsağın damarları temizleyici özelliğinden, midevi rahatsızlıklarda, hayvan sokmalarında ve felç gibi rahatsızlıklarda kullanımlarından bahsetmektedir (Rivlin, 2001). Dioscorides'ten sonra göze çarpan diğer isim yine 1. yy'da yaşamış beş ciltlik *Historica Naturalis*'in yazarı, Gaius Plinius Secundus (Pliny the Elder) (MS 1. yy) adlı kişidir (Moyers, 1996; Rivlin, 2001). Eserlerinde sarımsağın farklı hastalıklara iyi gelen 23 farklı kullanımından, toksinlere ve enfeksiyonlara karşı kullanımından bahsetmiştir (Block ve ark., 1993; Block, 2010). Plinius sarımsağın yılan ve akrepleri kokusuyla uzaklaştırmasından, balla karıştırılarak hazırlanan merhemde köpek ısırıklarındaki kullanımından ve yağda kavrulmuş sarımsak karışımının akrep sokması ve morluklardaki tedavi edici etkilerinden övgüyle bahseder. Sarımsak astımda, gebeliği sonlandırmada, afrodisyak olarak; dövülmüş sarımsak ve suyla seyreltilmiş sirke karışımı bademcik iltihabında ve diş ağrısında; sarımsak suyu göz damlası olarak; yumuşak peynire ya da bezelyeli un çorbasına karıştırılarak ses kısılmalarında; tuzla dövülmüş sarımsak

ve sirke karışımı ise morlukların giderilmesinde kullanılmıştır (Forrest, 1982; David, 1992). Romalılar tarafından Avrupa'ya taşınan *A. schoenoprasum* L.—manastır bahçelerindeki ve şifalı otlar arasındaki yerini her zaman korumuştur (Rivlin, 2001). Antik Roma ve Yunan yazılı kaynaklarında sarımsağın enfeksiyon, hipertansiyon, tümör oluşumu gibi sayısız hastalığa iyi gelen tarifleri bulunmaktadır. Bu reçetelerde sarımsak antihipertansif ve antibiyotik etkisi ile öne çıkar (González ve ark., 2006). Yine Antik Roma'da zenginler kötü kokusundan dolayı sarımsak tüketmekten kaçınmışlardır. Buna rağmen sarımsak, soğan ve pırasa, tarih boyunca özellikle Akdeniz havzası ülkelerinde popüleritesini hiçbir zaman kaybetmemiştir (Moyers, 1996; Rivlin, 2001). Antik Yunan ve Roma'da dayanıklılık kazandırdığını düşündüklerinden işçiler, atletler, denizciler ve askerler tarafından her gün soğan, sarımsak, pırasa ve arpacık soğanı tüketilirdi. Aynı nedenle horoz dövüşlerinden önce horozlara da yedirilirdi. Hekim Galenos *Allium* türlerini “theriaca rusticorum” yani “yoksulların şifası” olarak nitelemiştir (Forrest, 1982; David, 1992).

#### **1.1.3.5. Çin ve Japonya**

Asya'da sarımsağın tıbbi ve sebze olarak kullanımı antik çağlara uzanır. Bilinen ilk kaynaklar MÖ 2000'lerden öncesine dayanmaktadır. Çin'de sarımsak günlük diyetin (özellikle çiğ etle birlikte kullanımı) bir parçası olmuştur (Moyers, 1996). Çinliler aynı zamanda sarımsağı yiyecekleri saklamada da kullanmışlardır (Rivlin, 2001).

Çin'de sarımsak daha çok solunum ve sindirim sistemi problemlerinde özellikle ishalde, bağırsak kurdu tedavisinde ve erkeklerde cinsel gücü artırıcı olarak kullanılmıştır. Bu dönemde sarımsak üzüntülü ruh hallerinde ve depresyonda kullanılmıştır. Çin tıbbında herhangi bir hastalığın tedavisinde birçok farklı bitkisel tedavi kombinasyonu uygulanmıştır. Sarımsak da her zaman bu kombinasyonlarda yer alan bitkiler arasında olmuştur (Moyers, 1996).

Japonya sarımsakla Çinliler vasıtasıyla MÖ 2000 civarında tanışmıştır (Moyers, 1996; Rivlin, 2001). Geleneksel Çin Tıbbı'nda önemli bir yer teşkil eden

sarımsak Kore'den Japonya'ya ulaşmıştır. Bugün her ne kadar yabancı soğan ve sarımsağın atası net olarak saptanamamış olsa da, ana vatanının Orta Asya olduğu düşünülmektedir.

#### **1.1.3.6. Hindistan**

Hindistan'da soğan kültürünün yapılmaya başlanması MÖ 600'lere dek uzanır. Hindistan'da sarımsağın iyileştirici etkilerinden dolayı kullanımına ait ilk bilgiler, bugün Hint tıbbıyla ilgili olarak ulaşılabilen ilk yazılı kaynaklarda dahi yer almaktadır. Hintlilerin *Tibbi, Unani, Ayurvedic* şeklindeki üç temel antik tıp geleneklerinde sarımsağın iyileştirici etkilerine geniş ölçüde yer verilmektedir (Moyers, 1996). Hint tıbbına yön vermiş olan ve 2000 yıl öncesine dayanan *Charaka-Samhita* adlı eserde sarımsağın kalp-damar hastalıkları üzerindeki iyileştirici etkilerinden bahsedilmiştir. MÖ 300 yılından kalan bir makalede ise sarımsağın enfeksiyonlarda, parazitik hastalıklarda, bağırsak solucanlara karşı, halsizlikte, baygınlıkta ve çeşitli sindirim sıkıntılarında kullanımlarından bahsedilmektedir. Bu el yazması eser de *Charaka-Samhita* kadar eski bir eser olmasına karşın yüzyıllar sonra 19. yüzyılda İngiliz kumandan Hamilton Bower tarafından Antik bir mezarda bulunarak gün yüzüne çıkarılmıştır. Hint tıbbında sarımsağın diüretik etkisine de değinilmektedir. Roma ve Yunanlılarda olduğu gibi Antik Hindistan'da da Budistlerin mabetlere girmeden önce sarımsak tüketimini yasaklanmıştır. Sarımsak üst Brahman sınıfında da yiyecek olarak rağbet görmemesine karşın, kesiklerde, morluklarda, enfeksiyonlarda ve afrodisyak olarak kullanılan tedavi edici bitkiler arasında yer almaktaydı (Moyers, 1996; Rivlin, 2001).

#### **1.1.3.7. Orta Çağ**

Avrupa'nın sarımsakla tanışması, Roma ordularının kuzeye ilerlemesiyle mümkün olmuştur. Ortaçağ'da sarımsağın tıbbi kullanımı artmış ve bu kullanım aracılığıyla yayılmıştır. Sarımsak manastırlarda yetiştirilmiştir. Ağır işlerde çalışan işçilere kalp krizi riskine karşı tavsiye edilmiştir.

Antik çağlarda olduğu gibi Orta çağlarda da üst tabakanın yemeyi reddettiği besinler arasında kalmaya devam etmiştir. 12. yy'ın önde gelen tıp doktorlarından St. Hildegard von Bingen'e ait "*Abbess of Rupertsberg*" adlı eserde, sarımsağın tıbbi kullanımına geniş bir yer verilmiştir. Yazar pişmiş sarımsağın çiğ sarımsağa göre daha az etkili olduğundan da bahsetmektedir. Sarımsak kışın sağlığın korunmasında, zatürre ve solunum yolu rahatsızlıklarına yakalanmamak için düzenli tüketilmesi önerilen besinler arasında olmuştur. Sarımsak 1600'lerde patlak veren büyük veba salgınında da çokça kullanılmıştır (Moyers, 1996; Rivlin, 2001).

### **1.1.3.8. Rönesans**

Rönesans'la birlikte özellikle Avrupa'da bitkilerle tedavi popüler hale gelmeye başlamıştır. Birçok üniversite bünyesinde tıbbi önemi olan bitkiler için özel bahçeler oluşturulmuştur. Sarımsak bu amaçla yetiştirilen bitkilerin başında gelmektedir. 16. yüzyılın önde gelen hekimlerinden Pietro Mattioli Siena birçok farklı dile çevrilen eserlerinde sindirim problemlerinde, bağırsak solucanlarına karşı, böbrek rahatsızlıklarında ve zor gerçekleşen doğumlar esnasında sarımsağın kullanımından bahsetmektedir (Moyers, 1996). Rönesans Avrupa'sında sarımsağın kullanımıyla ilgili hiçbir kısıtlama yoktur. Hem işçi sınıfı, hem de üst tabakanın tükettiği bir besin haline gelmiştir. Hatta 16. yüzyılın sonu, 17. yüzyılın başlarında, Fransa kralı IV. Henry şeytani ruhlardan ve hastalıklardan korunsun diye sarımsaklı suyla vaftiz edilmiştir. İngiltere'de ise sarımsak alt tabakanın temel besin kaynağı, üst tabakanın ise diş ağrısı, hayvan sokmaları, veba gibi hastalıklarda faydalarından dolayı karşı koyamadıkları iyileştirici bir bitki olarak yerini korumuştur. Kardiyovasküler etkileri ve iyileştirici potansiyeli daha Rönesans döneminde öngörülmüştür (Moyers, 1996; Rivlin, 2001).

### 1.1.3.9. Erken Dönem Amerika

Amerika'nın yerlileri sarımsağı çaylarında kullanmışlardır. Sarımsak Amerika'ya, gezginler, Fransız ve Portekiz askerler aracılığıyla ulaşmıştır. 19. yüzyılda sarımsak uyarıcı, balgam söktürücü ve tonik olarak sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Moyers, 1996). 1878'de John Gunn tarafından yazılan *Home Book of Health* adlı kitapta sarımsağın diüretik, enfeksiyon giderici, genel tonik olarak, astım ve diğer akciğer hastalıklarında iyileştirici etkileri vurgulanmıştır. 20. yy'ın başlarında ise *Health Remedies, a Complete Medical Work and Family Guide* adlı eserde sarımsağın çocuklarda ve yetişkinlerde akciğer hastalıklarının tedavisinde etkili olduğu aktarılmaktadır (Rivlin, 2001).

Sarımsak antiseptik özelliğinden dolayı tarih boyunca kolera ve veba gibi salgın hastalıklarla mücadelede de kullanılmıştır (Baytop, 1999). Bazı kültürlerde ise “şeytan kovucu” olarak taşınmış ya da evlerin çeşitli yerlerine asılmıştır (Block, 2010).

#### 1.1.4. *Allium* L. Türlerinin Etnobotanik Özellikleri

Yunanca'da “*allium*” kelimesi kaçınmak anlamına gelen “*aloe*” kökeninden kaynak alır (Block, 2010). Cinsine bu adın verilmesinin nedeni *Allium* türlerinin karakteristik ağır bir kokuya sahip olmalarıdır. Eski Roma'da sarımsağa verilen isim “*allium*” ya da “*alium*” dur. Haller ve Linnaeus 18. yüzyılda bu adı cinsin bilimsel adı olarak kullanmışlardır (Koyuncu, 1978; Özhatay, 1985; Genç, 2010).

Birçok *Allium* türü yüzyıllardır sebze ve baharat olarak ya da tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Dünya genelinde kültürü yapılan 20'nin üzerinde (van der Meer, 1997) *Allium* türü bilinmektedir. Ekonomik olarak oldukça önemli türlerin başında soğan, sarımsak, Frenk soğanı ve pırasa gelmektedir Anadolu'da da soğan ve sarımsağın kültürü çok eskilere dayanmaktadır (Hanelt, 1990, 2001). Sarımsak dünyanın her yerinde yaygın olarak kullanılır, özellikle Orta Doğu, Doğu ve Akdeniz mutfağının vazgeçilmezidir. Sarımsak Birinci ve İkinci Dünya Savaşları esnasında birçok hastalığın tedavisinde antiseptik olarak kullanılmıştır (van der Meer, 1997) (Şekil 1.2.).

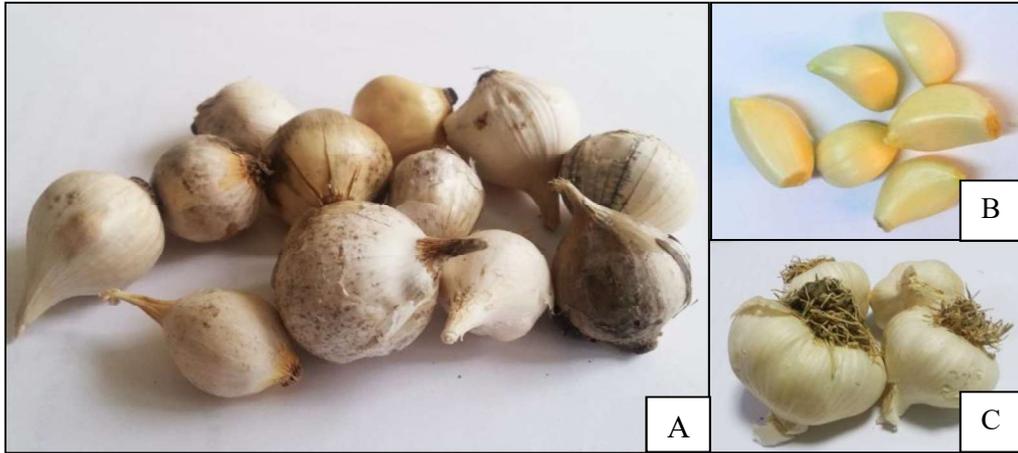


Foto. Gülnur Ekşi Bona

**Şekil 1.2.** *A. tuncelianum* (Kollmann) Özhatay, B. Mathew & Şiraneci. **a)** *Allium sativum* L. **b)** Diş Sarımsak, **c)** Baş Sarımsak

Bugün 100'den fazla *Allium* türü de süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Keusgen ve ark., 2006). *Allium* türlerinin sadece yaklaşık %10'unun kültürü yapılmakta olup ıslah çalışmaları devam etmektedir.

Diğer birçok geofit gibi *Allium* L. türleri de sebze ve baharat, bunun yanısıra tıbbi, aromatik ve süs bitkisi olarak büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir (Özuslu ve İskender, 2009; Kamenetsky, 2015) Besin olarak tüketilen kültür formları içinde en büyük yüzdeyi soğan (*Allium cepa*), sarımsak (*A. sativum*), pırasa (*A. porrum*) oluşturmaktadır. Dünya genelinde 134 ülkede, 3 milyon hektarlık alanda yıllık 54 milyon ton kuru soğan üretilmektedir. En büyük soğan üreticileri sırasıyla Çin, Hindistan ve ABD'dir. Bu üç ülke, dünya kuru soğan ihtiyacının %50'si karşılamaktadır. Çin, yıllık 24 milyon ton kuru soğan üretimiyle birinci sırada, Türkiye ise iki milyon ton üretim ile altıncı sırada yer alır. (Fritsch ve Friesen, 2002; Faostat, 2016; Block, 2010). Yıllık kuru soğan üretimi 1 milyonun üzerindeki diğer ülkeler Brezilya, İran, Japonya, Pakistan ve Rusya'dır. Dünya genelinde kişi başı ortalama soğan tüketimi altı kilogram civarındadır. Libya'da kişi başı yılda 30 kg ile kuru soğan tüketiminde birinci sırada yer alır. Sarımsak, soğandan sonra en çok tüketilen *Allium* türüdür. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne göre dünya genelinde 1 milyon hektarlık alanda 10 milyon sarımsak üretimi yapılmaktadır. Dünya sarımsak ihtiyacının %70'ini Çin karşılamaktadır. Sağlıkla ilgili faydalarının her geçen gün daha çok anlaşılması sonucu dünya genelinde sarımsak tüketimi hızla artmıştır. Örnek olarak ABD'de kişi başı yıllık sarımsak tüketimi 10 yıl önce yarım kilo iken bugün üç katına çıkmıştır. Pırasa yıllık üretimin 10 milyon tonu bulunduğu Avrupa ülkelerinde önemli bir tarım ürünüdür. Fransa üreticiler arasında birinci sırada yer almaktadır (Faostat, 2016). *Allium* türlerinin ülkemizde ve ülkemiz dışında halk arasında kullanımları Çizelge 1.2., 1.3.'te verilmiştir.

**Çizelge 1.2.** Ülkemizde Sebze, Baharat ve Tıbbi Etkisinden Dolayı Tüketilen *Allium L.* Türleri

Latince Adı	Türkçe Adı	Tıbbi Kullanımı	Diğer Kullanımları	Kullanılan kısmı	Yöre	Kaynak
<i>A. akaka</i> S.G.Gmel. ex Schult. & Schult.f.	–	–	sebze olarak	soğan ve yapraklar	Ağrı, Van, Hakkâri	(Fırat, 2015)
	dana soğanı	ağrı kesici olarak	–	soğan	Doğu Anadolu	(Altundağ ve Öztürk, 2011)
	it soğanı	–	otlu peynir yapımında	yapraklar, gövde ve soğan	–	(Koşar ve ark., 2006)
	karaköremen	–	sebze olarak	yapraklar	Muğla ve çevresi	(Doğan, 2012)
	pirasa	kabızlıkta	sebze olarak	yapraklar ve gövde	Erzincan	(Korkmaz ve ark., 2014)
	yabani sarımsak	–	sebze ve baharat olarak	tohum ve yapraklar	Elazığ	(Polat ve ark., 2015)
	keçi köremeni, deve köremeni, köremen,	–	sebze olarak	–	Bodrum	(Ertuğ, 2004)
	pirasa	–	sebze olarak	–	İzmir	(Doğan ve ark., 2015)
	kaya sarımsağı, karakörmən, keçikörmən, devekörmeni, körmən	–	sebze olarak	yapraklar ve gövde	–	(Koşar ve ark., 2006)
	kirret, yabani sarımsak, körmən, kömürgeç, Kerbec	kansere karşı	sebze olarak	yapraklar ve soğan	Antakya	(Güzel ve ark., 2015)
<i>A. armenum</i> Boiss. & Kotschy	piransa, pirasa	bulamık görme ve diyabette	–	gövde ve soğan	–	(Sargın ve ark., 2013)
	pembe sırım	bağırsak sağlığı için	sebze olarak	Yapraklar, gövde ve soğan	Erzincan	(Korkmaz ve İlhan, 2015)
	silim soğanı	iştah açıcı olarak	sebze olarak	yapraklar	Doğu Anadolu	(Altundağ ve Öztürk, 2011)
	dağ sarımsağı	–	sebze olarak	soğan	Ergan Dağı	(Korkmaz ve ark., 2014)
<i>A. ascolanicum</i> L.	arpacak soğanı	–	sebze ve baharat olarak	soğan	–	(Koşar ve ark., 2006)
	sirmo, körmən, yabani	–	otlu peynir yapımında	yaprakları ve gövde	–	(Koşar ve ark., 2006)



<i>A. cepa</i> L.	soğan	burkulma, ödem ve morluklarda	-	tohum ve soğan	Kırklareli	(Kültür, 2008)
		yara iyileştirici olarak	-	soğan	Erzincan	(Korkmaz ve ark., 2014)
		bronşit ve öksürükte	-	soğan	Bilecik	(Güler ve ark., 2015b)
		kesikler ve morluklarda	-	soğan	İç Batı Anadolu	(Kargıoğlu ve ark., 2008)
		burkulma, ödem ve morluklarda	-	soğan	-	(Uğulu, 2011)
		grip ve soğuk algınlığında	-	soğan	Niğde	(Paksoy ve ark., 2016)
		-	-	soğan	İç Anadolu	(Ertuğ, 2000)
		soğuk algınlığında, çıban ve yaralarda	-	soğan	Ankara	(Günbatan ve ark., 2016)
		-	sebze olarak	-	Rize	(Sığıroğlu ve ark., 2012)
		diyabette	-	soğan	Aksaray, Afyon	(Arı ve ark., 2015)
		iltihaplarda, kısırlıkta, soğuk algınlığı ve gripte, iştah açıcı ve süt artırıcı olarak	-	soğan	Eskişehir	(Uzun ve Kaya, 2016)
		kısırlıkta	-	yapraklar	İzmit	(Kızıllarslan ve Özhatay, 2012)
		iştah açıcı ve yara iyileştirici olarak, ülserde, diyabette, tansiyon düşürücü ve kalp kuvvetlendirici olarak	-	soğan	-	(Öztürk ve ark., 2013)
		çıbanlarda	-	soğan	Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde	(Fujita ve ark., 1995)

<i>A. cepa L.</i>	soğan	ayak burkulmalarında	–	soğan	Manisa	(Güler ve ark., 2015a)
		dolamada ve iltihaplarda, jinekolojik hastalıklarda	sebze olarak	soğan	Trabzon	(Sagiroğlu ve ark., 2012)
		çibanelarda, mide ağrısında, gastrik ülserde, uyuzda, adet ağrısında, rahim iltihabında, idrar söktürücü olarak	–	soğan	Ankara ve çevresi	(Sezik ve ark., 2001)
		çibanelarda	–	soğan	İç Anadolu	(Sezik ve ark., 2001)
		arı sokmalarında	–	soğan	Kars	(Sezik ve ark., 1992)
		bronşit ve öksürükte	sebze olarak	yapraklar	Bilecik	(Güler ve ark., 2015b)
		kırıklarda	–	soğan	Erzurum	(Fujita ve ark., 1995; Yeşilada ve ark., 1999; Sezik ve ark., 2001)
		yara iyileştirici olarak	–	soğan	Erzurum, Artvin	(Fujita ve ark., 1995; Yeşilada ve ark., 1999; Sezik ve ark., 2001)
		çibanelarda	–	soğan	Erzurum, Artvin	(Fujita ve ark., 1995; Yeşilada ve ark., 1999; Sezik ve ark., 2001)
		çibanelarda	–	soğan	Konya	(Yeşilada ve ark., 1995)
		burkulmalarda	–	soğan	Artvin	(Fujita ve ark., 1995; Yeşilada ve ark., 1999; Sezik ve ark., 2001)
		çibanelarda, mide ağrısında	–	genç sürgünler ve soğan	Kayseri	(Sezik ve ark., 2001)
		balgam söktürücü olarak	–	soğan	Çankırı	(Ezer, 2012)
		–	boyamada	soğan	Kırklareli	(Kültür, 2008)
		ödem ve burkulmada, morluklarda, hazmettirici olarak, idrar yolu iltihabında, damar sertliğinde, yaralarda iyileşmeyi hızlandırıcı olarak	–	soğan	–	(Akbulut ve Bayramoğlu, 2013; Kalankan ve ark., 2015)
		morarma ve burkulmalarda, iltihaplı yaralarda, ağrı kesici	–	soğan	Kırklareli	(Kültür, 2007)



<i>A. fistulosum</i> L.	gal soğanı	-	sebze ve baharat olarak.	soğan	-	(Koşar ve ark., 2006)	
<i>A. kharputense</i> Freyn & Sint.	tarla körmeni	-	sebze olarak	soğan ve herba	-	(Koşar ve ark., 2006)	
	soryaz	-	sebze olarak	yapraklar ve soğan	Tunceli, Muş, Bitlis, Hakkari, Van	(Firat, 2015)	
	şiri, şir, koy	-	süs bitkisi olarak	-	Erzincan	(Korkmaz ve ark., 2014)	
<i>A. kurrat</i> Schweinf. ex K.Krause	Harput soğanı	bağırsak sağlığı için	sebze olarak	-	Erzincan	(Korkmaz ve ark., 2014)	
	kurrat	-	sebze ve baharat olarak	soğan	-	(Koşar ve ark., 2006)	
<i>A. macrochaetum</i> Boiss. & Hausskn.	kaya sarımsağı	-	sebze olarak	soğan	-	(Koşar ve ark., 2006)	
	dağ sarımsağı	yüksek tansiyonda, solucan düşürücü olarak, kansere karşı	-	soğan	Doğu Anadolu	(Altundağ ve Öztürk, 2011)	
<i>A. neapolitanum</i> Cirillo	sarımsak çiçeği	-	süs bitkisi olarak	çiçekler	-	(Koşar ve ark., 2006)	
<i>A. noeanum</i> Reut. ex Regel	sirik	-	sebze olarak	yapraklar	Hakkari	(Firat, 2015)	
	kara soğan	-	süs bitkisi olarak	çiçekler	-	(Koşar ve ark., 2006)	
<i>A. porrum</i> ( <i>Allium</i> <i>ampeloprasum</i> L. türüne sinonim olmuştur)	prasa	diyabette	-	dekoksiyon	Bolu	(Ertuğ, 2000)	
		göz ağrılarında	-	yapraklar	Kırklareli	(Kültür, 2007)	
		hipoglisemide	-	soğan	Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi	(Fujita ve ark., 1995)	
	handuk	hemoroitte	-	-	tüm bitki	Ankara	(Gürhan ve ark., 2018; Simsek ve ark., 2004)
		kısırlıkta	-	-	tüm bitki	Ankara	(Sezik ve ark., 2001)
		idrar söktürücü olarak, karın ağrılarında	-	sebze olarak	yapraklar ve gövde	-	(Koşar ve ark., 2006)
<i>A. paniculatum</i> L.	handuk	-	-	herba	Manisa	(Güler ve ark., 2015a)	
		-	otlu peynir yapımında	herba	-	(Koşar ve ark., 2006; Altundağ ve Öztürk, 2011; Güner ve ark., 2012; Korkmaz ve İlhan, 2015)	
<i>A. pseudoampeloprasum</i> Miscz. ex	sir	Sivilce giderici olarak	sebze olarak	yapraklar ve soğan	Van, Hakkâri	(Firat, 2015)	



<i>A. sativum</i> L.	yaralarda kanamayı durdurmak üzere	sebze olarak	soğancıklar	Çanak kale	(Uysal ve ark., 2012)
	arı sokmalarında, kulak ağrılarında	-	soğancıklar	Trabzon	(Sağiroğlu ve ark., 2012; Akbulut ve Bayramoğlu, 2013)
	tansiyon düşürücü olarak, saç ve sakal kırında	-	soğancıklar	Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi	(Fujita ve ark., 1995)
	romatizmada	-	soğancıklar	Bilecik	(Güler ve ark., 2015b)
	kulak ağrısında, solucan düşürücü olarak	-	soğancıklar	Ankara, Niğde	(Sezik ve ark., 2001)
	güneş çarpmalarında, tansiyon düşürücü olarak, böcek ısırıklarında, besin zehirlenmelerinde, başırsak kurdu düşürücü olarak	-	soğancıklar	Konya	(Yeşilada ve ark., 1995)
	saçkıran tedavisinde, solucan düşürücü olarak	-	soğancıklar	İç Anadolu	(Ertuğ, 2000)
	-	-	soğancıklar	Eskişehir	(Uzun ve Kaya, 2016)
	hemoroitte, arı sokmalarında, solucan düşürücü ve bağışıklık güçlendirici olarak	-	soğancıklar	-	(Akbulut ve Bayramoğlu, 2013)
	tenya düşürücü, yara iyileştirici, tansiyon düşürücü olarak	-	soğancıklar	Balıkesir, Malatya, Uşak	(Tuzlacı ve Aymaz, 2001; Tetik ve ark., 2013)
	yara iyileştirici olarak	-	soğancıklar	Yozgat	(Han ve Bulut, 2015)
	tansiyon düşürücü olarak	-	soğancıklar	Niğde	(Paksoy ve ark., 2016)
	diş ağrısında, başırsak solucanı düşürmede	sebze ve baharat olarak	soğancıklar	-	(Koşar ve ark., 2006)
	-	sebze olarak	soğancıklar	Akdeniz Bölgesi	(Fakir ve ark., 2009)
tansiyon düşürücü					

<i>A. sativum</i> L.	olarak							
	antiseptik ve iştah açıcı olarak, tansiyon düşürücü olarak, kalp düzenleyici olarak,	-		tohumlar	Kahramanmaraş	(Karaman ve Kocabaş, 2001)		
	bağırsak solucanı düşürmede, yüksek tansiyonda		soğancıklar	-	(Korkmaz ve İlhan, 2015)			
	yılan sokmalarında	-	soğancıklar	Batı Akdeniz	(Uğulu, 2011)			
	-	-	soğancıklar	Bartın, Ankara, Gonen	(Tuzlacı ve Aymaz, 2001)			
	diyabet, soğuk algınlığı, gripte	-	yapraklar, çiçekler ve soğancıklar	Manisa	(Sargin ve ark., 2015)			
	yılan sokmalarında, tansiyon düşürücü olarak, mantar hastalığında	sebze olarak	soğancıklar	-	(Akbulut ve Bayramoğlu, 2013)			
	yüksek tansiyonda	sebze olarak	soğancıklar	Elazığ	(Polat ve ark., 2015)			
	bağırsak solucanı düşürmede, tansiyon düşürücü olarak,	-	herba	Kapıdağ yarımadası	(Uysal, 2010)			
	tansiyon düşürücü olarak, halkalı mantar hastalığında, saç kıran tedavisinde, iltihaplarda, saç beyazlatmada	-	gövde	Kayseri	(Sezik ve ark., 2001)			
	kulak ağrısında, bağırsak parazitlerine karşı	sebze olarak	yapraklar	Bilecik	(Güler ve ark., 2015b)			
	tansiyon düşürücü olarak	sebze olarak	soğancıklar	Çankırı	(Ezer, 2012)			
	tansiyon düşürücü olarak, diyabette	sebze olarak	soğancıklar	İstanbul	(Özhatay, 1977)			
	kanatlı hayvanlarda görülen hastalıklarda	-	soğancıklar	Çamlıdere (Ankara)	(Günbatan ve ark., 2016)			
	diyabette		soğancıklar	İstanbul	(Özhatay, 1977)			
	tansiyon düşürücü		soğancıklar	Ankara	(Güler ve ark., 2015)			

tüüm, sarımsak

		olarak, solucan düşürücü ve iştah açıcı olarak							
	sarmısak, sarmısak	tansiyon düşürücü olarak	-		soğancıklar	Çankırı		(Ezer, 2012)	
		tansiyon düşürücü olarak	-		soğancıklar	Çankırı		(Ezer, 2012)	
	sir, sirik	tansiyon düşürücü olarak	-		soğancıklar	Bingöl ve çevresi		(Polat ve ark., 2013)	
	sarmısak, sir	-	-		-	Tunceli		(Doğan ve ark., 2015)	
	sarmısak	-	sebze olarak		-	Rize		(Sağiroğlu ve ark., 2012; Saraç ve ark., 2013)	
	sarmısak, sarmısak	zehirlenmelerde, tansiyon düşürücü olarak, bel ağrılarında, saç kırında	-		soğancıklar	Kırklareli		(Kültür, 2007)	
	sirmuk	tansiyon düşürücü olarak, kolesterolde	-		soğan	Elazığ		(Hayta ve ark., 2014)	
	kır soğanı		sebze olarak		herba, soğan	İç Batı Anadolu		(Kargıoğlu ve ark., 2008)	
	sirmo		otlu peynir yapımında		yaprakları	Tunceli, Van, Hakkâri		(Fırat, 2015)	
	sirmo, sirim	-	otlu peynir yapımında		yapraklar, gövde	-		(Koşar ve ark., 2006)	
	ay1 sarmısağı, yabancı sarmısak	-	sebze olarak		yapraklar	Kırklareli		(Kültür, 2008)	
	suvanak, dağ sarmısağı	tansiyon düşürücü olarak	sebze olarak		soğan	Yozgat		(Özdoğan ve ark., 2011)	
	kır soğanı	-	otlu peynir yapımında		yaprak, gövde	-		(Kargıoğlu ve ark., 2008)	
	çatlanguş, körmen	-	otlu peynir yapımında		yapraklar, gövde	-		(Koşar ve ark., 2006)	
	it soğanı	iştah açıcı olarak, yüksek tansiyonda, solucan düşürücü olarak, idrar söktürücü ve antiseptik olarak. guatırda	-		soğan	Doğu Anadolu		(Altundağ ve Öztürk, 2011)	
	it soğanı	bağırsak rahatsızlıklarında	-		tohum				
	çatak soğanı	-	otlu peynir yapımında		yaprakları, soğan	Erzincan		(Korkmaz ve ark., 2014)	
	çorin	-	otlu peynir yapımında		herba	-		(Koşar ve ark., 2006)	
					herba	Bitlis, Van, Hakkâri		(Fırat, 2015)	

<i>A. schoenoprasum</i> L.	soğan	-		sebze olarak	yapraklar ve soğan	Rize	(Saraç ve ark., 2013)
<i>A. sintonisii</i> Freyn	dikenli körmən	bağsarak rahatsızlıklarında		-	yapraklar ve soğan	Erzincan	(Korkmaz ve ark., 2014; Korkmaz ve İlhan, 2015)
<i>A. stamineum</i> Boiss.	suryas corin yaban sarımsağı	- kansızlıkta		otlu peynir yapımında	yapraklar, gövde	-	(Koşar ve ark., 2006)
<i>A. subhirsutum</i> L.	körmən, körmən körmən körmən, körmən körmən	tıbbi amaçla		-	yapraklar	Doğu Anadolu	(Altundağ ve Öztürk, 2011)
<i>A. szovitsii</i> Regel	sirmo	-		sebze olarak	-	Bodrum	(Akan ve ark., 2008)
<i>A. trachycoleum</i> Wendelbo	sir, yaban sarımsağı	-		sebze olarak	-	Muğla ve çevresi	(Ertuğ, 2004)
<i>A. tuncelianum</i> (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Siraneci	dağ sarımsağı tunceli sarımsağı dağ sarımsağı, sirik, sirmok, sirek	- - -		sebze olarak	herba	-	(Doğan, 2012)
<i>A. vineale</i> L.	sirmo sirmo	-		peynir yapımında	-	Kazdağı	(Koşar ve ark., 2006)
<i>A. zebdanense</i> Boiss. & Noé	geyik körmeni	-		peynir yapımında	-	-	(Uysal, 2010; Ahıskalı ve Arı, 2012)
						Van	(Fırat, 2015)
						Şanlıurfa	(Akan ve ark., 2008)
					soğan	-	(Altundağ ve Öztürk, 2011)
					soğan	-	(Koşar ve ark., 2006)
					-	Tunceli	(Ahmet, 2015)
					soğan	Tunceli	(Fırat, 2015)
					otlu peynir yapımında	-	(Koşar ve ark., 2006)
					otlu peynir yapımında	Van, Hakkâri	(Fırat, 2015)
					sebze ve baharat olarak	-	(Koşar ve ark., 2006)

**Çizelge 1.3. Ülkemiz Dışında Sebze, Baharat Olarak ve Tıbbi Etkisinden Dolayı Tüketilen *Allium L.* Türleri**

Latince Adı	Yaygın Adı	Tıbbi kullanım	Diğer Kullanımları	Kullanılan Kısmı	Ülke	Kaynak	
<i>A. cepa L.</i>	Ceba	safra taşı düşürmede	sebze	soğan	İspanya	(Carrió ve Vallès, 2012)	
	Pyaaaj	sindirimi kolaylaştırmada, mide rahatsızlıklarında, baş ağrılarında,	baharat	tüm bitki	Nepal	(Kunwar ve ark., 2006)	
	Pia	ishalde, ateş düşürücü olarak, yetersiz beslenmede, romatizmada, ülserde		soğan	Sumatra	(Silalahi ve ark., 2018)	
	Ajo macho	tansiyon düşürücü olarak, varisli damar rahatsızlıklarında; kan temizleyici olarak, diyabette, romatizmada, astımda, öksürük kesici olarak	sebze		Bolivya	(Bussmann ve ark., 2016)	
	Red onion	damar iltihaplarında	–	soğan kabuğu	Singapur	(Siew ve ark., 2018)	
	Alubosa	havalede, romatizmada, tansiyon düşürücü olarak, diyabette, kurt düşürücü olarak	–	soğan	Nijerya	(Olowokudejo, 1987; Olowokudejo ve Kadiri, 2008)	
	Bulyas	çibanelerde	–	soğan	Filipinler	(Abe ve Ohtani, 2013)	
	Cipolla	yaralarda, sistite, arı sokmalarında, antiseptik olarak	–	soğan	İtalya	(Fortini ve ark., 2016)	
	Cébolla	nezlede	–	soğan	İspanya	(González ve ark., 2010)	
	İkonofile	ülser tedavisinde	baharat ve koruyucu	yaprak, soğan	Güney Afrika	(Asowata–Ayodele ve ark., 2016)	
	Onion	cinsel kuvvetsizlik ve romatizmada	soğan		Cameron	(Jiofack ve ark., 2010)	
	Cébola–branca, Cébola	diyabette, astımda, bronşitte, balgam söktürücü olarak, gripte, öksürük kesici olarak, bölgesel ağrılarda, tetanozda	–	soğan	Brezilya	(Bieski ve ark., 2015; Ribeiro ve ark., 2017)	
	<i>A. sativum L.</i>	All, allis paus	bağsaksak solucanı düşürücü olarak, kabızlıkta, tansiyon düşürücü olarak, eklem iltihaplarında, panzehir olarak, romatizmada, gaz giderici, mide kuvvetlendirici olarak, yatıştırıcı olarak, solunum bozukluklarında, antiseptik olarak, kan basıncı	sebze	soğan	İspanya	(Carrió ve Vallès, 2012)



	Nech shinkurt	göz hastalıklarında ve nazara karşı korunmak üzere	–	soğan	Etiyopya	(Mesfin ve ark., 2009; Deresse, 2010)
	Garlic	yüksek tansiyonda	–	soğan	Cameron	(Jiofack ve ark., 2010)
	Dimoxxa sunkurtac	sıtmada	–	meyve	Etiyopya	(Mesfin ve ark., 2009; Deresse, 2010)
	Ajo	solunum sistemi rahatsızlıklarında, öksürük, bademcik, kanamada	sebze		Bolivya	(Kunwar ve ark., 2006)
	Suan	öksürükte, ince bağırsak tahririnde, tüberkülozda, iştahsızlık, hazımsızlık, ishalede	sebze	soğan	Çin	(Hong ve ark., 2015)
	Ajo	sindirim sistemi parazitleri, yaraları ve zedelenmeleri	sebze	soğan	Arjantin	(Martinez ve Luján, 2011)
	Ayu	ateş düşürücü olarak, öksürük, astım, antibiyotik, idrar söktürücü olarak, sıtmada, tansiyon düşürücü olarak	sebze	soğan	Nijerya	(Olowokudejo, 1987)
<i>A. ascalonicum</i> L.	Alubosa elewe	havale, dizanteri.	sebze	yaprak, soğan	Nijerya	(Olowokudejo, 1987)
<i>A. carolinianum</i> DC.	Ban lasun, Jangali lasun	mide rahatsızlıklarında, baş ağrılarında	baharat	tüm kısımları	Nepal	(Coburn, 1984; Olowokudejo, 1987; Kunwar ve ark., 2006)
<i>A. fasciculatum</i> Rendle	Faran, farun, chyapi	mide ve diş ağrılarında, soğuk algınlıklarında,	baharat	tüm kısımları	Nepal	(Coburn, 1984; Kunwar ve ark., 2006)
<i>A. hypsitum</i> Stern.	Chyapi, Ban lasun, Jimbu jhar	mide parazitlerinde, öksürük ve soğuk algınlığında	baharat	tüm kısımları	Nepal	(Coburn, 1984; Kunwar ve ark., 2006)
<i>A. wallichii</i> Kunth.	Chyapi, Ban lasun, Jimbu jhar	solucan düşürücü olarak ve baş ağrılarında	–	tüm kısımları	Nepal	(Coburn, 1984; Kunwar ve ark., 2006)
<i>A. fistulosum</i> L.	Cong	soğuk algınlığında, romatizma ağrısı, bacak uyuşukluğunda ve karaciğer	sebze	soğan	Çin	(Hong ve ark., 2015)

<i>A. tuberosum</i> Rottl. ex Spreng.	Jiu				sebze		tüm kısımlar	Çin		(Hong ve ark., 2015)			
<i>A. roseum</i> L.	Gélaxe				-		yaprak	Irak		(Ahmed, 2016b)			
<i>A. jerdianum</i> Boiss. & Buhse	—				-			İran		(Bahmani ve ark., 2014)			
	-				-		yaprak	İsviçre		(Abbet ve ark., 2014)			
<i>A. ursinum</i> L.	Crenbuš, Medved' luk Beli slez				-		yaprak	Sırbistan		(Zlatković ve ark., 2018)			
	Aglio				-		yaprak	İtalya		(Fortini ve ark., 2018)			
<i>A. nigrum</i> L.	Purriitti				-		soğan	İtalya		(Leto ve ark., 2013)			
<i>A. subhirsutum</i> L.					-								
<i>A. ascalonicum</i> L.	Shallot				-		soğan	Singapur		(Siew ve ark., 2018)			
<i>A. haemanthoides</i> Boiss. & Reut. ex Regel	Ben sor				-		yaprak, soğan	İran		(Wendelbo, 1971; Neshati ve Fritsch, 2009a; Bahmani ve ark., 2014)			
<i>A. schoenoprasum</i> L. var. <i>sibiricum</i> (L.) Hartm.	Wild chives, wild onions				-		yaprak	Alaska		(Holloway ve Alexander, 1990)			
<i>A. tuberosum</i> Rottler ex Spreng.	Spring chinese chives				-		yaprak	Singapur		(Siew ve ark., 2018)			
	Kucaı				-		soğan	Sumatra/Endonezya		(Silalahi ve ark., 2018)			

### 1.1.5. *Allium* Türlerinin Kimyasal Kompozisyonu

*Allium* cinsi üzerine yapılan kimyasal çalışmalarda 200'den fazla bileşiğin varlığı tespit edilmiştir (Eiaz ve ark., 2003; Nouroz ve ark., 2015) Bunları aşağıdaki gibi gruplayabiliriz.

**Kükürtlü uçucu bileşikler** (alliin, sistein, isoalliin, propilin türevleri) (Koch ve Lawson, 1996b; Fritsch ve Keusgen, 2006); **steroidal saponozitler** (diosgenin, *p*-klorogenin, yukkagenin, apigenin, tigogenin, gitogenin, hektogenin, tuberosit A) (Hu ve ark., 2018); **flavonol glikozitleri** (kersetin, kemferol, isoramnetin, luteolin, mirisetin, apigenin, siyanidin) (Baytop, 1999; Fattorusso ve ark., 2001; Dini ve ark., 2005; Bonaccorsi ve ark., 2008); **karbohidratlar** (ksiloz, arabinoz, fruktoz, glukoz, sakkaroz, galaktoz, galaktronik asit, müsilaj, nişasta), **organik asitler** (malat ve sitriat) (Baytop, 1999; Dini, 2005); **proteinler** (Schnabl, 1977; Corzo–Martínez ve ark., 2007) **vitaminler** (A, B1, B2, B6, C ve E) (Schnabl, 1977; Baytop, 1999; Dini ve ark., 2005; Corzo–Martínez ve ark., 2007) **yağ asitleri** (Herbrve ve ark., 2007; Corzo–Martínez ve ark., 2007); **nikotinik asit** (Corzo–Martínez ve ark., 2007); **lipidler** (glikolipidler, fosfolipidler) (Corzo–Martínez ve ark., 2007); **tanen** (Kocyigit ve Ozhatay, 2010) **su, mineral ve eser elementleri** (selenium, kalsiyum, bakır, demir, potasyum, magnezyum, krom, manganez, bor, baryum, alüminyum, sodyum, fosfor, çinko) (Abdullah ve ark., 1988; Koch ve Lawson, 1996a; Augusti, 1996; Shukla ve Kalra, 2007).

Taze sarımsağın toprak altı gövdesinin yaklaşık %65'i sudur. Kükürtlü bileşikler ve karbohidratlar kuru sarımsağın %77'lik kısmını oluşturur. Karbonhidratların büyük kısmını ise suda çözünen fruktoz polimerleri meydana getirir. Sarımsak çok sayıda steroidal saponin ve flavonoid içerir. Saponinler kuru sarımsağın % 0,3–1,1'lik ağırlığını oluşturur. Bunların dışında sarımsak yüksek miktarda mineral ve eser elementler içerir. Taze sarımsaktaki selenyum miktarı 70 µg ile 1 g arasında değişmektedir (Koch ve Lawson, 1996b; Keusgen ve ark., 2006).

*Allium* türlerinin karakteristik rahatsız edici kokusu içerdiği kükürtlü bileşiklerden ileri gelmektedir. (Wargovich, 1987; Wargovich ve ark., 1988; Khanum ve ark., 2004; Nouroz ve ark., 2015) Sarımsakta bitkisel dokuların hasara uğraması ile çok sayıda kimyasal reaksiyon gerçekleşir. Bu reaksiyonlar sonucu alliin, allinaz enzimi ile girdiği reaksiyon sonucu sarımsağa bilinen kokusunu veren allisin ve türevlerine dönüşür. Bu reaksiyonlarda kükürtlü uçucu bileşikler (allisin, diallil sülfidler (DAS) ve ajoenler) ve uçucu olmayan kükürtlü bileşikler S-allil sistein (SAS) meydana gelir (Krest ve ark., 2018; Rabinkov ve ark., 1994; Koch ve Lawson, 1996b; Lawson, 1998; Baytop, 1999; Fritsch ve ark., 2010c).

Doku hasarı sonucu oluşan kükürtlü uçucu bileşikler DAS, DADS (diallil disülfidler), DATS (diallil trisülfidler), metil allil disülfid, metil allil trisülfid, 2-vinil-1,3-ditiin, 3-vinil-1,2-ditiin (Fenwick ve Hanley 1985) ve ajoenlerdir (Block ve ark., 1984). Allisin kararlı bir madde değildir. Oluşumuna müteakip bir iki dakikada diallil sülfidlere dönüşür. DAS bileşikleri yağda çözünebilen uçucu bileşiklerdir. Sarımsak allisin ve diğer yağda çözünen kükürtlü uçucu bileşiklerinden kaynaklı kokusu ve tadıyla meşhurdur. Allisin kokulu ve aşırı derecede kararsızdır. Bu nedenle daha kararlı olan organosülfür bileşiklerine (OSB) dönüşür (Cavallito ve Bailey, 1944; Iberl ve ark., 1990; Ankri ve Mirelman, 1999; Wallock-Richards ve ark., 2014). Bu dönüşüm reaksiyonlarda kullanılan solvanın polaritesine göre farklılık gösterir. Biyoaktiviteden sorumlu bileşikler de bu dönüşüm reaksiyonlarının gerçekleşmesiyle ortaya çıkar. Sarımsaktan elde edilen yağ ekstresi yüksek miktarlarda vinilditiin, özellikle 2-vinil-4-H-1,3-ditiin içerir. Sarımsağın sulu içeriğinde özellikle DADS ve DATS gibi yağda çözünen bileşikler bulunur. Etanolik ekstrede ise allisin ajoenlere dönüşür. DAS, DADS, DATS ve ajoenler uçucu olduğundan kuru sarımsak ekstresinde neredeyse hiç bulunmazlar (Koch ve Lawson, 1996b; Daka, 2002; Keusgen ve ark., 2006). Diğer önemli bileşik grupları flavonoidler ve fenolik bileşiklerdir. Mien ve Mohamed (2001) yaptıkları çalışmada en yüksek total flavonoidin sarımsak, soğan ve bunların yakın türlerinde olduğunu tespit etmişlerdir (Chen ve ark., 2009; Hu ve ark., 2018; Sobolewska ve ark., 2016) (Çizelge 1.4.).

**Çizelge 1.4.** *A. sativum* (soğan) Yapısında Bulunan Kimyasal Bileşikler (Ejaz ve ark., 2009).

Bileşik	Miktar (ppm)	Bileşik	Miktar (ppm)
1,2-Dimerkaptosiklopentan	2.4	Metil-allil-disülfid	6-104
1,2-Epitiopropan	0.1-1.66	Metil-allil-sülfid	0.5-4.6
1,3-Ditian	0.08-3	Metil-allil-trisülfid	6-279
1-Hekzanol	0.23	Metil-propil-disülfid	0.03-0.66
2-Metil-benzaldehit	0.1	Nikotik asit	4.8
2-Propen-1-ol	0.1-21	p-Kumarik asit	58
2-Vinil-4H-1,3-ditiin	2-29	Protodegalaktotigonin	10
2,5-Dimetil-tetrahidrotiopten	0.6	Protoerubosid B	100
3,5-Dietil-1,2,4-tritiolan	0.15-43	Kersetin	200
3-Metil-2-siklopenten-1-tion	0.16-1.6	Riboflavin	0.5-3
3-Vinil-4H-1,2-ditiin	0.34-10.65	S-(2-Karboksi-propil) glutatyon	92.5
4-Metil-5-viniltiazol	0.75	S-Allo-merkaptosistein	2
Allisin	1500-27800	S-Allil-sistein	10
Alliin	5000-10000	Skordin	250
Allil-propil-disülfid	36-216	Skordinin-A	39 000
Beta-karoten	0.17	Skordinin-B	800
Kafeik asit	20	Trans-1-propenil-metil-disülfid	0.9
Diallil-disülfid	16-613	Trans-Ajoen	268
Diallil-sülfid	2-99	Skordinin-A-3	333
Diallil-trisülfid	10-1061	Skordinin-A-2	250-8000
Dimetil-difuran	5-30	Satizozit-B-1	30
Dimetil-disülfid	0.6-2.5	Skordinin-A-1	67-30000
Dimetil trisülfid	0.8-19	Triptofan	660-1.584
Ferulik asit	27	Tirozin	810-1.944
Çinko	15.3	Valin	2.910-6.984
Su	585.000-678.000		

#### 1.1.5.1. Kükürtlü Uçucu Bileşikler

Sarımsağın biyolojik ve kemotaksonomik öneminin büyük bir bölümünden kükürtlü uçucu bileşikleri sorumludur (Mimami ve ark., 1989; Laakso ve ark., 1989; Block ve ark., 1993; Block, 1996; Calvey ve ark., 1998).

Soğan ve sarımsakta dönüşüme uğrayan temel kükürtlü bileşikler alliin gibi S-alk(en)il-L-sistein sülfoksidler ve g-lutamilsisteinlerdir. Bu maddeler hasar görmeden önce sarımsağın yapısında depolanan peptidlerdir. Allisinden türetilen DAS, DADS, DATS gibi yağda çözünen temel biyoaktif kükürtlü bileşikler (Ariga ve Seki, 2006) uçucu olmayan ve suda çözünebilir SAS ve S- allilmerkaptosistein

(SAMC) gibi kükürtlü bileşikler de bulunur (Mimami ve ark., 1989; Laakso ve ark., 1989; Block ve ark., 1993; Block, 1996; Calvey ve ark., 1998).

Allisin, DAS, DADS, DATS ve ajoenler sarımsağın uçucu yağında yer alan önemli kükürt bileşikleridir. Allisin sarımsağın tipik koku ve tadından sorumlu bileşiktir ancak doku hasarıyla gerçekleşen reaksiyonlar sonucu stabil karakterde kalamadığından mono-, di-, trisülfidler ve ajoen gibi diğer bileşiklere dönüşür. OSB'nin diğer dönüşümleri sistein, glutatyon ya da proteinlerde bulunan serbest sülfidril gruplarının etkileşimleri sonucu meydana gelebilmektedir. Sisteinin DAS ile inkübasyonu sonucu ortaya çıkan ürün allilmerkaptan'dır (Weisberger ve Pensky, 1958; Koch ve Lawson, 1996b; Lawson, 1998). Allil metil sülfat ve DAS bileşikleri sarımsak tüketiminden sonra insan nefesinde kendini gösteren bileşiklerdendir (Mimami ve ark., 1989; Laakso ve ark., 1989; Block ve ark., 1993; Block, 1996; Calvey ve ark., 1998).

İşlem görmüş sarımsakta (uygulanan işleme göre değişen), dokuları bozulmamış sarımsaktaki bileşiklerden farklı, çok sayıda kükürtlü bileşikler oluşmaktadır (Ahmad ve ark., 2017). Sarımsağın oral tüketiminden sonra kanda ya da idrarda allisine rastlanmaz. Allisin yerine bu maddeden türetilen SAS (S-allil sistein) gibi diğer bazı uçucu olmayan, suda çözünebilen kükürtlü bileşikler tespit edebilmek mümkündür (Koch ve Lawson, 1996; Lawson, 1998) (Çizelge 1.5.).

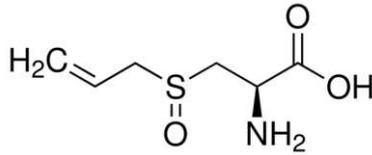
DADS sarımsak yağından ve suyundan buhar distilasyonu ile elde edilen bir bileşiktir. Sarımsaktaki bu bileşik diğer maddeler içerisinde etki bakımından en temel olanıdır (Wargovich, 1987; Wargovich ve ark., 1988; Khanum ve ark., 2004; Nouroz ve ark., 2015).

Sarımsak ekstresindeki en temel biyoaktif maddelerden biri de ajoenlerdir. Sarımsaktaki dokuların hasar görmesiyle birlikte bir çok diğer kükürtlü bileşikler gibi ajoenler de allisinin (diallil tiyosülfinat) yıkım ürünü olarak ortaya çıkan allisine göre daha stabil maddelerdir (Block ve ark., 1984; Srivastava ve Tyagi, 1993; Villar ve ark., 1997; Hattori ve ark., 2001).

**Çizelge 1.5.** Sarımsaktaki (toprak altı) Kükürtlü Uçucu Bileşiklerin Kimyasal Yapısı ve Miktarları (Shukla ve Kalra, 2007).

Bileşikler	Kimyasal Yapı	Miktar ( $\mu\text{g/g}$ )
Diallil sulfid (DAS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	30–100
Diallil disülfid (DADS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	530–610
Diallil trisülfid (DATS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	900–1100
Allil metil sulfit (AMS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$	3.8–4.6
Allil metil disülfid (AMDS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$	100
Allil metil trisülfid (AMTS)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$	250–270
Dimetil disülfid (DMDS)	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$	2.4–2.5
Dimetil trisülfid (DMTS)	$\text{CH}_3-\text{S}-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$	15–19
Propil metil disulfit (PMDS)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{S}-\text{CH}_3$	0.7–0.8

**Alliin (*S*-allil-*L*-sistein sülfoksit)**

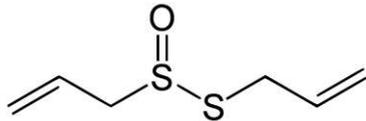


Molekül formülü:  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_3\text{S}$

Molekül ağırlığı: 177.218 g/mol

**Şekil 1.3.** Alliin Molekül Şekli

**Allisin (allil 2–propenetiyo Sülfinat veya diallil tiyo Sülfinat)**

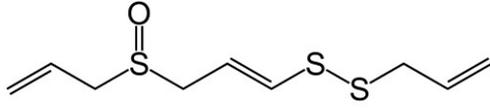


Molekül formülü:  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{OS}_2$

Molekül ağırlığı: 162.265 g/mol

**Şekil 1.4.** Allisin Molekül Şekli

**Ajoen (4,5,9– tritiyadodeka–1,6,11–trien–9–oksit)**

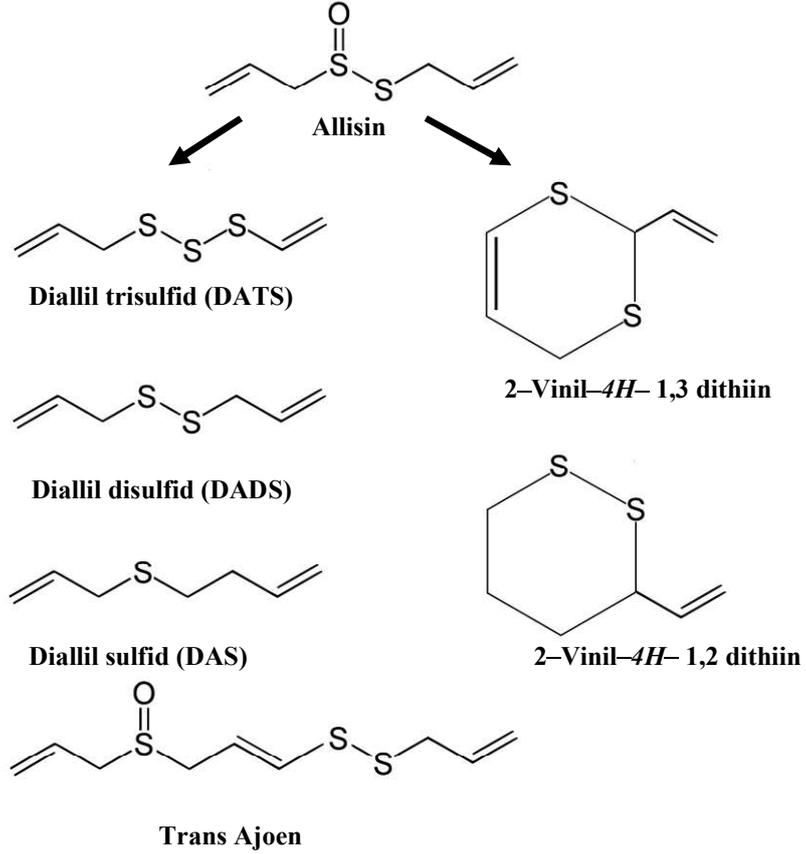


Molekül formülü: C<sub>9</sub>H<sub>14</sub>OS<sub>3</sub>

Molekül ağırlığı: 234.39 g/mol

**Şekil 1.5.** Ajoen Molekül Şekli

**Allil sülfidler (DAS, DADS, DATS)**

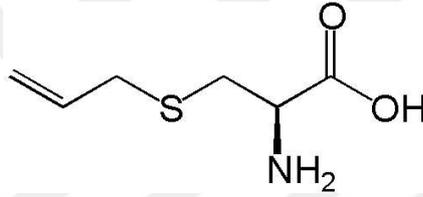


**Şekil 1.6.** Allisin Türevleri ve Molekül Şekilleri

### 1.1.5.2. Uçucu Olmayan Kükürtlü Bileşikler

SAS stabil, kokusuz, suda çözünebilen bir bileşiktir. SAS bileşikleri yaşlandırılmış sarımsaktan (YSE) elde edilir. Flavonoidler soğanda bulunmalarına karşın sarımsakta karşımıza çıkmaz. Bunun yerine sarımsakta uçucu olmayan suda çözünebilme özelliğine sahip SAS bileşikleri yer alır. Sağlık açısından birçok faydası tespit edilmiş olan SAS (Corzo–Martinez ve ark., 2007) sarımsağın sulu ekstresinde g–glutamilsisteinlerin enzimatik transformasyonu sonucunda oluşur (Schaffer ve ark., 1996; Efendy ve ark., 1997; Khanum ve ark., 2004).

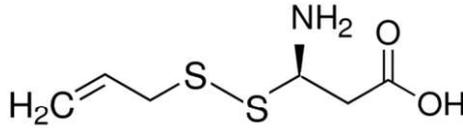
#### SAS (S–allil sistein) ve (SAMC) S–allilmerkaptosistein



#### SAS

Molekül formülü: C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>S

Molekül ağırlığı: 161.219 g/mol



#### SAMS

Molekül formülü: C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>S<sub>2</sub>

Molekül ağırlığı: 193.279 g/mol

Şekil 1.7. SAS ve SAMS Molekül Şekilleri

Laboratuvar çalışmaları ve deney hayvanları üzerinde yapılan bir dizi araştırma DADS, DATS gibi yağda çözünen ve SAS, SAMS gibi suda çözünen c–glutamil S–allilsistein gruplarının etki mekanizmasını şu şekilde açıklamaktadır. OSB kanser hücreleriyle erken mitotik aşamada etkileşime girerek, apoptoza götürür (Ariga ve Seki, 2006).

OSB birçok enzimi modüle eder ve bu enzimler de karsinogenleri detoksifiye ederek hedef dokuda DNA oluşumunu inhibe ederler. Mekanizma sırasıyla; mutasyonun inhibisyonu, enzim aktivitesinin modülasyonu, DNA eşleşmesinin engellenmesi, serbest radikallerin süpürülmesi, hücre proliferasyonunun ve tümör oluşumunun kontrol altına alınması şeklinde ilerler. OSB'nin kanserli hücreleri öldürebilme gücü büyük ölçüde yapısındaki kükürt zincirinin uzunluğu ile ilişkilidir. Bölünme evresinde OSB mikrotübüllerin yapısını değişime uğratarak kanserli hücrelerin çoğalmasını engeller. Bu değişim büyük ihtimalle hayati önemde düzenleyici fonksiyonları yöneten çeşitli makromoleküllerin yapısında yer alan tiyol gruplarında gerçekleşmektedir (Ahmad ve ark., 2017).

### 1.1.5.3. Steroidal Saponinler

Steroid saponinler bitkiler âleminde daha çok tek çenekli bitkilerde, özellikle de *Allium* cinsinin de dâhil olduğu Amaryllidaceae familyasında karşılaştığımız bileşiklerdir (Sobolewska ve ark., 2015, 2016).

*Allium* cinsine ait türlerde bulunan saponinleri üç grup altında ele almak mümkündür.

1. Spirostan saponinler (spirostanoller),
2. Furostan saponinler (furostanoller),
3. Kolestan (açık zincir) saponinler

*Allium* saponinleri çoğunlukla monodesmosid ve bidesmosid yapıdadır (Barile ve ark., 2005; Dini ve ark., 2005). *Allium* saponinlerinin yapısındaki şeker kısmı glukoz, ramnoz, galaktoz, ksiloz ve arabinoz ünitelerinden meydana gelen lineer ya da dallanmış zincirler içerir (Barile ve ark., 2005; Sobolewska ve ark., 2015, 2016).

*Allium* türleri bu bileşikler açısından çok zengin değildir, saponin miktarı oldukça azdır. Buna rağmen yapılan biyoaktivite çalışmaları, *Allium* saponinlerinin antifungal, antispazmodik, sitotoksik, hipokolesterolemik aktivitelere sahip olduklarını ve OSB yanında, *Allium* türlerinin total aktivite profiline katkı sağladıklarını ortaya çıkarmıştır (Lawson, 1998).

#### 1.1.5.4. Flavonoidler ve Fenolik Bileşikler

Biyolojik olarak ele alındığında flavonoidler besin yoluyla alınan en önemli antioksidanlardır (Rice–Evans ve ark., 1997; Koo ve Suhaila, 2001; Fattorusso ve ark., 2001; Bonaccorsi ve ark., 2008). Soğan (*A. cepa*) diyet flavonoidleri açısından en zengin besinlerden biridir ve vücuda flavonoid alımında önemli katkı sağlar. Toplam flavonoid içerikleri kersetin üzerinden ölçülen soğan kültür formları üzerinde yapılan çalışmalar mevcuttur. Kersetin 4-glukozit, kersetin 3,4'-diglukozit özellikle güncel yayınlarda adları en fazla geçenlerdir. Soğanlarda bulunan flavonoidler genel olarak iki başlık altında incelenir: flavonoller ve antosiyaninler. Flavonoller genellikle soğanın kabuğunda yoğun halde bulunur ve sarı-kahve renk verirler. Yine aynı şekilde kabukta yoğunlaşan pigment özelliğindeki antosiyaninler kırmızı renk ile varlıklarını gösterirler. Kurutulmuş kırmızı soğanda flavonol yapısındaki kersetin miktarı %2.1 w/w'dir. Diğer meyve ve sebzelerle kıyaslandığında (brokoli'de 100 mg/kg; elmada 50 mg/kg; çayda 30 mg/kg) soğan oldukça yüksek miktarda (300 mg/kg) kersetin içeriğine sahiptir. Soğanda kersetin, isoramnetin ve kemferol aglikonları ve glikozile türevleri şeklinde 20'den fazla flavonol teşhis edilmiştir. Yapılan bir çalışmada *Allium cepa*'nın değişik kültür formları ve *A. ascalonicum*'da iki kersetin konjugatı – kersetin-4'-O-glukozit ve kersetin-3,4'-O-diglukozit- miktarlarının bitkideki toplam flavonoid içeriğinin % 80–85'ini meydana getirdiği belirlenmiştir (Griffiths ve ark., 2002; Slimstad ve ark., 2007; L. Poblócka-Olech ve ark., 2016). Değişik *Allium* türleri (*A. sativum*, *A. schoenoprasum*, *A. ursinum*, *A. cepa*) üzerinde yapılan bir çalışmada total fenolik bileşenlerin 444.3- 1591 mg/kg arasında değiştiği belirlenmiştir (Lenková vd., 2016).

### 1.1.5.5. Sarımsağın Hazırlanış Şekline Göre Gözlenen Kimyasal Bileşikler

Üzerinde en çok bilimsel çalışma yapılan *Allium* türü olan sarımsakta meydana gelen kimyasal dönüşümler uygulanan işleme, saklama koşulları ve süresine göre değişim göstermektedir (Çizelge 1.6.) (Borek, 2001; Banerjee ve Maulik, 2002; Stoll ve ark., 2006; Corzo–Martínez ve ark., 2007). Taze sarımsak homojenatı en çok kullanılan ve üzerinde en çok çalışma yapılan sarımsak ürünüdür. Allisin temel etken bileşik olarak bu üründe yüksek miktarda bulunur. Daha önceden de söz edildiği gibi kesilen, ezilen sarımsakta allinaz enzimi aktif hale geçerek kesilmemiş, parçalanmamış sarımsağın yapısında mevcut olan alliin üzerinde etki gösterir ve allisini meydana getirir. Kurutma işlemi de sarımsağın yapısındaki bileşiklerin profili üzerinde değişikliğe neden olur. Örneğin, taze sarımsak dişleri %0.25-1.15 alliin içeriyorken, gölgede kurutulmuş sarımsakta bu oran %0.7-1.7'dir (Lawson, 1998). Yaşlandırılmış sarımsak ekstresi (YSE), dilimlenen sarımsak dişlerinin 20 ay kadar etanol-su (% 15-20'lik etanol) karışımında bekletilmesi ile elde edilir. Bu şekilde bazı iritan bileşikler uzaklaştırılır, bazı çözünmeyen bileşikler çözünür hale getirilir. Bu işlem allisin miktarında önemli bir azalmaya ve bazı bileşiklerin (S-allilsistein, S-allilmerkaptosistein, alliksin) miktar ve aktivitelerinde artışa neden olur. YSE'nin terapötik açıdan, çiğ sarımsağa kıyasla çok daha etkili ve güvenli olduğu yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (Park ve ark., 2009; Ray ve ark., 2011; Bayan ve ark., 2013). Sarımsağa ısı uygulanması durumunda aliini allisine dönüştürecek olan allinaz enzimi denatüre olur. Dolayısıyla ısı uygulanmış ve bu şekilde kurutulmuş sarımsakta allisin bulunmaz. Taze sarımsak ezildikten sonra buhar distilasyonu ile sarımsak uçucu yağı elde edilir. Genel kimyasal kompozisyonu açısından incelendiğinde bu uçucu yağ, terapötik öneme haiz yağda çözünen kükürtlü bileşikleri içerirken pratik olarak hiçbir suda çözünen kükürt bileşimini içermez (Borek, 2010).

**Çizelge 1.6.** Farklı Yöntemlerle Hazırlanan Sarımsakta Tespit Edilen Temel OSB Bileşikleri

<b>Farklı yöntemlerle hazırlanmış sarımsak ürünleri</b>	<b>Major OSB</b>
Sarımsak homojenatları	allisin, metil–allil tiyosülfinat, 1–propenil allil tiyosülfinat, l–glutamil–s–alkil–l–sistein
Isı uygulanmış sarımsak	alliin
Toz haline getirilmiş sarımsak	alliin
Yaşlandırılmış sarımsak ekstresi (YSE)	SAS, SAMS
Buhar distilasyonu ile elde edilmiş sarımsak yağı	diallil tetrasülfid, allil metil tetrasülfid, dimetil trisülfid, (DADS), (DATS), allil metil trisülfid, allil metil disülfid
Yağ maserasyonu / eter ekstraksiyonu sonucu elde edilmiş sarımsak yağı	2–vinil–4–h–1,3–ditiin, e–ajoen, 3–vinil–4–h–1,2–ditiin, z–ajoen

### 1.1.6. *Allium* Türlerinin Eczacılıktaki Önemi

Tıbbi bitkiler geçmişte ve günümüz tedavi sistemlerinde yer alan önemli terapötik ajanlardır. Sarımsak (*A. sativum*) bitkisi modern tıbbın da ilgisi çekmiştir. Hipolipidemik, antikanser, antitrombotik, antidiyabetik, antimikrobiyal (antibakteriyal, antifungal, antiparazitik), antioksidan, antihipertansif, antigangren, aterosklerotik, hipokolesterolemik, antimutajenik, antiastmatik, antiaterojenik, bağışıklık düzenleyici ve prebiyotik olarak birçok kronik hastalığı iyileştirici etkilerinden dolayı dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Block ve ark., 1984; Apitz–Castro ve ark., 1986; Beretz ve Cazenave, 1991; Thomson ve Ali, 2003; Benkeblia, 2004; Ariga ve Seki, 2006; Pyun ve Shin, 2006; Godevac ve ark., 2008; Deresse, 2010). Sarımsaktaki OSB'nin biyolojik aktivitesi kükürt atomlarının ve allil gruplarının sayılarına göre belirlenir. Sayı arttıkça aktivite de artar (Block ve ark., 1993; Block, 1996; Calvey ve ark., 1998).

#### 1.1.6.1. Antikanser Aktivite

Kanser tüm dünyada yaygın olarak karşılaşılan ve her yaş grubundan farklı sosyoekonomik gruplara dahil kişilerde, hatta doğmamış bebeklerde dahi ortaya çıkan ve yüksek oranda kayıplara neden olan sinsi bir hastalıktır. Çevresel faktörler kanser oluşumunda en önemli etkidir (Fleischauer ve Arab, 2001; Link ve ark., 2004b; Herman–Antosiewicz ve ark., 2007; Meurman ve Uittamo, 2008; Cragg ve ark., 2011; Nouroz ve ark., 2015) Bitkiler geçmişten bugüne kanser gibi birçok ölümcül hastalığın tedavisinde kullanılmıştır. Antikanser bileşiklerin %60'ından fazlasının bitkilerden elde edildiğini düşünüldüğünde bu durum normaldir (Cragg ve ark., 2011). Sarımsak halk arasında fakir adamın panzehiri anlamına gelen “Poor Man’s Treacle” olarak da adlandırılan mucizevi bir bitkidir.

Sarımsağın içeriğinde rastlanan çok sayıdaki kükürtlü bileşik özellikle allil sülfidler antikanser potansiyelleri bakımından araştırılmıştır. Allil sülfidler, DAS ve DADS, triklorometil ve triklorometilperoksil serbest radikallerini engeller. Buna ek olarak DADS kloroformun etkisiyle oluşan karaciğer mikrozomal yağ peroksidasyonunu inhibe etmektedir. Kükürtlü uçucu bileşiklerden alliin de antikanser etki gösterir (Corzo–Martínez ve ark., 2007; Cragg ve ark., 2011; Nouroz ve ark., 2015).

*In vitro* olarak alliin ve yüksek dozda S–propil–L–sistein sülfoksid, N–nitrosomorfolin bileşiğinin oluşumunu bloke eder, indirgenmiş nitrozamin formasyonu bazı kanser türlerinde riski düşürücü etkiyle kendini gösterir (Krest ve ark., 2018; Fritsch ve Keusgen, 2006; Corzo–Martínez ve ark., 2007; Cragg ve ark., 2011; Nouroz ve ark., 2015).

Yapılmış olan birçok çalışma sarımsak tüketimi ve meme, pankreas, özafagus kanseri riskinin indirgenmesi arasındaki pozitif ilişkiyi ispatlar niteliktedir. (Ross ve ark., 2006). Avrupa Kanser ve Beslenme Araştırmaları Kurumu (EPIC) 10 ülkeden kadın ve erkeklerin dahil edildiği bir çalışmada sarımsak kullanımının bağırsak kanserine yakalanma riskini önemli oranda azalttığını ortaya koymuştur (González ve ark., 2006). Başka bir çalışmada ise düzenli sarımsak ve soğan tüketiminin mide kanseri riskini azalttığı saptanmıştır (Setiawan ve ark., 2005). Diğer bir araştırmada ise özellikle sarımsak tüketiminin prostat kanserine yakalanma riskini azalttığı ortaya konmuştur (Hsing ve ark., 2002). Dünyanın değişik ülkelerinde yapılan çalışmalar sonucunda sarımsak tüketiminin pankreas kanserine yakalanma riskini %50 civarında azalttığı görülmüştür (Link ve ark., 2004; Chan ve ark., 2005; González ve ark., 2006).

Hücre kültürü ve hayvan deneylerinde sarımsağın kanserli hücreleri öldürerek başka bir deyişle hücreleri apoptoza sürükleyerek tümör büyümesini engellediği gözlenmiştir. Sarımsakta bulunan maddelerin midede yerleşen *Helicobakter*

*pylori*'nin neden olduğu kansere karşı etkili olduğu görülmüştür (Fleischauer ve Arab, 2001; Chan ve ark., 2005)

Son zamanlarda yapılan çalışmalar yiyeceklerin antikanser aktiviteleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Soğan, sarımsak bunların başında gelmektedir. Her ne kadar flavonoidlerin kanserle ilişkili çok sayıda yolak üzerinde faydalı etkilerinin olduğuna dair kanıtlar sunulmuş olsa da, flavonoidler ve kanser üzerine yapılan epidemiyolojik çalışmalar yetersizdir ve ek çalışmalar gerekmektedir. Sarımsağın yapısında alliksin ve organoselenyum gibi kolesterol düşürücü, kanseri önleyici karakteristik kimyasal maddeler de yer alır. Bu maddelerin OSB ile sinerjetik etkili olarak aktivite gösterdikleri düşünülmektedir (Lawson, 1998; Benkeblia, 2004; Corzo-Martínez ve ark., 2007).

Allil sülfidler tümör oluşumunu engelleyici, ilerlemeyi durdurucu etki göstermektedir (Wargovich, 1987; Wargovich ve ark., 1988; Schaffer ve ark., 1996; Suzui ve ark., 1997; Khanum ve ark., 2004; Ariga ve Seki, 2006; Ross ve ark., 2006; Nouroz ve ark., 2015) Antikarsinojenik etkiden OSB'nin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Çalışmaların sonuçları alkil sülfidlerin ve DADS'ların tümör oluşumunun ilk aşamasında karsinojen etki gösteren enzimleri modüle ederek koruyucu etki gösterdiğini ortaya koymuştur (Shukla ve Kalra, 2007).

SAMC kurutulmuş sarımsak ekstresinde göze çarpan ve yüksek oranda antikanser aktivite gösteren bir bileşiktir. SAS kanserli hücrede apoptozu indükler (Schaffer ve ark., 1996; Khanum ve ark., 2004; Ariga ve Seki, 2006; Ross ve ark., 2006; Nouroz ve ark., 2015).

DATS, OSB arasında en yüksek antikanser etkiye sahip olan bileşiktir (Wargovich, 1987; Xiao ve ark., 2004). DATS meme kanserinde MCF-7 hücrelerinde apoptozu indükler. DAS, DADS ve DATS bileşiklerinin MCF-7 meme kanseri hücreleri üzerinde denendiği bir çalışmada hücre gelişimi üzerinde en etkili inhibisyonu DATS bileşiği göstermiştir. MTT analizlerinde OSB'nden sadece DATS'ların MCF-7 hücrelerinin gelişimini engellediği ortaya konmuştur. MCF-7 meme kanseri hücrelerinin DATS bileşiği ile muamelesi sonucu plazma

membranında apoptozda karakteristik kabul edilen morfolojik değişimler gözlenir. Mitokondri membranı hızla depolarize olur. DADS meme kanseri MDA231 hücrelerinde apoptozu indükler. Üç hafta süreyle, haftada 3 kez, 1–2 mg DADS uygulaması meme kanseri KPL–1 hücrelerinin gelişimini hiçbir yan etki oluşturmadan durdurmuştur (Nakagawa ve ark., 2001).

#### 1.1.6.2. Kardiyovasküler Aktivite

Sarımsak ateroskleroz ve yağ metabolizmasını düzenler (Kendler, 1987; Augusti, 1996; Rahman, 2001; Corzo–Martínez ve ark., 2007). Ateroskleroz ile bağlantılı olan kalp hastalıkları ve kalp krizi gibi rahatsızlıklar serum lipid seviyesindeki artıştan kaynaklanmaktadır.

Ateroskleroz atardamarlarda meydana gelen damar sertleşmesidir. Nedeni damarlarda plak olarak adlandırılan lezyonlardır. Sarımsağın kardiyovasküler etkisinin hipolipidemik (lipid düşürücü) ve kolesterol plazma seviyesini düşürücü özellikte olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sarımsak ekstraktları LDL'nin oksidasyona hassasiyetini azaltır. Sarımsak tüketimi kandaki total serum kolesterol, LDL miktarı üzerinde düşürücü etki yapar. Damarların duvarlarında kolesterol oluşumunu düşürerek plak oluşumunu engeller (Tapiero ve ark., 2004; Schwingshackl ve ark., 2016).

Tavşan ve sıçanlarda yapılan birçok çalışmada, sarımsağın uçucu yağının ve taze tüketiminin total serum kolesterol miktarında belirgin azalma sağladığı tespit edilmiştir. Kolesterol ile beslenen tavşanlar üzerine yapılan bir çalışmada, YSE'nin damar çeperlerinde kolesterol birikimini ve arterlerin çeperlerinde aterosklerotik plakların gelişimi engellediği ortaya konmuştur (Begum ve Bari, 1985; Gebhardt ve ark., 1994; Efendy ve ark., 1997; Wang ve Ng, 1999; Banerjee ve Maulik, 2002). Sarımsağın kandaki trigliserit seviyesini düşürdüğü ve sıçanlarda *in vitro* olarak hepatik kolesterol biyosentezini inhibe ettiği gözlenmiştir (Efendy ve ark., 1997). Allisinden kökenlenen ajoen, metil ajoen, DAS, DATS, 2–vinil–4H–1,3–ditiin ve SAS gibi birçok bileşik kalp damar hastalıkları üzerine olumlu etkileri ile

bilinmektedir. Daha çok soğan içeriğinde yoğun olarak bulunan bileşiklerden olan metiin ve bir flavonoid olan kersetin serum kolesterol seviyesini ve aterosklerozu azaltıcı etki gösterir. Sarımsakta bulunan diğer önemli bileşikler ise steroidal saponinlerdir ve benzer şekilde serum kolesterol seviyesini düşürürler (Koch ve Lawson, 1996a). Bugüne kadar yapılmış bazı çalışmalarda steroidal saponinlerin antifungal, sitotoksik, anti-enflamatuar, antitrombotik, hipokolesterolemik etkiler tespit edilmiştir (Wang ve Ng, 1999; Ariga ve Seki, 2006; Pyun ve Shin, 2006). Steroidal saponinlerin önemi, steroid hormonlarında ve ilaçlarında kullanımlarından ileri gelmektedir (Sobolewska ve ark., 2015, 2016). Buna ek olarak fenolik yapıda bileşikler olan flavonoidler, fruktanlar, N-sinamik amidler ve anti oksidatif enzimler eşit derecede önemli görülmektedir (Fattorusso ve ark., 2001; Corea ve ark., 2005; Barile ve ark., 2005; Stoll ve ark., 2006a). Düşük yoğunluklu lipoproteini (LDL) düşürücü ve bu yolla kardiyovasküler hastalıkları engelleyici etki gösterir (Beretz ve Cazenave, 1991; Wang ve Ng, 1999; Stewart Fahs ve Faucher, 2002). Tüm bu bileşikler hipokolesterolemik etkileri, hepatik kolesterol biyosentezini inhibe ederek artırır (Gupta ve ark., 2003). Hipolipidemik ve hipokolesterolemik etkiden allisin ve türevleri sorumludur (Begum ve Bari, 1985; Gebhardt ve ark., 1994; Efendy ve ark., 1997; Wang ve Ng, 1999; Banerjee ve Maulik, 2002). Biyolojik olarak oldukça aktif olan SAS antikolesterol, antioksidan, antikanserojen etkili olmasının yanısıra karaciğeri de toksinlerden korur (Nakagawa ve ark., 2001; Link ve ark., 2004; Stoll ve ark., 2006; Ariga ve Seki, 2006; Cragg ve ark., 2011).

YSE'den elde edilen SAS bileşiklerinin birçok klinik çalışmada kolesterol düşürücü etki gösterdiği gözlenmiştir (Svendsen ve ark., 1994; Nakagawa ve ark., 2001; Rahman, 2003; Link ve ark., 2004a; Stoll ve ark., 2006a; Ariga ve Seki, 2006; Cragg ve ark., 2011) Oral yolla sarımsak kapsülü alımı sonrasında varlığının kanda saptanabilirliği bakımından SAS bileşiği sarımsak bileşikleri içerisinde özel bir öneme sahiptir. Sarımsakta bulunan SAS gibi suda çözünen bileşiklerin hidroalkolik ekstrelerinin, taze sarımsak kullanılarak hazırlanan preperasyonlarına göre düşük toksisitede olduğu görülmüştür (Nakagawa ve ark., 2001; Ichikawa ve ark., 2006).

Sarımsağı taze olarak tüketmenin sağlık ve besinsel faydaları bakımından daha etkili olduğu düşünülmektedir, ancak YSE ürünlerinin daha etkili olduğunu gösteren bilimsel çalışmalar da mevcuttur (Borek, 2001).

### 1.1.6.3. Antiplatelet Aktivite

Alliin, allisin ve polisülfidler antitrombotik etkili bileşiklerdir. Sarımsağın tromboksan oluşumunu engellediği ve plateletlerde oluşan fosfolipaz aktivitesi ve lipoksigenaz ürünlerinin oluşumunu engellediği görülmüştür (Apitz–Castro ve ark., 1986, 1992, 1994; Corzo–Martínez ve ark., 2007).

Kan pıhtılaşmasının temel fonksiyonu kan damarlarının hemostatik bütünlüğünün devamlılığını sağlamak ve yaralanmalarla oluşan kanamayı durdurma (Apitz–Castro ve ark., 1986, 1992, 1994; Corzo–Martínez ve ark., 2007).

Soğan ve sarımsağın *in vitro* çalışmalarda platelet oluşumunu engellediği tespit edilmiş ya da etkiden sorumlu birçok bileşik soğan ve sarımsaktan izole edilmiştir. Sarımsak *in vivo* olarak platelet oluşumunun engeller ve kolajen, adrenalin, tromboksan gibi fizyolojik olarak önemli birçok ajanı inhibe eder (Ahmad ve ark., 2017a). Bu etkiyi plateletlerdeki araşidonik asit yolağını birçok basamakta inhibe ederek gerçekleştirir. Yapılan birçok epidemiyolojik çalışma sarımsak ve soğanın antiplatelet etkisinin OSB bileşiklerinden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Özellikle soğanda bulunan a–sülfinil–disülfidler yüksek antitrombotik aktivite sergilemektedir (Block ve ark., 1984; Beretz ve Cazenave, 1991; Wang ve Ng, 1999; Ariga ve Seki, 2006; Corzo–Martínez ve ark., 2007). Sarımsaktaki en yüksek antiplatelet etkili bileşiklerin ajoenler olduğu düşünülmektedir. Buna ek olarak kükürt içermeyen bileşiklerden olan b–klorogenin ve kersetin de platelet oluşumunu inhibe etmektedir (Friesen ve ark., 2000; Koo ve Suhaila, 2001; Bonaccorsi ve ark., 2008).

Sarımsağın biyolojik aktivitesi genel olarak yapısında barındırdığı kükürtlü bileşiklere ve özellikle karakteristik koku ve tadın sorumlusu olan allisine dayandırılmaktadır (Lawson, 1998). Ajoenlerin en çok bilinen biyolojik aktiviteleri anti-mikrobiyal ve kolesterol düşürücü etkisidir. Ajoenler antiplatelet aktivite de gösterirler (Apitz-Castro ve ark., 1986), damarlarda platelet oluşumunu inhibe eder (Apitz-Castro ve ark., 1994) ve trombozisi engellerler (Apitz-Castro ve ark., 1992). İnsan trombosit hücrelerinde lipoksigenaz yolağını ve fosfat aktitesini inhibe ederek (Srivastava ve Tyagi, 1993; Villar ve ark., 1997) platelet olumuna bağlı zararları 3-4 saat süreyle engelleyerek (Apitz-Castro ve ark., 1991) kolesterol biyosentezini düşürürler (Gebhardt ve ark., 1994).

#### **1.1.6.4. Antihipertansif Aktivite**

Sarımsağın kan basıncını düşürücü etkisi yapısındaki OSB'den ileri gelmektedir (Ried ve ark., 2008). Yapılan bazı çalışmalarda kan basıncını düşürücü etkinin sarımsağın uçucu yağındaki bileşiklerden kaynaklandığı öne sürülmektedirler (Al-Qattan ve ark., 1999; Alnaqeeb ve Ali, 1999; Sharifi ve ark., 2003; Corzo-Martínez ve ark., 2007; Shouk ve ark., 2014).

Xiong ve ark., (2015) yapmış oldukları çalışmada sarımsağın tansiyonu kaydadeğer oranda düşürdüğünü, aynı zamanda sarımsak kullanımına bağlı herhangi bir yan etkinin görülmediğini ortaya koymuşlardır. Bu çalışma ile sarımsak ve akrabalarının tansiyon düşürücü olarak güvenle kullanılabilceği vurgulanmıştır (Xiong ve ark., 2015).

Yüksek tansiyon prematüre ölümlere, kalp krizine, kalp- damar hastalıklarına neden olabilmektedir. Tansiyon hastalarının beslenmede izledikleri tutum hayati önem taşımaktadır. Kullanılan ilaçların birçok yan etkisi olabildiğinden hastalar yan etkisi olmayan doğal ürünler bulmaya yönelmişlerdir. Yapılmış olan bir çalışmada sarımsağın sulu ekstresinin sıçanlarda tansiyon düşürücü etki gösterdiği (Ruffin ve Hunter, 1983), başka bir çalışmada ise soğan ve sarımsağın etanollü ekstrelerinin yine sıçanlarda etkili olmadığı ortaya konmuştur. Ekstrelerin etkileri kullanılan

solvana göre kimyasal içerik ve etki bakımından oldukça farklı sonuç verebilmektedirler (Sharifi ve ark., 2003).

#### **1.1.6.5. Anti-HIV Aktivite**

Özellikle kersetin anti-HIV aktivite gösterir (Beretz ve Cazenave, 1991; Stewart Fahs ve Faucher, 2002; Corzo-Martínez ve ark., 2007).

#### **1.1.6.6. Antimikrobiyal Aktivite**

Soğan ve sarımsak sayısız toplum tarafından yüzyıllardan beri parazitlere karşı, mantar, bakteri ve viral enfeksiyonların tedavisinde halk ilacı olarak kullanılmaktadır. (Muio ve ark., 2009). DATS, DADS, DAS ve ajoenler allisinden çok daha etkili birer antifungal bileşiktir (Corzo-Martínez ve ark., 2007). Elbette bazı protein, saponin ve fenolik bileşikler de bu etkiyi destekleyen bileşiklerdir. Sayısız çalışma bitkilerden izole edilen steroidal saponinlerin zirai patojenlere karşı antifungal olarak etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Antifungal saponinler üzerine yapılmış ve yapılacak olan çalışmalar özel bir dikkat gerektirir. Zira bu alanda, bitki patojenlerinin neden olduğu fungal enfeksiyonlarla savaşta alternatif bitkisel fungusitlere ihtiyaç büyüktür (Abdullah ve ark., 1988; Benkeblia, 2004; Pyun ve Shin, 2006; Durairandiyar ve ark., 2006; Corzo-Martínez ve ark., 2007). *Allium* saponinlerinin antifungal aktivitesi saponin tipi, sayısı ve içerikteki şekerin yapısına göre belirlenir. Spirostanol iskelete sahip saponinler frustanollere göre yüksek aktiviteye sahiptirler. Saponinlerin antimikrobiyal aktivitesinden sorumlu, mikroorganizmada glukozu kullanma seviyesinde, katalaz aktivitesinde ve protein miktarında düşüş gibi çok sayıda biyokimyasal değişimin gözlemlendiği olası mekanizmalar tespit edilmiştir (Barile ve ark., 2005; Sobolewska ve ark., 2016).

Yapılan çalışmalar ajoenlerin hem Gram + hem de Gram – bakterilere (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Xanthomonas maltophilia*) karşı yaygın antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ortaya koymuştur (Naganawa ve ark., 1996).

Ajoenlerin antimikrobiyal ve antiviral aktivitesi % 70'in üzerinde olarak belirlenmiştir (Naganawa ve ark., 1996; Walder ve ark., 1997). Aynı zamanda antibiyotik (Naganawa ve ark., 1996); hepatoprotektif (Hattori ve ark., 2001) ve antitümör ajanlar (Nishikawa ve ark., 2002) olarak da bilinmektedir. Allisinden meydana gelen ajoenler allisine göre daha yüksek antiviral etki göstermektedirler (Tatarintsev ve ark., 1992).

Allisin bileşiğinin *in vitro* antimikrobiyal etkinliği ispatlanmıştır. Ancak *in vivo* etkinliği tartışmalıdır. Bunun nedeni aşırı derecede kararsız olması ve başka maddelere bozunmasıdır (Cavallito ve Bailey, 1944; Srivastava ve Tyagi, 1993; Lawson, 1998; Ankri ve Mirelman, 1999; Portz ve ark., 2008). Kesilmiş taze sarımsakta yüksek oranda allisin bulunmasına karşın satışa sunulan hiçbir sarımsak preparatı allisin içermez. Mide asitleri allisinin allisine dönüşümüne müsaade etmez. Çalışmalar sarımsağın *in vivo* etkisinden allisinin sorumlu olmadığını ortaya koymaktadır (Cavallito ve Bailey, 1944; Srivastava ve Tyagi, 1993; Lawson, 1998; Ankri ve Mirelman, 1999; Nakagawa ve ark., 2001; Portz ve ark., 2008).

#### **1.1.6.7. Antioksidan Aktivite**

Sarımsak antioksidatif kapasiteye sahip çok sayıda biyoaktif bileşik içerir (Prasadetal., 1995). Bunlardan dört tanesi (alliin, allilsistein, allil disülfid, allisin) yapısı ve fonksiyonları bakımından öne çıkan bileşiklerdir. Bu bileşikler içinde en dikkat çeken reaktif oksijen türlerinin düzeyini düşürücü etkili antioksidatif maddeleri üretmesi nedeniyle allisindir (Block ve ark., 1993; Block, 1996; Calvey ve ark., 1998). Allisin ve türevleri hidrofobik yapılarından dolayı, hücre membranını kolaylıkla geçerek faydalı etkilerini farklı hücrel bölmelere iletebilirler. Örneğin allisin, ilgili enzime bağlı tiyol grubunun yapısını değiştirerek katalitik mekanizmaları inhibe eder (Kim ve ark., 2005; Ahmad ve ark., 2017).

Sarımsak üzerinde yapılan antioksidan aktivite çalışmaları oldukça kapsamlıdır ve literatürde geniş bir yer tutmaktadır. Bu konuda çeşitli sarımsak preparatları kullanılarak çalışmalar yapılmıştır (Rabinkov ve ark., 1994; Rice–Evans ve ark., 1997; Borek, 2001, 2006; Banerjee ve Maulik, 2002; Rahman, 2003; Gupta ve ark., 2003; Tepe ve ark., 2005; Corzo–Martínez ve ark., 2007; Gođevac ve ark., 2008; Agarwal ve Varma, 2015) Genellikle sarımsağın sağlığa faydalarından taze sarımsağın yapısında bulunan c–glutamilsistein ve birçok kükürtlü bileşik sorumlu tutulmaktadır (Rabinkov ve ark., 1994; Banerjee ve Maulik, 2002; Ross ve ark., 2006). Ancak sarımsağın yapısında geniş bir yelpazede sıralanan steroidallikozitler gibi primer ve sekonder kükürt içermeyen biyomoleküller, uçucu yağlar, flavonoidler antosiyaninler, lektinler, prostaglandinler, fruktan, pektin, adenzin, vitamin B1, B2, B6, C ve E, biotin, nikotinik asit, yağ asitleri, glikolipidler, fosfolipidler ve esansiyel amino asitler de bulunmaktadır (Calvo ve Caverro, 2016). Bu bileşiklerin bir çoğuşinerjik etki göstererek bir çok farklı sağlık probleminde olumlu etki gösterirler (Banerjee ve Maulik, 2002). Ancak bir çoğuşunun hala açıklanamayan birçok etkisi olduğu düşünülmektedir. Bugün varolan bilgilerimize göre fenolik bileşikler ve flavonoidlerden kaynaklı potansiyel antioksidan aktivite hakkındaki çalışmalar yetersizdir (Rice–Evans ve ark., 1997; Borek, 2001; Gupta ve ark., 2003; Gođevac ve ark., 2008).

YSE, kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklarla ilgili rahatsızlıkları LDL peroksidasyonu ve oksidasyonunu inhibe etmek suretiyle düşürmektedir. YSE antioksidan etkili fitokimyasallar ile oksidatif zararı engeller. Bu fitokimyasallar başta suda çözünme özelliğine sahip olan SAS ve SAMS, yağda çözünen OSB, flavonoidler ve özellikle alliksin ve selenyumdur. Sarımsak yağı artan hidrojenperoksit konsantrasyonunu ve azalan antioksidan aktivitesini tersine çevirmek suretiyle renal lipid peroksidasyonunu ve karaciğer hasarını engeller. Normal ratlarda sarımsak yağı kullanımını takip eden süreçte karaciğerdeki antioksidan koruma sisteminde ve kırmızı kan hücrelerinde olumlu gelişmeler gözlemlenmiştir (Rahman, 2001; Stewart Fahs ve Faucher, 2002; Banerjee ve Maulik, 2002; Corzo–Martínez ve ark., 2007).

#### **1.1.6.8. Antidiyabetik Aktivite**

Ryan ve ark. (2001) diyabet hastalarının üçte birinin sarımsak gibi alternatif tedavi yöntemlerine yöneldiğini vurgulamaktadır. Sarımsak yağının diyabetli hastalarda ve ratlarda yapılan çalışmalarda açlık kan şekerini düşürdüğü gözlemlenmiştir (Begum ve Bari, 1985; Ryan ve ark., 2001) Sarımsakta bulunan diallil trisülfid ve SAS glisemik kontrolün sağlanmasında, glikoz toleransında rol alan önemli fonksiyonel bileşiklerdir (Augusti, 1996; Herrera–Mundo ve ark., 2006; Corzo–Martínez ve ark., 2007).

#### **1.1.6.9. Yan Etkileri**

Sarımsak ve soğanın olumsuz etkileri toplum tarafından genellikle iyi bilinen ancak çok sık karşılaşılmayan durumlardır. En çok bilinen yan etkisi ağız kokusu ve kötü kokulu terlemedir. Bunun yanında aç karnına tüketilen sarımsak ve soğanın mide yanması, ishal, midede gaz, bağırsak florasında değişiklik gibi bazı diğer yan etkilere de neden olabileceği ortadadır (Ackermann ve ark., 2001). Az görülen bir diğer yan etki ise taze soğan ve sarımsağın cilt ile direk teması sonucu alerjik dermatit, yanma ve su toplama gibi cilt problemlerine neden olabilmesidir. Bir diğeri ise özellikle sarımsağın endüstriyel işlenmesi aşamasında sarımsak tozuna maruz kalanlarda astım ortaya çıkabilmesidir. Taze tüketilen soğan ve sarımsaktaki maddeler kimyasal olarak hem çok değişkendir hem de mide rahatsızlıkları ve alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır (Lybarger ve ark., 1982; Ackermann ve ark., 2001).

#### **1.1.6.10. İlaç Etkileşimleri**

Warfarin, aspirin, statin (kolesterol düşürücü ilaçlar), adriamisin/doksisorubisin 5–florourasil/metotreksat gibi kan sulandırıcı kullananlarda yüksek miktarlarda sarımsak ya da sarımsak ürünleri tüketildiğinde, sarımsak ve soğan ilacın kanı sulandırıcı etkisini artıracığından kanamalara neden olabilir (Kojima ve ark., 1994; Ackermann ve ark., 2001; Corzo–Martínez ve ark., 2007) (Çizelge 1.7.).

**Çizelge 1.7. *Allium L.* Türleri Üzerine Yapılan Aktivite Çalışmalarına Örnekler**

Tıbbi Etkisi	Etken madde	Referans
Antitrombotik	Vinilditiinler ve ajoen	(Nishimura ve ark., 1988)
Antikanser	SAS, DAS, DADS, DATS	(Ariga ve Seki, 2006; Cragg ve ark., 2011; Nouroz ve ark., 2015)
	Kersetin, kemferol	(Koo ve Suhaila, 2001)
	Steroida saponinler	(Chen ve ark., 2009; Wang ve Ng, 1999; Barile ve ark., 2005; Dini ve ark., 2005)
	Ajoen	(Block ve ark., 1984; Apitz-Castro ve ark., 1986, 1992; Srivastava ve Tyagi, 1993; Villar ve ark., 1997; Ledezma ve ark., 2011)
Afrodizyak	–	(Guohua ve ark., 2009)
Antioksidan	DAS, DATS, DADS ve diallil polisülfidler	(Rice-Evans ve ark., 1997; Yin ve Cheng, 1998; Borek, 2001; Gupta ve ark., 2003; Tepe ve ark., 2005; Stoll ve ark., 2006b; Corzo-Martínez ve ark., 2007; Godevac ve ark., 2008)
	flavonoidler; saponinler; selenium, lektin	(Stoll ve ark., 2006)
	Vitamin C, E, flavonoidler	(González ve ark., 2006)
	Kersetin	(Wallock-Richards ve ark., 2014)
	SAS ve SAMS	(Ahmad ve ark., 2017b)
Antidiyabetik	DAS ve SAS	(Augusti, 1996; Begum ve Bari, 1985; Corzo-Martínez ve ark., 2007; Herrera-Mundo ve ark., 2006; Ryan ve ark., 2001)
Antifungal	Allisin, diallil trisülfür ve ajoen	(Iberl ve ark., 1990; Svendsen ve ark., 1994; Rabinkov ve ark., 1994; Ankri ve Mirelman, 1999; Pyun ve Shin, 2006; Aslani ve ark., 2006; Portz ve ark., 2008)
	Kersetin	(Koo ve Suhaila, 2001)
	Steroida saponinler	(Sobolewska ve ark., 2015, 2016)
Antispazmodik	Steroida saponinler	(Corea ve ark., 2005; Barile ve ark., 2005; Sobolewska ve ark., 2016)
Antibakteriyel	Allisin, DADS, DATS ve ajoenler	(Cavallito ve Bailey, 1944; Ankri ve Mirelman, 1999; Sokmen ve ark., 1999; Benkeblia, 2004; Dersse, 2010)
	Kersetin	(Koo ve Suhaila, 2001; Bonaccorsi ve ark., 2008)
Antiparasitik	Allisin, DADS, DATS ve ajoenler	(Lawson, 1998)
Antiviral	Allisin, DADS, DATS ve ajoenler	(Tatarintsev ve ark., 1992)
	Kersetin	(Koo ve Suhaila, 2001)
Antihipertansif	Allisin	(Ruffin ve Hunter, 1983; Al-Qattan ve ark., 1999; Sharifi ve ark., 2003; Corzo-Martínez ve ark., 2007; Xiong ve ark., 2015)
Antiamoebisidal	–	(Polat ve ark., 2007)
Antiplatalet	Ajoen	(Block ve ark., 1984; Block, 1985)

Bu tez çalışması, *Allium* L. cinsi (*Cupanoscordum* Cheschmejiyev) (sect. *Brevispatha* Valsecchi, *Codonoprasum* Rchb. seksiyonuna sinonim olmuştur) içinde yer alan türlerin morfoloji, taksonomi, anatomi, polen ve tohum mikromorfolojileri, filogeni, biyoaktivite, fitokimya ve kükürtlü uçucu bileşikleri bakımından incelenerek bulguların bilim dünyasına sunulması amacıyla planlanmıştır. Çalışma Türkiye’de sect. *Cupanoscordum* altında yer alan taksonların birçok yeni ve ayırt edici taksonomik, morfolojik, anatomik, filogenetik ve kimyasal karakterlerinin bilim dünyasına sunulması bakımından özgün bir çalışmadır. Bu nedenle elde edilen bulguların seksiyonda yer alan *Allium* türlerinin teşhisine ve eczacılık alanında ilaç geliştirme fikirlerine kaynaklık edeceği düşünülmektedir.



## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Bitki Materyali

Bitki toplamak üzere arazi çalışmalarını planlamadan önce “*Flora of Turkey and East the Aegean Islands*” adlı eser ve diğer ilgili literatür detaylı bir şekilde incelenmiştir. Seksiyon içinde yer alan dört türe ait ayırım anahtarları, betim, diyagnoz ve tartışma kısımları detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu (AEF), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu (ANK), Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu (HUB), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariumu (ISTE) ve Londra Kraliyet Botanik Bahçesi (KEW), İskoçya Kraliyet Botanik Bahçesi Herbariumu’nda (E) bulunan örnekler incelenmiş, lokalite bilgileri kaydedilmiştir. Dört türün doğal olarak yetiştiği lokalitelere gidilip bitkiler toplanmıştır. Toplanan türlerin lokalite, tarih, toplayıcı bilgileri, herbarium numaraları Çizelge 2.1’de verilmiştir. Toplanan bitki materyalleri ile kurallara uygun bir şekilde herbarium örnekleri hazırlanarak AEF herbariumuna kaldırılmıştır. Arazi esnasında toplanan canlı bitkilere ait gövde, yaprak kısımları anatomik çalışma yapmak üzere %70’lik alkol içine alınmıştır. Biyolojik aktivite ve kimyasal çalışmalarda kullanılacak bitki materyalleri ise oda sıcaklığında ve gölgede kurutularak saklanmıştır. Yaprak örnekleri filogenetik çalışmaları gerçekleştirmek üzere silikajele alınarak muhafaza edilmiştir. Tezde anatomi, Katı Faz Mikro Ekstraksiyon, antikanser aktivite ve filogeni çalışmalarında araziden toplanan canlı bitki örnekleri kullanılmıştır. Morfoloji çalışmalarında hem canlı bitki hem de herbarium örneklerinden faydalanılmış, tohum ve polen morfolojisi çalışmalarında ise kuru örnekler kullanılmıştır.

*Allium* cinsine ait türlerin kolay ve doğru tayin edilebilmesi için canlı örneklerle çalışmak en tercih edilen yoldur. Ancak canlı örneklerle çalışmak her zaman mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla bitki örnekleri araziden toplanırken bitkinin bütün kısımlarının eksiksiz bir şekilde alınmasına (çiçekli ve meyveli bireyler),

soğan dış zarının toprakta kalmamasına, kurutma esnasında değişime uğrayabilen çiçek renginin kaydedilmesine, yine kurutma aşamasında bireyde anormal karakterlerin ortaya çıkmasına sebep olabilen soğan gelişimini sonlandırmak üzere soğanların iğne yardımıyla delinerek besin aktarımının sonlandırılmasına özen gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1.** *Allium* Türlerinin Toplandığı Lokaliteler

Tür Adı	Toplandığı Lokalite	Toplayıcı Numarası
<i>Allium callidiction</i> C.A.Mey. ex Kunth	<b>Kahramanmaraş:</b> Göksun, Keklikoluk yol ayrımı, 12 vii 2014, 38 12 03.3 N/ 36 27 19.0 E, 12 vii 2014.	G. Ekşi 117 AEF 26653
	<b>Kayseri:</b> Pınarbaşı, Eğrisöğüt Köyü, Taşlıkol Mevkii, taşlı yamaçlar, 8 vii 2016, A. M. Gençler Özkan, Şevki Özkan.	AEF 27178
	<b>Erzincan:</b> İliç, Çakmaktepe kuzeyi, kalker kaya çatlakları, 1500 m, 12 vii 2017, H. Duman.	H. Duman AEF 27182
<i>Allium peroninianum</i> Azn.	<b>İstanbul:</b> Kayış Dağı Etekleri, 400m, 10 viii 2014.	G. Ekşi 139 AEF 26662
<i>Allium hirtovaginatum</i> Kunth	<b>Muğla:</b> Ören, yangın ormanı, 50–300 m, 8 vi 2014.	G. Ekşi 146, G. Zare AEF 27181
	<b>Muğla:</b> Fethiye–Dalaman arası, Kargı Köyü'ne varmadan, ağaçlandırma sahası, 150–200 m, 13 viii 2016.	G. Ekşi 160 AEF 26500
<i>Allium callimischon</i> Link <i>subsp.</i> <i>haemostictum</i> Stearn	<b>Muğla:</b> Kaş, Kalkan, Kalkan–Patara yolu, Yeşilköy güneyi, Ballık Tepe çevresi, <i>P. brutia</i> altı, 20–30 m, 25 x 2014.	G. Kaş 1010, H. Duman AEF 27180

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Taksonomik Çalışmalar

#### 2.2.1.1. Genel Morfolojik Çalışmalar

*Allium* cinsi içerisinde taksonomisi problemli gruplardan biri *Cupanoscordum* seksiyonudur. *Flora of Turkey*'de *Cupanoscordum* seksiyonu için verilen anahtar, betim ve diyagnostik karakterler yetersiz kalmaktadır. Herbaryum incelemeleri sırasında *Flora of Turkey*'de verilen türlerle uyuşmayan, farklı örneklerin varlığı saptanmıştır. Bu durum ülkemizde yayılış gösteren *Cupanoscordum* seksiyonuna ait türlerin sayısının görünenden fazla olma potansiyeline işaret etmektedir. Yeni tür olduğundan şüphelenilen örnekleri ortaya çıkarılabilmek amacıyla bitki örnekleri detayla incelenmiştir.

Her takson ile ilgili morfolojik bulgu akışı: Tür adı, yazarı ve yayınlandığı dergi, tip lokalitesi, varsa sinonimi, bitkinin doğadan çekilmiş fotoğrafları, detaylandırılmış betimleri, çiçeklenme zamanları, habitat bilgileri, yayılış gösterdikleri, yükseklik ve bölge bilgileri, hangi fitocoğrafik bölgeye ait oldukları, her türe ait yayılış haritaları, genel morfolojik çizimleri ve tip örneklerinin fotoğrafları verilmiştir. İncelenen örneklerden alınan çiçek ve yaprak kısımları 10 dakika suda bekletildikten sonra stereo mikroskop altında incelenmiştir. Ayrıntılı morfolojik incelemeler için (Leica 2000) stereo mikroskop kullanılmıştır.

Yapılan morfolojik çizimlerle bitkinin genel şekli; çiçek yapısı ve kısımları; kapsül; yaprak yapısı gösterilmiş olup betimlerde ise soğanın genel şekli, dış tunikanın yapısı, skapus üzerinde oluşturduğu uzantı; soğancık olup olmadığı; skapusun boyu; yaprak kınının skapusa oranı; yaprak adedi, yapısal özellikleri; spata şekli, boyu; çiçek durumunun şekli, çiçek yoğunluğu; perigonun genel şekli; tepallerin boyu; iç ve dış tepallerde varsa boy farklılıkları; stamenlerin boyu;

anterlerin boyu, ovaryumun şekli, boyu, yüzey özellikleri; stilusun boyu, kapsül şekli, boyutları; valvlerin uç şekilleri ve tohumun boyu verilmiştir.

Bitki örneklerinin yukarıda verilen kısımları ortalama 10-20 (canlı ve kuru bitki örneği) farklı bitki örneği üzerinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çizimler tip örneğinden ya da tip örneğinin toplandığı lokaliteye en yakın bölgeden, taksonu en iyi temsil eden bireyler incelenerek ve tek bir örneğe dayandırılarak hazırlanmıştır.

### **2.2.1.2. Tohum Morfolojisi Çalışmaları**

Tohum morfolojisi çalışmaları üzerinde çalışılan *Cupanoscordum* seksiyonuna ait *Allium* türlerinin kuru meyve örneklerinin içinde bulunan olgun tohumlar üzerinde yapılmıştır. Olgun tohumlar ışık mikroskobu ile incelenerek normal ölçülerde olup olmadıkları kontrol edilmiştir. İki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal taşıyıcısı olan stap üzerine konarak binoküler mikroskop (Leica S8 APO) altında incelenmiştir. Tohumlar altınla kaplanmıştır. Ardından her taksona ait olgun tohumların boyutları en az 30 tane olmak kaydıyla ölçülmüştür. Taramalı elektron mikroskobisi (SEM) çalışmalarında takip edilen prosedür polen çalışmalarındaki ile aynıdır. Terminoloji olarak Pınar (2012) ve Bednorz ve Czarna (2008) kullanılmıştır.

### **2.2.1.3. Polen Morfolojisi Çalışmaları**

Polen morfolojisi çalışmaları *Cupanoscordum* seksiyonuna ait *Allium* türlerinin kuru çiçek örneklerinde bulunan olgun polenler kullanılarak yapılmıştır. herbaryum örneklerinden temin edilmiştir. Işık mikroskobu çekimlerini gerçekleştirmek üzere polen slaytları Wodehouse (1935) tekniğine göre hazırlanmıştır. Gözlem ve ölçümler Leica DM 1000 ışık mikroskobu ve bu cihaza bağlı Canon 450D kamera ile gerçekleştirilmiştir. Uzun ve kısa eksen, sulkus uzunluğu ve genişliği, ekzin ve intin çeper kalınlıkları hesaplanmıştır. SEM çalışmaları için asetolize edilmemiş polen taneleri çift yönlü yapışkan karbon bantlarla alüminyum stablar üzerine sabitlenmiş ve polenlerin iletken duruma

geçmesi ve elektron mikroskop ekranında görüntü vermesini sağlamak üzere Cressington Auto 108 sputter coater kullanılarak altınla kaplanmıştır (Hummle VII Sputter Coater). Polen örneklerinin fotoğrafları ZEISS EVO LS10 SEM kullanılarak çekilmiştir. Polen terminolojisinde temel olarak Özler ve Pehlivan (2007, 2010) ve Punt ve ark. (2007) takip edilmiştir.

### **2.2.2. Anatomik Çalışmalar**

Anatomik çalışmalar için, arazi çalışması esnasında her takson için %70'lik etanol içerisinde alınarak muhafaza edilen skapus ve yaprak örneklerinden elle alınan enine kesitler tartur ve/veya kloral hidrat reaktifleri ile muamele edilerek preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan yaprak ve skapus preparatlarının anatomik fotoğrafları 4x, 10x veya 40x büyültmelerde, mikroskoba bağlı Leica CME (Almanya) fotoğraf makinesi kullanılarak çekilmiştir.

### **2.2.3. Fitokimyasal Çalışmalar**

#### **2.2.3.1. Teşhis Reaksiyonları**

Her türün toprak altı ve herba kısımları kullanılarak etken madde gruplarının belirlenmesi amacıyla genel teşhis reaksiyonları gerçekleştirilmiştir.

##### **2.2.3.1.1. Alkaloid Teşhisi**

Her türün herba ve soğanları ayrı ayrı toz edilerek 0.5 g alınmış ve %6 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> içeren %70'lik etanolün 10 ml'si ile 1 dakika kaynatılarak soğutulmuş ve çökmeye bırakılmıştır. Üstte kalan sıvı kısımdan 2 tüpe bir miktar alınarak, Mayer ve Dragendorff reaktifleri eklenmiş ve çökelek meydana gelip gelmediği kontrol edilmiştir.

Bu kontrol yapıldıktan sonra etanollü ekstre küçük bir ayırma hunisine alınarak %25'lik Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisinden yeterli miktarda ilave edilerek alkalilendirilmiş ve 15 ml kloroformla çalkalanmıştır. Daha sonra 15 ml %10'luk asetik asit çözeltisiyle tüketilip, asetik asitli faz üç ayrı tüpe aktarılmıştır. Tüplerden biri kontrol için muhafaza edilmek kaydıyla, ikincisine Mayer, üçüncüsüne ise Dragendorff reaktifleri eklenip, çökelek oluşup oluşmadığı gözlenmiştir (Tanker ve Kurucu, 1981).

#### 2.2.3.1.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımlarından 2 g alınıp 10 ml %70'lik etanolle su banyosunda 2 dakika kaynatılıp süzölmüştür. Süzöntü 2 katı suyla seyreltilip 1 ml derişik kurşun subasetat çözeltisi eklenip tekrar süzölmüştür. Süzöntü 10 ml kloroformla ekstre edilmiş ve kloroformlu faz üç ayrı kapsüle konup aşğıdaki reaksiyonlar uygulanmıştır (Tanker ve Kurucu, 1981).

**a) Keller–Kiliani reaksiyonu:** Kapsöldeki çözelti kuruyana kadar uçurulup, üzerine 3 ml %3,5'lik glasiyal asetik asitli FeCl<sub>3</sub> çözeltisi ilave edilmiş ve 1 dakika bekletildikten sonra deney tüpünde bulunan 2 ml kadar derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üzerinde bir tabaka oluşturacak biçimde dikkatle aktarılıp, meydana gelen renk gözlenmiştir.

**b) Baljet reaksiyonu:** Kapsöldeki çözelti uçurulup, süzöntü 1 ml etanolde çözüldükten sonra üzerine Baljet reaktifi damlatılmış ve renklenme olup olmadığı gözlenmiştir.

#### 2.2.3.1.3. Saponozit Teşhisi

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımlarından 0.5 g alınıp 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konulmuş ve soğuduktan sonra yaklaşık 10 saniye kadar kuvvetle çalkalanmıştır. Saponozit varsa en az 10 dakika sabit kalan

1–10 cm yüksekliğinde ve üzerine 1–2 damla 2N HCl damlatıldığında kaybolmayan bir köpük tabakasının meydana gelip gelmediği kontrol edilmiştir (Çubukçu, 1992).

#### **2.2.3.1.4. Flavonozit Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımlarından hazırlanan %2'lik dekoksasyon süzülüp soğutulmuştur. Hazırlanan bu ekstre üç kısma ayrılıp aşağıdaki reaksiyonlar uygulanmıştır:

- Birkaç damla %10'luk amonyak çözeltisi eklenip, meydana gelen renk gözlenmiştir.
- Bazik kurşun asetat ilave edilmesiyle birlikte oluşan renk gözlenmiştir.
- Sulu  $FeCl_3$  çözeltisinden damla damla ilave edilerek meydana gelen renk gözlenmiştir.

**Siyanidin Reaksiyonu:** Toz edilmiş bitki örnekleri 5 ml etanolle iyice çalkalandıktan sonra ve hafif ısıtılarak ekstre edilmiştir. Ekstre süzülüp ardından süzüntü üzerine 0,5 ml derişik HCl ve bir spatül ucu Mg tozu ilave edilmiştir. Hidrojen çıkışı ile beraber köpükte oluşan renklemeler gözlenmiştir (Tanker ve Kurucu, 1981).

#### **2.2.3.1.5. Antosiyanozit Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımları %50'lik etanolle hafif alevde ekstre edilip, süzölmüş ve süzöntü beşe ayrılıp aşağıdaki reaksiyonlar uygulanmıştır:

- Dilüe  $H_2SO_4$  ilavesiyle meydana gelen renklenme gözlenmiştir.
- Önce NaOH çözeltisi ilave edilip ardından HCl ile asitlendirilip oluşan renkler gözlenmiştir.
- %10'luk Kurşun asetat çözeltisi ile oluşan çökelek gözlenmiştir.

- Bir miktar amil alkol konulup çalkalanmış ve tabakalarda oluşan renklenme gözlenmiştir.
- Dilüe  $H_2SO_4$  ile hafifçe ısıtılıp, soğutulmuş ve ardından amil alkolle çalkalanmış, amil alkol tabakasında meydana gelen renklenme gözlenmiştir. (Tanker ve Kurucu, 1981).

#### **2.2.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımlarından 1'er g olacak şekilde 100 ml'lik bir erlene konulup ancak ısıtılacak kadar su eklenmiştir. Sodyum karbonat çözeltisi ile ıslatılan pikrik asit emdirilmiş bir süzgeç kağıdı, su ile ıslatılmış materyalin yakınına gelecek şekilde erlenin içine sarkıtılıp bir mantar tıpa yardımıyla hafifçe sıkıştırılmıştır. Erlen hafif bek alevinde ısıtılarak kağıtta oluşan renk gözlenmiştir (Tanker ve Kurucu, 1981).

#### **2.2.3.1.7. Tanen Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak üstü ve toprak altı kısımlarından %5'lik infüzyon hazırlanmıştır. Hazırlanan infüzyon üzerinde aşağıdaki incelemeler yapılmıştır:

- Ağır metal tuzla oluşturduğu çökelek gözlenmiştir.
- %5'lik  $FeCl_3$  ile oluşturduğu renk gözlenmiştir.
- %1'lik tuzlu jelatin çözeltisi ilavesi ile oluşan çökelek gözlenmiştir.
- Bromlu su ilavesi sonucu meydana gelen çökelek gözlenmiştir.
- Stiasny reaktifi (formol + derişik HCl) ile muamelesi sonucu ortaya çıkan çökelek gözlenmiştir (Çubukcu ve ark., 2002).

#### **2.2.3.1.8. Antrasenozit Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak altı ve toprak üstü kısımlarından 0.1 g alınıp, 5 ml dilüe H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile 2 dakika kaynatılarak hidroliz ürünü sıcakken süzölmüştür. Süzöntü soğutulularak az miktarda benzenle ekstre edilmiştir. Üstte bulunan benzen tabakası alınarak, %10'luk amonyak ile çalkalanmış ve alttaki amonyak tabakasının rengi gözlenmiştir (Tanker ve Kurucu, 1981).

#### **2.2.3.1.9. Kumarin Teşhisi**

Her bir türün toz edilmiş toprak altı ve toprak üstü kısımlarından 1 g alınıp, 10 ml 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilmiştir. Geri çeviren soğutucu altında 10 dakika kaynatılıp sıcakken süzöldükten sonra süzöntü ayırma hunisinde 15 ml kloroformla çalkalanmıştır. Kloroformlu faz ayrılarak ve bunun 5 ml'si üzerine 5 ml %10'luk NH<sub>3</sub> çözeltisi ilave edilip çalkalanmıştır. Çözelti 5 dakika bekletilip ardından amonyaklı fazın UV<sub>366</sub> nm'de floresans verip vermediği kontrol edilmiştir (Tanker ve ark., 1986).

#### **2.2.2.1.10. Uçucu Bileşiklerin Teşhisi**

Her bir türün toprak üstü kısımları ve köklerinin toz edilmesi sırasında uçucu yağ kokusu olup olmadığı kontrol edilmiş organoleptik kontroller yapılmıştır.

#### **2.2.3.1.11. Katı Faz Mikroekstraksiyon (KFME)**

##### **2.2.3.1.11.1. Katı Faz Mikroekstraksiyon Yöntemi (KFME)**

Soğan 1–2 mm kalınlıkta halkalar şeklinde kesilerek flakon içerisinde tartılıp üzeri parafilm ile kapatılmıştır. İşlem öncesinde fiber kaplı (KFME) enjektörünün iğnesi (65 µm kalınlığında poidimetilsiloksan/divinilbenzen ile kaplı)

(PDMS/DVB–blue) (Supelco, Bellafonte, PA, USA) GK’de birkaç dakika temizlenmiştir. Örnekle temas etmeyecek şekilde enjektörün iğnesi batırılıp aparatın fiber kaplı kısmı tepe boşluğunda 15 dakika bekletilmiştir. Fiber kısım iğne içerisine çekilip flakondan çıkarıldıktan sonra GK’nin enjeksiyon portuna yerleştirilmiş ve fiber indirilerek optimum ısı desorbsiyonunun gerçekleşmesi için 5 dakika enjektörde tutulmuştur. Fiber geri çekilerek iğne porttan çıkarılmış ve GK/KS sisteminde uçucu bileşiklerin analizi gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.3.1.11.2. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK-KS) ile Uçucu Bileşiklerin Analizi

GK–KS analizleri Agilent 5975 GK–MSD sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Taşıyıcı gazın helyum (0.8 mL dk<sup>-1</sup>) olduğu HP–Innowax (60m x 0.25mm Ø, 0.25 µm film kalınlığı) kolon kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 10 dk 60°C’ye sonra 4°C dk artışla 220°C’ye programlanmış, ardından 10 dk 220°C’de tutulmuş, sonrasında 1°C dk artışla 240°C’ye programlanmıştır. Split oranı 50:1, enjektör sıcaklığı 250 °C’ ayarlanmıştır. Elektron enerjisi 70 eV olarak kaydedilmiştir. Kütle ağırlığının 35–450 m/z aralığında değişen değerlerdedir. GK/KS sistemi ile bileşenlerin kütle spektrumları alınmıştır. Uçucu bileşiklerin teşhisi "Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" yanı sıra Wiley ve MassFinder 3.1 Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 2.2.).

### Çizelge 2.2. Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK-KS) ile Uçucu Bileşiklerin Analizi

GK–KS Analiz Koşulları	
Sistem	Agilent 5975 GK–MSD
Kolon	HP–Innowax (60m x 0.25mm Ø, 0.25 µm film kalınlığı )
Taşıyıcı Gaz	Helyum (0.8 mL dk <sup>-1</sup> )
Enjeksiyon Sıcaklığı	250°C
Kolon Sıcaklığı	60°C’de 10 dk, 4°C dk artışla 220°C’ye, 220°C’de 10 dk, 1°C dk artışla 240°C’ye
Split Oranı	50:1
Elektron Enerjisi	70 eV
Kütle Aralığı	35–450 m/z

## **2.2.4. Biyoaktivite Çalışmaları**

### **2.2.4.1. Antikanser Aktivite Çalışmaları**

#### **2.2.4.1.1. Bitkilerin Etanollü Ekstrelerinin Hazırlanması**

*Allium* L. türlerinin soğanlarından hazırlanan etanollü ekstreler kullanılmıştır. 5 gr toz edilmiş bitki materyaline 150 ml etanol/su ilave edilmiştir. Karışım oda ısısında 24 saat masere edilmiştir. Süzgeç kâğıdından geçirilen ekstreler rotavaporda 40°C’de yoğunlaştırılmıştır. Ekstreler tamamen kuruyana kadar oda sıcaklığında bekletilerek elde edilen ekstrenin tartımı yapılmıştır. Ekstreler aktivite deneylerinde kullanılmak üzere +4 °C muhafaza edilmiştir.

#### **2.2.4.1.2. Hücre Kültürü Çalışmaları**

Ekstrelerin antikanser aktiviteleri üç aşamada test edilmiştir. Birinci aşamada bileşiklerin sitotoksik etkileri MTT testi ile belirlenmiştir. İkinci aşamada, bileşiklerin DNA sentez inhibisyon etkileri belirlenmiştir. Son olarak akım sitometri ile apoptoz tayini gerçekleştirilmiştir.

##### **2.2.4.1.2.1. MTT Testi**

MTT testi, hücre metabolik aktivitesini ölçen kolorimetrik bir çalışmadır. Temeli, nikotinamid adenin dinükleotit fosfat (NADPH)-bağlantılı selüler oksidoredüktaz enzimlerinin MTT (3-(4,5-dimetiltiyazolil-2)-2,5-difeniltetrazolyum bromür) tetrazolyum boyasını çözünmeyen, mor renge sahip formazona indirgemesine dayanır. Sonuçta bu test, canlı hücrelerin tetrazolyumun suda çözünmeyen formazon kristallerine indirgenmesini, canlı hücrelerin

mitokondrilerinde yer alan dehidrogenazlar ile enzimatik dönüşümü üzerinden ölçerek hücre canlılığı konusunda fikir vermektedir. Çözünmeyen formazon üzerine dimetil sülfoksit (DMSO) eklenerek çözünür hale getirilmiş ve bu renkli solüsyonun absorbansı 540 nm dalga boyunda okunarak kaydedilmiştir. MTT testi hücre proliferasyonu ve canlılığı analizinde en çok kullanılan yöntemler arasındadır (Kuete ve ark., 2017). Bu çalışmada da, MTT testi ile *in vitro* ortamda bileşiklerin farklı dozlarının sitotoksik etkileri belirlenmiştir.

**YÖNTEM:** MCF-7 (insan meme kanser hücre hattı), ve HeLa (insan serviks kanseri hücre hattı), C6 (rat glioma) ve 3T3/NIH (fare fibroblast) hücre hatları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılacak olan hücre hatları sıvı azottan (-196°C) çıkarılarak, santrifüj edildikten sonra, Dulbecco's Modified Eagle's Medium, %10 Fetal sığır serumu (FBS) ve 1 mL penisilin-streptomisin içeren besi ortamının içinde 37°C'de, %5 CO<sub>2</sub> içeren CO<sub>2</sub> inkübatöründe kültüre edilmişlerdir. Deney için yeterli sayıya ulaşan hücreler Thoma lamı ile sayılarak 96 kuyucuklu plakalara her kuyucuğa 100 µL besiyeri içerisine 2×10<sup>3</sup> hücre gelecek şekilde ekilmişlerdir. Her bir kuyuya 4-500 µg/ml konsantrasyon aralığında, 100 µL besiyeri içerisindeki bileşenler eklenerek 37°C' de inkübe edilmişlerdir. 24 saatlik inkübasyon süresi sonunda her bir kuyucuğa 20 µL MTT boyası (5 mg/mL) ilave edilerek ve hücreler 37°C' de 3 saat daha inkübe edilmişlerdir. Bu süre sonunda, hücrelerden MTT boyası uzaklaştırılarak her bir kuyuya 200 µL DMSO eklenmiş ve 10 dakika inkübe edilmişlerdir. İnkübasyon sonunda oluşan formazan kristallerinin DMSO içerisinde çözünmesiyle oluşturdukları renk şiddetleri ELx808-IU Bio-Tek plaka okuyucusunda 540 nm dalga boyu ile belirlemiştir. Bileşen ile muamele edilmeyen kontrol hücre canlılığı %100 olarak kabul edilerek, deney hücrelerinin canlılık oranları % olarak ifade edilmiştir. Pozitif kontrol olarak sisplatin kullanılmış ve sonuçlar bu pozitif kontrole göre kıyaslanmıştır. Çalışmaların sonuçlarının güvenilirliği açısından deneyler minimum 3'er tekrarlı olacak şekilde yapılmıştır.

#### 2.2.4.1.2.2. DNA Sentez İnhibisyon Deneyi

DNA sentezi hücre proliferasyonunda indirekt bir parametredir. Hücre proliferasyonunu değerlendirmek için kullanılan BrdU (5-bromodeoksiüridin) kiti, proliferasyon gösteren hücrelerdeki DNA'ya BrdU bağlanmasını saptayan bir testtir. Proliferasyon olan hücrelerin DNA'sındaki timidinle BrdU yer değiştirmektedir. Bir timidin analogu olan bromodeoksiüridin S fazındaki hücrelerin DNA'sına bağlanması sonucunda anti-BrdU antikorlarının kullanımı ile S fazındaki hücrelerin ortaya çıkarılması sağlanır. Meydana gelen immün kompleksler spektrofotometrede ölçülerek değerlendirilmektedir. Bu test ile farklı dozlarda eklenen ekstrelerin, hücreler üzerine proliferasyonu ne derece etkilediği belirlenmiştir (Kılınçlı, 2013).

**YÖNTEM:** Hücre çoğalma deneyleri 96-kuyulu tabakalarda Bromodeoksiüridin (BrdU) kiti kullanılarak gerçekleştirilmiştir. MCF-7, HeLa ve C6 glioma hücreleri 37°C de 24 saat inkübe edildikten sonra %0.25 tripsin/EDTA solüsyonu ile ortamdan toplanarak ve her bir kuyuya  $1 \times 10^3$  hücre gelecek şekilde ekim yapılmıştır. DMSO içinde çözülen test maddeleri kuyulara farklı konsantrasyon aralıklarında eklenmiştir. Her konsantrasyon aralığı için üç kuyuya ekim yapılarak ölçüm sonrası bunların ortalamaları dikkate alınmıştır. Ekim işlemi tamamlandıktan sonra, hücreler 37°C de, 24 saatlik zaman aralıklarında inkübatörde tutulmuştur. Her bir zaman aralığının sonunda hücreler üzerine 10 µL BrdU solüsyonu ilave edilerek 37°C de 2 saat daha inkübasyon gerçekleştirilmiştir ve bu sürenin sonunda fiks denat solüsyonu ile oda ısısında 30 dakika karıştırılan hücreler, 100 µL anti-BrdU çalışma solüsyonu ile 90 dakika oda ısısında bekletilmiştir. Hücreler, fosfat tuz tamponu (PBS) ile 3 kez yıkanarak fotometrik ölçüm için renk değişimi gözleninceye kadar substrat solüsyonu içine alınarak, örneklerin absorbanları 492 nm de Elisa spektrometre ile ölçülmüştür.

#### 2.2.4.1.2.3. Akım Sitometri ile Apoptoz Tayini

Organizmada artan hücre sayısı hücre ölümleriyle dengelenir. Eğer bir hücreye artık ihtiyaç duyulmuyorsa, hücre içi iletişim sistemleri aktive edilerek o hücre için intihar

süreci devreye konur ve bu şekilde programlı hücre ölümü (apoptoz) meydana gelir. Organizmanın bazı dokularında apoptoz yaşam boyu sürmektedir ve ölüm (apoptoz), yeniden yapım (mitoz) ile denge halinde doku homeostazisinin dinamik dengesini oluşturur. Kanser terapilerinde temel stratejilerden biri tümör hücrelerinde apoptik yolları aktive etmektir. Apoptotik hücre sayısının yaşayabilen hücre sayısına oranı ‘apoptotik indeks’ olarak tanımlanır. Bu indeksin belirlenmesi için apoptozun hücrelerde görünür hale getirilmesi gerekir. Bu amaçla geliştirilen yöntemlerden birisi de ‘akım sitometri’ dir. Akım sitometri yönteminde, apoptozda eksprese olduğu bilinen her hangi bir hücre yüzey proteini floresan bir madde ile işaretlenmiş antikor kullanılarak tespit edilir ve apoptotik hücreler bu şekilde belirlenir. Bu yöntem kolay uygulanabilmesi, kısa zamanda kantitatif sonuç verebilmesi nedeniyle apoptozun belirlenmesi açısından kullanışlıdır. Apoptoz akım sitometri uygulamasında iki şekilde belirlenir. a. Floresan bir madde olan propidium iyodür (PI) kullanılarak, b. Anneksin V kullanılarak (Güleş ve Eren, 2008; Khazaei ve ark., 2017).

**YÖNTEM:** Hücreleri örneklerle IC<sub>50</sub> konsantrasyonunda ve 24 saat yine IC<sub>50</sub> konsantrasyonunda Sisplatin ile inkübe ettikten sonra Anneksin-V boyama protokolü üretici firmanın yönergelerine göre uygulanmıştır (ApoScreen ® Annexin V Apoptosis Kit-FITC, 2018). Özet olarak hücreler soğuk PBS ile yıkanmış ve ~1 x 10<sup>6</sup> cells/mL konsantrasyonda Binding Buffer’da bekletilmiştir (Elution of Antibody/Antigen Interactions, 2018). Sonra ~1 x 10<sup>5</sup> hücre içeren 100 µL lik solüsyonlar 5 mL’lik test tüplerine aktarılmıştır. 5 µL of Annexin-V ve PI ekledikten ve RT’de 15 dakika karanlıkta inkübe edilmiştir. Sonra her tüpe 400 µL 1x Binding Buffer eklenmiş ve hücreler FACS Diva Version 6.1.1. Software kullanılarak akışkan spektrometri (BD FACSCalibur™) yöntemi ile analiz edilmiştir (BD FACSCalibur Instructions For Use, 2007).

### **2.2.5. Filogenetik Çalışmalar**

Bu çalışmada kullanılan bitki örnekleri filogenetik çalışma başlangıcından dört-altı ay önce toplanan bitki örnekleri arasından seçilmiştir. Örneklerin teşhisleri mevcut floralar ve çalışmalara dayanarak yapılmıştır (Wendelbo, 1971; Stearn, 1980,

1992; Davis ve ark., 1984). Çizelge 2.3.'te verilen örneklere ait DNA bitkinin yapraklarından izole edilmiştir (Dubouzet ve Shinoda, 1999). Isı döngüsü “Touchdown PCR” kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Blattner, 1999; Gurushidze ve ark., 2008; Kim ve ark., 2009). PCR’da DNA çoğaltma işleminde ileri primer olarak ITS1 ve geri primer olarak ITSBERB bölgeleri kullanılmıştır. PCR ürünü, PCR temizleme kiti ExoSAP–IT™ kullanılarak saflaştırılmıştır (ExoSAP-IT, 2018). ExoSAP–IT™, PCR sistemine özelleşmiş, DNA’yı tek basamakta enzimatik olarak temizlemeyi kolaylaştıran bir solüsyondur. Uygulanışı PCR’da birbirini takip eden iki inkübasyon basamağından oluşur. İlk basamakta ortamdaki fazla primer uzaklaştırılır ve nükleotidlerin fosforilasyonu gerçekleşir. İkinci basamakta ise yüksek ısı uygulanarak ortamdaki enzimler inaktive edilir. İleri ve geri dizilim reaksiyonları ITS1 ve ITSBERB primerleri kullanılarak her takson için en az 2 defa olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. DNA dizilimleri Perkin–Elmer (Livak ve ark., 1995) protokolüne göre ABI 373A DNA sıralayıcısı kullanılarak analiz edilmiştir (Dubouzet and Shinoda, 1999; ABI P RISM ® 373 DNA Sequencer With XL Upgrade User’s Manual, 2001) Soy ağaçlarını oluşturmak üzere Mesquite 2.0 programı kullanılmıştır (Maddison ve Maddison, 2018).

**Çizelge 2.3.** Filogenetik Çalışmada Kullanılan Bitki Materyalleri

Bitki adı	Toplayıcı Numarası	Lokalite	Toplama Tarihi
<i>A. callidiction</i>	G. Ekşi 117, AEF 26653	Kahramanmaraş	2014
<i>A. callidiction</i>	E. Kaya 5651	Ağrı	2014
<i>A. hirtovaginatium</i>	G. Ekşi, G. Zare, AEF 27181	Muğla	2014
<i>A. hirtovaginatium</i>	E. Kaya 3822	Konya	2014
<i>A. peroninianum</i>	G. Ekşi 139, AEF 26662	İstanbul	2014
<i>A. peroninianum</i>	G. Ekşi 142, AEF 26664	İstanbul	2014
<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>	G. Kaş 1010 & H. Duman, AEF 27182	Muğla	2014
<i>A. callidiction</i> (sin.: <i>A. incisum</i> Fomin)	G. Ekşi 135, AEF 26660	Malatya	2014
<i>A. incisum</i>	EK4883	Mersin	2014

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Taksonomik Çalışmalar

##### 3.1.1. Genel Morfolojik Çalışmalar

Bu bölümde Kollmann'ın *Flora of Turkey*'de ülkemizde yayılış gösterdiğini belirttiği *Cupanoscordum* seksiyonuna ait ve tez çalışmasının da konusunu oluşturan dört tür kabul edilmiştir. Bunlar; *A. calliduction* C.A.Mey. ex Kunth, *A. peroninianum* Azn., *A. hirtovaginatatum* Kunth ve *A. callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn taksonlarıdır (Kollmann, 1984).

Bu taksonlara ait örneklerin ve bu taksonlarla ilgili kaynaklardan elde edilen bilgilerin ayrıntılı olarak incelenmesi ile yeniden düzenlenen takson bilgileri, bitkilerin doğal habitatlarında çekilmiş olan fotoğrafları, morfolojik karakterlere dayalı betimleri, tez çalışması sırasında değişik herbaryumlarda incelenen herbaryum örnekleri ile ilgili kayıt bilgileri, taksonların Türkiye'deki güncel yayılış haritaları, her taksona ait, temel diyagnostik karakterleri vurgulayan ayrıntılı morfolojik çizimler ve tip örneklerinin fotoğrafları, sırasıyla aşağıda verilmektedir:

**3.1.1.1. *Allium calliduction* C. A. Mey. ex Kunth,**

*Allium calliduction* C. A. Mey. ex Kunth, Enum. Pl. 4: 413 (1843). Kollmann in Davis, Fl. of Turkey 8: 127–130 (1984).

**Tip:** [N.W. Iran] Persia borealis [in collibus sterilissimis lapidosis circa Khoi et Seidschadzi provo Aderbidjan, Szovits 484] (holo. B iso. FI, LE) (Şekil 3.4.).

**Sin.:** *A. laceratum* Freyn in Ost. Bot. Zeitschr. 41:60 (1891) non Boiss. & Noe (1859)! *A. lacerum* Freyn in Ost. Bot. Zeitschr. 42: 378 (1892)! *A. araxanum* (Fomin) Grossh. in Fl. Kavk. ed. 1,1:211 (1928); *A. fimbriatum* Schischkin in Izv. Tomsk. Univ. 80:432 (1929); *A. incisum* Fomin in Monit. Jard. Bot. Tillis 14:52(1909). *A. incisum* var. *araxanum* Fomin in Vestn. Tiflissk. Bot. Sada 14: 54 1909. Fl. Iranica 76: t. 3 f. 21; t. 14 f. 1 (1971); Rix & Phillips, Bulb Book 146(k) (1981).



Foto. Gülnur Ekşi Bona

**Şekil 3.1.** *Allium calliduction* C. A. Mey. ex Kunth

**Betim:** Soğan 0.5–2 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, kahverengi, tabana yapışık, yaka şeklinde uzayan, 2–15 cm, bazen yakasız. Soğancık az sayıda ya da yok. Skapus 8–40 cm. Yaprak 3–5, filiform, kanalikulat, yoğun kısa tüylü; yaprak kını tüylü. Spata 2 valvli, 0.2–2 cm, damar sayısı uzun valvde (2–)3(–4) , kısa valvde (1–2–)3; çiçek durumunun 1/3’ü ya da daha kısa, kalıcı. Çiçek durumu tek tarafa meyilli huni şeklinde, 2–15 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 5–25 mm. Perigon 5–7 mm, dar kampanulat; tepaller pembe, morumsu pembe, oblong–mızraksı orta damar morumsu yeşil ya da alizarin; dış tepal kayıksı, iç tepalden nispeten uzun ya da aynı boyda; iç tepal uç kısmında dalgalı ya da hafif laserat. Stamenler perigondan kısa. Filament  $2/3 \times$  perigon; iç filament tabanda dış filamentten daha geniş, çoğunlukla 2 katı. Anter 1–1.5 cm. Pistil 4–5 mm; ovaryum ovoid. Kapsül c. 4–5 mm, obovat. Tohum 3–4 × 1–2 mm, siyah. (Şekil 3.1., 3.3.).

**Çiçeklenme zamanı:** Haziran–Ağustos

**Habitat:** Kayalık ve kalkerli topraklar.

**Yükseklik:** 250 – 2500 m.

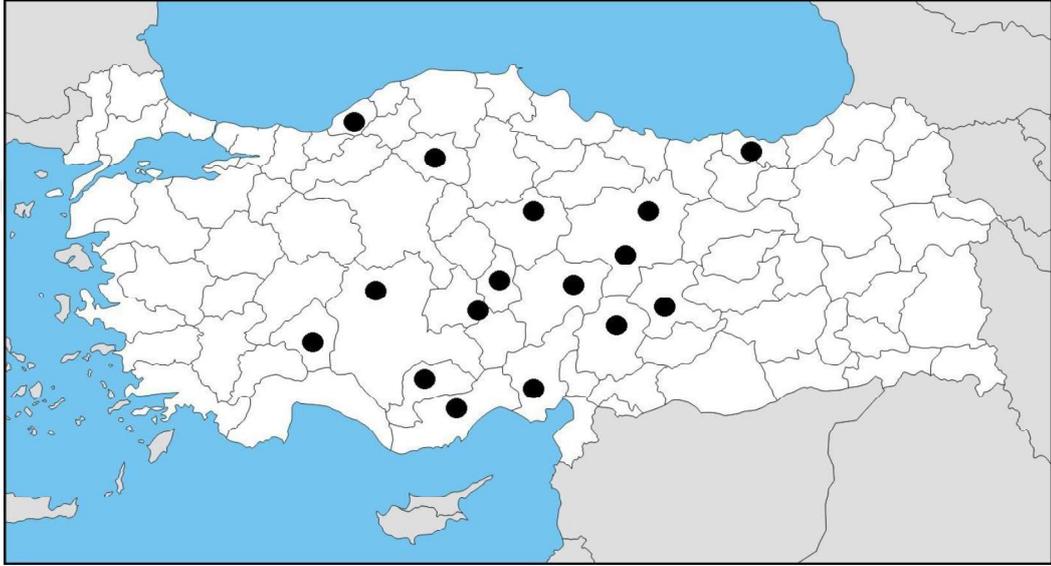
**Genel Yayılışı:** İç ve Doğu Anadolu (Şekil 3.2.).

**Fitocoğrafik bölgesi:** İran Turan elementi.

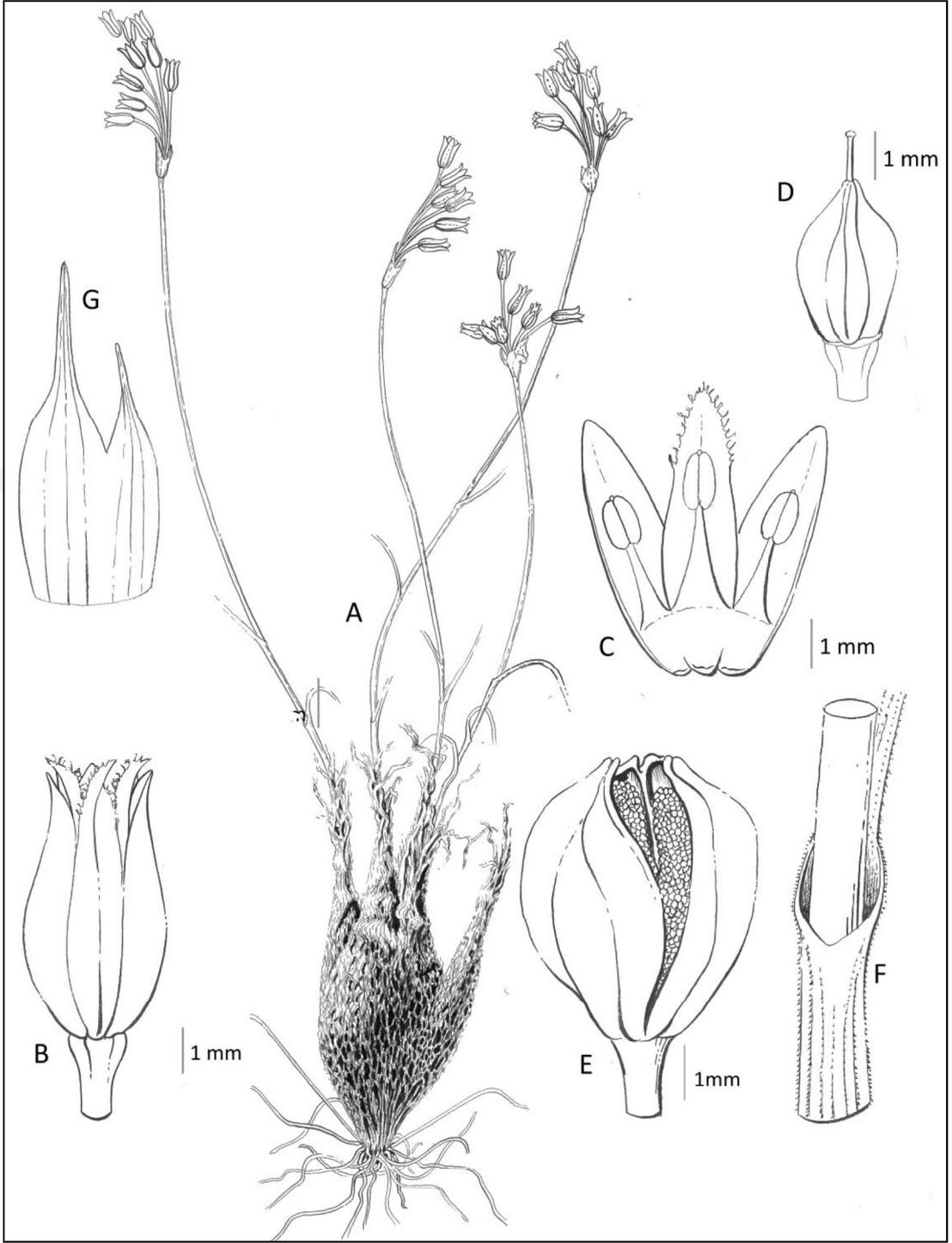
**İncelenen örnekler:** **Adana:** Ala Dağları, Kaldı Dağ above Solaklı. S. Facing rocks, 2440 m, 4 viii 1966, F.A. Bisby B 62 (**E00338395**). Gülek Boğazı, Kayalık, 20 vii 1997, Koyuncu (**AEF 19238**). Gülek Boğazı, Kayalık, 1200 m, 25 vii 1993, Koyuncu (**AEF 17695**). **Çankırı:** Ankara– Çankırı yolu, Çankırı’ya 30–35 km kala, step, 19 vii 1995, Koyuncu 11205 (**AEF 11205**). **Erzurum:** Karakaya Dağ, 15 km N. Of Hınıs. Flat stony crest of exposed E.W. Limestone ridge; bare patches between scattered prostrate alpine steppe flora. Greyish–white, 2250 m, 10 viii 1977, Macphail & Watson 5802. **Isparta:** Barla, Barla Dağı, rocky (staony) slopes, 1400–1600 m, 31 vii 1976, Koyuncu (**AEF 5596**). Eğridir, Yaka Köyü, derin kalker vadisi, P. nigra ormanı, 1250–1400 m, 24–25 ix 1975, H. Peşmen, A. Güner 2338 (**AEF 19248**). Eğridir, Barla Dağı, kuru yamaçlar, 1400 m, 31 vii 1976, Koyuncu (**AEF 5588**). Amanos, Dedegöl Dağı, Kayalık yamaçlar, 1800–2000 m, 4 viii 1976, Koyuncu (**AEF 5631**). **Kahramanmaraş:** Göksun–Keklikoluk yol ayrımı, 12 vii 2014, G. Ekşi (**AEF 26652**). Göksun, Keklikoluk köyü batısı, kalkerli step, 7 viii

2005, N 38 12 12.18 E 36 27 11.60, B. Yıldız, T. Arabacı (**ISTE 90360**). Göksun, Keklikoluk yol ayrımı, 38 12 03.3 N/ 36 27 19.0 E, 12 vii 2014, G. Ekşi 117 (**AEF 26653**). **Karaman:** Orta Toroslar, Oyuklu Dağın batısı, Ermenek in 25 km kuzeyi, 2000m, 23 vii1992, P. Hein A 79 (**ISTE 68702**). **Kayseri:** Bakırdağı–Tufanbeyli arası, Deveşim–Saraycık köyleri arası, orman açıkları, 1550 m, 28 vii 2008, Koyuncu (**AEF 25316**). Pınarbaşı, Eğrisöğüt Köyü, Taşlıkol mevki, taşlı yamaçlar, 8 vii 2016, A. M. Gençler Özkan, Şevki Özkan (**AEF 27178**). Yahyalı, Aladağlar, Ulupınar–Çamlıca köyleri arası, yamaç, *P. nigra* altı, 1500 m, 27 vii 2008, Koyuncu 15990 (**AEF 25280**). Pınarbaşı, Pınarın gözü üstleri, kayalık alanlar, 14 vii 2006, E. Akalın, U. Uruşak –1551 (**ISTE 84379**). **Konya:** Karaman–Mut yolu, 10 km, Gökçeçamlı piknik yeri, 1200 m, 22 vii, 1983, Koyuncu, M. Coşkun (**AEF 12690**). Between Ermenek–Karaman, Yelibel Dağı, rocky slopes, 2100 m, 27 v 1977, Koyuncu, M. Coşkun (**AEF 6149**). Karaman–Mut arası, Karaman’dan sonra, Gökçeçamlı piknik yeri, orman açıkları, 1450 m, 24 vii 1981, Koyuncu 4522 (**AEF 19249**). Ereğli, Aydos Dağı, 1600 m, 13 vii 1977, S. Erik (**AEF 19234**). **Malatya:** Görün–Malatya c. 65 km. from Malatya, Rocky slope. Perennial, c. 1400 m, 7 viii 1956, McNeill 183, (**E00338392**). Beydağı, Karagöz Köyü üstü, 1200 m, 7 vii 1986, Koyuncu (AEF 19235). Akçadağ, Levent yolu, G. Ekşi 135 (**AEF 26660**). Doğanşehir, Hampınar İmar İslah orman sahası, 1100 m, 12 vii 1992, A. R. Girgin 1428 (**ISTE 94874**). Akçadağ, Levente 10 km, kalkerli arazi, 1100 m, 16 vii 1993, B. Yıldız, 10990 (**ISTE 95235**). Reşadiye Yolu, 38 23 30.2 N / 37 54 49.0 E, 17 vii 2014, G. Ekşi 126 (**AEF 26659**). **Mersin:** Aslanköy, Çoçak, Gökbel yaylası, Yıldız Dağı, 2400 m, 28 vii 1993, Koyuncu (**AEF 17709**). **Neveşehir:** 20 km from Gülşehir to Kırşehir, 500 m, McNeill 373! Kırşehir–Gülşehir (Arapsun), c. 20 km. from Gülşehir. Cut cornfield. Perennial. Fls. Pinkish – very strong smell of garlic, 500 m, 2 viii 1956, McNeill 373, **E00338414**. **Niğde:** Bolkar Mts., AliHoca valley, Alihoca–Maden. Limestone rubble below Pb mine workings on S side of valley, 3 km E of Maden village. 37 27 22.9 N, 34 39 16.5 E, 1704 m, 19 vii 1998, R.D. Reeves 1965, A.R. Kruckeberg & N. Adıgüzel. Main valley W. Of Maden. Lower slopes of isde valley. V. common. Pale pink, 30 vii 1969, J. Darrah 341 (**E00338393**). **Sivas:** Kangal–Ulaş arası, Kangal’ı geçerken, step, 1640 m, 24 vii 2008, Koyuncu, 15953 (**AEF 25266**). Ulaş–Karaşar arası, Jipsli step, 1520 m, 20 vii

2008, Koyuncu 15940, A. Güner (**AEF 25297**). Ulaş–Gürün yolu, Yağ donduran Geçidi, step, 1750 m, 24 vii 2008, Koyuncu 15956 (**AEF 25267**). Kangal–Gürün arası, Akpınar yol ayrımı, kuru yamaçlar, 1350 m, 20 vii 1987, Koyuncu 8777 (**AEF 14442**). **Trabzon:** Araklı–Bayburt yolu, Bayburt’a 15 km kala, 9 vii 1987, S. Kurucu, M. Coşkun, C. Kesikoğlu, B. Konuklugil (**AEF 18519**). **Zonguldak:** Safranbolu, 3000 m, 7 vii 1962, Guichard TUR/134/62 (**E00338400**).



**Şekil 3.2.** *A. callidytion* C.A.Mey. ex Kunth Türünün Türkiye’deki Yayılışı.



**Şekil 3.3.** *Allium callidtyction* (AEF 26653). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.4. *Allium callidiction* C.A.Mey. ex Kunth (iso. G00342831)

### 3.1.1.2. *Allium peroninianum* Aznav.

*Allium peroninianum* Aznav. in Bull. Soc. Bot. Fr. 44:175 (1897); Kollmann in Davis, Fl. of Turkey 8: 129-130 (1984).

**Sintip:** [Turkey A2 (A) Istanbul] endroits rocheux de Yacadjik-Dagh (Yakacik Da.), [20 viii 1893], Aznavour(G) et de Calche Dagh (Kayif\ Dil.), non loin de Maltepe, 250-400 m, [28 viii 1893], Aznavour (G) (Şekil 3.8.).



Foto: Mine Koçyiğit

**Şekil 3.5.** *Allium peroninianum* Aznav.

**Betim:** Soğan 0.5–1.5 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, açık kahverengi (raw umber), gövdenin alt kısmında kısa bir yaka şeklinde uzayan, yaklaşık 2.5 cm. Soğancık az sayıda (1–2). Gövde 10–25 cm, tüysüz. Yaprak 3–4, yaklaşık 10 cm, çiçek durumundan kısa, filiform, sık ve kısa tüylü ya da seyrek ve uzun tüylü; yaprak kını tüylü, gövdenin  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar. Spata tüp şeklinde, dik, 1 valvli

(valv 1-2 uçlu), 4–14 mm, kalıcı; spata tüpü 2.5–6 mm. Çiçek durumu tek tarafa yönelen huni şeklinde; 2–12 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 5–35 mm. Perigon 4.5–6 mm, dar kampanulat; tepaller pembe, orta damarlar koyu renkli (alizarin), oblong–ovat, akut–obtus; dış tepal hafif kayıksı, düzgün kenarlı, iç tepalden nispeten uzun ya da aynı boyda; iç tepal uç kısmında dalgalı ya da hafif laserat. Stamenler perigondan kısa. Filament  $2/3 \times$  perigon; iç filament tabanda dış filamentten daha geniş. Anter 1–1.5 cm. Pistil 4–5 mm; ovaryum ovoid. Kapsül c. 4–5 mm, obovat. Tohum  $3-4 \times 1-2$  mm, siyah. (Şekil 3.7.).

**Çiçeklenme zamanı:** Kasım-Aralık

**Habitat:** Kayalık alanlar.

**Yükseklik:** 250-1600 m.

**Genel Yayılışı:** Kuzeybatı Anadolu (Şekil 3.6.).

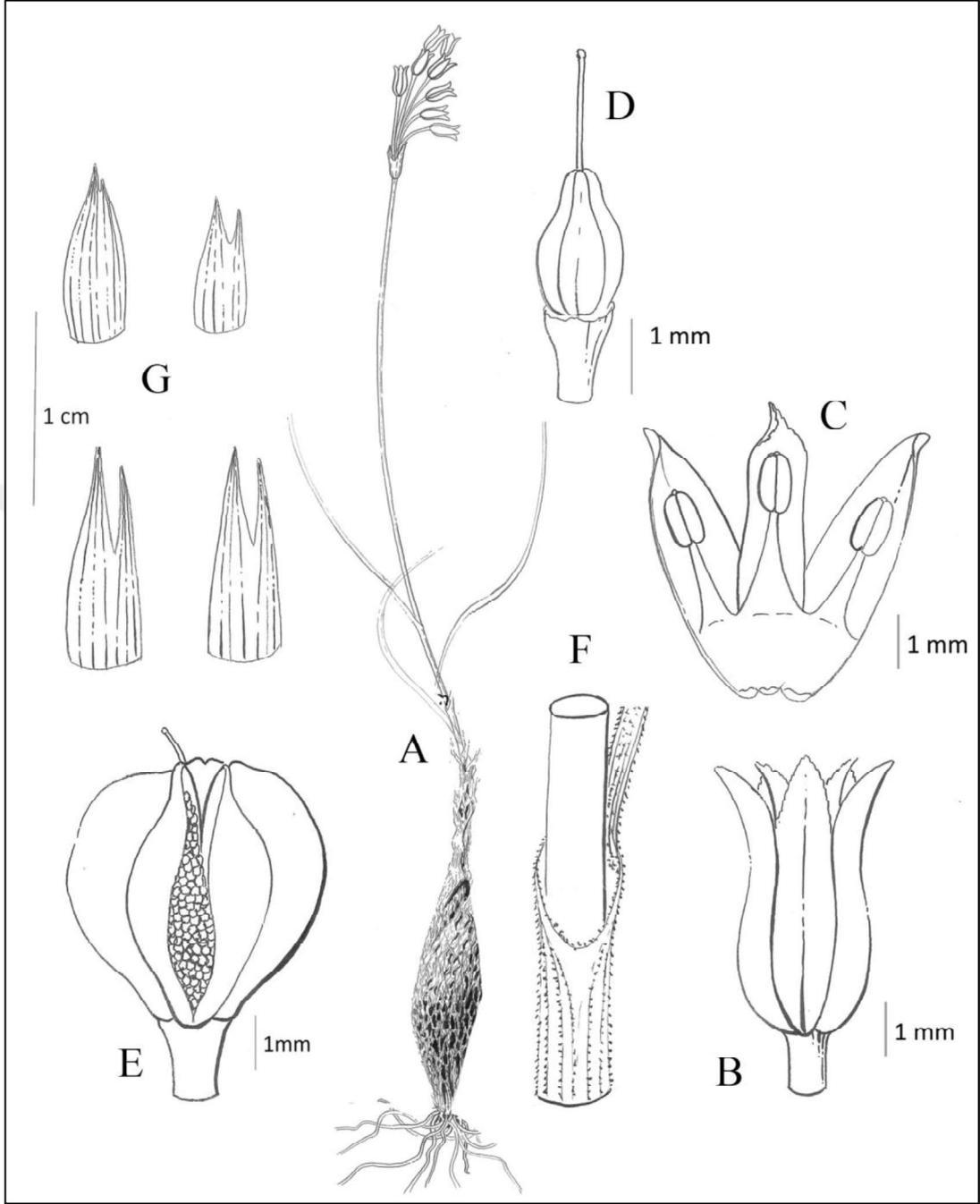
**Fitocoğrafik bölgesi:** Öksin elementi.

**İncelenen örnekler:** **Çankırı:** Çerkeş İsmetpaşa, İsmetpaşa ya 10 km, taşlık yamaçlar, 1010 m, 25.07.1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47282**). Çerkeş to İsmetpaşa, 8 km to İsmetpaşa, Çitdağ. Rocky slopes, 950 m, 19 vii 1976, Asuman & Turhan Baytop, ISTE 35313, **E0033839**. Pendik, Kürtköy, Çataldağ, güney yüzü - kurak volkanik kayalar, 23.07.1994, A. J. Byfield B 1041 (**ISTE 67163**). Çerkeş İsmetpaşa arası, Çitdağ, İsmetpaşa ya 8 km, taşlı sırtlar, 950 m, 19.07.1976, A. ve T. Baytop (**ISTE 35313**). Kayışdağ eteği, 23.08.1950, T. Baytop, A. Berk (**ISTE 3427**). 8 km from Çerkeş to İsmetpaşa, a, 950 m, A. ve T. Baytop (**ISTE 35313**). A5 Amasya: Ak Da., Katrancidere, 1600 m, Alpınar (**ISTE 36146**). **İstanbul:** Pendik, Kürtköy, Çataldağ, güney yüzü –kurak volkanik kayalar, 23.07.1994, A. J. Byfield B 1041 (**ISTE 67163**). Kayışdağ eteği, 23 viii 1950, T. Baytop, A. Berk (**ISTE 3427**). W. foot of Kayis, Da., N. ve E. Özhatay (**ISTE 36636**) Kayış Dağı Etekleri, 40 58 40.2 N, 29 09 39.0 E, 10 viii 2014, 400m, G. Ekşi 139 (**AEF 26662**). Kayış Dağı Etekleri, 12 viii 2014, 400m, G. Ekşi 142 (**AEF 26664**). Kayış dağı etekleri, 22 viii 1974, N. & E. Özhatay (**AEF 19425**). Pendik–Kürtköy, Tem yolu Sultanbeyli çıkışı, Çatal Dağın güney batısı ekilmiş çam alanı, taşlık arazi, 130 m, 14 ix 1995, N. Özhatay ve E. Özhatay (**ISTE 70990**). Kayışdağ etekleri, Kayışdağ suyunun 1–2 km kala, yol kenarı, taşlık arazi, *Poterium* ve *Cistus* araları, 26 viii 1974, N. Özhatay ve

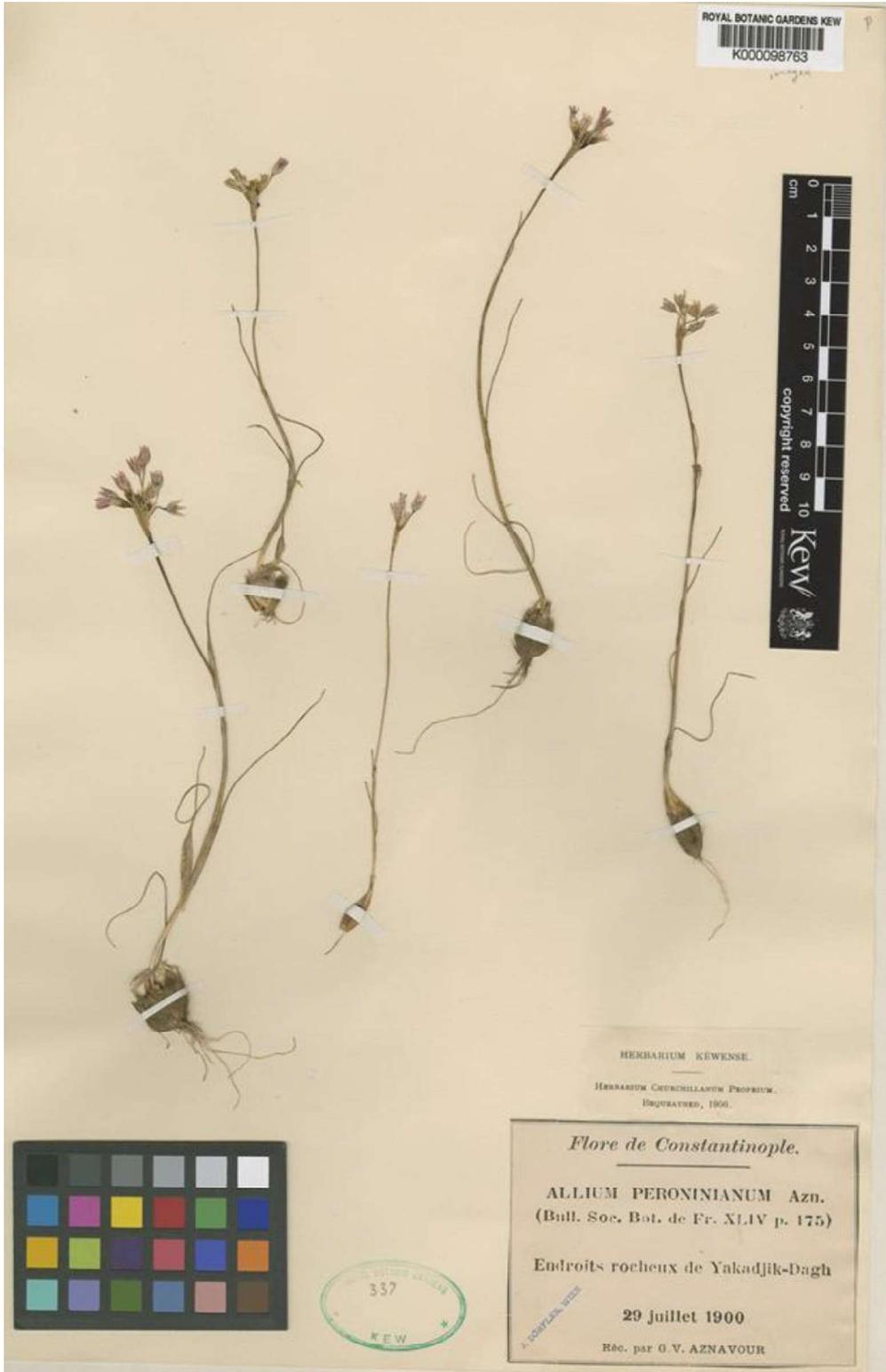
E. Özhatay (**ISTE 30785**). Küçükbakkal köy, Kayışdağ suyu arası, suya 1–2 km kala, yol kenarı, taşlık arazi, *Poterium* ve *Cistus araları*, 30.08.1974, T. Baytop (**ISTE 31157**). Kayışdağ batı etekleri, 22 viii1976, N. Özhatay ve E. Özhatay (**ISTE 36636**). **Zonguldak**: Safranbolu, 3000 m, 7 vii 1962, Guichard TUR/134/62 (**E00338400**).



Şekil 3.6. *A. peroninianum* Aznav. Türünün Türkiye'deki Yayılışı



**Şekil 3.7.** *Allium peroninianum* (AEF 26662). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.8. *Allium peroninianum* Aznav. (sintip. K000098763)

### 3.1.1.3. *Allium hirtovaginatum* Kunth

*Allium hirtovaginatum* Kunth in Enum. Pl. [Kunth] 4: 412. 1843. Incl. *A. cupani* Rafin. subsp. *anatolicum* Stearn, op. cit. 154 (1978); Kollmann in Davis, Fl. of Turkey 8: 127–130 (1984).

**Lektotip:** [Turkey Bl Izmir] Persia [sic]. Tchesme (Çeşme), Olivier & Bruguere (holo. P) (Şekil 3.12.).

**Sin.:** *A. moschatum* sensu d'Urv., Enum. Pl. Ins. Ponti Eux. 37 (1822) non L. (1753); *A. pisidicum* Boiss. & Heldr. in sched.! Ic: Wilde–Duyfjes, Revis. *Allium* Africa 110, t. 19 f. 1–21 (1976), as *A. cupani*. *A. cupanii* Raf. susp. *hirtovaginatum* (Kunth.) Stearn



Foto: Gülnur Ekşi Bona

Foto: Mine Koçyiğit Avcı

**Şekil 3.9.** *Allium hirtovaginatum* Kunth

**Betim:** Soğan 0.5–1.5 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, kahverengi, skapusun alt kısmında yaka şeklinde uzayan, yaklaşık 8 cm. Soğancık 1–2 tane. Skapus 6–40 cm. Yaprak 2–4, çiçek durumundan kısa ya da aynı boyda, filiform, kanallı, tüylüden tüysüze; yaprak kını skapusun  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar, tüylü. Spata dik, 1 valvli, 7–9 damarlı, damarlar belirgin, çiçek durumundan uzun, kalıcı, gagalı; spata gagası 3–7 cm. Çiçek durumu tek tarafa yönelen huni şeklinde, pediseller birbirine paralel, yukarı yönelen, 10–20 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 3–60 mm. Perigon silindirik–çan şeklinde, 5–7.5 mm; tepaller lanseolat–ovat, hafif kayıksı, uç kısımda düzgün ya da hafifçe dalgalı, beyazımsı, kahverengimsi–beyazımsı, morumsu, pembe–viyole, uçlarda hafif dışa kıvrık; orta damar koyu renkte; dış tepal iç tepalden nispeten uzun. Perigondan kısa. Filamentler yaklaşık  $\frac{4}{5} \times$  perigon; iç filamentler tabanda dıştakilerden hafifçe geniş. Anterler c. 1 mm. Pistil 3–5.5 mm; stilus 2–6 mm; ovaryum ovat. Kapsül 3.5–5.5  $\times$  2.5–4 mm, obovat; valvler uç kısımda retus–emarginat. Tohum 3–3.5  $\times$  1–1.5 mm, siyah. (Şekil 3.9., 3.11.).

**Çiçeklenme zamanı:** (5–)6–7–8.

**Habitat:** *Pinus nigra* J.F. Arnold ormanı, alpin alanlar, stepler, kayalık alanlar, kireçli, serpentin ve killi topraklar, nadasa bırakılmış tarlalar.

**Yükseklik:** s.l. – 2500 m.

**Genel Yayılışı:** Ege ve Akdeniz Bölgeleri (Şekil 3.10.).

**Fitocoğrafik bölgesi:** Akdeniz elementi.

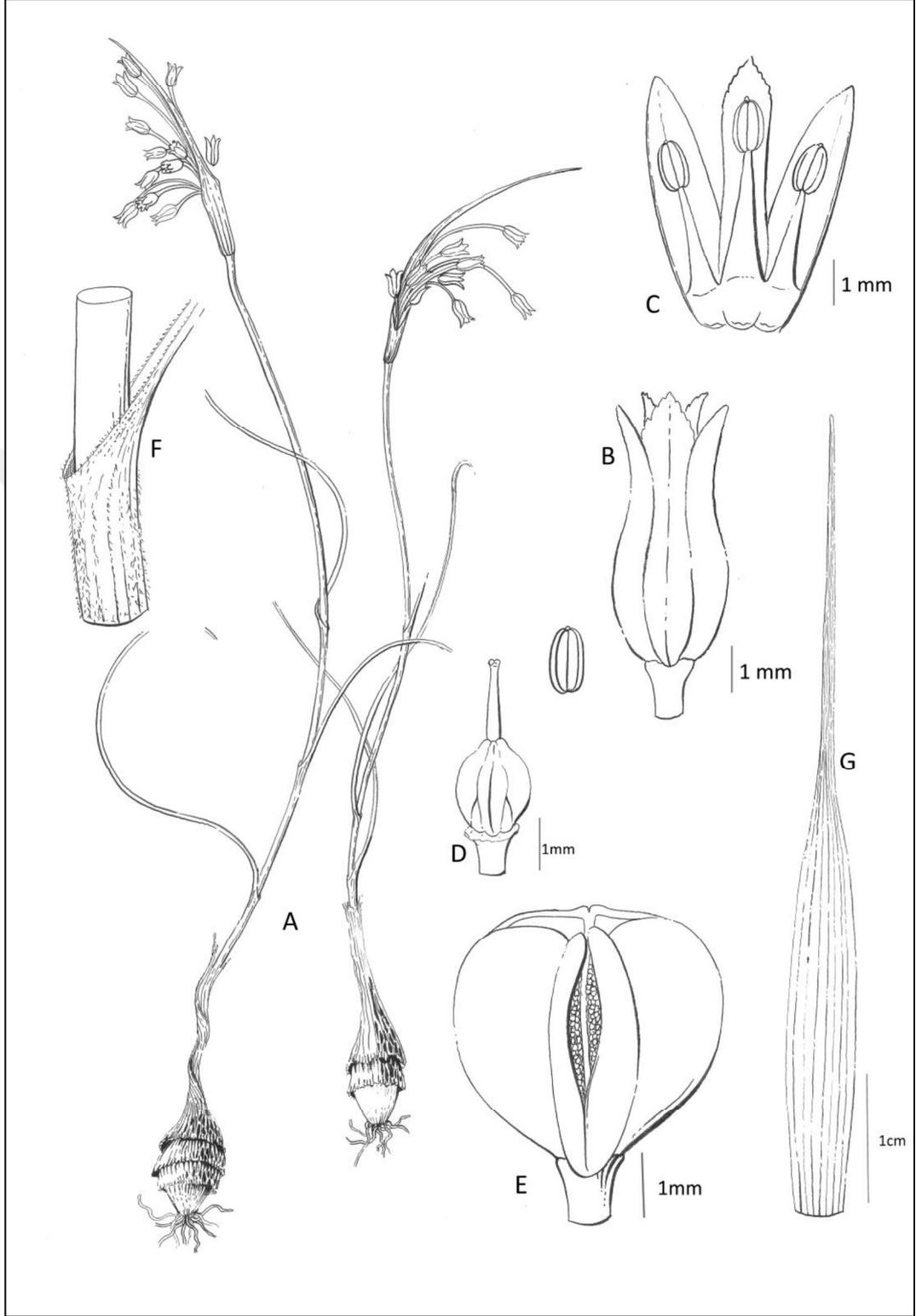
**İncelenen örnekler:** **Antalya:** Çarma Dağ, Rocky slopes, little soil. Remarks: purple with a dark line each petal, 700 m, 17 vi 1958, Coll. P.B. Smith (**E00338411**). Konyaaltı, kumullar, 10 m, 4 viii 1980, N. Özhatay, E. Tuzlacı, B. Çubukçu, A. Meriçli (**ISTE 45666**). Konyaaltı, under the Eucalyptus Forests, s.l., 23 v 1977, Koyuncu, M. Coşkun (**AEF 6110**). Konyaaltı, Eucalyptus altı, 10 m, 25 vi 1987, Koyuncu 8220 (**AEF 14447**). Amanos, Dedegöl Dağı, rocky slopes, 1800–2100 m, 4 viii 1976, Koyuncu (**AEF5631**). Gündoğmuş, Oğuz yaylası, Geyik Dağı, Geyik oluk mevkii, Kayalık, 1700–1800 m, 02 viii 1991, R. İlarıslan, H. Duman (**AEF 3003**). Alanya, Alanya Kalesi, 150 m, 19 xi 1993, Koyuncu (**AEF 19239**). **Denizli:** Babadağ, Remarks: Schist slopes dominated by *Marrubium globosum*. Fl. bright

violet with dark fascia, 1700–1900 m, 23 viii 1950, P.H. Davis 18433 (**E00338409**). Babadağ, schist slopes dominated by *Marrubium globosum*. Fl. bright violet with dark fascia, 23 viii 1950, 1700–1900 m, P.H. Davis 18433, E00338409. Tavas Kale arası, Solmaz köyü çıkışı, *Quercus* araları, kıraç tepeler, 1950 m, 11 vii 1978, N. Özhatay, E. Özhatay (**ISTE 40461**). Honaz dağı, Kabardıç yaylası, 2000 m, 24 viii 1973, E. Tuzlacı (**ISTE 26683**). **İzmir:** Ödemiş, Bozdağ. Remarks: *Marrubium rotundifolium* dominant; fl. Violet with purple brown fascia, 16 viii 1950, 1700 m, P.H. Davis 18227 (type of subsp. *anatolicum*) (**E00338407**). **Muğla:** Bayır–Tınaz köyleri arası, *P. brutia* ormanı açıkları, kalkerli arazi, 450 m, 5 x 1982, T. Ekim, Koyuncu, A. Güner (**AEF 12818**). Köyceğiz, Sancıbeli, Kızılçam ormanı, 80 m, 11 xi 1991, A. Güner 10283, H. Duman, A. Dönmez, H. Şağban. Fethiye–Dalaman arası, Kargı köyüne varmadan, ağaçlandırma sahası, 200 m, 2 viii 1972, Koyuncu (**AEF 19246**). Fethiye–Dalaman arası, Kargı köyüne varmadan, ağaçlandırma sahası, 150–200 m, 13 viii 2016, G. Ekşi 160 (**AEF 26500**). Fethiye Köyceğiz arası, Koyuncu (**AEF 19594**). Cal Dağ near summit. 35 km. N. Of Fethiye. Lycian Taurus. Dry stony/ rocky ground, exposed to W. Limestone, 9 viii 1968, ca. 2005, M.R.K. Lambert & T.K. Thorp, **E00338401**. Ören, yangın ormanı, 8 vi 2014, 50–300 m, G. Ekşi, G. Zare (**AEF 27181**). Güden Dağı. S. side, 5 viii 1947, ca. 2200 m, P.H. Davis 13842, **E00338408**. Cal Dağ near summit. 35 km. N. Of Fethiye. Lycian Taurus. Dry stony/ rocky ground, exposed to W. Limestone, 2000 m, 9 viii 1968, M.R.K. Lambert, T.K. Thorp (**E00338401**). **Muğla:** Güden Dağı. S.side., 2200 m, 5 viii 1947, P.H. Davis 13842 (**E00338408**). Kale Muğla arası, Muğla ya 20 km, yol kenarı, kıraç yamaçlar, 1250, 11 vii 1978, N. Özhatay, E. Özhatay (**ISTE 40471**). Sandras Dağı, Panguduz Tepe, Çam Ovası, 1400 m, 13 vii 1978, N. Özhatay ve E. Özhatay (**ISTE 40586**). Sandras Dağı, Çiçek Baba tepesinin güney yamaçları, taşlık arazi, 1600 m, 14 vii 1978, N. Özhatay ve E. Özhatay (**ISTE 40627**). Köyceğiz, Sandras dağı, Ağla–Serçegediği, 1600 m, 24 vii 1977, E. Özhatay 1269 (**ISTE 43968**). Köyceğiz, Sandras Dağı, Çiçekbaba, Gökçeova, 1650 m, 26 vii 1977, E. Özhatay 1357 (**ISTE 43969**). Köyceğiz, Sandras Dağı, Beşparmak Tepesi, 1950 m, 24 vii 1977, E. Özhatay 1373 (**ISTE 43970**). Köyceğiz, Sandras Dağı, Beşparmak Tepesi, 1950 m, 5 ix 1978, E. Özhatay 2163 (**ISTE 43985**). Köyceğiz, Sandras Dağı, Burcuova, 1300 m, 5 ix 1978, E. Özhatay 2184 (**ISTE 43986**). **Muğla:** Köyceğiz, Sandras Dağı,

Ağla, Gökçeova, 1700 m, 5 ix 1978, E. Özhatay 2194 (**ISTE 43988**). Köyceğiz, Sandras Dağı, Serçegediği, 1650 m, 6 ix 1978, E. Özhatay 2210 (**ISTE 43990**). Ören, yangın ormanı, 50–300 m, 8 vi 2014, G. Ekşi 146 G. Zare (**AEF 27181**).



**Şekil 3.10.** *A. hirtovaginatum* Kunth Türünün Türkiye'deki Yayılışı



**Şekil 3.11.** *Allium hirtovaginatatum* (AEF 27181). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kıymı, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.12. *Allium hirtovaginatam* Kunth (lektö. P00747843)

#### 3.1.1.4. *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn

*Allium callimischon* Link in Linnaea 9:140 (1834) subsp. *haemostictum* Stearn in Ann. Mus. Goulandris 4:154, f. 21 (1978). Kollmann in Davis, Fl. of Turkey 8: 127–130 (1984).

**Tip:** [Crete] Sphakia, 2100 m, 26–27 x 1938, Ripley & Barneby 2024 (holo. K!) (Şekil 3.16.)



Foto. Hayri Duman

**Şekil 3.13.** *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn

**Betim:** Soğan 1–1.5 cm, dar ovoid; dış tunika zarsı ya da parallel fibrillere ayrılan, asla ağsı fibrilli değil. Skapus 10–40 cm. Yaprak 3–5, filiform, kanalikulat, çiçek durumundan bariz uzun; yaprak kını çiçek durumuna kadar ya da neredeyse çiçek durumuna kadar. Spata 2–valvli (kısa olan uzun olana yapışık), 2–4 cm, dik, kalıcı, Çiçek durumu yarıküresel, 1.5 × 2.5 cm, 20–30 çiçekli, yoğun. Pediseller hemen

hemen eşit uzunluklarda. Perigon geniş çan şeklinde; tepaller oblanseolat, beyaz, kahvemsi pembe, beyaz ya da pembe–kahve üzerine koyu noktalı, lekecikli, bazen kısa çizgisel; orta damar koyu, kahve–pembe yada kırmızımsı–alizarin, 5–7 mm, uç kısımda turunkat. Stamenler perigondan aynı boyda ya da hafif uzun. Pistil 3–5 mm, ovaryum dar oblong. Kapsül obovat. 3.5–4.5 mm. Tohumlar 3–4 × 1–1.5 mm, siyah. (Şekil 3.13., 3.15.).

**Çiçeklenme zamanı:** Kasım–Aralık.

**Habitat:** *Pinus nigra* altı, yamaçlar.

**Yükseklik:** s.l. – 700 m.

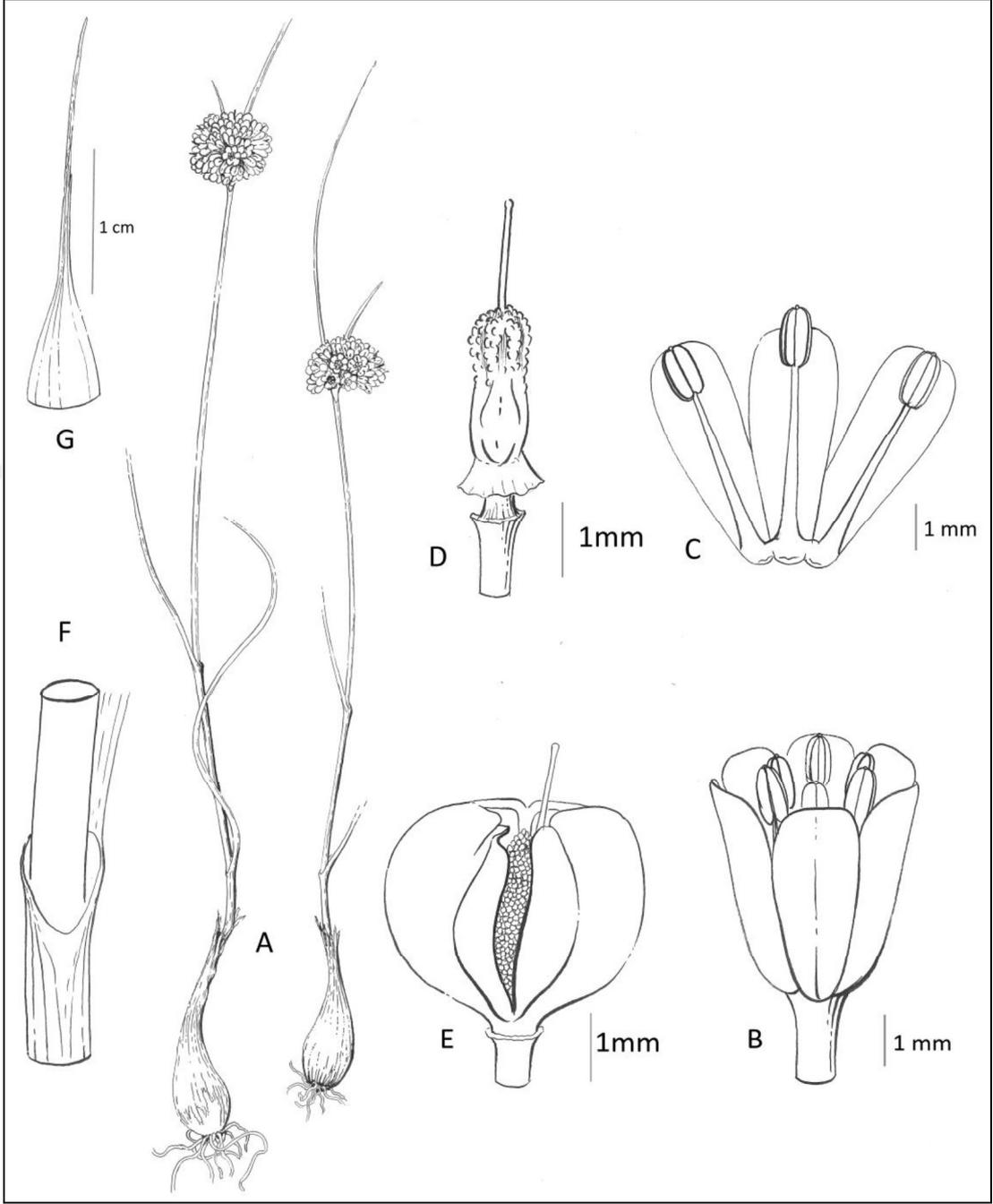
**Genel Yayılışı:** Güney–Batı Anadolu (Şekil 3.14.)

**Fitocoğrafik bölgesi:** Akdeniz elementi.

**İncelenen Örnekler:** **Muğla:** Sandras Da., Ağla to Koyceğiz, 550 m, E. Özhatay (**ISTE 43991**) Sandras Da., Ağla to Koyceğiz, 550 m, E. Özhatay (**ISTE 41713**) Köyceğiz–Sandras Dağı, Panguduz Tepenin kuzeybatı yamaçları, 450 m, 11 x 1978, E. Özhatay, 2249 (**ISTE 43992**). Kaş, Kalkan, Kalkan–Patara yolu, Yeşilköy güneyi, Ballık Tepe çevresi, *P. brutia* altı, 25 x 2014, 20–30 m, Gözde Kaş 1010, H. Duman (**AEF 27180**).



**Şekil 3.14.** *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn Türünün Türkiye'deki Yayılışı.



**Şekil 3.15.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* (AEF 27180). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).

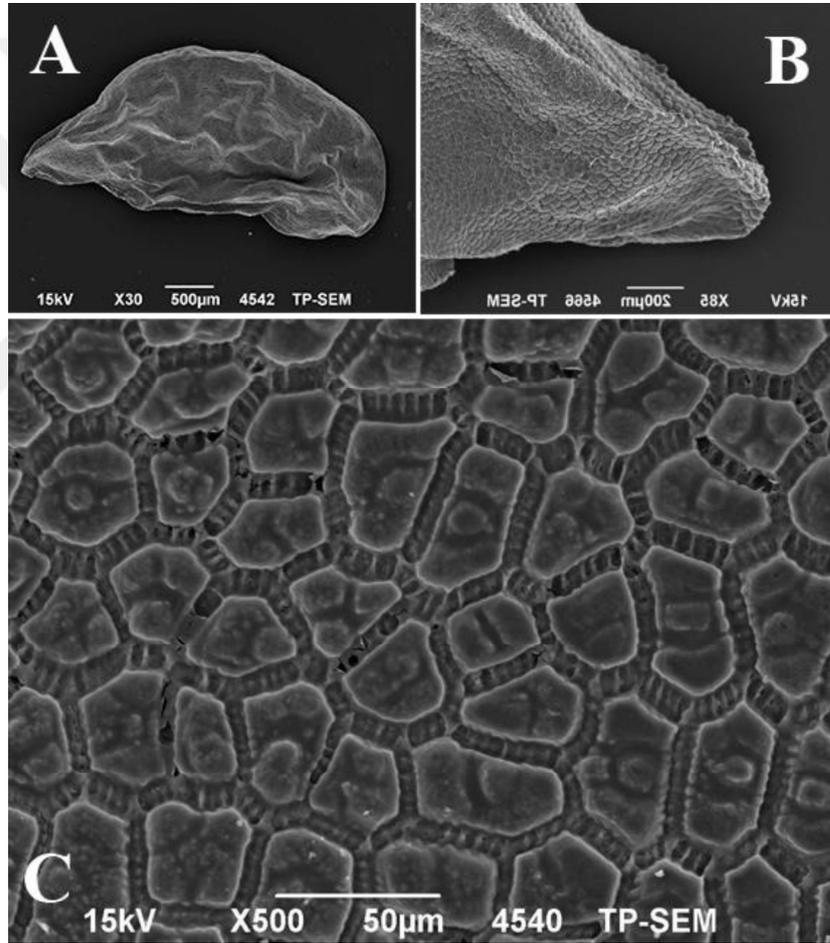


Şekil 3.16. *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn (holo. K000099484)

### 3.1.2. Tohum Morfolojisi

#### 3.1.2.1. *Allium calliduction* C.A.Mey. ex Kunth

Tohum şekli semi-ovoid, tohum  $3.89 \pm 1.85$  mm uzunluğunda,  $1.69 \pm 0.23$  mm genişliğinde, siyah. Mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı ( $150\text{--}250 \mu\text{m}$ ) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid (Şekil 3.17.).

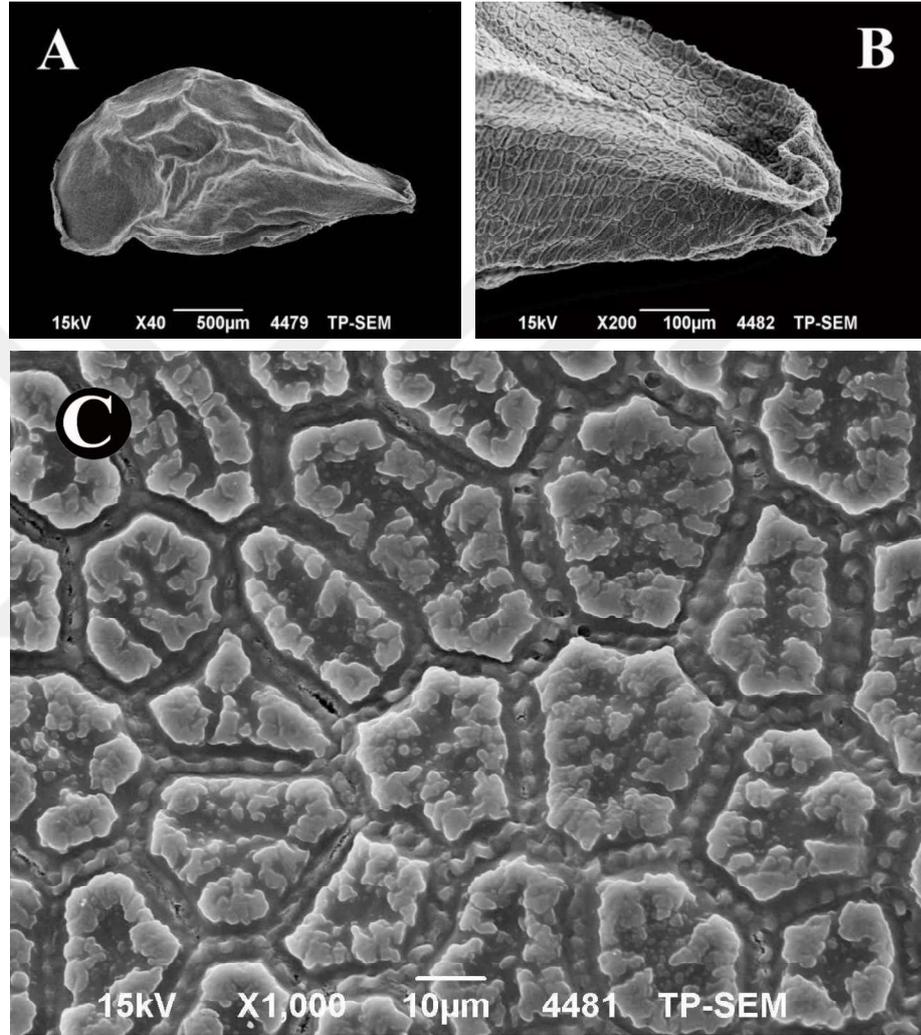


**Şekil 3.17.** *Allium calliduction* Tohum Morfolojisi. **A)** Tohum Genel Görünüm, **B)** Mikropolar Apeks, **C)** Testa Hücreleri

Testa hücre şekilleri tri-tetragonal, periklinal duvar konveks ve verrukat-granulat, vart sayısı 3-5, antiklinal duvar çökük, şerit şeklinde, tüberkulat-striat.

### 3.1.2.2. *Allium peroninianum* Azn.

Tohum şekli semi-ovoid, tohum  $2.61 \pm 0.18$  mm uzunluğunda,  $1.32 \pm 0.32$  mm genişliğinde, siyah. Mikropolar apeksi dışı doğru çıkıntılı (250–350  $\mu\text{m}$ ) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid (Şekil 3.18.).

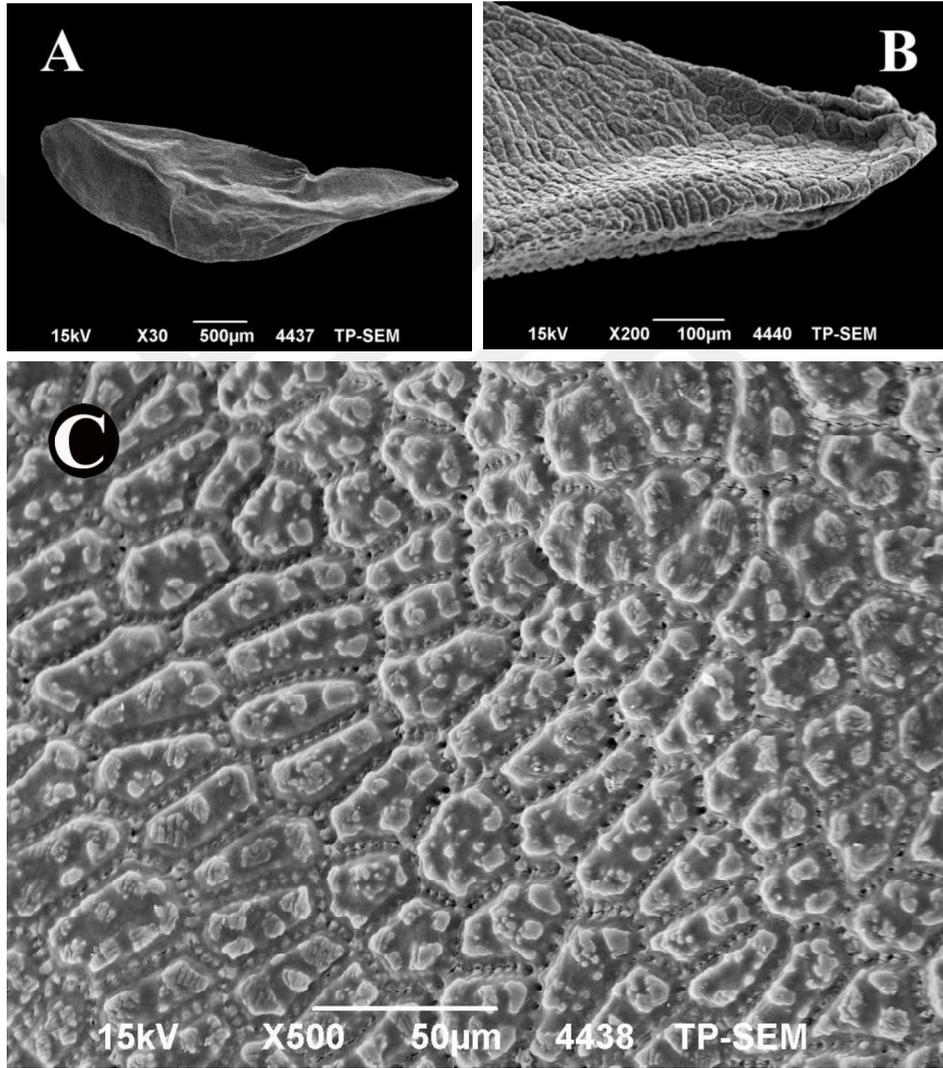


**Şekil 3.18.** *Allium peroninianum* Tohum Morfolojisi. **A)** Tohum Genel Görünüm, **B)** Mikropolar Apeks, **C)** Testa Hücreleri

Testa hücre şekilleri tetra-hekzagonal, periklinal duvar konveks ve rugulat-granulat, antiklinal duvar çökük, şerit şeklinde, tüberkulat-striat.

### 3.1.2.3. *Allium hirtovaginatatum* Kunth

Tohum şekli ovoid, tohum  $3.65 \pm 0.22$  mm uzunluğunda,  $1.39 \pm 0.23$  mm genişliğinde, siyah. Mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (50–100  $\mu$ m) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid (Şekil 3.19.).

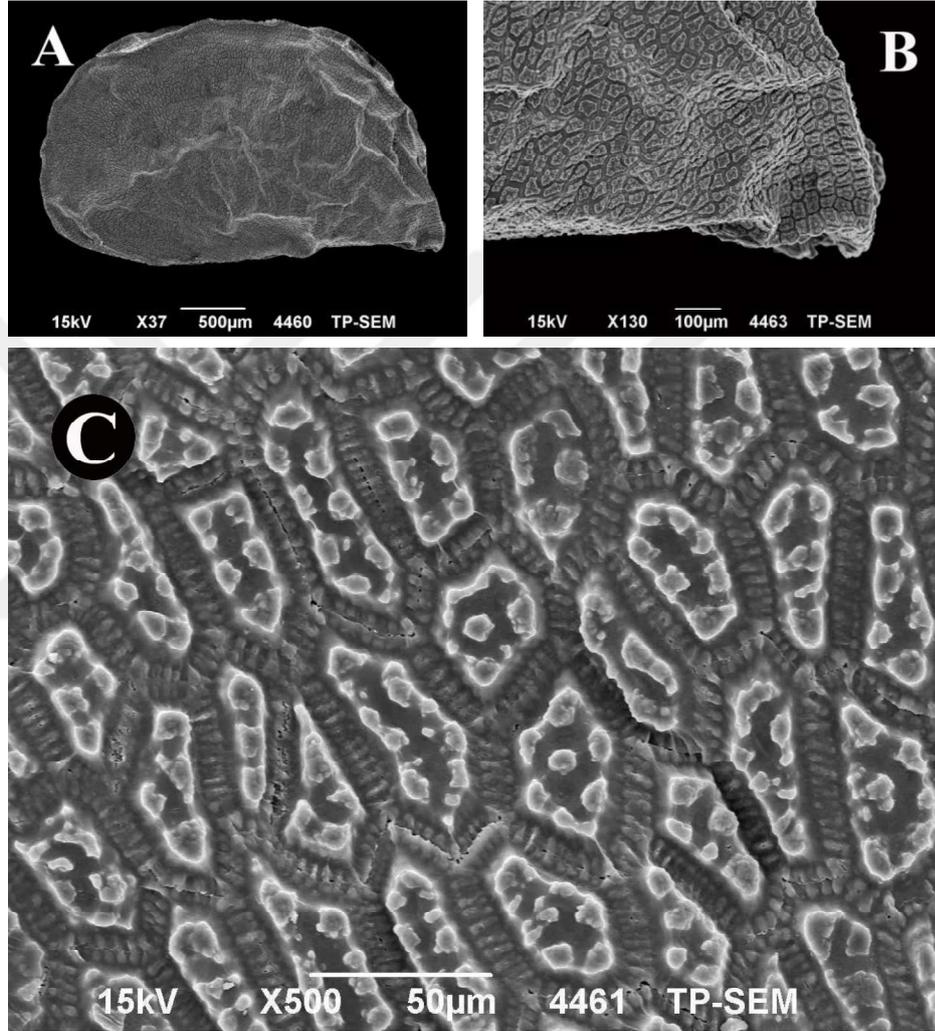


**Şekil 3.19.** *Allium hirtovaginatatum* Tohum Morfolojisi. **A)** Tohum Genel Görünüm, **B)** Mikropolar Apeks, **C)** Testa Hücreleri

Testa hücre şekilleri hekzagonal, periklinal duvar konveks ve rugulat–granulat, antiklinal duvar çökük, şerit şeklinde, striat.

#### 3.1.2.4. *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Stearn

Tohum şekli ovoid, tohum  $32.06 \pm 0.31$  mm uzunluğunda,  $1.88 \pm 0.12$  mm genişliğinde, siyah. Mikropolar apeksi dışı doğru çıkıntılı (200–250  $\mu\text{m}$ ) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid (Şekil 3.20.).



**Şekil 3.20.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Tohum Morfolojisi. A) Tohum Genel Görünüm, B) Mikropolar Apeks, C) Testa Hücreleri

Testa hücre şekilleri hegzagonal, periklinal duvar konveks ve verrukat–granulat, vart sayısı 5–10, antiklinal duvar çökük şerit şeklinde, striat (Çizelge 3.1.).

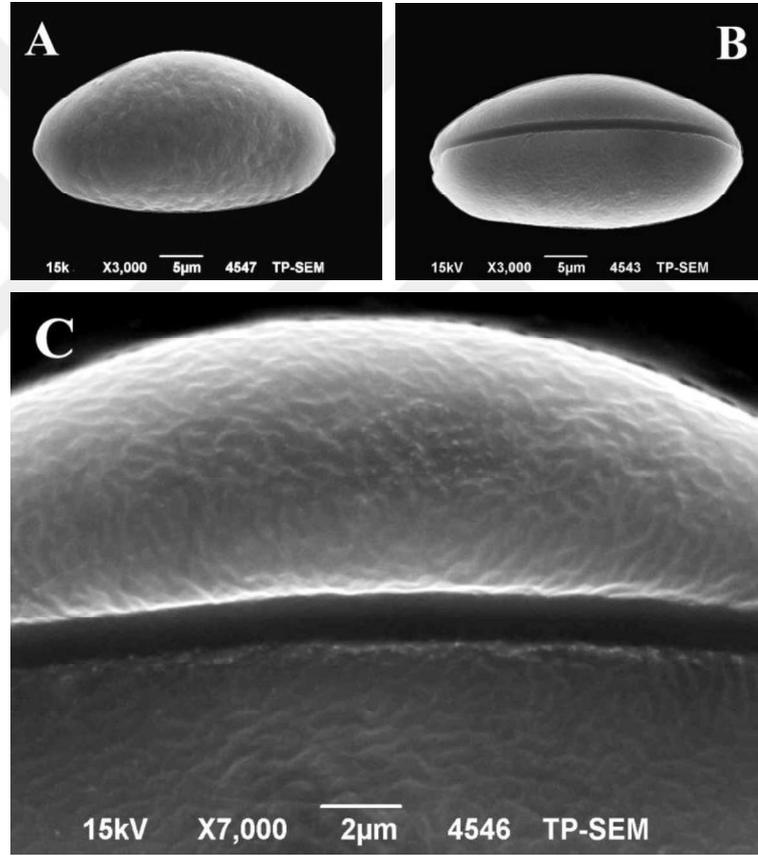
**Çizelge 3.1.** Sect. *Cupanoscordum* Türlerine Ait Tohum Morfolojileri (SEM ve LM)

TOHUM	<i>A. callidycyon</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon subsp. haemostictum</i>
Tohum Şekli	semi-ovoid	semi-ovoid	ovoid	ovoid
Mikropolar apeks	apeksi dışı doğru çıkıntılı (150–250 µm) ve küt uçlu	dışa doğru çıkıntılı (250–350 µm) ve küt uçlu	dışa doğru çıkıntılı (50–100 µm) ve küt uçlu	dışa doğru çıkıntılı (200–250 µm) ve küt uçlu
Kalazal apeks	ovoid	ovoid	ovoid	ovoid
Testa hücre şekilleri	tri-tetragonal	tetra-hekzagonal	hekzagonal	hekzagonal
Periklinal duvar	konveks ve verrukat-granulat, vart sayısı 3–9	konveks ve rugulat-granulat, vart sayısı 3-9	konveks ve rugulat-granulat, vart sayısı 3–10	konveks ve verrukat-granulat, vart sayısı 5–10
Anticlinal duvar	çökük, şerit şeklinde, tuberkulat–striat	çökük, şerit şeklinde, tuberkulat–striat	çökük, şerit şeklinde, striat	çökük, şerit şeklinde, striat

### 3.1.3. Polen Morfolojisi

#### 3.1.3.1. *Allium calliduction* C.A.Mey. ex Kunth

Polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (L) 27.5–32.7 (30)  $\mu\text{m}$ ; kısa eksen (S) 19.5–22.4 (20.2)  $\mu\text{m}$ . L/S oranı 1.485. Polen şekli; distal görünüşü prolat, poral görünüşü elipsoid (Şekil 3.21.).

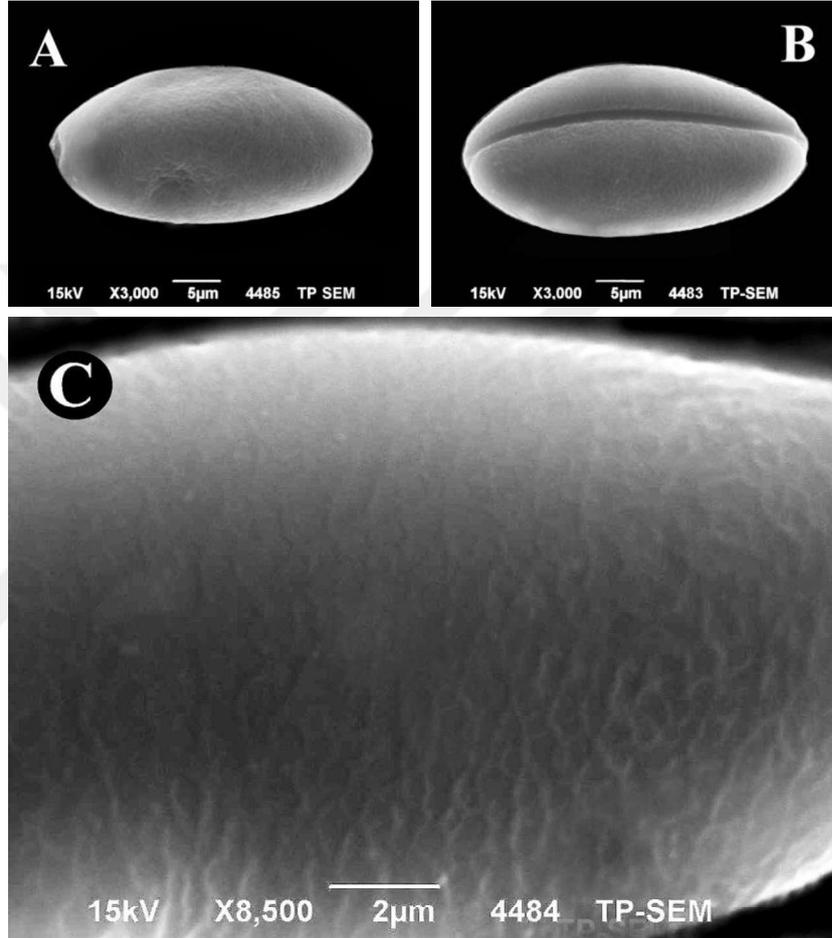


**Şekil 3.21.** *Allium calliduction* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon

Ornamentasyonu retikülat. Murus düzgün değil, kalınlığı 0.1– 0.15  $\mu\text{m}$ , lumen çapı 0.5– 1  $\mu\text{m}$  ve şekli amorf. Struktur semitektat. Ektekzin endekzinden kalın. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmakta 27.5–31.5 (29.4)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, 1.3–1.7 (1.5)  $\mu\text{m}$  genişliğinde, ucu yuvarlak, kenarları belirgin.

### 3.1.3.2. *Allium peroninianum* Azn.

Polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (L) 26.7–30.9 (28.1)  $\mu\text{m}$ ; kısa eksen (S) 18.5–20.5 (19.2)  $\mu\text{m}$ . L/S oranı 1.464 ve polen şekli distal görünüşü prolat, poral görünüşü elipsoid (Şekil 3.22.).

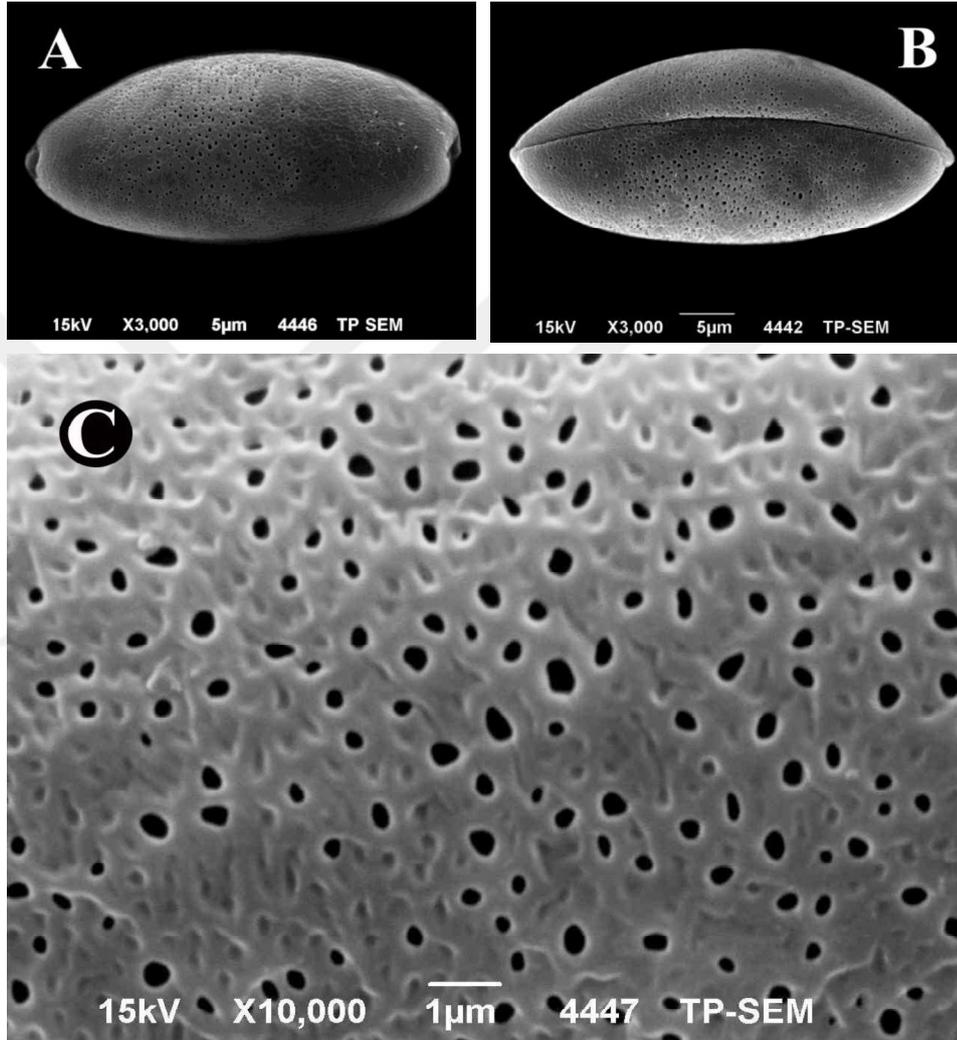


**Şekil 3.22.** *Allium peroninianum* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon

Ornamentasyonu retikülat. Murus düzgün değil, kalınlığı 0.1– 0.15  $\mu\text{m}$ , lumen çapı 0.5– 1  $\mu\text{m}$  ve şekli amorf. Struktür semitektat. Ektekin endekzinden kalın. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmakta 27.5–31.5 (29.4)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, 1.3–1.7 (1.5)  $\mu\text{m}$  genişliğinde, ucu yuvarlak, kenarları belirgin.

### 3.1.3.3. *Allium hirtovaginatam* Kunth

Polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (L) 28.5–34.1 (30.2)  $\mu\text{m}$ ; kısa eksen (S) 19.3–24.2 (20.5)  $\mu\text{m}$ . L/S oranı 1.473 ve polen şekli distal görünüşü prolat, poral görünüşü elipsoid (Şekil 3.23.).

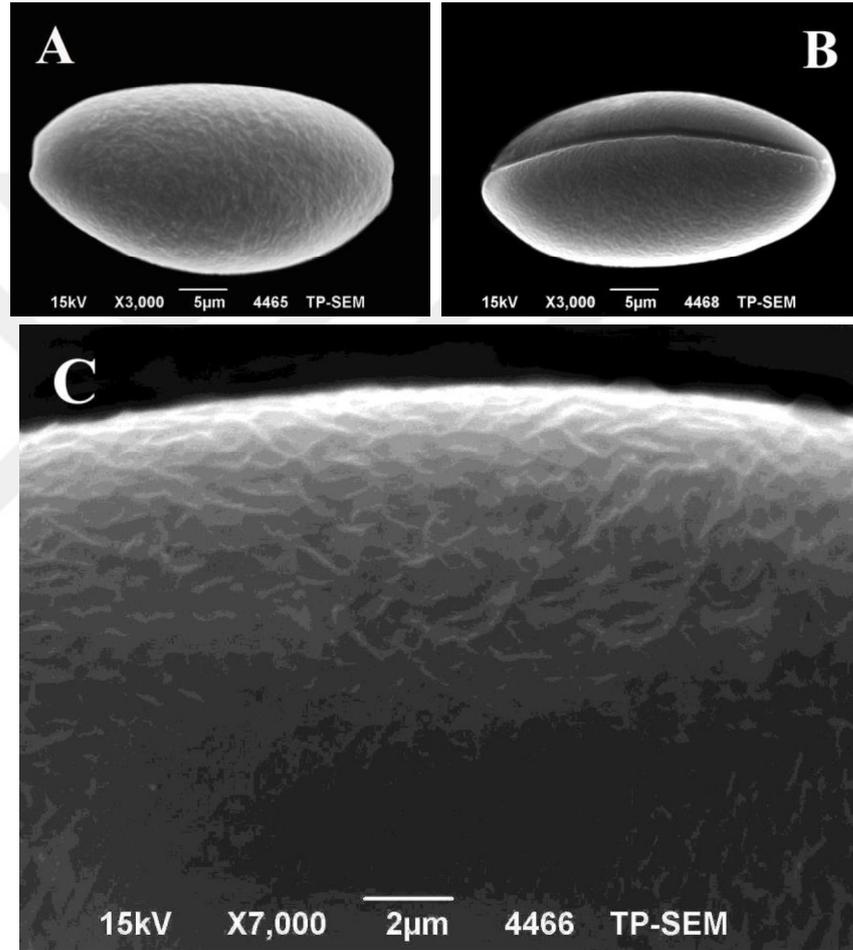


**Şekil 3.23.** *Allium hirtovaginatam* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon

Ornamentasyonu mikoretikülat. Struktur semitektat. Ektekzin endekzinden kalın. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmakta 28.3–36.1 (32.3)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, 1.1–1.5 (1.3)  $\mu\text{m}$  genişliğinde, ucu yuvarlak, kenarları belirgin.

#### 3.1.3.4. *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn

Polenler monad, heteropolar ve monosulkat. Uzun eksen (L) 25.7–30.3 (27.1)  $\mu\text{m}$ ; kısa eksen (S) 19.5–21.8 (20.3)  $\mu\text{m}$ . L/S oranı 1.335 ve polen şekli distal görünüşü prolat, poral görünüşü ellipsoid (Şekil 3.24.).



**Şekil 3.24.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Polen Morfolojisi. **A)** Polen Distal Görünümü, **B)** Polen Poral Görünümü, **C)** Ornamentasyon

Ornamentasyonu retikülat. Murus düzgün değil, kalınlığı 0.1– 0.15  $\mu\text{m}$ , lumen çapı 0.5– 1  $\mu\text{m}$  ve şekli amorf. Struktür semitektat. Ektekin endekzinden kalın. Sulkus distalden proksimale doğru uzanmakta 26.2–32.3 (28.9)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda, 1.3–1.7 (1.5)  $\mu\text{m}$  genişliğinde, ucu yuvarlak, kenarları belirgin.

**Çizelge 3.2.** Sect. *Cupanoscordum* Türlerine ait Polen Morfolojileri (SEM)

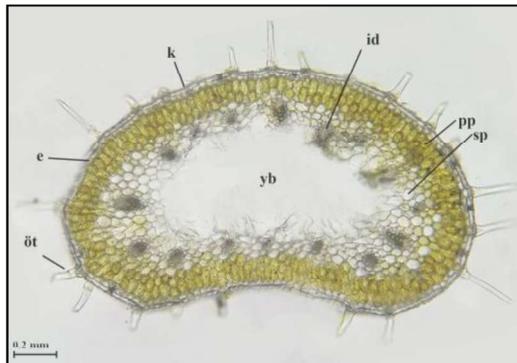
POLEN		<i>A. callidiction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon</i> <i>subsp. haemostictum</i>
Operkulum		monosulkat	monosulkat	monosulkat	monosulkat
Polen şekli	distal	prolat	prolat	prolat	prolat
	poral	elipsoid	elipsoid	elipsoid	elipsoid
Ornamentasyon		retikülat	retikülat	mikroretikülat	retikülat
Struktur		semitektat	semitektat	semitektat	semitektat
Sulkus distalden proksimale	uzunluk	27.5–31.5 (29.4) µm	27.5–31.5 (29.4) µm	28.3–36.1 (32.3) µm	26.2–32.3 (28.9) µm
	genişlik	1.3–1.7 (1.5) µm	1.3–1.7 (1.5) µm	1.1–1.5 (1.3) µm	1.3–1.7 (1.5) µm

## 3.2. Anatomik Çalışmalar

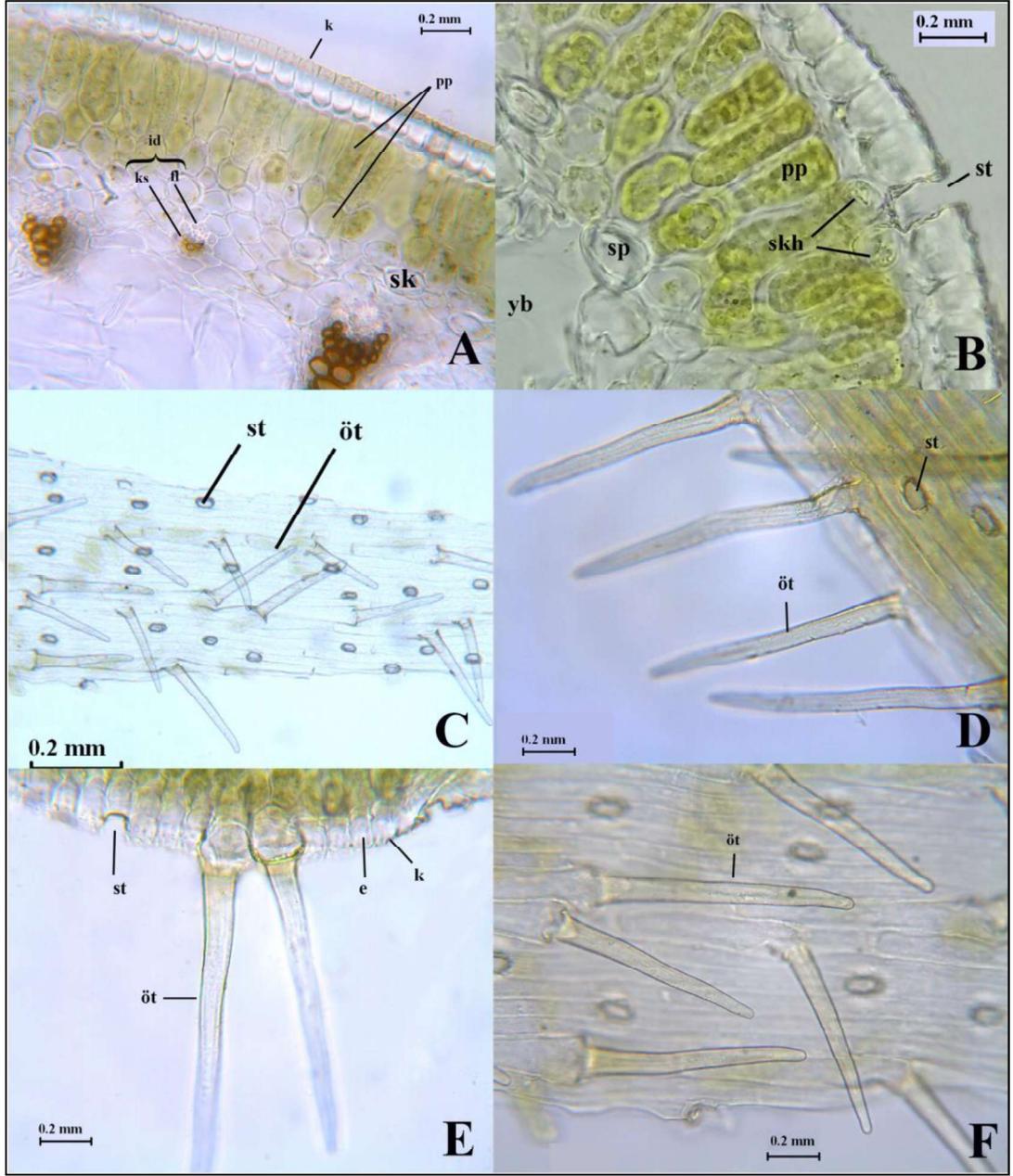
### 3.2.1. *Allium callidiction* C.A.Mey. ex Kunth

#### 3.2.1.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti böbrek şeklindedir. Epidermisin dışa bakan duvarı kalınlaşmış ve dışarıdan iyi gelişmiş, yüzeyi hafifçe dentikulat bir kütikula ile çevrenmiştir. Kütikula üzeri tek hücreli örtü tüyleri ile kaplıdır. Dağınık halde bulunan stomalar tüm yaprak yüzeyini kaplar. Parenkimatik doku palizat parenkiması ve sünger parenkiması olmak üzere iki sıralıdır. Periferde silindirik, lümene bakan tarafta ise küresel hücrelerden oluşan palizat parenkiması 2-3 sıralıdır, düzenli ve hücre araları boşluksuzdur. Sünger parenkiması hücreleri küresel palizat parenkiması hücreleri gibi hücrelerarası boşlukları yoktur. Sünger parenkiması periferinde çok sayıda salgı hücresi içerir, yaprak ayasının genişlediği orta kısımlarda hücreler birbirinden kopuktur. İletim demetlerinin sayısı 7 tanesi ventral, 9 tanesi dorsal olmak üzere genellikle 16 ( $\pm 2$ ) adettir. Dorsaldeki iletim demetleri orta kısma bir büyük (toplam beş büyük) denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük şeklinde sıralanmışlardır. Ventraldeki iletim demetleri ise nispeten küçüktür (Şekil 3.25, 3.26.).



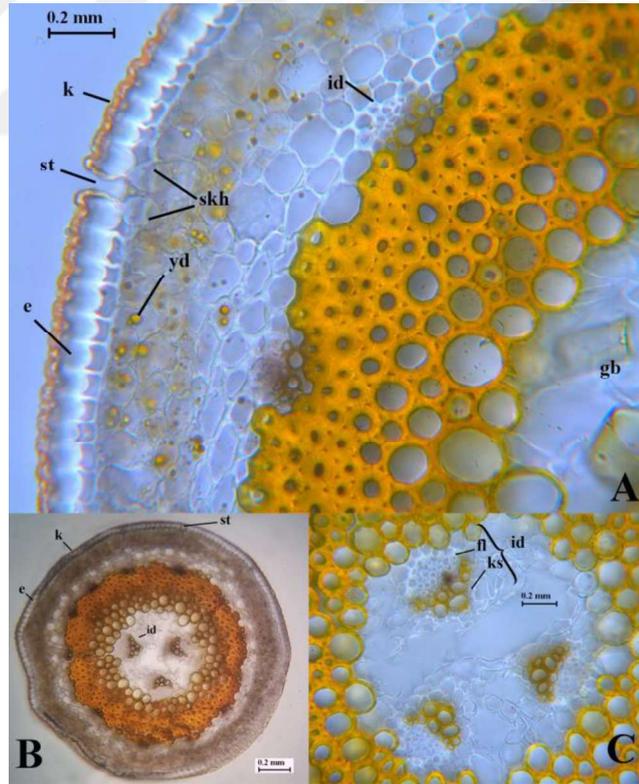
**Şekil 3.25.** *Allium callidiction* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. (**id**) iletim demeti, (**pp**) palizat parenkiması, (**sp**) sünger parenkiması, (**e**) epidermis, (**k**) kütikula, (**yb**) yaprak boşluğu, (**öt**) örtü tüyü (İnceleme Ortamı: Sartur)



**Şekil 3.26.** *Allium calliduction* Yaprak Anatomisi. A, B, E Enine Kesit; C, D, F Yüzeyel Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (id) iletim demeti, (pp) palizat parenkiması, (sp) sünger parenkiması, (st) stoma, (skh) stoma komşu hücreleri, (e) epidermis, (k) kütikula, (yb) yaprak boşluğu, (öt) örtü tüyü, (sk) salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur)

### 3.2.1.2. Skapus Anatomisi

Skapus enine kesitte hemen hemen yuvarlaktır. Epidermis dokusu dışa bakan duvarları kalınlaşmış tek sıralı hücrelerden oluşur. Dışarıdan iyi gelişmiş, üstü hafif krenat kütikula tarafından çevrenir. Sklerenkima hücreleri ve epidermis arasında 5–7 sıralı parenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima dokusu 5–9 sıralı çeperi kalınlaşmış yuvarlak hücrelerden oluşur. Periferde yer alan hücreler daha küçük ve hücre duvarları daha kalınken ortaya bakan hücreler daha büyük ve duvarları daha incedir. Bu hücrelerin bazılarında nişasta taneleri net bir şekilde gözlenebilir. İletim demetleri sklerenkima dokusunun dışa ve içe bakan tarafında olmak üzere iki halka üzerinde sıralanmıştır. Periferdeki halkada aynı boyutlarda 6–10 adet iletim demeti bulunur. Bunlar iç halkadakilere nazaran küçüktür. İç tarafta dış halkadakilere nazaran daha büyük ve kendi içlerinde aynı dört adet iletim demeti bulunur. (Şekil 3.27.).

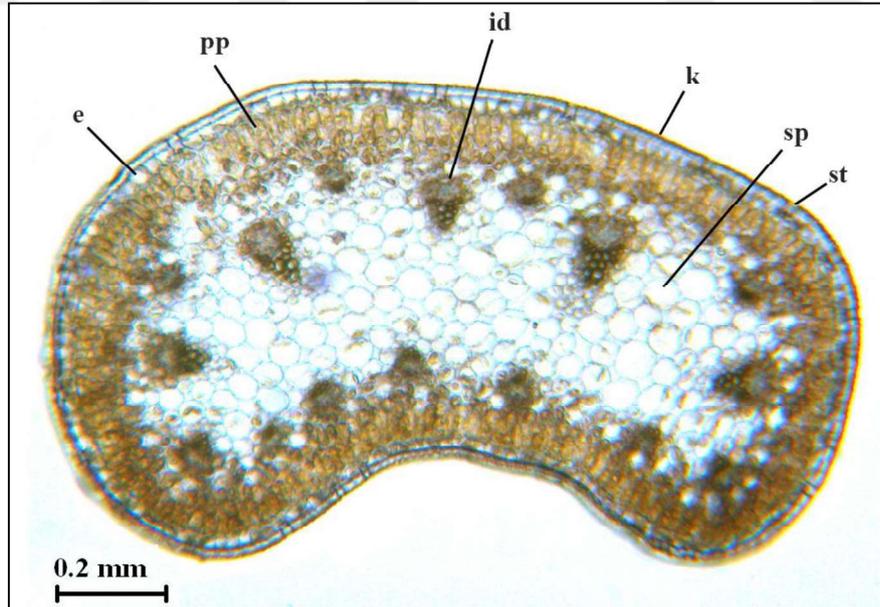


**Şekil 3.27.** *Allium callidictyon* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. (**ks**) ksilem, (**fl**) floem, (**id**) iletim demeti, (**st**) stoma, (**skh**) stoma komşu hücreleri, (**e**) epidermis, (**k**) kütikula, (**gb**) skapus boşluğu, (**yd**) yağ damlası (İnceleme Ortamı: Sartur)

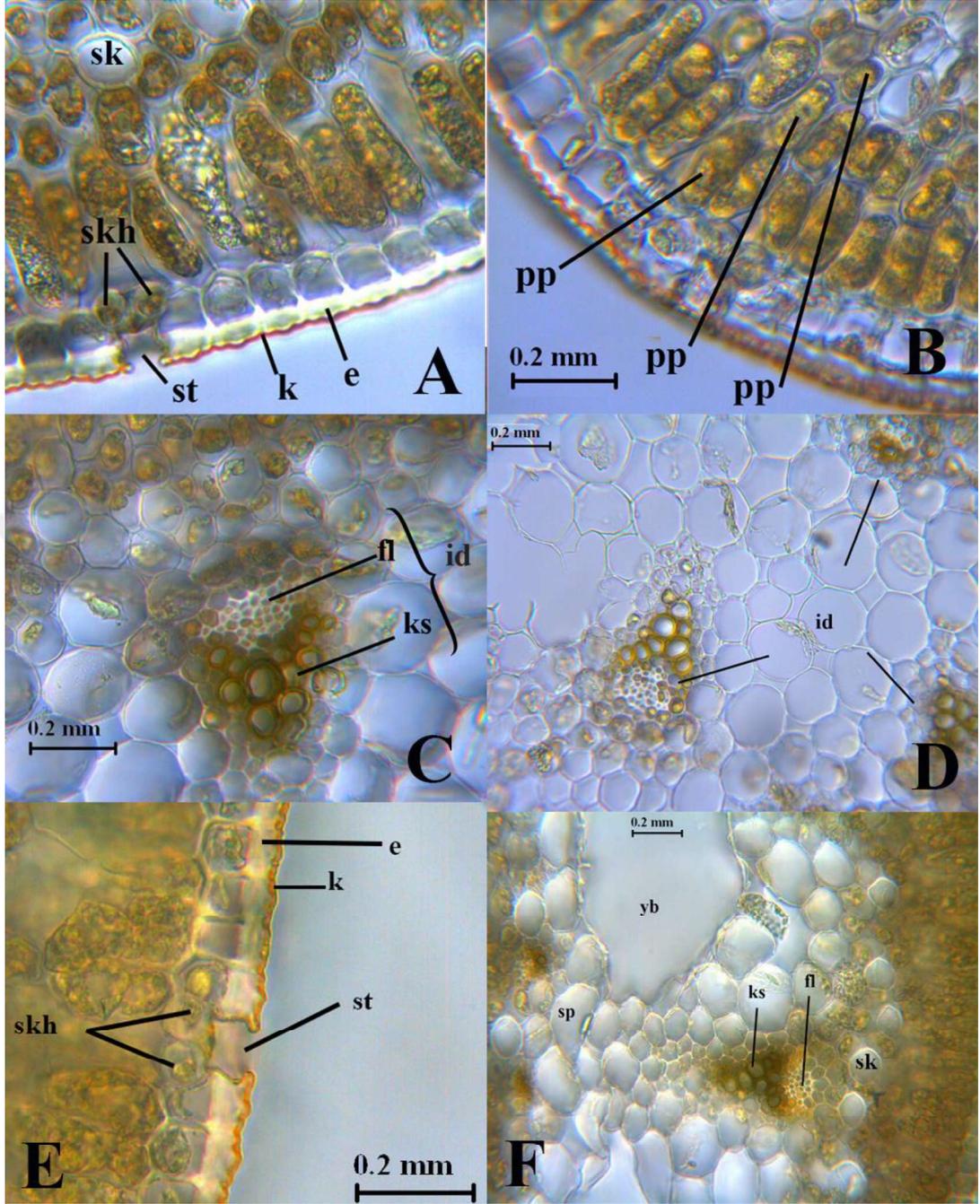
### 3.2.2. *Allium peroninianum* Azn.

#### 3.2.2.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti böbrek şeklindedir. Epidermisin dışa bakan duvarı kalınlaşmış ve dışarıdan iyi gelişmiş, yüzeyde hafifçe krenulat bir kütikula ile çevrelenmiştir. Dağınık halde bulunan stomalar tüm yaprak yüzeyini kaplar. Parenkimatik doku palizat parenkiması ve sünger parenkiması olmak üzere iki sıralıdır. Periferde silindirik, lümene bakan tarafta ise küresel hücrelerden oluşan palizat parenkiması periferdeki ilk iki sıra nispeten büyük olmak kaydıyla 2-3 sıralı, düzenli ve hücre araları boşluksuzdur. Sünger parenkiması hücreleri küreseldir ve de palizat parenkiması hücreleri gibi boşluksuzdur. Sünger parenkiması periferinde çok sayıda salgı (laktisifer) hücresi içerir. İletim demetlerinin sayısı 7 tanesi ventral, 9 tanesi dorsal olmak üzere genellikle 16 ( $\pm 2$ ) adettir. Dorsal iletim demetleri orta kısma bir büyük (toplam beş büyük) denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük şeklinde sıralanmışlardır. Dorsaldeki iletim demetleri ise küçüktür (Şekil 3.28.,3.29.).



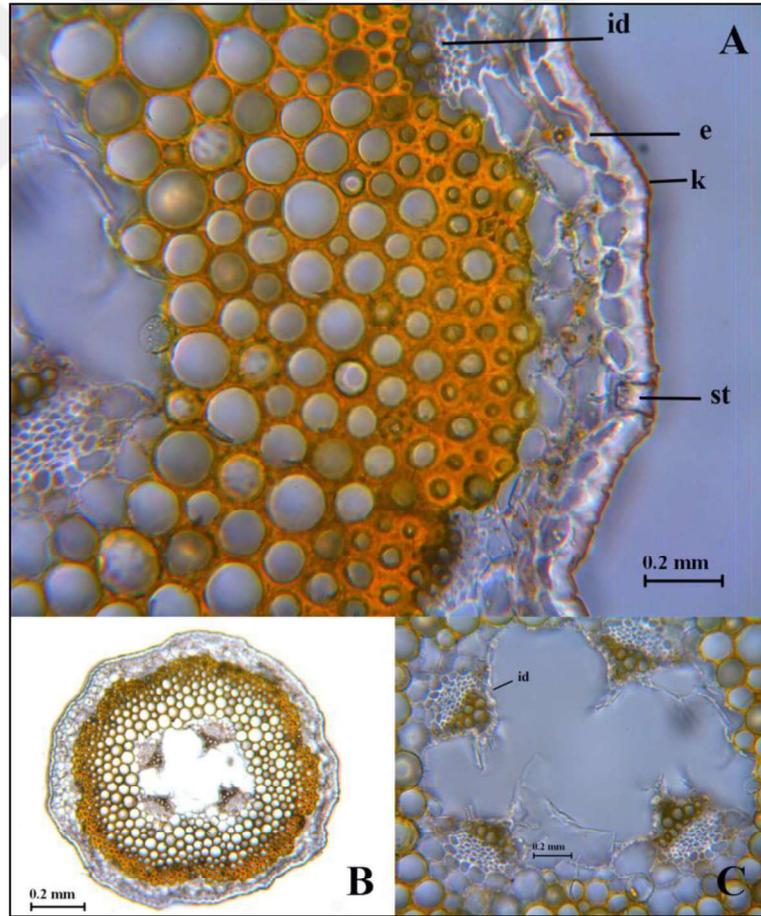
**Şekil 3.28.** *Allium peroninianum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. **(pp)** palizat parenkiması, **(sp)** sünger parenkiması, **(st)** stoma, **(e)** epidermis, **(k)** kütikula, **(id)** iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur)



**Şekil 3.29.** *Allium peroninianum* Yaprak Anatomisi. A, B, C, D, E, F Enine Kesit. (**ks**) ksilem, (**fl**) floem, (**id**) iletim demeti, (**pp**) palizat parenkiması, (**sp**) sünger parenkiması, (**s**) stoma, (**skh**) stoma komşu hücreleri, (**e**) epidermis, (**k**) kütikula, (**yb**) yaprak boşluğu, (**sk**) salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur)

### 3.2.2.2. Skapus Anatomisi

Skapus enine kesitte hemen hemen yuvarlaktır. Epidermis dokusu dışa bakan duvarları kalınlaşmış tek sıralı hücrelerden oluşur. Dışarıdan iyi gelişmiş, üst kısımda hafif dentikulat bir kütikula tarafından çevrenir. Sklerenkima hücreleri ve epidermis arasında 2–3 sıralı parenkima bulunur. Sklerenkima dokusu 7–11 sıralı, yuvarlak hücrelerden oluşur. Periferde hücreler daha küçük ve çeperleri daha kalınken ortaya bakan bakan hücreler daha büyük ve duvarları daha incedir. Bu hücrelerin bazılarında nişasta taneleri net bir şekilde gözlenebilir. İletim demetleri sklerenkima dokusunun dışa ve içe bakan tarafında olmak üzere iki halka üzerinde sıralanmıştır. Periferdeki halkada yaklaşık olarak aynı boyutlarda 6–10 adet iletim demeti bulunur. Bunlar iç halkadakilere kıyasla küçüktür. İç tarafta dış halkadakilere daha büyüktür (Şekil 3.30.).

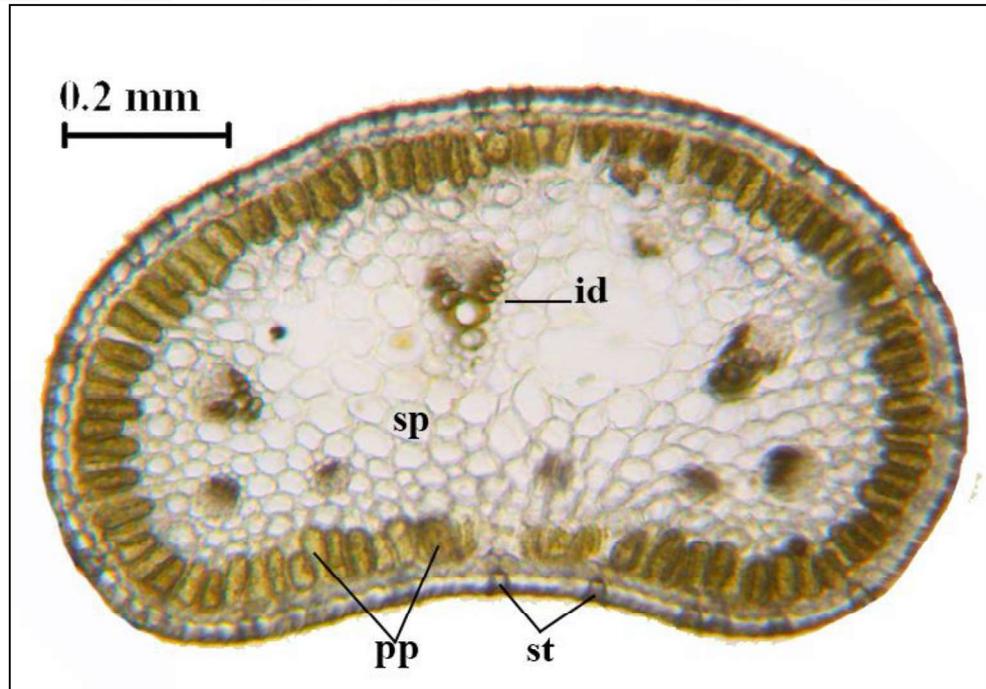


**Şekil 3.30.** *Allium peroninianum* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit (fl) floem, (st) stoma, (e) epidermis, (k) kütikula, (id) iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur)

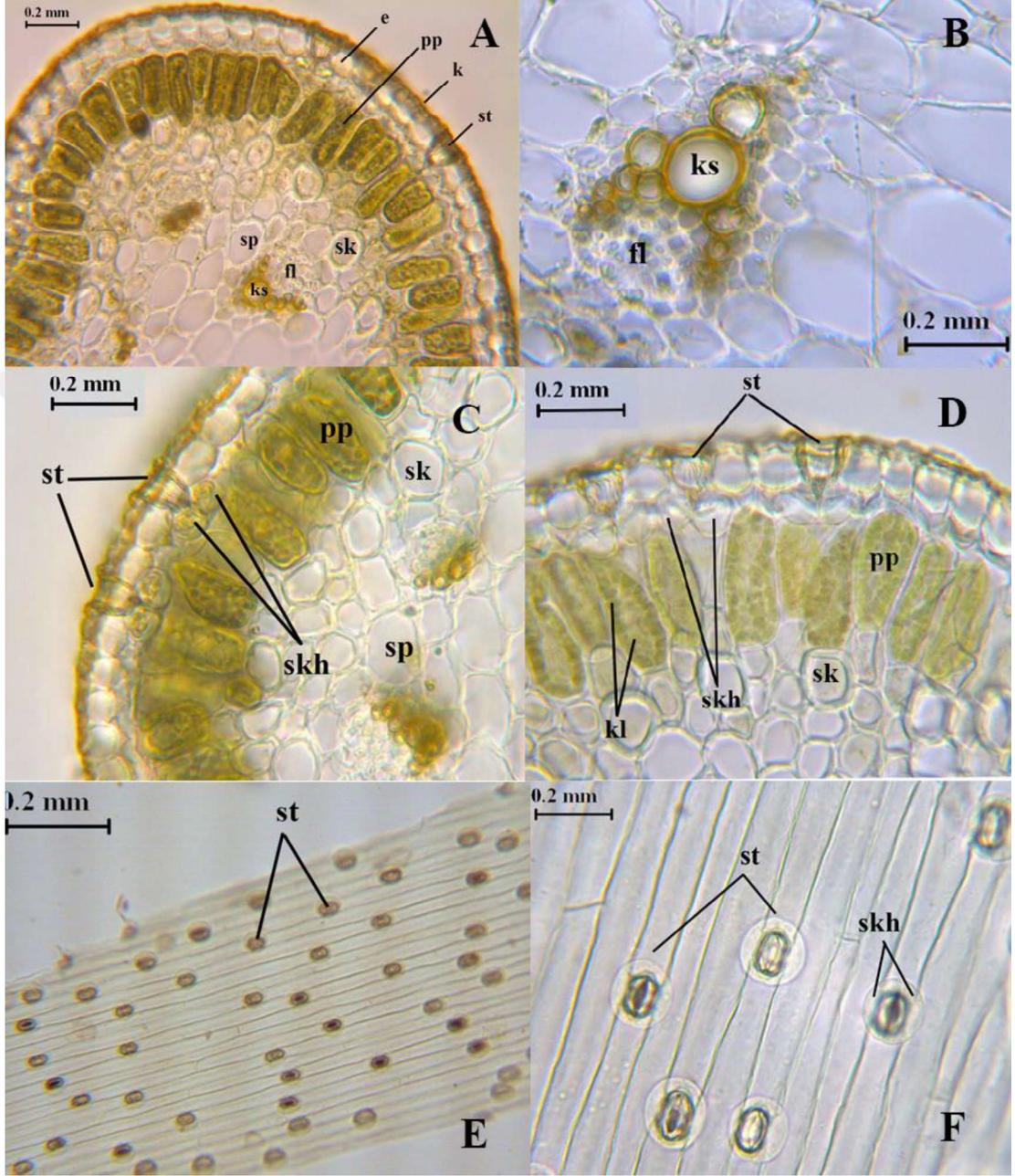
### 3.2.3. *Allium hirtovaginatatum* Kunth

#### 3.2.3.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti böbrek şeklindedir. Epidermisi meydana getiren tek sıra halinde dizilmiş hücreler ve dışarıdan iyi gelişmiş bir kütikula ile çevrenmiştir. Dağınık halde bulunan stomalar tüm yaprak yüzeyini kaplar. Palizat parenkiması hücreleri tek sıralı, düzenli, silindirik ve hücreler arası boşluksuzdur. Sünger parenkiması hücreleri ise küreseldir ve palizat parenkiması hücrelerinde olduğu gibi hücrelerarası boşluksuzdur. Sünger parenkiması periferinde çok sayıda salgı (laktisifer) hücresi bulunur. İletim demetleri 3-5 tane ventral, 5 tanesi dorsal olmak üzere genellikle 10 ( $\pm 2$ ) adettir. Dorsaldeki iletim demetleri orta kısma büyük iletim demeti denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük olarak sıralanmışlardır. Ventraldeki iletim demetleri ise nispeten küçüktür (Şekil 3.31., 3.32.).



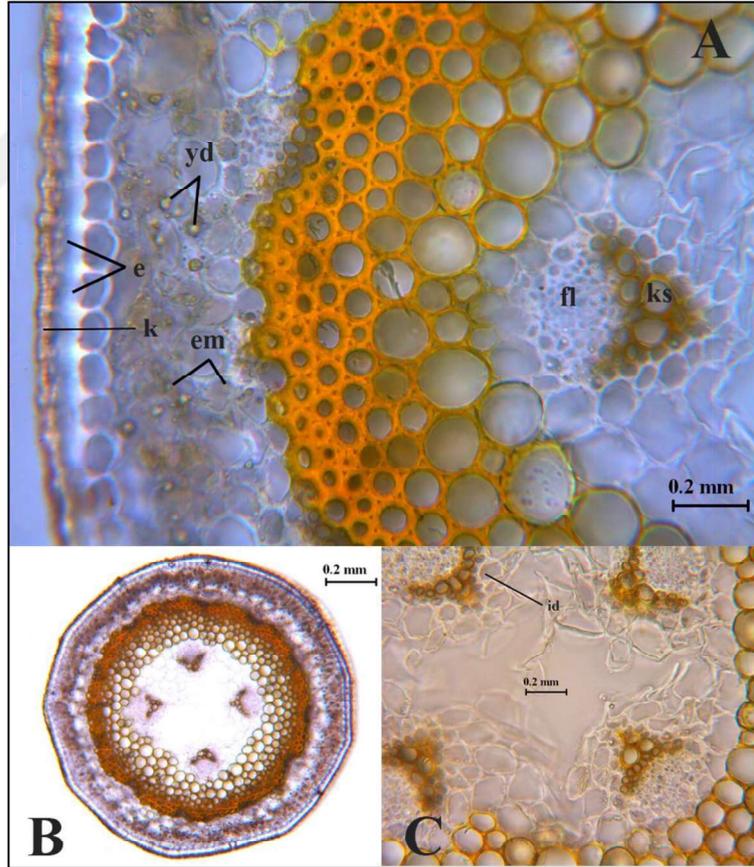
Şekil 3.31. *Allium hirtovaginatatum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. (id) iletim demeti, (pp) palizat parenkiması, (sp) sünger parenkiması, (st) stoma (İnceleme Ortamı: Sartur)



**Şekil 3.32.** *Allium hirtovaginatatum* Yaprak Anatomisi. A, B, C, D Enine Kesit; E, F Yüzeysel Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (pp) palizat parenkiması, (st) stoma, (skh) stoma komşu hücreleri, (e) epidermis, (k) kütikula, (sk) salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur)

### 3.2.3.2. Skapus Anatomisi

Skapus enine kesitte yuvarlaktır. Epidermis dokusu dışa bakan duvarları kalınlaşmış tek sıralı hücrelerden oluşur. Dışarıdan iyi gelişmiş, üst yüzeyi hafif dentikulat bir kütikula tarafından çevrelenir. Sklerenkima hücreleri ve epidermis arasında 4–5 sıralı parenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima dokusu 7–9 sıralı, yuvarlak hücrelerden oluşur. Periferal kortekste yer alan hücreler daha küçük ve çeperleri daha kalınken skapus boşluğuna bakan hücreler daha büyük ve duvarları daha incedir. Bu hücrelerin bazılarında nişasta taneleri net bir şekilde gözlenebilir. İletim demetleri sklerenkima dokusunun dışa ve içe bakan tarafında olmak üzere iki halka üzerinde sıralanmıştır. Periferdeki halkada aynı boyutlarda 10–12 adet iletim demeti bulunur. Bunlar iç halkadakilere kıyasla küçüktür. İç taraftaki hücreler dış halkadakilere göre daha büyüktür. (Şekil 3.33.).

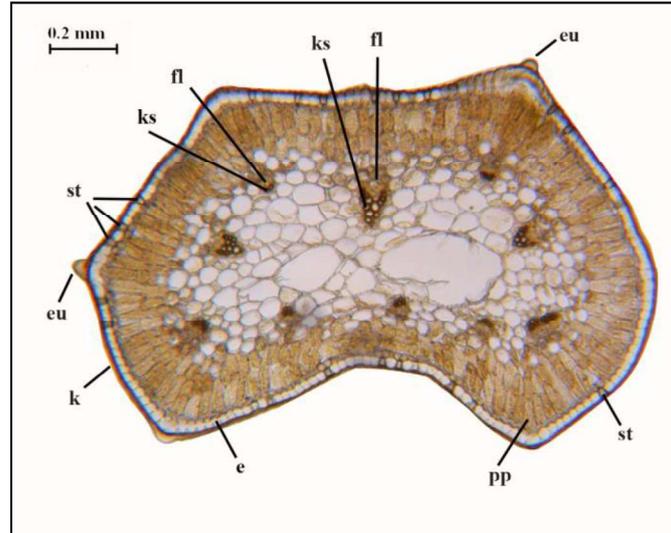


**Şekil 3.33.** *Allium hirtovaginatum* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (e) epidermis, (k) kütikula, (em) ergastik madde, (yd) yağ damlası, (id) iletim demeti (İnceleme Ortamı: Sartur)

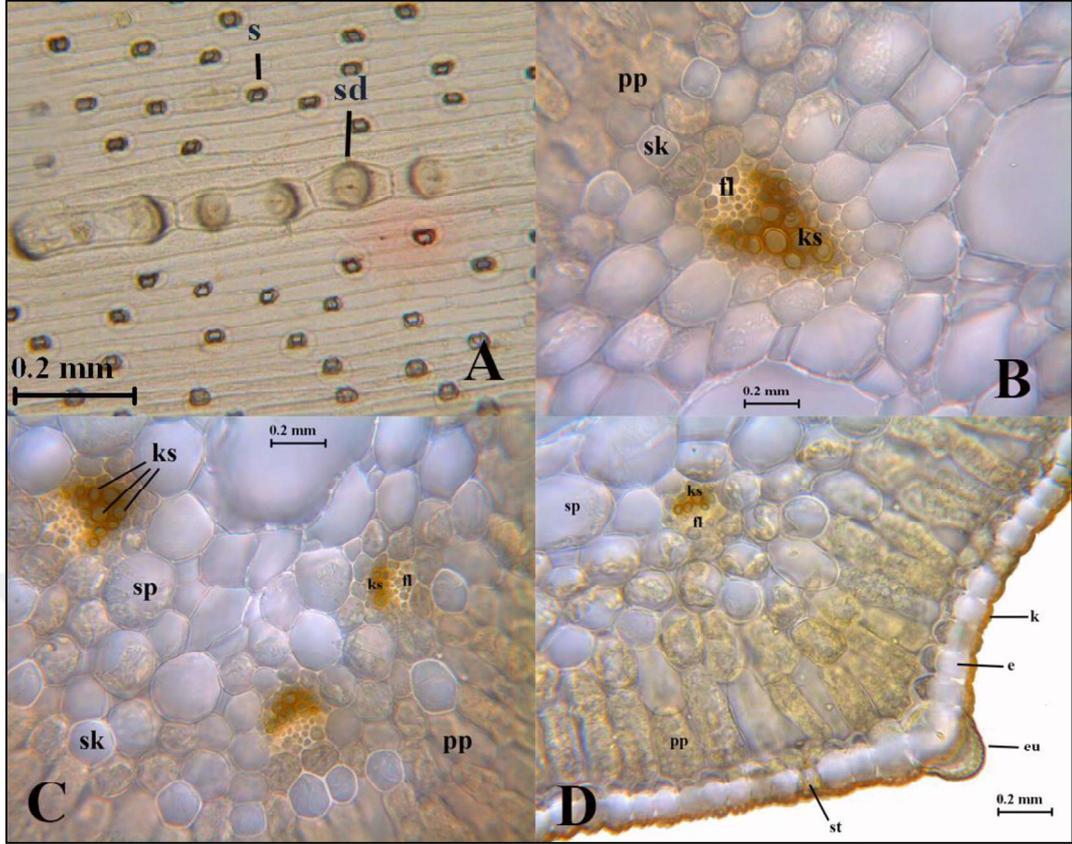
### 3.2.4. *Allium callimischon* Link subsp. *haemostictum* Stearn

#### 3.2.4.1. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesiti hafif çıkıntılı böbrek şeklindedir. Epidermisin dışa bakan duvarı kalınlaşmıştır ve dışarıdan iyi gelişmiş bir kütikula tarafından çevrelenmiştir. Köşelerde epidermis hücreleri daha büyüktür ve köşe epidermasının dışa bakan tarafında köşeli çıkıntı boyunca tek sıralı, dağınık epidermal uzantılar gözlenir. Dağınık halde bulunan stomalar tüm yaprak yüzeyini kaplar. Palizat doku periferde silindirik, ortaya bakan tarafta küresel olmak üzere 2–3 sıralıdır, düzenli hücre araları boşluksuzdur. Sünger parenkiması hücreleri küreseldir ve de palizat parenkiması hücreleri gibi hücrelerarası boşluksuzdur. Yaprak orta kısımda boşlukludur. Sünger parenkiması periferde daha küçüktür ve çok sayıda salgı hücresi içerir. İletim demetleri 5 ventral, 5 dorsal olmak üzere genellikle 10 ( $\pm 2$ ) adettir. Dorsalde sıralanmış iletim demetleri orta kısma büyük (toplam üç büyük) denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük şeklinde sıralanmışlardır. Ventralde sıralanan iletim demetleri ise küçüktür (Şekil 3.34.,3.35.).



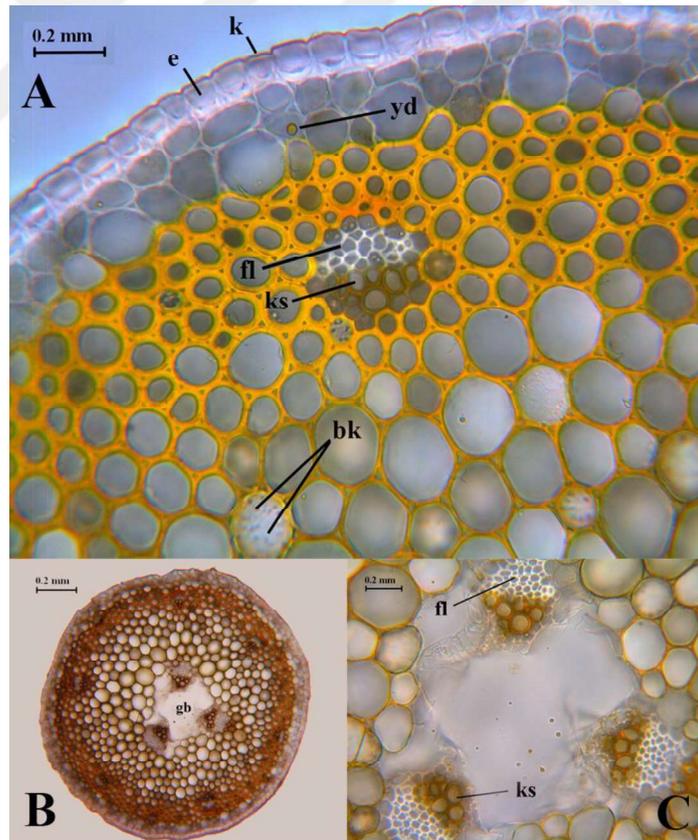
**Şekil 3.34.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Yaprak Anatomisi. Enine Kesit. (**ks**) ksilem, (**fl**) floem, (**pp**) palizat parenkiması, (**st**) stoma, (**e**) epidermis, (**eu**) epidermal uzantılar, (**k**) kütikula, (**yb**) yaprak boşluğu (İnceleme Ortamı: Sartur)



**Şekil 3.35.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Yaprak Anatomisi. A Yüzeyel Kesit; B, C, D Enine Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (pp) palizat parenkiması, (sp) sünger parenkiması, (st) stoma, (skh) stoma komşu hücreleri, (e) epidermis, (eu) epidermal uzantılar, (k) kütikula, (sk) salgı kanalı (İnceleme Ortamı: Sartur)

### 3.2.4.2. Skapus Anatomisi

Skapus enine kesitte hemen hemen yuvarlaktır. Epidermis dokusu tek sıralı hücrelerden oluşur. Dışarıdan kütikula tabakası ile çevrelenir. Sklerenkima hücreleri ve epidermis arasında 1–3 sıralı parenkima hücreleri bulunur. Sklerenkima dokusu 7–11 sıralı duvarı kalınlaşmış, lümenli hücrelerden oluşur. Periferal kortekste yer alan hücreler daha küçük ve hücreleri daha kalınken lümenine bakan hücreler daha büyük ve duvarları daha incedir. Bu hücrelerin bazılarında nişasta taneleri bariz gözlenebilir. İletim demetleri sklerenkima dokusunun içine gömülü ve orta kısımda olmak üzere iki halka halinde sıralanmıştır. Dışta kalan iletim demetleri aynı boyutlarda 7–9 adettir. Bunlar iç halkadakilere nazaran küçüktür. İç taraftaki iletim demetleri 3 tane ve içtekilere kıyasla büyüktür (Şekil 3.36.).



**Şekil 3.36.** *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* Skapus Anatomisi. A, B, C Enine Kesit. (ks) ksilem, (fl) floem, (e) epidermis, (k) kütikula, (gb) skapus boşluğu, (yd) yağ damlası, (bk) billur kumu (İnceleme Ortamı: Sartur)

### 3.3. Fitokimyasal Analizler

#### 3.3.1. Genel Kimyasal Grupların Teşhis Reaksiyonları

##### 3.3.1.1. Alkaloit Teşhisi

**Çizelge 3.3.** *A. callidiction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* Türlerinde Alkaloit Teşhisi

	<i>A. callidiction</i>		<i>A. peroninianum</i>		<i>A. hirtovaginatum</i>		<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>	
	Dragendorff I	Mayer I	Dragendorff I	Mayer I	Dragendorff I	Mayer I	Dragendorff I	Mayer I
Herba	-	-	-	-	-	-	-	-
Soğan	-	-	-	-	-	-	-	-

##### 3.3.1.2. Saponozit Teşhisi

**Çizelge 3.4.** *A. callidiction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Saponozit Teşhisi

	<i>A. callidiction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>
Herba	+	+	+	+
Soğan	+	+	+	+

##### 3.3.1.3. Kumarin Teşhisi

**Çizelge 3.5.** *A. callidiction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Kumarin Teşhisi

	<i>A. callidiction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>
Herba	-	-	-	-
Soğan	-	-	-	-

### 3.3.1.4. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

**Çizelge 3.6.** *A. callidyction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatam*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Heterozit Teşhisi

	<i>A. callidyction</i>			<i>A. peroninianum</i>			<i>A. hirtovaginatam</i>			<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>		
	Keller Kiliani	Baljet	Liebermann	Keller Kiliani	Baljet	Liebermann	Keller Kiliani	Baljet	Liebermann	Keller Kiliani	Baljet	Liebermann
Herba	+	-	++	+	-	++	+	-	++	+	-	++
Soğan	+	-	++	+	-	++	+	-	++	+	-	++

### 3.3.1.5. Flavonozoit Teşhisi

**Çizelge 3.7.** *A. callidyction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatam*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Flavonozit Teşhisi

	<i>A. callidyction</i>				<i>A. peroninianum</i>				<i>A. hirtovaginatam</i>				<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>			
	%10'luk NH <sub>3</sub>	Kurşun subasetat	Sulu FeCl <sub>3</sub>	Siyanidin	%10'luk NH <sub>3</sub>	Kurşun subasetat	Sulu FeCl <sub>3</sub>	Siyanidin	%10'luk NH <sub>3</sub>	Kurşun subasetat	Sulu FeCl <sub>3</sub>	Siyanidin	%10'luk NH <sub>3</sub>	Kurşun subasetat	Sulu FeCl <sub>3</sub>	Siyanidin
Herba	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Soğan	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-

### 3.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

**Çizelge 3.8.** *A. calliduction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* Türlerinde Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

	<i>A. calliduction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>
Herba	-	-	-	-
Soğan	-	-	-	-

### 3.3.1.7. Antrasenozit Teşhisi

**Çizelge 3.9.** *A. calliduction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Antrasenozit Teşhisi

	<i>A. calliduction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatum</i>	<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>
Herba	+	+	+	+
soğan	+	+	+	+

### 3.3.1.8. Antosiyanozit Teşhisi

**Çizelge 3.10.** *A. calliduction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatum*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Antosiyanozit Teşhisi

Bitki Adı		Dil.H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH-HCl	Kurşun asetat	Amil alkol	D. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<i>A. calliduction</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. peroninianum</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. hirtovaginatum</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+

### 3.3.1.9. Tanen Teşhisi

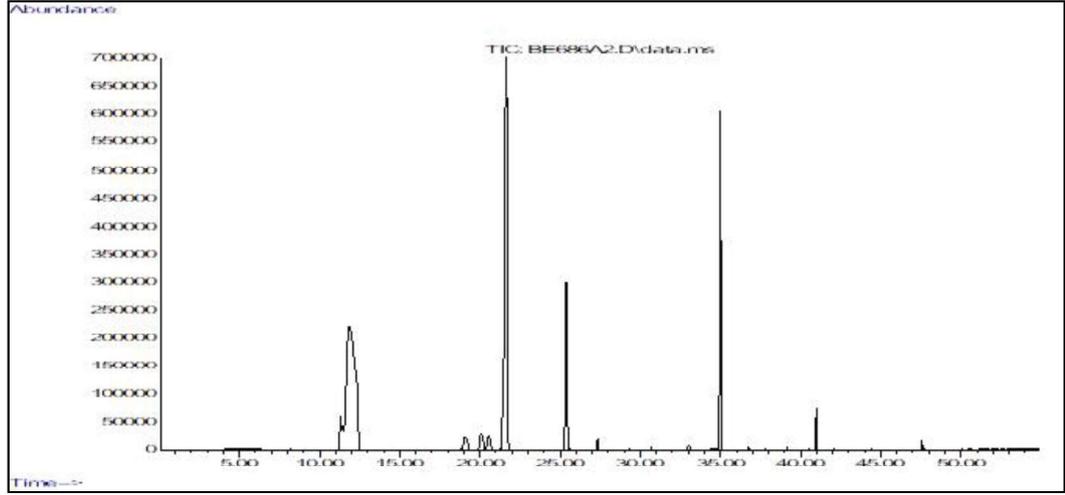
**Çizelge 3.11.** *A. callidiction*, *A. peroninianum*, *A. hirtovaginatam*, *A. callimischon* ssp. *haemostictum* Türlerinde Tanen Teşhisi

Bitki Adı		Ağır metal tuzu	%5 FeCl3	Tuzlu jelatin	Bromlu su	Stiasny
<i>A. callidiction</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. peroninianum</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. hirtovaginatam</i>	Herba	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+
<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>	Herba kısım	+	+	+	+	+
	Soğan	+	+	+	+	+

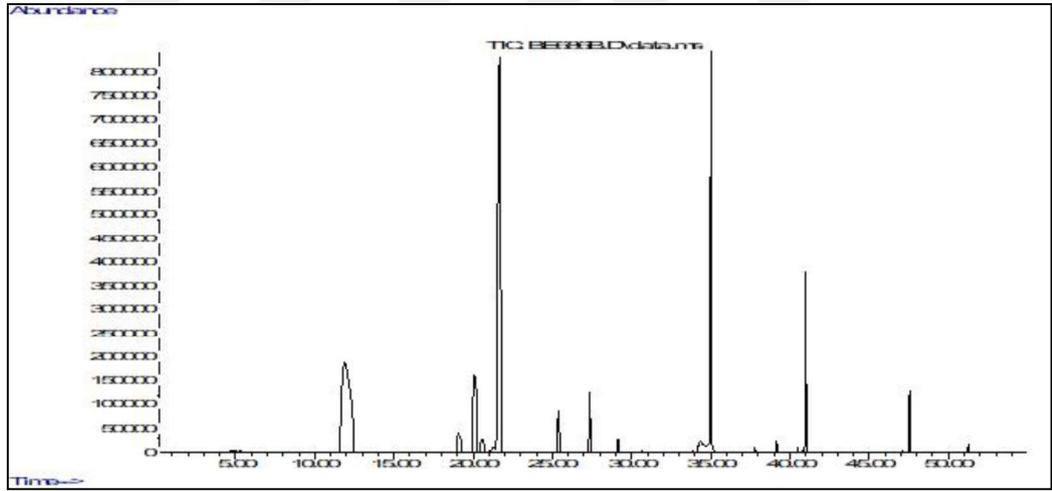
### 3.4. Katı Faz Mikroekstraksiyon (KFME)

**Çizelge 3.12.** *Cupanoscordum* Seksiyonuna Ait Türlerin OSB Kompozisyonu

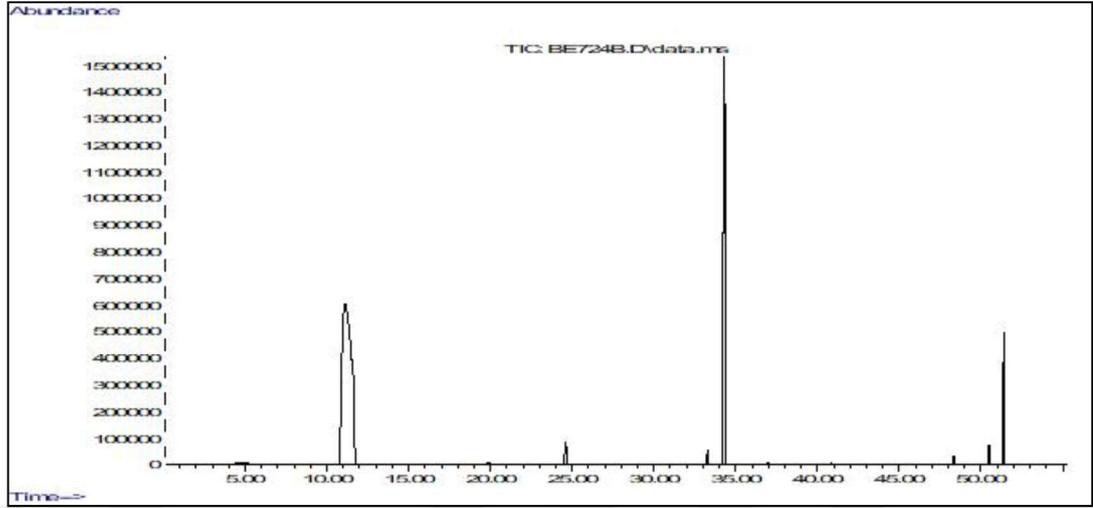
Bileşik	<i>A. callidiction</i>	<i>A. peroninianum</i>	<i>A. hirtovaginatam</i>	<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>
Dimetil disülfid	50.46	24.0	64.1	53.7
Metil propil disülfid	–	2.3	–	–
3,4-Dimetil tiofan	–	8.4	–	–
Metil cis–propenil disülfid	–	1.4	–	–
Allil metil disülfid (=Metil allil disülfid)	–	0.5	–	28.1
Metil trans–propenil disülfid	–	34.3	–	–
Dimetil trisülfid	2.63	2.3	1.76	1.6
Propil cis–propenil disülfid	–	–	–	–
Propil trans–propenil disülfid	–	2.3	–	–
Diallil disülfid	–	–	–	2.3
Metil propil trisülfid	–	0.1	–	–
Allil metil trisülfid	–	–	–	0.2
Metil (metiltiyo) metil disülfid	34.86	15.2	27.5	11.7
1–Metiltiyopropil metil disülfid	–	–	–	–
Toplam	87.95	90.8	93,36	97.6



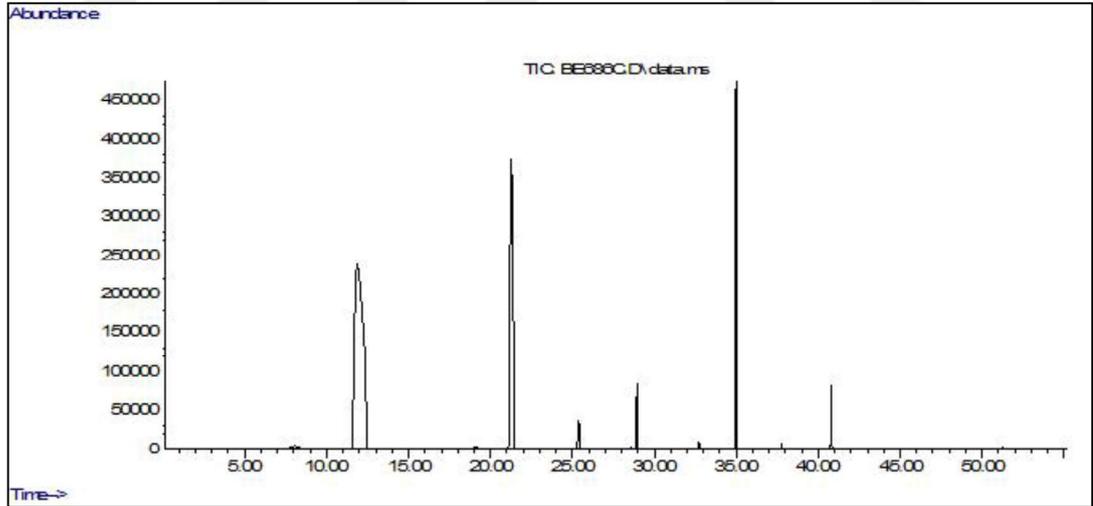
Şekil 3.37. *Allium callidycion* türünün OSB kromatogramı



Şekil 3.38. *Allium peroninianum* türünün OSB kromatogramı



Şekil 3.39. *Allium hirtovaginatum* alt türünün OSB kromatogramı



Şekil 3.40. *Allium callimischon* subsp. *haemostictum* alt türünün OSB kromatogramı

## 3.5. Biyoaktivite Çalışmaları

### 3.5.1. Antikanser Aktivite Çalışmaları

#### 3.5.1.1. MTT Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

MTT deneyi mitokondriyal süksinat dehidrogenaz aktivitesi üzerinden sarı MTT boyasını mor renkli formazon kristallerine çevirerek hücreler üzerinde bileşiklerin sitotoksitesini ölçen ve çok tercih edilen bir yöntemdir (Varache–Lembe`ge ve ark., 2008). Bileşiklerin sitotosik etki testleri, MCF–7, HeLa, C6 glioma, 3T3/NIH hücre hatları kullanılarak yapılmıştır.

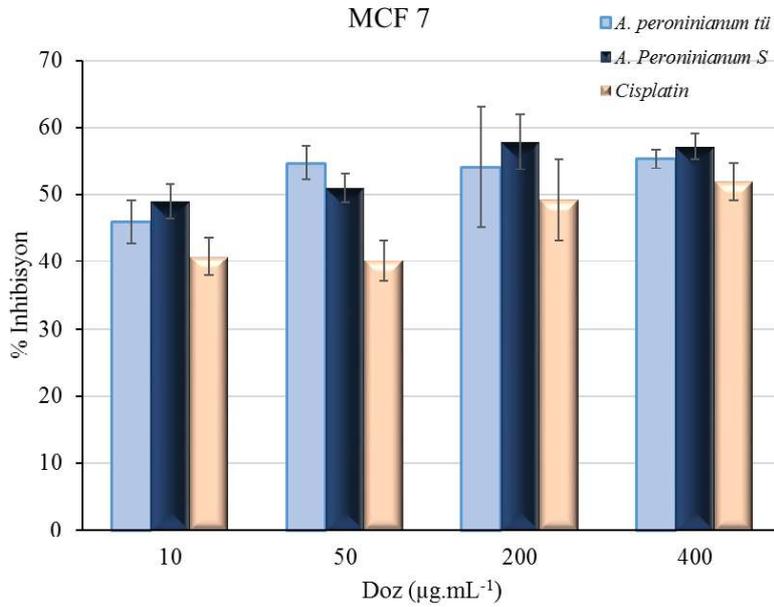
Tüm ekstreler, diğer hücelere kıyasla MCF–7 hücre hattına karşı daha düşük dozlarda sitotoksik etki göstermektedir. Bileşiklerin sitotoksik etkinlikleri kıyaslandığında *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) > *A. callidiction* (herba) > *A. callimischon* (herba) = *A. hirvataginatum* (herba) > *A. peraninianum* (soğan) > *A. hirvataginatum* (soğan) > *A. peraninianum* (herba) > *A. callidiction* (soğan) şeklinde sıralanabilir. Bileşiklerin MCF–7 hücrelerine karşı sitotoksik etkinlikleri 3T3/NIH fibroblast hücreleri ile kıyaslandığında daha fazladır. Bu sonuç ekstrelerin selektif olarak MCF–7 hücrelerine karşı etkili olduklarını göstermektedir. Bileşiklerin C6 hücrelerine karşı sitotoksik etkinlikleri *A. peraninianum* (soğan) = *A. callidiction* (herba) > *A. peraninianum* (herba) > *A. hirvataginatum* (soğan) > *A. hirvataginatum* (herba) = *A. callimischon* (herba) = *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) şeklindedir. HeLa hücrelerinde ise bu sıralama *A. peraninianum* (soğan) > *A. hirvataginatum* (soğan) > *A. hirvataginatum* (herba) > *A. callidiction* (herba) > *A. peraninianum* (herba) > *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) = *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (herba) = *A. callidiction* (soğan) şeklindedir. Bu hücrelerdeki sitotoksik etkiler 3T3/NIH hücreleri ile kıyaslandıklarında ise ya daha toksiktirler ya da yakın bir değere sahiptirler. Bu nedenle selektif olarak HeLa ve C6 gliomaya etkilidir diyemeyiz. *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (herba), *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan), *A.*

*callidiction* (soğan) ekstralarının hem C6 glioma da hem de HeLa hücrelerinde etkisiz oldukları bulunmuştur (>500 µg/ml).

### 3.5.1.2. DNA Sentez İnhibisyon Deneyi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

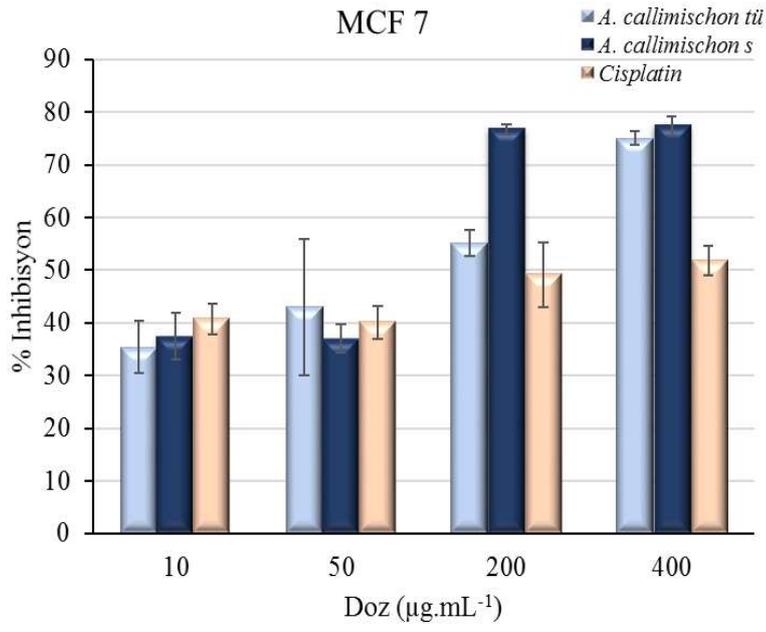
Tüm bileşikler her iki hücre tipi içinde DNA sentez inhibisyon etkilerinin tayini için BrDU testine alınmışlardır. Hücre proliferasyon ELISA, BrdU (kolorimetrik) deneyi replike olan hücrelerde DNA sentezi esnasında BrdU katılımının ölçümünde dayalı hücre proliferasyonunu ölçmek amacıyla kullanılır. Genelde bu inhibisyonun doza bağımlı olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.56).

Bu test ile ekstraların DNA sentezi inhibisyonu etkilerinin tüm hücrelerde pozitif kontrol cisplatine kıyasla daha fazla olduğu gözlenmiştir. (Şekil 3.41–3.55).

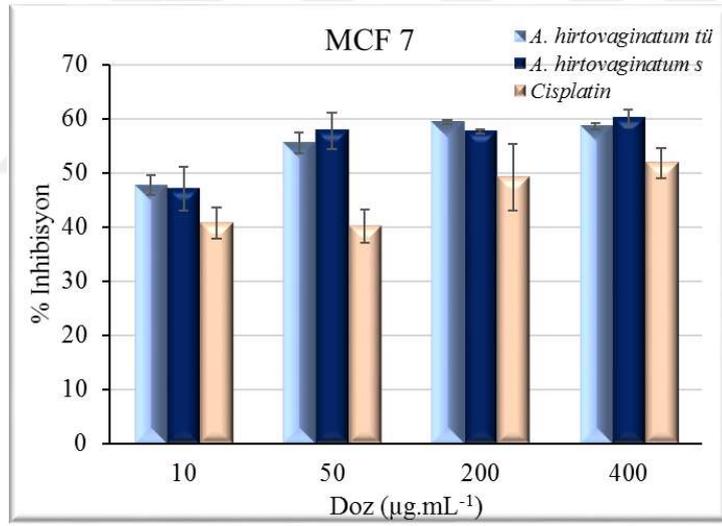


**Şekil 3.41.** *A. peroninianum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması

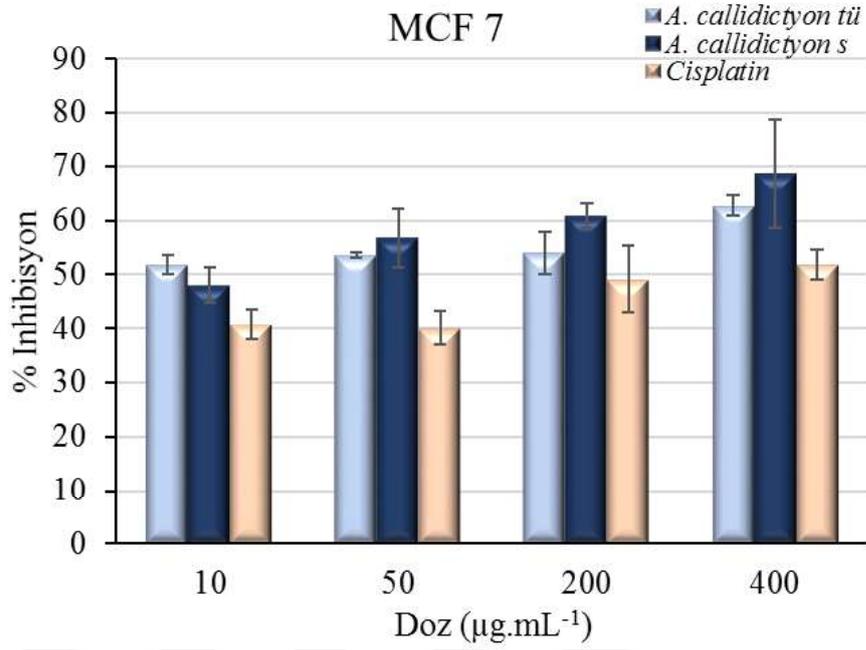
MCF-8 hücrelerinde *A. callimischon* subsp. *haemostictum* toprak altı ve soğan etanollü ekstraları 400 mg/ml dozlarında %70 üzerinde inhibisyon gözlenmiştir. Ayrıca 4 ün 200 mikrogram dozunda da %70 üzerinde inhibisyon belirlenmiştir.



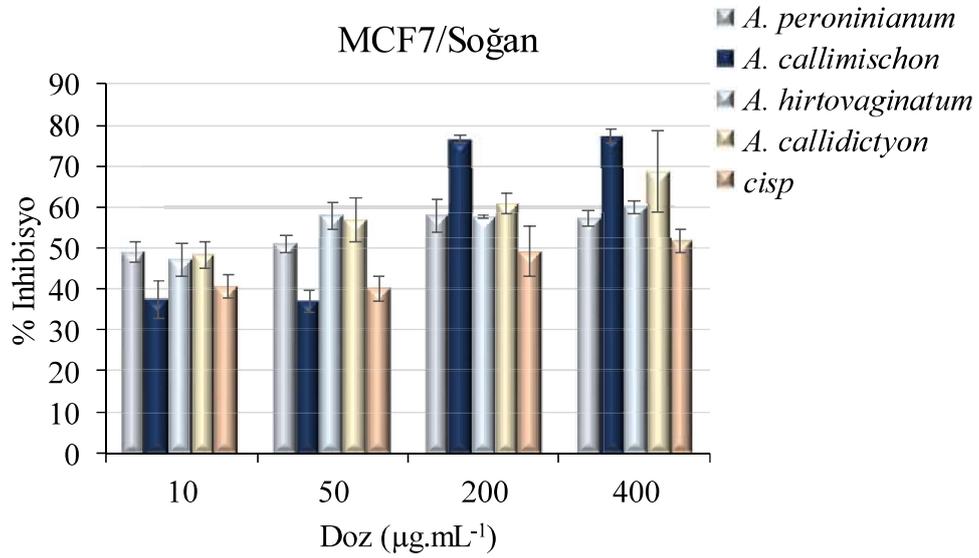
**Şekil 3.42.** *A. callimischon* subsp. *haemostictum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzeý İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması



**Şekil 3.43.** *A. hirtovaginaturn* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzeý İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması

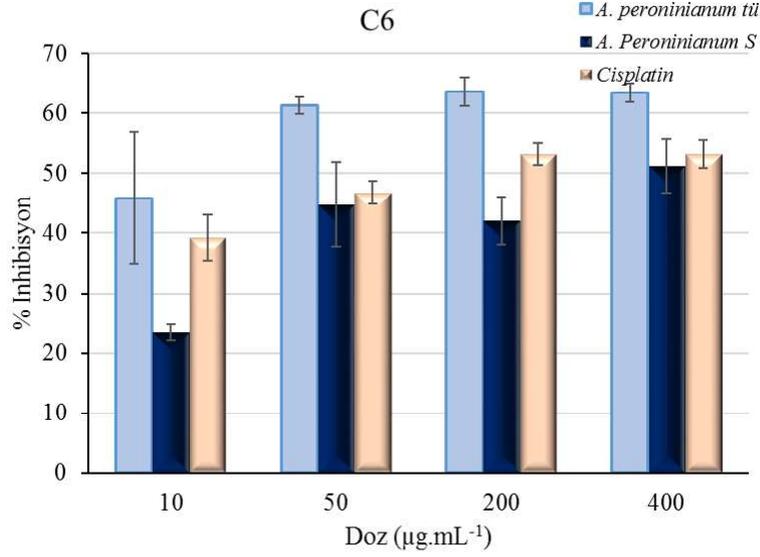


**Şekil 3.44.** *A. callidictyon* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının Cisplatin ile Karşılaştırması

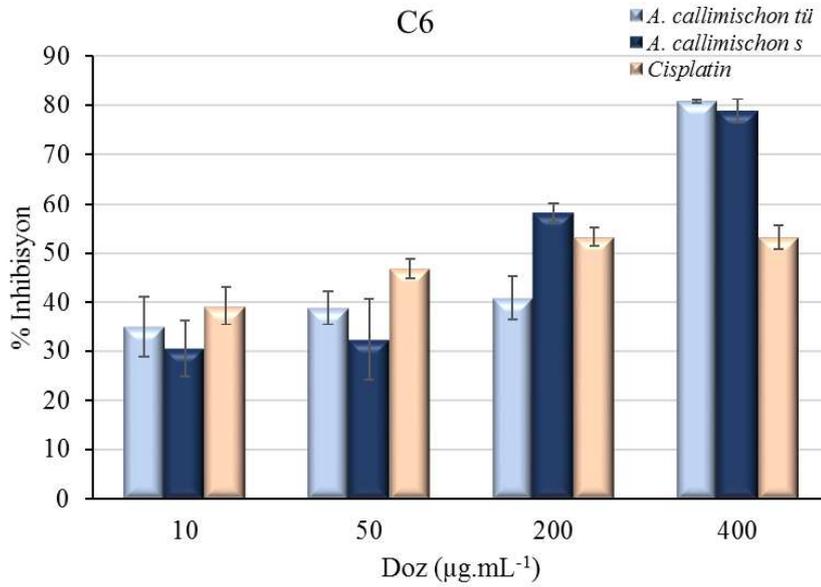


**Şekil 3.45.** *A. peroninianum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* ve *A. callidictyon* Soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (MCF 7) Cisplatin ile Karşılaştırması

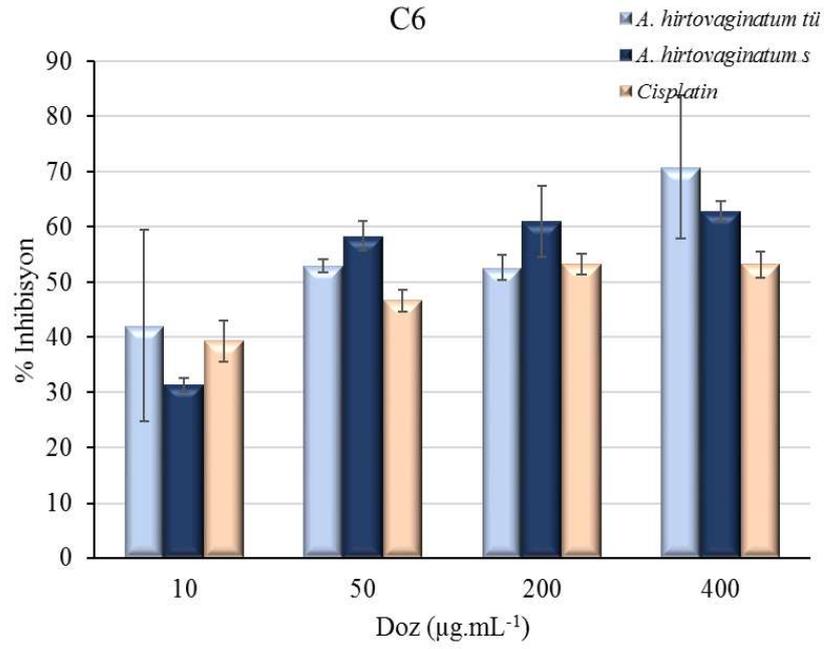
C6 gliomada 3, 4, 5, ve 8'in 400 mg/ml dozlarında %70 üzerinde inhibisyon gözlenmiştir. Ayrıca 8'in 200 µg dozunda da %70 üzerinde inhibisyon belirlenmiştir.



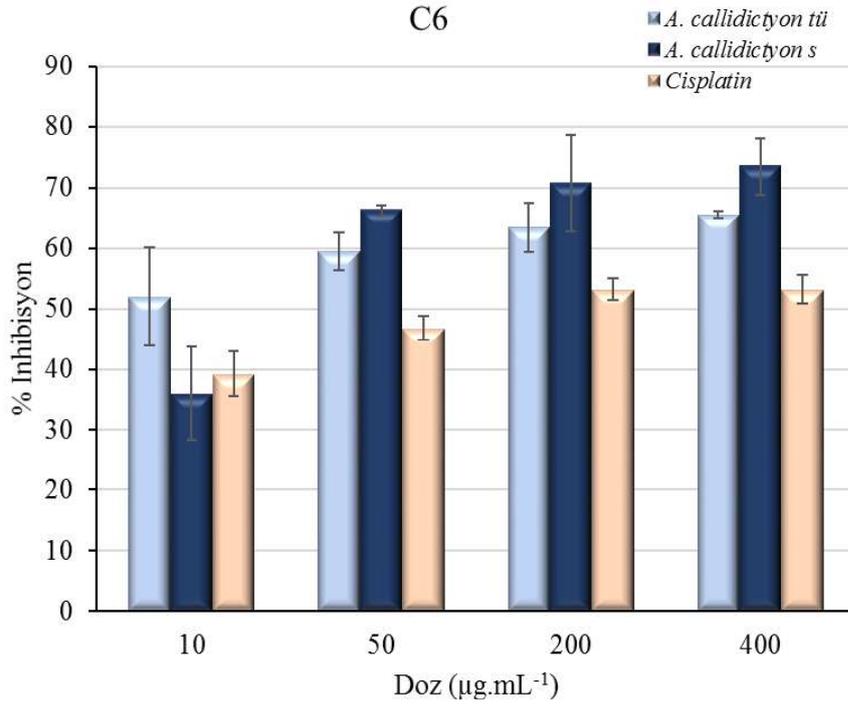
Şekil 3.46. *A. peroninianum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması



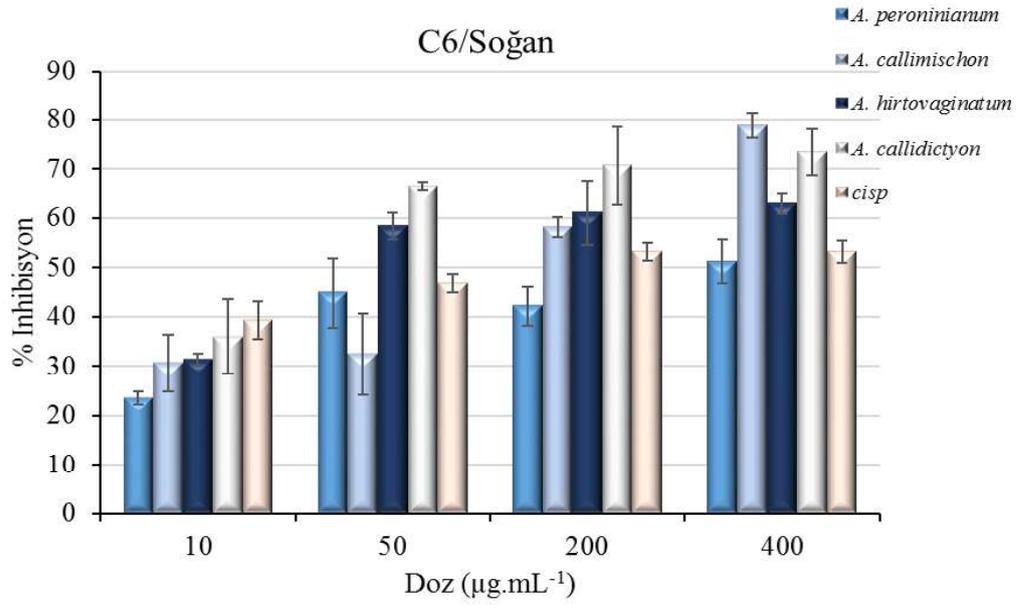
Şekil 3.47. *A. callimischon* subsp. *haemostictum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması



**Şekil 3.48.** *A. hirtovaginaturn* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması

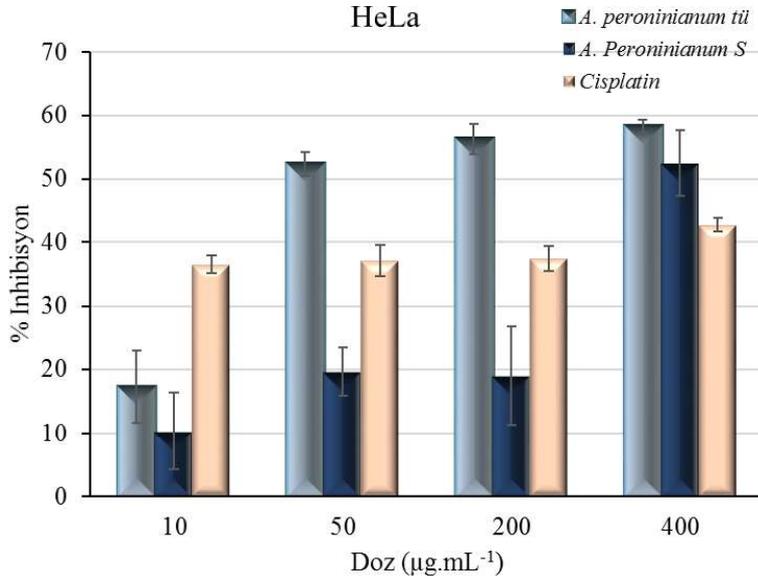


**Şekil 3.49.** *A. hirtovaginaturn* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması



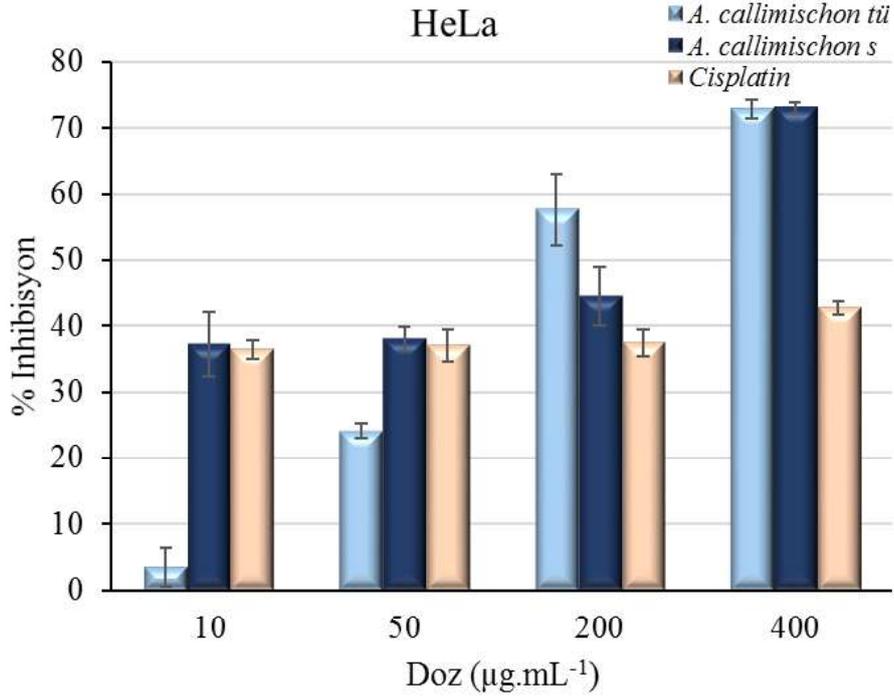
**Şekil 3.50.** *A. peroninianum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* ve *A. callidictyon* Soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (C6) Cisplatin ile Karşılaştırması

HeLa'da ise 3 ve 4'ün 400 mg/ml dozlarında %70 üzerinde inhibisyon gözlenmiştir (5.11,5.12, 5.13, 5.14, 5.15).

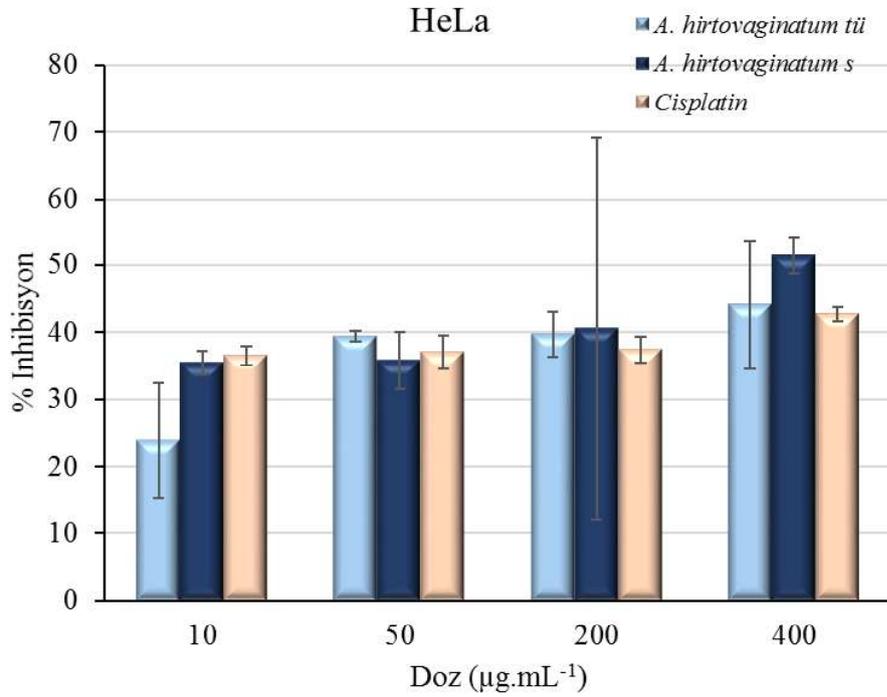


**Şekil 3.51.** *A. peroninianum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması

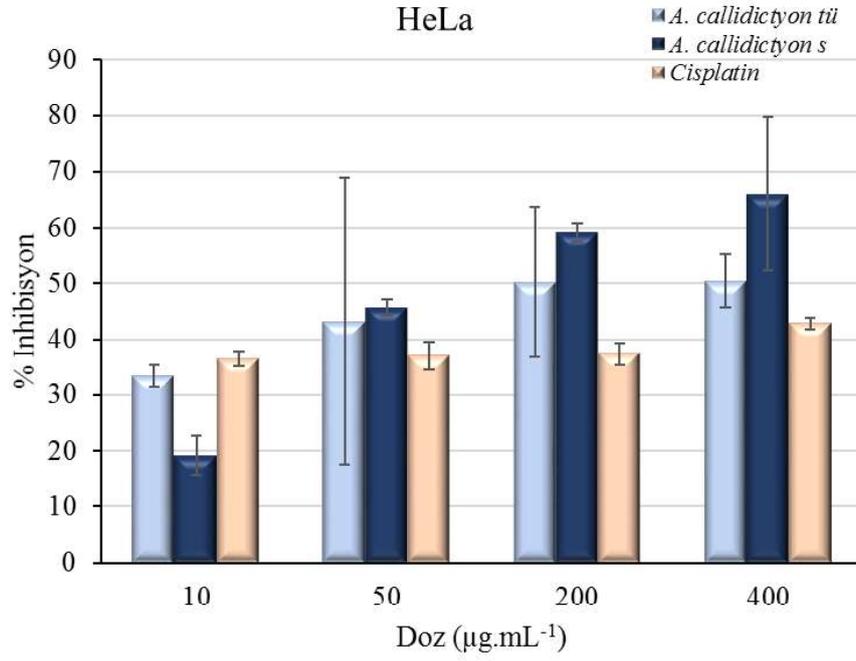
Ancak C6 glioma ve HeLa'daki DNA sentezi inhibisyon etkileri yüksek olsa da, sitotoksik etkilerden dolayı ileri testlere alınamışlardır.



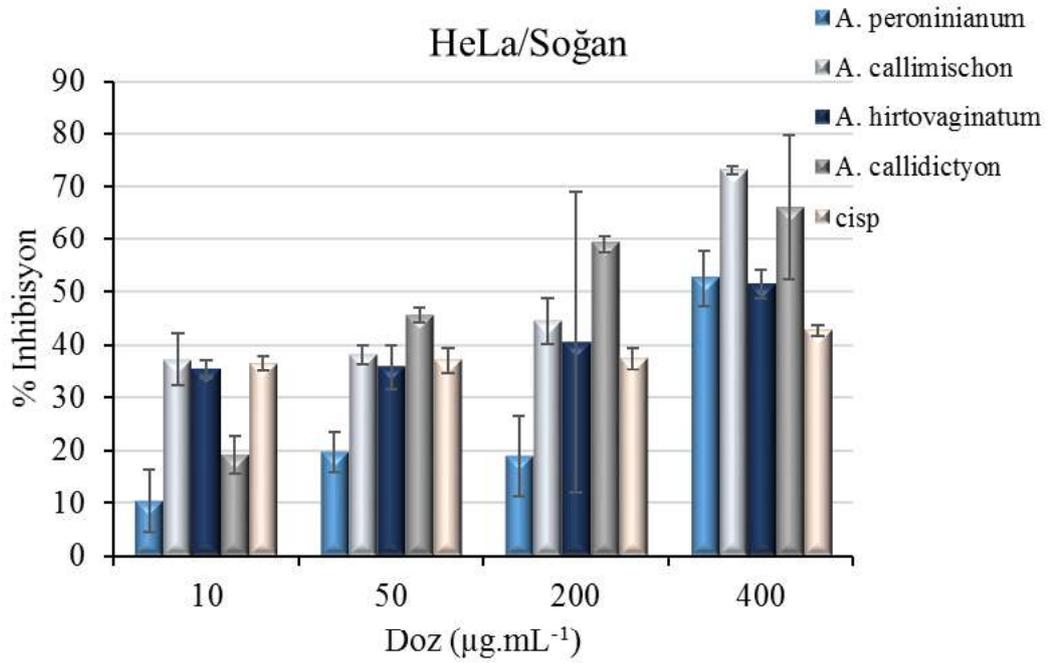
**Şekil 3.52.** *A. callimischon* subsp. *haemostictum* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzeý İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması



**Şekil 3.53.** *A. hirtovaginaturn* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzeý İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması



Şekil 3.54. *A. callidictyon* Herba (tü) ve Soğan (S) BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması



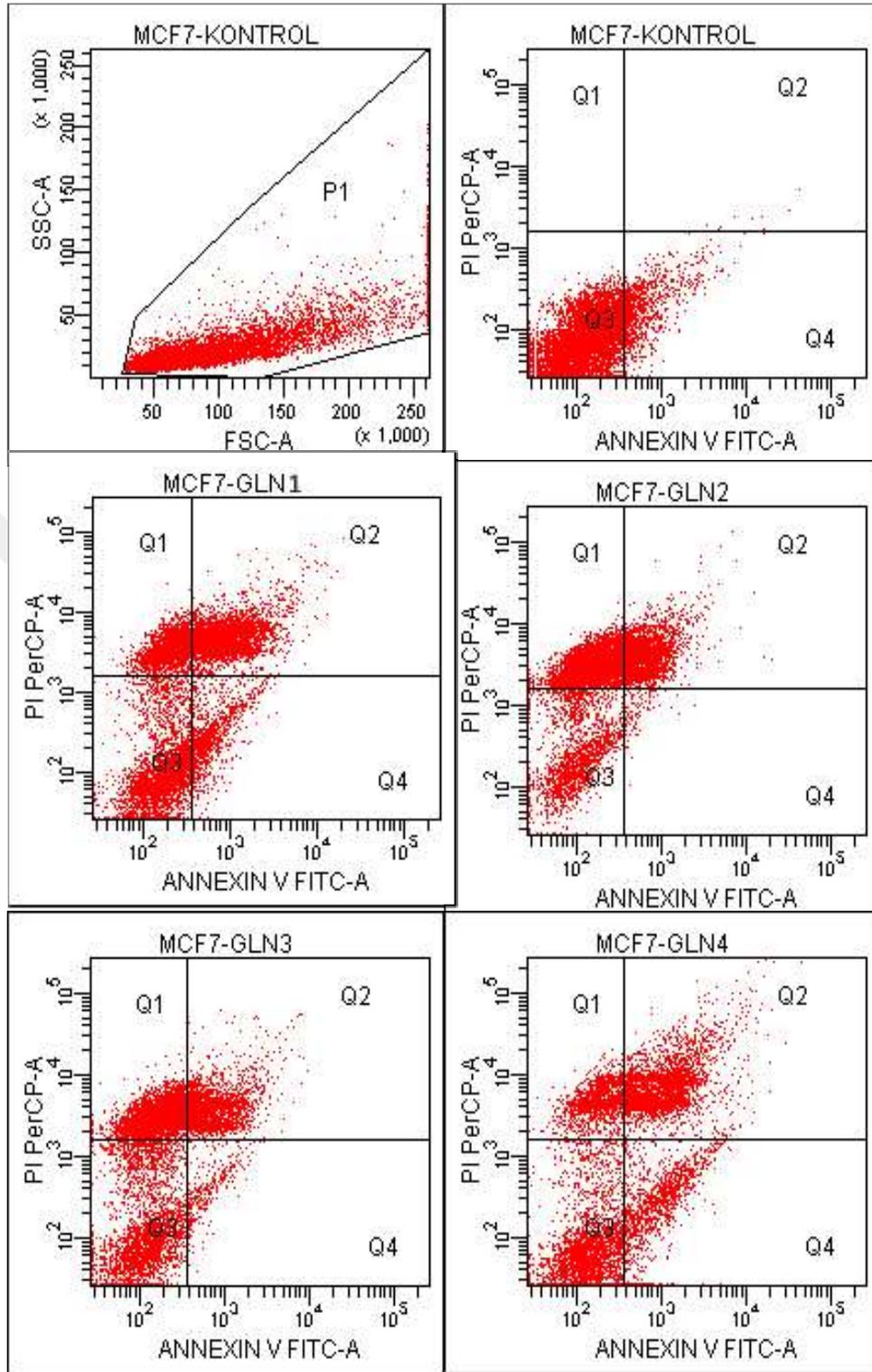
Şekil 3.55. *A. peroninianum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* ve *A. callidictyon* soğan BRDU Yüzey İnhibisyonlarının (Hela) Cisplatin ile Karşılaştırması

### 3.5.1.3. Akım Sitometri ile Apoptoz Tayini Sonuçlarının Değerlendirilmesi

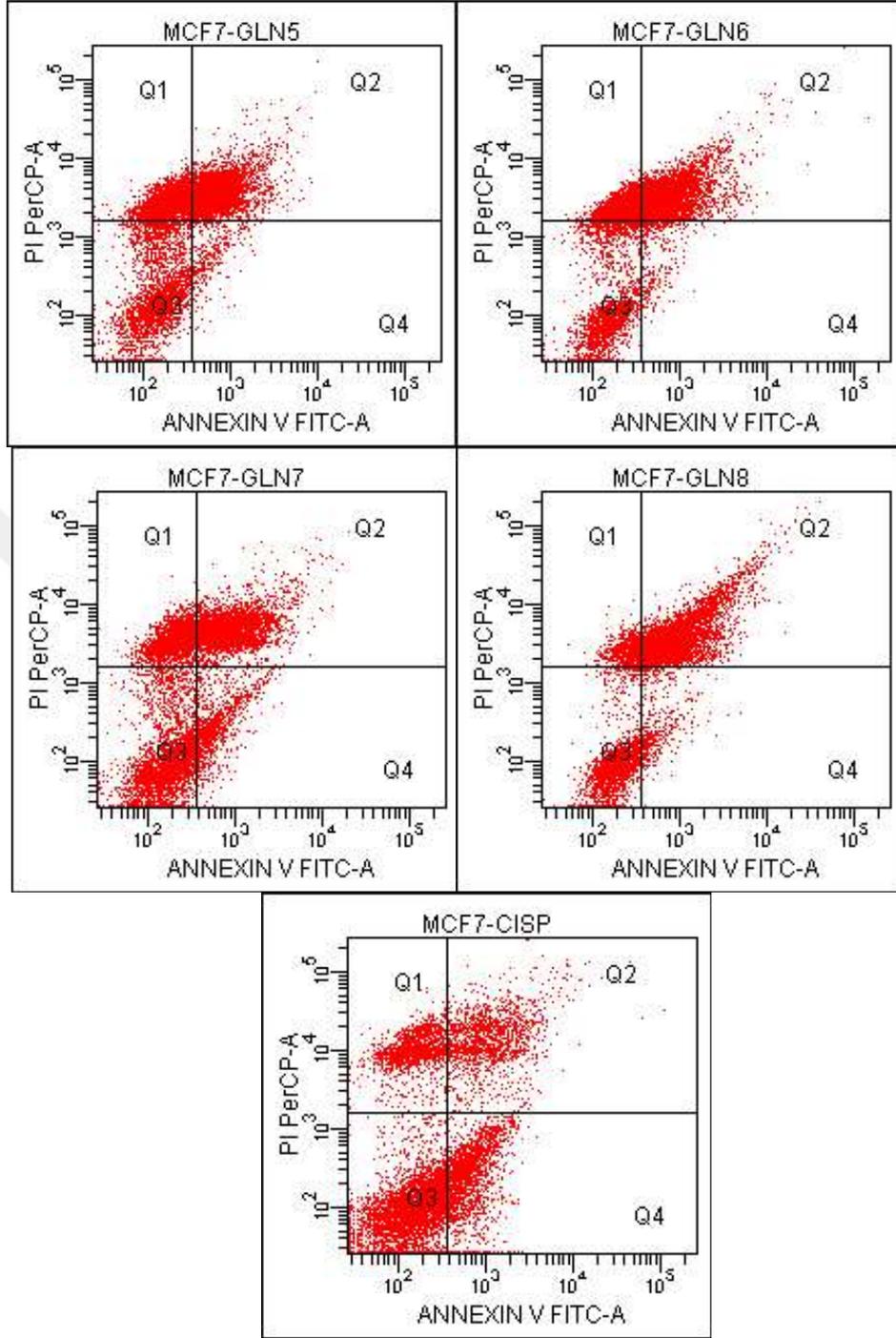
*A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) ekstresi en iyi erken apoptotik etkiye sahipken, *A. calliduction* (soğan) ekstresi en etkili geç apoptotik ekstrelerdir. Ayrıca ekstrelerin neden oldukları erken ve geç apoptotik etkiler sıralandıklarında büyükten küçüğe doğru şu şekildedir. *A. calliduction* (soğan) > *A. hirvataginatum* (soğan) > *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) > *A. calliduction* (herba) > *A. hirvataginatum* (herba) > *A. peroninianum* (herba) > *A. peroninianum* (soğan) > *A. callimischon* (herba). Ayrıca *A. calliduction* (soğan), *A. hirvataginatum* (soğan), *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan), *A. calliduction* (herba), *A. hirvataginatum* (herba) ekstrelerinin erken ve geç apoptotik etki sonuçları cisplatinden daha yüksek olarak bulunmuştur (Çizelge 3.13.) (Şekil 3.56, 3.57.).

**Çizelge 3.13.** Ekstreler ile Muamele Edilen Cisplatin ve A549 Hücrelerinin, Anneksin V ve FITC/Propidyum İyodür Akım Sitometrisi Quadrant Analiz Yüzdeleri

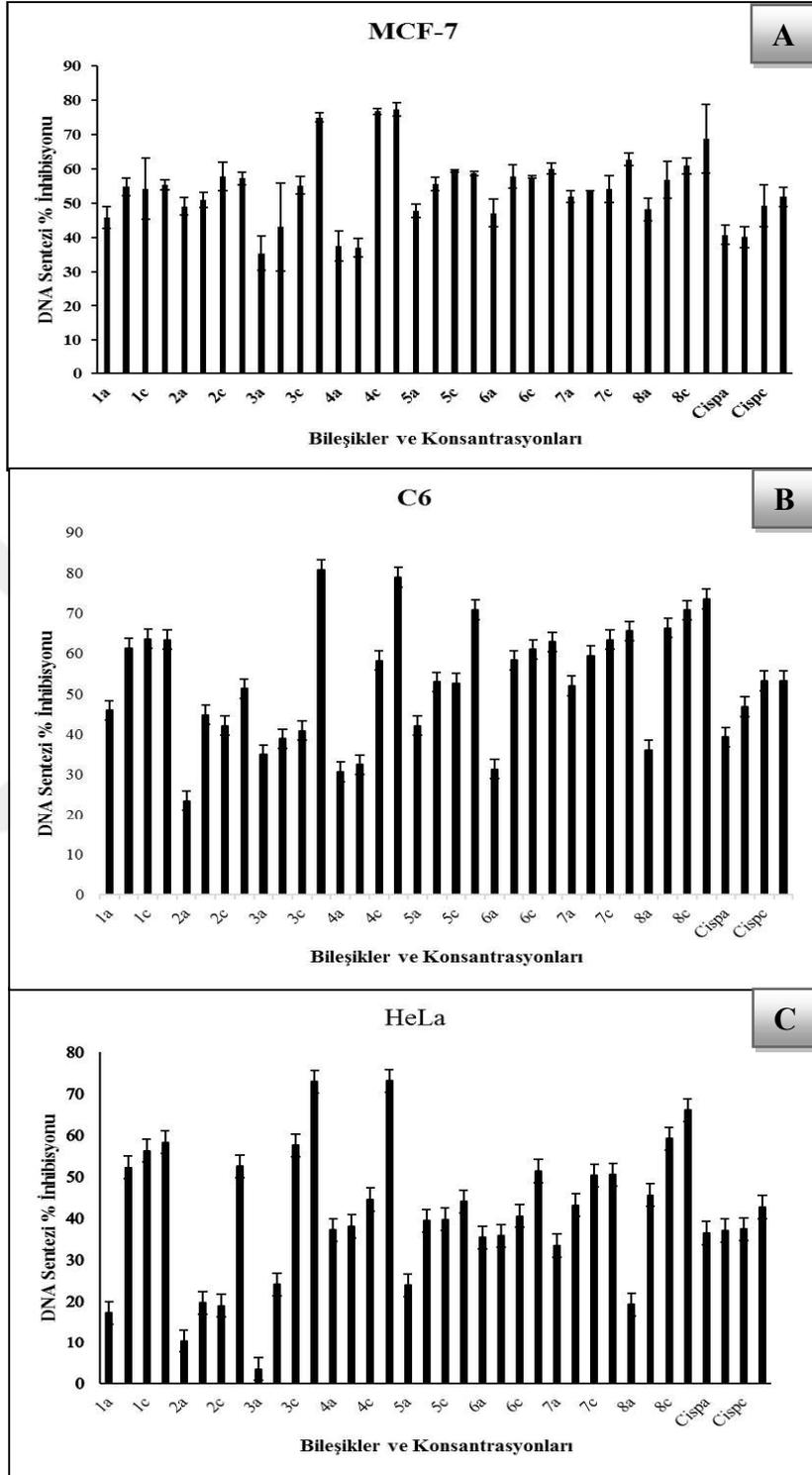
Gruplar	% erken apoptotik hücreler	% geç apoptotik hücreler	% canlı hücreler
Kontrol	9.6	0.2	90.3
1 <i>A. peroninianum</i> (herba)	0.8	29.1	29.3
2 <i>A. peroninianum</i> (soğan)	1.0	23.9	18.4
3 <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> (herba)	2.9	21.3	30.8
4 <i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i> (soğan)	31.4	12.9	16.9
5 <i>A. hirvataginatum</i> (herba)	3.3	37.3	25.5
6 <i>A. hirvataginatum</i> (soğan)	3.7	48.2	22.6
7 <i>A. calliduction</i> (herba)	10.4	31.3	36.9
8 <i>A. calliduction</i> (soğan)	4.3	64.6	20.3
Cisplatin	20.7	14.7	47.9



Şekil 3.56. GLN1 *A. peroninianum* (herba), GLN2 *A. peroninianum* (soğan), GLN3 *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (herba), GLN4 *A. callimischon* subsp. *haemostictum* (soğan) akım simetri grafikleri



**Şekil 3.56.**(devamı) GLN5 *A. hirtovaginaturn* (herba), GLN6 *A. hirtovaginaturn* (soğan), GLN7 *A. callidiction* (herba), GLN5 *A. callidiction* (soğan), CISP (Cisplatin) akım simetri grafikleri



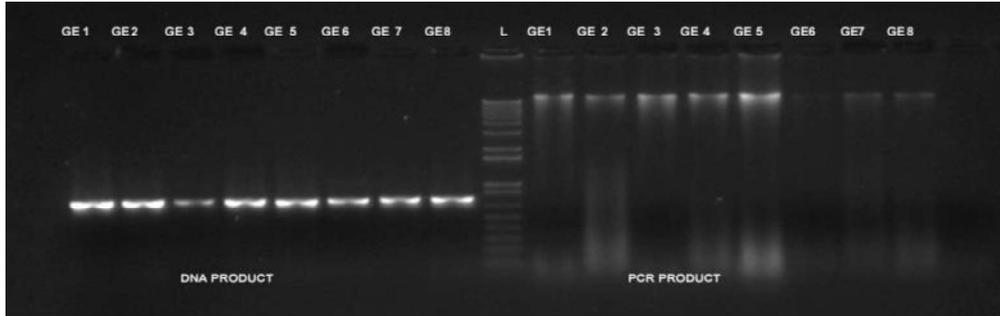
**Şekil 3.57.** *A. peroninianum*, *A. callimischon* subsp. *haemostictum*, *A. hirtovaginatum* ve *A. callidiction* DNA Sentez % İnhibisyonları

### 3.6. Filogenetik Çalışmalar

Yaprak örneklerinden (Çizelge 3.14.) izole edilen DNA'nın PCR'da saflaştırma ve çoğaltımı sonucunda ortalama 700–bp'lik bantlar elde edilmiş, agaroz–jel elektroforezde genetik materyalin ışımaları gözlemlenmiştir (Şekil 3.58.). ITS gen bölgesi uzunluklarının 672 bp (*A. callidiction*) ile 698 bp (*A. hirtovaginatium*) aralığında olduğu saptanmıştır.

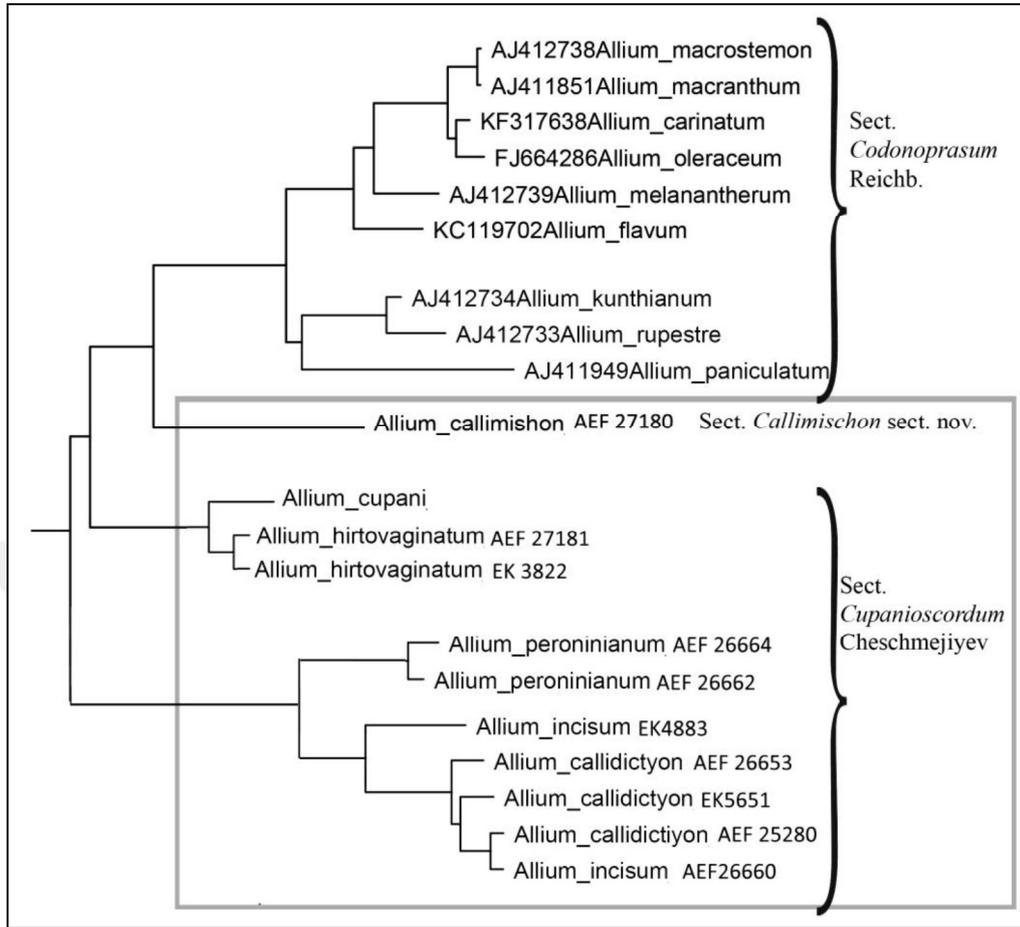
**Çizelge 3.14.** Filogenetik Çalışmada Kullanılan Bitki Materyali

Bitki adı	Toplayıcı Numarası	Lokalite	Toplama Tarihi
<i>A. callidiction</i>	G. Ekşi 117, AEF 26653	Kahramanmaraş	2014
<i>A. callidiction</i>	EK 5651	Ağrı	2014
<i>A. hirtovaginatium</i>	EK 5269	İzmir	2014
<i>A. hirtovaginatium</i>	EK 3822	Konya	2014
<i>A. peroninianum</i>	G. Ekşi 139, AEF 26662	İstanbul	2014
<i>A. callimischon</i> subsp. <i>haemostictum</i>	G. Kaya 1010 & H. Duman AEF 27182	Muğla	2014
<i>A. incisum</i>	G. Ekşi 135, AEF 26660	Malatya	2014
<i>A. incisum</i>	EK 4883	Mersin	2014



**Şekil 3.58.** ITS1 ve ITS2 Primerleri Kullanılarak PCR Ürünü (DNA) Çoğaltımı, Agaroz–Jel Elektroforez Görüntüleri

ITS1 ve ITS2 bölgeleri filogenetik açıdan en bilgilendirici (%88) ITS bölgesi olarak belirlenmiştir. 5.8S bölgesi en düşük polimorfizm değerine sahiptir. (Wakeley ve Hey, 1997). Elde edilen soy ağacı Şekil 3.59'de görüldüğü gibidir.



Şekil 3.59. Sect. *Cupanoscordum* Soy Ağacı.

### 3.7. Tez Çalışması Sonucunda *Allium* Taksonomisine Yapılan Katkılar

#### 3.7.1. Yeni Türler

##### 3.7.1.1. *Allium coskunii* sp. nov.

**Tip:** Ankara: Beynam Ormanı açıkları, 1000 m, 27 vii 1977, Koyuncu (holo. AEF 27179). (Şekil 3.62.)

**Diyagnoz:** *A. coskunii* türüne en yakın tür *A. hatayense* sp. nova türüdür. Ancak *A. coskunii* türünde skapusun çiçek durumuna kadar çıplak (*A. hatayense* türünde skabrid); spatadaki damar sayısının en az 8 (*A. hatayense* türünde en fazla 7); iç filamentlerle dış filamentlerin aynı boyda oluşu (*A. hatayense* türünde iç filamentler dıştakilerden hafif uzun) *A. coskunii* türünü *A. hatayense* türünden net bir şekilde ayırmaktadır.

**Betim:** Soğan 0.5–1.5 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, kahverengi, Skapusun alt kısmında yakalı, yaklaşık 2–6 cm arası. Soğancık 1–2. Skapus 6–40 cm. Yaprak 2–4, çiçek durumundan kısa ya da aynı boyda, filiform, kanallı, orta–uzun boyda (1–6 mm) ve genellikle üst kısımda çok seyrek tüylü; yaprak kını skapusun  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ 'üne kadar, tüylü. Spata 1 valvli, çiçek durumunun  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$ 'üne kadar, damarlar belirsiz, 1–3 cm, gaga genellikle genellikle 1 cm'den kısa, pediseller birbirine paralel, yukarı yönelen şekilde, 10–20 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 3–60 mm. Periant silindirik–kampanulat, 6–7 mm; tepaller lanseolat–ovat, hafif kayıksı, uç kısımda düzgün ya da hafifçe dalgalı. Stamenler perigondan kısa. İç filamentler dıştakilerden hafifçe geniş ya da iki katı, dıştakilerden nispeten uzun. Anterler c. 1–1.5 mm. Pistil 4–6 mm uzunlukta; stilus 1.5–6 mm; ovaryum obovat, 1.5–4 × 1.5–3 mm. Kapsül 4–5 × 2–3 mm, obovat, tabanda hafif boyunlu; valvler uç kısımda retus–emarginat. Tohum 3–4 × 1–1.2.5 mm, siyah. (Şekil 3.61.).

**Çiçeklenme zamanı:** (6–)–7–8 (9–10).

**Habitat:** Kuru taşlık yamaçlar, kalkerli kayalık alanlar, orman açıklıkları.

**Yükseklik:** 500 – 3000 m.

**Genel yayılışı:** Batı, İç ve Güney Anadolu (Şekil 3.60.).

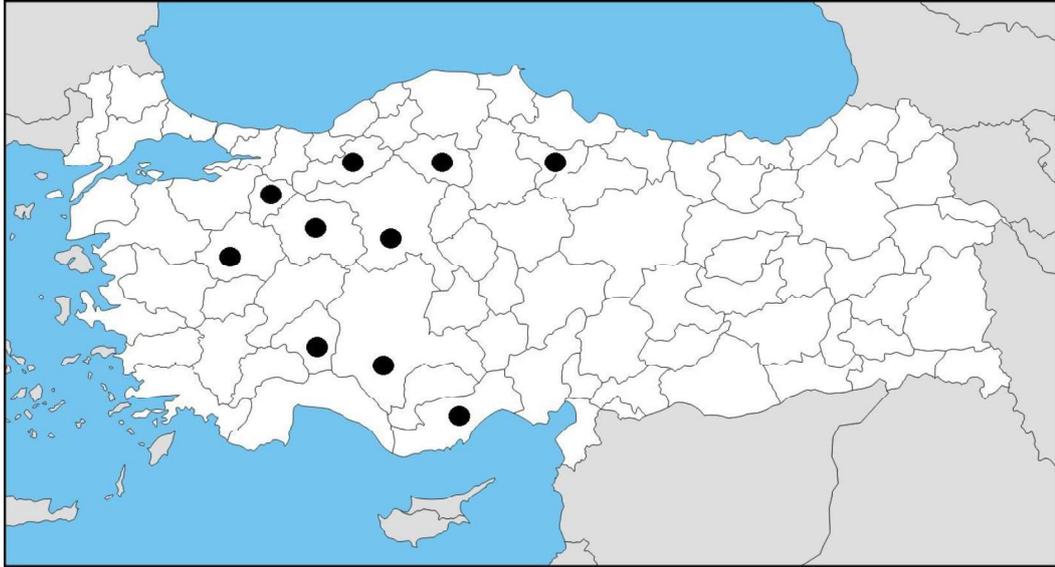
**Fitocoğrafik bölgesi:** İran Turan elementi.

**Etimoloji:** Tür epiteti, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı'ndan uzun yıllar tıbbi bitkiler alanında önemli çalışmalar yapmış ve bu alanda çok sayıda bilim insanının yetişmesine katkı sağlamış olan değerli akademisyen Prof. Dr. Maksut COŞKUN'un soyadından esinlenerek verilmiştir.

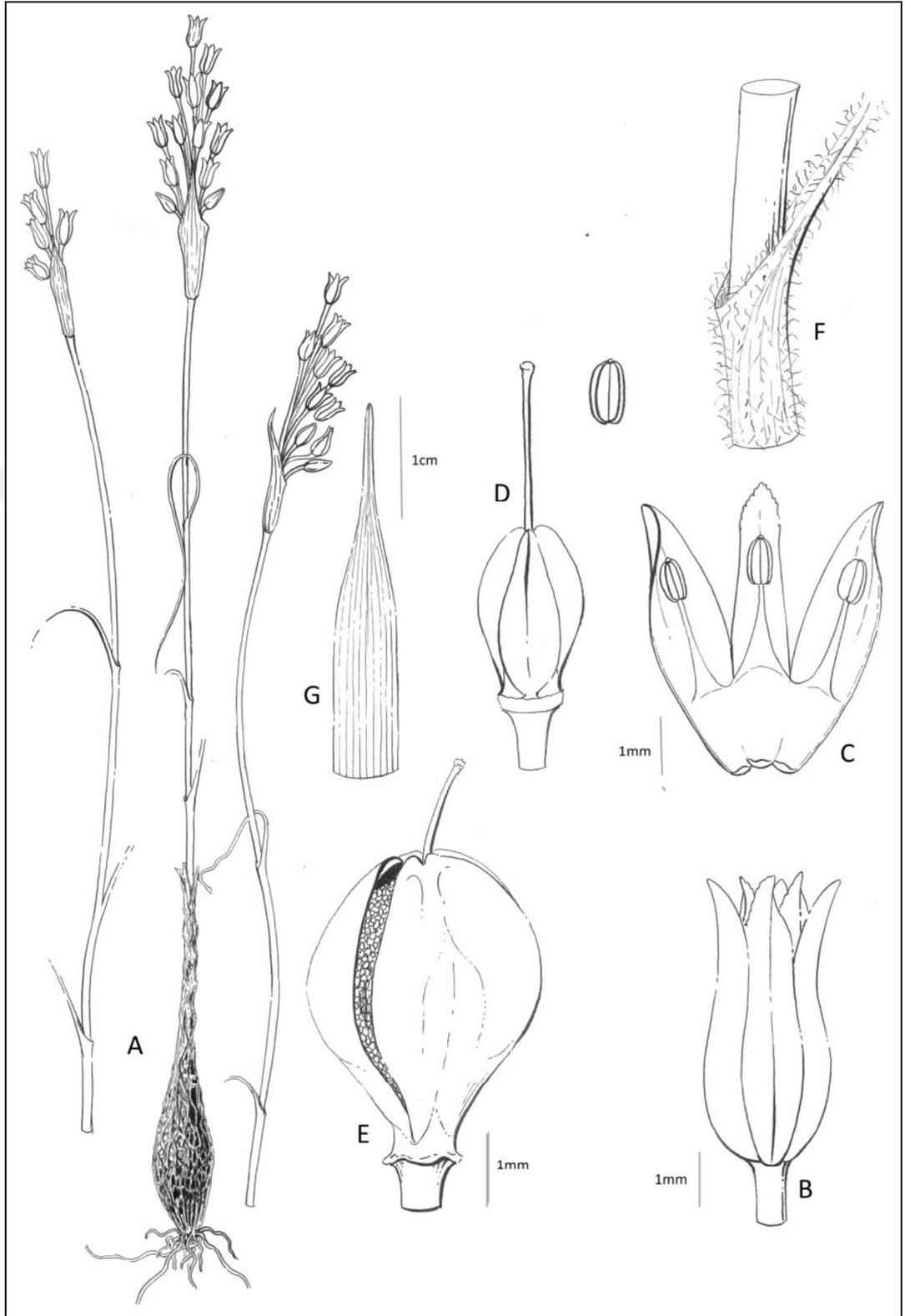
**İncelenen örnekler:** **Amasya:** Akdağ, Katrancıdere Mevkii, Ormanözü Köyü üstü, Kocacık Tepe zirve yolu, 1600 m, 1 x 1976, K. Alpınar (**ISTE 36146**). Suluova, Seyfe Köyü., Ovacık Mevkii (Akdağ), 1400, 22 ix 1992, Koyuncu, M. Coşkun (**AEF 16787**). Ak Da., Katrancıdere, 1600 m, Alpınar (**ISTE 36146**). **Ankara:** Ankara to Şereflikoçhisar, 100 km. Saline soils near Salt Lake. 14 vii 1952, ca. 900 m, Baki Kasaplıgil 664 (**E00344989**). **Ankara:** Beynam Ormanı, kuru yamaçlar, 1350 m, 24 viii 1987, M. Coşkun 775 (**AEF 13553**). Beynam Ormanı açıkları, 1000 m, 27 vii 1977, Koyuncu (**AEF 27179**). Beynam Forest, 1400 m, 19 vi 1975, Koyuncu (**AEF 02178**). Ankara to Şereflikoçhisar, 100 km. Saline soils near Salt Lake, c. 900 m, 14 vii 1952, Baki Kasaplıgil 664 (**E00344989**). Beynam ormanı, 1400, 19.06.1975, M. Koyuncu, AE 2178 (**ISTE 34179**). **Bilecik:** Bilecik Bozöyük arası, dere kenarı, 6 ix 1979, E. Tuzlacı (**ISTE 43567**). Osmaneli Bilecik arası, Bilecik'e 10 km, 5 x 1980, A. Baytop, T. Baytop (**ISTE 45865**). **Bolu:** Bolu–Kıbrıscık, Bolu dan 35 km, 1380 m, 26 vii 1983, N. Özhatay, E. Özhatay (**ISTE 51851**). Bolu–Kıbrıscık, Bolu dan 37 km, 1380 m, 26 vii 1983, N. Özhatay, E. Özhatay (**ISTE 51854**). C2 Muğla: Kale Muğla arası, Muğla ya 18 km, taşlık arazi (fibrilli), 1220 m, 20 vi 1980, N. Özhatay, E. Özhatay, E. Tuzlacı (**ISTE 44869**). Abant G., 8 ix 1940, Crawford! Tarsus to Ulaş, 200 m, Koyuncu (**AEF 6093**). **Çankırı:** Çerkeş–İsmetpaşa yolu, 20 km, kayalık yamaçlar, 1000m, 15 vii 1990, Koyuncu 8575 (**AEF 15997**). **Eskişehir:** Polatlı to Sivrihisar, 870 m, Tuzlacı (**ISTE 45545**). Polatlı–Sivrihisar yolu, Sivrihisar'a 24 km, killi yamaçlar, 870 m, 20 vii 1980, E. Tuzlacı (**ISTE 45545**). Sündiken Dağı, Dağ küplü deresi, *P. brutia* altı, 2 vi 1974, ca. 400–500 m, T. Ekim

927 (**E00338405**). **Isparta:** Dinar Sandıklı arası, Dinar dan 2 km, 1000 m, 3 viii 1978, A. Baytop, E. Tuzlacı, A. Meriçli (**ISTE 41438**). Davras Da., 1500–2000 m, Koyuncu (**AEF 5583**). Eğridir, Yaka köyü, Sayacak mevki, 1700 m, 8 viii 1980, N. Özhatay, E. Özhatay, E. Tuzlacı, (**ISTE 45921**). Eğridir, Amanos Dağı, Above Oruç Gazi gate, calcareous rocky places, 1650–2170 m, 7 viii 1974, H. Peşmen, A. Güner 1941 (**AEF 19233**). Davras Dağı, in slopes, 1500–2000 m, 29 vii 1976, Koyuncu (**AEF 5583**). **Kütahya:** Gediz, Murat dağı, Çukurören Kesiköğüt yaylası arası, 1500m, 2.08.1980, N. Özhatay, B. Çubukçu, A. Meriçli (**ISTE 45583**). Gediz, Murat dağı, Çukurören Kesiköğüt yaylası, 1630 m, 2 viii 1980, N. Özhatay, B. Çubukçu, A. Meriçli (**ISTE 45588**). Gediz, Murat dağı, Kuzugölü mevki, 2 viii 1980, N. Özhatay, B. Çubukçu, A. Meriçli (**ISTE 45600**). Gediz, Murat dağı, Sarıçiçek güneyi, taşlık yamaçlar, 1850 m, 12 viii 1977, A. Çırpıcı (**ISTE 43947**). Murat dağı, Gediz, Sığirkuyruğu yukarısı, taşlık yamaçlar, 1800 m, 13 viii 1977, A. Çırpıcı, ISTF 30988 (**ISTE 43948**). Gediz, Şaphane Dağı. Limestone area with *Allium*, fl. Violet with darker fascia, 27 viii 1950, 2000–2100 m, P.H. Davis 18459, (**E00338410**). Gediz, Şaphane Dağı. Limestone area with *Allium*, fl. Violet with darker fascia, 2000–2100 m, 27 viii 1950, P.H. Davis. 18459 (**E00338410**). Gediz, Murat Dağı, Sarıçiçek alanı, 1950 m, 20 viii 1977, M. Coşkun, S. Kaplan (**AEF 6559**). **Mersin:** Mut çevresi, çalılıklar ve kuru yamaçlar, 350 m, 31 v 1975, Koyuncu (**AEF 02142**). Between Tarsus and Ulaş, dry hillsides, 200 m, 25 v 1977, Koyuncu (**AEF 6093**). Bolkar da., above Arslanköy. S. Side of main ridge. UTM ref: XG 2827. Flowers pale pink, 2700 m, 10 viii 1976, Peat ve ark. 184–9–76 (**E00338406**). Mut çevresi, çalılıklarda, 350 m, 31 v 1975, M. Koyuncu, M. Coşkun AE 2142 (**ISTE 34172**).

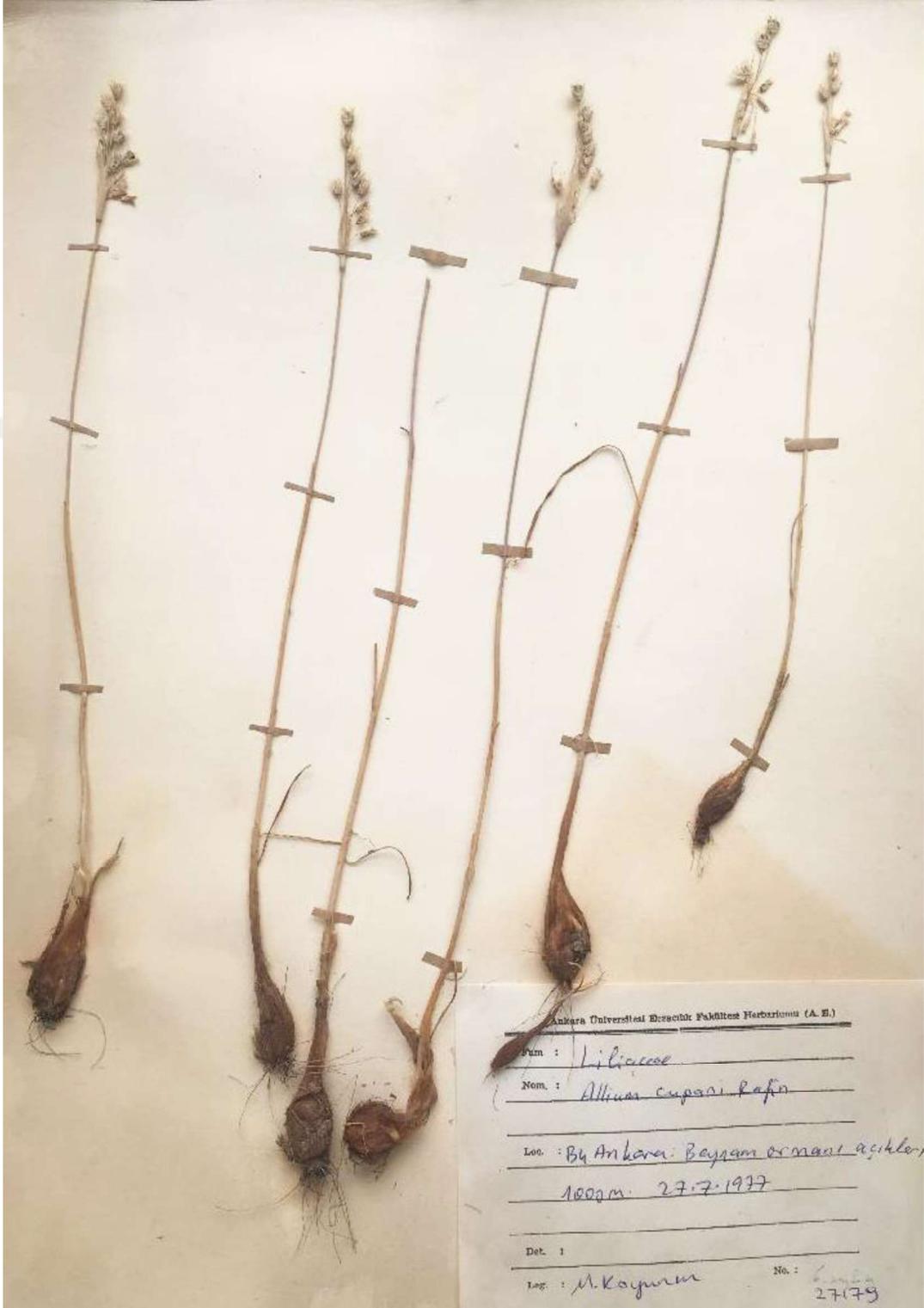
**Yeni türün diyagnoz ve betimine katkı sağlayan gözlemler:** Ankara (AEF 13553, AEF 2178), Konya (AEF 6140), Isparta (AG 1941, AEF 5583, AEF 19233), Mersin (AEF 6093, AEF 2142), Manisa (AEF 19250), Kütahya (AEF 6559), Amasya'dan (AEF 16787) toplanan örneklerde yaprak ve kının seyrek türlerle (1-6 mm boyda) kaplı olduğu tespit edilmiştir. Bu örneklerin spataları çiçek durumunun  $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ 'ü kadardır. Spata damarlanması en az 8, yapraklar 3-4 tane ve yaprak kını skapusun  $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ 'ü arasındadır. İç, Batı ve Güney Anadolu'da geniş bir yayılışa sahip olan bu örnekler spatasının çiçek durumundan kısa oluşu ile *A. hirtovaginatatum* türünden; iç tepallerin uç kısmında dalgalı oluşu ile *A. tankeriorum* türünden; skapusun çiçek durumuna kadar çıplak ve spatadaki damar sayısı ile *A. hatayense* türünden net bir şekilde ayrılmaktadır.



**Şekil 3.60.** *Allium coskunii* sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı



**Şekil 3.61.** *Allium coskunii* sp. nov. (holo. AEF 27179). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.62. *Allium coskunii* sp. nov. (holo. AEF 27179)

### 3.7.1.2. *Allium tankerorum* sp. nova

**Tip: Sivas:** Sivas–Ulaş arası, Ziyaret Tepesi, step, 1400 m, 19 vii 2005, Koyuncu, 15737, N. Özhatay (holo. AEF 24861). (Şekil 3.65.)

**Diagnoz:** *A. tankerorum* türüne en yakın türler, bir valvli ve çiçek durumundan kısa spataları ile *A. hatayense* sp. nova ve *A. coskunii* sp. nova türleridir. Ancak *A. tankerorum* türünde iç tepalin derin laserat olması (*A. coskunii* ve *A. hatayense* türlerinde dalgalı) *A. tankerorum* türünü *A. coskunii* ve *A. hatayense* türlerinden net bir şekilde ayırmaktadır.

**Betim:** Soğan 0.5–2 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, kahverengi; tabandan bağımsız taç şeklinde halkalar oluşturan, skapusun alt kısmında yaka şeklinde 5 cm'ye kadar, bazen yakasız. Soğancık yok. Skapus 10–40 cm. Yaprak 3–5, filiform, kanalikulat, orta–kısa yoğun tüylü; yaprak kını tüylü. Spata dik, 1 valvli (7-) 8 damarlı, çiçek durumunun 1/2'si kadar kalıcı. Çiçek durumu tek tarafa meyilli koni şeklinde, 2–15 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 5–25 mm. Perigon 5–7 mm, dar kampanulat; tepaller pembe, morumsu pembe, oblong–lanseolat, orta damar morumsu yeşil ya da alizarin; dış tepal kayıksı, uç kısmında dalgalı, c. 6.5 × 2 mm; iç tepal uç kısmında derin laserat 6.5 × 1.5 mm, Stamenler perigondan kısa. İç filamentler tabanda dış filamentten nispeten geniş. Anter 1–1.5 cm. Pistil 4–5 mm; ovaryum ovoid. Kapsül c. 4–5.5 mm. Tohum 3–4 × 1–2 mm, siyah. (Şekil 3.64.).

**Çiçeklenme zamanı:** (6–)7(–8).

**Habitat:** Kayalık ve kalkerli topraklar, taşlık yamaçlar.

**Yükseklik:** 750 – 2000 m.

**Genel Yayılışı:** İç Anadolu (Şekil 3.63.).

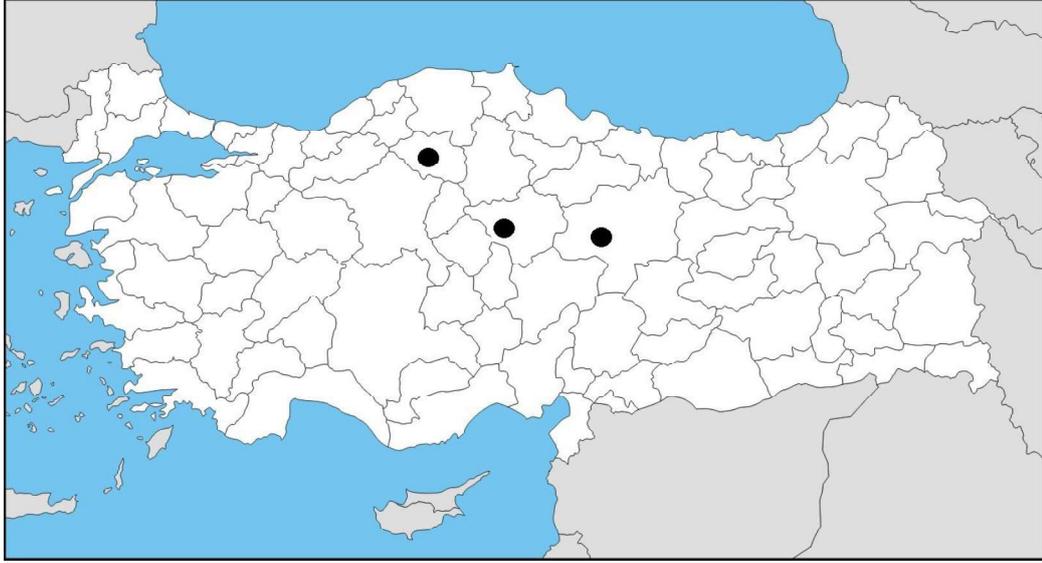
**Fitocoğrafik bölgesi:** İran Turan elementi.

**Etimoloji:** Tür epiteti, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nde uzun yıllar tıbbi bitkiler alanında önemli çalışmalar yapmış ve bu alanda çok sayıda bilim insanının

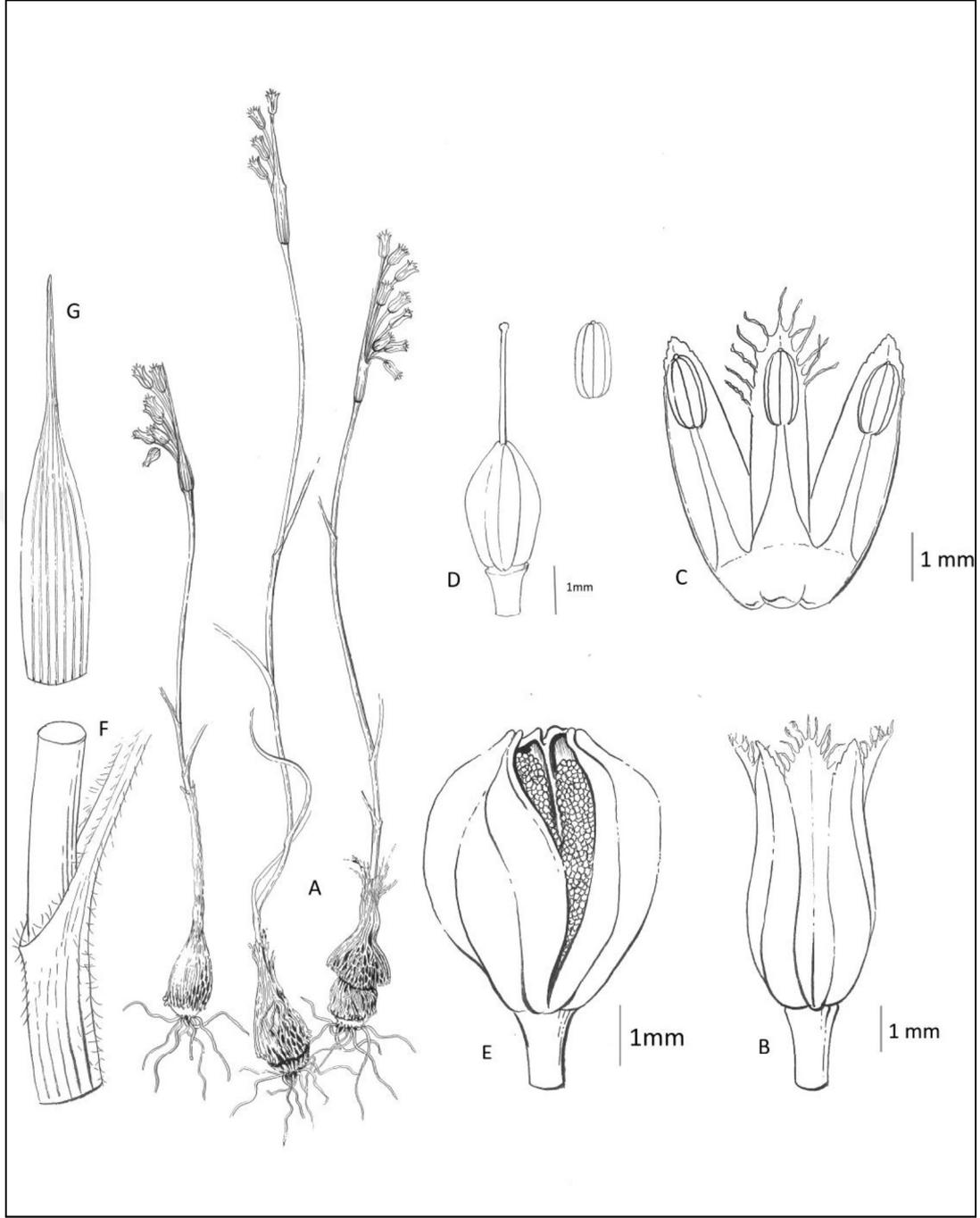
yetişmesine katkı sağlamış olan değerli akademisyenler Prof. Dr. Nevin Tanker (Farmasötik Botanik Anabilim Dalı) ve Prof. Dr. Mekin Tanker (Farmakognozi Anabilim Dalı)'in soyadlarından esinlenerek verilmiştir.

**İncelenen örnekler: Çankırı:** Çerkeş İsmetpaşa, İsmetpaşa'ya 10 km, taşlık yamaçlar, 1010 m, 25 vii 1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47282**). 8 km from Çerkeş to İsmetpaşa, 950 m, A. ve T. Baytop (**ISTE 35313**). Çerkeş to İsmetpaşa, 8 km to İsmetpaşa, Çitdağ. Rocky slopes, 950 m, 19 vii 1976, Asuman & Turhan Baytop, ISTE 35313, **E0033839**. Çerkeş–İsmetpaşa arası, kayalıklar, 1000 m, 12 vii 1992, Koyuncu 9268 (**AEF 17491**). Ankara–Çankırı yolu, Çankırı'ya 30–35 km kala, step, 19 vii 1995, Koyuncu (**AEF 19769**). **Sivas:** Sivas–Ulaş arası, Ziyaret Tepesi, step, 1400 m, 19 vii 2005, Koyuncu, 15737, N. Özhatay (**AEF 24861**). Hafik, Değirmen Boğazı Köyü–Tuz Gölü arası, step, 1490 m, 20 vii 2008, Koyuncu 15945, A. Güner (**AEF 25234**). Hafik, Topçu, Yeniköy çevresi, Acısu Deresi kenarı, yamaç, 1250 m, 10 vii 2005, Koyuncu (**AEF 24832**). Hafik, Değirmen Boğazı Köyü–Tuz Gölü arası, step, 1490 m, 20 vii 2008, Koyuncu 15945, A. Güner (**AEF 25295**). Pınarbaşı–Gürün, Gürün e 12 km, taşlık, kayalık yerler, 1720 m, 22 vii 1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47162**). Pınarbaşı–Gürün, yamaçlar, 1740 m, 22 vii 1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47176**). Gürün–Gökpınar Fatmaderviş köyü, 1750 m, 22 vii 1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47181**). Tecer köyü üstleri, 1450 m, 23 vii 1981, N. Özhatay, M. Saraçoğlu (**ISTE 47246**). Yıldız dağı, Yakupoğlan köyü üstleri, 1950 m, 9 vii 1984, N. Özhatay, E. Özhatay, G. Sarıyar (**ISTE 54808**). Gürün, Sivas yolu, 15. km, kalker, 1800 m, 19 vii 1991, B. Yıldız 9011, E. Aktoklu (**ISTE 94744**). Harput çecresi, Bozkır, Kalker, 1250 m, 12 viii 1995, Ali A. Dönmez (4915) & H. Aslantaş. Harput, kayalıklar, 1700 m, 12 vii 1986, Koyuncu 7368, Y. Altan (**AEF 19236**). **Yozgat:** Melikli, between Yaldızeli, Akdağmadeni. Remarks: Rocky limestone S. Slopes. Perianth lobes pale mauve with darker fascia. Tunic reticulate, 1300–1400 m, 9 viii 1982, Davis & Ekim 69033 (**E00338403**).

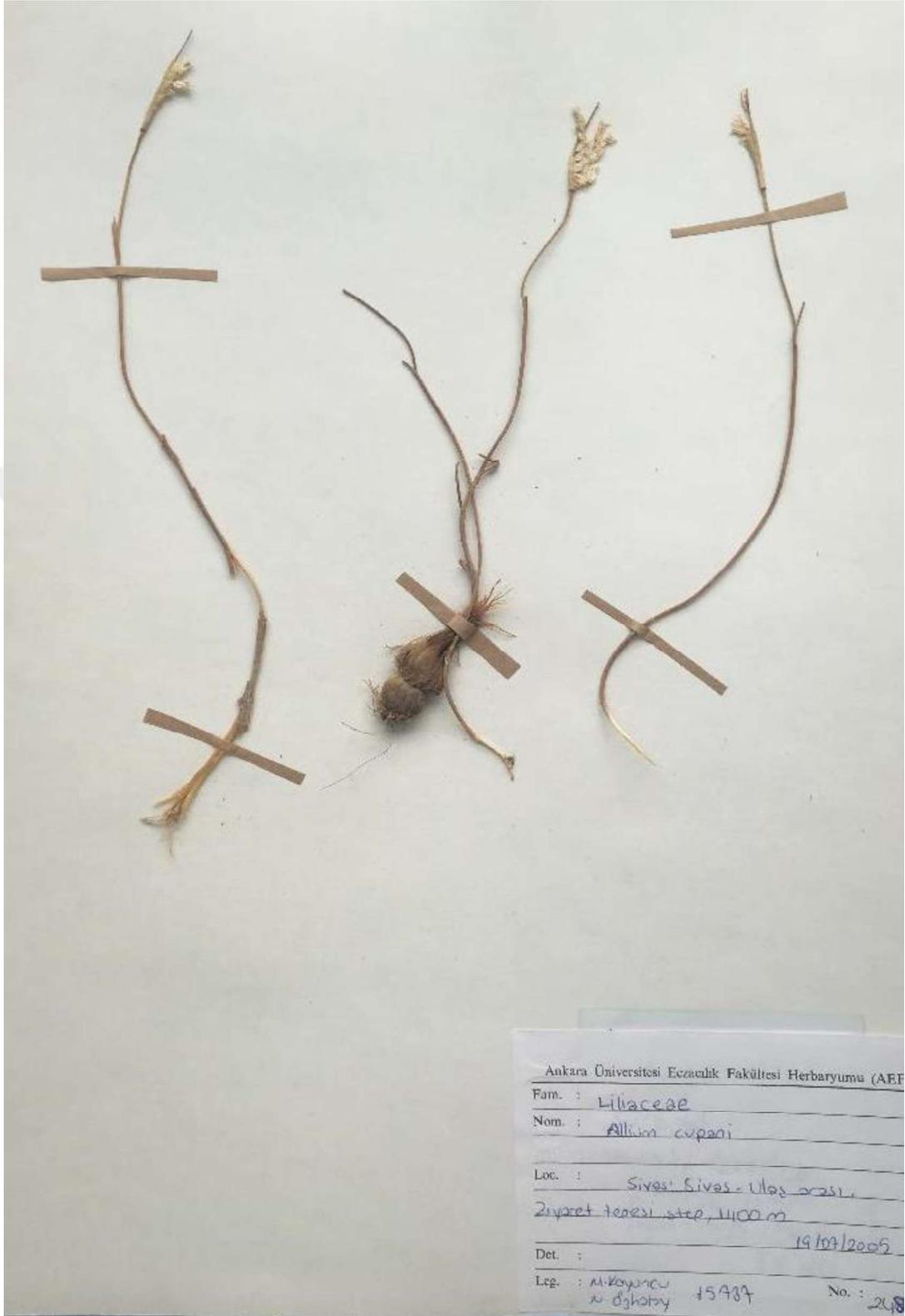
**Yeni türün diyagnoz ve betimine katkı sağlayan gözlemler:** Kollmann *Flora of Turkey*'de (1984) *A. hirtovaginatum* tür içi morfolojik çeşitliliğin *A. callidiction* ile paralellik gösterdiğini ifade eder. Geçiş türlerinin hem 1 valvlu, uzun gagalı kalıcı spataya, hem de laserat periant segmentlerine sahip olduğunu vurgular. Kollmann'a göre (1984) bu geçiş türleri Ankara, Yozgat, Isparta çevresinde yayılış göstermektedir (Kollmann, 1984). Yaptığımız detaylı morfolojik incelemeler sonucunda bu geçiş türlerinin aynı zamanda tüy ve çiçek iç yapılarında da farklılık sergiledikleri tespit edilmiştir. *A. tankeriorum* sp. nov. türü spatasının çiçek durumundan kısa oluşu ile *A. hirtovaginatum* türünden kolaylıkla ayrılmaktadır. *A. tankeriorum* türüne spatalarının çiçek durumundan kısa oluşları ile en yakın türler *A. hatayense* sp. nova ve *A. coskunii* sp. nova türleridir. Ancak *A. tankeriorum* türü iç tepallerinin derin laserat oluşu ile *A. coskunii* ve *A. hatayense* türlerinden net bir şekilde ayrılmaktadır.



**Şekil 3.63.** *Allium tankeriorum* sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı



**Şekil 3.64.** *Allium tankerorum* sp. nov. (holo. AEF 27179). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.65. *Allium tankerorum* sp. nov. (holo. AEF 24861)

### 3.7.1.3. *Allium hatayense* sp. nov.

**Tip:** Hatay: İskenderun, Arsuz çevresi, ekilmemiş tarlalar, 200 m, 1 viii 1977, Koyuncu (holo. AEF 6549). (Şekil 3.68.).

**Diyagnoz:** *A. hatayense* türüne en yakın tür *A. coskunii* sp. nova türüdür. Ancak *A. hatayense* türünde skapusun çiçek durumuna kadar skabrid (*A. coskunii* türünde çıplak), spatadaki damar sayısının en fazla 7 (*A. coskunii* türünde en az 8), iç filamentlerin dıştakilerden hafif uzun oluşu (*A. coskunii* türünde iç ve dış filamentler aynı boyda) *A. hatayense* ürünü *A. coskunii* türünden net bir şekilde ayırmaktadır.

**Betim:** Soğan 0.5–1.5 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, açık kahverengi, skapusun alt kısmında yakalı, yaklaşık 2–10 cm arası. Soğancık yok. Skapus 20–40 cm, tüysüz. Yaprak 2–5, kanallı, kısa sık tüylü; yaprak kını skapusun  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$  üne kadar, tüylü. Spata tüp şeklinde, dik, damarlar ince, belirsiz, 1 valvli, çiçek durumunun  $\frac{1}{2}$  –  $\frac{3}{4}$  üne kadar, 2–3 cm, gaga 1–1.5 cm. Çiçek durumu 10–20 çiçekli, gevşek; pediseller dik, çok farklı boylarda, 3–60 mm. perigon ovat–kampanulat, 5–6 mm. İç tepal uç kısmında düzgün ya da hafifçe dalgalı. İç filamentin tabanı dış filamentin iki katı; iç filament dış filamentten nispeten uzun. Stamenler perigondan kısa. Filamentler yaklaşık Anterler c. 1–1.5 mm. Pistil 3.5–4.5 mm; ovaryum ovat. Kapsül 3.5–4.5 × 2.5–4 mm, obovat; valvler uç kısmında retus–emarginat. Tohum 3–3.5 × 1–1.5 mm, siyah. (Şekil 3.67.)

**Çiçeklenme zamanı:** (6–)–7–8 (9–10).

**Habitat:** Serpentin ve killi topraklar.

**Yükseklik:** 50–250 m.

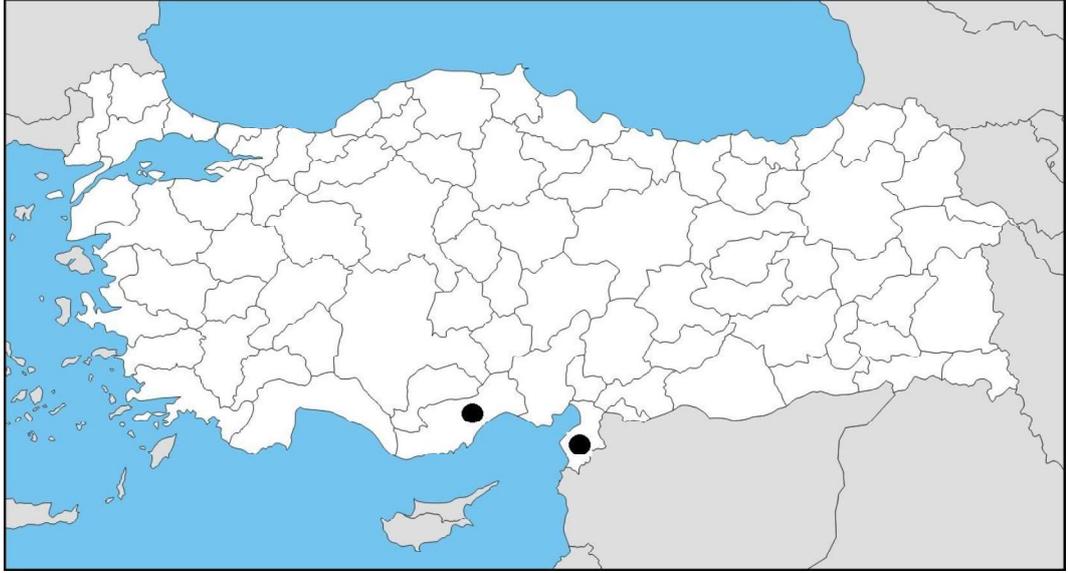
**Genel yayılışı:** Güney Anadolu (Şekil 3.66.).

**Fitocoğrafik bölgesi:** İran Turan elementi.

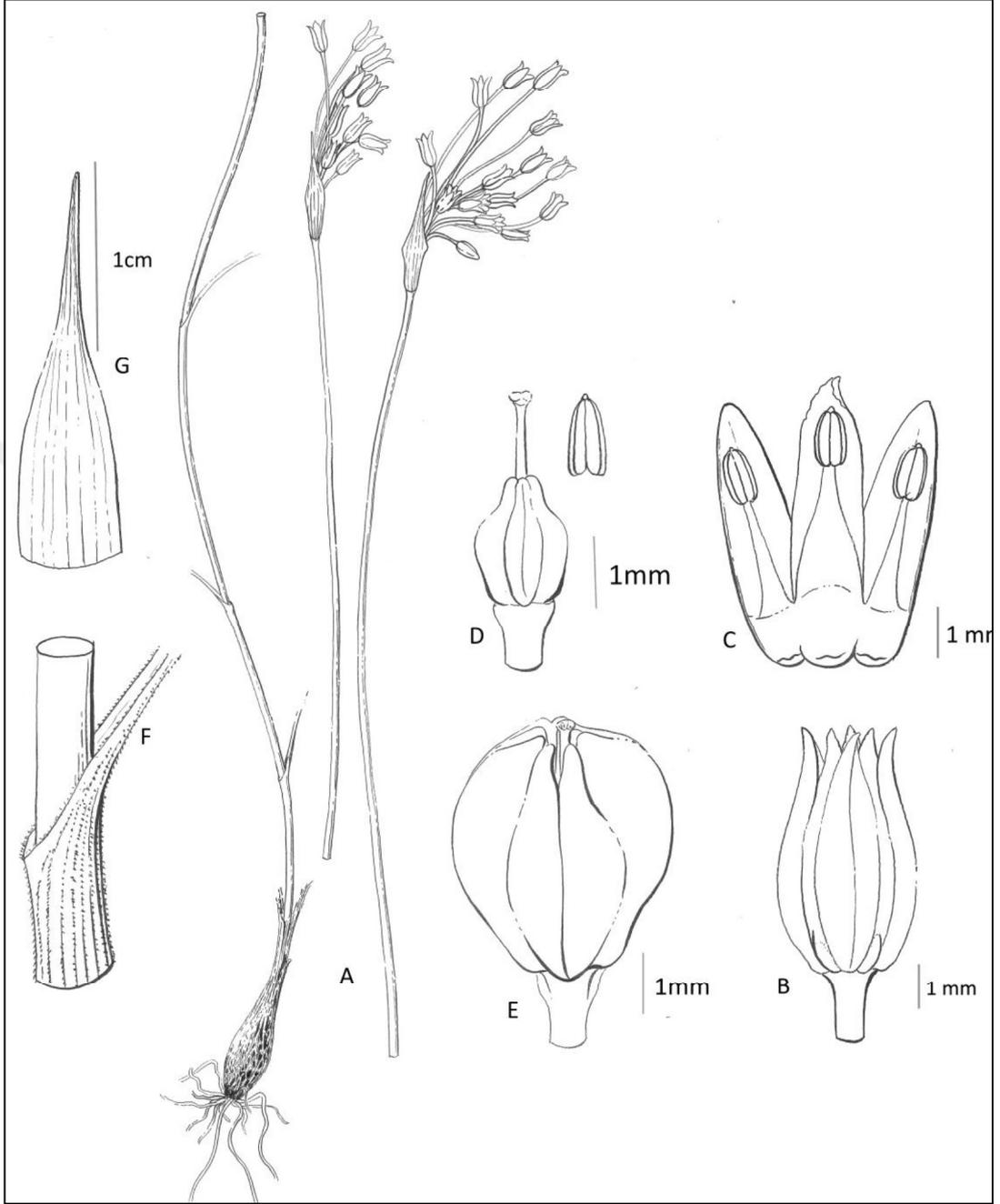
**Etimoloji:** Tür epiteti, bitkinin yayılış gösterdiği Hatay ilinden esinlenilerek belirlenmiştir.

**İncelenen örnekler: Mersin:** Bulutlu Köyü, Hillsides, 100 m, 27 v 1977, Koyuncu (AEF 6094).

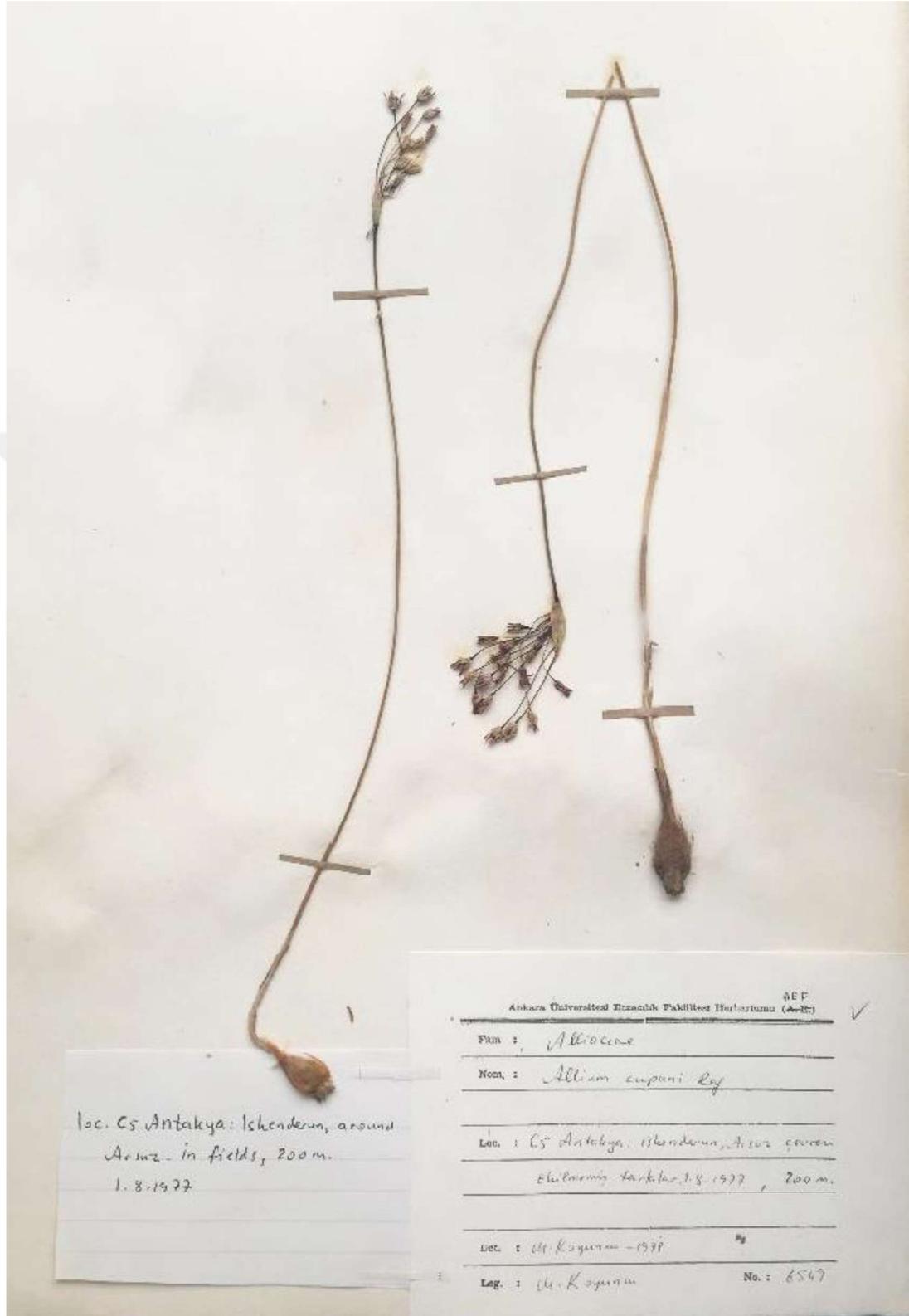
**Yeni türün diyagnoz ve betimine katkı sağlayan gözlemler:** Antakya (AEF 6549) ve Mersin'den (AEF 6094) toplanan örneklerde ülkemizde başka hiç bir sect. *Cupanoscordum* türünde görülmeyen yaprak, kın ve skapusun çiçek durumuna kadar skabrid olma özelliği gözlenmiştir. Bitki örnekleri tek spatalıdır ve spata uzunluğu çiçek durumunun ½'si kadardır. *Allium hatayense* sp. nov. türü skapusun skabrid oluşu ve spatanın çiçek durumundan kısa oluşu ile *A. hirtovaginatum* türünden, iç tepallerin uç kısımlarda dalgali oluşu ile *A. tankerorum* türünden; yaprak ve kındaki tüylerin kısa (c. 0.5 mm) ve sık, spatadaki damar sayısının en fazla 7 oluşu ile *A. coskunii* sp. nov. türünden net bir şekilde ayrılmaktadır.



**Şekil 3.66.** *Allium hatayense* sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı



**Şekil 3.67.** *Allium hatayense* sp. nov. (holo. AEF 6549). **A)** Genel Görünüm, **B)** Çiçek, **C)** Çiçek Boyuna Kesiti, **D)** Pistil, **E)** Kapsül, **F)** Yaprak Kını, **G)** Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.68. *Allium hatayense* sp. nov. (holo. AEF 6549)

#### 3.7.1.4. *Allium ovacikense* sp. nov.

**Tip:** Tunceli: Ovacık, Gözeler çevresi, step, 1200 m, 22 vi 2008, Koyuncu 15869, N. Arslan (holo. AEF 26157). (Şekil 3.72.).

**Diyagnoz:** *A. ovacikense* türüne en yakın tür spatanın iki valvli oluşu ile *A. calliduction* türüdür. Ancak *A. ovacikense* türünde iç filamentin oblong-gagalı (*A. calliduction* türünde ovat-lanseolat); çiçek durumunun ve pedisellerin yayvan (*A. calliduction* türünde dik); yaprakların seyrek tüylü (*A. calliduction* türünde sık) oluşu *A. ovacikense* türünü *A. calliduction* türünden net bir şekilde ayırmaktadır.



Foto. Mehmet Koyuncu

**Şekil 3.69.** *Allium ovacikense* sp. nov. (AEF 26157)

**Betim:** Soğan 0.5–2 cm çapında, dar ovoid; dış tunika retikulat–fibroz, açık kahverengi. Soğancık yok. Skapus 8–40 cm. Yaprak 3–5, filiform, kanallı, yoğun tüylü; yaprak kını tüylü. Spata tüp şeklinde, dik, 2 valvli, 0.8–2 cm, çiçek durumunun 1/3'ü ya da daha kısa, kalıcı. Çiçek durumu yarı küresel, 10–15 çiçekli, gevşek. Pediseller çok farklı boylarda, 5–25 mm. Perigon 5–6 mm, dar çan şeklinde; tepaller

pembe, morumsu pembe, oblong–lanseolat; iç tepal uç kısımda derin laserat; iç filament dış filamentten nispeten uzun; iç filamentin tabanı dıştakilerin iki katı. Stamenler perigondan kısa. Anter 1–1.5 mm. Pistil 4–5 mm; ovaryum ovoid. Kapsül c. 3–4 mm. Tohum 2.5–3.5 × 1–1.5 mm, siyah. (Şekil 3.69, 3.71.).

**Çiçeklenme zamanı:** (6–)7(8).

**Habitat:** Kayalık ve kalkerli topraklar.

**Yükseklik:** 1000 – 2200 m.

**Genel Yayılışı:** Doğu Anadolu (Şekil 3.70.).

**Fitocoğrafik bölgesi:** İran Turan elementi.

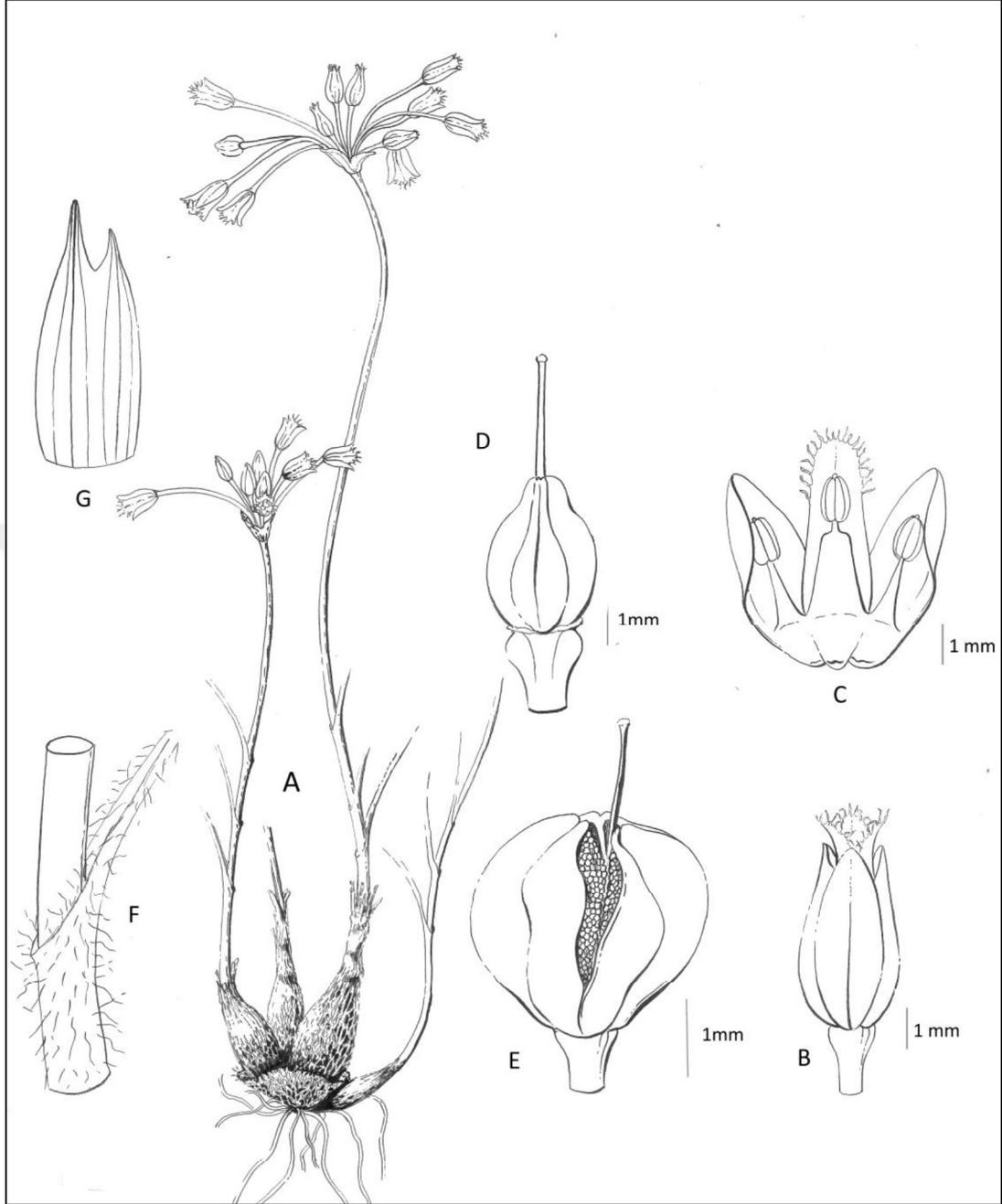
**Etimoloji:** Tür epiteti, bitkinin yayılış yayılış gösterdiği Tunceli ilinin Ovacık ilçesinin adından esinlenilerek belirlenmiştir.

**İncelenen örnekler:** **Elazığ:** Elazığ–Tunceli arası, 1900 m, 13 viii 1972, T. Baytop (**ISTE 23136**). **Erzincan:** İliç, Çakmaktepe kuzeyi, 1500 m, 12 vii 2017, H. Duman (**AEF 27182**). **Tunceli:** Munzur Dağı, above Ovacık. Rocky limestone slopes, 1500 m, 16 vii 1957, Davis & Hedge (D. 31155). (**E00338424**). Tunceli–Kovancılar yolu, 15 km, yol kenarı yamaçları, 1000 m, 12 vii 2003, Koyuncu 16260. Ovacık, Panadüzü Köyü üstü, Munzur Dağları, 2000 m, 11 vii 2003, Koyuncu 16264. Ovacık, Gözeler çevresi, step, 1200 m, 22 vi 2008, Koyuncu 15869, N. Arslan (**AEF 26157**). Above pertek, soft calcareous S. slopes. Tepals pinkish white with a greenish mid–line, 1500 m, 22 vi 1957, Davis & Hedge 31513 (**AEF 19237**). Above Pertek. Soft calcareous S. Slopes. Tepals pinkish white with a greenish mid–line, 1500 m, 22 vii 1957, Davis & Hedge (D. 31513) (**E00338394**).

**Yeni türün diyagnoz ve betimine katkı sağlayan gözlemler:** Kollmann *Flora of Turkey*'de Doğu Anadolu bölgesinde yayılış gösteren popülasyonları *A. calliduction* olarak değerlendirmiştir. Yapmış olduğumuz detaylı incelemeler Tunceli, Erzincan ve Elazığ yörelerinde yayılış gösteren bu bireylerin *A. calliduction* ile spatanın iki valvli oluşu bakımından benzer oldukları gözlenmiştir. *A. ovacikense* türü sect. *Cupanoscordum* altında yer alan ve Türkiye'de yayılışı olan *A. hirtovaginatatum*, *A. coskunii*, *A. tankeriorum* ve *A. hatayense* türlerinden spatasının iki valvli oluşu ile kolaylıkla ayrılmaktadır. *A. ovacikense* türüne en yakın tür *A. calliduction* türüdür. Ancak çiçek durumu ve pedisellerinin yayvan, yapraklarının seyrek ve 1 mm'den uzun tüylü oluşu ve iç filamentlerinin oblong-gagalı oluşu ile net bir şekilde ayrılmaktadır.



**Şekil 3.70.** *Allium ovacikense* sp. nov. Türünün Türkiye'deki Yayılışı.



**Şekil 3.71.** *Allium ovacikense* sp. nov. (holo. AEF 26157). **A**) Genel Görünüm, **B**) Çiçek, **C**) Çiçek Boyuna Kesiti, **D**) Pistil, **E**) Kapsül, **F**) Yaprak Kını, **G**) Spata (Çizer: Gülnur Ekşi Bona).



Şekil 3.72. *Allium ovacikense* sp. nov. (holo. AEF 26157)

### 3.7.2. Yeni Seksiyon

**Sect. *Callimischon* sect. nov.** Soğan dar ovoid; dış tunika derimsi-zarsı ya da paralel fibrilli, asla ağsı fibrilli değil. Spata 2–valvli (kısa olan uzun olana yapışık ve ayırt edilmesi zor), dik, kalıcı, çiçek durumu yarıküresel. Tohum siyah. (Şekil 3.13., 3.15., 3.16.). Çiçeklenme zamanı: Kasım–Aralık. Genel Yayılışı: Avrupa ve Asya Minor. Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi.

**Tip:** *Allium callimischon* Link in Linnaea 9:140 (1834) [Crete] Peloponnisos.

**Diyagnoz:** *Callimischon* seksiyonuna en yakın seksiyon *Codonoprasum* seksiyonudur. Ancak bu seksiyondan dik ve tabanda tüp oluşturan spatası ile kolaylıkla ayrılır. *Callimischon* seksiyonuna yakın olan diğer grup spatanın kısmen açılması (çiçek durumunun tabanında tüp oluşturmaması) ile *Cupanoscordum* seksiyonudur. Ancak *Callimischon* seksiyonu soğan dış tunikasının derimsi-zarimsi oluşu ve çiçek durumunun yarı küresel, pedisellerinin hemen hemen eşit boyda oluşu ile *Cupanoscordum* seksiyonundan net bir şekilde ayrılmaktadır. (Şekil 3.13., 3.15.).

*A. callimischon* türü dünyada iki alt tür ile temsil edilen bir Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi bitkisidir. *A. callimischon* subsp. *callimischon* alt türü sadece Yunanistan’da yayılış gösterir. *A. callimischon* subsp. *haemostictum* taksonu ise Türkiye’de yayılış gösteren diğer alt türdür. Yapmış olduğumuz detaylı incelemeler sonucunda *A. callimischon* subsp. *haemostictum* alt türünün çiçek durumu, çiçek iç karakterleri, soğan dış tunikası, bakımından sect. *Cupanoscordum* içerisindeki hiç bir türle benzerlik göstermediği tespit edilmiştir. Anatomik, palinolojik, tohum morfolojisi ve filogenetik sonuçlar da makromorfolojide gözlenen farklılıkları destekler niteliktedir. Bu türün taksonomik olarak sect. *Codonoprasum* ve sect. *Cupanoscordum* arasında sect. *Callimischon* sect. nova adı altında ayrı bir seksiyon olarak sınıflandırılması daha uygun bulunmuştur.

### 3.7.3. Taksonomik Düzenlemeler

Kollmann *Flora of Turkey*'de *A. peroninianum* türünü *A. calliduction* ve *A. cupani* arasında bir geçiş türüdür şeklinde tanımlar ve tür olarak kabul edilmesinin yeniden ele alınması gerektiğine dikkat çeker. *A. peroninianum* türü *A. calliduction* türüne benzemekte ve sadece spatula karakterleri ile birbirinden ayrılmaktadır (Kollmann, 1984). Ayrımın *A. peroninianum* türünün çiçekli dönemde valv uçlarından birinin kırılması ile karakterize edilmesi taksonomik ayrımı zorlaştırmaktadır. Zira birçok herbaryum örneğinde *A. peroninianum* bireylerinin spatularını halen kırılmadan muhafaza ettikleri gözlenmiştir. Bu karmaşanın muhtemel sebepleri son derece polimorfik olan spatula ve çiçek karakterlerinin herbaryum örneği haline geldiğinde ayrımın zorlaşması veya zarar görmesidir. Bir diğer neden ise, soğanlı bitkilerin toplandıktan sonra doğru kurutma yöntemleri uygulanmadığında bitkide anormal karakterlerin gelişebilmesidir. Örneğin "*Flora of Turkey*" de spatulası 1 valvli olduğu belirtilen *A. incisum* örneklerinin aslında spatulasının 2 valvli olduğu görülmüş ve *A. calliduction* türüne sinonim yapılmıştır (Koyuncu, 2012). Bu durum *A. peroninianum* türünde karşılaşılan problemle son derece benzerdir.

*A. calliduction* ve *A. peroninianum* türlerinde görülen testa hücrelerinin 3-9 köşeli oluşu; periklinal duvardaki verrukaların düz oluşu; antiklinal duvarın basık, düz-bombeli ve düz çizgilerle kaplı oluşu tek bir türün varyasyonları olduklarının destekler niteliktedir.

Brullo ve ark. (1997) *A. calliduction* ve *A. peroninianum* türlerinin yaprak anatomisi bakımından birbirlerine benzediğini ortaya koymuştur. *A. peroninianum* türünün yaprak enine kesiti *A. calliduction* türünde olduğu gibi böbrek şeklindedir. Epidermisin dışı bakan duvarı kalınlaşmış ve yüzeyi hafifçe dentikulat bir kütikula ile çevrelenmiştir. Dış yüzey tüylerle kaplıdır. Palizat parenkiması iki üç sıralı ve düzenli bir şekilde dizilmiş hücrelerden oluşmaktadır. Sünger parenkiması hücreleri

ise oldukça yoğun, orta kısımda palizat parenkimasına uzak kısımlarda nispeten büyüktür. Sünger parenkiması periferinde çok sayıda salgı kanalı bulunmaktadır. İletim demetlerinin sayısı 9 tanesi dorsal, 7 tanesi ventralde olmak üzere 16 tanedir. Anatomik olarak *A. peroninianum* ve *A. callidyction* benzer görünüme sahiptir. (Şekil 4.2.). Tez çalışması sonunda gerek morfolojik, gerek anatomik, gerekse filogenetik bulguların *A. peroninianum* ve *A. callidyction* türlerinin taksonomik ayırımına yetecek nitelikte olmadığı görülmüş, *A. peroninianum* türü *A. callidyction* türüne sinonim yapılmıştır.

Ülkemizde geniş bir yayılışa sahip olan *Cupanoscordum* seksiyonu üzerine multidisipliner bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışması sonucunda ülkemizde *Cupanoscordum* seksiyonuna dahil altı tür olduğu görülmüş, gerek tür içi gerekse türler arası belirleyici temel karakterler net bir şekilde çizilmiş, diyagnozları verilmiş ve betimleri genişletilmiştir. Bu durum seksiyon içi taksonomik karmaşanın çözümlenmesini sağlamıştır. Ayırt edici karakterlerin kesin çizgilerle belirlenmesi, bu seksiyona ait gerçek birey sayısını ortaya çıkarmıştır. Gerek morfoloji, anatomi gerekse fitokimyasal ve filogenetik veriler birbirleri ile korelasyon halindedir. Seksiyon üyelerinin antikanser potansiyellerinin yüksek olduğu gözlenmiş, gelecek projeler yine seksiyonu ele alacak şekilde planlanmaya başlanmıştır. Bu tez ile, farmasötik botanik alanında gelecekte yapılacak çalışmalara güvenilir bir kaynak oluşturulduğu düşünülmektedir.

Tez çalışmasında elde edilen bulgular ışığında sect. *Cupanoscordum* için oluşturulan anahtar aşağıda verilmiştir:

### **Seksiyon *Cupanoscordum* ve Seksiyon *Callimischon* Tayin Anahtarı**

1. Soğan dış tunikası derimsi, zarımsı, üst kısımda boyuna fibrilli; çiçek durumu yarı küresel ve sık; pediseller hemen hemen eşit boyda (Muğla)

.....(**Sect. *Callimischon* Ekşi sect. nova**)

***callimischon* subsp. *haemostictum***

1. Soğan dış tunikası ağsı fibrilli; çiçek durumu tek tarafa meyilli huni şeklinde ve gevşek, pediseller çok farklı boylarda.....**Sect. *Cupanoscordum***

## Seksiyon *Cupanoscordum* Tayin Anahtarı

### 1. Spata 1 valvli

2. Spata çiçek durumundan uzun, 7–9 damarlı; iç filament dış filamentlerden nispeten uzun (Güneybatı Anadolu).....***A. hirtovaginatum***

2. Spata çiçek durumunun ½'si kadar ya da eşit boyda, 6–10 damarlı; iç ve dış filament eşit uzunlukta ya da iç filament nispeten uzun (İç, Batı ve Güney Anadolu).

3. İç tepalin ucu derin laserat; spata (7–)8 damarlı; soğan dış tunika tabandan bağımsız, 2 cm'ye kadar yakalı; yapraklar c. 1 mm uzunlukta tüylerle kaplı; iç ve dış filament eşit boyda (İç Anadolu).....***A. tankeriorum sp. nov.***

3. İç tepalin ucu dalgalı ya da düz; spata 6–10 damarlı; soğan dış tunikası tabana yapışık, 5 cm'ye kadar yakalı; yapraklar c. 0.5 mm uzunluğunda tüylerle kaplı; iç filament dış filamentten nispeten uzun

4. Skapus çiçek durumuna kadar skabrid; spata en fazla 7 damarlı ve çiçek durumunun ½'sine kadar; (Güney Anadolu).....***A. hatayense sp. nov.***

4. Skapus çıplak; spata en az 8 damarlı ve çiçek durumunun ½ – ¾'üne kadar.....***A. coskunii sp. nov.***

### 1. Spata 2 valvli

5. İç tepalin ucu dalgalı ya da hafif laserat; iç filament ovat lanseolat; çiçek durumu koni şeklinde, tek tarafa meyilli; pediseller dik; yapraklar sık tüylü.....***A. callidiction***

5. İç tepal derin laserat; iç filament oblong–gagalı; çiçek durumu yarı küresel; pediseller yayvan, yapraklar seyrek tüylü (Doğu Anadolu)  
.....***A. ovacikense sp. nov.***

#### 4. TARTIŞMA

Stearn (1978) *A. cupani* Raf. türünü 3 alt türde ele alır. Bunlar *A. cupani* subsp. *cupani*, *A. cupani* subsp. *hirtovaginatium* (Kunth) Stearn, *A. cupani* subsp. *anatolicum* Stearn alt türleridir. Bu günkü genel taksonomik kabul edişre göre *A. cupani* subsp. *hirtovaginatium* ve *A. cupani* subsp. *anatolicum* Stearn alt türleri, *A. hirtovaginatium* türüne sinonim olmuştur. Stearn'e göre *A. cupani* ve *A. hirtovaginatium* soğan dış tunikası ve yaprak kınlarının tüy durumu bakımından farklılık gösterir. *A. cupani* türünde soğan dış tunikası kök kısmına yapışık ve yaprak kınları "çoğunlukla" tüysüzdür. Buna karşılık *A. hirtovaginatium* soğan dış tunikası tabanda köklerden ayrıktır ve yaprak kını tüylüdür (Stearn, 1978). Ancak bazı *A. hirtovaginatium* türlerinde soğan dış tunikasının tabandan ayrılmadığı ve kın bölgesinde tüy bulunmadığı gözlenir. İki alt tür coğrafik yayılış bakımından da farklılık gösterir: *A. cupani* Orta İtalya, Arnavutluk, Kuzey Yunanistan, Bulgaristan'da yayılış gösterirken; Asya Minor'deki kayıtlar *A. hirtovaginatium* türüne aittir. Stearn alt tür *anatolicum*'u diğer alt türlerden nispeten geniş spatasıyla ayırt eder. Ancak batı Anadolu'daki bitki örnekleri incelendiğinde spata genişliğinin değışken olduğu görülür (Stearn, 1978).

Garbari ve arkadaşları (1979) *A. cupani* ve *A. hirtovaginatium* taksonlarını iki ayrı tür olarak değerlendirmişlerdir. Buna göre bu iki tür sadece soğan yapısı bakımından değil aynı zamanda kromozom sayıları ( $2n = 16$  ve  $2n = 14$ ), karyogramları ve yaprak anatomileri bakımından da farklılık gösterir (Garbari ve ark., 1979).

Kollmann *Flora of Turkey*'de Türkiye ve Doğu Ege Adaları'ndan toplanan örneklerin alt kısmında yaprak kınlarının tüylü olduğundan bahseder ve bu bitki örneklerinin *cupani* alt türünden çok *hirtovaginatium* alt türünü işaret ettiğini vurgular. Anadolu'dan toplanan bir kaç tane örnekte soğan tunikasının tabandan

ayrılarak yukarı doğru ta şeklinde yapılar oluşturduğuna vurgular ve bu bireylerin soğan tunikası tabana yapışık olan örneklerle aynı bölgelerde yayılış ցsterdiđini belirtir (Kollmann, 1984). *A. hirtovaginatum* türü için tipik olan dış tunika katmanlarının tabandan ayrılarak ta şeklinde katmanlar oluşturma durumu kimi *A. callidictyon* rneklerinde de görülebilmektedir. Tez alışması sonucu, bu iki yakın türü birbirinden ayıran temel karakterlerin spata boyu ve damarlanması olduğu saptanmıştır.

E, K, AEF, HUB, ANK, de bulunan *Cupanoscordum* seksiyonuna ait türler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda *A. hirtovaginatum* türünün oldukça polimorfik olduğu, tüy durumu, spata ve i tepal parçalanması, soğan dış tunikasının kökten ayrılarak ta benzeri yapılar oluşturması gibi karakterlerin geniş bir yelpazede değerlendirilmesi gerektiği gözlenmiştir. Muğla AEF 26500 numaralı örnekte olduğu gibi tüysüz, bazı örneklerde ise sadece tabana yakın yapraklarda (Antalya, AEF 14447) ya da yaprak kınında (Muğla, AEF 19246) uzun tüyler görülürken, bazı örneklerde (Antalya, AEF 6110) skapusun özellikle soğana yakın kısımlarında yaprak ve kının yoğun tüylü olduğu gözlemlenmiştir.

Bazı örneklerde ise skapusun soğana çok daha yakın kısımlarında yns, karışık, sık tüylerle kaplı olduğu, bazı örneklerde ise ancak dikkatli bakıldığında tüylerin gözlenmesi mümkündür. Kimi zaman ilk bakışta tüysüz görülen örneklerin detaylı bir inceleme yapıldığında tüylü olduğu anlaşılır. Bu durum coğrafı yayılışla ilgili bir değişim gibi görünmektedir ancak geç dönemde toplanan bitki örneklerinin yaprak kınlarının parçalanarak kopmasından veya zarar görmesinden ileri gelmiş olması da muhtemeldir. *Cupanoscordum* seksiyonunda spata boyu çok değerşkendir. Spata temel alınarak ayırım yapılan bir seksiyon için bu durum türlerin ayırımında sıkıntı yaratmaktadır.

Freyn Anadolu'dan toplanan örneklerin *A. callidiction* türünden çok *A. lacerum* (sin.: *A. callidiction*) türüne yakın olduğunu savunmuştur. Diğer taraftan Wendelbo İran rneklerinin *A. callidiction* ve *A. lacerum* arası geçiş karakterlerini barındırdıklarından bahsetmektedir.

*A. cupani* grubunda yer alan türler, tür içi hatta popülasyonlar arası kromozom sayısı ve karyotip yapıları bakımından son derece değişkendir. Birçok araştırmacı *Cupanoscordum* seksiyonu için atasal kromozom sayısı  $2n=16$ , *Allium* alt cinsi içinse  $x=8$  genellemesinin yapılabileceği konusunda hemfikirdirler (Brullo ve ark., 1989, 2013, 2015; Optim ve ark., 1999; Celep ve ark., 2012; Garten ve Museum, 2012; Willdenowia ve ark., 2012).

Sect. *Cupanoscordum* üyelerinin tümünde tohum testa hücreleri düz, granüllü, belirsiz ve düzensiz verrukalarla kaplı periklinal duvar ve şeritsi çizgilerle kaplı, düz-basıktan bombeli arasında değişen antiklinal duvar ile karakterizedir. Baskın testa şekli ise düzensiz ve 4-7 köşelidir (Celep ve ark., 2012). Daha önce yapılan birçok yayında tohum yüzey hücrelerinde, merkezi verrukaların ve ornamentasyonun türler arasında, hatta tür içinde bile şaşırtıcı derecede varyasyona tabi olduğundan bahsedilmektedir (Hanelt ve ark., 1986; İlarıslan ve Koyuncu, 1998; Fritsch ve ark., 2006; Celep ve ark., 2012; Duman ve ark., 2017) Tez çalışmalarımızın sonuçları da literatürü destekler niteliktedir. Genel olarak sect. *Cupanoscordum* altında yer alan türlerde tohum dar ve tek tarafa meyilli yumurta şeklinde ve diğer seksiyonlardaki tohumlara oranla uzundur. Ülkemizde geniş yayılışı olan ve yüksek oranda polimorfizm gösteren *A. callidiction* türünün tohumları diğer *Cupanoscordum* seksiyonu üyeleri içinde en geniş olanıdır. Sect. *Cupanoscordum* içerisindeki en dar tohum ölçümlerine ise *A. hirtovaginatam* taksonunda rastlanmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar Celep ve ark., (2012) ile uyumludur. Celep ve ark., (2012) en kısa tohumun *A. sphaerocephalon* subsp. *sphaerocephalon* (1.57 mm) (sect. *Allium*) ve en uzun tohumun *A. affine* (5.1 mm) (sect. *Allium*) türünde, en dar tohumun *A. junceum* subsp. *tridentatum* (0.81 mm) (sect. *Allium*), en geniş tohumun *A. multibulbosum* (4.05 mm) (sect. *Melanocrommyum*), en düşük L/W değerinin *A. gayi* ( $1.30 \pm 0.09$ ) (sect. *Molium*) türünde en yüksek L/W değerinin *A. hirtovaginatam* ( $2.64 \pm 0.41$ ) (sect. *Cupanoscordum*) türünde gözlemlendiğini ortaya koymuştur (İlarıslan and Koyuncu, 1998; Celep ve ark., 2012). Literatürde sect. *Cupanoscordum* için birçok araştırmacı tarafından (Kruse, 1994; Cheshmedziev, 1997; Cheshmedziev ve Terzijski, 1997; İlarıslan ve Koyuncu, 1998; Neshati ve Fritsch, 2009) farklı testa

ornamentasyonları raporlanmıştır. Cheshmedziev ve Terzijski (1997) konveks periklinal duvarın merkezinde konkav geniş yuvarlak köşeli verrukalar olduğunu vurgular. Kruse (1994) ise periklinal duvarda 10 tane büyük verrukanın bulunduğundan, benzer durumun sect. *Codonoprasum* türlerinde de sık rastlanan bir karakter olduğundan bahseder.

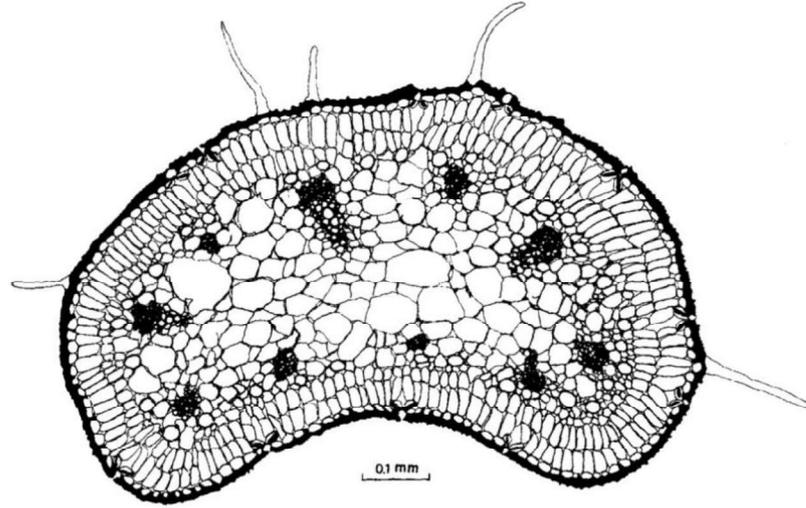
Özler ve Pehlivan (2010) monosulkat (tek açıklıklı) apertüre sahip olmanın monokotil ve dikotillerin ortak atadan geldiklerinin kuvvetli bir palinolojik kanıt olduğunu söyler. Birçok çalışma da benzer şekilde tohumlu bitkiler içerisinde en sık rastlanan apertür tiplerinin sulkat, kolpat, kolporat olduğunu ve bunlardan sulkat apertür tipinin atasal olduğunu savunur (Zavada, 1983). *Allium* cinsi çok geniş bir grup olduğundan bugüne kadar yapılan palinolojik çalışmalar cinsi tam anlamıyla kapsamamaktadır (Beug, 1963; Nair ve Sharma, 1965; El-Sadek ve El-Ghazaly, 1994; Namin ve ark., 2009; Özler ve Pehlivan, 2010) Bunun sonucu olarak tohum morfolojisi karakterlerinin *Allium* cinsinin taksomisinde kullanımı yaygın olamamıştır. (Hosseinzadeh ve ark. 2009). Beug (1963) ve Schulze (1980) seksiyonlar içinde sulkus tipinin sinapomorfik olduğunu savunur (Namin ve ark., 2009). Özhatay ve Koçyiğit (2009) *Cupanoscordum* ve *Scorodon* seksiyonlarında sulkusun ucunun geniş ve yuvarlanmış olduğunu belirtir. *Allium* apertür tipi ve ekzin ornamentasyonu bakımından homojen bir cinstir (Özhatay ve Koçyiğit, 2009; Namin ve ark., 2009; Maassoumi ve ark., 2014; Perveen ve Qaiser, 2015). Subgen. *Allium* altında yer alan türlerde polen yüzeyi basit rugulat tiptedir. Rugulat-sitriat ve basit perforat tipte yüzeylere de rastlanmıştır (Namin ve ark., 2009). Bu görüşlerin tersine Friesen ve ark. (2006) ve Li ve ark. (2010) polen yüzeylerindeki farklılıkların seksiyon düzeyinde bilgi vermeyeceğini, farklı seksiyonlardan iki türün benzer ornamentasyon gösterebileceğini savunmaktadır (Friesen ve ark., 2006; Li ve ark., 2010). Benzer şekilde Fritsch ve ark. (2006) polen yüzey ornamentasyonunun tür içerisinde bile değişkenlik gösterdiğini, cins içinde gözlenen en yaygın ornamentasyon tiplerinin S, U ve omega şeklinde olduğunu, polen yüzey farklılıklarının taksonomik öneme sahip olmadığını savunur (Fritsch ve ark., 2006). Güler ve ark. (2006) apertür tiplerinin ve operkulum varlığının seksiyon düzeyinde ayırt edici olduğunu belirtir (Güler ve Pehlivan, 2006). Özhatay ve Koçyiğit (2009).

Özhatay ve Koçyiğit (2009) yayınlarında parçalı operkulum görünümünün sect. *Codonoprasum* için karakteristik olduğunu ve başka seksiyonlarda bulunmadığından bahsetmişlerdir (Özhatay ve Koçyiğit, 2009). Koçyiğit'in (2014) yapmış olduğu çalışmada *Codonoprasum* seksiyonunda, polende apertür açıklıklarının monokolpat ve monokolpat-operkulat olduğunu görülür (Koçyiğit ve Odabaşı, 2014). Namin ve ark. (2009). *Allium* ve *Codonoprasum* seksiyonunu içine alan çalışmalarında çalışılan hiçbir türde operkuluma rastlanmamıştır (Namin ve ark., 2009). Tez çalışmamız sonucunda *Allium* polen morfolojilerinin oldukça değişken olduğu, diğer diyagnostik karakterlerle desteklendiği ölçüde daha güvenilir sonuçlara varılabileceği kanaatine varılmıştır. En farklı polen ornamentasyonunun *A. hirtovaginatum* türünde olduğu görülmüştür.

Brullo ve ark. (1997) Yunanistan'da yayılış gösteren *A. karistanum* Brullo, Pavone & Salmeri türünü bilim dünyasına tanıttığı yayında yaprak anatomisi bakımından *A. callidiction* ve *A. peroninianum* türlerinin *A. greuteri* Brullo & Pavone, *A. pentadactyli* Brullo, Pavone & Spamp ve *A. karistanum* türlerine benzediğini ortaya koymuştur. Bu yayında *A. karistanum* türünün yaprak enine kesiti *A. callidiction* ve *A. peroninianum* türlerinde olduğu gibi böbrek şeklindedir. Epidermis tabakası iyi gelişmiş bir kütikula ile çevrelenmiştir. Dış yüzey tüylerle kaplıdır. Palizat parenkiması iki sıralı ve düzenli bir şekilde dizilmiş hücrelerden oluşmaktadır. Sünger parenkiması hücreleri ise oldukça yoğun, orta kısımda palizat parenkimasına uzak kısımlarda nispeten büyüktür. Sünger parenkiması periferinde çok sayıda salgı kanalı bulunmaktadır. İletim demetlerinin sayısı; 6 tanesi dorsal, 4 tanesi ventralde olmak üzere 10 tanedir (Şekil 4.1.).

Brullo ve ark. (1997) yayınlarında *A. callidiction*'un Kvarterlerdeki donmadan çok etkilenmeden kalabildiğini ve büyük ihtimalle benzeri olan bu türlerin atası olabileceğine işaret eder (Brullo ve ark., 1997). Bu çalışma sonucunda *A. callidiction* ve *A. peroninianum* türlerinin *A. karistanum* ile benzerlik içerisinde olduğu doğrulanmıştır. Benzerlikler yanında farklılıklar da gözlenmiştir. *A. peroninianum* ve *A. callidiction* türlerinin yaprak anatomileri incelendiğinde epidermisin dışa bakan duvarı kalınlaşmış ve yüzeyi hafifçe dentikulat bir kütikula ile çevrelenmiştir. İletim

demetlerinin sayısı 9 tanesi dorsal, 7 tanesi ventralde olmak üzere 16 tanedir. Anatomik olarak *A. peroninianum* ve *A. callidiction* benzer görünümüne sahiptir. Tez çalışması sonunda *A. peroninianum*, *A. callidiction* türüne sinonim edilmiştir.

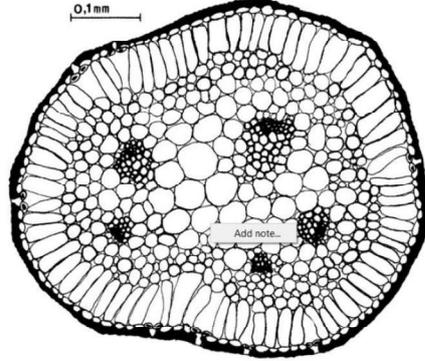


Şekil 4.1. *Allium karistanum* yaprak enine kesiti (Brullo ve ark., 1997).

Pavone (2015) Yunanistan’da yayılış gösteren *A. greuteri* Pavone türünün yaprak anatomisi bakımından *A. hirtovaginatium* türüne benzediğini ortaya koymuştur. Bu yayında *A. greuteri* türünün epidermis tabakası *A. hirtovaginatium* türünde olduğu iyi gelişmiş bir kütikula ile çevrelenmiştir. Palizat doku tek sıralı palizat parenkiması hücrelerinden oluşmaktadır. Sünger dokusu hücreleri ise oldukça yoğundur, orta kısımdakiler palizat parenkimasına uzak kısımlardakilere kıyasla büyüktür. Sünger doku periferinde çok sayıda salgı kanalı bulunmaktadır. İletim demetlerinin sayısı 5 tanesi dorsal, 5 tanesi ventralde olmak üzere 10 tanedir (Pavone, 2015) (Şekil 4.2.).

Tez çalışmamız sonucunda *A. hirtovaginatium* türünün *A. greuteri* ile benzerlik içerisinde olduğu doğrulanmıştır. Gözlemlenen farklar ise şöyledir: *A. hirtovaginatium* yaprak kesitine bakıldığında yaprak enine kesitinin böbrek şeklinde olduğu görülmüştür. Dış yüzey tüylerle kaplıdır. Sünger parenkiması yaprak ayasının

genişlediği kısımlarda boşlukludur. İletim demetleri 3-5 tane ventral, 5 tanesi dorsal olmak üzere genellikle 10 ( $\pm 2$ ) adettir.

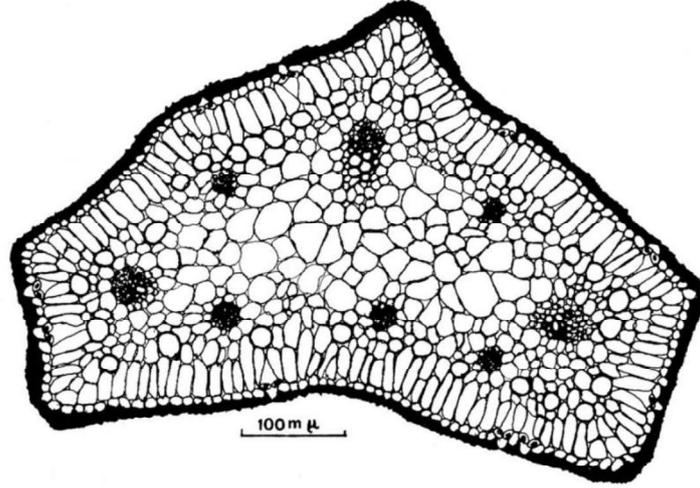


**Şekil 4.2.** *Allium greuteri* yaprak enine kesiti (Pavone, 2015).

Bartolo ve ark. (1986) İtalya’da yayılış gösteren *A. lopadusanum* Bartolo, Brullo & Pavone (sect. *Codonoprasum*) türü yaprak anatomisi bakımından *A. callimischon* subsp. *callimischon* alt türüne benzemektedir. *A. lopadusanum* türünün yaprak enine kesiti *A. callimischon* subsp. *callimischon* alt türünde olduğu gibi hafif köşeli böbrek şeklindedir. Epidermis tabakası iyi gelişmiş bir kütikula ile çevrelenmiştir. Dış yüzey testeremsi çıkıntılarla kaplıdır. Palizat doku tek sıralı palizat parenkiması hücrelerinden oluşmaktadır köşelerde daha fazladır. Sünger dokusu hücreleri ise sıkışıktır, orta kısımda palizat parenkimasına uzak kısımlarda nispeten büyüktür. Sünger doku periferinde çok sayıda salgı kanalı bulunmaktadır. İletim demetlerinin sayısı 5-6 tanesi dorsal, 3-4 tanesi ventral olmak üzere 8-10 tanedir (Pavone, 2015) (Şekil 4.3.). Bartolo (1986) bu türün sadece Malta adalarında yayılışı olan *A. lojaconoi* türü ile de benzerlik gösterdiğini ve bu iki türün birbirlerinden ve diğer türlerden coğrafi izolasyonla ayrıldığını belirtir.

Tez çalışması sonucunda *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünün *A. lopadusanum* ile benzerlik içerisinde olduğu doğrulanmıştır. Benzerliklerin yanında ayırt edici karakterler de gözlenmiştir. Yaprak enine kesitinde köşelerde epidermis hücreleri daha büyüktür ve köşe epidermasının dışa bakan tarafında köşeli çıkıntı boyunca tek sıralı, dağınık epidermal uzantılar gözlenir. İletim demetleri 5 ventral, 5

dorsal olmak üzere genellikle 10 ( $\pm 2$ ) adettir. Dorsalde sıralanmış iletim demetleri orta kısma büyük (toplam üç büyük) denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük şeklinde sıralanmışlardır. Ventralde sıralanan iletim demetleri ise küçüktür.



**Şekil 4.3.** *Allium lopadusanum* yaprak enine kesiti (Bartolo ve ark., 1981).

*Allium* cinsindeki sarımsak ve benzeri türlerin içerdikleri allil sülfid bileşiklerinden dolayı antikanser aktiviteye sahip olduğuna dair birçok çalışma yapılmıştır (Lu ve ark., 1996; Ariga ve Seki, 2006; Stoll ve ark., 2006; Kaschula ve ark., 2010; Islam ve ark., 2011; Sakarkar ve Deshmukh, 2011; Seki ve ark., 2012; Al-Snafi, 2013; Lee ve ark., 2013; Santhosha ve ark., 2013; Trio ve ark., 2014; Nouroz ve ark., 2015).

Jun ve arkadaşları (2009) DADS (doğal ve sentetik) ile *in vitro* olarak MCF-7 insan meme kanseri üzerine yaptıkları çalışmada hücrelerdeki morfolojik değişikliği, apoptozu ve hücre döngüsündeki değişimi gözlemlemişlerdir. Morfolojik gözlemler ve akım-sitometri sonuçları DADS'ın MCF-7 insan meme kanseri hücreleri üzerinde sitotoksik etkili olduğunu göstermiştir. DADS'ın antikanser etki mekanizmaları her ne kadar tam anlamıyla çözülememiş olsa da hücre döngüsüne etki ederek doza ve zamana bağlı olarak kanserli hücreleri apoptoza götürdüğü tespit edilmiştir (Jun ve ark., 2009; Al Muqarrabun ve ark., 2014). Benzer çalışmalar *in vitro* olarak insan prostat, mide, kolon ve akciğer kanser hücreleri üzerinde de yapılmıştır (De Martino

ve ark., 2018; Kwon ve ark., 2018; Nakagawa ve ark., 2001). DADS ile alınan sonuçlar, apoptotik etkinin daha çok mitokondriyal yolak üzerinden gerçekleştiğine işaret etmektedir.

Nakagawa ve arkadaşları (2001) tarafından yapılan bir çalışmada da, DADS'ın MCF-7 insan meme kanseri hücrelerini 72 saatte ( $IC_{50}$  4.1  $\mu\text{mol/l}$ ) %70–80 arasında apoptoza götürdüğü ve meme kanserini önlemede etkin olduğu belirlenmiştir. (Verhoog ve ark., 2018; Lei ve ark., 2008; Jun ve ark., 2009). Lei ve arkadaşları (2008) tarafından benzer şekilde yapılan MTT analizleri sonucunda DADS'ın, MCF-7 insan meme kanseri hücrelerini doza ve zamana bağlı olarak inhibe ettiği görülmüştür. 24 saatte 50, 100, 200, 300 ve 400  $\mu\text{mol/l}$  oranlarda uygulanan DADS ile doku kültüründe MCF-7 insan meme kanseri hücrelerinin inhibisyon yüzde oranları sırasıyla %99.95, % 91.13, %83.79, %59.3, % 52.56 olarak tespit edilmiştir (Lei ve ark., 2008).

Islam ve arkadaşları (2011), HeLa insan serviks kanseri hücre hattını 500  $\mu\text{L}$  YSE ile 24 saat muamele etmişler ve sonuçta da HeLa insan serviks kanseri hücre hattının %95 oranında doza ve zamana bağlı olarak apoptoza uğradığını ortaya koymuşlardır (Li ve ark., 2002; Islam ve ark., 2011).

Bu çalışma kapsamında sect. *Cupanoscordum* altında yer alan taksonlar üzerinde antikanser aktivite çalışmaları yapılmıştır. MCF-7 (insan meme kanser hücre hattı), HeLa (insan serviks kanseri hücre hattı), C6 (rat glioma) ve 3T3/NIH (fare fibroblast) hücre hatları üzerine yapılan bu çalışmalar sonucunda, etanollü *Allium* ekstrelerinin daha çok ve özellikle MCF-7 insan meme kanseri hücreleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Sonuçlarımız bu konuda yapılan diğer çalışmalarla uyumludur. Tüm ekstreler, diğer hücrelere kıyasla MCF-7 hücre hattına karşı daha düşük dozlarda sitotoksik etki göstermektedir. Sonuç olarak, ekstrelerin selektif olarak MCF-7 hücrelerine karşı oldukça etkili oldukları görülmektedir. Bunun yanında, ekstrelerin DNA sentezi inhibisyonu etkilerinin tüm hücrelerde pozitif kontrol cisplatine kıyasla fazla olduğu da tespit edilmiştir.

Kıralan ve arkadaşları (2013) Türkiye'ye endemik bir tür olan *Allium tuncelianum* (Kollmann) Özhatay, B.Mathew & Siraneci türünün uçucu bileşiklerini Katı faz Mikro Ekstraksiyon (KFME) yöntemi ile ekstre ederek Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometrisi (GK-KS) ile analizlerini yapmışlardır. Tespit edilen karakteristik uçucu bileşikler kükürtlü bileşiklerdir. Temel kükürt bileşikleri % 72.52 ile diallil disülfid ve %11.23 ile allil merkaptan olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.16.). Sarımsak yağı ekstraksiyonu buhar distilasyonu, hidrolizasyon gibi geleneksel yöntemlerin yanında ultrases, mikrodalga (Kimbaris ve ark., 2006) ve enzim muamelesi (Sowbhagya ve ark., 2018) gibi modern yöntemlerle de yapılabilmektedir. Geleneksel yöntemler uzun süre ve yüksek miktarlarda solvan gerektirmektedir. Sarımsak içerisindeki kükürtlü bileşiklerin çoğu stabil değildir. Uzun süreli ekstraksiyon ve ısı uygulamak kimyasal kompozisyonda değişime neden olmaktadır. KFME yöntemi geleneksel ve modern yöntemlere alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu konuda *Allium* cinsi üzerine yapılan az sayıda çalışma bulunmaktadır (Lee ve ark., 2003; Calvo-Gómez ve ark., 2004).

**Çizelge 3.16.** Tunceli Sarımsağının (*A. tuncelianum*) Kükürtlü Uçucu Bileşikleri (Kıralan ve ark., 2013).

Bileşik	% Oranı
Allyl merkaptan	11.23
Diallil sülfid	5.67
n-propil cis-1-propenil disülfid	0.14
metil allil disülfid	2.64
metil propil disülfid	0.06
1-propenil methyl disülfid	0.06
diallil disülfid	72.52
2-propenil propil disülfid	2.55
metil allil trisülfid	0.20
1,3,5-tritriyan	0.09
3-vinil-1,2-ditiasikloheks-4-ene	0.26
3-vinil-1,2-ditiasikloheks-5-ene	0.09
allil trisülfid	0.03
<b>Toplam</b>	<b>96.01</b>

Calvo-Gómez ve arkadaşları (2004) KFME yöntemini nispeten yeni ve diğer yöntemlere göre hızlı, kolay, ucuz, solvan gerektirmeyen ve yeniliklere açık bir yöntem olarak tanımlar. Kullandıkları yöntem sarımsağın uçucu bileşiklerinin hidrolizasyonuna ve KFME-GK-KS analizine dayanmaktadır. Tespit edilen 18 major

bileşik kükürtlü bileşiklerdir ve bu bileşiklerin potansiyel antikanser ve kolesterol düşürücü etkiden sorumlu ajanlar olduğu literatürde de yer almaktadır (Onogi ve ark., 1996; Rivlin, 2001). Diallil sülfid bileşiği temel major bileşiktir. İkinci majör bileşik ise diallil trisülfid bileşigidir. Elde edilen sonuçlar diğer çalışmalar tarafından da doğrulanmaktadır (Oi ve ark., 1998; Corzo-Martínez ve ark., 2007; Kim ve ark., 2011; Kiralan ve ark., 2013).

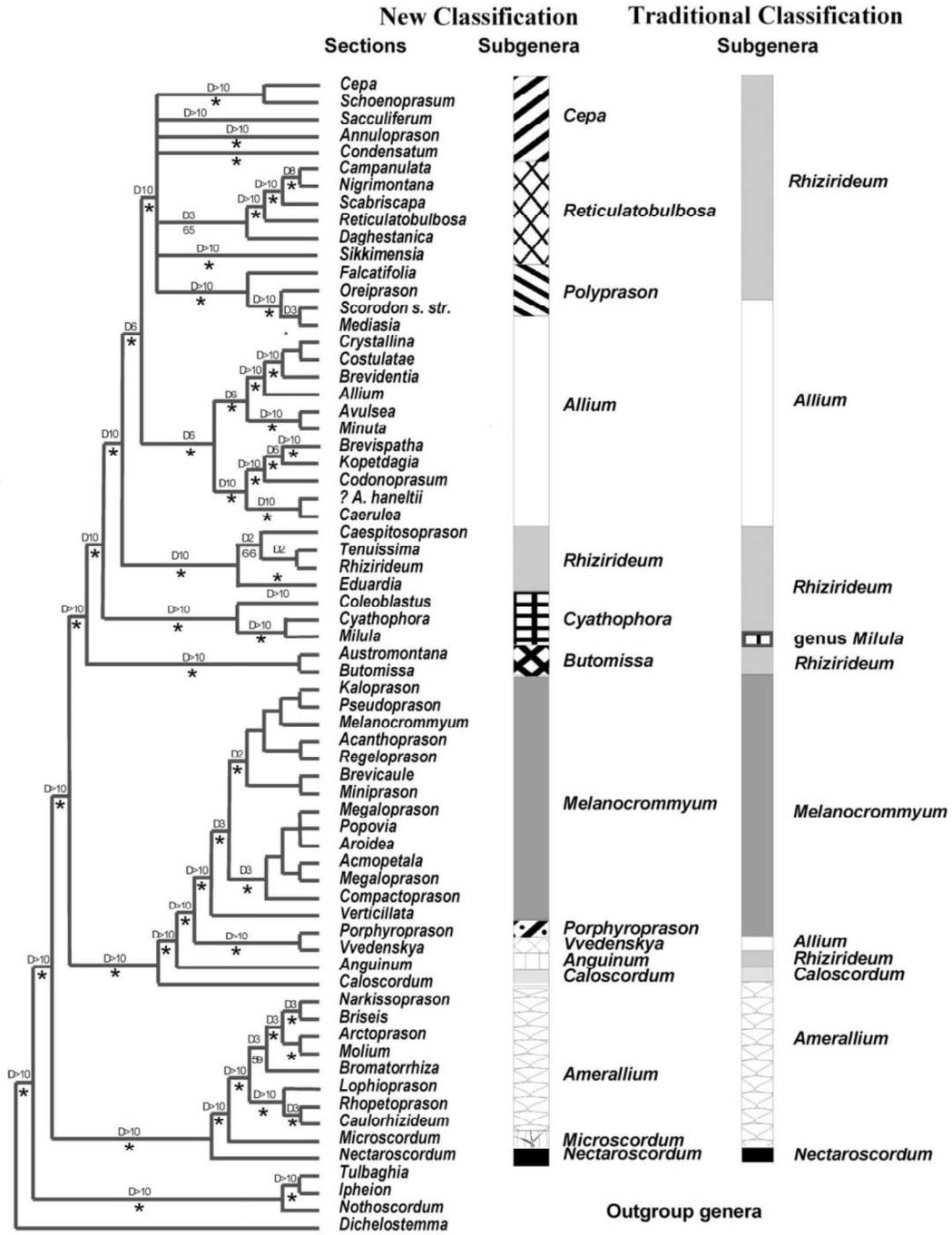
Tez çalışmamız sonucunda, incelenen 4 taksonda da varlığı belirlenen temel major bileşik olarak saptanan dimetil disülfid *A. callidiction* türünde %50.46, *A. peroninianum* türünde %24, *A. hirtovaginatum* türünde % 64.1, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %53.7 oranında belirlenmiştir. İkinci major bileşik olan metil (metiltiyo) metil disülfid *A. callidiction* türünde %34.86, *A. peroninianum* türünde %15.2, *A. hirtovaginatum* türünde %27.5, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %11.7 oranlarında saptanmıştır. Üçüncü ortak major bileşik olan dimetil trisülfid *A. callidiction* türünde %2.63, *A. peroninianum* türünde %2.3, *A. hirtovaginatum* türünde %1.76, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %1.6 oranında bulunmuştur. Bunun yanında sadece *A. callimischon* subsp. *haemostictum*'da bulunan allil metil disülfid %28,1 ve sadece *A. peroninianum*'da varlığı belirlenen metil trans-propenil disülfid ise %34,3 oranındadır (Çizelge 3.12.). Elde etmiş olduğumuz sonuçlar literatürle uyumludur (Jirovetz ve ark., 2002; Storsberg ve ark., 2004; Kim ve ark., 2011; Kiralan ve ark., 2013; Warren ve ark., 2013; Locatelli ve ark., 2014). Etkiden sorumlu olduğu düşünülen OSB'nin sect. *Cupanoscordum* türlerindeki varlığı doğrulanmıştır. Organosülfür bileşikleri, *Allium* cinsi ve Cruciferae bitkileri için özellikle bitki-herbivor, bitki-patojen ilişkisi açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Bunun yanında tat, koku ve tüketim tercihleri üzerine etkileri ve sağlığa olan katkıları, antikarsinojenik aktiviteleri ayrıntılı inceleme gerektiren alanlardır. Gerek türler arası farklılıkların, gerekse iklim ve edafik faktörlerin kimyasal kompozisyondaki bileşiklere ve oranları üzerine etkisi kaçınılmazdır ve bu farklı etkilerin sonuçları gerek literatürden derlenen gerekse de yapılan bu çalışmada elde edilen veriler ile hem kalitatif hem de kantitatif olarak gözlenmiştir.

Friesen ve ark., (2006) farklı seksiyonlara ait 195 *Allium* türünde ortalama ITS gen bölgesi uzunluğunu 612 bp (*A. cyathophorum*) ile 661 bp (*A. triquetrum*) arasında olduğunu, genel uzunluğun ise ortalama 640 bp olduğunu belirtmiştir. Dış grup olarak *Ipheion uniflorum* (Graham) Raf. (658 bp), *Tulbaghia simmleri* Beauverd (659 bp), *Nothoscordum gracile* (Aiton) Stearn (671 bp), *N. bivalve* (672 bp) ve *Dichelostemma multiflorum* (Benth.) A. Heller (675 bp) seçilmiştir (Friesen ve ark., 2006). Filogenetik analizler için özelleşmiş bir yöntem olan parsimoninin ITS analizleri sonucunda *Allium* cinsinin dış gruplardan açık bir şekilde ayrıldığı ve monofiletik (tek atadan kelen) bir kol olduğu ortaya konmuştur. *Allium* cinsi içinde *Nectaroscordum* Lindl., *Amerallium* Traub. (x = 7) *Microscordum* Maxim. (x = 8, *A. monanthum*) alt cinslerinin yer aldığı ve diğer alt cinsleri (x=8) içine alan iki ana koldan oluşmaktadır. İkinci kol içerisindeki ana gruplar ise *Caloscordum* Herb., *Melanocrommyum* (Webb & Berthel.) Rouy, *Rhizirideum* (G. Don ex Koch) Wendelbo ve *Allium* L. alt cinsleridir. *Allium* alt cinsi monofiletiktir (Şekil 4.5.). *Cupanoscordum* ve *Codonoprasum* seksiyonlarını da içine alan *Allium* alt cinsinin en yakın akrabaları *Reticulobulbosa* (Kamelin) N. Friesen) *Rhizirideum*, *Polyprason* Radic. ve *Cepa* (Mill.) Radic. alt cinsleridir. Bu altcinslerde kendi aralarında (sect. *Scorodon* dışında) monofiletiktir. Morfolojik olarak yüksek oranda değişkenlik gösteren *Scorodon* Koch, *Reticulobulbosa* ve *Oreiprasum* F. Herm. seksiyonlarının ise polifiletik olduğu tespit edilmiştir. Son yapılan filogenetik çalışmalar geçmişte çizilen bir çok seksiyon sınırının yapay olduğunu ortaya koymuştur (Friesen ve ark., 2000, 2006; APGII, 2003; Nguyen ve ark., 2008; APGIII, 2009; Fritsch ve ark., 2010; Li ve ark., 2010).

Tez çalışmasında Friesen ve arkadaşlarının (2006) belirlemiş olduğu filogenetik analiz sistemi takip edilmiştir. DNA dizilerinin benzerlik analizleri sırasında aynı dış gruplar tercih edilmiştir. Elde ettiğimiz bulgular seksiyonlar arasındaki akrabalık ilişkileri bakımından geçmiş yayınlarla tutarlılık içerisindedir. Buna göre; *Cupanoscordum* seksiyonunun Türkiye’de yayılış gösteren diğer seksiyonlar arasındaki en yakın akrabası, geleneksel görüşün aksine *Scorodon* değil, *Codonoprasum* ve *Callimischon* seksiyonlarıdır. Kollmann (1984) *Flora of*

*Turkey*'de *Cupanoscordum*, *Scorodon* ve *Codonoprasum* seksiyonları arasındaki yakın ilişkiden bahsetmektedir (Kollmann, 1984). Ancak son filogenetik veriler ışığında sect. *Cupanoscordum* subgen. *Allium* içerisinde yer alırken, sect. *Scorodon*, subgen. *Polyprason* altında konumlanmaktadır (Friesen ve ark., 2006; Li ve ark., 2010). Bununla birlikte çok yakın morfolojik benzerlikler, bu benzerliklerin henüz tür bazında tam anlamıyla ortaya konamamış olması cins içi taksonominin çözümlenememesine neden olmaktadır (Hanelt, 1990; Khassanov, 1997, 2008; Gregory ve ark., 1998; Li ve ark., 2010).

Sect. *Cupanoscordum* türlerinin altında buldukları seksiyon değişmiştir. Bu değişim morfolojik karakterler ve yeni kabul gören filogenetik veriler doğrultusunda yapılmıştır (Friesen ve ark., 2006). *A. parciflorum* Viv. türü *Codonoprasum* seksiyonuna geçmiş, sect. *Brevispatha*, *Codonoprasum* seksiyonuna sinonim olmuştur (Brullo ve ark., 1989, 2013, 2015; Optim ve ark., 1999; Celep ve ark., 2012; Garten ve Museum, 2012; Willdenowia ve ark., 2012). Cheschmejiyev (1975) tarafından tanımlanan *Cupanoscordum* seksiyonunun tip örneği *A. cupani* türüdür (Cheschmejiyev, 1975). Kollmann *Flora of Turkey*'de bu seksiyona ait, bizim de tez konumuzu oluşturan ve ülkemizde yayılış gösteren beş tür kabul etmiştir. Bunlar; *A. callidiction*, *A. peroninianum*, *A. incisum* Fomin, *A. hirtovaginatium* ve *A. callimischon* subsp. *haemostictum* taksonlarıdır (Kollmann, 1984). *A. incisum* taksonu tez çalışması başlamadan önce yapılan bir çalışma ile sinonim olarak kabul edilmiştir (Koyuncu, 2012). Tez çalışması sonuçlarının desteklediği şekilde, *A. peroninianum*, *A. callidiction* türüne sinonim yapılmıştır. Bunun temel nedeni morfolojik bulguların bu iki taksonu ayrı ayrı türler olarak değerlendirmek için yeterli olmayışındır. Buna ek olarak tezde elde edilen filogenetik bulgular da morfolojik sonuçlarımızı destekler niteliktedir.



Şekil 4.4. *Allium* L. Cinsi Filogenetik Soy Ağacı (Friesen ve ark., 2006).

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

*Brevispatha* seksiyonu *Codonoprasum* seksiyonuna sinonim olarak kabul edilmiştir. Ancak teze konu olan *A. cupani* grubu türleri, taksonomik olarak canlandırılan sect. *Cupanoscordum* altında değerlendirilmiştir (Cheschmejiyev, 1975).

Yaptığımız detaylı morfolojik incelemeler sonucunda İç Anadolu bölgesinde yayılış gösteren örneklerin taksonomik olarak iki ayrı türe işaret ettiği tespit edilmiştir. Bunlardan ilki 1 valvli, çiçek durumundan kısa spata, derin laserat iç tepallerle karakterizedir. Ankara, Çankırı, Sivas ve Yozgat'ta yayılış gösteren bu popülasyonlara ait bireyler yeni bir tür olarak kabul edilmiş ve *A. tankerorum* sp. nov. olarak tanımlanmıştır. Bilim dünyası için ikinci yeni tür ise 1 valvli spata, çiçek durumundan kısa spata; düz-dalgalı tepaller; sık-seyrek tüylerle karakterizedir. İç, Batı ve Güney Anadolu'da geniş bir yayılışa sahip olan bu bireyler *A. koskunii* sp. nov. olarak adlandırılmıştır. Antakya ve Mersin'de yayılış gösteren diğer yeni tür ise skapusun skabrid; spatanın çiçek durumundan kısa; tepallerin düz-dalgalı oluşu ile karakterizedir. Bu tür *A. hatayense* sp. nov. olarak belirlenmiştir. Tez çalışması sonucunda *A. callidiction* ve *A. peroninianum* türlerinin taksonomik ayırma yetecek ayırım karakterlerine sahip olmadıkları tespit edilmiş, *A. peroninianum* türü *A. callidiction* türüne sinonim yapılmıştır. İki tür taksonomik ölçekte belirleyici temel karakterler bakımından aynı özelliklere sahiptir. *A. callimischon* subsp. *haemostictum* alt türü spatanın tabanta tüp oluşturması ile *Cupanoscordum* seksiyonuna en yakın seksiyonu teşkil eder. Ancak çiçek durumunun şekli; çiçek iç karakterleri; soğan dış tunikası bakımından sect. *Cupanoscordum* türlerinden kesin bir şekilde ayrılır. *A. callimischon* türünün monotipik bir seksiyon olarak, sect. *Codonoprasum* ve sect. *Cupanoscordum* arasında sect. *Callimischon* sect. nov. adıyla sınıflandırılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

*Cupanoscordum* seksiyonu altında yer alan türlerde tohum dar ve tek tarafa meyilli olup diğer seksiyonlarda gözlenen tohumlara oranla daha uzundur. *A. callidyction* türünün tohumları *Cupanoscordum* seksiyonu içinde en geniş tohuma sahip olan türdür. En dar tohum ölçümlerine ise *A. hirtovaginatam* taksonunda rastlanır. Genel tohum şekli yarıvoid, ovoid; mikropolar apeks dışı doğru çıkıntılı ve küt uçlu; kalazal apeks ovoid; periklinal duvar konveks, verrukat–granulat ya da rugulat–granulat ve vart sayısı 3–10 tanedir. Antiklinal duvar çökük, şerit şeklinde, tuberkulat–striat, striat olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlar hem türlerin genel makromorfolojik karakterleri ile korelasyon halindedir hem de daha önce yapılan çalışmaları doğrular niteliktedir. *Cupanoscordum*, *Callimischon* ve *Codonoprasum* seksiyonlarının tohum yüzey ornamentasyonları birbirine yüksek oranda benzerlik gösterir. *A. callidyction* ve *A. peroninianum* türlerinde görülen testa hücrelerinin 3-9 köşeli oluşu; periklinal duvardaki verrukaların düz oluşu; antiklinal duvarın basık, düz-bombeli ve düz çizgilerle kaplı oluşu, bu iki ayrı türün tek bir türün varyasyonları oldukları bulgusunu destekler niteliktedir. En farklı tohum şekil ve ornamentasyonuna *A. hirtovaginatam* türünde rastlanmaktadır. En farklı polen ornamentasyonunun tohum ornamentasyonu ile paralel olarak *A. hirtovaginatam* türünde olduğu görülmüştür. Tez çalışması sonunda polen-tohum şekil ve yüzey ornamentasyonu sonuçlarının seksiyon düzeyinde ayırt edici olabileceğine ancak bu verilerin diğer mikro ve makromorfolojik karakterlerle birlikte değerlendirildiğinde taksonomik belirleyiciliğinin olabileceğine kanaat getirilmiştir.

Sect. *Cupanoscordum* türleri anatomik olarak birbirlerinden yaprakların ventral ve dorsalindeki iletim demetlerinin sayısı bakımından ayrılırlar. *A. callidyction* türünün iletim demetlerinin sayısı 9 tanesi dorsal, 7 tanesi ventralde olmak üzere 16 tanedir. *A. hirtovaginatam* türünün iletim demetleri 3-5 tane ventral, 5 tanesi dorsal olmak üzere genellikle 10 ( $\pm 2$ ) adettir. *A. callimischon subsp. haemostictum* türünün yaprak enine kesiti sect *Cupanoscordum* türlerinden farklı olarak böbrek şeklinde değil, köşeli böbrek şeklindedir. İletim demetleri 5 ventral, 5 dorsal olmak üzere genellikle 10 adettir. Dorsalde sıralanmış iletim demetleri orta kısma büyük (toplam üç büyük) denk gelecek şekilde bir büyük bir küçük olarak sıralanmışlardır. Ventralde sıralanan iletim demetleri ise küçüktür.

KFME-GK-KS analizleri sonucunda major bileşik olarak bir OSB olan dimetil disülfid bileşiği tespit edilmiştir. Dimetil disülfid *A. callidyction* türünde %50.46, *A. peroninianum* türünde %24, *A. hirtovaginatum* türünde %64.1, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %53.7 oranında belirlenmiştir. İkinci major bileşik olan metil (metiltiyo) metil disülfid *A. callidyction* türünde %34.86, *A. peroninianum* türünde %15.2, *A. hirtovaginatum* türünde %27.5, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %11.7 oranlarında saptanmıştır. Üçüncü major bileşik olan dimetil trisülfid *A. callidyction* türünde %2.63, *A. peroninianum* türünde %2.3, *A. hirtovaginatum* türünde %1.76, *A. callimischon* subsp. *haemostictum* türünde ise %1.6 oranında bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar literatürle uyumludur. Özellikle antikanser etkiden sorumlu olduğu düşünülen OSB'nin sect. *Cupanoscordum* türlerindeki varlığı doğrulanmıştır.

MCF-7 (insan meme kanser hücre hattı), ve HeLa (insan serviks kanseri hücre hattı), C6 (rat glioma) ve 3T3/NIH (fare fibroblast) hücre hatları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, etanollü ekstreleri daha çok MCF-7 insan meme kanseri hücreleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Sonuçlarımız bu konuda yapılan diğer çalışmalarla uyumludur. Tüm ekstreler, diğer hücelere kıyasla MCF-7 hücre hattına karşı daha düşük dozlarda sitotoksik etki göstermektedir. Sonuç olarak, ekstrelerin selektif olarak MCF-7 hücrelerine karşı oldukça etkili oldukları görülmektedir.

Filogenetik çalışmalar sonucunda *Cupanoscordum* seksiyonu altında yer alan türlerin monofiletik olduğunu göstermektedir. Daha önce literatürde de belirtildiği gibi *Codonoprasum* seksiyonu, *Cupanoscordum* ve *Callimischon* seksiyonlarına en yakın seksiyon olarak saptanmıştır. Ancak, tür düzeyindeki taksonomik ayrımlarda, günümüz bitki sınıflandırma yöntemleri içerisinde halâ en geçerli kriter genel bitki morfolojidir. Bunun nedeni, bugünkü filogenetik yöntemlerin ailya, cins ve hatta seksiyon düzeyinde belirleyici sonuçlar sunabilmelerine karşın, tür düzeyinde yetersiz kalmalarıdır.

Kollamann'ın Flora of Turkey'de belirttiği türler üzerine kurulan tez çalışması sonunda bu taksonlara dört yeni tür eklenmiş (*A. tankerorum* sp. nov., *A. ovacikense* sp. nov., *A. hatayense* sp. nov., *A. coskunii* sp. nov.), *A. callimischon* Link subsp. *haemostictum* türü ayrı bir seksiyon (sect. *Callimischon* sect. nov.) olarak kabul edilmiştir. *A. incisum* ve *A. peroninianum* türleri, *A. callidiction* türüne sinonim yapılmıştır. Sonuç olarak ülkemizde eski adıyla *Brevispatha* yeni adıyla *Cupanoscordum* seksiyonuna dahil altı tür olduğu tespit edilmiştir.

*Allium* L. cinsi "Flora of Turkey" de 14 seksiyon halinde incelenmiştir (Kollmann, 1984). Sect. *Oreoprason* ve sect. *Callimischon* ile birlikte bugünkü son rakam 16'dır. Bu çalışmanın konusu olan türler *Cupanoscordum* seksiyonuna aittir. *Cupanoscordum* seksiyonunu diğer seksiyonlardan ayıran temel karakterler belirlenmiştir. *Cupanoscordum* ve *Callimischon* üyeleri diğer seksiyonlardan aşağıdaki şekilde kolayca ayırt edilebilir.

*Allium* cinsi taksonomisi daha çok sayıda türün gerek morfoloji (genel, tohum, polen) ve anatomi gerekse kimyasal içerik ve filogenetik ilişkiler bakımından aydınlatılması ile mümkün olacaktır. Dünya üzerinde 900 civarı tür ile temsil edilen bir cinsin aynı anda tüm türlerinin çalışılabilmesi oldukça zordur. Ancak seksiyon düzeyinde multidisipliner çalışmalarla sorunlarının giderilebilmesi bir nebze olsun mümkündür. Taksonomik sorunların çözümlenmesi, kimyasal profilin aydınlatılması, aktif maddelerin etki mekanizmalarının ortaya çıkarılması gelecek çalışmaların temel konusudur. Tez çalışmasında, birçok farklı etkiden sorumlu OSB bileşiklerinin *Cupanoscordum* ve *Callimischon* seksiyonlarında major bileşikler olarak buldukları tespit edilmiştir. Doku kültürü çalışmalarında bitkilerden elde edilen etanollü ekstratlar MCF-7 meme kanseri hücrelerine yüksek apoptotik etki göstermişlerdir. Bu sonuç gelecekte bu konuda çalışmalara devam edilmesi ve ilaç geliştirme yollarına gidilmesi gerekliliğinin göstergesidir.

## ÖZET

### TÜRKİYE'DE YETİŞEN *ALLIUM* L. CİNSİ *BREVISPATHA* SEKSİYONU'NA AİT TAKSONLAR ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR

*Allium* L. (Amaryllidaceae) dünyada 900, ülkemizde ise 200 civarında takson ile temsil edilen, Monokotil grubunun en büyük cinslerinden biridir. Bu cinse ait pek çok tür gıda, baharat ve süs bitkisi olarak kullanımlarının yanı sıra, tıbbi açıdan da son derece önemlidir. Soğanlı bitkileri içeren bu büyük cins *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*'da 14 seksiyon altında incelenmektedir. Tez çalışması, 2014–2018 yılları arasında *Brevispatha* Valsecchi (*Cupanoscordum* Cheschmejiyev) seksiyonunda yer alan ve Türkiye'de doğal olarak yetişen bitkiler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda bilim dünyası için yeni dört tür (*A. coskunii*, *A. tankerorum*, *A. hatayense*, *A. ovacikense*), yeni bir seksiyon (sect. *Callimischon*) tanımlanmış ve bir tür (*A. peroninianum* Azn.) sinonim olarak kabul edilmiştir. İlgili türler için kalitatif fitokimyasal analiz, filogenetik, katı faz mikroekstraksiyon (KFME), antikanser, tohum-polen morfolojisi, yaprak-skapus anatomisi çalışma sonuçları ayrıntılı bir şekilde verilmiş; ayrıca yeniden oluşturulan tür teşhis anahtarı ve tür deskripsiyonları ayrıntılı morfolojik çizimler eşliğinde sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Amaryllidaceae, *Allium*, filogeni, fitokimyasal analizler, MCF-7, morfoloji, anatomi, tohum, polen, KFME, taksonomi.

## SUMMARY

### INVESTIGATIONS IN TERMS OF PHARMACEUTICAL BOTANY ON TAXA BELONGING TO *BREVISPATHA* SECTION OF *ALLIUM* L. GENUS GROWING IN TURKEY

*Allium* L. (Amaryllidaceae) is one of the largest genera of Monocotyledons; it is represented by more than 900 species in the world and approximately 200 in Turkey. Several *Allium* species are very important due to their usages as food, spice, ornamental plants and also as medicinal plants. This large genus of bulbous plants has been investigated under 14 sections in the “*Flora of Turkey and the East Aegean Islands*”. This study was carried out between 2014-2018 on plants belonging to the sect. *Brevispatha* Valsecchi (*Cupanoscordum* Cheschmejiyev) naturally growing in Turkey. As a result of this study, four new species (*A. coskunii*, *A. tankeriorum*, *A. hatayense*, *A. ovacikense*), a new section (sect. *Callimischon*) were defined and introduced to the scientific literature and a species (*A. peroninianum*) was accepted as synonym. The results of qualitative phytochemical analysis, phylogenetical, solid phase microextraction (SPME), anticancer activity, seed-pollen morphology, leaf-scapus anatomy studies conducted on related species were presented in detail. Moreover, reconstructed identification key and the species descriptions accompanied by comprehensive morphological drawings were given.

**Key Words:** Amaryllidaceae, *Allium*, phylogeny, phytochemical analysis, MCF-7, morphology, anatomy, seed, pollen, SPME, taxonomy.

## KAYNAKLAR

- ABBET C, MAYOR R, ROGUET D, SPICHIGER R, HAMBURGER M ve POTTERAT O (2014). Ethnobotanical survey on wild alpine food plants in Lower and Central Valais (Switzerland). *J Ethnopharmacol*, **151**: 624–634.
- ABDULLAH TH, KANDIL O, ELKADI A ve CARTER J (1988). Garlic revisited: therapeutic for the major diseases of our times? *J Natl Med Assoc*, **80**: 439–45.
- ABE R ve OHTANI K (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants and traditional therapies on Batan Island, the Philippines. *J Ethnopharmacol*, **145**: 554–565.
- ACKERMANN RT, MULROW CD, RAMIREZ G, GARDNER CD, MORBIDONI L ve LAWRENCE VA (2001). Garlic Shows Promise for Improving Some Cardiovascular Risk Factors. *Arch Intern Med*, **161**: 813.
- AGARWAL K ve VARMA R (2015). Ethnobotanical study of antilithic plants of Bhopal district. *J Ethnopharmacol*, **174**: 17–24.
- AHISKALI, M., Ç. ARI SS (2012). Edible wild plants and their consumption during winter in a rural village on Kazdağı (Mount Ida). *Bocconea*, **24**: 195–198.
- AHMAD N, KHAN Z, HASAN N, BASIT A, ZOHRAMEENA S, SCHÄFER G, KASCHULA C, CHU C-C, WU W-S, SHIEH J-P, CHU H-L, LEE CKC-P, DUH P-D, SARAF A, DUBEY N, CHIU CK, CHEN TY, LIN JH, WANG CY, WANG B Sen, RYU JH, KANG D, LAWSON LD, ULLAH MF, AHMAD A, PINO JA, FUENTES V, CORREA MT, BLOCK E, DANE AJ, THOMAS S, CODY RB, CALVEY EM, MATUSIK JE, WHITE KD, DEORAZIO R, SHA D, BLOCK E, KUBEC R, CODY RB, DANE AJ, MUSAH RA, SCHRAML J, VATTEKKATTE A, BLOCK E, ORINSTEIN SHG, EONTOWICZ HAL, EONTOWICZ MAL, AMIESNIK JAN, AJMAN KAN, RZEWIECKI JED, VIKROVÁ MIC, ARTINCOVÁ OLGAM, ATRICH ELK, RAKHTENBERG SIT, BLOCK E, BIRRINGER M, JIANG W, NAKAHODO T, THOMPSON HJ, TOSCANO PJ, UZAR H, ZHANG X, ZHU Z, CAI XJ, BLOCK E, UDEN PC, ZHANG X, QUIMBY BD, SULLIVAN JJ, RANDLE WM, BLOCK E, LITTLEJOHN MH, PUTMAN D, BUSSARD ML, CAI XJ, UDEN PC, BLOCK E, ZHANG X, QUIMBY BD, SULLIVAN JJ, PUTMAN D, ZHAO SH, NAGANATHAN S, PUTMAN D, ZHAO SH, UGWU CE, SURU SM, BLOCK E, GILLIES JZ, GILLIES CW, BAZZI AA, PUTMAN D, REVELLE LK, WANG D, ZHANG X, BAYER T, NAGANATHAN S, vd. (2017a). Antithrombotic Organosulfur Compounds from Garlic: Structural, mechanistic, and Synthetic Studies. *J Agric Food Chem*, **6**: 48–53.
- AHMAD N, KHAN Z, HASAN N, BASIT A, ZOHRAMEENA S, SCHÄFER G, KASCHULA C, CHU C-C, WU W-S, SHIEH J-P, CHU H-L, LEE CKC-P, DUH P-D, SARAF A, DUBEY N, CHIU CK, CHEN TY, LIN JH, WANG CY, WANG B Sen, RYU JH, KANG D, LAWSON LD, ULLAH MF, AHMAD A, PINO JA, FUENTES V, CORREA MT, BLOCK E, DANE AJ, THOMAS S, CODY RB, CALVEY EM, MATUSIK JE, WHITE KD, DEORAZIO R, SHA D, BLOCK E, KUBEC R, CODY RB, DANE AJ, MUSAH RA, SCHRAML J, VATTEKKATTE A, BLOCK E, ORINSTEIN SHG, EONTOWICZ HAL, EONTOWICZ MAL, AMIESNIK JAN, AJMAN KAN, RZEWIECKI JED, VIKROVÁ MIC, ARTINCOVÁ OLGAM, ATRICH ELK, RAKHTENBERG SIT, BLOCK E, BIRRINGER M, JIANG W, NAKAHODO T, THOMPSON HJ, TOSCANO PJ, UZAR H, ZHANG X, ZHU Z, CAI XJ, BLOCK E,

- UDEN PC, ZHANG X, QUIMBY BD, SULLIVAN JJ, RANDLE WM, BLOCK E, LITTLEJOHN MH, PUTMAN D, BUSSARD ML, CAI XJ, UDEN PC, BLOCK E, ZHANG X, QUIMBY BD, SULLIVAN JJ, PUTMAN D, ZHAO SH, NAGANATHAN S, PUTMAN D, ZHAO SH, UGWU CE, SURU SM, BLOCK E, GILLIES JZ, GILLIES CW, BAZZI AA, PUTMAN D, REVELLE LK, WANG D, ZHANG X, BAYER T, NAGANATHAN S, vd. (2017b). Antithrombotic Organosulfur Compounds from Garlic: Structural, mechanistic, and Synthetic Studies. *J Agric Food Chem*, **6**: 48–53.
- AHMED HM (2016a). Ethnopharmacobotanical study on the medicinal plants used by herbalists in Sulaymaniyah Province, Kurdistan, Iraq. *J Ethnobiol Ethnomed*, **12**: 8.
- AHMED HM (2016b). Ethnopharmacobotanical study on the medicinal plants used by herbalists in Sulaymaniyah Province, Kurdistan, Iraq. *J Ethnobiol Ethnomed*, **12**: 8.
- AHMET D (2015). TUNCELİ 'Nin Bazı Yörese Bitki Adları. **3**: 23–33.
- AIRY-SHAW H ve WILLES JC (1966). A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. 7th baskı. Cambridge University Press.
- AKAN H, MUSTAFA M ve MARUF M (2008). Arat Dağı ve Çevresinde ( Birecik , Şanlıurfa ) Etnobotanik Bir Araştırma. **20**: 67–81.
- AKAYDIN G, ŞİMŞEK I, ARITULUK ZC ve YEŞİLADA E (2013). An ethnobotanical survey in selected towns of the mediterranean subregion (Turkey). *Turkish J Biol*, **37**: 230–247.
- AKBULUT S ve BAYRAMOĞLU MM (2013). The trade and use of some medical and aromatic herbs in Turkey. *Stud Ethno-Medicine*, **7**: 67–77.
- AKÇA E ve KAPUR S (2014). Toprak. İçinde Resimli Türkiye Florası. Ed A. Güner ve T. Ekim. 1.Cilt. ss 77–115.
- AL-QATTAN K., ALNAQEEB M. ve ALI M (1999). The antihypertensive effect of garlic (*Allium sativum*) in the rat two-kidney–one-clip Goldblatt model. *J Ethnopharmacol*, **66**: 217–222.
- AL-SNAFI AE (2013). Pharmacological effects of *Allium* species grown in Iraq. An overview. *Int J Pharm Heal care Res*, **1**: 132–155.
- ALNAQEEB MA ve ALI M (1999). The antihypertensive effect of garlic ( *Allium sati 6 um* ) in the rat two-kidney – one-clip Goldblatt model. *J Ethnopharmacol*, **66**: 217–222.
- ALTUNDAĞ E ve ÖZTÜRK M (2011). Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. *Procedia - Soc Behav Sci*, **19**: 756–777.
- AMERSHAMBIOSCIENCES (2000). ExoSAP-IT. *AmershambiosciencesBiz*.
- ANDRADE-CETTO A (2009). Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México. *J Ethnopharmacol*, **122**: 163–171.
- ANKRI S ve MIRELMAN D (1999). Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes Infect*, **1**: 125–129.
- ANONIM (2004). Doğal Çiçek Soğanları Sökümü, Üretimi ve Ticaretine İlişkin Yönetmelik.
- APGII (2003). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants. *Bot J Linn Soc*, **141**: 399–436.
- APGIII (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and the families of the flowering plants. *Bot J Linn Soc*, **161**: 105–121.
- APITZ-CASTRO R, BADIMON JJ ve BADIMON L (1994). A garlic derivative, ajoene, inhibits platelet deposition on severely damaged vessel wall in an in vivo porcine experimental model. *Thromb Res*, **75**: 243–249.

- APITZ-CASTRO R, BADIMON JJ ve BADIMON L (1992). Effect of ajoene, the major antiplatelet compound from garlic, on platelet thrombus formation. *Thromb Res*, **68**: 145–155.
- APITZ-CASTRO R, ESCALANTE J, VARGAS R ve JAIN MK (1986). Ajoene, the antiplatelet principle of garlic, synergistically potentiates the antiaggregatory action of prostacyclin, forskolin, indomethacin and dipyridamole on human platelets. *Thromb Res*, **42**: 303–11.
- APITZ-CASTRO R, JAIN MK, BARTOLI F, LEDEZMA E, RUIZ M-C ve SALAS R (1991). Evidence for direct coupling of primary agonist-receptor interaction to the exposure of functional IIb–IIIa complexes in human blood platelets. Results from studies with the antiplatelet compound ajoene. *Biochim Biophys Acta - Mol Cell Res*, **1094**: 269–280.
- ARI S, TEMEL M, KARGIOĞLU M ve KONUK M (2015). Ethnobotanical survey of plants used in Afyonkarahisar-Turkey. *J Ethnobiol Ethnomed*, **11**.
- ARIGA T ve SEKI T (2006a). Antithrombotic and anticancer effects of garlic-derived sulfur compounds: A review. *BioFactors*, **26**: 93–103.
- ARIGA T ve SEKI T (2006b). Antithrombotic and anticancer effects of garlic-derived sulfur compounds: A review. *BioFactors*,... doi:10.1002/biof.5520260201.
- ARSLAN N (1998). The potential benefits and future of native flower bulbs in Turkey. İçinde I. National Congress of Ornamental Plants. ss 209–215.
- ASADI-SAMANI M, KAFASH-FARKHAD N, AZIMI N, FASIHI A, ALINIA-AHANDANI E ve RAFIEIAN-KOPAEI M (2015). Medicinal plants with hepatoprotective activity in Iranian folk medicine. *Asian Pac J Trop Biomed*, **5**: 146–157.
- ASLANI MR, MOHRI M ve CHEKANI M (2006). Effects of garlic (*Allium sativum*) and its chief compound, allicin, on acute lethality of cyanide in rats. *Comp Clin Path*, **15**: 211–213.
- ASOWATA-AYODELE AM, AFOLAYAN AJ ve OTUNOLA GA (2016). Ethnobotanical survey of culinary herbs and spices used in the traditional medicinal system of Nkonkobe Municipality, Eastern Cape, South Africa. *South African J Bot*, **104**: 69–75.
- AUGUSTI KT (1996). Therapeutic values of onion (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.). *Indian J Exp Biol*, **34**: 634–640.
- AVCI M (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edeb Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Derg*, **13**: 27–55.
- AVCI M ve AVCI S (2014). İklim. İçinde Resimli Türkiye Florası. Ed A. Güner ve T. Ekim. 1.Cilt. ss 105–137.
- BAHMANI M, SHIRZAD H, MAJLESI M, SHAHINFARD N ve RAFIEIAN-KOPAEI M (2014). A review study on analgesic applications of Iranian medicinal plants. *Asian Pac J Trop Med*, **7**: S43–S53.
- BANERJEE SK ve MAULIK SK (2002). Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. *Nutr J*, **1**: 4.
- BARILE E, CAPASSO R, IZZO AA, LANZOTTI V, SAJJADI SE ve ZOLFAGHARI B (2005). Structure-Activity Relationships for Saponins from *Allium hirtifolium* and *Allium elburzense* and their Antispasmodic Activity. *Planta Med*, **71**: 1010–1018.
- BARTOLO G, BRULLO S ve PAVONE P (1981). NÚMEROS CROMOSOMÁTICOS DE PLANTAS OCCIDENTALES, 138-156. **38**.
- BAYAN L, KOULIVAND PH ve GORJI A (2013). Garlic: a review of potential therapeutic effects. *AJP Avicenna J Phytomed*, **4**: 1–14.
- BAYRAMOĞLU MM ve TOKSOY D (2008). Aktarlar ve Tıbbi Bitki Ticareti Üzerine Bir Araştırma (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). *TMMOB Orman Mühendisleri Odası Derg*, **45**.

- BAYTOP (1999). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitapevi.
- BECTION D and C (2007). BD FACStation software © 2007. [https://www.bdbiosciences.com/documents/BD\\_FACSCalibur\\_instructions.pdf](https://www.bdbiosciences.com/documents/BD_FACSCalibur_instructions.pdf). Erişim Mart 22, 2018.
- BEGUM H ve BARI MA (1985). Effect of garlic oil on the pancreas of experimental diabetes in guineapigs. *Bangladesh Med Res Counc Bull*, **11**: 64–68.
- BENKEBLIA N (2004). Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). *LWT - Food Sci Technol*, **37**: 263–268.
- BENTHAM G ve HOOKER JD Cronquist, A.: Basic Botany. 2nd Ed. – Harper & Row Publishers, New York. London: Lovell Reeve & Co.
- BENTHAM G ve HOOKER JD (1862). Genera plantarum. vol. 1. London: Lovell Reeve & Co.
- BERETZ A ve CAZENAVE J-P (1991). Old and New Natural Products as the Source of Modern Antithrombotic Drugs. *Planta Med*, **57**: S68–S72.
- BEUG HJ (1963). Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Univ. of Jena, Germany.
- BIESKI IGC, LEONTI M, ARNASON JT, FERRIER J, RAPINSKI M, VIOLANTE IMP, BALOGUN SO, PEREIRA JFCA, FIGUEIREDO R de CF, LOPES CRAS, DA SILVA DR, PACINI A, ALBUQUERQUE UP ve MARTINS DT de O (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants by population of Valley of Juruena Region, Legal Amazon, Mato Grosso, Brazil. *J Ethnopharmacol*, **173**: 383–423.
- BLATTNER FR (1999). Direct amplification of the entire ITS region from poorly preserved plant material using recombinant PCR. *Biotechniques*, **27**: 1180–1186.
- BLOCK E (2010). Garlic and Other Alliums: The Lore and the Science. RSC Publisher.
- BLOCK E (1996). Recent Results in the Organosulfur and Organoselenium Chemistry of Genus *Allium* and Brassica Plants. Springer, Boston, MA. ss 155–169.
- BLOCK E (1985). The Chemistry of Garlic and Onions. *Sci Am*, **252**: 114–118.
- BLOCK E, AHMAD S, JAIN MK, CRECELY RW, APITZ-CASTRO R ve CRUZ MR (1984). The chemistry of alkyl thiosulfate esters. 8. (E,Z)-Ajoene: a potent antithrombotic agent from garlic. *J Am Chem Soc*, **106**: 8295–8296.
- BLOCK E, NAGANATHAN S, PUTMAN D ve ZHAO S-H (1993). Organosulfur chemistry of garlic and onion: Recent results. *Pure Appl Chem*, **65**: 625–632.
- BOISSIER E (1884). Flora Orientalis.
- BONACCORSI P, CARISTI C, GARGIULLI C ve LEUZZI U (2008). Flavonol glucosides in *Allium* species: A comparative study by means of HPLC–DAD–ESI–MS–MS. *Food Chem*, **107**: 1668–1673.
- BOREK C (2001). Antioxidant Health Effects of Aged Garlic Extract. *J Nutr*, **131**: 1010S–1015S.
- BOREK C (2010). Garlic and Aging: Current Knowledge and Future Considerations. İçinde Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and Vegetables. ss 223–234.
- BOREK C (2006). Garlic Reduces Dementia and Heart-Disease Risk. *J Nutr*, **136**: 810S–812S.
- BRULLO S, GUGLIELMO A ve TERRASI MC (2013). Notes on *Allium rhodopeum* (Alliaceae), a neglected species from the E Mediterranean area. *Plant Biosyst*, **132**: 63–69.
- BRULLO S, PAVONE P ve SALMERI C (1997). *Allium karistanum* (Liliaceae), a new species from Evvia (Greece). *Bocconea*, **5**: 759–764.
- BRULLO S, PAVONE P ve SALMERI C (2015). Biosystematic researches on *Allium cupani* group (Amaryllidaceae) in the Mediterranean area. *Flora Mediterr*, **25**: 209–244.

- BRULLO S, PAVONE P ve SPAMPINATO G (1989). *Allium pentadactyli* (Liliaceae), a New Species from S Italy *Allium pentadactyli* (Liliaceae), a new species from S Italy. **19154**. <http://www.jstor.org>.
- BUSSMANN RW, PANIAGUA ZAMBRANA NY, MOYA HUANCA LA ve HART R (2016). Changing markets – Medicinal plants in the markets of La Paz and El Alto, Bolivia. *J Ethnopharmacol*, **193**: 76–95.
- CALVEY EM, WHITE KD, MATUSIK JE, SHA D ve BLOCK E (1998). Allium chemistry: identification of organosulfur compounds in ramp (*Allium tricoccum*) homogenates. *Phytochemistry*, **49**: 359–364.
- CALVO-GÓMEZ O, MORALES-LÓPEZ J ve LÓPEZ MG (2004). Solid-phase microextraction-gas chromatographic-mass spectrometric analysis of garlic oil obtained by hydrodistillation. İçinde *Journal of Chromatography A*. ss 91–93.
- CALVO MI ve CAVERO RY (2016). Medicinal plants used for ophthalmological problems in Navarra (Spain). *J Ethnopharmacol*, **190**: 212–218.
- CANSARAN A ve KAYA ÖF (2010). Contributions of the ethnobotanical investigation carried out in Amasya district of Turkey (Amasya-Center, Bağlarüstü, Boğaköy and Vermiş villages; Yassıçal and Ziyaret towns). *Biol Divers Conserv*, **2**: 97–116.
- CARRIÓ E ve VALLÈS J (2012). Ethnobotany of medicinal plants used in Eastern Mallorca (Balearic Islands, Mediterranean Sea). *J Ethnopharmacol*, **141**: 1021–1040.
- CAVALLITO CJ ve BAILEY JH (1944). Allicin, the Antibacterial Principle of *Allium sativum*. I. Isolation, Physical Properties and Antibacterial Action. *J Am Chem Soc*, **66**: 1950–1951.
- CELEP F, KOYUNCU M, FRITSCH RM, KAHRAMAN A ve DOĞAN M (2012a). Taxonomic Importance of Seed Morphology in *Allium* (Amaryllidaceae). *Syst Bot*, **37**: 893–912.
- CELEP F, KOYUNCU M, FRITSCH RM, KAHRAMAN A ve DOĞAN M (2012b). Taxonomic Importance of Seed Morphology in *Allium* (Amaryllidaceae). *Syst Bot*, **37**: 893–912.
- CHAN JM, WANG F ve HOLLY EA (2005). Vegetable and fruit intake and pancreatic cancer in a population-based case-control study in the San Francisco bay area. *Cancer Epidem Biomar*, **14**: 2093–2097.
- CHASE MW ve REVEAL JL (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Bot J Linn Soc*, **161**: 122–127.
- CHEN H, WANG G, LUO Q ve WANG N (2009). Two new steroidal saponins from *Allium macrostemon* Bunge and their cytotoxicity on different cancer cell lines. *Molecules*, **4**: 2246–2253.
- CHEN H, WANG G, LUO Q, WANG N, MOLECULES XY- ve 2009 undefined Two new steroidal saponins from *Allium macrostemon* Bunge and their cytotoxicity on different cancer cell lines. *mdpi.com*.
- CHESCHMEJIYEV JV (1975). Cytotaxonomic studies of several species of onion from section *Codonoprasum* Reichenb. *Dokl Balg Akad Nauk*, **28**: 795–798.
- CHESHMEDZIEV I (1997). Morphological characteristics of fruits and seeds in Alliaceae. *Phytol Balc*, **3**: 47–56.
- CHESHMEDZIEV I ve TERZIJSKI D (1997). A scanning electron microscopic study of the spermoderm in *Allium* subgen. *Codonoprasum* (Alliaceae). *Bocconea*, **3**: 755–758.
- COBURN B (1984). Some Native Medicinal Plants of the Western Gurung. [https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/227148/kailash\\_11\\_0102\\_03.pdf?sequence=2](https://www.repository.cam.ac.uk/bitstream/handle/1810/227148/kailash_11_0102_03.pdf?sequence=2). Erişim Mart 12, 2018.
- COREA G, FATTORUSSO E, LANZOTTI V, CAPASSO R ve IZZO AA (2005). Antispasmodic Saponins from Bulbs of Red Onion, *Allium cepa* L. Var. Tropea. *J Agric Food Chem*, **53**: 935–940.
- CORZO-MARTÍNEZ M, CORZO N ve VILLAMIEL M (2007a). Biological properties of onions and garlic.

- Trends Food Sci Technol*,... doi:10.1016/j.tifs.2007.07.011.
- CORZO-MARTÍNEZ M, CORZO N ve VILLAMIEL M (2007b). Biological properties of onions and garlic. *Trends Food Sci Technol*, **18**: 609–625.
- CRAGG G, KINGSTON D ve NEWMAN D (2011). Anticancer agents from natural products. 2nd baskı. CRC Press.
- CRONQUIST A (1982). Basic Botany. 2nd Ed. Harper & Row Publishers, New York.
- ÇUBUKCU B, SARIYAR G, MERİÇLİ A, SÜTLÜPİNAR N, MAT A ve MERİÇLİ F (2002). Fitoterapi. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi.
- DAHLGREN R, CLIFFORD HT ve YEO PF (1985). The Families of the Monocotyledons. Heidelberg: Verlag, Springer.
- DAHLGREN RMT (1980). A revised system of classification of the angiosperms. *Bot J Linn Soc*,: 91–124.
- DAKA D (2002). African journal of biotechnology. Academic Journals. <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/92369>. Erişim Mart 12, 2018.
- DAVID AR (1992). Plants and Plant Products Used in Mummification. İçinde Phytochemical Resources for Medicine and Agriculture. Springer US. ss 15–31.
- DAVIS PH (1971). Distribution patterns in Anatolia with particular reference to endemism. İçinde Plant Life of South-West Asia. ss 15–28.
- DAVIS PH (1965). Flora of Turkey and The East Aegean Island Vol: 1. Edinburgh Univ Press.
- DAVIS PH, MILL RR ve TAN K (1984). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press.
- DEMIRELMA H ve UYSAL T (2008). A new Allium species (Alliaceae) from southern Turkey. *Nord J Bot*, **20**: 59.
- DERESSE D (2010). Antibacterial Effect of Garlic (*Allium sativum*) on *Staphylococcus aureus*: An in vitro Study. *Asian J Med Sci*, **2**: 62–65.
- DINI I, TENORE GC, TRIMARCO E ve DINI A (2005). Furostanol saponins in *Allium caepa* L. Var. *tropeana* seeds. *Food Chem*, **93**: 205–214.
- DOĞAN Y, NEDELICHEVA A, LUCZAJ L, DRĂGULESCU C, STEFKOV G, MAGLAJLIĆ A, FERRIER J, PAPP N, HAJDARI A, MUSTAFA B, DAJIĆ-STEVANOVİĆ Z ve PIERONI A (2015). Of the importance of a leaf: The ethnobotany of sarma in Turkey and the Balkans. *J Ethnobiol Ethnomed*, **11**: 1–15.
- DOĞAN NM, CANSARAN A, ACAR G ve ÖZTEKİN M (2010). Advances in bioresearch. Society of Education. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113288452>. Erişim Mart 14, 2018.
- DOĞAN Y (2012). Traditionally used wild edible greens in the Aegean Region of Turkey. *Acta Soc Bot Pol*, **81**: 329–342.
- DOĞAN Y (2016). Wild Edible Plants : From the Past to the Future. **1**: 2–3.
- DON G (1832). A monograph of the Genus Allium. An advance reprint of Memoirs of the Wernerian. *Nat Hist Soc*, **1**: 1–102.
- DUBOUZET JG ve SHINODA K (1999). Relationships among Old and New World Alliums according to ITS DNA sequence analysis. *TAG Theor Appl Genet*, **98**: 422–433.
- DUMAN H, EKŞİ G ve ÖZBEK F (2017a). Two new species of Allium L. sect. Allium (Amaryllidaceae) from Turkey. *Plant Syst Evol*, **303**: 1271–1291.
- DUMAN H, EKŞİ G ve ÖZBEK F (2017b). Two new species of Allium L. sect. Allium (Amaryllidaceae) from Turkey. *Plant Syst Evol*, **303**: 1271–1291.

- DURAI PANDIYAN V, AYYANAR M ve IGNACIMUTHU S (2006). Antimicrobial activity of some ethnomedicinal plants used by Paliyar tribe from Tamil Nadu, India. *BMC Complement Altern Med*, **6**: 35.
- DURAL H, BAGCI Y ve ERTUGRUL K (2009). *Allium yildirimii* (Alliaceae), a new species from South Anatolia, Turkey. *Ot Sist Bot Derg*, **16**: 1–8.
- EBERS G (1875). Papyrus Ebers: Das hermetische buch über die Arzeneimittel der arten Agypter in hieratishe Schrift.
- EFENDY JL, SIMMONS DL, CAMPBELL GR ve CAMPBELL JH (1997). The effect of the aged garlic extract, “Kyolic”, on the development of experimental atherosclerosis. *Atherosclerosis*, **132**: 37–42.
- EIAZ L, WOON G ve EIAZ A (2003). Allium vegetables and stomach cancer risk in China. *Exp Oncol*, **23**: 93.
- EJAZ S, CHEKAROVA I, CHO JW, LEE SY, ASHRAF S ve LIM CW (2009). Effect of aged garlic extract on wound healing: A new frontier in wound management. *Drug Chem Toxicol*, **32**: 191–203.
- EKİM T (2014). Damarlı Bitkiler. Cilt 1. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- EKİM T, KOYUNCU M, VURAL M, DUMAN H, AYTAÇ Z ve ADIGÜZEL N (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler (Red Data Book of Turkish Plants, Pteridophyta and Spermatophyta). Ankara: TTKD ve Van Yüzüncüyıl Üniversitesi Press.
- EKŞİ G, KOYUNCU M ve GENÇLER ÖZKAN AM (2016a). *Allium ekimianum*: a new species (Amaryllidaceae) from Turkey. *PhytoKeys*, **62**: 83–93.
- EKŞİ G, KOYUNCU M ve GENÇLER ÖZKAN AM (2016b). *Allium ekimianum*: a new species (Amaryllidaceae) from Turkey. *PhytoKeys*, **62**: 83–93.
- EKŞİ GÜLNUR, KOYUNCU MEHMET ve BONA MEHMET (2015). *Allium phaneranthum* subsp. *involucratum* (Amaryllidaceae), a New Subspecies From Turkey. *Bangladesh J Plant Taxon*, **22**: 143–146.
- EL-SADEK L ve EL-GHAZALY G (1994). CYTOLOGY AND PALYNOLOGY OF COMMON MONOCOTS IN MARIUT, EGYPT I. COMMON SPECIES OF THE FAMILIES ALLICEAE AND LILIACEAE. **14**: 270–280.
- ENGLER A ve PRANTL K (1930). Die natürlichen Pflanzenfamilien.
- ERİK S ve TARIKAHYA B (2004). Türkiye florası üzerine. *Kebikeç*, **17**: 139–163.
- ERTUG F (2000). An Ethnobotanical Study in Central Anatolia ( Turkey ) 1. *Econ Bot*, **54**: 155–182.
- ERTUĞ F (2004). Wild Edible Plants of the Bodrum Area (Mugla, Turkey). *Turk J Botany*, **28**: 161–174.
- EZER N (2012). Halk Arasında Diyabete Karşı Kullanılan Bitkiler ( Türkiye ) -II. 179–208.
- FAKİR H, KORKMAZ M ve GÜLLER B (2009). Medicinal Plant Diversity of Western Mediterranean Region in Turkey. *J Appl Biol Sci*, **3**: 3–4.
- FAOSTAT (2016). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Division. [http://faostat3.fao.org/%0Adownload/G1/\\*E/](http://faostat3.fao.org/%0Adownload/G1/*E/), last access: April 2016.
- FATTORUSSO E, LANZOTTI V, TAGLIALATELA-SCAFATI O ve CICALA C (2001). The flavonoids of leek, *Allium porrum*. *Phytochemistry*, **57**: 565–569.
- FIRAT M (2015). The Ethnobotanical Usage of Some East Anatolian. *Manas J Agric Life Sci*, **5**: 80–86.
- FIRAT M (2015). The Ethnobotanical Usage of Some East Anatolian. *Manas J Agric Life Sci*, **5**: 80–86.
- FIRAT M, KOYUNCU M ve EKŞİ G (2017). *Allium pervariensis*, sect. *Allium* (Amaryllidaceae), a new species from Siirt Turkey. *Plant Biosyst.*: 1–6.
- FLEISCHAUER AT ve ARAB L (2001). Garlic and Cancer: A Critical Review of the Epidemiologic Literature. *J Nutr*, **131**: 1032S–1040S.

- FORREST RD (1982). Development of wound therapy from the Dark Ages to the present. *J R Soc Med*, **75**: 268–73.
- FORTINI P, DI MARZIO P, GUARRERA PM ve IORIZZI M (2016). Ethnobotanical study on the medicinal plants in the Mainarde Mountains (central-southern Apennine, Italy). *J Ethnopharmacol*, **184**: 208–218.
- FORTINI P, MARZIO P Di, GUARRERA P, OF MI-J ve 2016 undefined (2018). Ethnobotanical study on the medicinal plants in the Mainarde Mountains (central-southern Apennine, Italy). *Elsevier*,.. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874116301155>. Erişim Mart 12, 2018.
- FRIESEN N (2008). Die Gattung Allium – Taxonomischer Überblick und wissenschaftliche Sammlung im Botanischen Garten der Universität Osnabrück. *Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen Band*, **3334**: 95–110.
- FRIESEN N, FRITSCH RM ve BLATTNER FR (2006). Phylogeny and new intrageneric classification of Allium (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequences. *Aliso*, **22**: 372–395.
- FRIESEN N, FRITSCH RM, POLLNER S ve BLATTNER FR (2000). Molecular and Morphological Evidence for an Origin of the Aberrant Genus Milula within Himalayan Species of Allium (Alliaceae). *Mol Phylogenet Evol*, **17**: 209–218.
- FRITSCH RM, BLATTNER FR ve GURUSHIDZE M (2010a). New classification of Allium L. subg. Melanocrommyum (Webb & Berthel.) rouy (Alliaceae) based on molecular and morphological characters. *Phyt Ann Rei Bot*, **49**: 145–220.
- FRITSCH RM, BLATTNER FR ve GURUSHIDZE M (2010b). New classification of Allium L. subg. Melanocrommyum (Webb & Berthel.) rouy (Alliaceae) based on molecular and morphological characters. *Phyt Ann Rei Bot*, **49**: 145–220.
- FRITSCH RM, BLATTNER FR ve GURUSHIDZE M (2010c). New species and new records of Allium. (Alliaceae) based on molecular and morphological characters. *Phyton (B Aires)*, **49**: 145–220.
- FRITSCH RM ve KEUSGEN M (2006). Occurrence and taxonomic significance of cysteine sulphoxides in the genus Allium L. (Alliaceae). *Phytochemistry*, **67**: 1127–1135.
- FRITSCH RM, KRUSE J, ADLER K ve RUTTEN T (2006). Testa sculptures in Allium L. subg. Melanocrommyum (Webb & Berthel.) Rouy (Alliaceae). *Feddes Repert*, **117**: 250–263.
- FUJITA T, SEZİK E, TABATA M, YESİLADA E, HONDA G, TAKEDA Y, TANAKA T ve TAKAISHI Y (1995). Traditional medicine in Turkey VII. Folk medicine in middle and west Black Sea regions. *Econ Bot*, **49**: 406–422.
- GARBARI F, GREUTER W ve MICELI P (1979). The « Allium cupanii » group: a preliminary taxonomic, caryological and leaf anatomical study. *Webbia*, **34**: 459–480.
- GARTEN B ve MUSEUM B (2012). Allium maniacicum ( Liliaceae ), a New Species from S Greece Author ( s ): Salvatore Brullo and Dimitris Tzanoudakis Reviewed work ( s ): Published by : Botanischer Garten und Botanisches Museum , Berlin-Dahlem Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/399>. **1**: 111–114.
- GEBHARDT R, BECK H ve WAGNER KG (1994). Inhibition of cholesterol biosynthesis by allicin and ajoene in rat hepatocytes and HepG2 cells. *Biochim Biophys Acta - Lipids Lipid Metab*, **1213**: 57–62.
- GENC I (2010). Türkiye’de Allium L. Cinsi Melanocrommyum seksiyonuna ait taksonlar üzerinde taksonomik araştırmalar.
- GOĐEVAC D, VUJISIĆ L, MOJOVIĆ M, IGNJATOVIĆ A, SPASOJEVIĆ I ve VAJS V (2008). Evaluation of antioxidant capacity of Allium ursinum L. volatile oil and its effect on membrane fluidity. *Food Chem*, **107**: 1692–1700.

- GONZÁLEZ CA, PERA G, AGUDO A, BUENO-DE-MESQUITA HB, CEROTI M, BOEING H, SCHULZ M, DEL GIUDICE G, PLEBANI M, CARNEIRO F, BERRINO F, SACERDOTE C, TUMINO R, PANICO S, BERGLUND G, SIMÁN H, HALLMANS G, STENLING R, MARTINEZ C, DORRONSORO M, BARRICARTE A, NAVARRO C, QUIROS JR, ALLEN N, KEY TJ, BINGHAM S, DAY NE, LINSEISEN J, NAGEL G, OVERVAD K, JENSEN MK, OLSEN A, TJØNNELAND A, BÜCHNER FL, PEETERS PH, NUMANS ME, CLAVEL-CHAPELON F, BOUTRON-RUAULT M-C, ROUKOS D, TRICHOPOULOU A, PSALTOPOULOU T, LUND E, CASAGRANDE C, SLIMANI N, JENAB M ve RIBOLI E (2006). Fruit and vegetable intake and the risk of stomach and oesophagus adenocarcinoma in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC–EURGAST). *Int J Cancer*, **118**: 2559–2566.
- GONZÁLEZ JA, GARCÍA-BARRIUSO M ve AMICH F (2010). Ethnobotanical study of medicinal plants traditionally used in the Arribes del Duero, western Spain. *J Ethnopharmacol*, **131**: 343–355.
- GREGORY M, FRITSCH NW, KHASSANOV FO ve MCNEAL DW (1998). Nomenclator Alliorum: Allium names and synonyms- a world guide. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- GRIFFITHS G, TRUEMAN L, CROWTHER T, THOMAS B ve SMITH B (2002). Onions - A global benefit to health. *Phyther Res*, **16**: 603–615.
- GUNER A, ASLAN S, EKIM T, VURAL M ve BABAC M (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezhat Gökyiğit Bot Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, Flora Dizisi 1.*
- GUOHUA H, YANHUA L, RENGANG M, DONGZHI W, ZHENGZHI M ve HUA Z (2009). Aphrodisiac properties of Allium tuberosum seeds extract. *J Ethnopharmacol*, **122**: 579–582.
- GUPTA R, SINGH M ve SHARMA A (2003). Neuroprotective effect of antioxidants on ischaemia and reperfusion-induced cerebral injury. *Pharmacol Res*, **48**: 209–215.
- GURUSHIDZE M, FRITSCH RM ve BLATTNER FR (2008). Phylogenetic analysis of Allium subg. Melanocrommyum infers cryptic species and demands a new sectional classification. *Mol Phylogenet Evol*, **49**: 997–1007.
- GÜÇLÜ-ÜSTÜNDAĞ Ö ve MAZZA G (2016). Critical Reviews in Food Science and Nutrition Saponins: Properties, Applications and Processing Saponins: Properties, Applications and Processin OZLEM UÇ U US UNDA ~ G and GIUSEPPE MAZZA. doi:10.1080/10408390600698197.
- GÜLER B, KÜMÜŞTEKİN G ve UĞURLU E (2015a). Contribution to the traditional uses of medicinal plants of Turgutlu (Manisa – Turkey). *J Ethnopharmacol*, **176**: 102–108.
- GÜLER B, MANAV E ve ULURLU E (2015b). Medicinal plants used by traditional healers in Bozüyük (Bilecik-Turkey). *J Ethnopharmacol*, **173**: 39–47.
- GÜLER Ü ve PEHLIVAN S (2006). Pollen morphology of some species belonging to Codonoprasum and Allium sections of Allium (Liliaceae-Alliaceae) genus. *Biologia (Bratisl)*, **61**: 449–455.
- GÜLEŞ Ö ve EREN Ü (2008). Apoptozun Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler Methods for Detection of Apoptosis. *YYU Vet Fakültesi Derg*, **2008**: 73–78.
- GÜNBATAN T, GÜRBÜZ İ ve GENÇLER ÖZKAN AM (2016). The current status of ethnopharmacobotanical knowledge in Çamlıdere (Ankara, Turkey). *Turk J Botany*, **40**: 241–249.
- GÜNER A, ÖZHATAY N, EKİM T ve BAŞER KHC (2000). Flora of Turkey. İçinde Volume 11. Edinburgh Univ. Press.
- GÜNEŞ F ve ÖZHATAY N (2011). An ethnobotanical study from Kars (Eastern) Turkey. *Biol Divers Conserv*, **1**: 30–41.

- GÜRDAL B ve KÜLTÜR Ş (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Marmaris (Muğla, Turkey). *J Ethnopharmacol*, **146**: 113–126.
- GÜRHAN G, FAKÜLTESİ NE-HÜE ve 2004 undefined (2018). Halk arasında hemoroit tedavisinde kullanılan bitkiler-I. *media.turuz.com,..* [https://media.turuz.com/users/kesli-2017/Bolum\\_4\\_Files\\_1500-1999/1531-Xalq\\_Arasinda\\_Hemoroid\\_Tedavisinde\\_Kullanilan\\_Bitgiler\\_1\\_Gulin\\_Gurxan\\_Nurten\\_Ezer\\_24s.pdf](https://media.turuz.com/users/kesli-2017/Bolum_4_Files_1500-1999/1531-Xalq_Arasinda_Hemoroid_Tedavisinde_Kullanilan_Bitgiler_1_Gulin_Gurxan_Nurten_Ezer_24s.pdf). Erişim Mart 12, 2018.
- GÜZEL Y, GÜZELŞEMME M ve MISKI M (2015). Ethnobotany of medicinal plants used in Antakya: A multicultural district in Hatay Province of Turkey. *J Ethnopharmacol*, **174**: 118–152.
- HAN MI ve BULUT G (2015). The folk-medicinal plants of Kadişehri (Yozgat - Turkey). *Acta Soc Bot Pol*, **84**: 237–248.
- HANELT P (2001). Alliaceae. In: Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops (except Ornamentals). Springer Verlag.
- HANELT P (1990). Onions and Allied Crops. Ed H.D. Rabinowitch ve J.L. Brewster. CRC Press. ss 1–26.
- HANELT P, KRUSE J, SANČIR Č ve ZUMBERELMAA D (1986). Bericht über eine Sammelreise in die Mongolische Volksrepublik 1985 (Die mongolischen Arten der Gattung Allium L.). *Die Kult*, **34**: 275–291.
- HATTORI A, YAMADA N ve T NISHIKAWA - (2001). Protective effect of ajoene on acetaminophen-induced hepatic injury in mice. *Bioscience,..* [https://www.jstage.jst.go.jp/article/bbb/65/11/65\\_11\\_2555/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/bbb/65/11/65_11_2555/_article/-char/ja/). Erişim Mart 12, 2018.
- HAYTA S, POLAT R ve SELVI S (2014). Traditional uses of medicinal plants in Elazığ (Turkey). *J Ethnopharmacol*, **154**: 613–623.
- HERBRAND K, HAMMERSCHMIDT FJ, BRENNECKE S, LIEBIG M, LÖSING G, SCHMIDT CO, GATFIELD I, KRAMMER G ve BERTRAM H-J (2007). Identification of Allyl Esters in Garlic Cheese. *J Agric Food Chem*, **55**: 7874–7878.
- HERMAN-ANTOSIEWICZ A, POWOLNY AA ve SINGH S V (2007). Molecular targets of cancer chemoprevention by garlic-derived organosulfides. *Acta Pharmacol Sin*, **28**: 1355–1364.
- HERRERA-MUNDO MN, SILVA-ADAYA D, MALDONADO PD, GALVÁN-ARZATE S, ANDRÉS-MARTÍNEZ L, PÉREZ-DE LA CRUZ V, PEDRAZA-CHAVERRÍ J ve SANTAMARÍA A (2006). S-Allylcysteine prevents the rat from 3-nitropropionic acid-induced hyperactivity, early markers of oxidative stress and mitochondrial dysfunction. *Neurosci Res*, **56**: 39–44.
- HOLLOWAY PS ve ALEXANDER G (1990). Ethnobotany of the Fort Yukon Region, Alaska. *Econ Bot*, **44**: 214–225.
- HONG L, GUO Z, HUANG K, WEI S, LIU B, MENG S ve LONG C (2015). Ethnobotanical study on medicinal plants used by Maonan people in China. *J Ethnobiol Ethnomed*, **11**: 32.
- HSING A, CHOKKALINGAM A ve GAO YT (2002). Allium vegetables and risk of prostate cancer: a population-based study. *J Natl Cancer Inst*, **94**: 1648–1651.
- HU G, MAO R, CHEMISTRY ZM-F ve 2009 undefined (2018). A new steroidal saponin from the seeds of *Allium tuberosum*. *Elsevier,..* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460801039X>. Erişim Mart 12, 2018.
- HUTCHINSON GE ve MACARTHUR R (1959). A theoretical ecological model of size distributions among species of animals. *Amer Nat.*: 117–126.
- IBERL B, WINKLER G ve KNOBLOCH K (1990). Products of Allicin Transformation: Ajoenes and Dithiins,

- Characterization and their Determination by HPLC\*. *Planta Med*, **56**: 202–211.
- ICHIKAWA M, IDE N, YOSHIDA J, YAMAGUCHI H ve ONO K (2006). Determination of Seven Organosulfur Compounds in Garlic by High-Performance Liquid Chromatography. *J Agric Food Chem*, **54**: 1535–1540.
- IGG P a, BUFFER B, IGG PG, BUFFER IE, THERMO T, PIERCE S, REQUIRED a AM ve PROCEDURE B (2018). Binding and Elution Buffers. *Mol Immunol*, **747**: 4–6.
- ISLAM MS, KUSUMOTO Y ve AL-MAMUN MA (2011). Cytotoxicity and Cancer (HeLa) Cell Killing Efficacy of Aqueous Garlic (*Allium sativum*) Extract. *J Sci Res*, **3**. doi:10.3329/jsr.v3i2.6557.
- İLARSLAN H ve KOYUNCU M (1998). Seed morphology of some Allium (onion) species endemic to Türkiye. *Ot Sist Bot Derg*, **4**: 99–116.
- JIOFACK T, FOKUNANG C, GUEDJE N, KEMEUEZE V, FONGNZOSSIE E, NKONGMENECK BA, MAPONGMETSEM PM ve TSABANG N (2010). Ethnobotanical uses of medicinal plants of two ethnoecological regions of Cameroon. *Int J Med Med Sci*, **2**: 60–79.
- JIROVETZ L, BUCHBAUER G, NGASSOUM MB ve GEISSLER M (2002). Analysis of the headspace aroma compounds of the seeds of the Cameroonian “garlic plant” *Hua gabonii* using SPME/GC/FID, SPME/GC/MS and olfactometry. *Eur Food Res Technol*,... doi:10.1007/s00217-001-0481-y.
- JUN Z, SUZUKI M, XIAO J, WEN J, TALBOT SG, LI GC ve XU M (2009). Comparative effects of natural and synthetic diallyl disulfide on apoptosis of human breast-cancer MCF-7 cells. *Biotechnol Appl Biochem*, **52**: 113–119.
- KALANKAN G, ÖZKAN ZC ve AKBULUT S (2015a). Medicinal and aromatic wild plants and traditional usage of them in mount ida (Balıkesir/Turkey). *J Appl Biol Sci*, **9**: 25–33.
- KALANKAN G, ÖZKAN ZC ve AKBULUT S (2015b). Medicinal and aromatic wild plants and traditional usage of them in mount ida (Balıkesir/Turkey). *J Appl Biol Sci*, **9**: 25–33.
- KAMELIN RV (1973). Florogeneticheskij analiz estestvennoj flory gornoj Srednej Azii. *Leningrad*: 354.
- KAMENETSKY R (2015). of the and Propagation Initiation , Life Cycle , Allium Desert Geophyte. **155**: 597–605.
- KARAGUZEL Ö, AYDINŞAKIR K ve KAYA A (2007). DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ÇİÇEK SOĞANLARI SEKTÖRÜNÜN DURUMU. *Derim*, **24**: 1–10.
- KARAMAN S ve KOCABAS YZ (2001). Traditional medicinal plants of K. maras (Turkey). *Sciences (New York)*, **1**: 125–128.
- KARGIOĞLU M, CENKCI S, SERTESER A, EVLIYAOĞLU N, KONUK M, KÖK MŞ ve BAĞCI Y (2008). An ethnobotanical survey of inner-west Anatolia, Turkey. *Hum Ecol*, **36**: 763–777.
- KARGIOĞLU M, CENKCI S, SERTESER A, KONUK M ve VURAL G (2010). Traditional uses of wild plants in the middle Aegean region of Turkey. *Hum Ecol*, **38**: 429–450.
- KASCHULA CH, HUNTER R ve IQBAL PARKER M (2010). Garlic-derived anticancer agents: Structure and biological activity of ajoene. *BioFactors*,... doi:10.1002/biof.76.
- KAVAL I, BEHÇET L ve ÇAKILCIOĞLU U (2014). Ethnobotanical study on medicinal plants in Geçitli and its surrounding (Hakkari-Turkey). *J Ethnopharmacol*, **155**: 171–184.
- KENDLER BS (1987). Garlic (*Allium sativum*) and onion (*Allium cepa*): A review of their relationship to cardiovascular disease. *Prev Med (Baltim)*, **16**: 670–685.
- KEUSGEN M, FRITSCH RM, HISORIEV H, KURBONOVA P a ve KHASSANOV FO (2006a). Wild Allium species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan. *J Ethnobiol Ethnomed*, **2**: 18.

- KEUSGEN M, FRITSCH RM, HISORIEV H, KURBONOVA PA ve KHASSANOV FO (2006b). Wild Allium species (Alliaceae) used in folk medicine of Tajikistan and Uzbekistan. *J Ethnobiol Ethnomed*, **2**: 18.
- KHANUM F, ANILKUMAR KR ve VISWANATHAN KR (2004). Anticarcinogenic Properties of Garlic: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*, **44**: 479–488.
- KHASSANOV FO (2008). Genus Allium L. in the flora of Central Asia (in Russian).
- KHASSANOV FO (1997). Plant life in Southwest and Central Asia. Ed M. Öztürk, Ö. Seçmen ve G. Görk. ss 141–159.
- KHAZAEI S, ESA NM, RAMACHANDRAN V, HAMID RA, PANDURANGAN AK, ETEMAD A ve ISMAIL P (2017). In vitro antiproliferative and apoptosis inducing effect of Allium atroviolaceum bulb extract on breast, cervical, and liver cancer cells. *Front Pharmacol*, **8**. doi:10.3389/fphar.2017.00005.
- KILINÇLI A (2013). Resveratrolün Hücresel Yaşlanmanın İndüklenmesi Ve Sirtüinlerin Aktivasyonunda Rolünün İnsan Dermal Fibroblastlarında Araştırılması.
- KIM M-Y, KIM Y-C ve CHUNG S-K (2005). Identification and in vitro biological activities of flavonols in garlic leaf and shoot: inhibition of soybean lipoxygenase and hyaluronidase activities and scavenging of free radicals. *J Sci Food Agric*, **85**: 633–640.
- KIM NY, PARK MH, JANG EY ve LEE J (2011). Volatile distribution in garlic (*Allium sativum* L.) by solid phase microextraction (SPME) with different processing conditions. *Food Sci Biotechnol*, **20**: 775–782.
- KIM S, BAEK D, CHO DY, LEE ET ve YOON MK (2009). Identification of two novel inactive DFR-A alleles responsible for failure to produce anthocyanin and development of a simple PCR-based molecular marker for bulb color selection in onion (*Allium cepa* L.). *Theor Appl Genet*,... doi:10.1007/s00122-009-0989-2.
- KIMBARIS AC, SIATIS NG, DAFERERA DJ, TARANTILIS PA, PAPPAS CS ve POLISSIOU MG (2006). Comparison of distillation and ultrasound-assisted extraction methods for the isolation of sensitive aroma compounds from garlic (*Allium sativum*). *Ultrason Sonochem*, **13**: 54–60.
- KIRALAN M, RAHIMI A, ARSLAN N ve BAYRAK A (2013a). Volatiles in an endemic *Allium* specie: *Allium tuncelianum* by headspace solid phase microextraction. *J Essent Oil Bear Plants*,... doi:10.1080/0972060X.2013.813283.
- KIRALAN M, RAHIMI A, ARSLAN N ve BAYRAK A (2013b). Volatiles in an endemic *Allium* species: *Allium tuncelianum* by headspace solid phase microextraction. *J Essent Oil Bear Plants*, **16**: 417–420.
- KLAAS M (1998). Applications and impact of molecular markers on evolutionary and diversity studies in the genus *Allium*. *Plant Breed*, **117**: 297–308.
- KOCH HP ve LAWSON LD (1996). Garlic : the science and therapeutic application of *Allium sativum* L. and related species. Williams & Wilkins.
- KOCYIGIT M ve OZHATAY N (2010). A contribution to the genus *Allium* L. (Sect. *Codonoprasum*) in Turkey. *Turkish J Bot*, **24**: 391–395.
- KOÇYIĞIT M ve ODABAŞI NŞ (2014). Pollen morphology of some *Allium* L. taxa (sect. *Codonoprasum*/Alliaceae) in Turkey. *İstanbul Ecz Fak Derg / J Fac Pharm Istanbul*, **44**: 79–87.
- KOJIMA R, TOYAMA Y ve OHNISHI ST (1994). Protective effects of an aged garlic extract on doxorubicin-induced cardiotoxicity in the mouse. *Nutr Cancer*, **22**: 163–73.
- KOLLMANN F (1984). *Allium* L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Ed P.H. David. Edinburgh Univ. Press. ss 98–211.
- KOLLMANN F (1985). The Genus *Allium* in Israel. *Bull Isr Plant Inf Cent*,.
- KOO HM ve SUHAILA M (2001). Flavonoid (Myricetin, Quercetin, Kaempferol, Luteolin, and Apigenin)

Content of Edible Tropical Plants. doi:10.1021/JF000892M.

- KORKMAZ M, ALPASLAN Z, TURGUT N ve ILHAN V (2014). Ethnobotanical aspects of some geophytes from Ergani mountain, Turkey. *Bangladesh J Bot*, **43**: 315–321.
- KORKMAZ M ve ILHAN V (2015). Distribution, Traditional Use and Conservation of Geophyte Plants Growing Around Keşiş Mountain, Eastern Anatolia, Turkey. *Int J Sci Res Knowl*, **3**: 187–197.
- KOSAR E, KOYUNCU M ve BAŞER KHC (2006). Folk use of some wild and cultivated Allium species in Turkey. İçinde Proceedings of the IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005). ss 87–90.
- KOŞAR E, KOYUNCU M ve BAŞER KHC (2006). Folk use of some wild and cultivated Allium species in Turkey. İçinde Proceedings of the IVth International Congress of Ethnobotany (ICEB 2005). ss 87–90.
- KOYUNCU M (2012). Allium L.: Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Bot Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi*, **1**: 30–44.
- KOYUNCU M (1978). İç ve Güney Anadolu Bölgelerinde yetişen Allium L. (Soğan) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar.
- KOYUNCU M ve EKER I (2011). Allium arszense sp. nov. and A. roseum subsp. gulekense subsp. nov. from Turkey. *Nord J Bot*, **29**: 391–396.
- KREST I, GLODEK J, FOOD MK-J of A and ve 2000 undefined (2018). Cysteine Sulfoxides and Alliinase Activity of Some Allium Species. *ACS Publ*,... <http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/jf990521+>. Erişim Mart 12, 2018.
- KRUSE J (1994). Rasterelektronmikroskopische Untersuchungen an Samen der Gattung Allium L. IV. *Feddes Repert*, **105**: 457–471.
- KRZYŻANIAK L (1977). Early farming cultures of the Lower Nile: the predynastic period in Egypt. *Scientifiques de Pologne*.
- KUETE V, KARAOSMANOĞLU O ve SIVAS H (2017). Anticancer Activities of African Medicinal Spices and Vegetables. İçinde Medicinal Spices and Vegetables from Africa. Elsevier. ss 271–297.
- KUNWAR RM, NEPAL BK, KSHHETRI HB, RAI SK ve BUSSMANN RW (2006). Ethnomedicine in Himalaya: a case study from Dolpa, Humla, Jumla and Mustang districts of Nepal. *J Ethnobiol Ethnomed*, **2**: 27.
- KÜLTÜR Ş (2008). An ethnobotanical study of Kırklareli (Turkey). *Phytol Balc*, **14**: 279–289.
- KÜLTÜR Ş (2007). Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey). *J Ethnopharmacol*, **111**: 341–364.
- KWON K-B, YOO S-J, RYU D-G, YANG J-Y, RHO H-W, KIM J-S, PARK J-W, KIM H-R ve PARK B-H (2002). Induction of apoptosis by diallyl disulfide through activation of caspase-3 in human leukemia HL-60 cells. *Biochem Pharmacol*, **63**: 41–47.
- L. POBŁOCKA-OLECH, DANIEL GLÓD1, MARIA E.ŻEBROWSKA2, MAŁGORZATA SZNITOWSKA2 ve MIROSLAWA KRAUZE-BARANOWSKA1 (2016). TLC determination allium cepa. *Acta Pharm*,... doi:10.1515/acph-2016-0038.
- LAAKSO I, SEPPÄNEN-LAAKSO T, HILTUNEN R, MÜLLER B, JANSEN H ve KNOBLOCH K (1989). Volatile Garlic Odor Components: Gas Phases and Adsorbed Exhaled Air Analysed by Headspace Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Planta Med*, **55**: 257–261.
- LANZOTTI V (2006). The analysis of onion and garlic. *J Chromatogr A*,... doi:10.1016/j.chroma.2005.12.016.
- LAWSON LD (1998). Garlic: A Review of Its Medicinal Effects and Indicated Active Compounds. ss 176–209.
- LAWSON LD ve KOCH HP (1996). The Science and Therapeutic Application of Allium sativum L. and Related

- Species. İçinde *The Science and Therapeutic Application of Allium sativum L. and Related Species*. ss 37–108.
- LEDEZMA E, LÓPEZ J, MARIN P, ROMERO H, FERRARA G, SOUSA L, JORQUERA A ve CASTRO R (2011). Ajoene in the Topical Short-term Treatment of Tinea cruris and Tinea corporis in Humans. *Arzneimittelforschung*, **49**: 544–547.
- LEE J, GUPTA S, HUANG JS, JAYATHILAKA LP ve LEE BS (2013). HPLC-MTT assay: Anticancer activity of aqueous garlic extract is from allicin. *Anal Biochem*,. doi:10.1016/j.ab.2013.01.033.
- LEE S-N, KIM N-S ve LEE D-S (2003). Comparative study of extraction techniques for determination of garlic flavor components by gas chromatography/mass spectrometry. *Anal Bioanal Chem*, **377**: 749–756.
- LEI X-Y, YAO S-Q, ZU X-Y, HUANG Z-X, LIU L-J, ZHONG M, ZHU B-Y, TANG S-S ve LIAO D-F (2008). Apoptosis induced by diallyl disulfide in human breast cancer cell line MCF-7. *Acta Pharmacol Sin*, **29**: 1233–1239.
- LENKOVÁ M, BYSTRICKÁ J, TÓTH T ve HRSTKOVÁ M (2016). Evaluation and comparison of the content of total polyphenols and antioxidant activity of selected species of the genus *Allium*. Vyhodnotenie a porovnanie obsahu celkových polyfenolov a antioxidačnej aktivity vo vybraných druhoch rodu *Allium*. *J Cent Eur Agric*, **17**: 1119–1133.
- LETO C, TUTTOLOMONDO T, LA BELLA S ve LICATA M (2013). Ethnobotanical study in the Madonie Regional Park (Central Sicily, Italy)—Medicinal use of wild shrub and herbaceous plant species. *J Ethnopharmacol*, **146**: 90–112.
- LI M, CIU J-R, YE Y, MIN J-M, ZHANG L-H, WANG K, GARES M, CROS J, WRIGHT M ve LEUNG-TACK J (2002). Antitumor activity of Z-ajoene, a natural compound purified from garlic: antimitotic and microtubule-interaction properties. *Carcinogenesis*, **23**: 573–579.
- LI QQ, ZHOU SD, HE XJ, YU Y, ZHANG YC ve WEI XQ (2010). Phylogeny and biogeography of allium (Amaryllidaceae: Alliaceae) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast rps16 sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China. *Ann Bot*, **106**: 709–733.
- LINK LB, POTTER JD ve HOLLY EA (2004a). Raw versus cooked vegetables and cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, **13**: 1422–35.
- LINK LB, POTTER JD ve HOLLY EA (2004b). Raw versus cooked vegetables and cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, **13**: 1422–35.
- LINNAEUS C (1753). *Species Plantarum*. İçinde *Species plantarum*. Laurentiis Salvii, Stockholm, Sweden. ss 294–302.
- LIVAK KJ, FLOOD SJ, MARMARO J, LIVAK KJ, FLOOD SJA, MARMARO J, GIUSTI W ve DEETZ K (1995). Oligonucleotides with Fluorescent Dyes at System Useful for Detecting PCR Product and Nucleic Acid Hybridization. *Genome Res*, **4**: 357–362.
- LOCATELLI DA, ALTAMIRANO JC, LUCO JM, NORLIN R ve CAMARGO AB (2014). Solid phase microextraction coupled to liquid chromatography. Analysis of organosulphur compounds avoiding artifacts formation. *Food Chem*, **157**: 199–204.
- LU J, PEI H, IP C, LISK DJ, GANTHER H ve THOMPSON HJ (1996). Effect of an aqueous extract of selenium-enriched garlic on in vitro markers and in vivo efficacy in cancer prevention. *Carcinogenesis*, **17**: 1903–1907.
- LYBARGER JA, GALLAGHER JS, PULVER DW, LITWIN A, BROOKS S ve BERNSTEIN IL (1982). Occupational asthma induced by inhalation and ingestion of garlic. *J Allergy Clin Immunol*, **69**: 448–454.

- MAASSOUMI SM, KIANI S, BAREEMIZADEH F, GHASEMPOUR H, KARIMI N, SHOHANI F ve AMIRI S (2014). Pollen morphology of the genus *Allium* in comparison with genus *Calochortus* of order Liliales. *Int J Biosci*, **4**: 237–243.
- MADDISON W ve MADDISON D (2010). Mesquite 2. *Manual*,: 1–258.
- MARTÍNEZ GJ ve LUJÁN MC (2011). Medicinal plants used for traditional veterinary in the Sierras de Córdoba (Argentina): An ethnobotanical comparison with human medicinal uses. *J Ethnobiol Ethnomed*, **7**: 23.
- DE MARTINO A, FILOMENE G, AQUILANO K, CIRIOLO MR ve ROTILIO G (2018). Effects of water garlic extracts on cell cycle and viability of HepG2 hepatoma cells. doi:10.1016/j.jnutbio.2005.12.005.
- MATHEW B (1996). A review of *Allium* (sect. *Allium*. *R Bot Gard*,.
- MCNEAL DW ve JACOBSEN TD (2002). Flora of North America. NYBG Press.
- VAN DER MEER QP (1997). OLD AND NEW CROPS WITHIN EDIBLE ALLIUM. *Acta Hortic*,: 17–31.
- MEEROW AW, FAY MF, GUY CL, LI QB, ZAMAN FQ ve CHASE MW (1999). Systematics of Amarrylidaceae based on cladistic analysis of plastid RBCL and TRNL-F Sequence Data. *Am J Bot*, **86**: 1325–1345.
- MESFIN F, DEMISSEW S ve TEKLEHAYMANOT T (2009). An ethnobotanical study of medicinal plants in Wonago Woreda, SNNPR, Ethiopia. *J Ethnobiol Ethnomed*, **5**: 28.
- MEURMAN JH ve UITTAMO J (2008). Garlic and cancer: A critical review of the epidemiologic literature. *Acta Odontol Scandinavia*, **66**: 321-.
- MIMAMI T, BOKU T, INADA K, MORITA M ve OKAZAKI Y (1989). Odor Components of Human Breath After the Ingestion of Grated Raw Garlic. *J Food Sci*, **54**: 763–763.
- MOYERS S (1996). Garlic in health, history, and world cuisine. <http://mobimain.info/garlic-in5047453.pdf>. Erişim Mart 12, 2018.
- MUOIO R, CASORIA P ve MENALE B (2009). A Comparative Study of Sulphur Content of Some ALLIUM L. Species. [http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)058\[0227:ACSOSC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0227:ACSOSC]2.0.CO;2),... doi:10.1663/0013-0001(2004)058[0227:ACSOSC]2.0.CO;2.
- AL MUQARRABUN LMR, AHMAT N ve ARIS SRS (2014). A review of the medicinal uses, phytochemistry and pharmacology of the genus *Sapium*. *J Ethnopharmacol*,... doi:10.1016/j.jep.2014.05.028.
- MÜKEMRE M, BEHÇET L ve ÇAKILCIO.LLU U (2015). Ethnobotanical study on medicinal plants in villages of Çatak (Van-Turkey). *J Ethnopharmacol*, **166**: 361–374.
- NAGANAWA R, IWATA N, ISHIKAWA K, FUKUDA H, FUJINO T ve SUZUKI A (1996). Inhibition of microbial growth by ajoene, a sulfur-containing compound derived from garlic. *Appl Environ Microbiol*, **62**: 4238–42.
- NAIR PKK ve ve SHARMA M (1965). Pollen morphology of Liliaceae. *J Palynol*, **1**: 38–61.
- NAKAGAWA H, TSUTA K, KIUCHI K, SENZAKI H, TANAKA K, HIOKI K ve TSUBURA A (2001). Growth inhibitory effects of diallyl disulfide on human breast cancer cell lines. *Carcinogenesis*, **22**: 891–897.
- NAMIN HH, MEHRVARZ SS, ZARRE S ve FRITSCH R (2009a). Pollen morphology of selected species of *Allium* (Alliaceae) distributed in iran. *Nord J Bot*, **27**: 54–60.
- NAMIN HH, MEHRVARZ SS, ZARRE S ve FRITSCH R (2009b). Pollen morphology of selected species of *Allium* (Alliaceae) distributed in iran. *Nord J Bot*, **27**: 54–60.
- NESHATI F ve FRITSCH RM (2009a). Seed characters and testa sculptures of some Iranian *Allium* L. species (Alliaceae). *Feddes Repert*, **120**: 322–332.

- NESHATI F ve FRITSCH RM (2009b). Seed characters and testa sculptures of some Iranian *Allium* L. species (Alliaceae). *Feddes Repert*, **120**: 322–332.
- NGUYEN NH, DRISCOLL HE ve SPECHT CD (2008). A molecular phylogeny of the wild onions (*Allium*; Alliaceae) with a focus on the western North American center of diversity. *Mol Phylogenet Evol*, **47**: 1157–1172.
- NISHIKAWA T, YAMADA N, HATTORI A, FUKUDA H ve FUJINO T (2002). Inhibition by Ajoene of Skin-tumor Promotion in Mice. *Biosci Biotechnol Biochem*, **66**: 2221–2223.
- NISHIMURA H, WIJAYA CH ve MIZUTANI J (1988). Volatile flavor components and antithrombotic agents: vinyldithiols from *Allium victorialis* L. *J Agric Food Chem*, **36**: 563–566.
- NOUROZ F, MEHBOOB M, NOREEN S, ZAIDI F ve MOBIN T (2015a). A Review on Anticancer Activities of Garlic (*Allium sativum* L.). *Middle-East J Sci Res*, **23**: 1145–1151.
- NOUROZ F, MEHBOOB M, NOREEN S, ZAIDI F ve MOBIN T (2015b). A Review on Anticancer Activities of Garlic (*Allium sativum* L.). *Middle-East J Sci Res*, **23**: 1145–1151.
- NOVAIS M., SANTOS I, MENDES S ve PINTO-GOMES C (2004). Studies on pharmaceutical ethnobotany in Arrabida Natural Park (Portugal). *J Ethnopharmacol*, **93**: 183–195.
- OI Y, OKAMOTO M, NITTA M, KOMINATO Y, NISHIMURA S, ARIGA T ve IWAI K (1998). Alliin and volatile sulfur-containing compounds in garlic enhance the thermogenesis by increasing norepinephrine secretion in rats. *J Nutr Biochem*, **9**: 60–66.
- OLOWOKUDEJO J (1987). Medicinal plants used as vermifuges in Nigeria and their conservation. *J Econ Taxon Bot*, **9**: 459–466.
- OLOWOKUDEJO J. ve KADIRI AB (2008). An Ethnobotanical Survey of Herbal Markets and Medicinal Plants in Lagos State of Nigeria. *Ethnobot Leaflet*, **12**: 851–65.
- ONOGI N, OKUNO M, KOMAKI C, MORIWAKI H, KAWAMORI T, TANAKA T, MORI H ve MUTO Y (1996). Suppressing effect of perilla oil on azoxymethane-induced foci of colonic aberrant crypts in rats. *Carcinogenesis*, **17**: 1291–1296.
- OPTIM I V, OPTJM I V ve OPT I V (1999). The genus *Allium* in Cyprus : a preliminary cytotaxonomical study.
- ÖZDEMİR E ve ALPINAR K (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants in western part of central Taurus Mountains: Aladağlar (Nigde - Turkey). *J Ethnopharmacol*, **166**: 53–65.
- ÖZHATAY N (1985). Kuzey Anadolu bölgesinin *Allium* Türleri üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar.
- ÖZHATAY N (1977). Trakya Bölgesi ve İstanbul Çevresi Alliaceae Familyası üzerinde Taksonomik, Sitolojik ve Palinolojik Araştırmalar.
- ÖZHATAY N, BYFIELD A ve ATAY S (2005a). Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. *WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayınları*,: 13–408.
- ÖZHATAY N, EKİM T, ÖZTÜRK R, YÜZBAŞIOĞLU S ve GENÇ İ (2005b). CITES Listesinde Bulunan Bazı Türkiye Geofitlerinin Koruma Statüleri ve Sürekli Kullanım Olanaklarının İncelenmesi.
- ÖZHATAY N ve KOÇYIĞIT M (2009). Pollen morphology of *Allium* species (Liliaceae) in European Turkey and around Istanbul. *Phytol Balc*, **15**: 199–208.
- ÖZHATAY N ve KÜLTÜR Ş (2006). Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III. *Turk J Bot*, **30**: 281–316.
- ÖZHATAY N, KÜLTÜR Ş ve ASLAN S (2009). Check-list of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV. *Turk J Bot*, **33**: 191–226.
- ÖZLER H ve PEHLIVAN S (2010). POLLEN MORPHOLOGY OF SOME ALLIUM L. (LILLIACEAE) TAXA

- IN TURKEY. *Bangladesh J Bot*, **39**: 37–46.
- ÖZTÜRK M, UYSAL I, GÜCEL S, ALTUNDAĞ E, DOĞAN Y ve BAŞLAR S (2013). Medicinal Uses of Natural Dye-Yielding Plants in Turkey. *Rjta*, **17**: 69–80.
- ÖZUSLU E ve İSKENDER E (2009). Geophytes of Sof Mountain (Gaziantep/Turkey). *Biol Divers Conserv*, **2**: 78–84.
- ÖZÜDOĞRU B, AKAYDIN G, ERIK S ve YESİLADA E (2011). Inferences from an ethnobotanical field expedition in the selected locations of Sivas and Yozgat provinces (Turkey). *J Ethnopharmacol*, **137**: 85–98.
- PAKSOY MY, SELVI S ve SAVRAN A (2016). Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Ulukışla (Niğde-Turkey). *J Herb Med*, **6**: 1–7.
- PARK J-H, PARK Y-K ve PARK E (2009). Antioxidative and Antigenotoxic Effects of Garlic (*Allium sativum* L.) Prepared by Different Processing Methods. *Plant Foods Hum Nutr*, **64**: 244–249.
- PAVONE P (2015). *Allium greuteri* sp. nova (Liliaceae) from Cyrenaica and its relationships with the *Allium cupanii* group. **1**: 115–122.
- PERVEEN A ve QAISER M (2015). Pollen flora of Pakistan lxviii. Alliaceae. *Pakistan J Bot*, **47**: 263–268.
- POLAT R, ÇAKILCIOĞLU U ve SATIL F (2013). Traditional uses of medicinal plants in Solhan (Bingöl - Turkey). *J Ethnopharmacol*, **148**: 951–963.
- POLAT R, ÇAKILCIOĞLU U, ULUSAN MD ve PAKSOY MY (2015). Survey of wild food plants for human consumption in Elazığ (Turkey). *Indian J Tradit Knowl*, **1**: 69–75.
- POLAT R ve SATIL F (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir - Turkey). *J Ethnopharmacol*, **139**: 626–641.
- POLAT R, SELVI S, ÇAKILCIOĞLU U ve AÇAR M (2012). Investigations of ethnobotanical aspect of wild plants sold in Bingöl (Turkey) local markets. *Biol Divers Conserv journal*, **5**: 155–161.
- POLAT ZA, VURAL A, TEPE B ve CETIN A (2007). In vitro amoebicidal activity of four *Allium* species on *Acanthamoeba castellanii* and their cytotoxic potentials on corneal cells. *Parasitol Res*, **101**: 397–402.
- PORTZ D, KOCH E ve SLUSARENKO AJ (2008). Effects of garlic (*Allium sativum*) juice containing allicin on *Phytophthora infestans* and downy mildew of cucumber caused by *Pseudoperonospora cubensis*. *Eur J Plant Pathol*, **122**: 197–206.
- PYUN M-S ve SHIN S (2006). Antifungal effects of the volatile oils from *Allium* plants against Trichophyton species and synergism of the oils with ketoconazole. *Phytomedicine*, **13**: 394–400.
- RABINKOV A, ZHU XZ, GRAFI G, GALILI G ve MIRELMAN D (1994). Alliin lyase (Alliinase) from garlic (*Allium sativum*). Biochemical characterization and cDNA cloning. *Appl Biochem Biotechnol*, **48**: 149–71.
- RABINOWITCH HD ve CURRAH L (2002). *Allium* crop science: recent advances. doi:10.1079/9780851995106.0000.
- RAHMAN K (2003). Garlic and aging: new insights into an old remedy. *Ageing Res Rev*, **2**: 39–56.
- RAHMAN K (2001). Historical Perspective on Garlic and Cardiovascular Disease. *J Nutr*, **131**: 977S–979S.
- RAY B, CHAUHAN NB ve LAHIRI DK (2011). The “aged Garlic Extract” (AGE) and One of its Active Ingredients S-Allyl-LCysteine (SAC) as Potential Preventive and Therapeutic Agents for Alzheimer’s Disease (AD). *Curr Med Chem*, **18**: 3306–3313.
- REGEL E (1875). *Alliorum adhuc cognitorum monographia*. *Bot Sada*, **3**: 3–266.
- RIBEIRO RV, BIESKI IGC, BALOGUN SO ve MARTINS DT de O (2017). Ethnobotanical study of medicinal plants used by Ribeirinhos in the North Araguaia microregion, Mato Grosso, Brazil. *J Ethnopharmacol*,

205: 69–102.

- RICE-EVANS C, MILLER N ve PAGANGA G (1997). Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends Plant Sci*, **2**: 152–159.
- RIDDLE JM (1996). The medicines of Greco-Roman antiquity as a source of medicines for today. İçinde *Prospecting for Drugs in Ancient and Medieval European Texts: A Scientific Approach*. Harwood Academic Publishers. ss 7–17.
- RIVLIN RS (2001). Historical Perspective on the Use of Garlic. *J Nutr*, **131**: 951S–954S.
- ROSS SA, FINLEY JW ve MILNER JA (2006). Allyl Sulfur Compounds from Garlic Modulate Aberrant Crypt Formation. *J Nutr*, **136**: 852S–854S.
- RUFFIN J ve HUNTER SA (1983). An evaluation of the side effects of garlic as an antihypertensive agent. *Cytobios*, **37**: 85–9.
- RYAN EA, PICK ME ve MARCEAU C (2001). Use of alternative medicines in diabetes mellitus. *Diabet Med*, **18**: 242–245.
- SAĞIROĞLU M, ARSLANTÜRK A, AKDEMİR ZK ve TURNA M (2012). An ethnobotanical survey from Hayrat (Trabzon) and Kalkandere (Rize/Turkey). *Biol Divers Conserv*, **5**: 31–43.
- SAKARKAR DM ve DESHMUKH VN (2011). Ethnopharmacological review of traditional medicinal plants for anticancer activity. *Int J PharmTech Res.*
- SANTHOSHA SG, JAMUNA P ve PRABHAVATHI SN (2013). Bioactive components of garlic and their physiological role in health maintenance: A review. *Food Biosci.*, doi:10.1016/j.fbio.2013.07.001.
- SARAÇ DU, ÖZKAN ZC ve AKBULUT S (2013). Ethnobotanic features of Rize/Turkey province. **6**: 57–66.
- SARGIN SA, AKÇİCEK E ve SELVI S (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. *J Ethnopharmacol*, **150**: 860–874.
- SARGIN SA, SELVI S ve LÓPEZ V (2015). Ethnomedicinal plants of Sarigöl district (Manisa), Turkey. *J Ethnopharmacol*, **171**: 64–84.
- SCHAFFER EM, LIU JZ, GREEN J, DANGLER CA ve MILNER JA (1996). Garlic and associated allyl sulfur components inhibit N-methyl-N-nitrosourea induced rat mammary carcinogenesis. *Cancer Lett*, **102**: 199–204.
- SCHNABL H (1977). Isolation and identification of soluble polysaccharides in epidermal tissue of *Allium cepa*. *Planta*, **135**: 307–311.
- SCHULZE W (1980). Beiträge zur taxonomie der Liliifloren VI. Der umfang der Liliaceae. *Math Nat*, **29**: 607–663.
- SCHWINGSHACKL L, MISSBACH B ve HOFFMANN G (2016). An umbrella review of garlic intake and risk of cardiovascular disease. *Phytomedicine*, **23**: 1127–1133.
- SEKI T, HOSONO T, SUDA S, KIMURA K ve ARIGA T (2012). Anticancer property of allyl sulfides derived from garlic (*Allium sativum* L.). İçinde *Journal of Food and Drug Analysis*.
- SETIAWAN VW, YU G-P, LU Q-Y, LU M-L, YU S-Z, MU L, ZHANG J-G, KURTZ RC, CAI L, HSIEH C-C ve ZHANG Z-F (2005). *Allium* vegetables and stomach cancer risk in China. *Asian Pac J Cancer Prev*, **6**: 387–95.
- SEZİK E, YEŞİLADA E, HONDA G, TAKAISHI Y, TAKEDA Y ve TANAKA T (2001). Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia. *J Ethnopharmacol*, **75**: 95–115.
- SEZİK E, ZOR M ve YESİLADA E (1992). Traditional Medicine in Turkey II. Folk Medicine in Kastamonu. *Pharm Biol*, **30**: 233–239.

- SHARIFI AM, DARABI R ve AKBARLOO N (2003). Investigation of antihypertensive mechanism of garlic in 2K1C hypertensive rat. *J Ethnopharmacol*, **86**: 219–224.
- SHOUK R, ABDU A, SHETTY K, SARKAR D ve EID AH (2014). Mechanisms underlying the antihypertensive effects of garlic bioactives. *Nutr Res*,... doi:10.1016/j.nutres.2013.12.005.
- SHUKLA Y ve KALRA N (2007). Cancer chemoprevention with garlic and its constituents. *Cancer Lett*, **247**: 167–81.
- SIEW Y, ZAREISEDEHIZADEH S, ... WS-J of ve 2014 undefined (2018). Ethnobotanical survey of usage of fresh medicinal plants in Singapore. *Elsevier*,... <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874114005431>. Erişim Mart 12, 2018.
- SILALAH M, WALUJO E, ... JS-J of ve 2015 undefined (2018). The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *Elsevier*,... <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874115301343>. Erişim Mart 12, 2018.
- SIMSEK I, AYTEKIN F, YESILADA E ve YILDIRIMLI Ş (2004). An ethnobotanical survey of the Beypazari, Ayas, and Güdül district towns of Ankara province (Turkey). *Econ Bot*, **58**: 705–720.
- SLIMESTAD R, FOSSEN T ve VÅGEN IM (2007). Onions: A source of unique dietary flavonoids. *J Agric Food Chem*, **55**: 10067–10080.
- SOBOLEWSKA D, MICHALSKA K, PODOLAK I ve GRABOWSKA K (2016a). Steroidal saponins from the genus *Allium*. *Phytochem Rev*,... doi:10.1007/s11101-014-9381-1.
- SOBOLEWSKA D, MICHALSKA K, PODOLAK I ve GRABOWSKA K (2016b). Steroidal saponins from the genus *Allium*. *Phytochem Rev*, **15**: 1–35.
- SOBOLEWSKA D, PODOLAK I ve MAKOWSKA-WAŞ J (2015). *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview. *Phytochem Rev*, **14**: 81–97.
- SOKMEN A, JONES BM ve ERTURK M (1999). The in vitro antibacterial activity of Turkish medicinal plants. *J Ethnopharmacol*, **67**: 79–86.
- SOWBHAGYA HB, PURNIMA KT, FLORENCE SP, RAO AGA ve SRINIVAS P (2018). Evaluation of enzyme-assisted extraction on quality of garlic volatile oil. *Food Chem*, **113**: 1234–1238.
- SRIVASTAVA KC ve TYAGI OD (1993). Effects of a garlic-derived principle (ajoene) on aggregation and arachidonic acid metabolism in human blood platelets. *Prostaglandins, Leukot Essent Fat Acids*, **49**: 587–595.
- STEARN WT (1980). *Allium*. In: *Flora Europaea*. Volume 5. Cambridge University Press.
- STEARN WT (1978). European species of *Allium* and allied genera of Alliaceae: a synonymic enumeration. *AnnMusGoulandris*, **4**: 83–198.
- STEARN WT (1992). How many species of *Allium* are known? *Bot Mag (Kew Mag)*, **9**: 180–182.
- STEWART FAHS P ve FAUCHER MA (2002). Nutraceuticals and cardiovascular health in women. *J Midwifery Womens Health*, **47**: 190–203.
- STOLL A, SEEBECK E, SANTHOSHA SG, JAMUNA P, PRABHAVATHI SN, RAHMAN K, LOWE GM, LAWSON LD, GARDNER CD, LANZOTTI V, KRIS-ETHERTON PM, HECKER KD, BONANOME A, COVAL SM, BINKOSKI AE, HILPERT KF, GRIEL AE, ETHERTON TD, FUJISAWA H, SUMA K, ORIGUCHI K, KUMAGAI H, SEKI T, ARIGA T, CAI X-J, BLOCK E, UDEN PC, ZHANG X, QUIMBY BD, SULLIVAN JJ, NAGANATHAN S, PUTMAN D, ZHAO S-H, AMAGASE H, PETESCH BL, MATSUURA H, KASUGA S ve ITAKURA Y (2006). Bioactive components of garlic and their physiological role in health maintenance: A review. *J Agric Food Chem*, **113 Suppl**: 114–119.

- STORSBERG J, SCHULZ H, KEUSGEN M, TANNOUS F, DEHMER K ve KELLER E (2004). Chemical characterization of interspecific hybrids between *Allium cepa* L. and *Allium kermesium* Rchb. *J Agric Food Chem*, **52**: 5499–5505.
- SUZUI N, SUGIE S, RAHMAN KMW, OHNISHI M, YOSHIMI N, WAKABAYASHI K ve MORI H (1997). Inhibitory Effects of Diallyl Bisulfide or Aspirin on 2-Amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine-induced Mammary Carcinogenesis in Rats. *Japanese J Cancer Res*, **88**: 705–711.
- SVENDSEN L, RATTAN SIS ve CLARK BFC (1994). Testing garlic for possible anti-ageing effects on long-term growth characteristics, morphology and macromolecular synthesis of human fibroblasts in culture. *J Ethnopharmacol*, **43**: 125–133.
- TAKHTAJAN A (1997). Diversity and classification of flowering plants. Columbia University Press.
- TANKER N ve KURUCU S (1981). Leaf Anatomy in Relation to Taxonomy in Species of *Allium* found in Turkey. *Q J Crude Drug Res*, **19**: 173–179.
- TAPIERO H, TOWNSEND DM ve TEW KD (2004). Organosulfur compounds from alliaceae in the prevention of human pathologies. *Biomed Pharmacother*,... doi:10.1016/j.biopha.2004.01.004.
- TATARINTSEV A V, VRZHETS P V, ERSHOV DE, SHCHEGOLEV AA, TURGIEV AS, KARAMOV E V, KORNILAEVA G V, MAKAROVA T V, FEDOROV NA ve VARFOLOMEEV SD (1992). [The ajoene blockade of integrin-dependent processes in an HIV-infected cell system]. *Vestn Ross Akad meditsinskikh Nauk*; 6–10.
- TEPE B, SOKMEN M, AKPULAT HA ve SOKMEN A (2005). In vitro antioxidant activities of the methanol extracts of five *Allium* species from Turkey. *Food Chem*, **92**: 89–92.
- TETIK F, CIVELEK S ve CAKILCIOGLU U (2013). Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). *J Ethnopharmacol*, **146**: 331–346.
- THOMSON M ve ALI M (2003). Garlic [*Allium sativum*]: A Review of its Potential Use as an Anti-Cancer Agent. *Curr Cancer Drug Targets*, **3**: 67–81.
- TRAUB HP (1957). Classification of the Amaryllidaceae, subfamilies tribes and genera. *Plant Life*, **13**: 76–83.
- TRAUB HP (1972). Genus *Allium* L.—subgenera, sections and subsections. *Plant Life*, **28**: 132–137.
- TRAUB HP (1968). The subgenera sections and subsections of the *Allium* L. *Plant Life*, **24**: 147–163.
- TRIO PZ, YOU S, HE X, HE J, SAKAO K ve HOU D-X (2014). Chemopreventive functions and molecular mechanisms of garlic organosulfur compounds. *Food Funct*, **5**: 833–44.
- TUZLAC E ve AYMAZ PE (2001). Turkish folk medicinal plants, Part IV: Gönen (Balıkesir). *Fitoterapia*, **72**: 323–343.
- TUZLACI E ve EROL MK (1999). Turkish folk medicinal plants. Part II: Egirdir (Isparta). *Fitoterapia*, **70**: 593–610.
- TÜMEN G, MALYER H, HÜSNÜ K, BAFIER C ve AYDIN SÖZ (2006). Plants used in Anatolia for wound healing. *Proc IVth Int Congr Ethnobot (ICEB 2005)*;: 217–221.
- UĞULU İ (2011). Traditional ethnobotanical knowledge about medicinal plants used for external therapies in Alasehir, Turkey. *Int J Med Aromat Plants*, **1**: 101–106.
- UĞULU İ, BAŞLAR S, YOREK N ve DOĞAN Y (2009). The investigation and quantitative ethnobotanical evaluation of medicinal plants used around Izmir province, Turkey. *J Med Plants*, **3**: 345–367.
- UPGRADE WXL (2001). DNA Sequencer User 's Manual. *Biosystems*,... [https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/manuals/cms\\_041831.pdf](https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/manuals/cms_041831.pdf). Erişim Mart 22, 2018.
- UYSAL I (2010). An overview of plant diversity of Kazdagi (Mt. Ida) Forest National Park, Turkey. *J Environ*

- Biol*, **31**: 141–147.
- UYSAL İ, GÜCEL S, TÜTENOCAKLI T ve ÖZTÜRK M (2012). Studies on the medicinal plants of Ayvacık-Çanakkale in Turkey. *Pakistan J Bot*, **44**: 239–244.
- UZUN M ve KAYA A (2016). Ethnobotanical research of medicinal plants in Mihalgazi (Eskişehir, Turkey). *Pharm Biol*, **54**: 2922–2932.
- VALSECCHI F (1974). Osservazioni embriologiche, sistematiche ed ecologiche su *Allium parviflorum* Viv. *G Bot Ital*, **108**: 81–93.
- VERHOOG NJD, JOUBERT E ve LOUW A (2007). Evaluation of the phytoestrogenic activity of *Cyclopia genistoides* (honeybush) methanol extracts and relevant polyphenols. *J Agric Food Chem*, **55**: 4371–4381.
- VERSION K (2013). ApoScreen™ Annexin V Apoptosis Kit. *Apoptosis*,: 9–12.
- VILLAR R, ALVARIÑO MT ve FLORES R (1997). Inhibition by ajoene of protein tyrosine phosphatase activity in human platelets. *Biochim Biophys Acta - Protein Struct Mol Enzymol*, **1337**: 233–240.
- VVEDENSKY AI (1935). *Allium*. In: Flora U.S.S.R. ss 112–280.
- VVEDENSKY AI ve KOVALEVSKAYA S. (1971). Descriptiones plantarum novarum in tomo II Conspectus Florae Asiae Mediae commemorum. Ed A.I. Vvedensky ve S.. Kovalevskaya. ss 311–328.
- WAKELEY J ve HEY J (1997). Estimating ancestral population parameters. *Genetics*, **145**: 847–855.
- WALDER R, KALVATCHEV Z, GARZARO D, BARRIOS M ve APITZ-CASTRO R (1997). In vitro suppression of HIV-1 replication by ajoene [(e)-(z)-4,5,9-trithiadodeca-1,6,11-triene-9 oxide]. *Biomed Pharmacother*, **51**: 397–403.
- WALLOCK-RICHARDS D, DOHERTY CJ, DOHERTY L, CLARKE DJ, PLACE M, GOVAN JRW ve CAMPOPIANO DJ (2014). Garlic revisited: Antimicrobial activity of allicin-containing garlic extracts against *Burkholderia cepacia* complex. *PLoS One*, **9**. doi:10.1371/journal.pone.0112726.
- WANG HX ve NG TB (1999). Natural products with hypoglycemic, hypotensive, hypocholesterolemic, antiatherosclerotic and antithrombotic activities. *Life Sci*, **65**: 2663–2677.
- WARGOVICH MJ (1987). Diallyl sulfide, a flavor component of garlic ( *Allium sativum* ), inhibits dimethylhydrazine-induced colon cancer. *Carcinogenesis*, **8**: 487–489.
- WARGOVICH MJ, WOODS C, ENG VW, STEPHENS LC ve GRAY K (1988). Chemoprevention of N-nitrosomethylbenzylamine-induced esophageal cancer in rats by the naturally occurring thioether, diallyl sulfide. *Cancer Res*, **48**: 6872–5.
- WARREN JM, PARKINSON DR ve PAWLISZYN J (2013). Assessment of thiol compounds from garlic by automated headspace derivatized in-needle-NTD-GC-MS and derivatized in-fiber-SPME-GC-MS. *J Agric Food Chem*, **61**: 492–500.
- WEISBERGER AS ve PENSKY J (1958). Tumor inhibition by a sulfhydryl-blocking agent related to an active principle of garlic (*Allium sativum*). *Cancer Res*, **18**: 1301–8.
- WENDELBO P (1985). Alliaceae. In: Flora of Iraq. Volume 8.
- WENDELBO P (1971). *Allium* L. In: In: Rechinger, K.H. (ed.), Flora Iranica. Volume 76. Akademische Druck- und Verlagsanstalt.
- WILDE-DUYFJES BE (1976). A revision of the genus *Allium* L. (Liliaceae) in Africa. *Meded landbauwhogeschool Wageningen*, **76**: 1–237.
- WILLDENOWIA S, AUG H, GARTEN B, BARTOLO G ve PAVONE P (2012). *Allium lopadusanum* ( Liliaceae ), a New Species from Lampedusa ( Sicily ) Author ( s ): Giuseppina Bartolo , Salvatore Brullo , Pietro Pavone Reviewed work ( s ): *Allium lopadusanum* a new species from Lampedusa ( Sicily ) (

Liliaceae ),. 1: 89–93.

- WORLD CHECK-LIST (2011). WORLD CHECKLIST OF MONOCOTYLEDONS. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://www.kew.org/wcsp/monocots/>accessed 01-27-11.
- XIAO D, CHOI S, JOHNSON DE, VOGEL VG, JOHNSON CS, TRUMP DL, LEE YJ ve SINGH S V (2004). Diallyl trisulfide-induced apoptosis in human prostate cancer cells involves c-Jun N-terminal kinase and extracellular-signal regulated kinase-mediated phosphorylation of Bcl-2. *Oncogene*, **23**: 5594–5606.
- XIONG XJ, WANG PQ, LI SJ, LI XK, ZHANG YQ ve WANG J (2015). Garlic for hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine*, **22**: 352–61.
- XU J ve KAMELIN RV (2000). Flora of China 24. Ed Z. Wu ve P.H. Raven. ss 165–202.
- YEŞİLADA E, HONDA G, SEZİK E, TABATA M, FUJITA T, TANAKA T, TAKEDA Y ve TAKAISHI Y (1995). Traditional medicine in Turkey. V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains. *J Ethnopharmacol*, **46**: 133–152.
- YEŞİLADA E, SEZİK E, HONDA G, TAKAISHI Y, TAKEDA Y ve TANAKA T (1999). Traditional medicine in Turkey IX:: Folk medicine in north-west Anatolia. *J Ethnopharmacol*, **64**: 195–210.
- YIN M ve CHENG W (1998). Antioxidant Activity of Several Allium Members. doi:10.1021/JF980344X.
- ZAVADA MS (1983). Comparative morphology of monocot pollen and evolutionary trends of apertures and wall structures. *Bot Rev*, **49**: 331–378.
- ZLATKOVIĆ B, BOGOSAVLJEVIĆ S, ... AR-J of ve 2014 undefined (2018). Traditional use of the native medicinal plant resource of Mt. Rtanj (Eastern Serbia): ethnobotanical evaluation and comparison. *Elsevier*,.. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874113008416>. Erişim Mart 12, 2018.
- ZOHARY D ve HOPF M (1988). Domestication of plants in the Old World. Clarendon Press.

## ÖZGEÇMİŞ

### I– Bireysel Bilgiler

**Adı ve Soyadı** : Gülnur EKŞİ BONA  
**Doğum yeri ve tarihi** : Sinop / 1981  
**İletişim adresi** : Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,  
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı  
Tandoğan / ANKARA  
**Telefon** : (312) 2033111  
**e–posta** : gulnur\_eksi@yahoo.com

### II– Eğitimi

2010–2012 : Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi  
Farmasötik Botanik ABD, Yüksek Lisans  
1999–2005 : Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi  
Biyoloji (Almanca)  
1996–1999 : Sinop Anadolu Öğretmen Lisesi  
Yabancı dil : İngilizce (87.5)  
Almanca (83.75)

### III– Ünvanları

2005 : Biyoloji Öğretmeni  
2013 : Uzm. Biolog

### IV– Mesleki Deneyimi

2010 :Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi  
Farmasötik Botanik ABD, Araştırma Görevlisi

### V– Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Fitoterapi Derneği  
Doğa Derneği  
Biyologlar Derneği

## VI– Bilimsel İlgi Alanları

### Yayınları (SCI)

1. EKŞİ G, KOYUNCU M, GENÇLER ÖZKAN AM (2016) *Allium ekimianum*: a new species (Amaryllidaceae) from Turkey. *PhytoKeys*, 62: 83–93. DOI: <http://dx.doi.org/10.3897/phytokeys.62.7796>
2. EKŞİ G, KOYUNCU M, BONA M (2015) *Allium phanerantherum* subsp. *involutum* (Amaryllidaceae), a new subspecies from Turkey. *Bangladesh J. Plant Taxon.* 22(2): 143-146. DOI: <http://dx.doi.org/10.3329/bjpt.v22i2.26076>
3. KOYUNCU M, EKŞİ G, GENÇLER ÖZKAN AM (2015) *Vinca ispartensis* (Apocynaceae), a New Species from Turkey. *Annales Botanici Fennici*, 52: 340-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.5735/085.052.0511>
4. FIRAT M, KOYUNCU M, EKŞİ G (2017). *Allium pervariensis*, sect. *Allium* (Amaryllidaceae), a new species from Siirt Turkey. *Plant Biosystems*, 1-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/11263504.2016.1271051>
5. DUMAN H, EKŞİ G, ÖZBEK F (2017) Two new species of *Allium* L. Sect. *Allium* (Amaryllidaceae) from Turkey, *Plant Systematics and Evolution*, 1-21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00606-017-1437-4>

### Kitap Bölümü

1. BAKAR F, EKŞİ G (2017) *Camellia sinensis* L. Demirezer Ö, Ersöz T, Saraçoğlu İ, Şener B, Köroğlu A, Yalçın FN (eds.), In: FFD Monografıları: Bitkiler ve Etkileri, 209-217.

### **Uluslararası Sempozyumlarda Özeti Yayınlanmış Bildiriler**

1. EKŞİ G, KOYUNCU M (2013) A Morphological Study on the 13 Local Endemic Species of *Allium* L. (Sect. *Allium*) in Turkey. XIV. OPTIMA Meeting, Palermo, Italy, 9–15 September.
2. EKŞİ G, KOYUNCU M (2013) A Morphological Study on the Endemic Species of *Allium* L. (Sect. *Allium*) in Turkey. 8. PLOSWA (Plant Life of Southwest Asia), Edinburgh, Scotland, 1–6 July.

3. EKŞİ G, KOYUNCU (2012) Comparative Study Of Morphological Characters Of Two Local Endemic Allium Species (Sect. Allium). 11th ISOPS (International Symposium on Pharmaceutical Sciences), Ankara, Turkey, 26–29.
4. EKŞİ G, BAKAR F, BONA M, CEYDA SİBEL KILIÇ, GENÇLER ÖZKAN AM (2014) A New Endemic Subspecies of Allium phaneranthum (Amaryllidaceae) From Turkey and its antiproliferative effects on MCF–7 Human Breast Cancer Cell Line, 23th Italo–Latinamerican Asian & African Congress of Ethnomedicine, Marsala, (Italy) September, 7–12.
5. ÖZKAN AM, ARITULUK ZC, EKŞİ G (2013). Medicinal and Refreshing Herbal Teas Commonly Used in Turkey. Emirates Journal of Food Agriculture. Antalya, 1–4 Kasım
6. DELİMUSTAFAOĞLU FG, EKŞİ G, GÖGER G, KILIÇ CS, DEMİRCİ B, BAŞER KHC (2014) Composition of Volatile Oil of Roots of Ferulago sandrasica Pesmen & Quézel (Apiaceae) Growing in Turkey and Determination of its Antibacterial Properties with Biautography Method. 45th ISEO International Symposium on Essential Oils, 7–10 Eylül.
7. EKŞİ G, YILMAZ G, GENÇLER ÖZKAN AM (2017) Türkiye’de yetişen *Brevispatha* Valsecchi. seksiyonuna ait Allium L. türlerinin anatomik özellikleri, 3. Uluslararası İlaç ve Eczacılık Kongresi, İstanbul, 26–29 Nisan.
8. EKŞİ G, AKALIN ÇİFTÇİ G, GENÇLER ÖZKAN AM (2017) Türkiye’de yetişen *Brevispatha* Valsecchi. seksiyonuna ait Allium L. türlerinin MCF–7 insan meme kanseri hücreleri üzerine antiproliferatif etkileri, 3. Uluslararası İlaç ve Eczacılık Kongresi, İstanbul, 26–29 Nisan.

### **Ulusal Sempozyumlarda Özeti Yayınlanmış Bildiriler**

1. EKŞİ G, KOYUNCU M (2012) Allium tuncelianum (Amaryllidaceae) Türü Üzerine Morfolojik ve Etnobotanik Bir Çalışma (Sect. Allium). XX. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT), Antalya, 10–13 Ekim.
2. EKŞİ G, PINAR NM, ŞİMŞEK D, KOYUNCU M, GENÇLER ÖZKAN AM (2016) *Brevispatha* Valsecchi Seksiyonu’na Ait Allium L. (Amaryllidaceae) Türlerinin Tohum ve Polen Morfolojisi. XXI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT), Antalya, 31 Ağustos–5 Eylül.

3. YILMAZ G, EKŞİ G, DEMİRCİ B, DEMİRCİ F (2016) Doğadan Toplanan ve Aktarlarda Satılan *Rhus coriaria* L. (Sumak) Meyvelerinin Sabit Yağ Bileşimlerinin ve Antimikrobiyal Etkilerinin Karşılaştırması. XXI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT), Antalya, 31 Ağustos–5 Eylül.

## **VII– Bilimsel Etkinlikleri**

### **Ödüller**

2017– CBHL Award for Excellence in Botanical Art and Illustration for Botanical Literature.

2015–Altın Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (RHS), Londra, İngiltere.

2013–Altın Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (RHS), Londra, İngiltere.

2012–Altın Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (RHS), Londra, İngiltere.

2010–Altın Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (RHS), Londra, İngiltere.

2010–Altın Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (BISCOT), Edinburgh, İskoçya.

2009–Gümüş Madalya. Bilimsel Bitki Resim yarışması (BISCOT), Edinburgh, İskoçya.

2012–En iyi Poster Ödülü. XX. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (BİHAT), Antalya, 31 Ağustos–5 Eylül.

### **Projeler**

#### **Uluslararası Projeler Listesi**

1. Plants from the Woods and Forests of Chile (2008–2015) Royal Botanic Garden, Edinburgh.

#### **Ulusal Projeler Listesi**

1. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü, Türkiye’de yetişen *Allium* L. türlerinin (sect. *Brevispatha*) anti-kanser etkinliklerinin incelenmesi, Proje Yürütücüsü, 2017.

2. Resimli Türkiye Florası, Editörler Kurulu, (2014–...).

## **Seminerler**

### **Ulusal Seminer Verme Listesi**

1. *Aspalathus linearis* (Rooibos) ve Önemi, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 2014
2. *Paullinia cupana* (Guarana) ve Önemi, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 2014
3. Angiosperm Filogeni Grup ve *Allium* L.Cinsi, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 201.
4. Bilimsel Bitki Resmi, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 2010, Ankara.

### **Uluslararası Seminer Listesi**

1. Bilimsel Bitki Resmi, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, 2016, Kıbrıs.
2. Şili Bitkileri ve Bitki Ressamlığı, Biblioteca Nacional de Chile, 2016, Şili.

### **VIII– Diğer Bilgiler**

- 2014–2015 RBGE (Kraliyet Botanik Bahçesi), Moleküler Biyoloji (Bitki filogenisi) üzerine çalışmalar (1 yıl), Edinburgh, İskoçya
- Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik ABD, Araştırma Görevlisi, 2010–2016.
- 2007–2015 RBGE (Kraliyet Botanik Bahçesi), Bitki ressamı (Proje kapsamında, kısmi zamanlı), Edinburgh, İskoçya.
- *Allium* L. Cinsi Çalıştayı (2015) Düzenleyen, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Ankara.
- *Colchicum* L. Cinsi Çalıştayı (2015) Düzenleyen, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Ankara.
- “Plants From the Woods and forest of Chile” Kitap. Ressam olarak, RBGE (Kraliyet Botanik Bahçesi, 2015. <http://chileanplants.rbge.org.uk/en/>
- 70. Yıl Kuruluş Rektörlük Etkinlikleri Kapsamında, Bilimsel Bitki Resim Kursu ve Sergisi, Düzenleyici, Ankara Üniversitesi, 2015.
- Bilimsel Bitki Resim Kursu, Eğitmen, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, 2015

- Bilimsel Bitki Resim Kursu, Eğitmen, ANKÜSEM, Eczacılık Fakóltesi, 2014
- Eczane Eczacılığında Doğal Ürünler: Fitoterapötikler, Homeopatikler, Aromaterapötikler Çalıştayı, Ankara Üniversitesi, 2012
- Bilimsel Bitki Resim Kursu, Eğitmen, ANKÜSEM, Eczacılık Fakóltesi, 2011
- Bilimsel Bitki Resim Kursu, Eğitmen, Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakóltesi, 2010.
- Bilimsel Bitki Resim Kursu, Eğitmen, Ankara Üniversitesi,
- Ali Nihat Gökyiğit Vakfı (ANG) Bilimsel Bitki Resim Kursu, Kursiyer, 2002–2005, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Etnobotanik Çalıştayı, 2011, Kursiyer, İznik

