



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

***FRANKENIA SALSUGINEA* (FRANKENIACEAE) TÜRÜNÜN
EKOLOJİSİ VE KORUNMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet İNCE

DANIŞMAN

Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

AKSARAY, 2019

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 152307001 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet İNCE tarafından hazırlanan “*FRANKENIA SALSUGINEA* (FRANKENIACEAE) TÜRÜNÜN EKOLOJİSİ VE KORUNMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

Üniversite Adı: Aksaray Üniversitesi

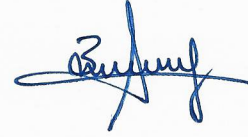
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Doç. Dr. Bengü Türkyılmaz ÜNAL

Üniversite Adı: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Üye: Doç. Dr. Mehtap TEKŞEN

Üniversite Adı: Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum



Tez Savunma Tarihi: 24/05/2019

Jüri tarafından Kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HINIS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinalliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Mehmet İNCE



TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım için bana her türlü araştırma olanağını, desteğini sağlayan ve her aşamada bilgi ve emeğini esirgemeyen tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli tez danışmanım Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL'a (Aksaray Üniversitesi Öğretim Üyesi), Prof. Dr. Zeki AYTAÇ'a (Gazi Üniversitesi Öğretim Üyesi), Doç. Dr. Talip ÇETER'e (Kastamonu Üniversitesi Öğretim Üyesi), birlikte laboratuvarında çalışmalar yaptığımız Aksaray Üniversitesi Yüksek Lisans öğrencileri Harun METİN ve Gülseren KIŞOĞLU'na, bugüne kadar maddi, manevi desteklerini ve emeklerini hiç esirgemeyen ve her daim yanımda olduklarını hissettiren haklarını hiç ödeyemeyeceğim annem Hacer İNCE'ye, babam Selahattin İNCE'ye, kardeşim Yasin İNCE'ye ve Zeynep İNCE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet İNCE

AKSARAY, 2019

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Türkiye Genetik Bitki Kaynaklarını Koruma Çalışmaları	9
2. MATERYAL VE YÖNTEM	10
2.1 Anatomik İnceleme	10
2.2 Yaprak Mikromorfolojisi	11
2.3 Tohum Mikromorfolojisi	11
2.4 Polen Mikromorfolojisi	12
2.4.1 Işık mikroskobu yöntemi	12
2.4.2 Skaning elektron mikroskobu (SEM) yöntemi	13
2.5 Toprak Analizi	13
3. ARAŞTIRMA BULGULARI	14
3.1 Tohum Yüzeyi Mikromorfolojisi İncelemesi	14
3.1.1 <i>Frankenia hirsuta</i> 'nın tohum mikromorfolojisi	14
3.1.2 <i>Frankenia salsuginea</i> 'nın tohum mikromorfolojisi	15
3.2 Yaprak Yüzeyi Mikromorfolojisi	16
3.2.1 <i>Frankenia hirsuta</i> türünün SEM ile yaprak morfolojisi	16
3.2.2 <i>Frankenia hirsuta</i> türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi	17
3.2.3 <i>Frankenia salsuginea</i> türünün SEM ile yaprak morfolojisi	18
3.2.4 <i>Frankenia salsuginea</i> türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi ..	20
3.3 Polen Morfolojisi	21
3.3.1 <i>Frankenia hirsuta</i> 'nın polen morfolojisi	21
3.3.2 <i>Frankenia salsuginea</i> 'nın polen morfolojisi	22
3.4 Yaprak Anatomisi	23
3.5 Toprak Analizi	25
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	27
5. TEHDİTLER VE SINIRLAYICI FAKTÖRLER	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	41

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FRANKENIA SALSUGINEA (FRANKENIACEAE) TÜRÜNÜN EKOLOJİSİ VE KORUNMASI

Mehmet İNCE

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

ÖZET

Tez çalışmasında Türkiye'ye endemik *Frankenia salsuginea* (Hoşpembe) türünün morfolojisi, tohum, yaprak, polen mikromorfolojisi ve yaprak anatomisi incelenerek türlerin ayrımında kullanılabilecek taksonomik farklar ortaya konulmuştur. Ayrıca toprak analizleri yapılarak yetiştiği alanın toprak özellikleri belirlenmiştir. *Frankenia salsuginea* türü çiçeklenme ve meyvelenme dönemlerinde Konya il sınırları içinde Ağustos 2017 - Ekim 2018 tarihleri arasında arazi çalışmaları yapılarak toplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Frankenia*, Polen, Yaprak, Tohum, Ekoloji, Koruma.

Aralık, 2019; 41 sayfa

M. Sc. THESIS

**ECOLOGY AND CONSERVATION OF *FRANKENIA SALSUGINEA*
(FRANKENIACEAE)**

Mehmet İNCE

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology**

Supervisor: Asst. Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

ABSTRACT

In this thesis, taxonomic differences of *Frankenia salsuginea* which is endemic to Turkey (Hoşpembe) have been demonstrated to be used for the differentiation of seed, leaves, pollen micromorphology, leaf anatomy. In addition, soil properties were determined by making soil analyzes. *Frankenia salsuginea* species were collected during the flowering and fruiting periods between August 2017 and October 2018 in Konya province.

Keywords: *Frankenia*, Pollen, Leaflet, Seed, Ecology, Conservation.

December, 2019; 41 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Frankenia hirsuta</i> 'nın arazi üzerinde genel görünümü.	4
Şekil 1.2. <i>Frankenia hirsuta</i> 'nın Türkiye'de yayılışı.	5
Şekil 1.3. <i>Frankenia hirsuta</i> 'nın Dünya üzerinde yayılışı.....	6
Şekil 1.4. <i>Frankenia salsuginea</i> 'nın arazi dağılımı.	7
Şekil 1.5. <i>Frankenia salsuginea</i> 'nın arazi genel görünüm.	7
Şekil 1.6. <i>Frankenia salsuginea</i> 'nın Türkiye'de yayılışı.....	8
Şekil 3.1. <i>Frankenia hirsuta</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, SEM fotoğrafları.....	14
Şekil 3.2. <i>Frankenia salsuginea</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	15
Şekil 3.3. <i>Frankenia hirsuta</i> türünün SEM ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	16
Şekil 3.4. <i>Frankenia hirsuta</i> türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.....	17
Şekil 3.5. <i>Frankenia salsuginea</i> türünün SEM ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları	19
Şekil 3.6. <i>Frankenia salsuginea</i> türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi a.Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.....	21
Şekil 3.7. <i>Frankenia hirsuta</i> türünün polen morfolojisi SEM fotoğrafları.....	22
Şekil 3.8. <i>Frankenia salsuginea</i> türünün polen morfolojisi SEM fotoğrafları.....	23
Şekil 3.9. <i>Frankenia hirsuta</i> ve <i>F. salsuginea</i> türlerinin anatomik olarak görüntüleri	24

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Bitki örneklerinin toplandığı lokaliteler	10
Çizelge 3.1. <i>Frankenia hirsuta</i> ve <i>F. salsuginea</i> türlerinin toprak özelliklerinin karşılaştırılması	25
Çizelge 4.1. <i>Frankenia hirsuta</i> ve <i>F. salsuginea</i> türlerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	27
Çizelge 4.2. <i>Frankenia hirsuta</i> (Weiglin ve Winter, 1991), <i>Frankenia hirsuta</i> (Karaman ve İnce 3050) ve <i>Frankenia salsuginea</i> (Karaman ve İnce 3048)'nın yaprak anatomik karakterlerinin karşılaştırılması	34



SİMGELER VE KISALTMALAR

Aep	Alt Epidermis
AKSU	Aksaray Üniversitesi Herbaryumu
Clg	Kolpus uzunluğu
Ark	Arkadaşları
C	Cilt
Cl	Kolpus genişliği
cm	santimetre
CR	Kritik seviyede nesli tehdit altında
E	Ekvatorial eksen
E'	Doğu
EC	Electrical Conductivity(elektriksel iletkenlik)
EN	Nesli tehdit altında
Ep	Epidermis
gr	gram
Herb.	Herbaryum
km	kilometre
Ku	Kutikula
K2O	Potasyum Oksit
m	Metre
Mad.	Madde
Me	Mezofil
ml	mililitre
mm	milimetre
µm	mikrometre
N	Kuzey
N'	Azot
Org.	Organik
P	Polar eksen
Pp	Palizat Parankiması
P2O5	Di fosfor penta oksit
S	Güney
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu
St	Stoma
Üep	Üst Epidermis
vd.	Ve diğerleri
—	Uzunluk

1. GİRİŞ

Türkiye, florası zengin ve ilginç olmasından dolayı her zaman yabancı botanikçilerde merak uyandırmış ve ülkemizde çalışmalar yapmalarına sebep olmuştur. Türkiye florası ile ilgili ilk önemli çalışma, İsviçre’li botanikçi E. Boissier tarafından 5 ana ve bir ek cilt olarak 1865-1888 yıllarında yayınlanan “Flora Orientalis” adlı eserdir (Boissier, 1865-1888). Türkiye florası ile ilgili yapılmış en önemli eser 1965-1988 yılları arasında P.H. Davis editörlüğünde yayınlanan “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı 10 ciltlik eserdir (Davis, 1965-1988; Davis, 1988). 2000 yılında, 1988 yılından sonra ülkemizde tanımlanan yeni türleri ve Türkiye için yeni kayıtları da kapsayan 2. bir ek cilt yayınlanmıştır. (Güner vd., 2000). Türkiye Florasının 9 cildi 100’den fazla farklı Ülkeden botanikçi ve 9 Türk Botanikçinin katkılarıyla hazırlanmıştır. Yakın zamanda yoğun çalışmalar sonucu Türk Botanikçiler Türkiye Florası’nın 10. ve 11. cildini de hazırlamışlardır.

Ülkemiz Florası’nın 10. cildi itibariyle 8575 bitki türü bulunmaktadır. Bunların 2651’i endemik olup % 30,9’unu oluşturmaktadır. 11. cilt itibariyle ülkemizde 163 familyaya ait 1168 cins ve 8988 tür doğal olarak yetişmektedir. Bunun 2991’i endemik olup, endemizm oranı takribi % 35,5’tir (Güner vd., 2000). Türkiye Damarlı Bitkiler listesinde 167 familya, 1320 cinse ait toplam tür ve tür altı takson sayısı 11.406 olarak listelenmiştir. 3649 takson endemik ve endemizm oranı % 31,82’dir. 171 yabancı takson ve 70 tarım taksonu ile beraber toplam sayı 11.707’dir (Güner vd., 2012).

Bitki sistematigindeki çalışmalar ileri seviyelere ulaştıysa da, Türkiye Florası tam anlamıyla ortaya konulamamıştır. Birçok alanda detaylı çalışmalar ya hiç yapılmamış ya da birkaç bitki örneği toplanmıştır. Yapılan çalışmalarda yeni türlerin keşfi, taksonların yeni yayılış alanlarının tespit edilmesi, yapılacak dar alan revizyon ve flora çalışmasının gerekli olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde üç farklı biyoiklim tipine bağlı olarak Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç biyocoğrafik bölge ve çok farklı ekosistem tipleri bulunması, topoğrafik, jeolojik, jeomorfolojik ve toprak çeşitlilikleri, deniz, göl, akarsu, tatlı, tuzlu ve sodalı göller gibi değişik sulak alan tiplerinin varlığı, 0-5000 metreler arasında değişen yükselti farklılıkları, derin kanyonlar, ülkemizin Avrupa ülkelerine göre buzul

döneminden daha az etkilenmesi, kuzey Anadolu'yu güney Anadolu'ya bağlayan Anadolu Diyagonali ve buna bağlı olarak oluşan ekolojik ve floristik farklılıklar gibi nedenlerle Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıta özelliği göstermektedir. Türkiye kuzey yarım kürede yer alan diğer ülkelere göre floristik açıdan önemli bir konuma sahip olduğu bilinmektedir (Davis ve Hedge, 1975).

Ülkemiz biyolojik çeşitliliğinin ne denli zengin olduğu konuyla ilgili tüm sektörler tarafından bilinen bir gerçektir. Ancak aynı ölçüde az bilinen durum ise sürdürülebilir kalkınmanın önemli ayaklarından birini oluşturan biyolojik zenginliğimizin çok kırılgan bir noktada duruyor olmasıdır. Ülkemizde bir çok türün neslinin devamlılığı, düşük popülasyon seviyeleri nedeniyle pamuk ipliğine bağlıdır.

Frankenia salsuginea, 2012 yılında Prof. Dr. Mecit Vural, Prof. Dr. Hayri Duman, Prof. Dr. Zeki Aytaç ve Prof. Dr. Nezaket Adıgüzel tarafından bilim dünyasına tanıtılmıştır (Vural vd., 2012).

Gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda *Frankenia salsuginea* türünün sadece Gölyazı (Konya) Tersakan Gölü çevresinde ise tek bir lokaliteden çok küçük bir popülasyonu tespit edilmiştir. Tür taban suyunun yükseldiği açıklık alanlarda bulunmaktadır. Tuz Gölü çevresinde yetişen bitkiler, tuza ve kuraklığa karşı özel adaptasyonlar geliştirmiş türlerdir ve bu türler “halofit” olarak adlandırılırlar. Dünyada sadece bu bölgede yetişen endemik çok sayıda türü barındıran bu alanlar biyoçeşitlilik bakımından önemli gen merkezleri niteliğindedir.

Kurak ve tuzlu ortamlardaki bitkiler, belirli bir kombinasyonla karakterize edilir, anatomik ve fizyolojik özelliklerin morfolojik özellikleri (Waisel, 1972; Turner ve Kramer, 1980; Fahn, 1983; Napp-Zinn, 1984; Evenarı, 1985).

Bu çalışma ile ülkemizdeki nesli tehlike altında olan *Frankenia salsuginea* (Adıgüzel ve Aytaç, 2000) türünün yetiştiği ortamın ekolojik özelliklerinin incelenerek türün korunması ve kendi kendilerine sürdürülebilir seviyelere çıkarılabilmesi için, sonuç odaklı ve somut hedeflerle desteklenmiş bir yol haritası belirlenmesi amaçlanmış ve tez konusu olarak seçilmiştir.

Arazi alışmaları ve literatür bilgisi incelendiğinde *Frankenia salsuginea* ve *F. hirsuta* türlerinin benzer morfoloji ve yayılış özelliklerine sahip olduğu, iki türün birbirine karışmakta ve teşhislerinde zorluklar olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple her iki türün morfolojileri, tohum, yaprak, polen mikromorfolojileri yaprak anatomileri ve ekolojileri incelenerek türlerin ayrımında kullanılabilecek taksonomik farklar ortaya konulmuştur.

Frankeniaceae, dört veya beş cinslik küçük bir ailedir ve yaklaşık 75-90 tür, kurak iklim bölgelerinde, çöllerde ve kumlu kıyı bölgelerinde dünya çapında yaygın olarak dağılmaktadır (Whalen, 1987).

Frankeniaceae türleri tanenler, proantosiyanidinler, ellagik asit, ortak flavonollere ve flavonol metil eterlere dayanan flavonoid bisülfatları içerir (Kubitzki, 2003).

Dünyanın ılıman ve kurak bölgelerinde, özellikle eoastal habitatlarında ve tuzlu topraklara sahip diğer bölgelerde meydana gelir.

Frankenia cinsinin Taksonomik Hiyerarřisi;

Alem: *Plantae*

řube: *Tracheophyta*

Sınıf: *Magnoliopsida*

Alt Sınıf: *Caryophyllales*

Aile: *Frankeniaceae*

Cins: *Frankenia* L.

Tür: *Frankenia hirsuta*, *Frankenia salsuginea* (URL-1)

***Frankenia hirsuta* L. Sp. Pl. 331 (1753).**

Syn: *F. hispida* DC., Prodr. 1: 349 (1824); *F. intermedia* DC., 10 c. cit.; *F. revoluta* Forssk., Fl. Aeg.-Arab. 75 (1775). Ic: Coste, Fl. Fr. 1: 165 (1901).

Çok yıllık, dik-yatık. Yaprak 2,7-7x0,5-1,8 mm, linear-lansolat, üst yüzeyde tüysüz-tüylü, alt yüzeyde tüylü; kenarlar kıvrık. Petiyol sapsız Çiçeklenme sık korimboz. Kaliks 3,5-5 mm, seyrek-sık tüylü, 0,5 mm. Petal 4-6 mm, soluk mor ya da beyaz.

Frankenia hirsuta'nın genel görünümü Şekil 1.1' de verilmiştir.



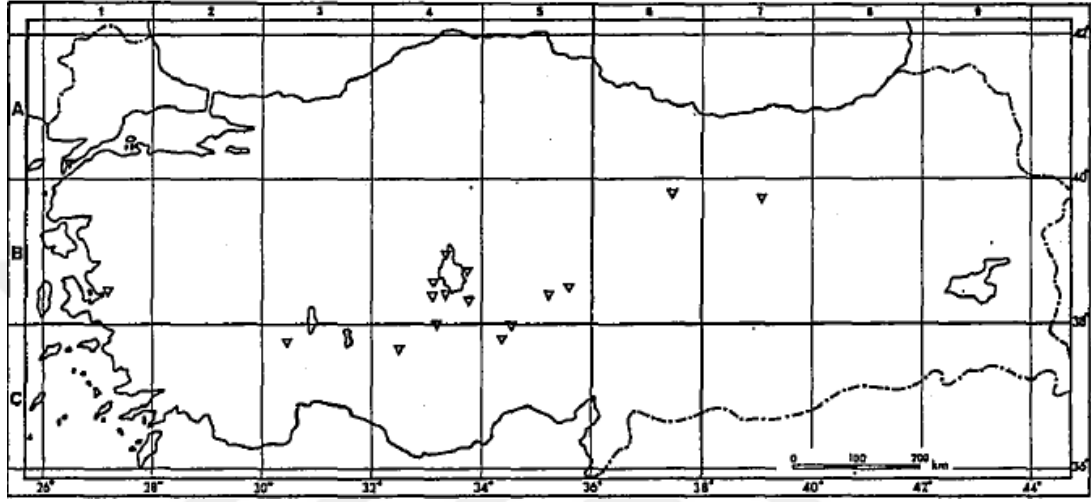
Şekil 1.1. *Frankenia hirsuta*'nın arazi üzerinde genel görünümü (Karaman ve İnce 3048).

Türkiye'deki yayılışı:

Çanakkale: Suvla, Ingoldby 289. İzmir: İzmir, 1827, Fleischer Ankara: Tuz Gölünün kuzey batısı, 900 m, McNeill 323. Konya: Tuz Gölü, Kırkışla yakınları, D. 16632. Niğde: Aksaray-Sultanhanı, 950 m, D. 32799. Kayseri: İncesu-Develi, 1200 m, D. 32767. Sivas: Zara-Hafik, 1400 m, D. 32709. Erzincan: Erzincan'ın doğusu, 1250 m,

D. 31867. Burdur: Burdur gölünün bitişinin doğusu, 850 m, Hub.-Mor. 5833. Konya: Konya-Kayacık, D. 14731. Niğde: nr. Bor, 1200 m, Siehe 1912: 583.

Ülkemizde G. Marmara Bölümü; Asıl Ege Bölümü; İç Anadolu Bölgesi; Yukarı Fırat Bölümü; Adana Bölümünde yayılış göstermektedir. *Frankenia hirsuta*'nın Türkiye'de yayılışı Şekil 1.2' de verilmiştir.



Şekil 1.2. *Frankenia hirsuta*'nın Türkiye'de yayılışı.

Dünyada 37 ülke; Afganistan, Cezayir, Ermenistan, Avustralya, Azerbaycan, Yeşil Burun Adaları, Çin, Kıbrıs, Mısır, Fransa, Yunanistan, Irak İslam Cumhuriyeti, Irak, İsrail, İtalya, Ürdün, Kazakistan, Kırgızistan, Lübnan, Libya, Moritanya, Fas, Filistin Devleti, Portekiz, Romanya, Rusya Federasyonu, Suudi Arabistan, Güney Afrika, İspanya, Suriye Arap Cumhuriyeti, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Özbekistan'da yayılış göstermektedir. *Frankenia hirsuta*'nın Dünya üzerinde yayılışı Şekil 1.3'de verilmiştir.



Şekil 1.3. *Frankenia hirsuta*'nın Dünya üzerinde yayılışı (URL-2).

Frankenia salsuginea Adıgüzel ve Aytaç (Şekil 1.4).

Çok yıllık, gövde yatık. Yaprak 1,4-2,7x1-1,4 mm, yumurta-mızrak, alt yüzeyi yoğun tüylü, üstü çok seyrek tüylü. Yaprak kenarı üst yüzeye doğru kıvrık. Petiyol saplı ya da sapsız. Çiçeklenme simöz ya da tek. Kaliks 4-5 mm, tüysüz ya da tüylü. Petal 7-9 mm, pembe-mor.

Frankenia salsuginea'nın arazi üzerinde genel görünümü Şekil 1.4 ve Şekil 1.5'de verilmiştir.

Tip: Konya: Cihanbeyli, Gölyazı Günyüzü (Tersakan Gölü), 1000 m, tuz bozkırlarında, 03.06.1999, M. Vural 8199 (holotip: GAZİ, izotipler: ANK, HUB) (Vural vd., 2012).

İncelenen örnekler

Aksaray: Cihanbeyli, Gölyazı-Günyüzü (Tersakan) Gölü), 930 m, tuz bozkırları, 25.09.1996, M. Vural 7719, H. Duman ve N. Adıgüzel (GAZİ, ANK, HUB); ibid., A. Güner 12688, H. Duman, M. Vural ve T. Ekim (GAZİ).



Şekil 1.4. *Frankenia salsuginea*'nın arazi dağılımı (Vural 8199).



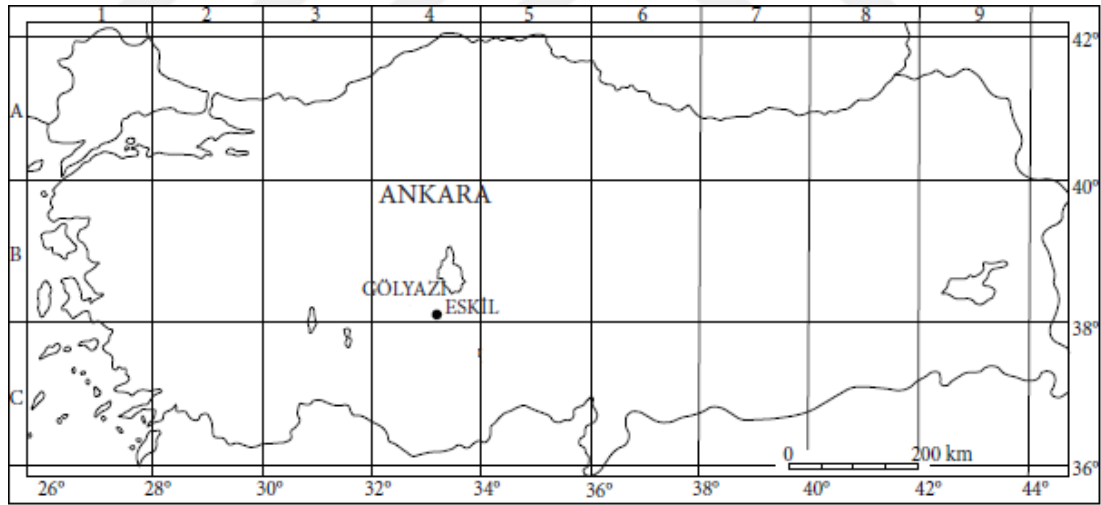
Şekil 1.5. *Frankenia salsuginea*'nın arazi genel görünümü (Karaman ve İnce 3050).

Frankenia salsuginea, Türkiye’de yaygın olarak bulunan *F. hirsuta*’ya benzemekle birlikte *F. salsuginea*, Tuz Gölü havzası ile sınırlıdır.

Frankenia salsuginea sürünücü gövdeye sahipken, *F. hirsuta* yükselici-dik olarak ayırt edilir ve kaliks (çiçek yapraklarının hepsi) tüylüdür.

Frankenia salsuginea, Türkiye Konya Bölümünde dağılım göstermektedir (Endemik. İran-Turan elementi). IUCN Kırmızı Liste Kategorileri kriterlerine göre “Kritik Tehlike Altında (CR B2a: C)” olarak sınıflandırılmalıdır (IUCN, 2001).

Frankenia salsuginea, birçok endemik taksonla beraber yetişir. Bunlar *Kalidium wagenitzii* (Aellen) Freitag ve G. Kadereit, *Taraxacum mirabile* Wagenitz, *Allium vuralii* Kit Tan, *Centaurea tuzgoluensis* Aytaç ve H. Duman, *Senecio salsuginea* H. Duman ve Vural, *Onopordum davisii* Rech. Fil., *Onosma halophilum* Boiss. ve Heldr., *Silene salsuginea* Hub.-Mor., *Gladiolus halophilus* Boiss. ve Heldr., *Salsola stenoptera* Wagenitz, *Verbascum pyroliforme* (Boiss. ve Held.) Hub.-Mor., *Salvia halophila* Hedge’dir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. *Frankenia salsuginea*’nın Türkiye’de yayılışı.

1.1 Türkiye’de Genetik Bitki Kaynaklarını Koruma Çalışmaları

Ülkemizde bitki genetik kaynaklarının korunmasıyla ilişkili çeşitli kanun ve yönetmelikler mevcuttur. Türkiye, doğal ve biyolojik kaynakların korunması, değişimi ve ticaretini konu alan birçok uluslararası anlaşma, antlaşma, sözleşme ve protokole de imza atmıştır. Ayrıca, Türkiye bu alandaki çalışmaları süresince Dünya Bankası, Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Uluslararası Birliği gibi çok sayıda uluslararası kuruma da üye olmuştur.

Koruma, gen havuzunda bulunan genetik çeşitliliğin insanlığın kullanımına sunulması amacıyla yapılan saklama işlemini ifade eder. Bitki grupları için *in situ* ve *ex situ* koruma olmak üzere her biri farklı yöntemler içeren iki temel koruma stratejisi vardır (Anonim, 1996).



2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çiçeklenme dönemlerine göre arazi programı yapılarak yayılış gösterdikleri lokalitelerinden 2017 yılının Ağustos ve Kasım ayları arasında *Frankenia salsuginea* ve *F. hirsuta* türleri Aksaray ve Konya'nın belirli lokalitelerinden hem çiçekli hem meyveli olarak toplanmış, arazi çalışmalarında toplama tarihleri, lokaliteleri ve rakımları arazi defterine kaydedilerek numaralandırılmış ve uygun bir şekilde preslenerek kurutulmuş olarak Aksaray Üniversitesi herbaryumunda (AKSU) incelenmek üzere hazır hale getirilmiştir. Yaprak anatomisi, mikromorfolojisi ve palinoloji çalışmalarının yapıldığı örnekler ve lokaliteleri Çizelge 2.1.'de, tohum mikromorfolojisi çalışmalarının yapıldığı örnekler ve lokaliteleri verilmiştir.

Çizelge 2.1: Bitki örneklerinin toplandığı lokaliteler.

Türler	Lokalite
<i>Frankenia salsuginea</i>	Konya: Gölyazı, Ters Akan Gölü Çevresi, 925 m, 17.08.2017, Karaman ve İnce 3050
<i>Frankenia hirsuta</i>	Aksaray Eski, Tuz Gölü Çevresi, 943 m, 17.08.2017, Karaman ve İnce 3048

2.1 Anatmik İnceleme

Araziden toplanan örnekler anatmik analiz için % 70'lik alkol ve formaldehit içine konulmuştur. Kesitler yapraktan enine alınmış olup alınan kesitler Sartur reaktifiyle boyanarak incelenmiştir. Fotoğraflar Olympos BX51TF mikroskobuna bağlı Olympos C-4000 Zoom dijital fotoğraf makinası ile çekilmiştir.

Sartur reaktifinin hazırlanışı:

Saf laktik asit	60 ml
Soğukta sudan iii ile doyurulmuş laktik asit	45 ml
Saf anilin	2 gr
İyot	0,20 gr
Potasyum iyodur	1 gr

Alkol	10 ml % 95'lik
Distile su	80 ml

Anatomik incelemelerde ilgili kaynaktan yararlanılmıştır (Yentür, 1995).

2.2 Yaprak Mikromorfolojisi

Frankenia salsuginea ve *F. hirsuta* türlerinin yaprak yüzeyleri SEM ile incelenmiştir. Örneklerin SEM çekimleri Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü, SEM Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

İncelenecek türün kuru yaprak örnekleri iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal taşıyıcılara (stap) yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater ile altınla kaplanmıştır. İncelenmiş yaprak yüzeylerinin ayrıntılı yüzey mikrofotografı Jeol JSM 6490LV model Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ile çekilmiştir. Türlerin yaprak yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM mikrofotografı ile ilgili kaynaklardan faydalanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen, 1975, 1989; Erdman, 1969; Punt vd., 1994, 2007; Hesse vd., 2009).

Yaprak yüzeylerinin mikrofotografilerinde epidermal ornamentasyon, trikoma yapısı, stoma şekli, bulunduğu yer, stoma açıklığının çevresindeki yapıların şekli, epikutikula yapısı yoğunluğu ve şekli incelenmiştir.

2.3 Tohum Mikromorfolojisi

İncelenecek tohum örnekleri, *Frankenia* türlerinin olgun meyveli döneminde toplanan meyvelerden elde edilmiştir. Tohum analizlerinde LeicaEZ4 HD marka dijital görüntüleme sistemli stereo mikroskop kullanılmıştır. Örneklerin SEM çekimleri Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü SEM Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tohum örnekleri çift taraflı yapışkan bant yardımıyla uygun şekilde alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater ile altın ile kaplanmıştır. Stapların altın ile kaplanması tohumların iletken duruma geçebilmesi için ve elektron mikroskopuna ekrandan görüntüyü sağlayabilmek için yapılır. Jeol JSM 6490LV model Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) ile mikrofotografı çekilmiştir. Taksonların tohum yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM

mikrofotoğraflarından ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen 1975, 1989; Ertman 1969; Punt vd., 1994-2007; Hesse vd., 2009).

Yapılan morfolojik, ışık mikroskobu ve SEM incelemeleri sonucunda tohumların tanımları, tohum yüzeyi (ornomentasyon, epidermal hücrelerin özellikleri), tohum boyutları, tohum şekli, tohum rengi, tohum ağırlığı dikkate alınarak verilmiştir.

2.4 Polen Mikromorfolojisi

Palinolojik inceleme için hazır hale getirilen örnekler çiçek anterlerinden alınan polenlerin Wodehouse metoduna (1935) göre polen preparatları hazırlanıp, bazik fuksin ile boyanarak ışık mikroskobunda incelenmiştir. Polenlerin daha ayrıntılı incelenmesi amacıyla SEM ile Kastamonu Üniversitesi Biyoloji Bölümü SEM Laboratuvarında çalışılmıştır.

2.4.1 Işık mikroskobu yöntemi

Işık mikroskobuyla polen morfolojisi çalışılan taksonların polen preparatları Wodehouse yöntemine göre hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935).

Wodehouse Yöntemi;

1. Anter tekaları temiz bir lam üzerinde ezilerek polenler açığa çıkartılır.
2. Üzerine reçine ve yağları eritmek amacıyla 2-3 damla % 96'lık alkol damlatılır.
3. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine koyulur ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat haline getirilir. Wodehouse Yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur.
8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

Daha önceden hazırlanan gliserin-jelatin içine Wodehouse Yöntemi için polenleri boyamak niyeti ile istenilen miktarda safranin boyası katılmıştır. Polenlerin ölçüm ve

analizi Leica DM3000 Dijital Görüntüleme Sistemine sahip mikroskopla x100 immersiyon objektifi kullanılarak yapılmıştır. Analizi yapılan morfolojik karakterlerin birden fazla olmak üzere ölçümleri yapılmış ve bu ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması alınmıştır. Ayrıca her taksonun polar ve ekvatorial polen mikrofotografı çekilmiştir.

2.4.2 Skaning elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

Polen örnekleri çift taraflı yapışkan bant yardımıyla uygun şekilde alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater cihazı ile altın ile kaplanmış ve Jeol JSM 6490LV model Skaning Elektron Mikroskobu (SEM) ile mikrofotografı çekilmiştir. Türlerin polen yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM mikrofotografılarından ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen, 1975, 1989; Erdman, 1969; Punt vd., 1994, 2007; Hesse vd., 2009).

Polenlerin tanımları, polen tipi, polen şekli, polar eksen, ekvatorial eksen, ekzin ve intin kalınlıkları, ornamentasyon, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği ve kolpus ornamentasyonu karakterleri dikkate alınarak yapılmıştır.

2.5 Toprak Analizi

Toprak analizi yapılmak üzere, her türe ait toprak (kurutulmuş), eşit miktarda karıştırılarak 1 adet toprak analiz numunesi elde edilmiştir. Toprak numuneleri şeffaf poşetlere doldurulmuştur. Poşetler, numaralar verilerek etiketlenmiş ve analiz laboratuvarına gönderilmek üzere soğuk ve kuru bir ortamda muhafaza edilmişlerdir. Yapılacak toprak analizlerinde ihtiyaç duyulacak numune miktarı göz önünde bulundurularak, her numune 1 kg olarak hazırlanmıştır.

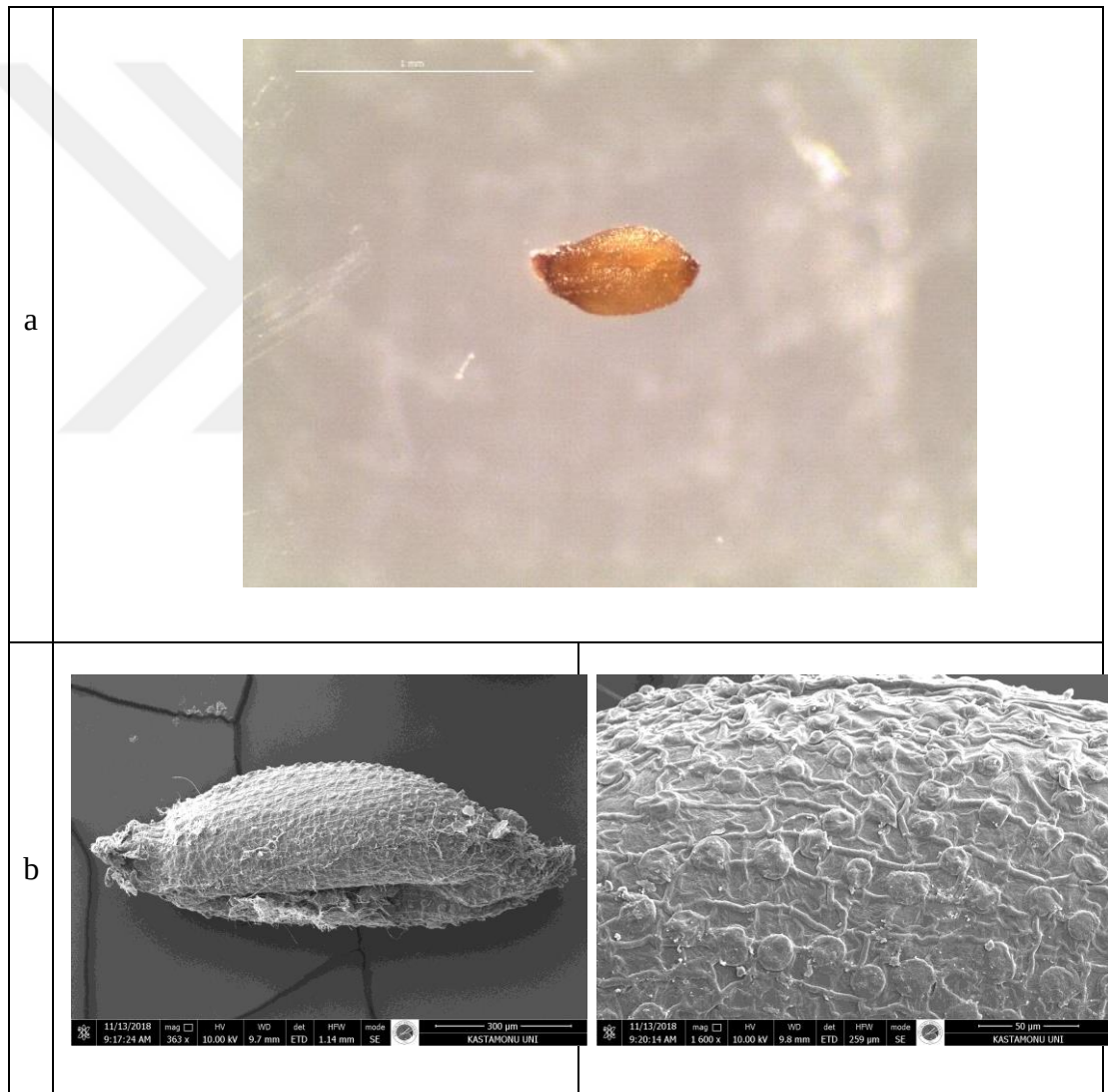
Toprak numuneleri, Tarım Kredi Kooperatifleri Gübretaş Yarımca Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Analiz edilen parametreler şu şekildedir: Bünye, pH, tuz, EC, kireç, organik madde, azot, P₂O₅ ve K₂O'dur.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1 Tohum Yüzeyi Mikromorfolojisi İncelemesi

3.1.1 *Frankenia hirsuta*'nın tohum mikromorfolojisi

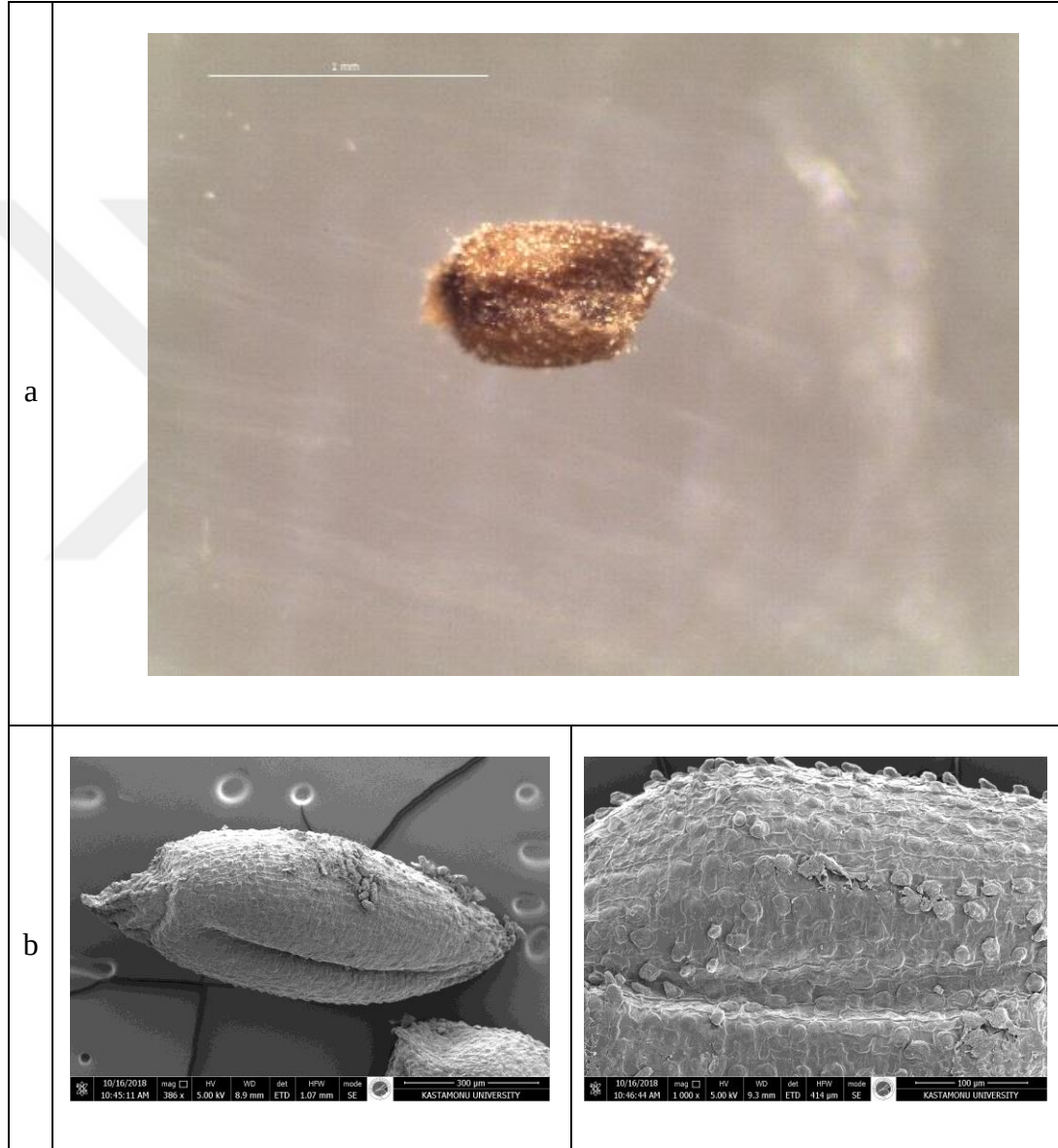
Tohum şekli oval, iç şeklindedir. Yüzey ornamentasyonu SEM görüntülerinde retikülat-verrukat'dır. Hilum içeri doğru oluşan bir çukurluk 0,7-0,8 mm uzunluğundadır. Büyükleri 1,05-1,5x0,375-0,4 mm arasında, renkleri açık kahverengi-sarıdır. *Frankenia hirsuta* türünün tohum LM ve SEM mikrofotografaları Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. *Frankenia hirsuta* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).

3.1.2 *Frankenia salsuginea*'nın tohum mikromorfolojisi

Tohum şekli oval, iç şeklindedir. Yüzey ornamentasyonu SEM görüntülerinde retikülat-verrukat'dır. Hilum içeri doğru oluşan bir çukurluk 0,7-0,8 mm uzunluğundadır. Büyüklüğü 1,025-1,05x0,475-0,55 mm arasında, renkleri açık kahverengi-sarıdır. *Frankenia salsuginea* türünün tohum morfolojisi Şekil 3.2'de verilmiştir.

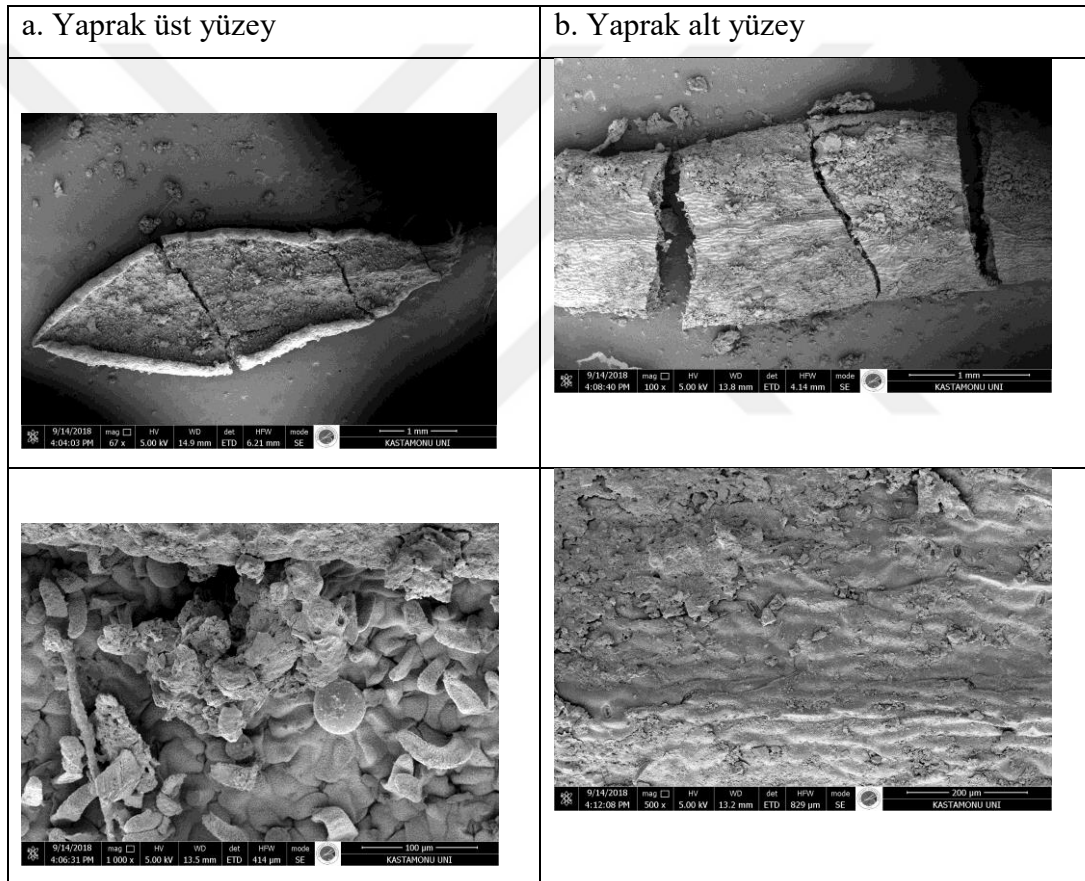


Şekil 3.2. *Frankenia salsuginea* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (Karaman ve İnce 3050).

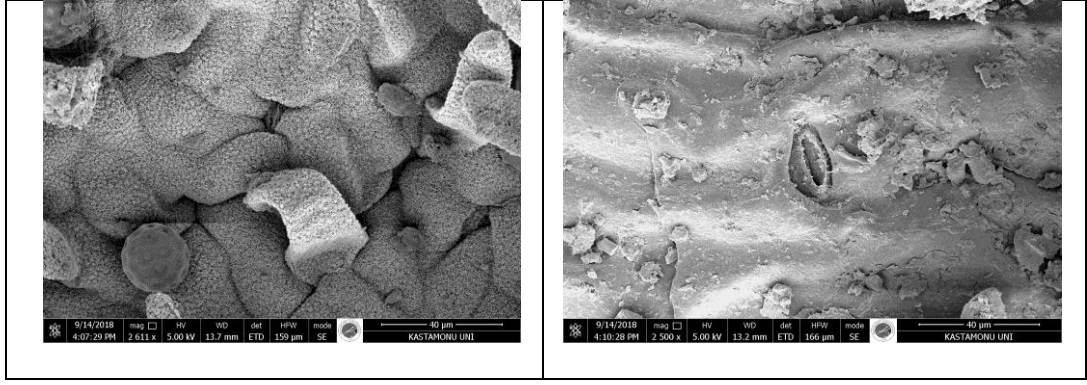
3.2 Yaprak Yüzeyi Mikromorfolojisi

3.2.1 *Frankenia hirsuta* türünün SEM ile yaprak morfolojisi

Yaprak tipi basit, linear-lansolat, lamina kenarı tam ve yaprak kenarları içeri kıvrıktır. Yaprak alt yüzeyi tüysüz, üst yüzeyi yoğun tek hücreli konik tüyler ve yumru şekle sahip sapsız salgı tüyleri saptanmıştır. Stoma bakımından amfistomatik ve kseromorf yapıdadır. Yaprak yüzeyinde komşu hücreleri bakımından anamositik, alt yüzey ise parasitik stoma tipine sahiptir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde epikutikular vaks tespit edilmiştir, üst yüzeyinde yoğun. Yaprak alt ve üst yüzeyinde papilla mevcut. *Frankenia hirsuta* türünün SEM ile yaprak morfolojisi Şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.3. *Frankenia hirsuta* türünün SEM ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).



Şekil 3.3 (devam). *Frankenia hirsuta* türünün SEM ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).

3.2.2 *Frankenia hirsuta* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi

Yaprak linear-lansolat, 2,7-7x0,5-1,8 mm boyutunda, sapsız. Yaprak alt ve üst yüzey seyrek tek hücreli tüylü. Yaprak kenarı üst yüzeye doğru kıvrık. Her iki yaprak tarafının epidermisinde tuz bezlerinden salgılanan tuz kristalleri görülmüştür.



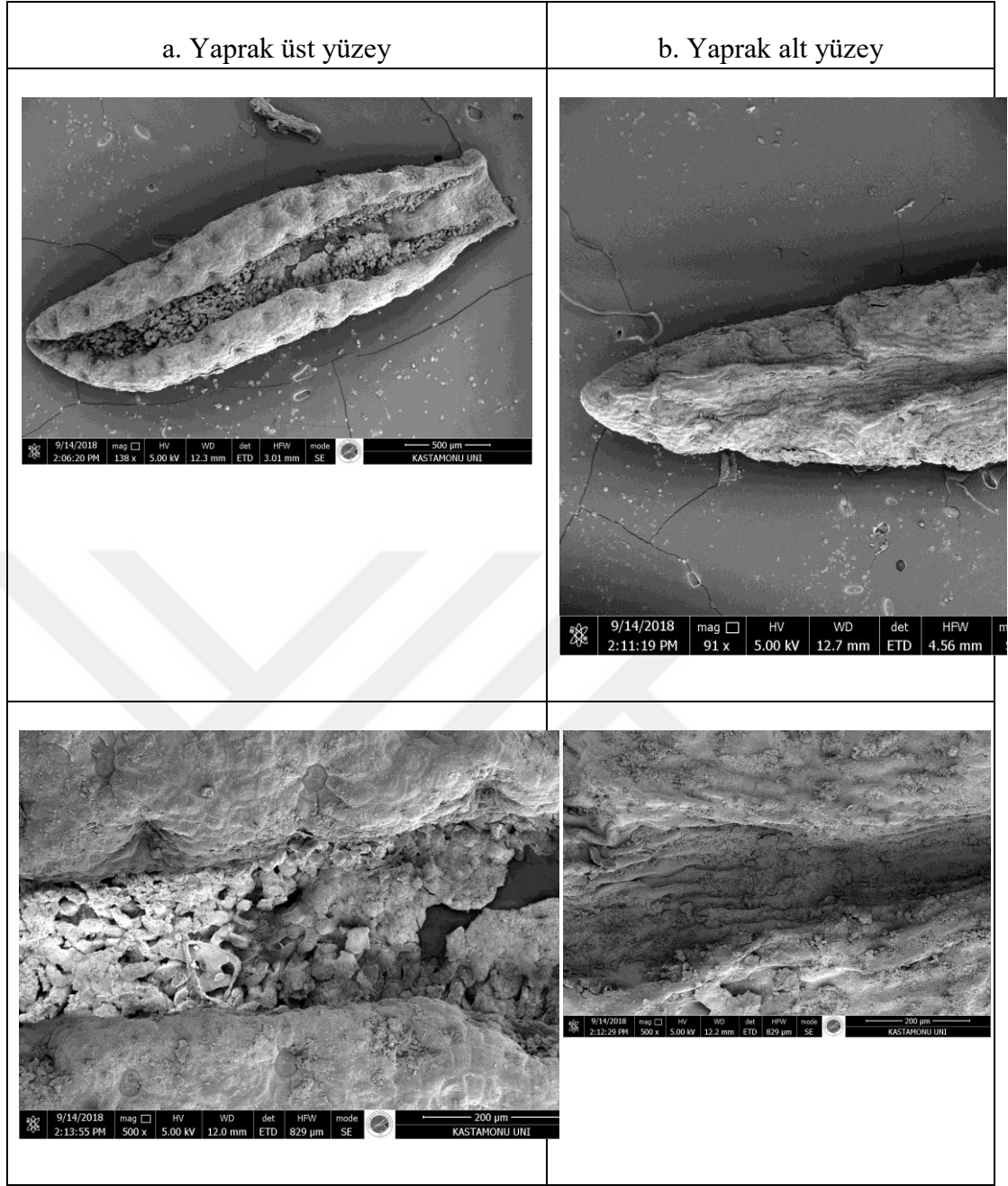
Şekil 3.4. *Frankenia hirsuta* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).



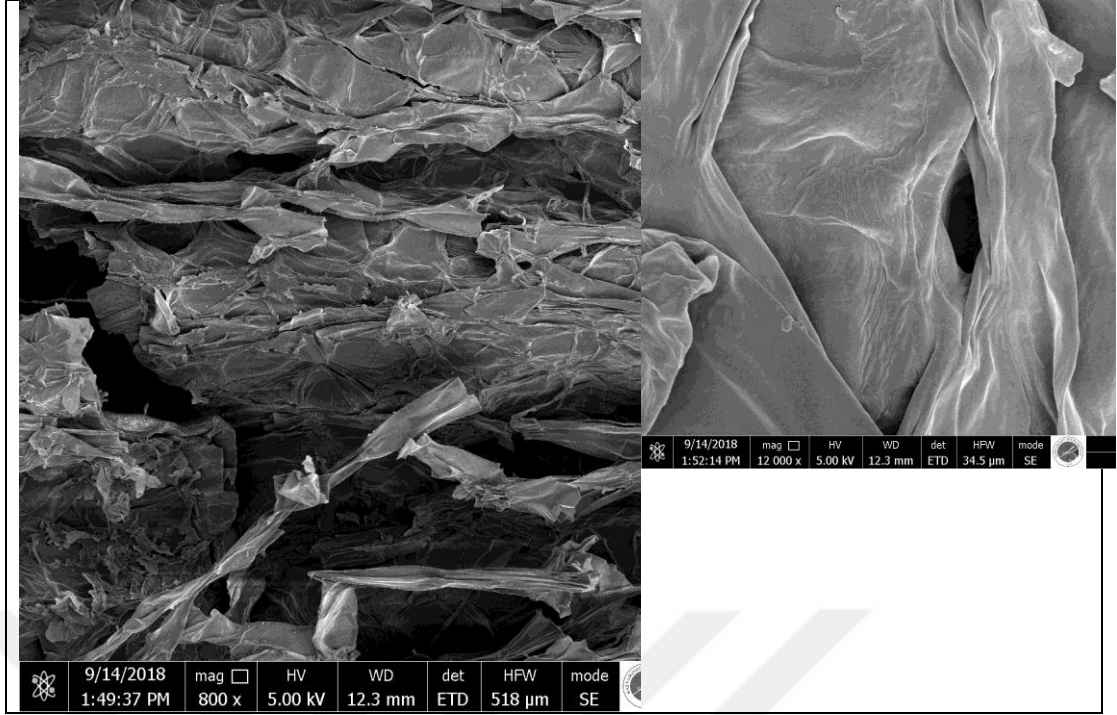
Şekil 3.4 (devam). *Frankenia hirsuta* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi
a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).

3.2.3 *Frankenia salsuginea* türünün SEM ile yaprak morfolojisi

Yaprak tipi basit, lamina şekli eliptik, lamina kenarı integer ve yaprak kenarları involuttur. Yaprak alt yüzeyi tüysüz olup sadece laminanın petiol ile birleşme noktasında seyrek olarak tek hücreli konik tüyler, üst yüzeyinde ise yoğun tek hücreli konik tüy saptanmıştır. Stoma bakımından amfistomatik, üstte mezomorf, altta kseromorf yapıdadır. Yaprak yüzeyinde komşu hücreleri bakımından anamositik, alt yüzey ise parasitik stoma tipine sahiptir. Yaprak alt ve üst yüzeyinde papilla mevcuttur. *Frankenia salsuginea* türünün SEM ile yaprak morfolojisi Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5. *Frankenia salsauginea* türünün SEM ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3050).



Şekil 3.5 (devam). *Frankenia salsuginea* türünün SEM ile yaprak morfolojisi a.Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3050).

3.2.4 *Frankenia salsuginea* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi

Yapraklar, ovat-lanseolat, 1,4-2,7x1-1,4 mm boyutunda. Kalın, biraz etli, kısa saplı ya da sapsız. Yaprak alt yüzeyi yoğun tüylü, üstü çok seyrek tüylü. Yaprak kenarı üst yüzeye doğru kıvrık. Her iki yaprak tarafının epidermisinde tuz bezlerinden salgılanan tuz kristalleri görülmüştür. *Frankenia salsuginea* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi Şekil 3.6'da verilmiştir.

a.Yaprak üst yüzey	
b.Yaprak alt yüzey	

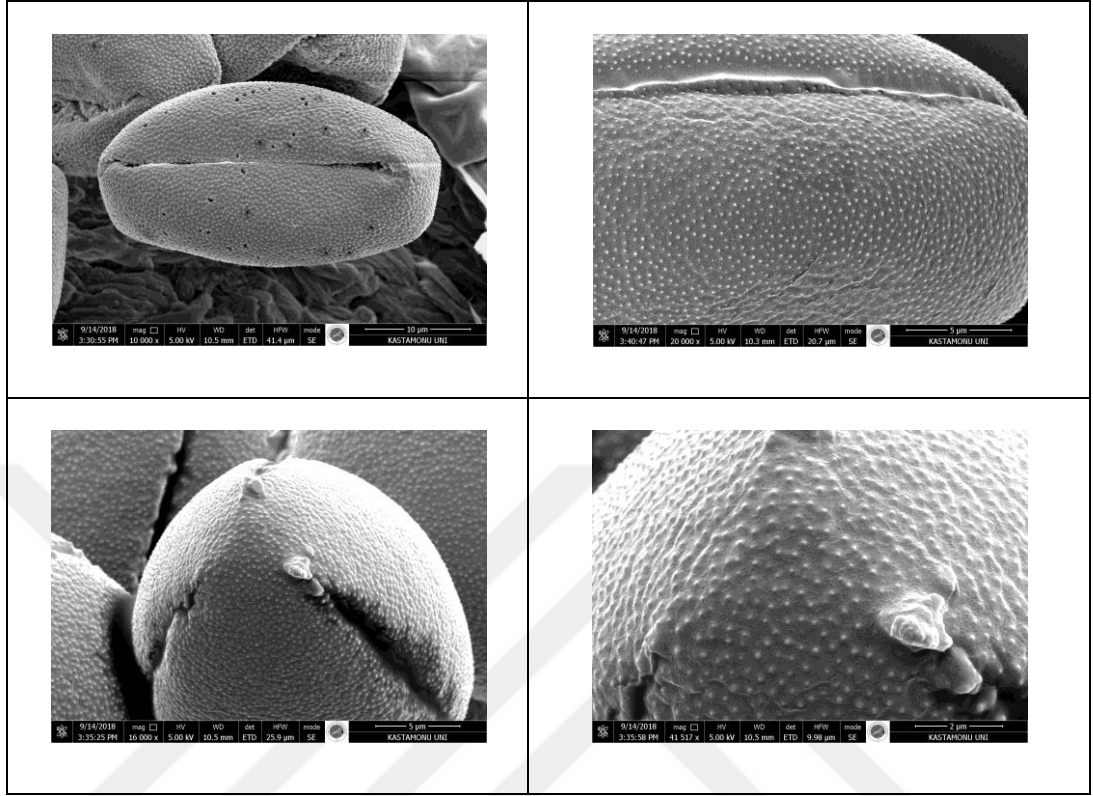
Şekil 3.6. *Frankenia salsuginea* türünün ışık mikroskobu ile yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (Karaman ve İnce 3050).

3.3 Polen Morfolojisi

3.3.1 *Frankenia hirsuta*'nın polen morfolojisi

Polen tanecikleri ekvatorial taslakta sfero şekilli ve kutupsal taslakta üçgen-kutup ana hatlarında geniştir. Polenler radyal simetrlili ve izopolar olup trizonokolporat apertür tipi saptanmıştır. Polar eksen (P) uzunluğu $33\pm3\ \mu\text{m}$, ekvatorial eksen uzunluğu (E) $18\pm2\ \mu\text{m}$ olarak ölçülmüş olup polen şekli (P/E; 1,83) prolat olarak belirlenmiştir. Polenin açıklıklar arasında ve farklı lakunalar olmadan farklı ekvator çöküntüleri vardır. Dış kalınlık $2,5-3,75\ \mu\text{m}$ 'dir. Kolpuslar uzun olup Clg $30,0\pm2,0\ \mu\text{m}$ ve Clt

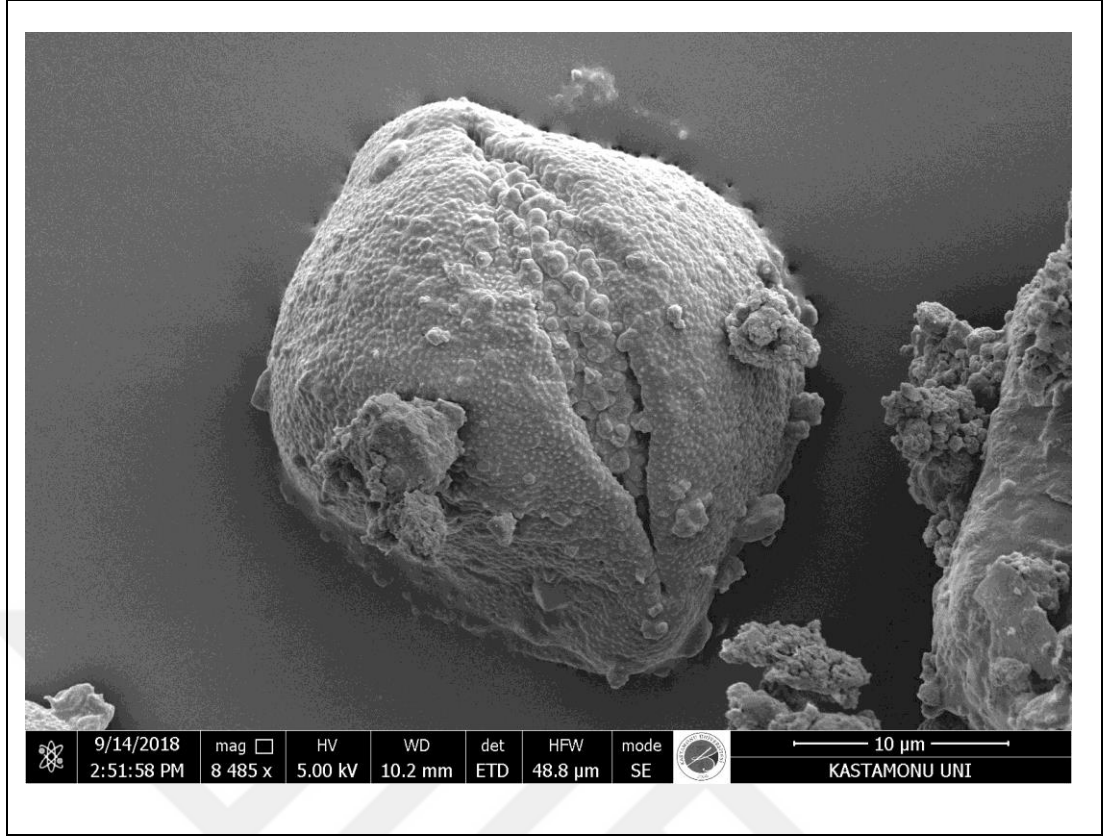
1,45±0,20 µm olarak ölçülmüştür. Ornamentasyon mikroekinat-perforat olarak tespit edilmiştir. *Frankenia hirsuta* türünün polen morfolojisi Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. *Frankenia hirsuta* türünün polen morfolojisi SEM fotoğrafları (Karaman ve İnce 3048).

3.3.2 *Frankenia salsuginea*’nın polen morfolojisi

Polen tanecikleri ekvatorial taslakta sfero şekilli ve kutupsal taslakta üçgen-kutup ana hatlarında geniştir. Polenler radial simetrlili ve izopolar olup trizonokolporat apertür tipi saptanmıştır. Polar eksen (P) uzunluğu 28,5 µm, Ekvatorial eksen uzunluğu (E) 25 µm olarak ölçülmüş olup polen şekli (P/E; 1,14) prolat-sferoidal olarak belirlenmiştir. Polenin açıklıklar arasında ve farklı lakunalar olmadan farklı ekvator çöküntüleri vardır. Dış kalınlık 2,5-3,75 µm’dir. Kolpuslar uzun olup Clg 23,75 µm ve Clt 3,75 µm olarak ölçülmüştür. Kolpus operkület olup operkulum membranı granulatır. Ornamentasyonu mikroretikület olarak tespit edilmiştir. *Frankenia salsuginea* türünün polen morfolojisi Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. *Frankenia salsuginea* türünün polen morfolojisi SEM fotoğrafları (Karaman ve İnce 3050).

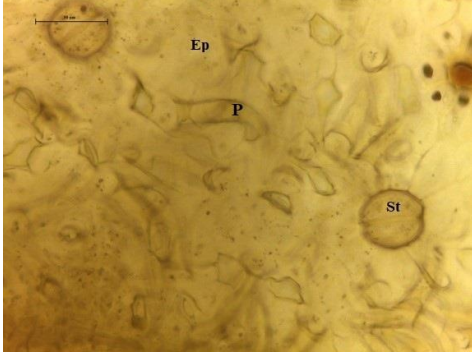
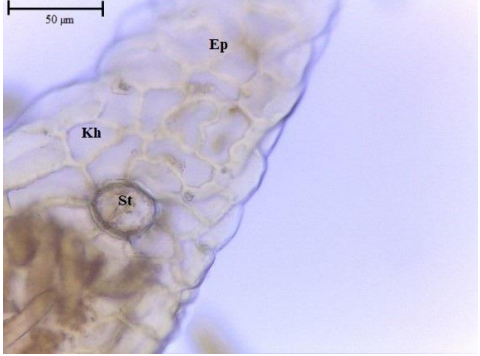
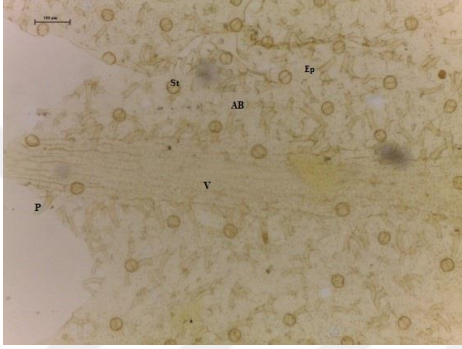
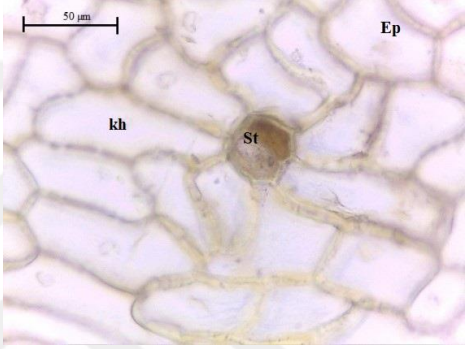
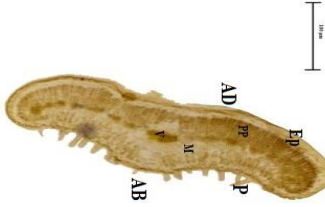
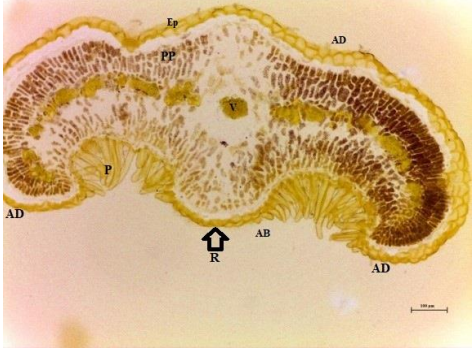
3.4 Yaprak Anatomisi

Frankenia hirsuta

Alt ve üst yüzeyde dış periklinal epidermis hücre duvarında belirgin eğrilikler mevcut; alt ve üst yüzeyde epikütiküler mum alt yüzeyde var, üst yüzeyde yoğun; alt ve üst yüzeyde isolatetal mezofil yapısı mevcut; kalınlaşmış dış periklinal epidermis hücre duvarı mevcut; alt yüzeyde gömülü stoma mevcut; stoma durumu kseromorf; kıvrık yapraklar mevcut mevcut; alt yüzeyde tuz salgı tüyleri mevcut, üst yüzeyde yok.

Frankenia salsuginea

Alt ve üst yüzeyde dış periklinal epidermis hücre duvarında belirgin eğrilikler mevcut; alt ve üst yüzeyde epikütiküler mum yok; alt ve üst yüzeyde isolatetal mezofil yapısı mevcut; kalınlaşmış dış periklinal epidermis hücre duvarı mevcut; alt ve üst yüzeyde gömülü stoma mevcut; stoma durumu alt yüzeyde kseromorf ve üst yüzeyde mezomorf; kıvrık yapraklar mevcut; tuz salgı tüyleri üst yüzeyde mevcut.

	<i>Frankenia hirsuta</i>	<i>Frankenia salsuginea</i>
Yaprak Üst Yüzey		
Yaprak Alt Yüzey		
Yaprak Enine Genel Görünüm		

Şekil 3.9. *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin anatomik olarak görüntüleri (Karaman ve İnce 3050).

3.5 Toprak Analizi

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea* türlerinin yetiştiği alanlardan alınan toprak örneklerinin bünye sınıfı, EC, pH, Kireç, Fosfor, Potasyum, Tuz, Azot ve Organik madde değerlerinin analizleri yapılmış olup *F. hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin toprak özelliklerinin karşılaştırılması.

	<i>Frankenia hirsuta</i> - 1. Bölge	<i>Frankenia hirsuta</i> - 2. Bölge	<i>Frankenia salsuginea</i> - 3. Bölge
Bünye	61,6 Killi Tınlı	57,2 Killi Tınlı	55 Killi Tınlı
pH	7,68 Hafif Alkali	8,09 Kuvvetli Alkali	8,16 Kuvvetli Alkali
EC μ S/cm	9710	835	12870
Tuz %	0,383 Orta Tuzlu	0,031 Tuzsuz	0,453 Orta Tuzlu
Kireç %	19,50 Fazla	24,28 Fazla	40,84 Çok Fazla
Org. Mad.	3,59 İyi	4,39 Yüksek	2,97 Orta
N %	0,179 Çok İyi	0,219 Çok iyi	0,148 Çok İyi

Çizelge 3.1 (devam). *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin toprak özelliklerinin karşılaştırılması.

P2O5 (kg/da)	34,27 Çok Yüksek	27,955 Çok Yüksek	0,47 Çok Az
K2O (kg/da)	859,05 Fazla	517,27 Fazla	246,884 Fazla

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea* türlerinin yetiştiği topraklar analiz edilerek sonuçları değerlendirildiğinde, Bünye, Azot ve K2O değerleri bakımından 2 türün yetiştiği toprak özellikleri benzerlik göstermektedir. pH, EC $\mu\text{S/cm}$, Tuz %, Kireç %, Org. Madde ve P2O5 (kg/da) bakımından farklılıklar içerdiği gözlemlenmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Tez çalışmasında *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin morfolojileri, tohum, yaprak, polen mikromorfolojileri ve yaprak anatomileri incelenmiş ayrıca toprak analizleri yapılmıştır.

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea* türlerinin diğer morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması.

Karakter	<i>F. hirsuta</i>	<i>F. salsuginea</i>
Gövde	Dik-yatık	Yatık
Yaprak	2,7-7x0,5-1,8 mm, linear-lansolat, üst yüzeyde tüysüz-tüylü, alt yüzeyde tüylü; kenarlar kıvrık	1,4-2,7x1-1,4 mm, ovat-lansolat, alt yüzeyi yoğun tüylü, üstü çok seyrek tüylü. Yaprak kenarı üst yüzeye doğru kıvrık.
Petiyol	Sapsız	Saplı ya da sapsız
Çiçeklenme	Sık korimbos	Simöz ya da tek
Kaliks	3,5-5 mm, seyrek-tüylü tüylü, 0,5 mm.	4-5 mm, tüysüz ya da tüylü
Petal	4-6 mm, soluk mor ya da beyaz	7-9 mm, pembe-mor

Frankenia hirsuta’nın gövde yapısı dik-yatık iken *F. salsuginea*’nın yatık şekilde olduğu görülmüştür.

Frankenia hirsuta’nın yaprağı 2,7-7x0,5-1,8 mm uzunluğunda, linear-lansolat, üst yüzeyde tüysüz-tüylü, alt yüzeyde tüylü; kenarlar kıvrık, *F. salsuginea*’nın yaprağı 1,4-2,7x1-1,4 mm uzunluğunda, ovat-lansolat, alt yüzeyi yoğun tüylü, üstü çok seyrek tüylü. Yaprak kenarı üst yüzeye doğru kıvrık olarak tespit edilmiştir.

Frankenia hirsuta’da petiol sapsız iken *F. salsuginea*’da saplı ya da sapsız olarak görülmüştür.

Çiçeklenme, *Frankenia hirsuta*'da sık korimbos olup *F. salsuginea*'da simöz ya da tek olarak saptanmıştır.

Frankenia hirsuta'nın kaliks 3,5-5 mm uzunluğunda, seyrek-sık tüylü, 0,5 mm'dir. *F. salsuginea*'da ise kaliks 4-5 mm uzunluğunda, tüysüz ya da tüylü olarak tespit edilmiştir.

Petal *Frankenia hirsuta*'da 4-6 mm uzunlunda, soluk mor ya da beyaz iken *F. salsuginea*'da 7-9 mm uzunluğunda, pembe-mor renkte görülmüştür.

Frankenia hirsuta'nın tohum büyükleri 1,05-1,5x0,375-0,4 mm arasında, *F. salsuginea*'nın tohum büyüklüğü 1,025-1,05x0,475-0,55 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. İki türün tohumlarının yüzey ornamentasyonu SEM görüntülerinde retikülat-verrukat olarak saptanmıştır. Her iki türde hilumu içeri doğru oluşan çukurluk 0,7-0,8 mm uzunluğunda ölçülmüştür.

İki türün yaprak mikromorfolojisi incelendiğinde *Frankenia hirsuta*'nın yaprak tipi basit, linear-lansolat, lamina kenarı integer ve yaprak kenarları involut, *F. salsuginea*'nın yaprak tipi ise basit, lamina şekli eliptik, lamina kenarı integer ve yaprak kenarları involut olarak tespit edilmiştir. *F. hirsuta* yaprak boyutları 2,7-7x0,5-1,8 mm arasında, *F. salsuginea*'nın yaprak büyüklüğü 1,4-2,7x1-1,4 mm arasında olduğu hesaplanmıştır. *F. hirsuta*'nın yaprak alt yüzeyi tüysüz, üst yüzeyi yoğun tek hücreli konik tüyler ve globuler şekle sahip sapsız salgı tüylerine sahipken *F. salsuginea*'da yaprak alt yüzeyi tüysüz olup sadece laminanın petiol ile birleşme noktasında seyrek olarak tek hücreli konik tüyler, üst yüzeyinde ise yoğun tek hücreli konik tüy saptanmıştır. İki türe ait her iki yaprak tarafının epidermisinde tuz bezlerinden salgılanan tuz kristalleri görülmüştür. *F. hirsuta* stoma bakımından amfistomatik ve kseromorf yapıda iken *F. salsuginea*'da ise amfistomatik, üstte mezomorf, altta kseromorf yapıdadır. Yaprak yüzeyinde komşu hücreleri bakımından iki tür anamositik, alt yüzey ise parasitik stoma tipine sahiptir. *F. hirsuta*'da yaprak alt ve üst yüzeyinde epikutikular vaks tespit edilmiştir, üst yüzeyinde yoğun olup *F. salsuginea*'da tespit edilememiştir. İki türün yaprak alt ve üst yüzeyinde papilla tespit edilmiştir.

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea* türlerinin polen tanecikleri ekvatorial taslakta sfero şekilli ve kutupsal taslakta üçgen-kutup ana hatlarında geniş, radial simetrlili ve izopolar olup trizonokolpat apertür tipi saptanmıştır. *F. hirsuta*'nın polar eksen (P) uzunluğu 33 ± 3 µm, Ekvatorial eksen uzunluğu (E) 18 ± 2 µm olarak ölçülmüş olup polen şekli (P/E; 1,83) prolat olarak belirlenmiştir. Dış kalınlık (2,5-3,75) µm olarak saptanmıştır. Kolpuslar uzun olup Clg $30,0\pm2,0$ µm ve Clt $1,45\pm0,20$ µm olarak ölçülmüştür. Ornamentasyon mikroekinat-perforat olarak tespit edilmiştir. *F. salsuginea*'nın Polar eksen (P) uzunluğu 28,5 µm, Ekvatorial eksen uzunluğu (E) 25 µm olarak ölçülmüş olup polen şekli (P/E; 1,14) prolat-sferoidal olarak belirlenmiştir. Dış kalınlık (2,5-3,75) µm olarak saptanmıştır. Kolpuslar uzun olup Clg 23,75 µm ve Clt 3,75 µm olarak ölçülmüştür. Kolpus operkülata olup operkulum membranı granulat olduğu gözlemlenmiştir. Ornamentasyonu mikroretikülat olarak tespit edilmiştir.

Al-Tameme (2016), Irak'ta yetişen *Frankenia pulverulenta* L. ve *F. aucheri* Jaub. et Spach. türlerinin mikro-morfolojik özelliklerini çalışmıştır. Araştırmada polen morfolojisinin türlerin diğerlerinden izole edilmesi için taksonomik önemi olduğunu da ortaya koymuştur. *F. pulverulenta*'da kutup eksen uzunluğu (25,0-32,5) µm ve ekvator eksen (25,0-37,5) µm, oblat-sferoidal (P/E= 0,97) iken, *F. aucheri*'de kutup eksen uzunluğu (25,0-30,0) µm ve ekvator eksen (25,0-30,0) µm ise uzunluk, sferoidal (P/E= 1.03)'dir (Al-Tameme, 2016).

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea* türlerinin yetiştikleri toprakların pH, tuz, kireç, organik madde ve P₂O₅ açısından farklılıklar içerdiği tespit edilmiştir.

Frankenia hirsuta'nın pH oranı 7,68-8,09 ile hafif alkali-kuvvetli alkali olarak tespit edilmiştir. Özellikle az yağış alan bölgelerdeki birçok topraklar, yüksek pH değerlerine sahiptir. Yüksek pH değerleri topraklardaki bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınabilirliği, toprağın verimliliği ve gübreleme programları üzerinde çok önemli rol oynamaktadır. Yüksek pH'lı toprakların genellikle verimsiz olmasının baş nedeni yüksek pH'nın fosfor ve iz elementlerin (demir, mangan ve çinko) toprakta hareket etmez hale gelmesine yol açması ve de buna ilaveten bu tür topraklarda yüksek miktarda soydum bulunabilmesidir. *F. hirsuta* ve *F. salsuginea* türlerinin yetiştikleri toprakların az yağış alması sebebiyle pH değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Frankenia hirsuta'nın tuz oranı 0,383-0,031 ile orta tuzlu-tuzsuz olarak tespit edilmiştir. Tuzluluk kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde tipiktir. Oluşumunda iklimin yanında topografyanın da etkisi büyüktür. Yağışlar ve aşırı sulama sebebiyle derinlere sızan sular gerek sızma esnasında ve gerekse yeraltısuyu akışı sırasında toprak ve kayalarda bulunan eriyebilir tuzları eritirler. Yeraltı suları doymun akış sistemine göre yerçekiminin etkisiyle tabana doğru hareket eder. Ta ki geçirimsiz bir tabakaya rastlayınca akış durur ve birikme başlar. Bu birikme bazen toprak yüzeyine kadar ulaşabilir (Henry vd., 1987). *F. salsuginea* ve *F. hirsuta* tuzu tolere ederek yaşamını sürdürebilen halofit bitkiler olduğu görülmüştür.

Frankenia hirsuta'nın kireç oranı 19,50-24,28 ile fazla kireçli, *F. salsuginea*'nın kireç oranı 40,84 ile çok fazla kireçli toprak olarak tespit edilmiştir. Topraklarda belirli miktarlarda bulunan kireç toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olumlu etkide bulunurken, fazla miktarda bulunan kireç de bitki gelişimi üzerinde bazı olumsuz etkiler göstermektedir. Bu sebeple gerek toprak verimliliği gerekse de bitki istekleri yönüyle toprakta optimum miktarlarda kireç bulunması gereklidir. Yapılan çok sayıda çalışmada bazı bitkilerin belirli miktarlarda kireç içeren topraklarda daha iyi gelişme gösterebildiği bildirilmektedir (Tugay ve Sepetoğlu, 1983). *F. hirsuta* ve *F. salsuginea*'nın yayılış gösterdiği alanlarda toprak yapısı bakımından çoğunlukla kireçli topraklara sahip olduğu görülmektedir.

Frankenia hirsuta'nın toprağının organik madde içeriği % 3,59-4,39 ile iyi-yüksek iken *F. salsuginea*'nın toprağının organik madde içeriği % 2,97 ile orta olarak ölçülmüştür. Organik madde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine önemli etkilere sahiptir. Oldukça üretken ya da verimli olarak kabul edilen tarla topraklarının çoğunlukla % 2-5 arasında organik madde içerdiği bildirilmektedir (Güzel, 1989). Bu bilgiler ışığında *F. hirsuta* ve *F. salsuginea*'nın yetiştirildiği topraklarda verim iyi ve çoğu bitki içinde uygundur.

Frankenia hirsuta'nın toprağının P₂O₅ içeriği % 34,27-27,955 ile çok yüksek iken *F. salsuginea*'nın toprağının P₂O₅ içeriği % 0,47 ile çok az olarak ölçülmüştür. Toprakta bulunan fosforun kaynağı apatit mineralidir. Apatit minerali flour apatit veya hidroksiapatit bileşimlerinde bulunur. Genel olarak kuvarsitler, fillitler ve mikaşitler gibi kristalin şistler az miktarda fosfor içerdikleri halde bazalt ve benzeri bazik

mağmatik kayalardaki fosfor miktarı daha fazladır. Kaya ve minerallerin parçalanması ile serbest hale geçen fosfor bitkiler tarafından kullanılabilir. Ayrıca organik maddenin yapısında da fosfor bulunduğu için toprakta organik fosfor bileşikleri de bulunmaktadır (Çepel, 1996; Aktaş ve Ateş, 1998; Kantarcı, 2000). Fosfor noksanlığı fosfora daha çok ihtiyaç duyan genç bitkilerde yaşlı bitkilere göre daha erken fark edilir. Ayrıca vejetasyon mevsiminin başlarında soğuk (ıslak) topraklarda da fosfor eksikliği meydana gelebilmektedir (McCauley vd., 2009). Fosfor noksanlığında en çok çiçek, meyve, tohum gibi generatif organlar zarar görür. Fosfor noksanlığı olan bitkilerde büyüme geriler. Meyve ve ağaçlarda sürgün ve tomurcuk oluşumu azalır. Yapraklar normalden daha koyu yeşil renkli olur. Bitkilerin kök gelişimi zayıflar. Don olaylarına ve hastalıklara karşı bitkinin dayanıklılığı azalır (Foth, 1984; Plaster, 1992; Aktaş ve Ateş, 1998; Boşgelmez vd., 2001). Fosfor fazlalığının bitkiler üzerindeki etkisi daha çok dolaylı şekilde meydana gelir. Diğer taraftan fosfat iyonları toprakta sıkı bir şekilde tutulduğu için bitkiler tarafından fosfat iyonlarının alınması zorlaşır. Dolayısıyla bitkilerde fosfor fazlalığı da sık rastlanan bir durum değildir. Fosforun fazla olması durumunda çinko ve demir gibi mikro besin elementlerinin noksanlığı meydana gelirken kalsiyum, bor, bakır ve mangan noksanlıkları da meydana gelebilmektedir (Aktaş ve Ateş, 1998). Bu bilgiler ışığında *Frankenia hirsuta* ve *F. salsuginea*'da fosfor fazlalık ve eksiklik emareleri görülmüştür.

Al-Tameme (2016), Irak'ta yetişen *Frankenia pulverulenta* L. ve *F. aucheri* Jaub. et Spach. türlerinin mikro-morfolojik özelliklerini çalışmıştır. Yaprakların anatomik karakterleri epidermis, yaprak damarlanması ve indumentun taksonomik önemi değerlendirilmiştir. Araştırmada aynı zamanda polen morfolojisinin türlerin diğerlerinden izole edilmesi için taksonomik önemi olduğunu da ortaya koymuştur.

Anatomik çalışmalar, *Frankenia pulverulenta* ve *F. aucheri* türlerinin araştırılan taksonlar arasında gövde yapraklarının epidermal hücrelerin antiklinal duvarlarının, alt ve üst yüzeyler arasında küçük bir fark bıraktığını ortaya koymaktadır. *F. pulverulenta* yaprak anatomisinde alt ve üst epidermiste kıvrımlı duvarlı ve süslenmiş kütikülaya hücrelere sahiptir.

Frankenia aucheri'deki yaprağın alt ve üst yüzeyleri arasında genellikle hücre formunda ve boyutlarında farklılıklar vardır, örneğin üst yüzeydeki antiklinal hücre duvarları bazen kavislidir.

Diğer araştırmalarla beraber anatomik sonuçlarımız değerlendirildiğinde kütiküler karakterler, epidermis, stomalar ve trikomlarının sistematik değerinin doğru olduğunu onaylamıştır (Al-Tameme, 2016; Radford vd., 1974).

Weiglin ve Winter (1991), “Doğu Ürdün Tuz Tavasındaki Ksehalofitlerin Yaprak Yapıları” konulu bir araştırma yapmış ve 13 çok yıllık halofitin yaprakları morfolojik-anatomik özellikleri bakımından karşılaştırmalı olarak çalışılmıştır. *Frankenia hirsuta* türü de bu türlerden biridir.

Frankenia hirsuta için yapılan Weiglin ve Winter (1991) ile bu çalışmada yer alan yapraktaki anatomik farklılıklar incelendiğinde; alt ve üst yüzeyde dış periklinal epidermis hücre duvarında belirgin eğrilikler her iki çalışmada aynı, alt ve üst yüzeyde epikütiküler mum Weiglin ve Winter (1991) çalışmasında altta var, üstte yok bizim çalışmamızda altta var, üst yoğun katman şeklinde, alt ve üst yüzeyde isolatetal mezofil yapısı her iki çalışmada mevcut, kalınlaşmış dış periklinal epidermis hücre duvarı her iki çalışmada mevcut, gömülü ya da korunaklı stoma her iki çalışmada alt yüzeyde mevcut, stoma durumu iki çalışmada da kseromorf, kıvrık yapraklar her iki çalışmada mevcut, tuz salgı tüyleri Weiglin ve Winter (1991) çalışmasında mevcut iken bu çalışmada alt yüzeyde var üst yüzeyde yok, papillar tüy her iki çalışmada mevcuttur.

Weiglin ve Winter (1991)'e ait çalışma ile bizim çalışmamız arasındaki farklılıkların sebebi iklimsel ve ekolojik kaynaklı olmasındandır.

Frankenia hirsuta ve *F. salsuginea*'ya ait yaprak anatomik karakterlerini karşılaştırdığımızda; her iki türde alt ve üst yüzeyde dış periklinal epidermis hücre duvarında belirgin eğrilikler mevcut, alt ve üst yüzeyde epikütiküler mum *F. hirsuta*'da altta var, üst yoğun katman şeklinde olup *F. salsuginea*'da mevcut değildir. Alt ve üst yüzeyde isolatetal mezofil yapısı ve kalınlaşmış dış periklinal epidermis hücre duvarı her iki türde mevcut, gömülü ya da korunaklı stoma *F. hirsuta*'da alt yüzeyde mevcut iken *F. salsuginea*'da üstte de altta da mevcuttur. Stoma durumu *F.*

hirsuta'da kseromorf olup *F. salsuginea*'da üstte mezomorf, altta kseromorf olarak tespit edilmiştir. Kıvrık yapraklar ve papillar tüy her iki türde saptanmış, tuz salgı tüyleri ise *F. hirsuta*'da altta var üstte yok iken *F. salsuginea*'da üstte var, altta resimlenememiştir.



Çizelge 4.2 *Frankenia hirsuta* (Weiglin ve Winter, 1991), *F. hirsuta* (Karaman ve İnce 3050) ve *F. salsuginea* (Karaman ve İnce 3048)'nin yaprak anatomik karakterlerinin karşılaştırılması.

Yaprak anatomik karakterleri	<i>Frankenia hirsuta</i> (Weiglin ve Winter, 1991)	<i>Frankenia hirsuta</i> (Karaman ve İnce 3050)	<i>Frankenia salsuginea</i> (Karaman ve İnce 3048)
Alt ve üst yüzeyde dış periklinal epidermis hücre duvarında belirgin eğrilikler	+	+	+
Alt ve üst yüzeyde epikütiküler mum	Altta var, üstte yok	Altta var, üst yoğun katman şeklinde	Mevcut değil
Alt ve üst yüzeyde isolatetal mesofil yapısı mevcut	+	+	+
Kalınlaşmış dış periklinal epidermis hücre duvarı	+	+	+
Gömülü ya da korunaklı stoma	Alt yüzeyde mevcut	Alt yüzeyde mevcut	Üstte de altta da mevcut
Stoma durumu	Kseromorf	Kseromorf	Üstte mesomorf, altta kseromorf
Kıvrık yapraklar mevcut	+	+	+
Tuz salgı tüyleri	+	Altta var, üstte yok	Üstte var
Papillar tüy	+	+	+

5. TEHDİTLER VE SINIRLAYICI FAKTÖRLER

Literatür taraması ve saha çalışmaları sırasında elde ettiğimiz veriler, türü tehdit eden veya gelecekte tehdit edebilecek aşağıdaki problemleri ortaya koymuştur.

- Tarla alanlarını genişletme,
- Otlatma faaliyetleri,
- Alanın bilinçsiz kullanımı (Ezilme, toplama, yakma vb.)
- İklimsel faktörler.

Tatlı yüzey sularının bulunması ve taban suyunun yüksek olması; diğer tuzlu alanlarda yüksek oranda NaCl'nin yanı sıra lokal alanlarda sülfatlı (NaSO_4) toprakların bulunması, bu alanın dünyadaki diğer tuzlu habitatlardan farklı olmasına neden olmuştur. Bu nedenle türün tespit edildiği Gölyazı arasında kalan alan dünyada sadece Tuz Gölünü çevreleyen alanda yetişen nadir, endemik ve nesli tehlike altında olan çok sayıda türü barındırmaktadır. Tuz Gölü'nün kapladığı alan kuraklık, düşük yağış miktarı ve açılan kuyularla yer altı sularının bilinçsiz kullanımı gibi nedenlerle gün geçtikçe küçülmektedir ve göl kuruma riskiyle karşı karşıyadır. Tuz Gölü'nün tamamen kuruması durumunda bölgenin ekolojik önemini yitirmesi ve hiçbir canlının yaşamadığı çoraklaşmış bir alan haline gelmesi muhtemeldir. Bu nedenle bölgedeki yer altı sularının kullanımının her daim denetlenmesi gerekmektedir. Alandaki aşırı otlatma ve yangınlar türün yaşam alanına zarar vermektedir. Hayvanların *Frankenia salsuginea* türünü besin amaçlı kullanıp kullanmadığına dair kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak bitki sukkulent olduğundan ezilmeye karşı hassastır. Bu nedenle türün yaşam alanlarında farklı sebeplerle insan kullanımının en düşük seviyeye indirilmesi türün neslini devam ettirebilmesi açısından önemlidir.

***Frankenia salsuginea* türünün mevcut yayılış alanlarında varlığını sürdürmesi için önerilerimiz;**

- a. Türün yakın çevresindeki olası yayılış alanlarının izlenmesi
- b. Türün dağılım gösteren alanlarda otlatılmaması için bölgedeki hayvan sahiplerinin bilgilendirilmesi
- c. Tersakan Gölü çevresinde türe ait popülasyonunun bulunduğu yer pilot bölge olarak belirlenmesi ve bu alanın çevrilerek koruma altına alınması
- d. Dağılım gösterdiği yakın yerleşim bölgelerine bitkiyi tanıtıcı afiş ve tabelaların yerleştirilerek izlenmesi
- e. *Frankenia salsuginea* türü hakkında bilgilendirilmesi amacıyla Aksaray ili'nde okullarda (ortaöğretim) ve halk eğitim merkezlerinde, öğretmen ve öğrencilere ulaşılması
- f. Dağılım gösteren yakın yerleşimlerde insanların çoğunluk halinde bulundukları yerlere (kahvehane, cami, restoran, dinlenme tesisi vb.) *Frankenia salsuginea* türüne ait posterlerin çerçevelenilerek asılması
- g. Konya ve Aksaray Valiliği, Cihanbeyli Kaymakamlığı, Eskil Kaymakamlığı ve bu ilçelere ait Belediye Başkanlığına ait internet sitelerinde tür hakkında gerekli bilgi ve uyarılara yer verilmesi
- h. Şehrin ve bağlı bulunan ilçelerinde görünür alanlarda bulunan duvarların süslemelerinde, kaldırımlarda, oyun sahalarında, parklarda, bahçelerde vb. yerlerde *Frankenia salsuginea* motiflerinin kullanılmasını sağlamak
- i. *Frankenia salsuginea* türünün *ex-situ* korunması için gerekli olanakların araştırılması

KAYNAKLAR

- Akman, Y., Düzenli, A. ve Güney, K., 2005. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Yayın No: 344, Ankara.
- Aktaş, M. ve Ateş, A., 1998. Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara.
- Al-Tameme, H., 2016. Systematics study of *Frankenia* L. (Frankeniaceae) in Iraq, Babylon, Iraq.
- Anonim, 1996. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi. Resmi Gazete, 27 Aralık 1996, No: 22860.
- APC (Australian Plant Census) <http://www.chah.gov.au/apc/about-APC.html>
- APNI (Australian Plant Name Index) <http://www.anbg.gov.au/cgi-bin/apni>
- AVH (Australia's Virtual Herbarium) (Council of Heads of Australasian Herbaria) <http://www.anbg.gov.au/avh.html>
- Barnsley, B., 1982. Frankeniaceae. Flora of Australia 3, 112-146.
- Barthlott, W., 1981. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. Nord. J. Bot. 1, 345-355.
- Boissier, E., 1865-1888. Flora Orientalis, Basel, Geneve, 1-4.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ. İ., Savaşçı, S. ve Paslı, N., 2001. Ekoloji-II (Toprak), Başkent Klişe Matbaacılık, Kızılay-Ankara.
- Cullen, J., 1967. *Frankenia* L. In: Davis PH (ed.). Flora Of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 2, 352, Edinburg: Edinburg University Press.
- Çepel, N., 1996. Toprak ilmi. İÜ Yayın No 3945, Orman Fakültesi Yayın No: 438. İstanbul.
- Davis, P. H., Mill, R. R. ve Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, Scotland.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırımızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi ve Tabiatı Koruma Derneği, Barışcan Ofset, Ankara.
- Erdtman, G., 1969. Handbook of Palynology, Hafner Publishing Co, New York, USA.
- Evenari, M., 1985. Adaptations of plants ve animals to the desert environment. In: Evenari, M., Noy Meir, I., ve Gooddall, D. W. (eds.): Ecosystems of the World, 12A: Hot Deserts and AridShrublands. Amsterdam-Tokyo, 79-92.

- Faegri, K. ve Iversen, J., 1975. Textbook of Pollen Analysis, P. J. Schmidts Bogtrykkeri A/S, Denmark.
- Faegri, K. ve Iversen, J., 1989. Textbook of Pollen Analysis, Wiley, New York, USA.
- Fahn, A., 1983. Plant Anatomy. 3rd ed. Pergamon Press, Oxford-New York-Toronto-Sydney-Paris Frankfurt.
- Foth, H. D., 1984. Fundamentals of Soil Science. 7th Edition, John Wiley and Sons, New York.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K. H. C. (eds), 2000. Flora of Turkey and the east aegean islands (Suppl.), Vol. 11, Edinburg Univ. Pres, Edinburg.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M. T. (edlr), 2012. Türkiye bitkileri listesi (Damarlı bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Henry, L., Harron, B., ve Flaten, D., 1987. The nature and management of salt affect land in Saskatchewan. Saskatchewan Agriculture. Agdex 518. 23.
- Hesse, M., Halbroter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radovo, A., ve Ulrich, S., 2009. Pollen Terminology. An illustrated handbook. Springer-Verlag/Wien, Austria.
- IPNI (International Plant Name Index) <http://www.ipni.org/index.html> or <http://www.us.ipni.org/index.html>.
- IUCN 2001. IUCN Red List Categories ve Criteria. Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Kubitski, K., 2003. Frankeniaceae. In K. Kubitzki, C Bayer (Eds) The Families and Genera of Vascular Plants. V, Flowering Plants, Dicotyledons. Malvales, Capparales and non-betalain Caryophyllales; 209-212. (Springer, Berlin).
- McCauley, A., Jones, C. ve Jacobsen, J., 2009. Nutrient Management. Nutrient management module 9 Montana State University Extension Service. Publication, 4449-9, 1-16.
- Napp-Zinn, K., 1984. Handbuch der Pflanzenanatomie. II. Blattanatomie der Angiospermen. B. Experimentelle andökologische Aspekte des Angiospermen blattes, 1. Lieferung. Gebriider Borntrager, Berlin-Stuttgart.
- NVA (Natural Values Atlas) (Department of Primary Industries and Water: Hobart) <http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/Web Pages/LJEM-6TV6TV?open>.
- Pınar, M., Akgül, G. ve Tuğ, G., 2003. Palinoloji Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 66, Ankara.

- Plaster, E. J., 1992. Soil Science and Management. 2nd Edition, Delmar Publishers Inc., Albany, New York, USA.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 1994. Glossary of Pollen and Spore Terminology. LPP Foundation, Utrecht, Netherlands.
- Punt, W., Hoen, P. P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen ve spore terminology. Review of Palaeobotany and Palynology, 143 (1-2), 1-81.
- Radford, A. E., Dikison, W. C., Massey, J. R. ve Bell, C. R., 1974. Harper and Row, New York, 891.
- Stevens, P. F., 2007. Angiosperm Phylogeny Website. Version 8, June 2007. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>.
- Şehirali, S., M. Özgen, A. Karagöz, M. Sürek, S. Adak, İ. Güvenç, A. Tan, M. Burak, H. Ç. Kaymak ve D. Kenar, 2005. Bitki genetik kaynaklarının korunma ve kullanımı. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası VI. Teknik Kongresi. Cilt 1. Kozan Ofset, Ankara. 253-273.
- Tanker, N., 2007. Farmasötik Botanik Uygulama, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Ders Kitapları No: 92, Ankara.
- Taşkın, T., 2008. Bitkisel Genetik Kaynaklarının Korunmasında Dondurarak (Cryopreservation) Muhafaza Teknikleri ve Uygulamaları. Anadolu J of AARI. 18 (2), 62-77.
- Turner, N. C. ve Kramer, P. J. (eds.), 1980. Adaptation of Plants to Water and High Temperature Stress. John Wiley and Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto.
- Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2012. A New Genus and There new Species from Central Anatolia, Turkey.
- Waisel, Y., 1972. Biology of Halophytes. Academic Press, New York-London.
- Weiglin, C. ve Winter, E., 1991. Leaf Structures of Xerohalophytes from an East Jordanian Salt Pan, Berlin, 185, 405-424.
- Whalen, M. A., 1987. Systematics of *Frankenia* (Frankeniaceae) in North and South America. Systematic Botany Monographs 17.
- Whalen, M. A., 1987. Syst. Bot. Monogr. 17, 1-93. Kubitzki K., 2003. Springer-Verlyag Berlin Heidelberg. 209-211.
- Wodehouse, R. P., 1935. Pollen Grains, Mc Graw-Hill, New York, ABD.
- Yentür, S., 1995. Bitki Anatomisi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 117-118.

URL-1 <https://florabase.dpaw.wa.gov.au/>>, Eriřim tarihi 12.09.2018.

URL-2<https://www.gbif.org/>>, Eriřim tarihi 24.09.2018.

URL-4<https://www.tubives.com/wep/>>, Eriřim tarihi 14.10.2018.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mehmet İNCE

Adres : Yavuz Selim Mah. 10. Cadde Ayatakent Sitesi No:
40/D Etimesgut/ANKARA

E-posta adresi : mehmet_ince06@hotmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Selçuk Üniversitesi, 2008-2010

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, 2015-2019

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği, 2012-