

Tez kabul edildikten sonra yapılan **sabit ciltte sırt yazısı** bu şablona göre yazılacak. Yazılar tek satır olacak
Cilt sırtı yazıların yönü yukarıdan aşağıya
(sol yandaki gibi) olacak .



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI *NONEA* MEDİK.
(BORAGINACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK
ÇALIŞMALAR**

SEDEF ÖZLİMAN

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ YETER YEŞİL**

**FARMASÖTİK BOTANİK
YÜKSEK LİSANS**

İSTANBUL-2019

TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans öğrencisi Sedef ÖZLİMAN tarafından Dr. Öğr. Üyesi Yeter YEŞİL'in danışmanlığında hazırlanan "TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI NONEA MEDİK. (BORAGİNACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK ÇALIŞMALAR" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 08 / 07 / 2019 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı**

Prof. Dr. Emine AKALIN URUŞAK
İstanbul Üni., Eczacılık Fakültesi
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

Jüri-Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Yeter YEŞİL
İstanbul Üni., Eczacılık Fakültesi
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

**Jüri**

Doç. Dr. Gizem BULUT
Marmara Üni., Eczacılık Fakültesi
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Sedef Özliman



İTHAF

Hayattaki en büyük şansım canım aileme ithaf ediyorum

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım sırasında hiçbir konuda desteğini esirgemeyen çok değerli hocam Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Emine Akalın Uruşak'a,

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek tez konusunun seçiminde araştırmalarım, laboratuvar çalışmalarım beni her zaman güler yüzüyle yönlendiren ve destekleyen çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Yeter Yeşil'e,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca çalışma hayatımda her türlü kolaylığı sağlamış olan İÜC-Cerrahpaşa Fakültesi Fakülte Sekreteri Sayın Arif Kapu'ya,

Her koşulda yanımda olan annem Belgin Özliman'a, babam Mütahir Özliman'a ve ablam Yasemin Özliman'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Türkiye Bitkileri	3
2.1.1. Endemizm.....	4
2.2. Boraginaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	4
2.2.1. Boraginaceae Familyasının Morfolojisi, Anatomisi ve Kimyasal İçeriği.....	5
2.3. <i>Nonea</i> Medik. (Sormukotu) Cinsi	8
2.3.1. <i>Nonea</i> Cinsine Ait Tür Teşhis Anahtarı	12
2.3.2. <i>Nonea</i> Cinsine Ait Daha Önceden Alttür Olup Sonradan Türe Yükseltelen Bitkiler	14
2.3.3. <i>Nonea</i> Cinsine Ait Red Data List Bilgileri.....	14
2.3.4. <i>Nonea</i> Cinsine Ait Karyolojik, Mikromorfolojik ve Filogenetik Bilgiler ve Çalışmalar	17
2.3.5. <i>Nonea</i> Cinsinin Türkiye’de Etnobotanik Kullanımı	20
2.3.6. Çalışmada Yer Alan <i>Nonea</i> Türleri	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
3.1. Boyama Yöntemi.....	30
3.2. Anatomik Çalışmalar	30
3.2.1. Araştırma	32
4. BULGULAR	34
4.1. <i>Nonea anchusoides</i> Boiss. & Buhse Türünün Anatomisi.....	34

4.1.1. Yaprak Anatomisi	34
4.1.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	34
4.1.1.2. Yaprak enine kesit	36
4.1.2. Gövde Anatomisi	38
4.2. <i>Nonea caspica</i> G. Don Türünün Anatomisi	39
4.2.1. Yaprak Anatomisi	39
4.2.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	39
4.2.1.2. Yaprak enine kesit	41
4.2.2. Gövde Anatomisi	43
4.3. <i>Nonea monticola</i> (Rech. f.) Selvi & Bigazzi Türünün Anatomisi	44
4.3.1. Yaprak Anatomisi	44
4.3.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	44
4.3.1.2. Yaprak enine kesit	46
4.3.2. Gövde Anatomisi	48
4.4. <i>Nonea pisidica</i> Selvi, Bigazzi & Hilger Türünün Anatomisi	49
4.4.1. Yaprak Anatomisi	49
4.4.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	49
4.4.1.2. Yaprak enine kesit	51
4.4.2. Gövde Anatomisi	53
4.5. <i>Nonea pulla</i> DC. Türünün Anatomisi	54
4.5.1. Yaprak Anatomisi	54
4.5.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	54
4.5.1.2. Yaprak enine kesit	57
4.5.2. Gövde Anatomisi	59
4.6. <i>Nonea pulmonarioides</i> Boiss. & Balansa Türünün Anatomisi	60
4.6.1. Yaprak Anatomisi	60
4.6.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	60
4.6.1.2. Yaprak enine kesit	62
4.6.2. Gövde Anatomisi	64
4.7. <i>Nonea stenosolen</i> Boiss. & Balansa Türünün Anatomisi	65
4.7.1. Yaprak Anatomisi	65
4.7.1.1. Yaprak yüzeysel kesit	65
4.7.1.2. Yaprak enine kesit	67

4.7.2. Gövde Anatomisi	69
5. TARTIŞMA	71
6. KAYNAKÇA	83
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	88
ÖZGEÇMİŞ	89

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2-1: <i>Nonea</i> cinsine ait Red Data List bilgileri	15
Tablo 2-2: <i>Nonea</i> cinsine ait karyolojik, mikromorfolojik ve filogenetik bilgiler	17
Tablo 2-3: <i>Nonea</i> cinsine ait etnobotanik kullanımlar	20
Tablo 3-1: Anatomik çalışmalarda kullanılan türlerin lokalite bilgileri ve herbaryum numarası.....	31
Tablo 5-1: İncelenen türlerin yaprak yüzeysel kesitlerinin özellikleri ve stoma indeks oranı.....	73
Tablo 5-2: İncelenen türlerin yaprak enine kesitlerinin özellikleri.....	76
Tablo 5-3: Selvi ve Bigazzi (2000)'nin çalışma sonuçları ile çalışma sonuçlarımızın karşılaştırılması	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: <i>N. dumanii</i> sp. nov.; A biçim, B brakte ve pediselli çiçek, C boğaza ait ölçü ve stamenleri gösteren (boyuna kesit) açık korolla, D yanal görünümde nutlet, E yaprağın adaksiyal yüzeyindeki indumentum detayı, F abaksiyal yaprak yüzeyindeki indumentum detayı. Ölçek çubukları: (A) = 10 mm, (B), (C), (E), (F) = 2 mm, (D) = 1 mm (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012).....	11
Şekil 2-2: <i>N. anchusoides</i> 'in genel görünüşü.	21
Şekil 2-3: <i>N. anchusoides</i> 'e ait yayılış haritası.	22
Şekil 2-4: <i>N. caspica</i> 'nın genel görünüşü.....	23
Şekil 2-5: <i>N. caspica</i> 'ya ait yayılış haritası.	23
Şekil 2-6: <i>N. monticola</i> 'nın genel görünüşü.	24
Şekil 2-7: <i>N. monticola</i> 'ya ait yayılış haritası.....	24
Şekil 2-8: <i>N. pisidica</i> 'nın genel görünüşü.	25
Şekil 2-9: <i>N. pisidica</i> 'ya ait yayılış haritası.	25
Şekil 2-10: <i>N. pulla</i> 'nın genel görünüşü.....	26
Şekil 2-11: <i>N. pulla</i> 'ya ait yayılış haritası.	26
Şekil 2-12: <i>N. pulmonarioides</i> 'in genel görünüşü.	27
Şekil 2-13: <i>N. pulmonarioides</i> 'e ait yayılış haritası.....	28
Şekil 2-14: <i>N. stenosolen</i> 'in genel görünüşü.	29
Şekil 2-15: <i>N. stenosolen</i> 'e ait yayılış haritası.....	29
Şekil 4-1: <i>N. anchusoides</i> 'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücresi, B salgı tüyü x20, C salgı tüyü x40.	35
Şekil 4-2: <i>N. anchusoides</i> 'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.	36
Şekil 4-3: <i>N. anchusoides</i> 'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B damarlararası bölge, C damarlararası bölgede tüyler.....	37
Şekil 4-4: <i>N. anchusoides</i> 'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B salgı tüyü, C ksilem, floem, D trake ve trakeid.	39
Şekil 4-5: <i>N. caspica</i> 'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B pul şeklinde örtü tüyü.	40
Şekil 4-6: <i>N. caspica</i> 'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.	41

Şekil 4-7: <i>N. caspica</i> 'nın yaprak enine kesitinde; A orta damar, B damarlararası bölge, C damarlararası bölgede tüy.	43
Şekil 4-8: <i>N. caspica</i> 'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B ksilem floem, C trake trakeid, D örtü tüyleri.....	44
Şekil 4-9: <i>N. monticola</i> 'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde, A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyleri.	45
Şekil 4-10: <i>N. monticola</i> 'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.	46
Şekil 4-11: <i>N. monticola</i> 'nın yaprak enine kesitinde; A orta damar, B orta damarda salgı tüyü, C damarlararası bölge.	48
Şekil 4-12: <i>N. monticola</i> 'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyü, C trake trakeid, D ksilem floem.....	49
Şekil 4-13: <i>N. pisidica</i> 'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyleri.	50
Şekil 4-14: <i>N. pisidica</i> 'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B pul şeklinde örtü tüyü.	51
Şekil 4-15: <i>N. pisidica</i> 'nın yaprak enine kesitinde; A ksilem floem, B orta damarda genel görünüm, C damarlararası bölge.....	53
Şekil 4-16: <i>N. pisidica</i> 'nın yaprak enine kesitinde; A orta damarda salgı tüyü, B örtü tüyü.	53
Şekil 4-17: <i>N. pisidica</i> 'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B ksilem floem, C trake trakeid.	54
Şekil 4-18: <i>N. pulla</i> 'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B, C örtü tüyleri.	55
Şekil 4-19: <i>N. pulla</i> 'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B genel görünüm, C örtü tüyleri.....	57
Şekil 4-20: <i>N. pulla</i> 'nın yaprak enine kesitinde; A damarlararası bölge, B damarlararası bölgede örtü tüyü, C orta damarda salgı ve örtü tüyü, D ksilem floem.	58
Şekil 4-21: <i>N. pulla</i> 'nın yaprak enine kesitinde salgı ve örtü tüyü.	59
Şekil 4-22: <i>N. pulla</i> 'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyleri, C ksilem floem, D trake trakeid.....	60
Şekil 4-23: <i>N. pulmonarioides</i> 'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.	61

Şekil 4-24: <i>N. pulmonarioides</i> 'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü.	62
Şekil 4-25: <i>N. pulmonarioides</i> 'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B ksilem floem, C damarlararası bölge.	63
Şekil 4-26: <i>N. pulmonarioides</i> 'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B kütikula, C ksilem floem, D trake trakeid.	64
Şekil 4-27: <i>N. stenosolen</i> 'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü, C genel görünüm.	66
Şekil 4-28: <i>N. stenosolen</i> 'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü.	67
Şekil 4-29: <i>N. stenosolen</i> 'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B ksilem floem, C damarlararası bölge.	68
Şekil 4-30: <i>N. stenosolen</i> 'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyü, C ksilem floem trake trakeid.	70
Şekil 5-1: Çalışılan türlerin yüzeysel kesitlerinde stoma ve epiderma hücreleri; <i>N. anchusoides</i> A alt yüz B üst yüz, <i>N. caspica</i> C alt yüz D üst yüz, <i>N. monticola</i> E alt yüz F üst yüz, <i>N. pisidica</i> G alt yüz H üst yüz, <i>N. pulla</i> I alt yüz J üst yüz, <i>N. pulmonarioides</i> K alt yüz L üst yüz, <i>N. stenosolen</i> M alt yüz N üst yüz.	71
Şekil 5-2: Çalışılan türlerin yaprak enine kesitinde damarlararası bölgesi; A <i>N. anchusoides</i> , B <i>N. caspica</i> , C <i>N. monticola</i> , D <i>N. pisidica</i> , E <i>N. pulla</i> , F <i>N. pulmonarioides</i> , G <i>N. stenosolen</i>	74
Şekil 5-3: Çalışılan türlerin gövde enine kesiti; A <i>N. anchusoides</i> , B <i>N. caspica</i> , C <i>N. monticola</i> , D <i>N. pisidica</i> , E <i>N. pulla</i> , F <i>N. pulmonarioides</i> , G <i>N. stenosolen</i>	77

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

abe: Abaksiyal epiderma

ade: Adaksiyal epiderma

ae: Alt epiderma

en: Endodermis

ep: Epiderma hücresi

f: Floem

ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu

k: Ksilem

kl: Kollenkima

kü: Kütikula

me: Mezofil tabakası

p: Parankimatik hücre

pp: Palizat parankiması

s: Stoma

subsp.: Alt tür

sp: Sünger parankiması

st: Salgı tüyü

t: Örtü tüyü

tr: Trake

trk: Trakeid

TÜBİVES: Türkiye Bitkileri Veri Servisi

üe: Üst epiderma

µm: mikrometre

ÖZET

Özlüman, S. (2019). Türkiye’de Yetişen Bazı *Nonea* Medik. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Anatomik Çalışmalar. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasötik Botanik ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Nonea (Boraginaceae) cinsi dünyada 36 tür ile temsil edilirken ülkemizde 23 tür (8 endemik) ile temsil edilmektedir. Bu çalışmanın amacı *Nonea* cinsine (*N. anchusoides*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides*, *N. stenosolen*) ait 7 türün (4 endemik) yaprak ve gövdenin anatomik özelliklerini belirlemek, türler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmak için bu özellikleri karşılaştırmaktır. Ayrıca elde edilen sonuçları önceki çalışmalarla karşılaştırmaktır.

Çalışmada kullanılan materyaller 2014-2015 yılları arasında toplanmış, tayin edilmiş ve daha sonra % 70 alkole konulmuş örneklerdir. Anatomik kesitler el ile alınıp Sartur reaktifi kullanılarak preparatlar hazırlanmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Kesitler yapraklardan yüzeysel (alt ve üst) ve enine, gövdeden ise enine şeklinde alınmıştır. Stoma ve epiderma hücrelerinin en ve boy uzunlukları ölçülmüş, stoma indeksleri hesaplanmış, 1 mm² alandaki stoma ve epiderma hücresi sayılarının ortalamaları belirlenmiş ve yaprak kalınlıkları ölçülmüştür.

Çalışılan türlerden 3 tanesinin ekvifasiyal yaprak tipine sahip olduğu, 4 tanesinin ise bifasiyal yaprak tipine sahip olduğu görülmüştür. Türlerin hepsinin yaprak tipinin amfistomatik olduğu, stomaların ise anomositik tipte olduğu tespit edilmiştir. En büyük yaprak kalınlığına sahip türün *N. pulmonarioides* olduğu saptanmıştır. Türlerin tüy örtüsü, palizat ve sünger parankiması açısından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. *N. caspica* ve *N. stenosolen* taşıdıkları pul şeklinde örtü tüyleri ile diğer türlerden ayrılmaktadır. Yine bazı türler taşıdıkları salgı tüyleri ile diğerlerinden ayrılmaktadır. Türlerin gövde yapılarında genellikle benzer özellikler gözlenmiştir.

Yapılan bu çalışma ile özellikle bitkilerin tüy özelliklerinin, yapraklardaki mezofil tabakalarının özelliklerinin bitkileri ayırt etmekte çok önemli olduğu ve bu özelliklerin belirlenmesinin *Nonea* cinsinin taksonomisine önemli katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Boraginaceae, *Nonea*, Taksonomi, Anatomi, Türkiye

ABSTRACT

Özliman, S. (2019). Anatomical Studies On Some *Nonea* Medicus (Boraginaceae) Species Grown In Turkey. Istanbul University, Institute of Health Science, Department of Pharmaceutical Botany. Master Thesis. Istanbul.

Nonea (Boraginaceae) genus is represented by 36 species in the world, while it is represented by 23 species (8 endemic) in Turkey. The purpose of this study is to determinate anatomical features of leaf and stem of 7 species (4 endemic) belonging to *Nonea* genus (*N. anchusoides*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides*, *N. stenosolen*) and is to compare these characteristics for revealing differences between species. Also compare the results with previous studies. The materials used in this study were collected between 2014-2015, identified and then were putted into 70% alcohol. Anatomical sections were taken by hand and preparations were prepared using Sartur reagent and photographed. The sections were taken from the leaves as surface (top and bottom) and transverse. Only transverse sections were taken from the stem. The length and width of the stomata and epidermis cells were measured. Stomata indices were calculated. The average number of stomata and epidermal cells in 1 mm² area was determined.

The thickness of the leaves was measured. It was observed that 3 of the studied species had equifacial leaf and 4 species had the type of bifacial leaf. Also the leaf type of all species were amphistomatic and stomata types were anomocytic. The species with the largest leaf thickness was *N. pulmonarioides*. The species differed in terms of indumentum, palisade and sponge parenchyma.

N. caspica and *N. stenosolen* are differentiated from the other species by their flaky indumentum. Some species are separated from the others by their secretory trichomes. Similar characteristics were observed in the body structures of the species.

With this study, it is thought that especially trichomes characteristics of the plants, the properties of the mesophyll layers in the leaves are very important in distinguishing the plants, and determination of these features will contribute to taxonomy of the genus *Nonea*.

Key Words: Boraginaceae, *Nonea*, Taxonomy, Anatomy, Turkey

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Ekolojide doğal olarak bulunan bitkilerin ekonomik önemi ve doğal dengedeki yerleri birlikte göz önünde bulundurulduğunda, ekolojik araştırmaların ne denli önem arz ettiği ortaya çıkmaktadır (Akçin, 2000).

Bitkileri sınıflandırma ve filogenilerinin ortaya çıkartılmasında anatomik ve morfolojik bulgular eşit derecede önemlidir. Günümüzde yapılan anatomik incelemeler genelde bitki fonksiyonlarının ortaya çıkartılması ve bu fonksiyonların karşılaştırılması üzerinedir. Bitki anatomilerinin belirlenip karşılaştırılması hem sistematik hem de yakınlık derecelerinin belirlenmesi yönünden yararlıdır (Güven, 2010).

Anatomi Latince'de "çıkarmak" anlamına gelen "ana" ve "kesmek" anlamına gelen "thomus"dan türetilmiş bir kelimedir. Bitki anatomisi bitkilerin içyapısı ve düzeni ile ilgilenen bilim dalıdır (Güven, 2010).

17. yüzyılda mikroskop keşfedilmiş ve bitkilerin anatomik incelemeleri yapılmaya başlanmıştır. Böylelikle bitkilerin temel yapılarının ortaya çıkarılması için büyük adımlar atılmıştır. Anatomik alandaki çalışmalar mikroskopların gelişimiyle paralel olarak ilerlemektedir. Günümüzde elektron mikroskopunun kullanılıyor olması bitkilerin içyapılarının neredeyse tamamının anlaşılmasına ortam yaratmıştır (Güven, 2010). Boraginaceae'nin tüylerinin dikkat çekici yapısal çeşitliliği, çoğunlukla ışık mikroskopisine dayanan çalışmalara konu olmuştur (Selvi & Bigazzi, 2000). Ayrıca Boraginaceae familyası üzerinde yapılan son taksonomik araştırmalar, stilus ve stigma yüzeylerinin taramalı elektron mikroskopunda (SEM) ayrıntılı olarak incelenmesi üzerinde yoğunlaşmaktadır (Ulu, 2006).

Boraginaceae familyası ile ilgili literatür taraması yapıldığında, Türkiye'de gerçekleştirilmiş çalışmaların çoğunun *Anchusa*, *Alkanna*, *Cynoglossum*, *Onosma*, *Symphytum*, *Heliotropium*, *Myosotis* cinsleri üzerinde olduğu görülmüştür (Aytin, 2013).

Nonea cinsi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Bigazzi & Selvi, 2001b) (Bigazzi & Selvi, 1998). Fakat *Nonea dumanii* türünün detaylı anatomik çalışması dışında, Boraginaceae'den diğer cinsler ile *Nonea* cinsini genel olarak karşılaştırmak amaçlı

çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar da sadece *Nonea* cinsini veya ayrı ayrı türlerin detaylı anatomik özelliklerini belirtmemektedir.

Bu çalışmada, türlerin ayırt edilmesi için önemli olan gövde ve yaprak anatomisinin özelliklerini belirlemek ve bu özellikleri karşılaştırarak türler arasındaki farkları ortaya koymak amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışma ile, tüy yapılarının ve anatomik yapıların *Nonea* cinsinin taksonomisine önemli bir katkı sunacağı düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Türkiye Bitkileri

Türkiye coğrafik konumu, üç farklı fitocoğrafik bölgede (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) köprü görevi görmesi, jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, Avrasya, Afrika ve Arabistan Yarımadası'nın hareketleriyle şekillendirilmiş ilginç topografik yapısı, farklı tipler gösteren toprak yapısı, değişik iklimsel göstergelerin etkisi altında bulunması ve buzul çağlarında Anadolu'nun bitkiler için bir sığınak olması nedeniyle zengin bir floraya sahiptir. Ülkemiz, dünyadaki en zengin floristik merkezlerden birisi olarak gösterilmektedir (Tunçkol & Akkemik, 2013).

Anadolu bitkileri ile ilgili ilk bilgiler I. yüzyılda yaşamış olan Dioscorides'in 'De Materia Medica' isimli eserinde yer almaktadır. Eserde yer alan bitkiler daha çok tıbbi olarak etkisi bulunan bitkilerdir. Sonrasındaki dönemlerde Anadolu'dan bitki toplayan araştırmacılar hekimler ve eczacılar olmuştur. Anadolu'dan ilk bitki toplayarak ilk herbaryum örneklerini (338 örnek) elde eden kişi Rauwolf'tür (Aymelek, 2015).

Türkiye florası üzerinde yapılan ilk çalışma, Fransız Botanikçi Tournefort (1700) tarafından başlatılmış, yurdumuz ile ilgili ilk önemli çalışma ise İsviçreli Botanikçi Boissier tarafından yayınlanan "Flora Orientalis" adlı 5 ciltlik eser (1867-1884) ve bu eserin ekidir (Boissier, 1988). İkinci önemli çalışma ise Davis (Davis P. H., 1965-1985) tarafından yazılan Flora of Turkey and the East Aegean Islands isimli 9 ciltlik eserdir. Bu eser, ilk ek cilt olan 10. cilt (Davis, Cullen, & Coode, 1988) ve sonradan büyük çoğunluğu Türk botanikçiler tarafından yayınlanan ikinci ek cilt olan 11. ciltle (Güner, Özhatay, Ekim, & Başer, 2000) tamamlanmıştır. 2014 yılında yeni bir flora çalışmasının ilk cildi yayınlanmıştır (Güner & Ekim, 2014).

Ülkemizde damarlı bitki taksonu sayısının 11224 oluşu, Avrupa kıtasının tamamındaki bitki taksonunun 12000 civarı oluşu ile kıyaslandığında, ülkemiz florasının zenginliği gözler önüne serilmektedir (Erik & Tarıkahya, 2004). Türkiye'deki endemik bitki sayısı 3700 civarında ve endemizm oranı ise % 31, 82'dir (Tunçkol & Akkemik, 2013).

2.1.1. Endemizm

Ülkemizde, Türkiye Bitkileri Veri Servisi'ne (TÜBİVES) göre Boraginaceae familyasına ait 34 cins 342 tür, Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre 44 cins 370 tür ve Davis (1978)'e göre 33 cins, 326 tür bulunmaktadır (Aytin, 2013).

Ülkemizin siyasi sınırları içerisinde doğal olarak yetişen ve başka hiçbir yerde yetişmeyen yani dünyada yalnızca ülkemizde yetişen bitkiler 'Türkiye Endemikleri' olarak isimlendirilmektedir (Kuş, 2011). Ülkemizde konservatif endemiklerin yanında yeni gelişmekte olan progresif endemikler de bulunmaktadır. Yurdumuzdaki endemik taksonların sayısı 3500 dolaylarında olup endemizm oranı % 33 civarındadır (Davis P. H., 1965-1985). Avrupa ülkeleri arasında en çok endemik türe sahip olan ülke Yunanistan'dır ve endemik tür sayısı 800 civarındadır. Görüldüğü üzere ülkemizdeki endemizm oranı Avrupa ülkelerine kıyasla çok daha yüksektir (Kuş, 2011).

Ülkemizdeki endemik türler, yangın, aşırı otlatma, bilinçsiz kesim, ıslah çalışmaları, şehirleşme ve kontrolsüz herbisit kullanımı nedeniyle önce yaşam alanlarının daralması ve sonra yavaş yavaş kaybolma tehlikesi altında bulunmaktadır. Yapılan bir çalışmada (Güner, Özhatay, Ekim, & Başer, 2000), Türkiye'de bulunan endemik türlerin 12'sinin neslinin tükendiği belirlenmiştir (Tunçkol & Akkemik, 2013). Endemik bitkilerin daha iyi tanınması ve korunabilmesi için hayat devreleri, yetiştirme ortamları, anatomileri ve kimyasal içerikleri ile ilgili detaylı araştırmaların yapılması gerekmektedir (Akçin, 2000). Bitkilerin durumlarının tespiti ve kaybolma tehlikesine karşı gerekli önlemleri alabilmek adına "Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN)" kurulmuştur. Kurulan bu birlik, yaptığı çalışmalarla bitkiler için tehlike sınıflarını belirlemiş ve kritik durumdaki bitkileri bu tehlike sınıflarına göre değerlendirerek "Kırmızı Bülten" adı verilen "Red Data Book" isimli eseri ortaya çıkarmışlardır. Bu çalışmalardan sonra aynı kategoriler esas alınarak "Türkiye'nin Nadir ve Endemik Bitkileri" adlı bir kırmızı bülten hazırlanmıştır (Kuş, 2011).

2.2. Boraginaceae Familyasının Genel Özellikleri

İsim: Boraginaceae Juss. / Hodangiller

Alem: Bitkiler Alemi

Bölüm: Tracheophyta / Damarlı Bitkiler

Alt bölüm: Spermatophytina / Tohumlu Bitkiler

Sınıf: Magnoliopsida

Süperordo: Asterales

Ordo: Boraginales

Boraginaceae familyası ılıman alanlarda yetişen, Kuzey ve Güney yarımkürenin subtropikal alanlarında yayılış gösteren, kimi kaynağa göre 120 cins ve 2000 türü olan (Heywood, 1978), kimi kaynağa göre 130 cins, 2300 kadar türü olan (Aytin, 2013), kimi kaynağa göre ise 154 cins ve 2500 türle temsil edilen büyük bir familyadır (Altıntaş, Aktaş, & Akçin, 2013). En büyük yayılış alanının Akdeniz Bölgesi olduğu, bununla birlikte yayılış alanının Avrupa ve Asya'da soğuk bölgelere kadar uzandığı, Kuzey Amerika'nın Pasifik kıyılarında küçük merkezler halinde yayıldığı, Güney ılıman bölgelerde az bulunduğu, ancak *Halgania* adlı bir cinsin Avustralya'da bulunduğu ve burada endemik olduğu belirtilmiştir (Rendle, 2005).

Avrupa'da 37 cins, 163 türü bulunan familya Türkiye'de 34 cins, 325 tür, 16 alttür, 16 varyete olmak üzere toplam 357 takson içermektedir. Anadolu yaklaşık olarak %35'lik endemizm oranıyla familyanın en önemli yayılış merkezlerindedir (Özcan, 2008). Familyanın bitkileri çoğunlukla süs bitkisi olarak kullanılmaktadır, bununla birlikte baharat ve boya bitkisi olarak (özellikle kırmızı) kullanımları da mevcuttur.

Familyadaki bitkiler tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllık otsu bitkiler, nadir olarak çalı veya ağaçlar olarak çeşitlilik göstermektedir. Familyanın karakteristik özelliklerinden birisi üyelerinin genellikle büyük ve sert tüyler bulundurmasıdır (Özcan, 2008).

Boraginaceae taksonomik açıdan problemleri olduğundan günümüze kadar birçok bilim adamı tarafından sistematigi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Güven, 2010).

Rendle, Boraginaceae familyasını meyve ve stilus karakterlerine dayanarak 4 subfamilyaya ayırmıştır. Bu subfamilyalar Cordioideae, Ehretioideae, Heliotropioideae ve Boraginoideae'dir (Kodal, 2007).

2.2.1. Boraginaceae Familyasının Morfolojisi, Anatomisi ve Kimyasal İçeriği

Familyaya ait bitkiler genellikle otlardır, nadir olarak çalılar görülür. Bitkilerin yaprakları basit, stipulsuz, almaşık, alternattır (Akçin, 2000). Bu familyada yapraklar genelde ekvifasiyal tiptedir (Metcalf & Chalk, 1979). Bitkinin bütün yüzeyi genellikle

yoğun ve sert tüylerle örtülüdür. Boraginaceae familyası, çok çeşitli tüy (seta) formlarına sahiptir (Cankurtaran, 2017). Yaprakların hispid tüylerle kaplı olması familya için karakteristik bir özelliktir. Tüyler örtü tüyü veya örtü ve salgı tüyleri şeklindedir (Watson & Dalwitz, 1991). Birçok çalışma Boraginaceae familyasında tüy karakterlerinin çok sayıda cinsin ve türün izolasyonunu desteklediğini göstermiştir (Al-Nowaihi ve ark. 1987; Selvi ve Bigazzi 2001; Diane ve ark. 2003; Taia 2006; Ventrella ve Marinho 2008; Perveen 2009)(Cankurtaran, 2017).

Boraginaceae familyası üyeleri genellikle mavi, beyaz, pembe ve sarı renkli, çoğunlukla böcekler vasıtasıyla tozlaşan çiçeklere sahiptir. *Symphytum* L. ve *Borago* L. cinsleri ise arılarla tozlaşırlar ve aşağıya doğru asılı durumda çiçeklere sahiptir (Kuş, 2011). Çiçek durumunun en son kısmı kimozdur. Bu kimozlar helezoid kıvrılmış veya skorpid tiptedir. Nadir olarak tirsus durumu da görülür. Çiçekler brakteli veya braktesiz olabilir, genelde hermafrodit ve aktinomorfurlar, nadiren zigomorf simetrikli olabilirler. Periant kaliks ve korolla şeklindedir (Akçin, 2000). Kaliks 5 sepalli, serbest ya da bileşik olabilir. Sepallerin uç kısımları 5 lopludur, nadiren 9 loplulu veya düzensiz dişli şeklinde olabilir (Aytin, 2013). Korolla 5 petalli, aktinomorf ya da zigomorfur. Zigomorf oluşu nadirdir. Korolla bir tüp ve loplulu ayadan oluşur. Genellikle tüp kısmı belirgin ve aya kısmı oldukça derin parçalıdır. Genelde korollanın boğaz kısmında tüylerden oluşan bir kuşak bulunur, nadiren boğaz kısmı tüysüz olabilir (Güven, 2010). Stamen 5 tane, petallere bitişik epipetalus şeklinde ve korolla loplularıyla alması şeklinde. Anterler filamentlere sahiptir veya değildir (Akçin, 2000). Familyanın bazı cinslerinde heterostili görülür. *Pulmonaria* L. ve *Echium* L. farklı dış çiçeklerde heterostili gösteren cinslere örnek olarak verilebilir. Bazı türler ise kendi aralarında uyumsuzdur, yani self sterilite gösterir (Baki, 2006).

Ginekeum 2 bileşik karpelli, 4 lokuluslu ve her gözde 1 ovüllüdür. Ovaryum üst durumlu ve 4 lokulusludur ve nadiren 2 lokuluslu da olabilir. Stilus tek ve ginobazik, nadir olarak ovaryumun terminal kısmına bağlı, genellikle bölünmemiş, stigma bütün veya 2 (nadiren 4) lopludur (Akçin, 2000). Boraginaceae familyası üyelerinin stigma yüzeylerinin papillaları önemli derecede özelleşmiş olup diğer Angiosperm familyalarında bulunmaz (Ulu, 2006). Plasentalanma eksensel veya parietaldir. Bazı taksonlarda ovaryumun tabanının çevresinde halka şeklinde nektaryumlar mevcuttur (Aytin, 2013).

Boraginaceae familyasındaki taksonların meyve şekli ve yüzey yapısının, taksonları ayırt etmekte kullanılabileceği yapılan çalışmalarda gözlenmiştir (Bigazzi, Nardi, & Selvi, 1997). Meyve şizokarp şeklindedir. Genellikle 4 nutlete ayrılır, birleşme veya indirgenme sonucu nadiren daha az sayıda veya 2 merikarpa ayrılır ya da drupa (eriksi meyve)'dir. Nutletler yassı-piramidimsi bir kaide üzerinde bulunur. Meyvenin bağlanma izi geniş veya dar olabilir. Meyve yüzeyi pürüzsüz veya değişik çıkıntılara sahip tüylü, tüysüz veya kabarcıklı (küme halinde), uç kısmı genelde çengelli kabarcıklı yani glakoiddir (Akçin, 2000).

Metcalf ve Chalk (1979) ile Watson-Dalwits (1981), yaptıkları çalışma sonucu Boraginaceae familyasında anizositik ve anomositik tip stoma olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgi Akçin ve Engin (2005)'nin aynı familya taksonlarında yaptıkları çalışma sonucu anizositik ve anomositik tip stomalara rastladıklarını bildirmeleriyle desteklenmiştir (Özdemir, 2011). Familyaya ait türler genellikle amfistomatiktir (Kuş, 2011). Boraginaceae üyelerinin yaprak anatomik yapısının geniş bir varyasyon gösterdiği, aynı cinsin türlerinde bile mezofil yapısının ekvifasiyalden (izobilateral) bifasiyale (dorsiventral) kadar değiştiği bildirilmiştir. Gövdede ise iletim dokusunun kesintisiz kapalı bir halka oluşturduğu belirtilmiştir (Aymelek, 2015).

γ -linoleik asit vücut için gerekli olan esansiyel yağ asidi olduğu için tıbbi ve kozmetik ürün bileşeni olduğu için ise endüstriyel olarak önemli bir yağ asididir (Böcekci, 2010). γ -linoleik asidin bilinen en iyi kaynağı olarak Boraginaceae familyası gösterilmektedir ve bu asit familyanın çoğu türünde yaygındır (Aytin, 2013). γ -linoleik asit diğer Angiosperm familyalarının sadece bir veya birkaç cinsinde bulunur, bu nedenle bu asit Boraginaceae familyası için önemli bir karakteristik özelliştir (Altıntaş, Aktaş, & Akçin, 2016). Boragineaceae familyası üyelerinde tespit edilen bir diğer kimyasal bileşik ise stearidonik asittir (Aytin, 2013). Stearidonik asit de nispeten diğer familyalarda bulunmayıp, Boraginaceae üyelerinde yoğun olarak tespit edilmiştir (Altıntaş, Aktaş, & Akçin, 2013). Bu kimyasal bileşiklerin besleyici ve tıbbi öneminin bulunuşu familyanın değerini arttırmaktadır. Velasco ve Goffman (1999), yaptıkları çalışmalar sonucu bu bileşiklerden dolayı Boraginaceae familyasının kemotaksonomik önemi olabileceğini belirtmişlerdir (Aytin, 2013). Tsevegsüren ve Aitzetmüller (1996) Moğolistan'daki Boraginaceae familyasına ait bazı türleri γ -linolenik ve stearidonik asit içerikleri yönünden incelemişler ve türler arasındaki akrabalık ilişkisi üzerinde

çalışmışlardır. Çalışma sonucunda bu kimyasal bileşiklerin incebağırsağın ileum kısmındaki kasılma bozukluklarını düzenleyerek ishal oranını azalttığını belirtmişlerdir (Kuş, 2011). Tüm bu özelliklerinden dolayı ticari önemi bulunan GLA (γ -linoleik asit)'nin elde edilebileceği yeni kaynaklar aranmakta ve bu nedenle Boraginaceae familyasına ait türler incelenmektedir (Böcekci, 2010).

Familyaya ait bitkilerin ikincil ana metabolitlerinin alkaloidler, flavonoidler, polifenoller, fitosteroller ve terpenoidler olduğu tespit edilmiş, bazılarının ise antioksidan ve antibiyotik faaliyetler gösterdiği görülmüştür. Bazı Boraginaceae türlerinin dünyada halk tıbbında yanıkların ve yaraların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Bu iyileştirici özelliğin, içerisinde bulundurduğu flavonoidler ve fenolik asitler gibi fenolik bileşiklerle doğrudan bağlı olan antibakteriyel, antiviral, antioksidan ve anti-inflamatuar faaliyetleriyle ilgili olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışma sonucu, Boraginaceae türlerinden elde edilen ekstraktların fenolik içeriği ile antioksidan faaliyetleri arasında doğrudan bir bağlantı kurulmuştur. Yine familyanın anti-inflamatuar, antimutajenik ve antikanser gibi biyolojik faaliyetlerinin varlığı bünyesinde bulundurduğu fenolik bileşiklerin ve flavonoidlerin varlığına atfedilmiştir (Gharib & Godarzee, 2016).

2.3. *Nonea Medik. (Sormukotu) Cinsi*

İsim: *Nonea*

Derece: Cins

Alem: Bitkiler Alemi

Bölüm: Tracheophyta / Damarlı Bitkiler

Alt Bölüm: Spermatophytina / Tohumlu Bitkiler

Sınıf: Magnoliopsida

Süperordo: Asteranae

Ordo: Boraginales

Familya: Boraginaceae Juss. / Hodangiller

Sinonim: *Elizaldia* Willk.

Nonea cinsine en yakın olan cins, *Anchusa* cinsidir. *Nonea* cinsinde bitkilerin çiçeklerinde korolla tüpünün içinde yer alan boğaz pulları kısa, \pm yarım daire, püskül şeklinde ya da siliattır, bu pullar tüylü olması nedeniyle bir tüy halkası şeklinde görülür, kaliks $1/4 - 2/3$ arasında bölünmüştür, meyvede ise daha çok parçalanır.

Anchusa cinsinde bitkilerin çiçeklerinde korolla tübünün içinde yer alan boğaz pulları triangular-oblong veya lineardır, tüy bulunmaz, kaliks $1/3$ 'den tabana kadar bölünmüş olabilir, meyvede kalikte bir değişiklik görülmez (Davis P. H., 1965-1985).

Dünyada *Nonea* cinsine ait belirlenmiş 36 tür bulunmaktadır. Bunlar;

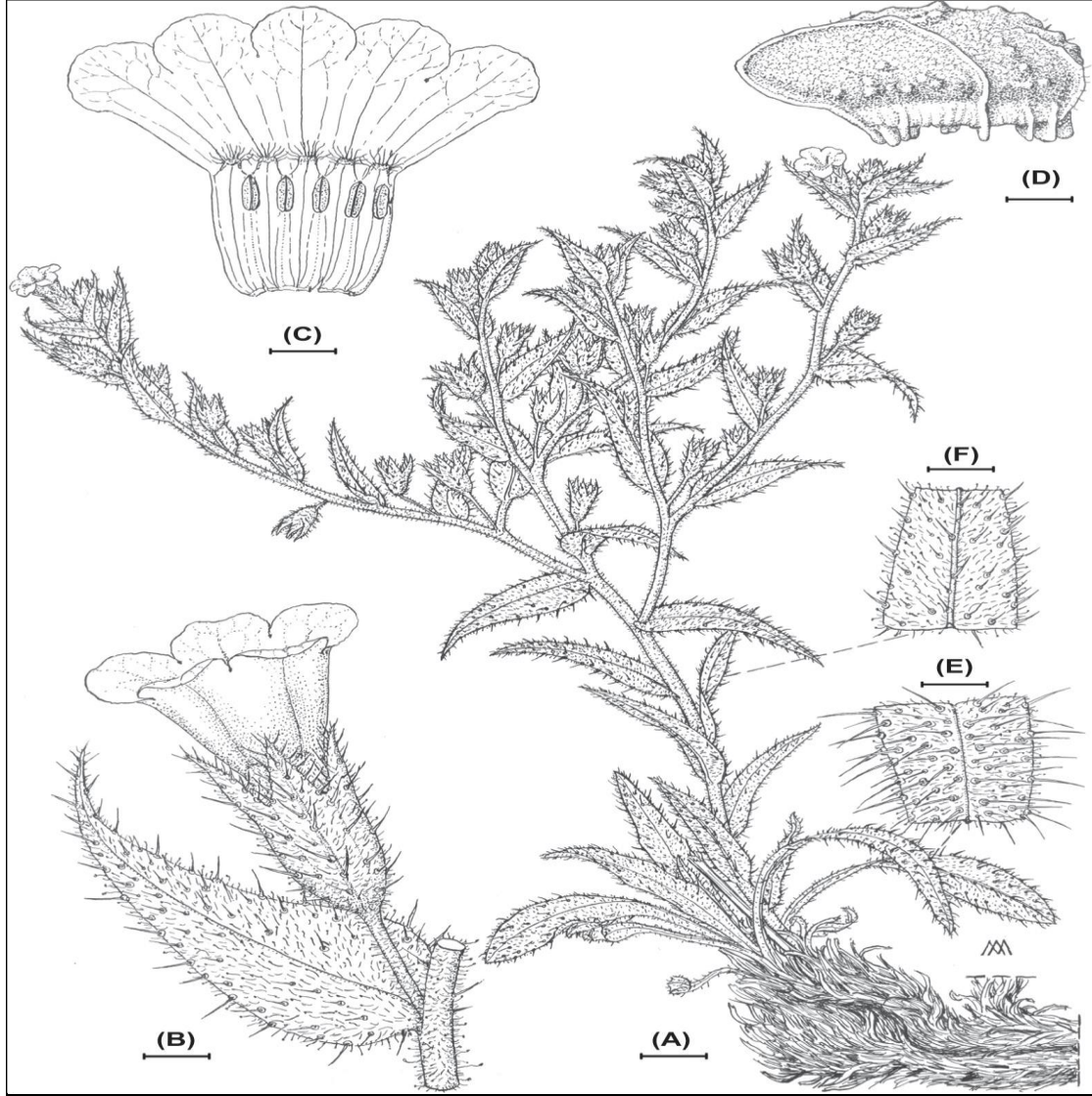
- 1) *N. anchusoides* Boiss. & Buhse
- 2) *N. anomala* Hausskn. & Bornm.
- 3) *N. atra* Griseb.
- 4) *N. bakuensis* Popov ex V. Karimov
- 5) *N. caspica* (Willd.) G. Don
- 6) *N. calycina* (Roem. & Schult.) Selvi, Bigazzi, Hilger & Papini
- 7) *N. cyanocalyx* ex V. Karimov
- 8) *N. decurrens* (C. A. Mey.) G. Don
- 9) *N. dumanii* B. Bilgili
- 10) *N. echioides* (L.) Roem. & Schult.
- 11) *N. edgeworthii* A. DC.
- 12) *N. embergeri* (Sauvage & Vindt) Selvi & al.
- 13) *N. flavescens* (C. A. Mey.) Fisch. & C. A. Mey.
- 14) *N. intermedia* Ledeb.
- 15) *N. iranica* Falatoury & Pakravan
- 16) *N. karsensis* Popov
- 17) *N. lutea* (Desr.) DC.
- 18) *N. macrantha* (Riedl) A. Baytop
- 19) *N. macrosperma* Boiss. & Heldr.

- 20) *N. melanocarpa* Boiss.
- 21) *N. micrantha* Boiss. & Reut.
- 22) *N. monticola* (Rech. f.) Selvi & Bigazzi
- 23) *N. pallens* Petrovič
- 24) *N. palmyrensis* (Post) Sam.
- 25) *N. persica* Boiss.
- 26) *N. philistaea* Boiss.
- 27) *N. pisidica* Bigazzi & al.
- 28) *N. polychroma* Selvi & Bigazzi
- 29) *N. pulla* DC.
- 30) *N. pulmonarioides* Boiss. & Balansa
- 31) *N. rosea* (M. Bieb.) Link
- 32) *N. stenosolen* Boiss. & Balansa
- 33) *N. turchomonica* Popov
- 34) *N. versicolor* (Steven) Sweet
- 35) *N. vesicaria* (L.) Rchb.
- 36) *N. vivianii* A. DC. 'dir.

Nonea cinsi Batı Asya'dan İber Yarımadası ve Fas'a kadar Tethyan Bölgesi'nde dağılmış yaklaşık 36 taksonla Boraginaceae familyasına ait en büyük cinslerden birisidir. Başlıca çeşitlilik merkezi Pontik-Kafkas dağ sisteminden Anadolu ve İran-Turan dağlarına kadar uzanır, Avrupa'da ve Akdeniz'de, özellikle Kuzey Afrika kıyılarında daha az tür görülür. Cins yarı kurak alanları sever ve Anadolu'nun dağlık bölgelerinde yetişir. *Nonea* cinsinin 20 taksonunun yetişme alanı Davis'in kareleme sistemine göre C4 karesine denk gelir. Türkiye, cinsin 23 türünü barındıran en zengin ülkedir (Selvi & Bigazzi, 2002). *Nonea* cinsi tek yıllık ve çok yıllık, genellikle tüylü otsu bitkilerden oluşmaktadır. Yaprakları basit yapılıdır ve kaliks boyunun 1/2 veya 1/3'üne kadar bölünmüştür. Korolla beyaz, sarı, kahverengimsi pembe, mavi, menekşe veya koyu erguvan renkli olabilir, huni şeklindedir ve korollanın boğaz kısmı 5 adet

küçük tüylü pullara sahiptir. Cinsin meyveleri tüylü veya tüysüz, dik veya hafif yatay gagalı olabilir (Güner, Özhatay, Ekim, & Başer, 2000).

Nonea türlerinden *N. dumanii*'nin morfolojik olarak çizimi Şekil 2-1'de gösterilmiştir.



Şekil 2-1: *N. dumanii* sp. nov.; A biçim, B brakte ve pediselli çiçek, C boğaza ait ölçü ve stamenleri gösteren (boyuna kesit) açık korolla, D yanıl görünümde nutlet, E yaprağın adaksiyal yüzeyindeki indumentum detayı, F abaksiyal yaprak yüzeyindeki indumentum detayı. Ölçek çubukları: (A) = 10 mm, (B), (C), (E), (F) = 2 mm, (D) = 1 mm (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012).

N. dumanii'nin morfolojisinde; saplar 12-32 cm arasında yükselir, indumentum dimorfik, yoğun hispid-setoz, yapraklar 3,7 mm ve daha kısa glandüler tüylerle kaplı (özellikle damarlar ve kenar boşlukları), yapraklarının şekil ve boyutu dar lanseolat, 3-5x0,3-0,8 cm, taban sapsız, çiçeklenme gevşek panikulat, pedisellerde çiçekler 3-5 mm, meyve 12 mm'e kadar, korolla rengi morumsu damarlar ile soluk kırmızıdan mat pembeye kadar renklenir, tüp ve boğaz mordur, nutlet büyüklüğü 5,0-5,5x4,0 mm'dir ve nutlet yüzeyi belirgin puberulenttir (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012).

2.3.1. *Nonea* Cinsine Ait Tür Teşhis Anahtarı

Nonea cinsinin türlerine ulaşmak için P.H. Davis'in Flora of Turkey and the East Aegean Islands (1978) kitabının 6. cildinde bulunan teşhis anahtarı kullanılmaktadır. Kaynakta bulunan teşhis anahtarının Türkçe çevirisi aşağıdaki gibidir (Davis P. H., 1978).

Teşhis Anahtarı (Davis P. H., 1978)

1. Nutletler enine reniform; korolla beyaz.....**echioides**
1. Nutletler reniform değil; korolla renkli
 2. Nutletler dik; tek yıllık
 3. Korolla mavimsi, 4-5 mm; filamentler, korolla tüpünün tabanına yakın bir yerde; nutletler pürüzsüz, siyahımsı, parlak.....**obtusifolia**
 3. Korolla sarı, gül veya menekşe renginde, 6 mm'den fazla; filamentler korolla tüpünün üst kısmında; nutletler buruşuk
 4. Korolla sarı
 5. Korolla tüpü uzamış, $1\frac{1}{2}$ x kaliks'ten daha uzun; 10 mm çapında; brakteler ovat; meyve döneminde çiçek durumu uzun.....**lutea**
 5. Korolla tüpü kısa, hafifçe kaliksi aşar, 3 mm çapında; brakteler lanseolat; meyve döneminde çiçek durumu kısa ve sık.....**flavescens**
 4. Korolla gül veya menekşe renginde
 6. Korolla gül rengi, 4-8 mm çapında; bitki kısa ve uzun setalı, çiçek durumu uzun.....**rosea**
 6. Korolla menekşe rengi, 12-15 mm çapında; bitki kısa setalı, uzun tüylerden bulunmaz; çiçek durumu kısa, subkapitat.....**karsensis**
2. Nutletler yandan dik veya enine ovoit; tek yıllık veya çok yıllık
 7. Nutletler yandan dik, gaga yanal, korolla tüpü pembemsi, boğaz sarı, loplar mavi; tek yıllık.....**versicolor**
 7. Nutletler enine ovoit, gaga lateral, korolla çeşitli renklerde değil, tek yıllık ya da çok yıllık
 8. Tek yıllık, annulus tüylü
 9. Korolla koyu mor; taban yapraklar az çok oblong; nutletin taban halkası 30'a kadar kıvrımlı.....**melanocarpa**
 9. Korolla turuncu-kırmızıdan menekşe rengi ya da koyu mora kadar değişir; yapraklar linear; nutletin taban halkası 11-14 dişli.....**caspica**

8. Çok yıllık, annulus tüysüz
10. Korolla sarı.....**macrosperma**
10. Korolla menekşe-koyu mor
11. Bitki kısa setalı
12. Kaliks 7-9 mm, 1/3-1/2 oranında bölünmüş, loplar lanseolat; nutletler subgloboz, 4x4mm.....**intermedia**
12. Kaliks 10-12 mm, yaklaşık ¼ oranında bölünmüş, loplar triangular, nutletler enlemesine ovoit, 3-3,5x5 mm**pulmonarioides**
11. Bitki kısa ve uzun setalı
13. Kaliks yaklaşık 1/5 oranında bölünmüş, triangular loplu, kenarları kısa siliat, beyaz**stenosolen**
13. Kaliks 1/2-1/4 oranında bölünmüş, loplar az çok lanseolat, kenarları yukarıdaki gibi değil
14. Korolla çok küçük, ± kaliksin içinde.....**persica**
14. Korolla belirgin şekilde kaliksten çıkmış
15. Korolla mavimsi menekşe, kaliks mavimsi renkli**anchusoides**
15. Korolla koyu mor
16. Gövde viloz, yoğun düz ve gövdenin genişliğinden uzun ve içiçe geçmiş tüylerle kaplı, çiçek durumlarında glandular tüyler bulunmaz.....**atra**
16. Gövde viloz değil, tüyler gövdenin genişliğinden uzun değil; çiçek durumları glandular tüylü
17. Anterler korolla tüpünün içinde boğaz pullarının alt seviyesinde..... **pulla**
17. Anterler korolla tüpünün içinde boğaz pullarının seviyesine ulaşmış.....**macrantha**

Teşhis anahtarı oluşturulduktan sonra alttürden tür kategorisine yükseltelenler ve yeni keşfedilen türler bulunmaktadır. *Nonea monticola* önceleri *Nonea pulla* subsp. *monticola* (1947) olarak bilinirken Selvi ve Bigazzi tarafından yapılan çalışmalar sonucu tür kategorisine yükseltilmiştir (Körüklü, 2012). Yine Selvi ve Bigazzi çalışmaları sonucu Türkiye Florası'na ait yeni tür keşfi yapmışlar ve *Nonea pallens*'i bildirmişlerdir (Selvi & Bigazzi, 1999). 2012 yılında Bilgili ve arkadaşlarının çalışmaları ile *Nonea dumanii* yeni tür olarak bildirilmiştir (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012). Yine Selvi ve Bigazzi 2001 yılında yayınladıkları 'The *Nonea pulla* group in Turkey' başlıklı çalışmalarında *Nonea polychroma*'nın yeni bir tür olduğunu *N. caspica* ile *N. pulla*'dan daha benzer olduğunu bildirmişlerdir (Selvi & Bigazzi, 2001a). Hilger, Selvi ve Bigazzi 2004 yılında yayınladıkları makalede *Nonea pisidica*'yı yeni tür olarak bildirmişler ve *Nonea* cinsi içerisinde daha benzer iki tür olan *N. caspica* ve *N.*

pallens'in meyve ve çiçeklerinin morfolojik özelliklerinin kombinasyonunu gösterdiğini tespit etmişlerdir (Hilger, Selvi, & Bigazzi, 2004).

2.3.2. *Nonea* Cinsine Ait Daha Önceden Alttür Olup Sonradan Türe Yükseltilen Bitkiler

Nonea cinsine ait bazı türler daha önceden alttür olarak isimlendirilip yapılan çalışmalar sonucu türe yükseltilmiştir. Bunlar;

- 1) *Nonea monticola* : Bu tür önceleri *Nonea pulla* subsp. *monticola* Rech.f. (1947) olarak bilinirken Selvi ve Bigazzi (2001) yaptıkları morfolojik ve karyolojik çalışmalar sonucunda alttür tür kategorisine yükseltilmiştir.
- 2) *Nonea macrantha* : Bu tür önceleri *Nonea pulla* subsp. *macrantha* Riedl (1963) olarak bilinirken, Baytop (1977) bu taksonu morfolojik özelliklerinin belirgin farklılığından dolayı tür kategorisine yükseltmiştir.
- 3) *Nonea melanocarpa* : Bu tür ilk kez Boissier (1849) tarafından tür olarak tanımlanmıştır fakat daha sonra, *Nonea caspica* subsp. *melanocarpa* (Boiss.) H.Riedl (1963) olarak değiştirilmiş ve sonradan yeniden yapılan çalışmalar sonucu tür kategorisine yükseltilmiştir (Körüklü, 2012).
- 4) *Nonea persica* : Bu türün diğerlerinden farkı 2 farklı alttür olarak bilinmesidir. Bu tür önceleri *Nonea pulla* subsp. *armeniaca* (Kusn.) Soó (1965) olarak bilinirken sonrasında, Baytop (1977) *Nonea pulla* subsp. *scabrisquamata* A.Baytop (1977) olarak isimlendirmiş ve daha sonra Selvi ve Bigazzi (2001) yaptıkları morfolojik ve karyolojik çalışmalar sonucunda alttürü tür kategorisine yükseltmiştir.
- 5) *Nonea atra* : Bu tür önceleri *Nonea pulla* subsp. *atra* (Griseb.) Ciocârlan (1990) olarak bilinirken Selvi ve Bigazzi (2001) yaptıkları morfolojik ve karyolojik çalışmalar sonucunda alttürü tür kategorisine yükseltmiştir.

2.3.3. *Nonea* Cinsine Ait Red Data List Bilgileri

Ekim ve ark. (2000)'nın yayınlamış olduğu Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda (Red Data Book of Turkish Plants) Boraginaceae familyasından olan *Nonea* cinsine ait

bitkiler de yer almaktadır (Koyuncu, ve diğeri, 2000). Sözü geçen bitkiler ve daha sonra Türkiye Florası'na eklenen türlerin tehlike kategorileri Tablo 2-1'de gösterilmiştir.

Tablo 2-1: *Nonea* cinsine ait Red Data List bilgileri

<i>N. dumanii</i>	CR
<i>N. karsensis</i>	DD
<i>N. macrosperma</i>	LR (lc)
<i>N. pulla</i> (L.) subsp. <i>monticola</i> Rech. fil.	LR (lc)
<i>N. pulmonarioides</i>	LR (cd)
<i>N. stenosolen</i>	LR (lc)
<i>N. flavescens</i>	VU
<i>N. intermedia</i>	DD

N. pisidica Selvi, Bigazzi & Hilger ve *N. polychroma* Selvi & Bigazzi türlerinin tehlike kategorileri henüz belirlenmemiştir.

- **LR: (Lower Risk) – Az Tehlike Altında**

Diğer gruplardan herhangi birisine eklenemeyen, onlara göre popülasyonları daha iyi bitkiler bu kategoriye alınır.

Popülasyonları oldukça iyi ve en az 5 lokaliteden bilinenler bu kategoriye dahil edilmiştir.

Gelecekteki durumlarına göre tehdit açısından sıralanabilecek 3 alt kategorisi vardır:

a- (cd) CONSERVATION DEPENDENT – Koruma Önlemi Gerektiren

5 yıl içinde diğer kategorilerden birine girebilecek taksonlardır. Hem tür, hem de habitat açısından özel bir koruma statüsü gerektirirler.

b- (nt) NEAR THREATENED – Tehdit Altına Girebilir

Bir önceki gruba eklenemeyen ancak VU kategorisine dahil edilmeye yakın adaylardır.

c- (lc) LEAST CONCERN – En Az Endişe Verici

Herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayanlardır.

- **DD: DATA DEFICIENT – Veri Yetersiz**

Bir taksonun dağılım ve bolluğu hakkında bilgi yetersiz ise, takson bu gruba dahil edilir. Bu kategorideki bir taksonun biyolojisi çok iyi bilinse bile, onun yayılış ve bolluğu hakkındaki bilgiler eksiktir. Bu nedenle bir taksonun DD kategorisine dahil olması, onun tehdit altında olmasından çok, hakkında daha fazla bilgi toplanması gerekliliğini belirtir. Bilgiler elde edilince takson durumuna uygun başka bir kategoriye dahil edilmelidir.

Yapılan floristik çalışmalar ile ülkemizde varlığı bilinmekle birlikte, yalnız geçen yüzyıl ve bu yüzyılın başında yapılmış toplamalardan ve tek bir lokalite ve tip örneğinden bilinen türler bu kategoriye eklenmiştir. Bu bitki taksonları, özellikle son yıllarda artan bitki toplama çalışmalarına rağmen o zamandan sonra toplanamamışlardır.

Esasında bundan önce hazırlanan listede, bu gruba karşılık olabilecek gruplara eklenen bitki türleri sayısı daha fazla idi. Ancak bunlardan bir kısmı, çoğunlukla yerli botanikçilerce tekrar toplanmışlar ve listede son durumlarına uygun kategorilere eklenmişlerdir. Bunlara en tipik örnek *Sartoria hedyaroides* türüdür (Koyuncu, ve diğerleri, 2000).

- **VU: VULNERABLE – Zarar Görebilir**

CR ve EN gruplarına eklenememekle birlikte, doğada orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında olan taksonlar bu gruba dahil edilir.

Ülkemizde orta vadede tehdit altında olabileceği düşünülen ve birden fazla lokaliteden bilinenler şimdilik durumlarında tehlike olmayan bazı türler, gelecekte korunmalarının sağlanması için, bu kategoriye dahil edilmişlerdir (Koyuncu, ve diğerleri, 2000).

2.3.4. *Nonea* Cinsine Ait Karyolojik, Mikromorfolojik ve Filogenetik Bilgiler ve Çalışmalar

Nonea cinsine ait türlerde karyolojik, mikromorfolojik ve filogenetik çalışmalar yapılmıştır. Tablo 2-2’de, karyolojisi belirlenmiş türlerde mikromorfolojik çalışmaların yapılıp yapılmadığı, yapıldıysa hangi çalışmaların yapıldığı ve filogenilerinin belirlenip belirlenmediği bilgileri yer almaktadır.

Tablo 2-2: *Nonea* cinsine ait karyolojik, mikromorfolojik ve filogenetik bilgiler

Tür Adı	Karyoloji	Mikromorfoloji	Filogeni
<i>Nonea anchusoides</i>	2n:40	-	+
<i>Nonea atra</i>	2n:59	-	+
<i>Nonea caspica</i>	2n:16, 2n:14	meyve yüzey, polen	+
<i>Nonea dumanii</i>	2n:60	yaprak yüzey, polen	+
<i>Nonea echioides</i>	2n:16	-	+
<i>Nonea intermedia</i>	2n:20	-	+
<i>Nonea lutea</i>	2n:14	meyve yüzey, polen	+
<i>Nonea macrantha</i>	2n:20	-	+
<i>Nonea macrosperma</i>	2n:60	-	+
<i>Nonea monticola</i>	2n:20	-	+
<i>Nonea pallens</i>	2n:14	meyve yüzey	+
<i>Nonea persica</i>	2n:18	polen	+
<i>Nonea pisidica</i>	2n:30	meyve yüzey, polen çiçek ayrıntı	+
<i>Nonea polychroma</i>	2n:16	-	+
<i>Nonea pulla</i>	2n:20	polen	+
<i>Nonea pulmonarioides</i>	2n:20,19	-	+
<i>Nonea stenosolen</i>	2n:18	-	-

<i>Nonea versicolor</i>	2n:16	-	+
<i>Nonea versicaria</i>	2n:30	-	+
<i>Nonea obtusifolia</i>	2n:20	-	-

Bigazzi ve Selvi 1998 yılında Boraginaceae familyasında polen morfolojisi üzerinde yaptıkları çalışmada ışık taraması ve transmisyon elektron mikroskobu yöntemlerini kullanarak karşılaştırmalı polen morfolojisi incelemesi yapmışlardır. 15 polen morfortipini tanımışlardır. Araştırılan 12 cinsten 7'si (*Anchusella* Bigazzi, Nardi & Selvi, *Borago* L., *Brunnera* Steven, *Elizaldia* Willk., *Lithodora* Johnston, *Symphytum* L. ve *Trachystemon* D. Don) palinolojik veriler kapsamında eşleşmiştir. *Lithodora*'nın *Lithospermeae*'ye Boraginaceae'den daha yakın olduğu görülmüştür. Diğer cinslerde özellikle *Nonea*'da tohumların şekilleri ve açıklık sayılarında değişkenlik gözlemlendiği belirtilmiştir (Bigazzi & Selvi, 1998).

Yine Bigazzi ve Selvi'nin 2000 yılında Boraginaceae familyasında stigma formu ve yüzeyi adlı çalışmada familyadaki mikromorfolojik çeşitlilik, polen ve sistematik arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmayı Boraginaceae familyasının 15 cinsini temsil eden 62 tür üzerinde ışık ve elektron mikroskobunu kullanarak yapmışlardır. Işık ve elektron mikroskobu çalışma sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Küme analizinde, 6'sı *Anchusella*, *Brunnera*, *Cynoglottis*, *Gastrocotyle*, *Pentaglottis* ve *Trachystemon* cinsine özgü 13 stigma morfortipi tanımlamışlardır. *Nonea*, stigma formu ve papiller yapısı açısından farklılık gösteren (6 tipe) en geniş intragenerik stigma polimorfizmini göstermiştir (Selvi & Bigazzi, 2000).

Bilgili ve ark. 2012 yılında Toros Dağları'ndaki *Nonea dumanii* sp. nov. üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada Güney Türkiye'deki Batı Toros Dağları'na özgü yeni tür olan *N. dumanii* (C4 Antalya) incelenmiş ve türün karyolojik özelliğini $2n = 6x = 60$ 'la hekzaploid olarak belirtmişlerdir. Türün filogenik açıklaması ise ITS1 olarak yapılmıştır (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012).

Selvi ve Bigazzi 2001(a) yılında Türkiye'deki *N. pulla* üzerinde incelemeler gerçekleştirmiştir. Ortadoğu'da yayılış gösteren *Nonea* cinsi ile ilgili az sayıda sistematik çalışma, Türkiye'de *N. pulla* kompleksinin polimorfik alan bazlı bir revizyonunu yapmışlardır. Bu taksonomik çalışmayı makro ve mikromorfoloji,

karyoloji, koroloji ve ekoloji dahil olmak üzere geniş bir karşılaştırmalı temele dayandırmışlardır. *N. persica*, *N. atra*, *N. macrantha*, *N. monticola* stat. nov ve yeni tür olarak *N. polychroma* teşhis edilmiştir. *N. persica*'nın İran'da teşhis edilmiş ve Türkiye'de varlığı hiç rapor edilmemiş poliploid bir tür olduğu belirtilmiştir. *N. polychroma*'nın *N. pulla*'ya göre *N. caspica* ile daha yakından ilişkili olduğu, *N. macrantha* ve *N. monticola*, *N. intermedia* ve *N. anchusoides* gibi diğer alpin habitatlarının taksonları ile ilişkileri olan mezofitik türler olduğunu bildirmişlerdir. Bu sistematik ilişkilerin, morfolojik, ekolojik, karyolojik ve korolojik çalışmalar ışığında belirlendiğini rapor etmişlerdir (Selvi & Bigazzi, 2001a).

Selvi ve Bigazzi'nin 2001(b) yılında yaptıkları Boraginaceae familyası üzerinde yaprak yüzeyi ve yaprak anatomisi çalışmasında, 14 taksonun yüzey elemanları, tüy yapısı, edafik gereklilikler ve sistematik konumu arasında kesin bir ilişki bulamamışlardır. X ışını mikroanalizi (EDX) yöntemi kullanarak tüylerde bulunan mineralleri incelemişler ve *Nonea*'da az miktarda kükürt ve fosfor bulunmasının dikkat çekici olmamasının yanında, *Nonea pulla* ve *Pulmonaria picta*'da çok yüksek miktarda potasyum bulunmasının sistematik olarak önemli olabileceğini vurgulamışlardır (Bigazzi & Selvi, 2001b).

Selvi ve Bigazzi 2002 yılında Türk *Nonea* türleri üzerinde kromozom çalışmaları yapmışlardır. 7 *Nonea* türünün doğal olarak doğada bulunanlarını toplamışlar ve karyolojik olarak incelemişlerdir. Her tür için somatik kromozom sayısı karyotip morfolojisi belirlemişlerdir. *N. pulmonarioides* $2n = 20$ ile diploid olmasına rağmen bazı hücrelerde $2n = 19$ bulmuşlardır. *N. anchusoides*'in $2n = 4x = 40$ ile tetraploid olduğu ortaya çıkmıştır ve *N. macrosperma* ise $2n = 6x = 60$ 'lık bir heksaploid kompleman ile karakterize edilmiştir. *N. echioides* ve *N. versicolor* $2n = 16$, *N. obtusifolia* ve *N. lutea*'nın sırasıyla $2n = 20$ ve $2n = 14$ ile karakterize edildiğini belirtmişlerdir (Selvi & Bigazzi, 2002).

Hilger ve ark. 2006 yılında Boraginaceae üyeleri olan *Nonea*, *Elizaldia*, *Pulmonaria* ve *Paraskevia* cinsleri üzerinde moleküler filogenik çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmada, kodlama yapmayan plastid ve nükleer DNA'dan trnLUAA ve ITS1 dizilerini kullanarak jenerik kompleksin moleküler bir filogenetik analizini yapmışlardır. Kombine ITS1 / trnL sekanslarından elde edilen bilgiyle, *Nonea* / *Elizaldia* ve *Paraskevia* / *Pulmonaria*'nın ikişerli grup olarak kardeş kordonu ile

monofilik bir grup oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Moleküler sonuçların morfolojik, karyolojik ve korolojik özelliklerle uyumlu olduğunu bildirmişlerdir (Hilger, Papini, Bigazzi, & Selvi, 2006).

2.3.5. *Nonea* Cinsinin Türkiye’de Etnobotanik Kullanımı

Türkiye’de *Nonea* türleri Dana dili, Mijmij, Gökçeğöz, Sorma ve Sormuk adları ile bilinmektedir (Tuzlacı, 2011). Cinsine ait türler tıbbi ve suş amaçlı olarak kullanılmaktadır ve iltihaplı yaralarda lapa halinde veya dekoksiyonu dâhilen kullanılır (Altundağ & Öztürk, 2011). Aynı zamanda süs bitkisi olarak kullanılmaktadırlar (Baytop, 1984). Türlerin etnobotanik kullanımında genellikle çiçeklerinden, toprak üstü kısımlarından ve kökünden faydalanılmaktadır. Yapraklarından ve balözünden ise gıda amaçlı yararlanılmaktadır (Altundağ, 2009). *Nonea* cinsine ait etnobotanik kullanımlar Tablo 2-3’de verilmiştir.

Tablo 2-3: *Nonea* cinsine ait etnobotanik kullanımlar

Bitkinin Latince İsmi	Kullanılan Kısım	Kullanım Amacı	Referans
<i>Nonea macrosperma</i>	Çiçekleri, toprak üstü kısımları, kökü	Kökü sütle kaynatılarak ezilir ve iltihaplı yaralara haricen uygulanır, çiçeklerin balözü (gıda olarak) emilir, toprak üstü kısımları hayvan yemi olarak kullanılır	(Altundağ, 2009)
<i>Nonea pulla</i>	Yaprakları, toprakaltı kısımları		(Kaval, 2011)
<i>Nonea pulla</i> subsp. <i>monticola</i>	Kökü	Antienflamatuar etki amaçlı kaynatılarak içilir	(Altundağ & Öztürk, 2011)
<i>Nonea pulla</i> subsp. <i>scabrisquamata</i>	Çiçekleri, toprak üstü kısımları, kökü	Kökleri haricen iltihap kurutucu olarak kullanılır, çiçeklerin balözü (gıda olarak) emilir, toprak üstü kısımları hayvan yemi olarak kullanılır	(Altundağ, 2009)
<i>Nonea pulmonarioides</i>	Yaprakları, toprak altı kısımları	Yaprakları gıda olarak kullanılır	(Kaval, 2011)

<i>Nonea persica</i>	Çiçekleri	-	(Altundağ, Çelik, Gücel, & Öztürk, 2010)
<i>Nonea stenosen</i>	Çiçekleri, toprak üstü kısımları	Çiçeklerin balözü gıda olarak, toprak üstü kısımları hayvan yemi olarak kullanılır	(Altundağ, 2009)

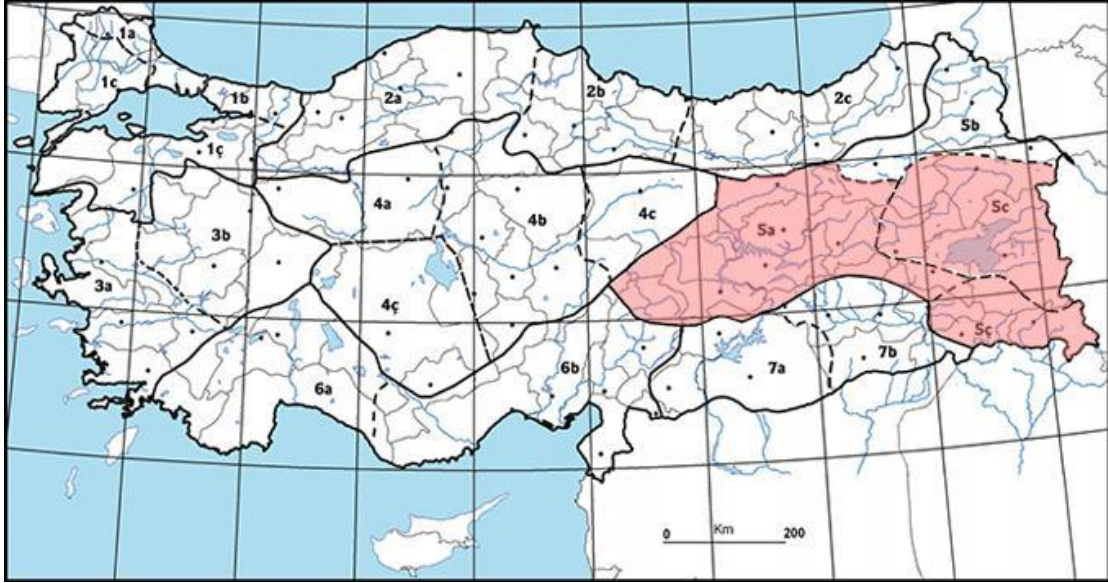
2.3.6. Çalışmada Yer Alan *Nonea* Türleri

Çalışmamızda 7 *Nonea* türünün yaprak ve gövdesi anatomik olarak incelenmiştir. Bu türler; *N. anchusoides*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides* ve *N. stenosen*'dir.

N. anchusoides ülkemizde "Bozsormuk" adıyla bilinmektedir. Bitki İran-Turan elementi bir bitkidir. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'nda, Davis'in kareleme sistemine göre ülkemizde B7, B9, C9 ve C10 karelerinde (Davis P. H., 1978) yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)'nin web sayfasında verilen haritalara göre ise 5a, 5c ve 5ç karelerinde bulunmaktadır (Güner, ve diğerleri, 2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)'ne göre, Yukarı Fırat Bölümü, Yukarı Murat-Van Bölümü ve Hakkari Bölümü'nde yetişmektedir (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-2'de ve türe ait yayılış Şekil 2-3'de verilmiştir.



Şekil 2-2: *N. anchusoides*'in genel görünüşü.

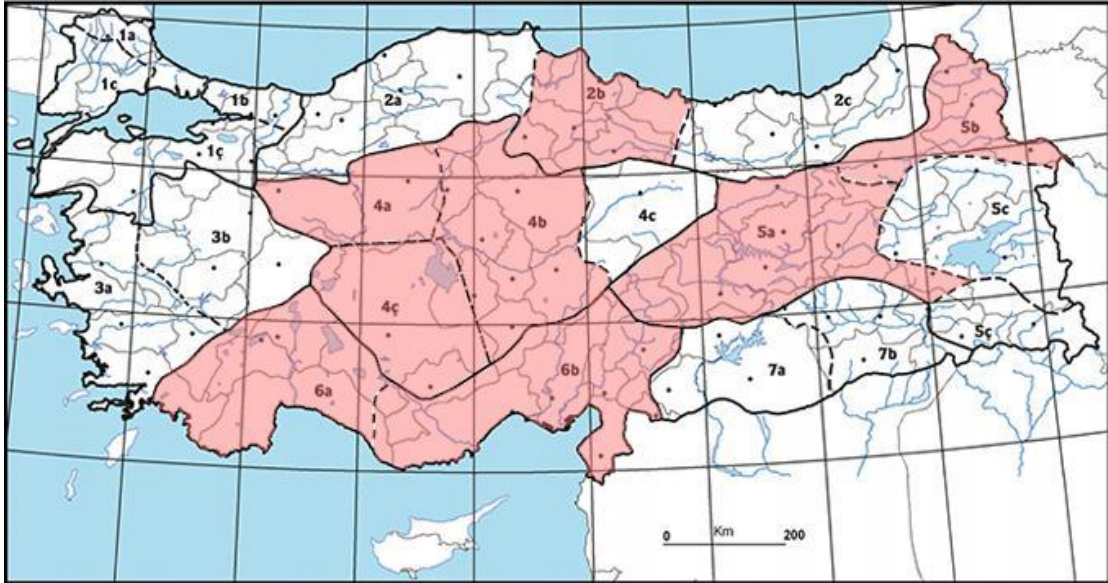


Şekil 2-3: *N. anchusoides*'e ait yayılış haritası.

Nonea caspica ülkemizde “Baharsormuğu” olarak bilinmektedir. Bitki İran-Turan elementidir. Ülkemizde yayılışı fazladır. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası'ndaki kareleme sistemine göre ülkemizde A3, A4, A5, A9, B3, B4, B5, B9, B10, C3, C4 ve C5 karelerinde (Davis P. H., 1978); Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)'nin web sayfasında bulunan haritalara göre ise 2a, 4a, 4b, 4ç, 5a, 5b, 6a ve 6b karelerinde bulunmaktadır (Güner, ve diğerleri, 2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)'ne göre Orta Karadeniz Bölümü, Yukarı Sakarya Bölümü, Orta Kızılırmak Bölümü, Konya Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü, Antalya Bölümü ve Adana Bölümü'nde doğal olarak bulunmaktadır (Güner & Ekim, 2014). Bitkinin eş isimleri *Anchusa picta* M.Bieb., *Nonea diffusa* Boiss. & Buhse, *Nonea picta* (M.Bieb.) Sweet ve *Onosma caspica* Willd. olarak bilinmektedir. Bitki endemik değildir (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-4'de ve türe ait yayılış Şekil 2-5'de verilmiştir.



Şekil 2-4: *N. caspica*'nın genel görünüşü.



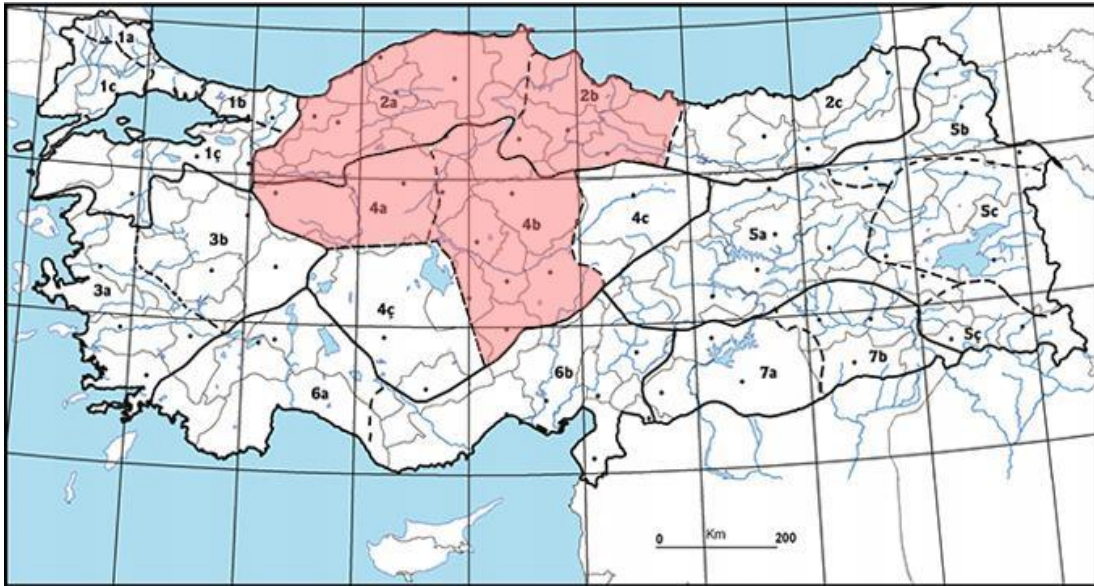
Şekil 2-5: *N. caspica*'ya ait yayılış haritası.

Nonea monticola ülkemizde “Dağsormuğu” adıyla bilinmektedir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’nin web sayfasında bulunan haritalara göre 2a, 2b, 4a ve 4b karelerinde yetişmektedir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’ne göre Türkiye’de 4 bölümde bulunmaktadır. Bunlar; Batı Karadeniz Bölümü, Orta Karadeniz Bölümü, Yukarı Sakarya Bölümü ve Orta Kızılırmak Bölümü’dür (Güner & Ekim, 2014). Bitki, fitocoğrafik bölge olarak Avrupa-Sibirya Bölgesi’ne ait elementtir. Bitkinin eşisimi *Nonea pulla* subsp. *monticola* Rech.f.’dir. Bitkinin en büyük özelliği

endemik olmasıdır (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-6’da ve türe ait yayılış Şekil 2-7’de verilmiştir.



Şekil 2-6: *N. monticola*’nın genel görünüşü.



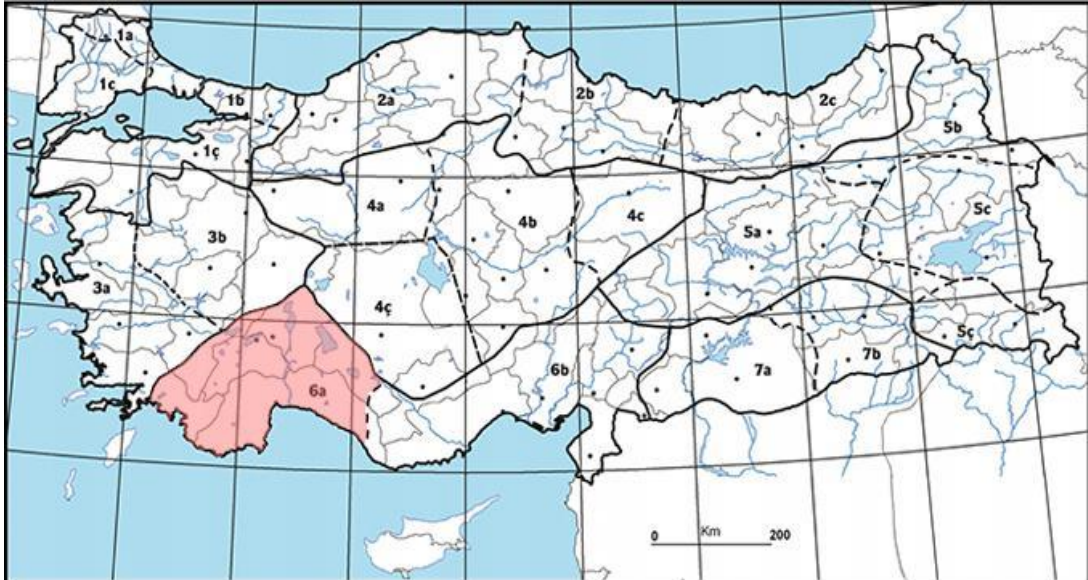
Şekil 2-7: *N. monticola*’ya ait yayılış haritası.

Nonea pisidica ülkemizde “Pisiksormuğu” ismiyle bilinmektedir. Bitki Akdeniz Bölgesi elementidir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’nin web sayfasında bulunan haritalara göre tür 6a karesinde yetişmektedir (Güner, ve diğerleri, 2012). Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası’nda, Davis’in kareleme sistemine göre sadece

Antalya Bölümü'nde yetişmektedir. Bitki hem endemik olduğu için hem de kareleme sistemine göre sadece 1 bölümde yetiştiğinden dolayı yurdumuz için oldukça önemlidir ve koruma altına alınması gerekmektedir. Bitkinin eşismi bulunmamaktadır (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-8'de ve türe ait yayılış Şekil 2-9'da verilmiştir.



Şekil 2-8: *N. pisidica*'nın genel görünüşü.

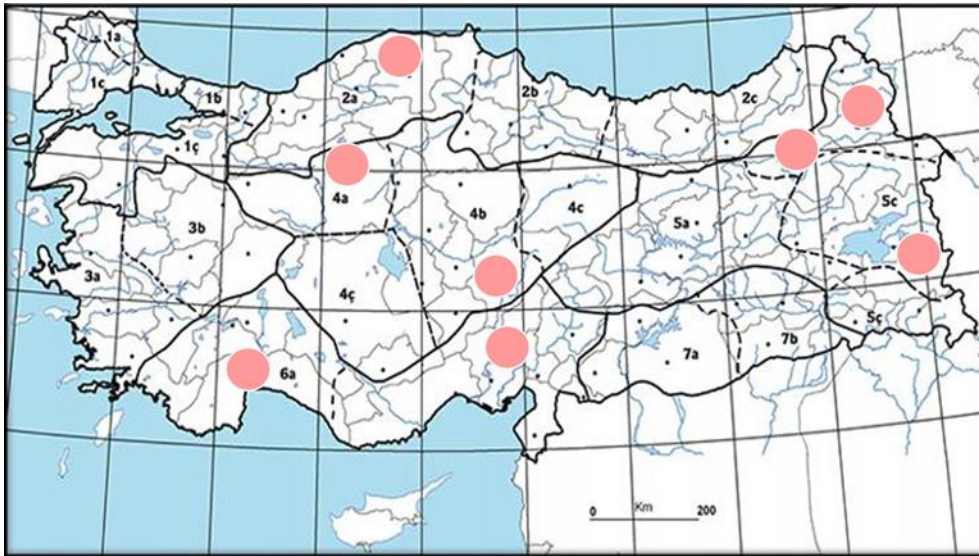


Şekil 2-9: *N. pisidica*'ya ait yayılış haritası.

Nonea pulla yurdumuzda “Karasormuk” adıyla bilinmektedir. Endemik değildir. İran-Turan elementidir. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası’nda, Davis’in kareleme sistemine göre ülkemizde, A3, A4, A5 ve A9 karelerinde yetişmektedir (Davis P. H., 1978). Eş isimleri *Anchusa pulla* M.Bieb., *Lycopsis pulla* L., *Lycopsis taurica* Ledeb., *Nonea rossica* Steven ve *Nonea taurica* Ledeb. olarak bilinmektedir (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-10’da ve türe ait yayılış Şekil 2-11’de verilmiştir.



Şekil 2-10: *N. pulla*’nın genel görünüşü.

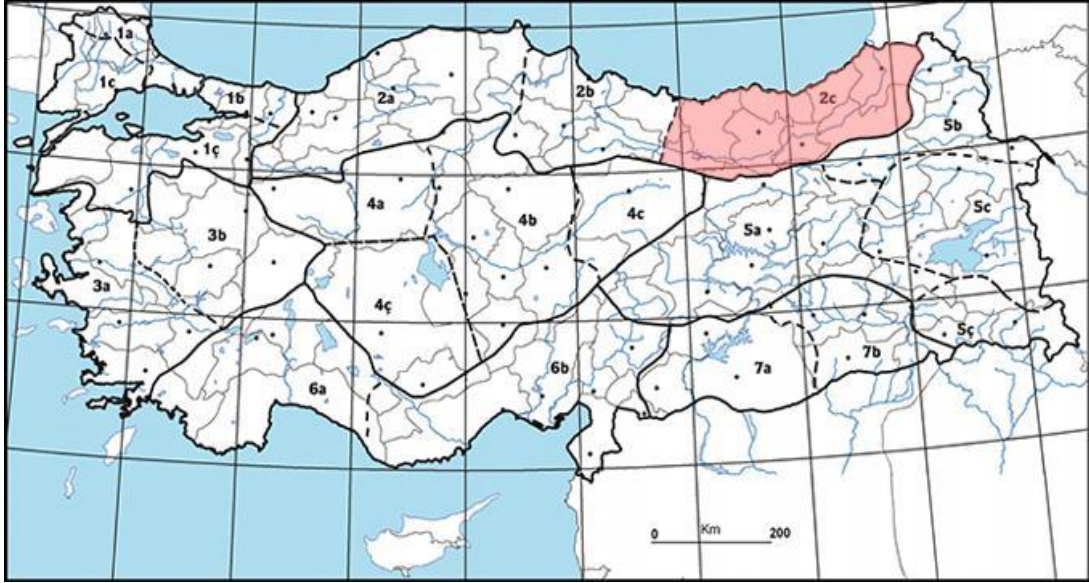


Şekil 2-11: *N. pulla*’ya ait yayılış haritası.

Nonea pulmonarioides ülkemizde ‘‘Oyalısormuk’’ adıyla bilinmektedir. Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesi, Kolşik Bölümü’ne ait elementtir. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası’nda, Davis’in kareleme sistemine göre ülkemizde sadece A8 (Rize-İkizdere) karesinde (Davis P. H., 1978), Doğu Karadeniz Bölümü’nde yetişmektedir ve endemik bir bitkidir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’nin web sayfasında bulunan haritalara göre ise 2c karesinde yetişmektedir (Güner, ve diğerleri, 2012). *N. pisidica* gibi hem endemik olduğu için hem de kareleme sistemine göre sadece 1 bölümde yetiştiğinden dolayı yurdumuz için oldukça önemlidir ve koruma altına alınması gerekmektedir. Bitkinin eşismi bulunmamaktadır (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-12’de ve türe ait yayılış Şekil 2-13’de verilmiştir.



Şekil 2-12: *N. pulmonarioides*’in genel görünüşü.

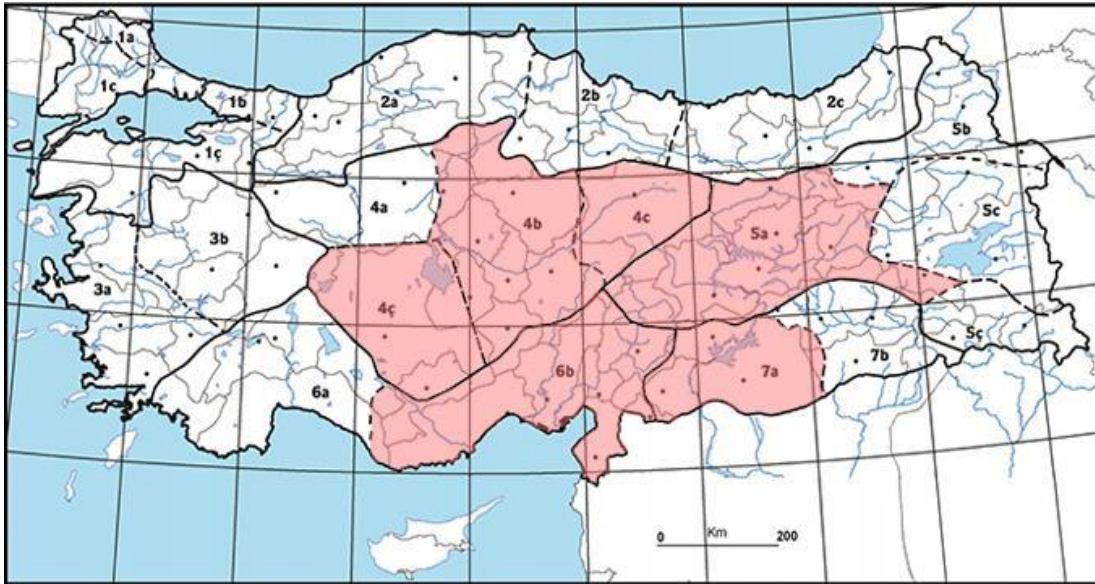


Şekil 2-13: *N. pulmonarioides*'e ait yayılış haritası.

Nonea stenosolen ülkemizde “Sormukotu” adıyla bilinmektedir. İran-Turan elementi bir bitkidir. Yurdumuzda, Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası’na göre B4, B5, B6, B7, C4, C5, C6 ve C7 karelerinde (Davis P. H., 1978); Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’nin web sayfasında bulunan haritalara göre ise 4b, 4c, 4ç, 5a, 6b ve 7a karelerinde yetişmektedir. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)’ne göre Orta Kızılırmak Bölümü, Yukarı Kızılırmak Bölümü, Konya Bölümü, Yukarı Fırat Bölümü, Adana Bölümü ve Orta Fırat Bölümü’nde doğal olarak yetişmektedir (Güner & Ekim, 2014). Bitki endemiktir. Eşismi bulunmamaktadır (Körüklü, 2012). Türe ait genel görünüş Şekil 2-14’de ve türe ait yayılış Şekil 2-15’de verilmiştir.



Şekil 2-14: *N. stenosolen*'in genel görünüşü.



Şekil 2-15: *N. stenosolen*'e ait yayılış haritası.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Boyama Yöntemi

Bitki anatomisi çalışması yapılacak laboratuvarında preparat hazırlamak için kullanılan çeşitli inceleme ortamlarını elde etmek için farklı boyama yöntemleri kullanılır. Geçici preparat hazırlama parafin yöntemine göre daha kolaydır. Geçici preparat hazırlama yöntemine göre, jilet yardımıyla el ile alınan kesitler, uygun boyama yöntemleri ile boyanarak mikroskopta incelenir. Bu boyama yöntemlerinde en çok kullanılan boyalardan birisi “Sartur reaktifi”dir. Sartur eaktifinin kullanıldığı yöntemde dokular tek bir rengin tonları şeklinde boyanır. Bu yöntemin dezavantajı, kesitlerde tek renk olduğundan dokuların net olarak ayırt edilmesinin zorlaşmasıdır. Fakat bu boyama yöntemi alkol serilerinin kullanıldığı ortamlarda bitkinin kimyasal içeriğinin kaybolmasını önler. Ayrıca tüy gibi oluşumlar bu yöntemde zarar görmez (Bozdağ, Kocabaş, Akyol, & Özdemir, 2016).

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızda el ile kesit alma ve Sartur ile boyama yöntemi tercih edilmiştir.

3.2. Anatomik Çalışmalar

Bu çalışmada kullanılan materyaller 2014-2017 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen, ‘Türkiye’nin *Nonea Medicus* (Boraginaceae) türleri üzerinde Taksonomik ve Farmasötik Botanik Araştırmalar’ başlıklı ve 41403 kodlu Normal Proje kapsamında toplanmıştır. Toplanan bitki materyalleri özellikle Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası adlı eserin 6. cildi kullanılarak tayin edilmiştir (Davis P. H., 1978). Bu esere ek olarak güncel makaleler de ayrıntılı şekilde incelenmiştir (Yeşil, 2017), (Bigazzi & Selvi, 2001b), (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012) vd. Çalışmada kullanılan türlerin lokalite bilgileri ve herbaryum numaraları Tablo 3-1’de verilmiştir.

Anatomik incelemeler yapılırken Öz ve Yentür’ün Bitki Anatomisi kitabından (Öz & Yentür, 2013), Selvi ve Bigazzi’nin “Ekoloji ve taksonomiye göre Boraginaceae familyasında yaprak yüzeyi ve anatomi” başlıklı çalışmasından (Bigazzi & Selvi, 2001b), Bilgili, Coppi ve Selvi’nin *Nonea dumanii* türü yayınından (Bilgili, Coppi, & Selvi, 2012), yine Selvi ve Bigazzi’nin “Türkiye’de *Nonea pulla* grubu” başlıklı

çalışmasından (Selvi & Bigazzi, 2001a) ve “*Nonea dumanii* (Boraginaceae)’nin anatomik incelemeleri” başlıklı çalışmadan (Yeşil, 2017) yoğun olarak yararlanılmıştır.

Tablo 3-1’de çalışmada kullanılan *Nonea* türlerinin lokalite bilgileri ve herbaryum numaraları verilmiştir.

Tablo 3-1: Anatomik çalışmalarda kullanılan türlerin lokalite bilgileri ve herbaryum numarası

Latince Adı	Lokalite ve Toplama Bilgileri	Herbaryum Numarası
<i>N. anchusoides</i>	B10 Ağrı, Horasan’dan Eleşkirt’e giderken, Eleşkirt’e 1 km kala, Eleşkirt yol ayrımı yakını, çayırılık dere kenarı, Yeter Yeşil, 03.vii.2014, 1962 m.	ISTE 116403
<i>N. caspica</i>	A4 Ankara, Gölbaşı-Haymana, Mogan gölü yatağı, tarla kenarları, Yeter Yeşil, 16.v.2015, 1107 m.	ISTE 116404
<i>N. monticola</i>	A4 Çankırı, Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Boşkuş Yaylası, korunmuş alan, step, Yeter Yeşil, 17.v.2015, 1432 m.	ISTE 116405
<i>N. pisidica</i>	C3 Burdur, yol kenarı, Burdur’un 4 km güneydoğusunda, kireçli toprak alanlar, Yeter Yeşil, 20.v.2015, 960 m.	ISTE 116406
<i>N. pulla</i>	B9 Van, Çavuştepe, Urartu kalesi yıkıntıları, Yeter Yeşil, 18.v.2014, 1864 m.	ISTE 116407
<i>N. pulmonarioides</i>	A9 Artvin, Şavşat, Arsiyan yaylası, Boğa gölü yakını, alpin çayırlar, Yeter Yeşil, 14.vii.2014, 2356 m.	ISTE 116408

<i>N. stenosolen</i>	B6 Malatya, Akçadağ, Kepez köyü arkası kayalık alanlar, Yeter Yeşil, 27.v.2015, ISTE 116409 1580 m.
----------------------	---

Proje kapsamında toplanan ve tayinleri yapılan bitki örneklerinin bazıları herbaryum tekniklerine göre kurutulmuş olup, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi (ISTE) Herbaryumu'nda saklanmaktadır. Bir kısım bitki materyali de anatomik araştırmalar için %70'lik alkolde muhafaza edilmektedir.

3.2.1. Araştırma

Nonea cinsine ait anatomik incelemesi yapılacak olan türlerin gövde ve yapraklarından alınan örnekler %70'lik alkolde korunmuş ve gövdeden enine kesit, yapraklardan hem enine kesit hem de alt-üst yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitler jilet yardımıyla el ile alınmıştır. Kesitlerin sabitlenmesi için 'Entellan' kullanılmıştır ve kesitler daimi preparat haline getirilmiştir.

Alkol içerisinde çok sertleşmiş ve kesit alınması mümkün olmayan türler kısa bir süre distile suda bekletilip yumuşaması sağlanmıştır.

Gövde ve yapraktan alınan bütün kesitler 10x, 20x ve 40x büyütmelerde incelenmiştir. 20x'lik büyütme için 100 μ 'luk, 40x'lik büyütme için 50 μ 'luk ölçüm kullanılmıştır. Alınan kesitlerin fotoğraflanması için Olympus BX53 araştırma mikroskopunda görüntüler incelenmiştir. Fotoğraflar üzerinde ilgili kısımlar isimlendirilmiş, yaprak kalınlıkları ölçülmüştür. Her türe ait ölçümler yapıldıktan sonra maksimum ve minimum değerler belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

Yapraktan alınan yüzeysel kesitlerde üst ve alt yüzeydeki stoma ve epiderma hücre sayıları belirlenip stoma indeksleri hesaplanmıştır.

Stoma indeksi 3-1'deki formüle göre hesaplanmıştır (Metcalf & Chalk, 1979).

$$SI = \frac{S}{S+E} \times 100$$

¹(Denklem 3-1)

Türün yaprak yüzeysel kesitlerinde epiderma hücrelerinin ve stomaların boyutları KAMERAM© programı kullanılarak ölçülmüştür.

Bitkilerdeki stoma adedi bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerindeki 1 mm²'ye düşen stoma ve epiderma hücre sayıları KAMERAM© programı ile sayılarak bulunmuştur.

¹ SI: Stoma İndeksi

S: Birim Alandaki Stoma Sayısı

E: Birim Alandaki Epiderma Hücresi Sayısı

4. BULGULAR

4.1. *Nonea anchusoides* Boiss. & Buhse Türünün Anatomisi

4.1.1. Yaprak Anatomisi

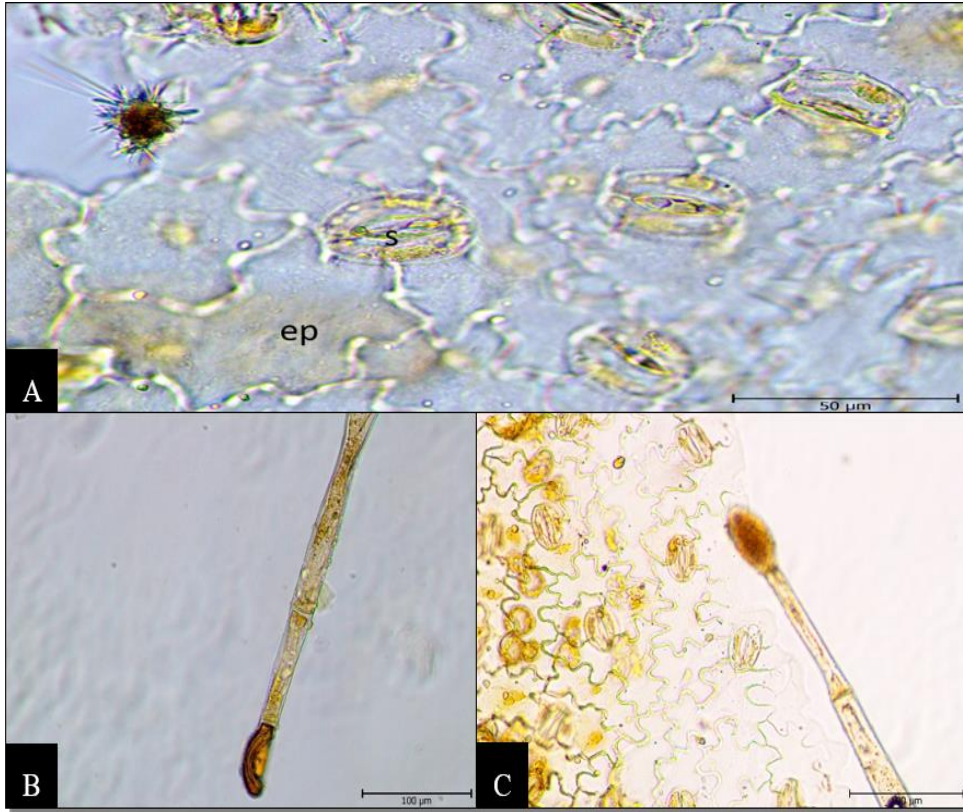
4.1.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

A) Alt yüzey

Alt epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları genişlikleri ile doğru orantılıdır. Alt epidermis hücrelerinin boyları ölçüm yapılan örneklerde minimum 37,79 μm , maksimum 53,51 μm ve ortalama 46,37 μm olarak ölçülmüş, enleri 15,51 μm , maksimum 33,0 μm ve ortalama 24,48 μm olarak ölçülmüştür. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-1 A).

Stoma enleri en küçük 19,07 μm , en büyük 24,54 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 22,03 μm olarak bulunmuştur. Stoma boyları minimum 29,78 μm , maksimum 34,80 μm ve ortalama 32,06 μm olarak ölçülmüştür. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 22,64 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-1 A).

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 2 adet stoma, 16 adet epiderma hücresi bulunmaktadır. Alt yüzeyde salgı tüyleri ve örtü tüyleri birlikte bulunmaktadır. Basit yapılu örtü tüyleri yoğunken salgı tüyleri çok seyrek olarak görülmektedir. Türün sahip olduğu salgı tüyü çeşidi çok hücreli sap ve baştan oluşan "kolleter" tip salgı tüyüdür (Şekil 4-1 B, C).



Şekil 4-1: *N. anchusoides*'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücresi, B salgı tüyü x20, C salgı tüyü x40.

B) Üst yüzey

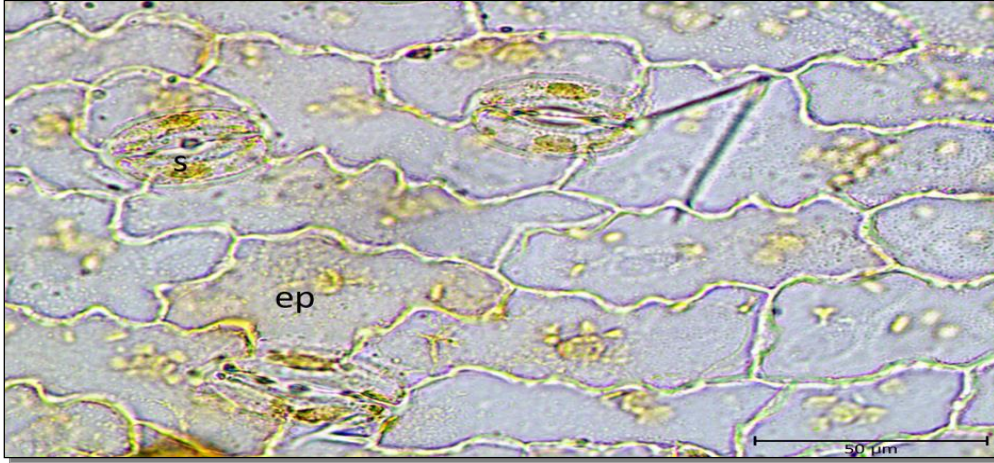
Üst epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerinden yaklaşık 2 kat fazladır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 27,62 µm, en büyük 57,84 µm olarak ölçülmüş ve ortalama 47,96 µm olarak bulunmuştur. Üst epidermis hücrelerinin enleri ise; en küçük 18,88 µm, en büyük 38,74 µm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 26,75 µm değerinde bulunmuştur (Şekil 4-2).

Stoma boyları en küçük 27,55 µm, en büyük 40,89 µm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 34,22 µm olarak bulunmuştur. Stomaların en ölçümleri yapılmış ve en küçük 20,6 µm, en büyük 24,50 µm değerlerinde olduğu görülmüş ve ortalamaları 22,38 µm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 13,26 olarak bulunmuştur.

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm²'lik alanda ortalama 2 adet stoma, 19 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Üst yüzey kesitinde tüylere az olarak rastlanılmıştır.

Stoma indeks oranı; 0,58 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt ve üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri hemen hemen aynıdır. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyü bulunmaktadır.



Şekil 4-2: *N. anchusoides*'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.

4.1.1.2. Yaprak enine kesit

Yaprak palizat ve sünger parankimasi durumuna göre ekvifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar yoğun, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

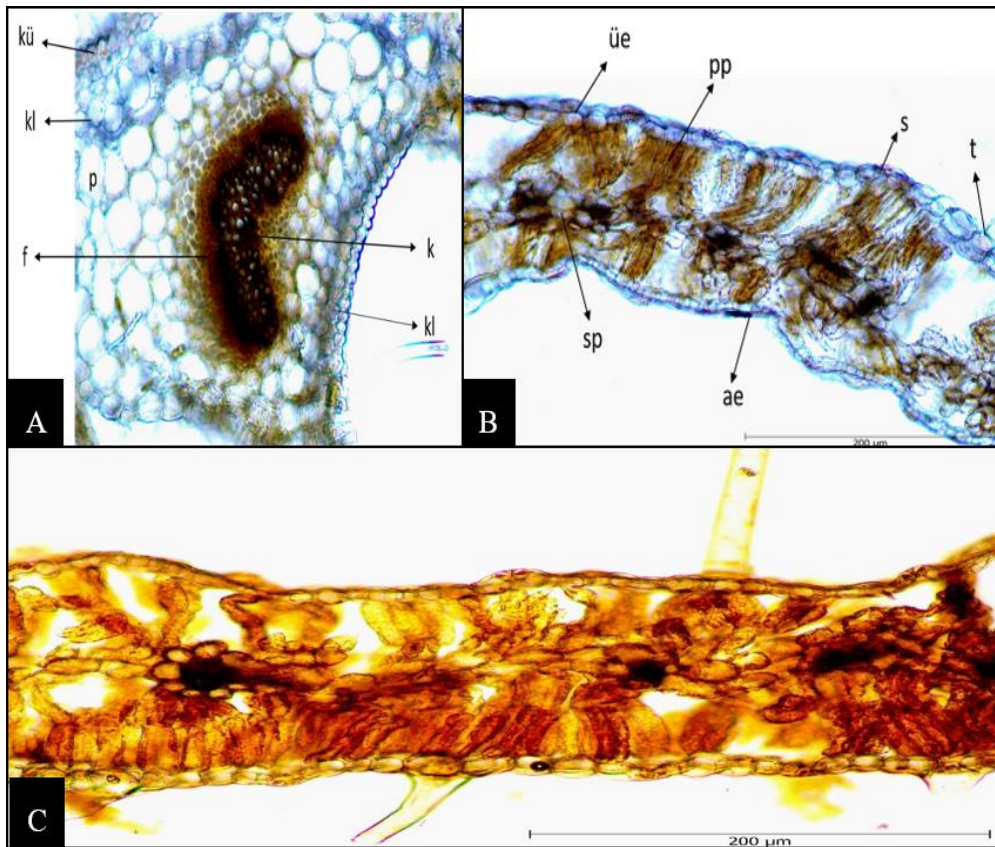
Orta damarda yaprağın, her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer. Epiderminin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 3-4 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır (Şekil 4-3 A).

Damarlararası bölgede yaprakların seyrek dizilişi, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer (Şekil 4-3 B).

N. anchusoides'in yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerden küçük yaprak kalınlığı 266,28 μm , en büyük yaprak kalınlığı 435,13 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 350,71 μm olarak bulunmuştur.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, üst yüzeydeki epidermal hücreler genellikle alt yüzeydeki epidermal hücrelere oranla biraz daha büyüktür. Üst yüzeyde 2 sıra, alt yüzeyde 1 sıra olmak üzere palizat hücreleri bulunur. Sünger parankiması mezofilin merkezinde 2-3 sıralı olarak bulunmaktadır. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır.

Bitkinin yaprak yüzeylerinde, tüy örtüsü yoğun değildir, mevcut tüyler, tek hücreli basit yapıdır (Şekil 4-3 C).



Şekil 4-3: *N. anchusoides*'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B damarlararası bölge, C damarlararası bölgede tüyler.

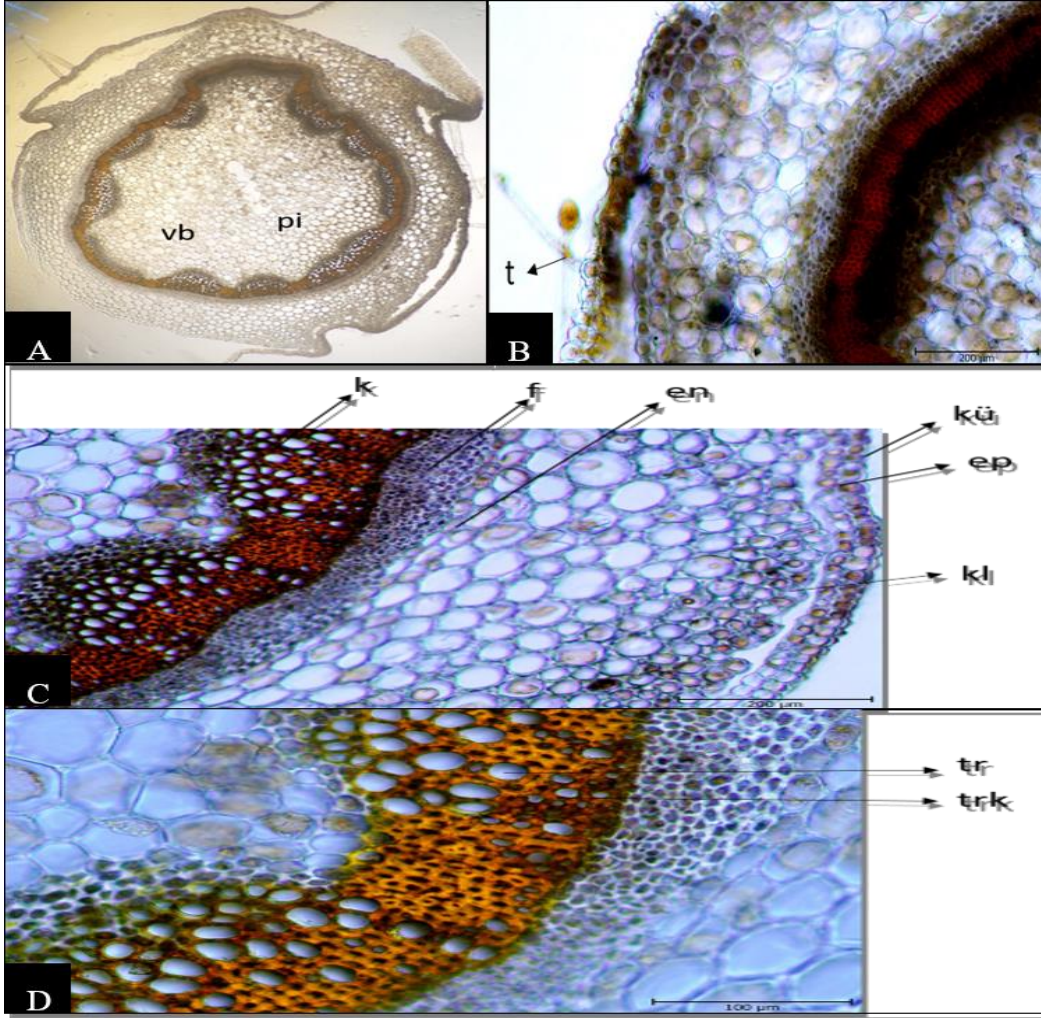
4.1.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövdede sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-4 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir. Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında gövdenin dışa çıkıntı yaptığı yerlerde 3-4 sıra halinde yer alan kollenkima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4-4 C).

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-4 D).

Türün gövdesi köşeli yapıdadır ve gövdede basit yapılı örtü tüyleri bulunmaktadır. Örtü tüyünün yanında gövdede “kolleter” adı verilen salgı tüyüne de rastlanılmaktadır, fakat bu salgı tüyleri çok az sayıdadır (Şekil 4-4 B).



Şekil 4-4: *N. anchusoides*'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B salgı tüyü, C ksilem, floem, D trake ve trakeid.

4.2. *Nonea caspica* G. Don Türünün Anatomisi

4.2.1. Yaprak Anatomisi

4.2.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

A) Alt yüzey

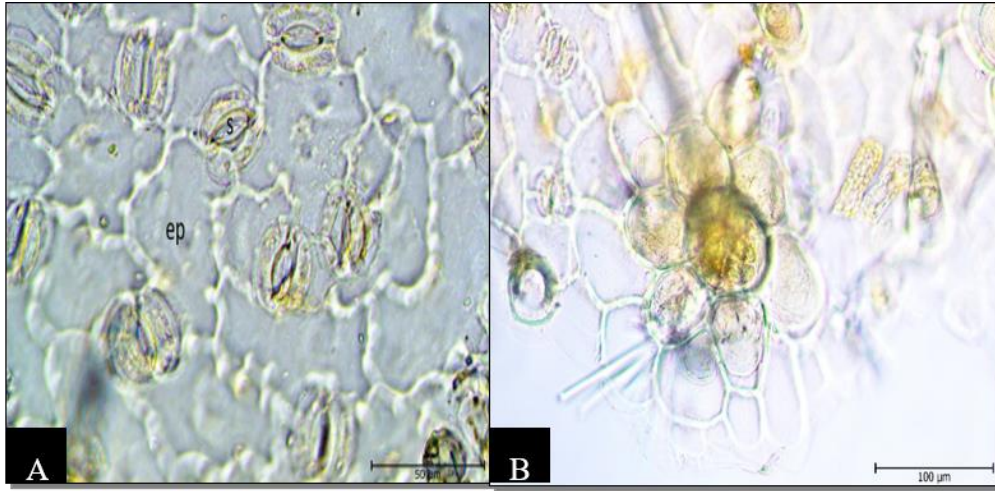
Alt epidermis hücrelerinin boyutları ortalama olarak aynıdır. Epiderma boyutları genel olarak boy enin 1,5 katı şeklindedir. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 60,55 μm , en küçük 39,44 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 53,81 μm olarak bulunmuştur. Alt epidermis hücrelerinin genişlik ölçümü yapıldığında ise; en büyük 31,72 μm , en küçük 22,65 μm olduğu tespit edilmiş

ve ortalama genişliklerinin 26,87 μm olduğu hesaplanmıştır. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-5 A).

Stoma boyları en küçük 25,51 μm , en büyük 31,96 μm olarak ölçülmüş, ortalamalarının 28,60 μm olduğu hesaplanmıştır. Stoma genişlikleri en küçük 17,62 μm , en büyük 21,35 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 19,57 μm olarak bulunmuştur. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 31,31 olarak hesaplanmıştır.

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 5 adet stoma, 16 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Alt yüzey epidermisinde çok az yoğunluklu olarak basit yapılı örtü tüyü bulunmaktadır. Bunun yanında türün alt yüzeyinde yassı ve çok hücreli tüylerden olan pul şeklinde örtü tüyü de görülmektedir (Şekil 4-5 B).



Şekil 4-5: *N. caspica*'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B pul şeklinde örtü tüyü.

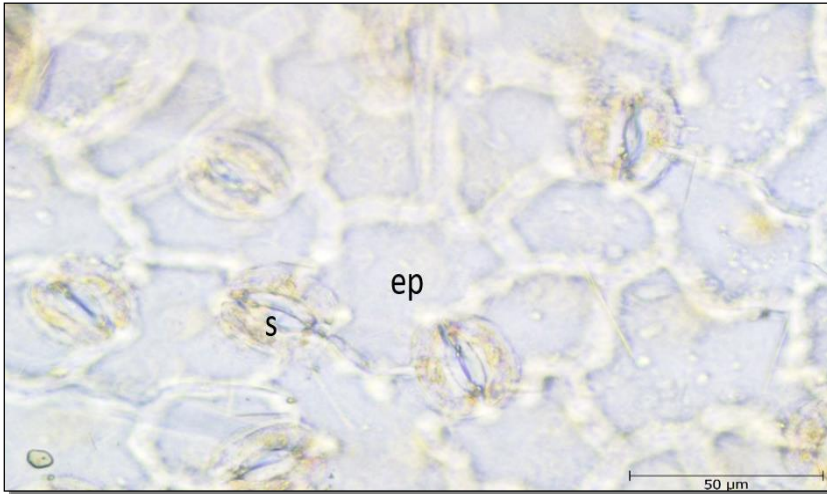
B) Üst yüzey

Üst epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları ile genişlikleri doğru orantılıdır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 50,50 μm , en büyük 73,70 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 57,98 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri en küçük 22,91 μm , en büyük 40,43 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 30,02 μm olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-6).

Stoma genişlikleri en küçük 18,28 μm , en büyük 20,99 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 19,41 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların boyları en küçük 27,88 μm , en büyük 36,72 μm olarak ölçülmüş ve ortalama üst stoma boyu 31,01 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 23,19 olarak bulunmuştur.

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 6 adet stoma, 17 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Stoma indeks oranı; 0,74 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt epiderma hücreleri, üst epiderma hücrelerinden biraz daha büyüktür. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-6: *N. caspica*'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.

4.2.1.2. Yaprak enine kesit

Yaprak palizat ve sünger parankiması durumuna göre ekvifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar yoğun, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer. Epidermisin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt

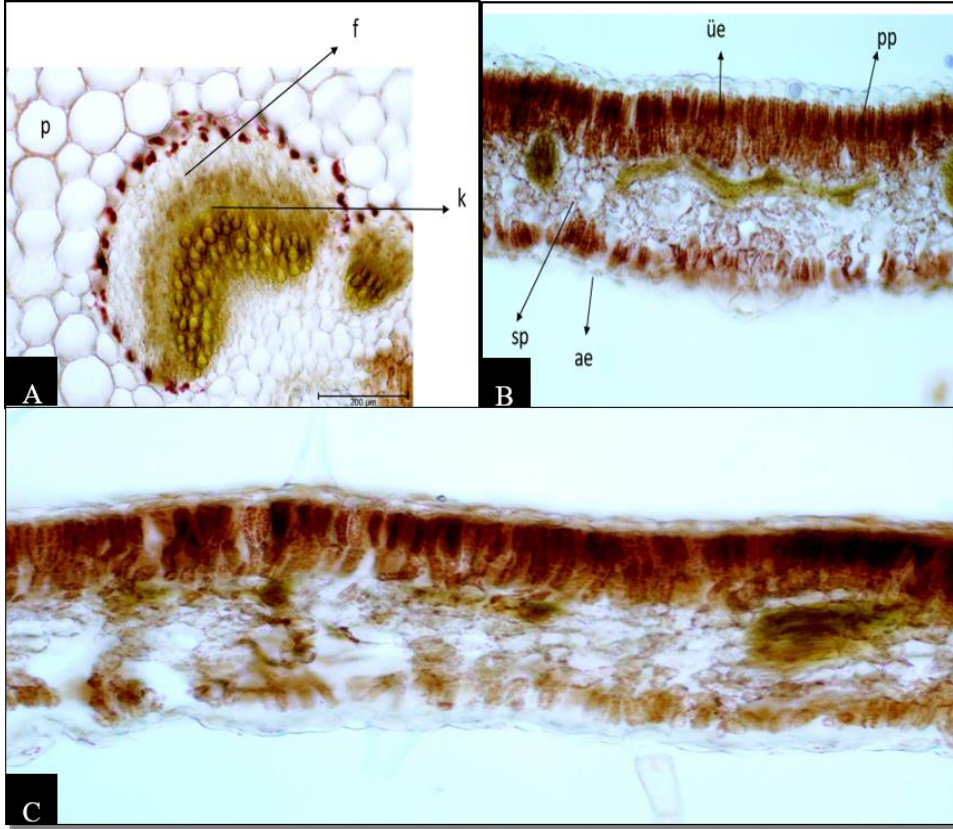
yüzeyde 2-3 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-7 A).

Damarlararası bölgede yaprakların sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer.

N. caspica'nın yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde en küçük yaprak kalınlığı 313,42 μm , en büyük yaprak kalınlığı 390,36 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 351,89 μm olarak bulunmuştur.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, üst yüzeydeki epidermal hücreler genellikle alt yüzeydeki epidermal hücrelere oranla biraz daha büyüktür. Üst yüzeyde 2 sıra alt yüzeyde tek sıra olmak üzere her iki yüzeyde de palizat hücreleri bulunur. Sünger parankiması mezofilde 5-6 sıralı olarak bulunmaktadır. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-7 B).

N. caspica türünün yaprak yüzeylerinde, tüyler çok değildir ve tüyler, tek hücreli basit yapılıdır (Şekil 4-7 C).



Şekil 4-7: *N. caspica*'nın yaprak enine kesitinde; A orta damar, B damarlararası bölge, C damarlararası bölgede tüy.

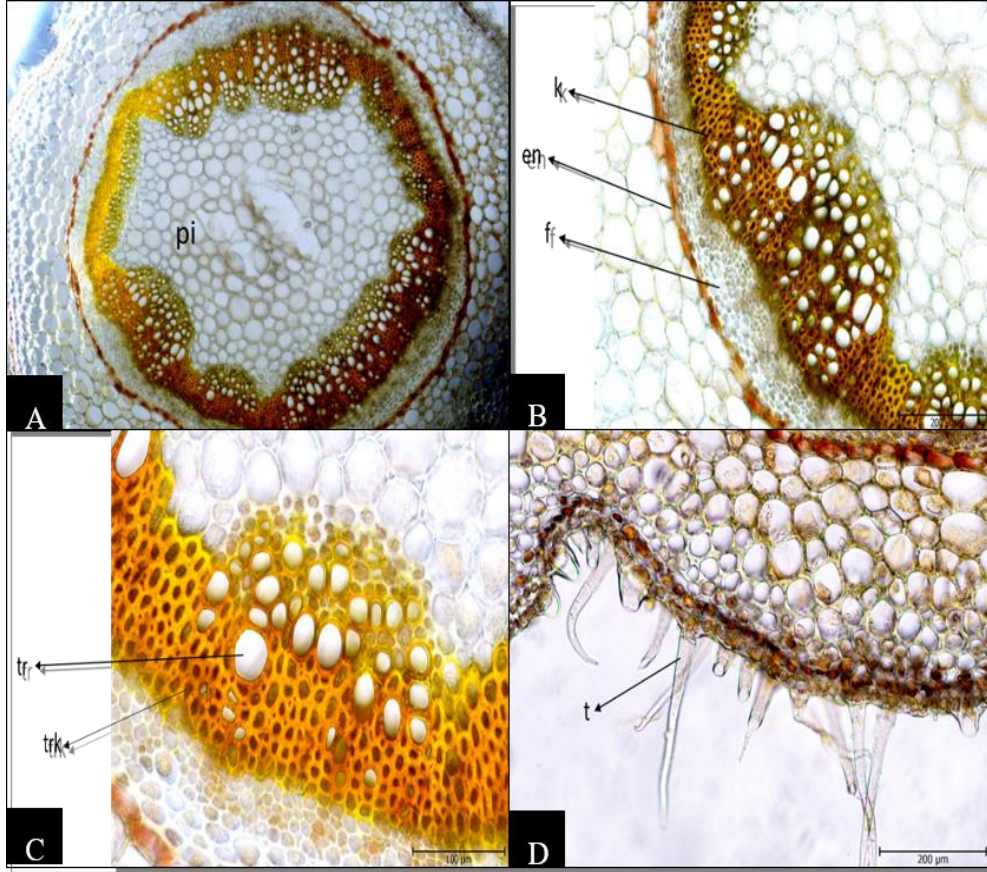
4.2.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde şekli yuvarlağa yakındır ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-8 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir. Korteks, parankima ve kollenchima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında kollenchima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4-8 B).

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-8 C).

Türün gövde yapısı yuvarlak şeklindedir ve gövdede yoğun olarak çok kısa tüyler bulunmaktadır. Tüyler, basit yapılı örtü tüyüdür (Şekil 4-8 D).



Şekil 4-8: *N. caspica*'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B ksilem floem, C trake trakeid, D örtü tüyleri.

4.3. *Nonea monticola* (Rech. f.) Selvi & Bigazzi Türünün Anatomisi

4.3.1. Yaprak Anatomisi

4.3.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

A) Alt yüzey

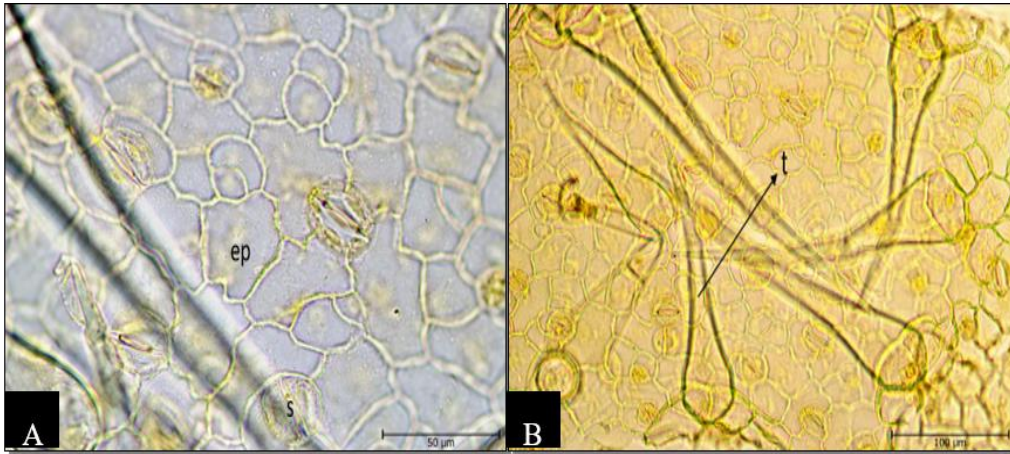
Alt epidermis hücrelerinin boyutları ortalama olarak aynıdır. Hücrelerin uzunlukları genişlikleriyle doğru orantılıdır. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 61,10 µm, en küçük 35,11 µm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 45,44 µm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri ölçüldüğünde en büyük 33,22 µm,

en küçük 19,92 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama genişlikleri 26,25 μm olarak bulunmuştur. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-9 A).

Stoma genişlikleri en küçük 17,42 μm , en büyük 24,04 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 21,01 μm olarak bulunmuştur. Stomaların boyları ölçüldüğünde, en küçük değer 20,14 μm , en büyük değer 25,36 μm ve ortalama değer 23,61 μm olduğu görülmüştür. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 13,39 olarak hesaplanmıştır.

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 7 adet stoma, 23 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Alt yüzeyde basit yapılu örtü tüyleri çok yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 4-9 B).



Şekil 4-9: *N. monticola*'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde, A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyleri.

B) Üst yüzey

Üst epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerinin yaklaşık 2 katıdır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 57,21 μm , en büyük 78,72 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 63,83 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişliklerinin ölçümü yapıldığında en küçük değer 23,14 μm , en büyük değer 38,58 μm olduğu ve ortalamalarının 28,41 μm olduğu görülmüştür (Şekil 4-10).

Stomalar alt yüzeydekinden daha az yoğunluktadır. Stoma genişlikleri en küçük 25,98 μm , en büyük 27,67 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 26,71 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların boyları en küçük 31,42 μm , en büyük 36,58 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 33,70 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 11,76 olarak bulunmuştur.

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 3 adet stoma, 19 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Üst yüzeyde seyrek olarak örtü tüyü bulunmaktadır.

Stoma indeks oranı; 0,87 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Üst epiderma hücreleri, alt epiderma hücrelerinden biraz daha büyüktür. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-10: *N. monticola*'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.

4.3.1.2. Yaprak enine kesit

Yapraklar palizat ve sünger parankiması durumuna göre bifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar yoğun, yuvarlağımsı şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

Orta damarda yaprığın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer.

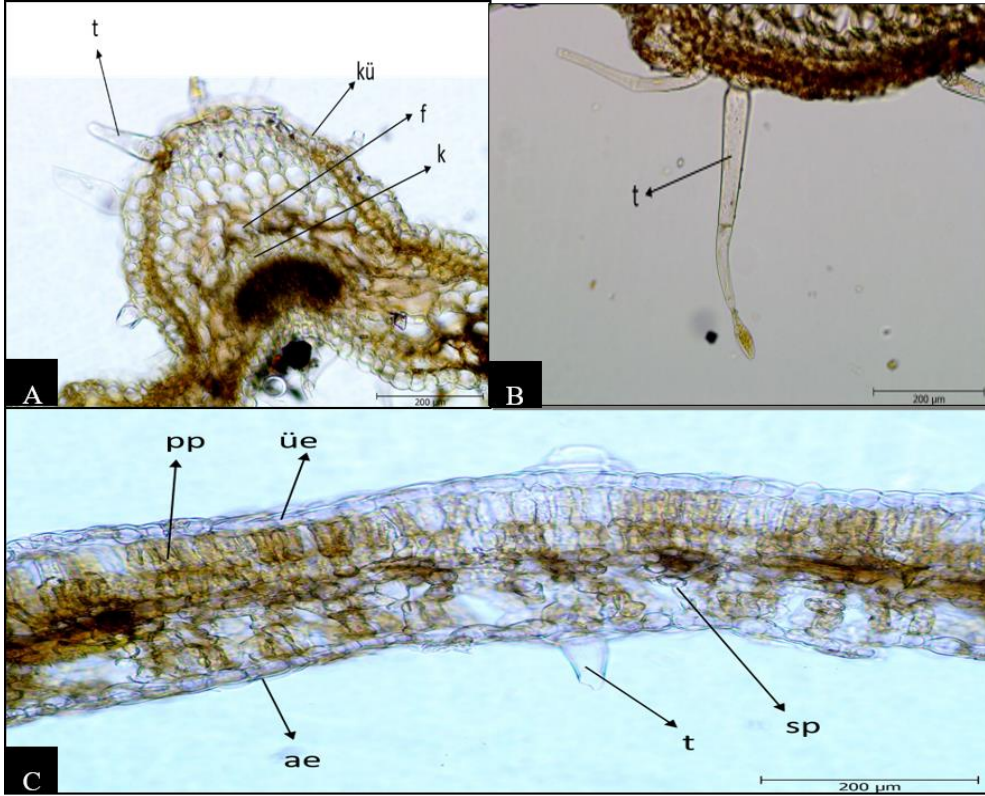
Epidermisin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 2-3 sıra kollenkima hücreleri. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır (Şekil 4-11 A).

Damarlararası bölgede yaprakların sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzerdir.

N. monticola'nın yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde, en küçük yaprak kalınlığı 263,92 μm , en büyük yaprak kalınlığı 433,87 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 331,83 μm olarak bulunmuştur.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, alt yüzey epidermal hücreleri genellikle üst yüzey epidermal hücrelerine oranla biraz daha büyüktür. Sadece üst yüzeyde palizat hücreleri bulunur. Sünger doku mezofilde 5-7 sıralı olarak bulunmaktadır. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-11 C).

Türün yaprak yüzeylerinde yoğun olarak basit yapılı örtü tüyü ve az sayıda salgı tüyü görülmektedir. Türde bulunan salgı tüyü çeşidi "kolleter" salgı tüyüdür (Şekil 4-11 B).



Şekil 4-11: *N. monticola*'nın yaprak enine kesitinde; A orta damar, B orta damarda salgı tüyü, C damarlararası bölge.

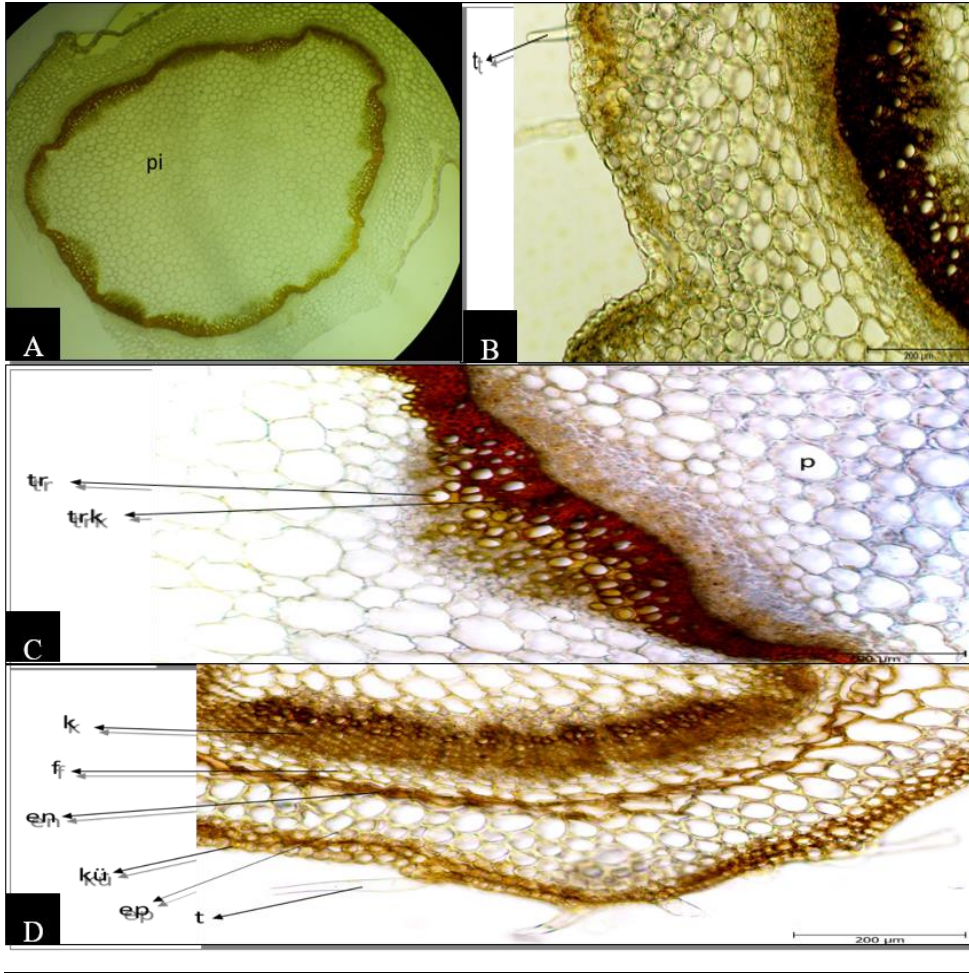
4.3.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde şekli köşelidir ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-12 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir. Korteks, parankima ve kollenchima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında kollenchima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4-12 D).

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-12 C).

Türün gövde yapısı köşeli şekildedir, gövde tüylüdür. Tüyler, basit yapıli örtü tüyüdür (Şekil 4-12 B).



Şekil 4-12: *N. monticola*'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyü, C trake trakeid, D ksilem floem.

4.4. *Nonea pisidica* Selvi, Bigazzi & Hilger Türünün Anatomisi

4.4.1. Yaprak Anatomisi

4.4.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

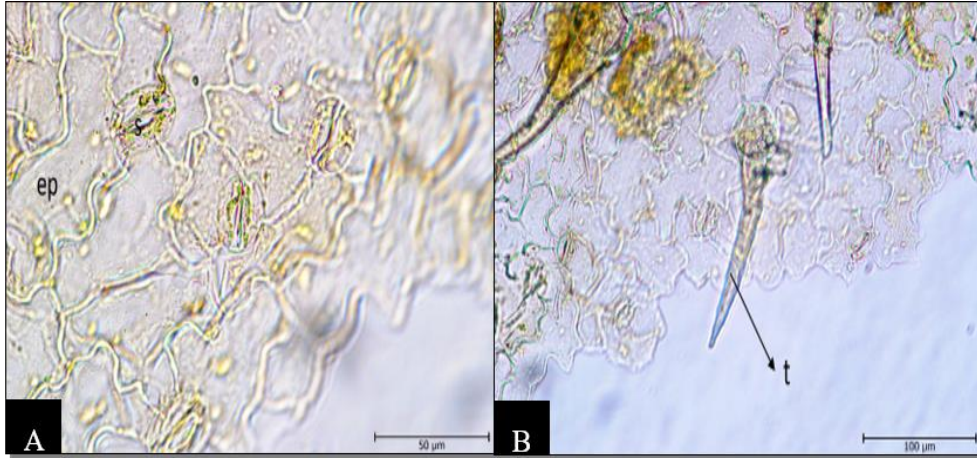
A) Alt yüzey

Alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama olarak aynıdır. Hücrelerin uzunlukları genişliklerinden yaklaşık 2 kat fazladır. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 78,36 μm , en küçük 55,05 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 64,64 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişliklerinin en büyük 44,89 μm , en küçük 16,06 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama genişlikleri 28,74 μm olarak bulunmuştur. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-13 A).

Stoma genişlikleri en büyük 20,44 μm , en küçük 14,39 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 18,51 μm olarak bulunmuştur. Stomaların boyları en küçük 22,12 μm , en büyük 30,0 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 27,41 μm olarak bulunmuştur. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 16,14 olarak hesaplanmıştır.

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 5 adet stoma, 14 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Alt yüzeyde çok kısa basit yapılı örtü tüyleri az yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 4-13 B).



Şekil 4-13: *N. pisidica*'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyleri.

B) Üst yüzey

Üst epidermis hücreleri çoğunlukla farklı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerinin yaklaşık 2-3 katıdır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 49,42 μm , en büyük 75,94 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 66,63 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri, en küçük 20,19 μm , en büyük 47,62 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 36,65 μm olarak bulunmuştur (Şekil 4-14 A).

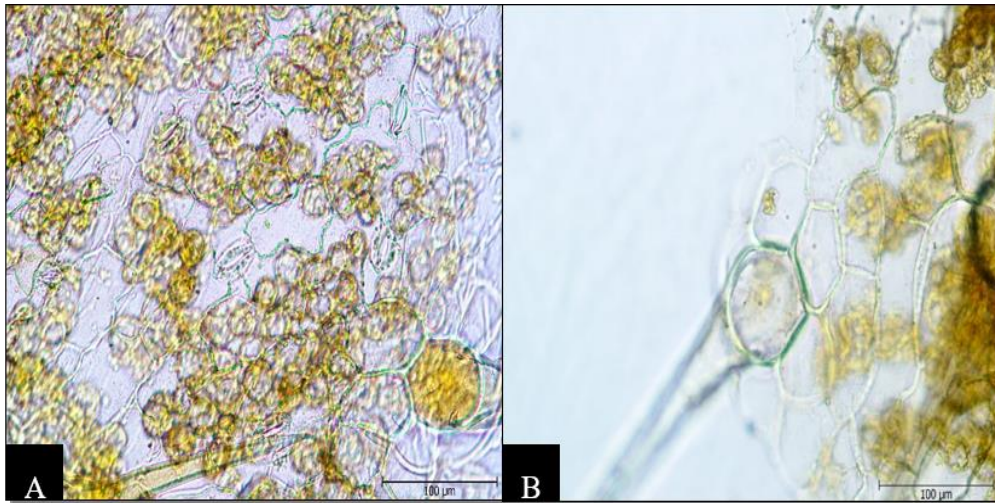
Stoma genişlikleri en küçük 20,09 μm , en büyük 24,13 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 22,78 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların uzunlukları en küçük 28,96 μm , en büyük 31,19 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma boyu 29,93

μm olarak bulunmuştur. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 13,86 olarak bulunmuştur.

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 8 adet stoma, 14 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Üst yüzeyde çok kısa yapıda az yoğunluklu olarak basit yapılı örtü tüyü bulunmaktadır. Bunun yanında türün üst yüzeyinde yassı ve çok hücreli tüylerden olan pul şeklinde örtü tüyü de görülmektedir (Şekil 4-14 B).

Stoma indeks oranı; 0,85 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt epiderma hücreleri ile üst epiderma hücreleri yaklaşık olarak aynı büyüklüktedir. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-14: *N. pisidica*'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B pul şeklinde örtü tüyü.

4.4.1.2. Yaprak enine kesit

Yapraklar palizat ve sünger parankimasi durumuna göre bifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar orta yoğunlukta, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

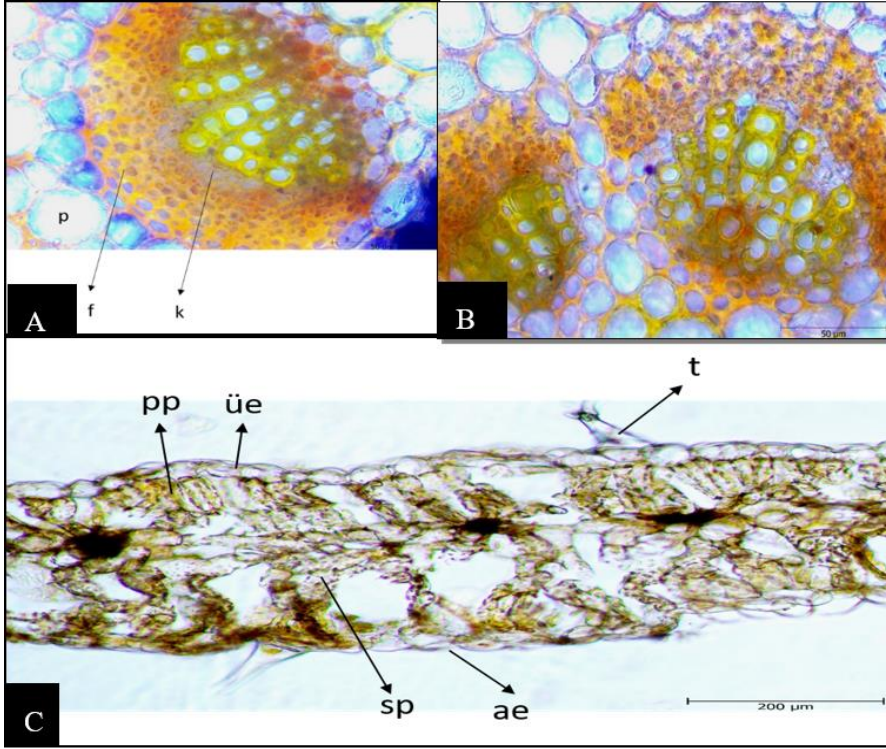
Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer. Epiderminin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 2-3 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır (Şekil 4-15 B).

Damarlararası bölgede yaprakların orta düzeyde seyrek dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer.

N. pisidica'nın yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde, en küçük yaprak kalınlığı 186,75 μm , en büyük yaprak kalınlığı 384,13 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 285,44 μm olarak bulunmuştur.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, üst yüzeydeki epidermal hücreler ile alt yüzeydeki epidermal hücreler aynı büyüklüktedir. Üst yüzeyde tek sıra olarak palizat hücreleri bulunur. Süngerimsi doku mezofilin merkezinde ince bir tabakaya (1-2 sıra) indirgenmiştir. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-15 C).

Türün yaprak yüzeylerinde seyrek olarak basit yapılı örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 4-15 C). Ayrıca türün yapraklarında çok seyrek olarak salgı tüyüne rastlanmıştır (Şekil 4-16 A).



Şekil 4-15: *N. pisidica*'nın yaprak enine kesitinde; A ksilem floem, B orta damarda genel görünüm, C damarlararası bölge.



Şekil 4-16: *N. pisidica*'nın yaprak enine kesitinde; A orta damarda salgı tüyü, B örtü tüyü.

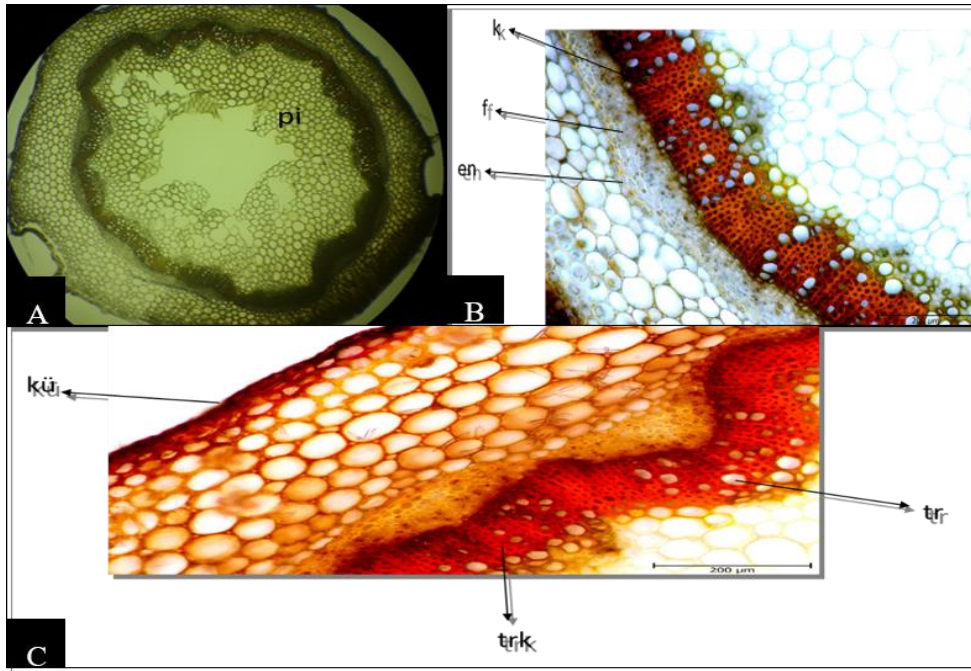
4.4.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde köşelidir ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-17 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir. Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermin altında kollenkima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır (Şekil 4-17 B).

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-17 C).

Türün gövde yapısı köşeli ve tüylüdür.



Şekil 4-17: *N. pisidica*'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B ksilem floem, C trake trakeid.

4.5. *Nonea pulla* DC. Türünün Anatomisi

4.5.1. Yaprak Anatomisi

4.5.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

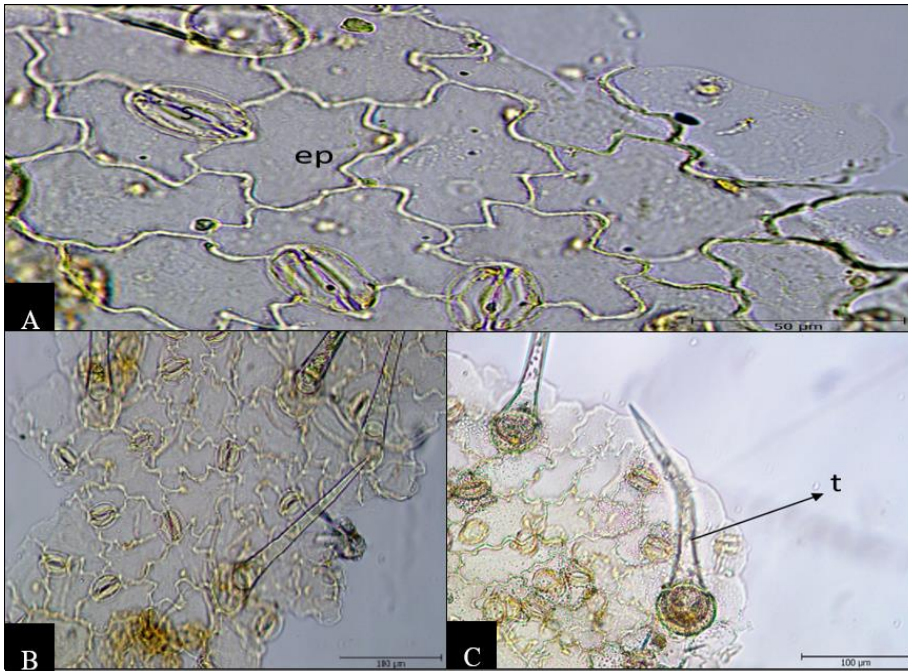
A) Alt yüzey

Alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri değişmektedir. Hücrelerin en-boy oranları doğru orantılı olanları da, boyu eninin yaklaşık 1,5-2 katı olanları da bulunmaktadır. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 73,90 μm , en küçük 51,66 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 58,80 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişliklerinin en büyük 36,4 μm , en küçük 25,27 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama genişlikleri 28,76 μm olarak hesaplanmıştır. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-18 A).

Stoma genişlikleri en küçük 16,19 μm , en büyük 19,84 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 18,05 μm olarak bulunmuştur. Stoma boyu en küçük 20,89 μm , en büyük 30,35 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 25,92 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 21,48 olarak hesaplanmıştır.

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 4 adet stoma, 15 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Alt yüzeyde orta yoğunlukta çok kısa, basit yapılı örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4-18 B, C).



Şekil 4-18: *N. pulla*'nın yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B, C örtü tüyleri.

B) Üst yüzey

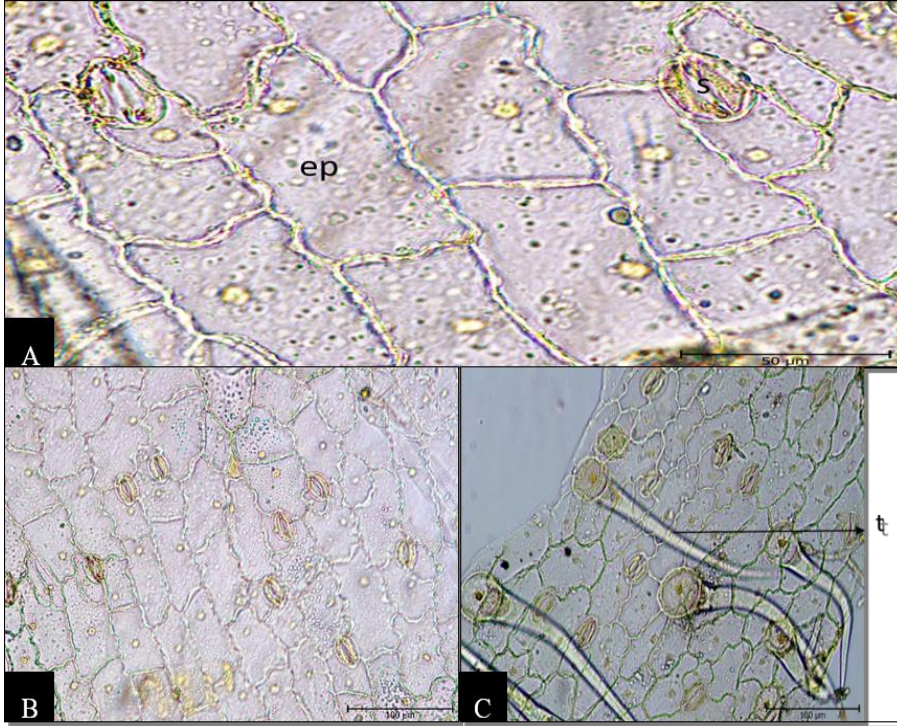
Üst epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerinin yaklaşık 2 katıdır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 57,23 μm , en büyük 90,58 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 71,96 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri, en küçük 27,57 μm , en büyük 42,61 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 34,88 μm olarak bulunmuştur (Şekil 4-19 A).

Stoma genişlikleri en küçük 16,39 μm , en büyük 22,65 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 19,6 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların boyları en küçük 25,67 μm , en büyük 34,81 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 29,46 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 15,94 olarak bulunmuştur (Şekil 4-19 B).

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 3 adet stoma, 10 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Üst yüzeyde orta yoğunlukta çok kısa, basit yapılı örtü tüyleri az yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 4-19 C).

Stoma indeks oranı; 0,74 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt epiderma hücreleri, üst epiderma hücrelerinden biraz daha büyüktür. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-19: *N. pulla*'nın yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B genel görünüm, C örtü tüyleri.

4.5.1.2. Yaprak enine kesit

Yapraklar palizat ve sünger parankiması durumuna göre bifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatik. Stomalar orta yoğunlukta, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

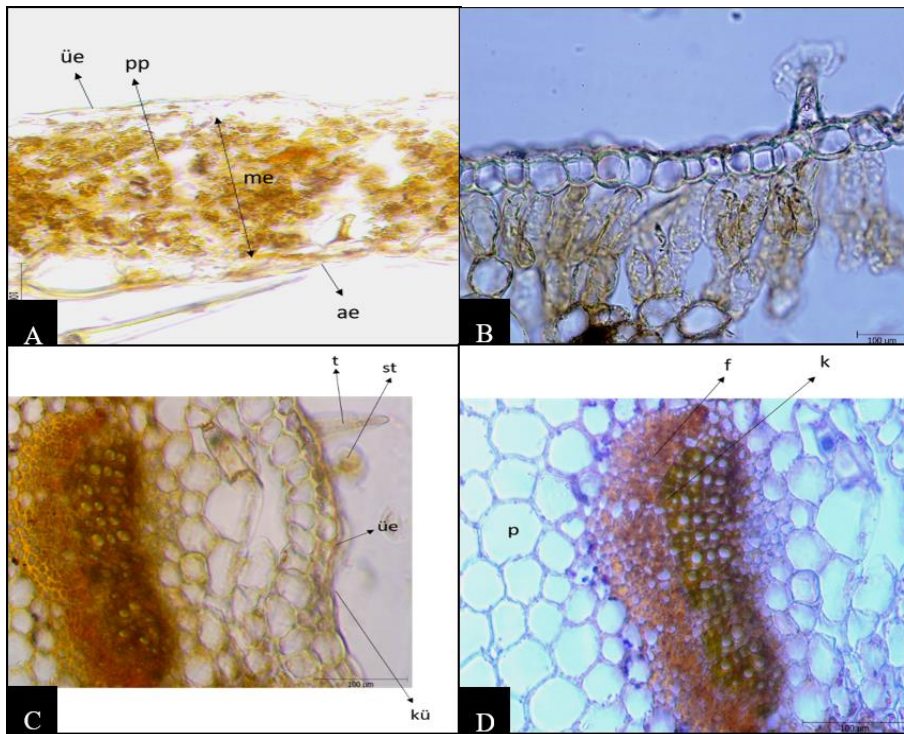
Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer. Epiderminin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 1-2 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır.

Damarlararası bölgede yaprakların sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir (Şekil 4-20 D). Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer.

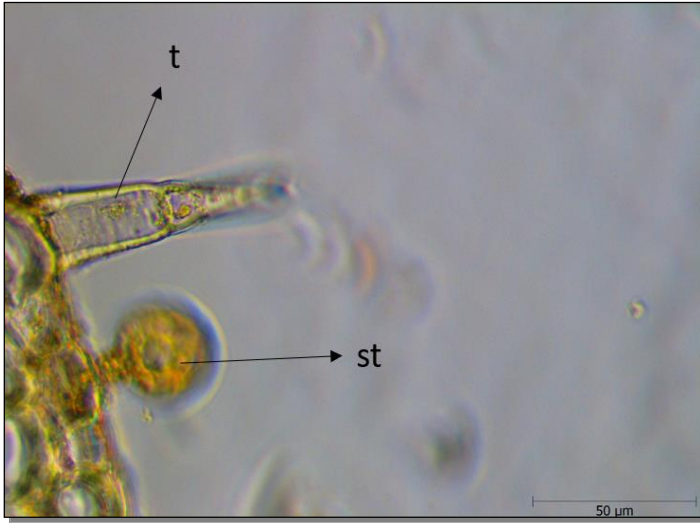
N. pulla'nın yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde, en küçük yaprak kalınlığı 256,72 μm , en büyük yaprak kalınlığı 351,34 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 300,76 μm olarak bulunmuştur.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, üst yüzey epidermal hücreler genellikle alt yüzey epidermal hücrelere oranla biraz daha büyüktür. Üst yüzeyde 2 sıralı palizat hücreleri bulunur. Sünger doku mezofilin merkezinde 1-2 sıralı olarak ince bir tabakaya indirgenmiştir. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-20 A, B).

Türün yapraklarında orta yoğunlukta basit yapılı örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 4-20 B). Ayrıca *N. pisidica* türünde olduğu gibi çok seyrek olarak salgı tüyüne de rastlanılmıştır (Şekil 4-21).



Şekil 4-20: *N. pulla*'nın yaprak enine kesitinde; A damarlararası bölge, B damarlararası bölgede örtü tüyü, C orta damarda salgı ve örtü tüyü, D ksilem floem.



Şekil 4-21: *N. pulla*'nın yaprak enine kesitinde salgı ve örtü tüyü.

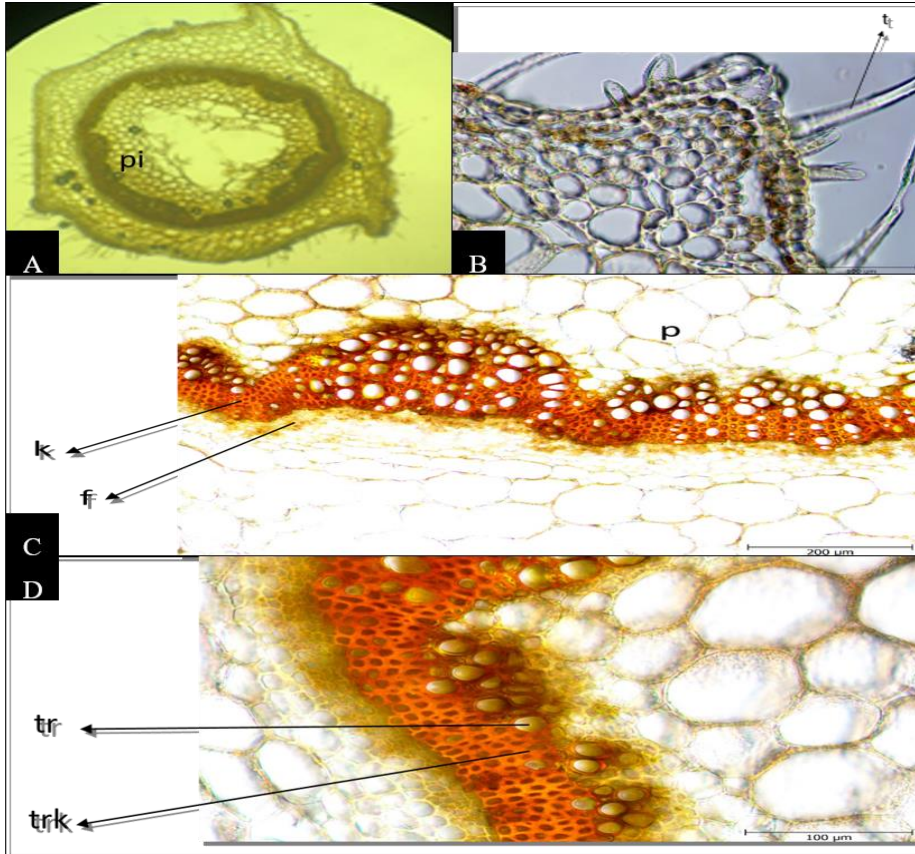
4.5.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde şekli yuvarlağa yakındır ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-22 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir (Şekil 4-22 C). Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında kollenkima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-22 D).

Türün gövdesi yuvarlak yapılıdır ve gövdede yer yer yoğun olarak çok kısa tüyler bulunmaktadır. Tüyler, basit yapılı örtü tüyüdür (Şekil 4-22 B). Gövdenin çıkıntı yaptığı yerlerde kütikula tabakası 2-3 sıralı hücrelerden oluşmaktadır.



Şekil 4-22: *N. pulla*'nın gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyleri, C ksilem floem, D trake trakeid.

4.6. *Nonea pulmonarioides* Boiss. & Balansa Türünün Anatomisi

4.6.1. Yaprak Anatomisi

4.6.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

A) Alt yüzey

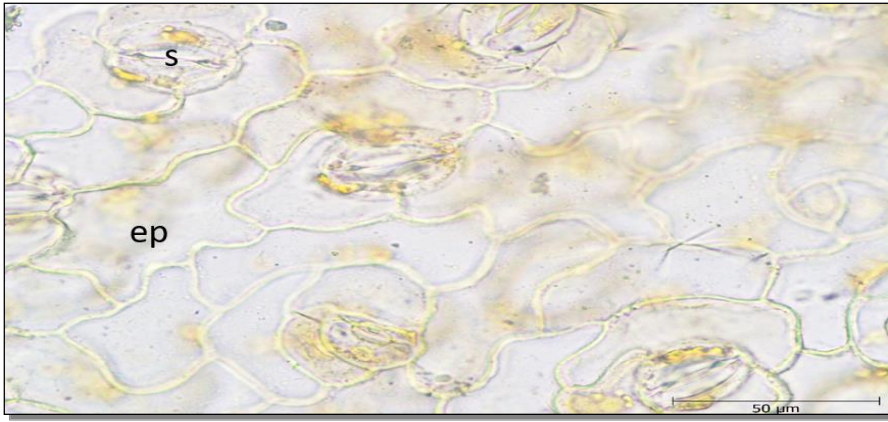
Alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri değişmektedir. Hücrelerin uzunlukları genişlikleriyle doğru orantılıdır ya da boyları enlerinden yaklaşık 1,5 kat fazladır. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 76,31 μm , en küçük 29,13 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 48,83 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişliklerinin en büyük 30,52 μm , en küçük 17,42 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama genişlikleri 23,79 μm olarak hesaplanmıştır. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür.

Stoma genişlikleri en küçük 18,63 μm , en büyük 20,96 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 19,89 μm olarak bulunmuştur. Stomaların boyları en küçük

24,03 μm , en büyük 29,53 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 26,75 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 19,22 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-23).

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 2 adet stoma, 16 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Türün yaprak alt yüzeyinde çok seyrek olarak basit yapıları örtü tüyleri bulunmaktadır ya da bulunmamaktadır.



Şekil 4-23: *N. pulmonarioides*'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde stoma ve epiderma hücreleri.

B) Üst yüzey

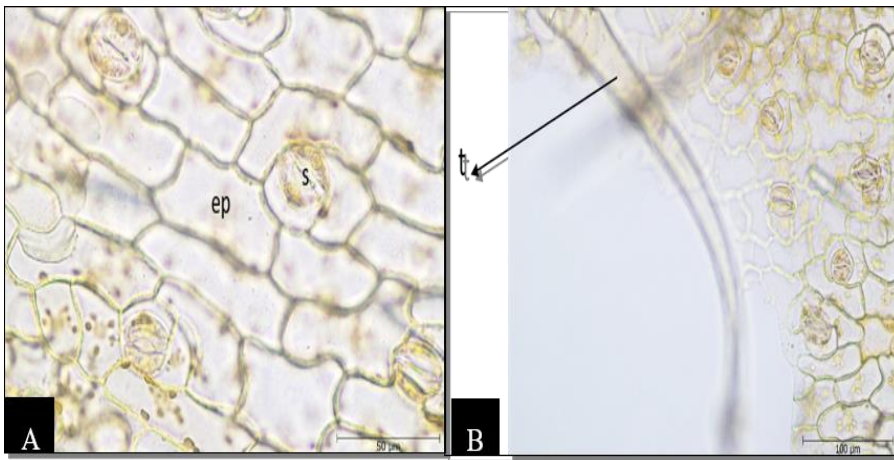
Üst epidermis hücreleri değişken boyutlardadır. Hücrelerin uzunlukları genişlikleriyle doğru orantılıdır ya da boyları enlerinden yaklaşık 1,5 kat fazladır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 36,82 μm , en büyük 94,61 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 59,92 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri, en küçük 16,74 μm , en büyük 26,62 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 23,18 μm olarak hesaplanmıştır (Şekil 4-24 A).

Stoma genişlikleri en küçük 12,27 μm , en büyük 17,89 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 14,48 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların boyları en küçük 19,55 μm , en büyük 29,90 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 24,47 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 14,13 olarak bulunmuştur.

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm²'lik alanda ortalama 2 adet stoma, 19 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Tür, üst yüzeyde basit yapılı örtü tüyleri bulundurmaktadır (Şekil 4-24 B).

Stoma indeks oranı; 0,73 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Üst epiderma hücreleri, alt epiderma hücrelerinden biraz daha büyüktür. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-24: *N. pulmonarioides*'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü.

4.6.1.2. Yaprak enine kesit

Yapraklar palizat ve sünger parankiması durumuna göre bifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar yoğun, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

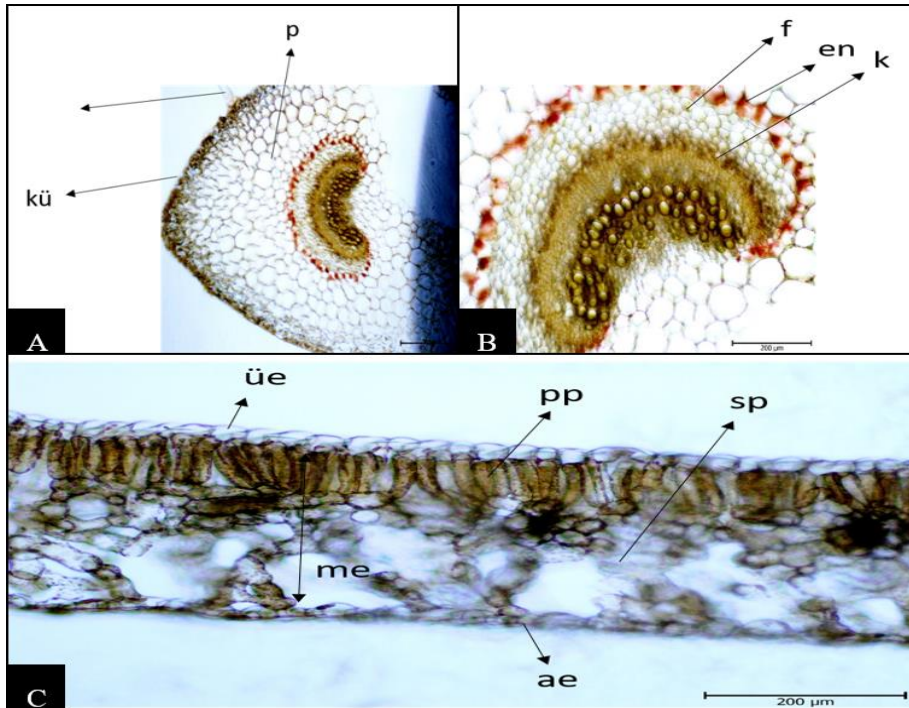
Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer. Epidermisin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 1-2 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır (Şekil 4-25 A, B).

Damarlararası bölgede yaprakların sık dizilişli, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, alt yüzey epidermal hücreler genellikle üst yüzey epidermal hücrelere göre biraz daha büyüktür. Sadece üst yüzeyde palizat hücreleri bulunur. Sünger parankiması mezofilde 6-8 sıralı olarak bulunmaktadır. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-25 C).

N. pulmonarioides'in yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde, en küçük yaprak kalınlığı 305,3 µm, en büyük yaprak kalınlığı 578,37 µm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 441,83 µm olarak bulunmuştur.

Türün enine kesitlerinde seyrek olarak basit yapılı örtü tüyleri ve salgı tüyleri görülmektedir.



Şekil 4-25: *N. pulmonarioides*'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B ksilem floem, C damarlararası bölge.

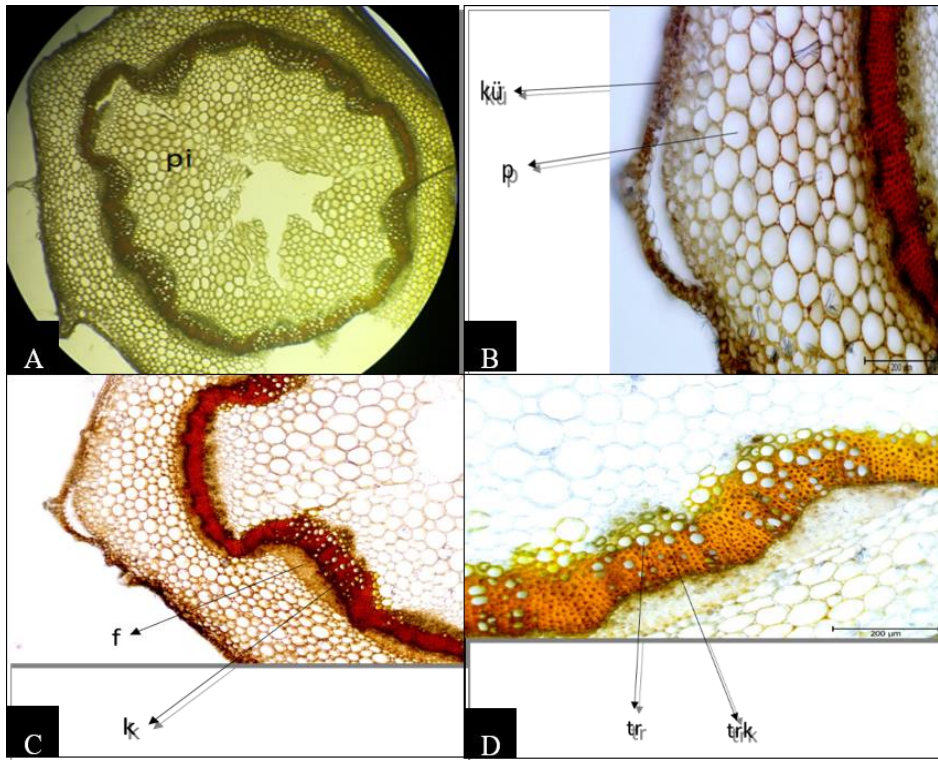
4.6.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde şekli köşelidir ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-26 B). Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-26 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir (Şekil 4-26 C). Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epiderminin altında kollenkima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir (Şekil 4-26 D).

Türün gövde yapısı köşeli şekildedir ve gövdede tüyler bulunmaktadır. Tüyler, basit yapılı örtü tüyüdür.



Şekil 4-26: *N. pulmonarioides*'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B kütikula, C ksilem floem, D trake trakeid.

4.7. *Nonea stenosolen* Boiss. & Balansa Türünün Anatomisi

4.7.1. Yaprak Anatomisi

4.7.1.1. Yaprak yüzeysel kesit

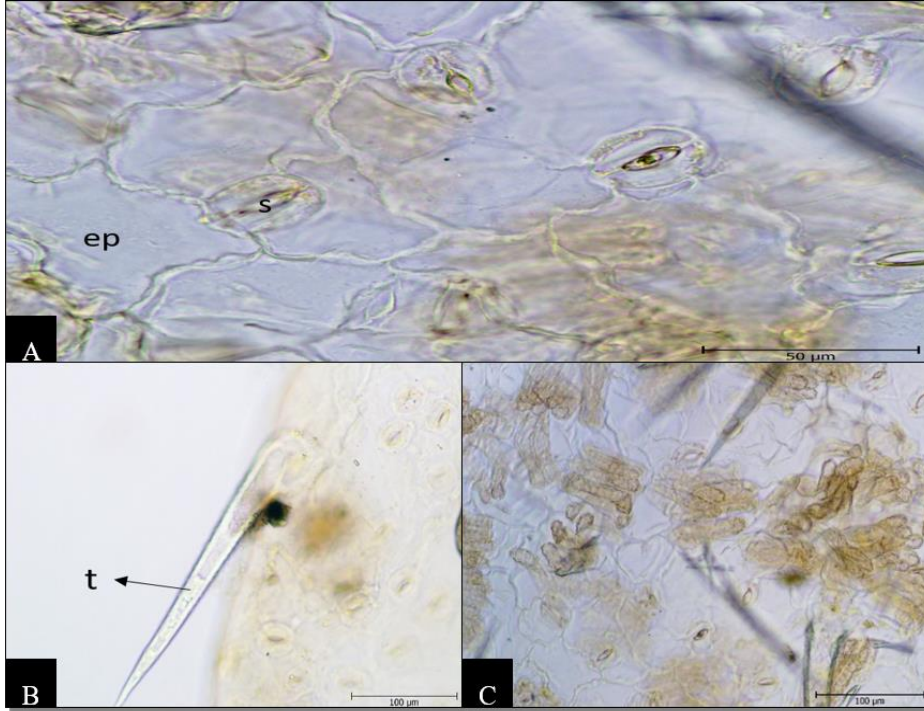
A) Alt yüzey

Alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri değişmektedir. Hücrelerin uzunlukları genişlikleriyle orantılı değildir. Alt epidermis hücrelerinin uzunluklarının en büyük 68,84 μm , en küçük 40,7 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama uzunlukları 50,26 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişliklerinin en büyük 35,22 μm , en küçük 26,28 μm olduğu tespit edilmiş ve ortalama genişlikleri 28,74 μm olarak hesaplanmıştır. Alt epiderma ince kütikula tabakası ile örtülüdür (Şekil 4-27 A, C).

Stoma genişlikleri en küçük 18,91 μm , en büyük 23,99 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 21,41 μm olarak bulunmuştur. Stomaların uzunlukları en küçük 25,2 μm , en büyük 28,2 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma uzunluğu 26,94 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Alt epiderma stoma indeksi ortalaması; 26,86 olarak hesaplanmıştır.

Türün yaprak alt yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 2 adet stoma, 18 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Alt yüzeyde az yoğun olarak kısa, basit yapılı örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4-27 B).



Şekil 4-27: *N. stenosolen*'in yaprak alt yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü, C genel görünüm.

B) Üst yüzey

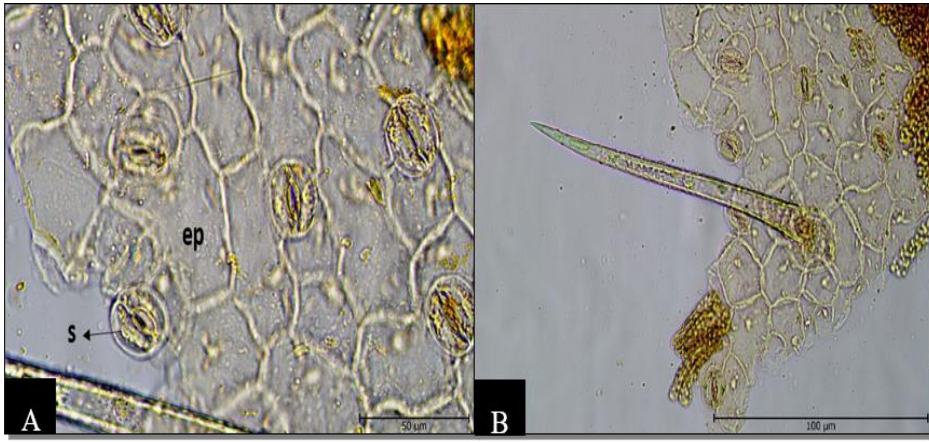
Üst epidermis hücreleri çoğunlukla aynı büyüklüktedir. Uzunlukları genişliklerinin yaklaşık 1,5 katıdır ya da enleri boylarıyla doğru orantılıdır. Üst epidermis hücrelerinin uzunlukları, en küçük 38,19 μm , en büyük 85,69 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 54,17 μm olarak bulunmuştur. Hücrelerin genişlikleri, en küçük 19,22 μm , en büyük 29,3 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 23,74 μm olarak hesaplanmıştır.

Stoma genişlikleri en küçük 19,89 μm , en büyük 23,6 μm olarak ölçülmüş ve ortalama stoma genişliği 21,13 μm olarak hesaplanmıştır. Stomaların uzunlukları en küçük 23,19 μm , en büyük 31,38 μm olarak tespit edilmiş ve stoma boylarının ortalaması 27,17 μm olarak hesaplanmıştır. Stoma tipi anomositiktir. Üst epiderma stoma indeksi ortalaması; 26,46 olarak bulunmuştur (Şekil 4-28 A).

Türün yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'lik alanda ortalama 3 adet stoma, 19 adet epiderma hücresi bulunmaktadır.

Üst yüzeyde uzun, basit yapılı örtü tüyleri bulunmaktadır (Şekil 4-28 B). Bunun yanında türün üst yüzeyinde yassı ve çok hücreli tüylerden olan pul şeklinde örtü tüyü de görülmektedir.

Stoma indeks oranı; 0,98 olarak hesaplanmıştır. Yaprığın alt ve üst yüzeyi tek sıralı epidermis tabakası ile çevrilidir. Alt epiderma hücreleri ile üst epiderma hücrelerinin büyüklükleri yaklaşık olarak aynıdır. Yaprığın alt ve üst yüzeyleri üzerinde örtü tüyleri bulunmaktadır.



Şekil 4-28: *N. stenosolen*'in yaprak üst yüz yüzeysel kesitinde; A stoma ve epiderma hücreleri, B örtü tüyü.

4.7.1.2. Yaprak enine kesit

Yapraklar palizat ve sünger parankiması durumuna göre ekvifasiyal tiptedir.

Yapraklar amfistomatiktir. Stomalar yoğun, eliptik şekildedir ve epidermis hücreleri ile aynı seviyede olmasından dolayı mezomorf tiptedir.

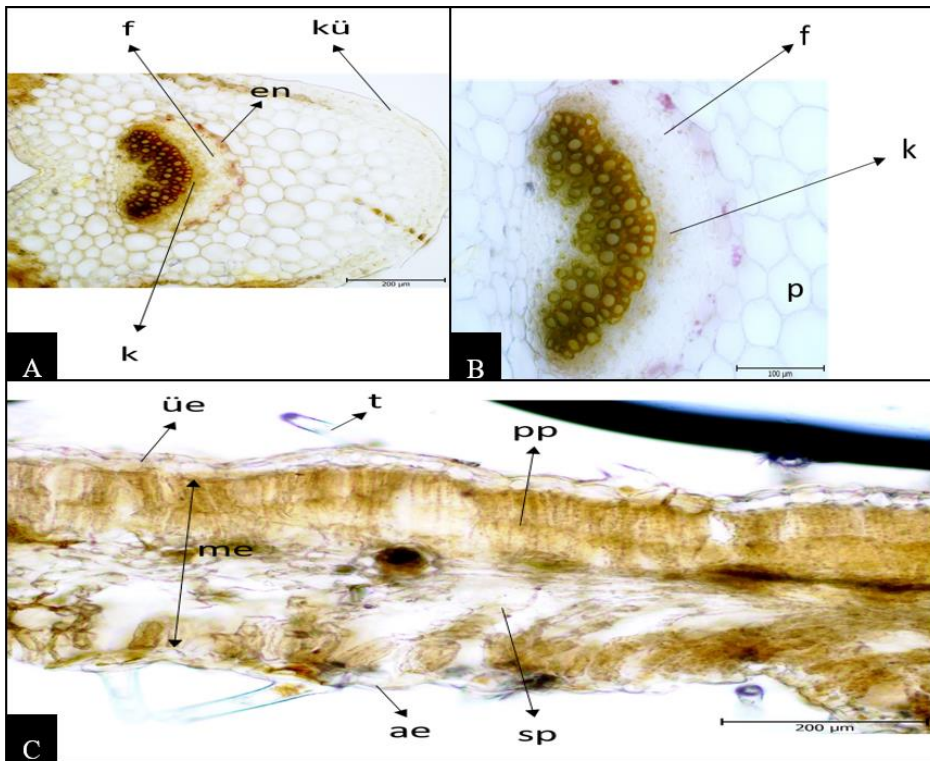
Orta damarda yaprağın her iki yüzeyinde epiderma hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Üst ve alt epiderma hücreleri genellikle birbirine benzer. Epidermisin üzeri kütikula tabakası ile kaplıdır. Epiderma hücrelerinin altında alt yüzeyde 2-3 sıra kollenkima hücreleri gözlenir. Orta damar bölgesinde üst epidermise daha yakın ve yan damarlara göre daha büyük olan kollateral tipte iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafında büyük parankima hücreleri yer alır (Şekil 4-29 A, B).

Damarlararası bölgede yaprakların sık dizilişi, dikdörtgenimsi şekilli epidermis hücreleri ile örtülmüş olduğu görülmektedir. Üst ve alt epidermis hücreleri genellikle birbirine benzer.

Kesitte, her iki yüzeyin epidermal hücreleri tek bir tabaka halinde düzenlenmiştir. Boyut açısından, üst yüzeydeki epidermal hücreler ile alt yüzeydeki epidermal hücreler aynıdır. Üst yüzeyde 2-3 sıra, alt yüzeyde 1 sıra olmak üzere her iki yüzeyde de palizat hücreleri bulunur. Sünger parankiması mezofilde 4-5 sıralı olarak bulunmaktadır. Mezofil dokuda düzgün şekilde sıralanmış çok sayıda iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4-29 C).

N. stenosolen'in yaprak enine kesitinde damarlararası bölgeden kalınlık ölçme işlemi yapılmıştır. Kesitlerde, en küçük yaprak kalınlığı 179,82 μm , en büyük yaprak kalınlığı 345,53 μm olarak ölçülmüş ve ortalamaları 299,19 μm olarak bulunmuştur.

Türün enine kesitlerinde seyrek olarak basit yapılı örtü tüyleri görülmektedir.



Şekil 4-29: *N. stenosolen*'in yaprak enine kesitinde; A orta damar, B ksilem floem, C damarlararası bölge.

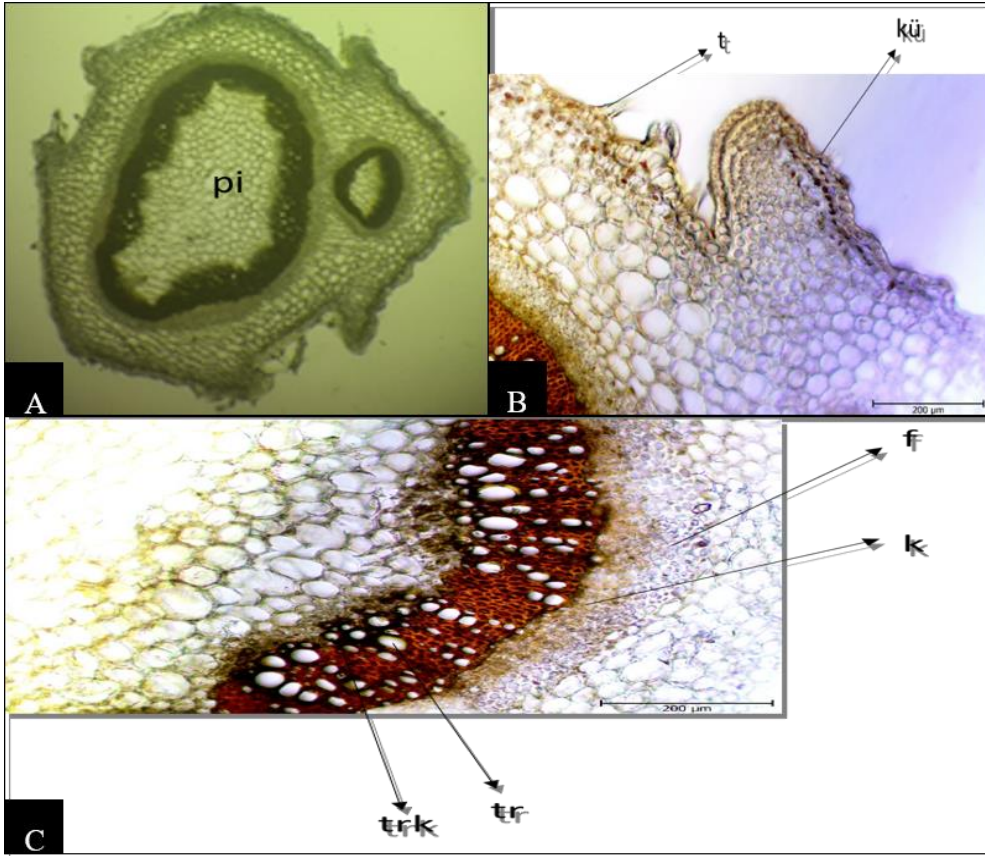
4.7.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitlerinde; gövde şekli yuvarlağa yakındır ve sekonder kalınlaşma gözlenmiştir. Gövde, en dışta epidermayı saran kütikula tabakası ile örtülüdür. Epidermis hücreleri oval veya yuvarlak şekillerdedir (Şekil 4-30 A).

Açık kollateral iletim demeti bulunur. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise doğru yer almaktadır. Ksilem floeme göre daha geniştir (Şekil 4-30 C). Korteks, parankima ve kollenkima hücrelerinden meydana gelmiştir. Epidermisin altında kollenkima hücreleri bulunur. Gövdede iletim demetleri devamlı bir halka şeklindedir. Öz genellikle oval ve çokgen şeklinde aralarında şizogen boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.

Ksilemde trakeler radyal sıralar halinde ve bunlar öze yakın kısımlarda gruplar oluşturmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum görülmektedir.

Türün gövde şekli yuvarlak yapıdadır. Gövdede tüyler bulunmaktadır. Tüyler, basit yapılı örtü tüyüdür (Şekil 4-30 B).



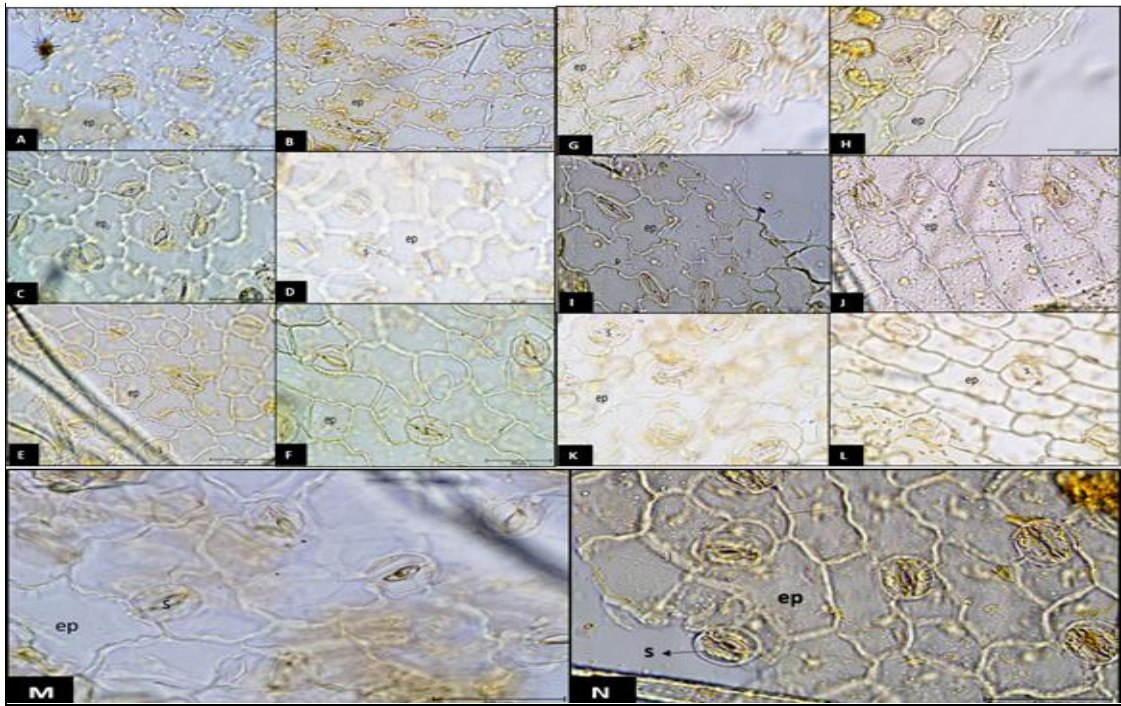
Şekil 4-30: *N. stenolen*'in gövde enine kesitinde; A genel görünüm, B örtü tüyü, C ksilem floem trake trakeid.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Boraginaceae familyasına ait *Nonea* cinsinin 7 türü üzerinde yaprak ve gövde anatomisi incelemeleri yapılmıştır. Bunlar *N. anchusoides*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides* ve *N. stenosolen* türleridir. Bu bitkilerden *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulmonarioides* ve *N. stenosolen* endemik türlerdir.

Yapılan literatür incelemesinde *Nonea* cinsinin çoğu türünde fazla anatomik çalışma yapılmamış olduğu görülmüştür.

İncelenen türlerde yaprak yüzeylerinde bulunan tüylerin oranı karşılaştırıldığında; *N. anchusoides*, *N. caspica* ve *N. pulla*'nın alt yüzeyinde üst yüzeye göre daha fazla tüy bulunurken *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulmonarioides* ve *N. stenosolen*'nin üst yüzeyinde alt yüzeye göre daha fazla tüy bulunduğu görülmektedir.



Şekil 5-1: Çalışılan türlerin yüzeysel kesitlerinde stoma ve epiderma hücreleri; *N. anchusoides* A alt yüz B üst yüz, *N. caspica* C alt yüz D üst yüz, *N. monticola* E alt yüz F üst yüz, *N. pisidica* G alt yüz H üst yüz, *N. pulla* I alt yüz J üst yüz, *N. pulmonarioides* K alt yüz L üst yüz, *N. stenosolen* M alt yüz N üst yüz.

Türlerin stoma ve epiderma sayıları yine aynı tür içerisinde yüzeyler arasında karşılaştırıldığında; *N. anchusoides* için alt ve üst yüzey stoma sayılarının birbirine eşit ve üst yüzey epiderma hücresi sayısının alt yüzeydeki hücre sayısından fazla olduğu, *N. caspica* için üst yüzeyde bulunan stoma sayısının alt yüzeydekenden daha fazla ve üst yüzeydeki epiderma hücresi sayısının alt yüzeydeki hücre sayısından fazla olduğu, *N. monticola* için alt yüzeydeki stoma sayısının üst yüzeydekenden fazla ve alt yüzeydeki epiderma hücresi sayısının üst yüzeydekenden fazla olduğu, *N. pisidica* için üst yüzeyde bulunan stoma sayısının alt yüzeydekenden fazla ve alt ve üst yüzeylerdeki epiderma hücresi sayılarının eşit olduğu, *N. pulla* için alt yüzeydeki stoma sayısının üst yüzeydekenden fazla olduğu ve alt yüzeydeki epiderma hücresi sayısının üst yüzeydekenden fazla olduğu, *N. pulmonarioides* için alt ve üst yüzeylerdeki stoma sayılarının eşit ve üst yüzeydeki epiderma hücrelerinin sayısının alt yüzeydekenden fazla olduğu, *N. stenosolen* için üst yüzeydeki stoma sayısının alt yüzeydekenden fazla ve üst yüzeydeki epiderma hücresi sayısının alt yüzeydekenden fazla olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, anatomik çalışması yapılan türlerde yaprak üst ve alt yüzeydeki stoma sayıları ve epiderma hücresi sayıları arasında doğru bir orantı bulunduğu öne sürülebilir (Şekil 5-1 A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N).

Türler arası stoma sayıları karşılaştırıldığında; büyükten küçüğe *N. pisidica*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pulla*, *N. stenosolen*, *N. anchusoides* ve *N. pulmonarioides* dizilimi elde edilmektedir.

Türler arası epiderma hücresi sayıları karşılaştırıldığında ise büyükten küçüğe; *N. monticola*, *N. stenosolen*, *N. anchusoides* ve *N. pulmonarioides*, *N. caspica*, *N. pisidica*, *N. pulla* dizilimi elde edilmektedir.

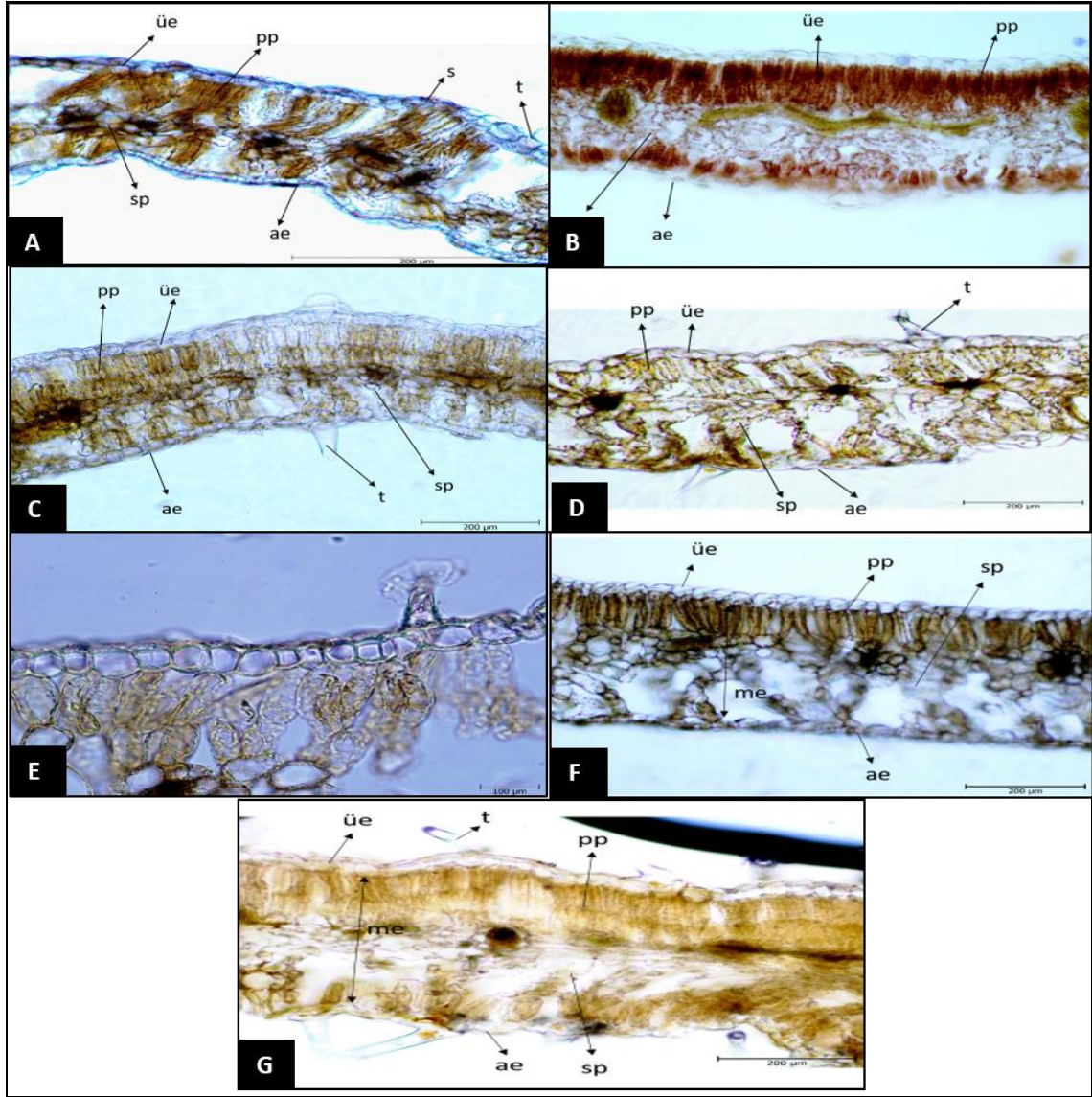
Her iki karşılaştırmada da *N. anchusoides* ve *N. pulmonarioides*'in eşit sayıda hücrelere sahip olduğu sonucu dikkat çekicidir.

Türler arası epiderma hücresi uzunlukları karşılaştırıldığında büyükten küçüğe doğru *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. caspica*, *N. monticola*, *N. pulmonarioides*, *N. stenosolen* ve *N. anchusoides* sıralaması elde edilmektedir.

Çalışmada türlerin stoma indeksleri hesaplanmıştır, stoma indeks oranları baz alınarak türler büyükten küçüğe doğru *N. stenosolen*, *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. caspica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides* ve *N. anchusoides* olarak sıralanabilir (Tablo 5-1).

Tablo 5-1: İncelenen türlerin yaprak yüzeysel kesitlerinin özellikleri ve stoma indeks oranı

Tür	Alt Yüzey				Üst Yüzey				SIO
	Epiderma Hücresi En-Boy (µm)	Stoma Hücresi En-Boy (µm)	Epiderma Hücresi Sayısı (1 mm ²)	Stoma Sayısı (1 mm ²)	Epiderma Hücresi En-Boy (µm)	Stoma Hücresi En-Boy (µm)	Epiderma Hücresi Sayısı (1 mm ²)	Stoma Sayısı (1 mm ²)	
<i>N. anchusoides</i>	24,48-46,37	22,03-32,06	16	2	26,75-47,96	22,38-34,22	19	2	0,58
<i>N. caspica</i>	26,87-53,81	19,57-28,60	16	5	30,02-57,98	19,41-31,01	17	6	0,74
<i>N. monticola</i>	26,25-45,44	21,01-23,61	23	7	28,41-63,83	26,71-33,70	19	3	0,87
<i>N. pisidica</i>	28,74-64,64	18,51-27,41	14	5	36,65-66,63	22,78-29,93	14	8	0,85
<i>N. pulla</i>	28,76-58,80	18,05-25,92	15	4	34,88-71,96	19,6-29,46	10	3	0,74
<i>N. pulmonarioides</i>	23,79-48,83	19,89-26,75	16	2	23,18-59,92	14,48-24,47	19	2	0,73
<i>N. stenosolen</i>	28,74-50,26	21,41-26,94	18	2	23,74-54,17	21,13-27,17	19	3	0,98



Şekil 5-2: Çalışılan türlerin yaprak enine kesitinde damarlararası bölgesi; A *N. anchusoides*, B *N. caspica*, C *N. monticola*, D *N. pisidica*, E *N. pulla*, F *N. pulmonarioides*, G *N. stenosolen*.

Türlerin yaprak kalınlıkları ölçülmüş ve buna göre türlerin büyükten küçüğe *N. pulmonarioides*, *N. caspica*, *N. anchusoides*, *N. monticola*, *N. pulla*, *N. pisidica*, *N. stenosolen* sıralamasını oluşturduğu görülmektedir (Tablo 5-2) (Şekil 5-2 A, B, C, D, E, F, G).

Stoma indeksleri, stoma ve epiderma hücresi sayıları ve yaprak kalınlık ortalamaları incelendiğinde *N. caspica* ile *N. pulla*'nın ve *N. anchusoides* ile *N. pulmonarioides*'in her defasında birbirine yakın sonuçlar verdiği görülmektedir.

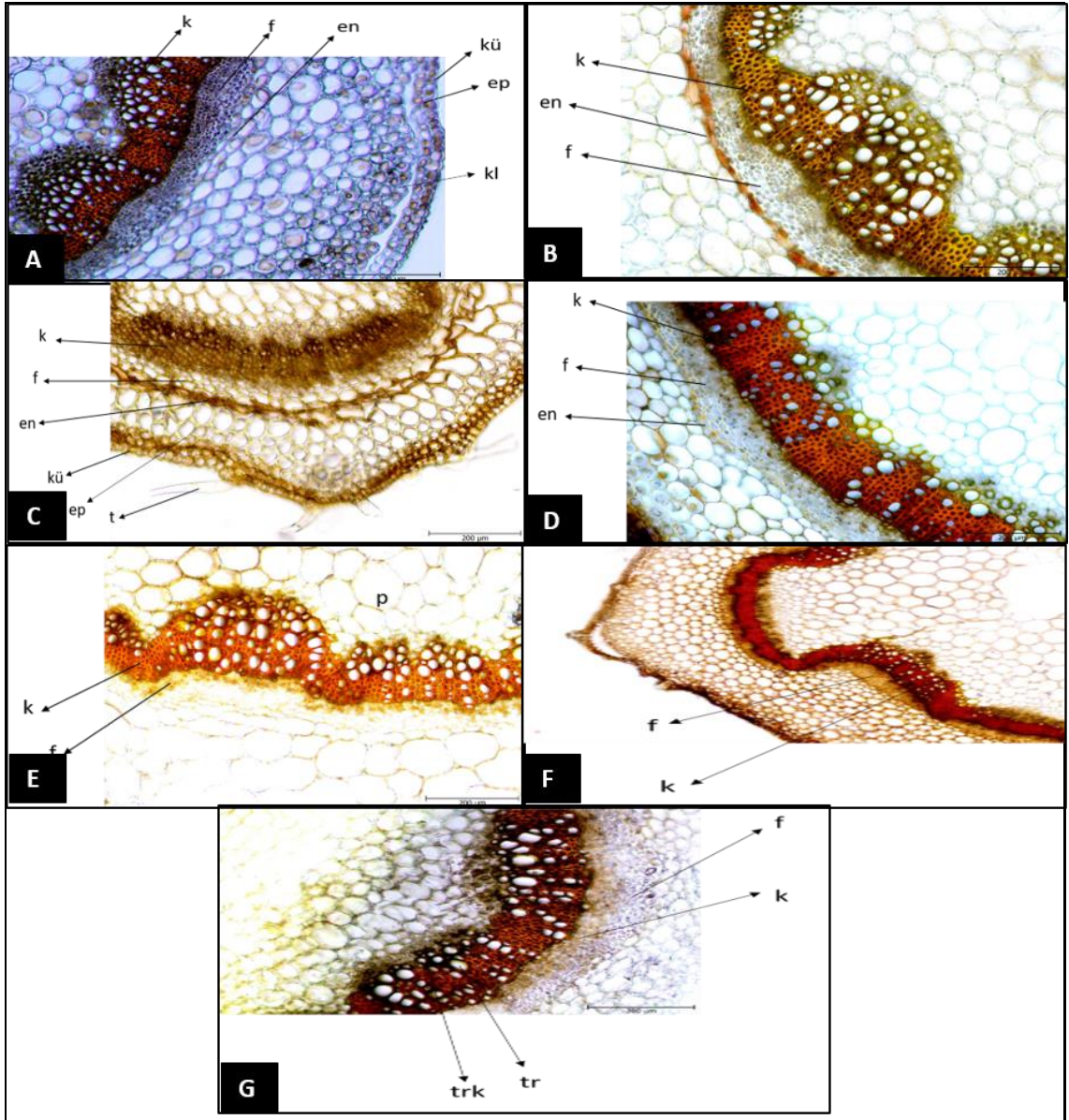
Türlerin tüyleri incelendiğinde, her türde ortak olarak salgı yapmayan basit yapılı örtü tüyleri olduğu tespit edilmiştir. *N. caspica* (alt yüzey), *N. pisidica* (üst yüzey) ve *N. stenosolen* (üst yüzey)'i diğer 4 türden ayıran özellik, bu 3 türün yassı ve çok hücreli tüylerden olan pul şeklinde örtü tüyü barındırmasıdır.

N. anchusoides ve *N. monticola* türlerinde “kolleter” adı verilen salgı tüyüne rastlanmıştır. *N. pisidica* ve *N. pulla* türlerinde ise seyrek olarak üç hücreli salgı tüyü görülmüştür.

N. anchusoides, *N. caspica*, *N. stenosolen* türlerinin yapraklarının ekvifasiyal yapıda olduğu; *N. monticola*, *N. pisidica*, *N. pulla*, *N. pulmonarioides* türlerinin yapraklarının ise bifasiyal yapıda olduğu görülmüştür. Tüm türlerin yapraklarının ve amfistomatik olduğu tespit edilmiştir. Yine incelenmiş olan tüm türlerdeki stoma tipinin anomositik tipte stoma olduğu görülmüştür.

Tablo 5-2: İncelenen türlerin yaprak enine kesitlerinin özellikleri

Tür	Yaprak Kalınlığı (μm)	Palizat Parankiması Tabakalarının Sayısı		Sünger Parankiması
		Alt Yüzey	Üst Yüzey	
<i>N. anchusoides</i>	350,71	1	2	2-3
<i>N. caspica</i>	351,89	1	2	5-6
<i>N. monticola</i>	331,83	-	1-2	5-7
<i>N. pisidica</i>	285,44	-	1	1-2
<i>N. pulla</i>	300,76	-	2	1-2
<i>N. pulmonarioides</i>	441,83	-	1-2	6-8
<i>N. stenosolen</i>	299,19	1	2-3	4-5



Şekil 5-3: Çalışılan türlerin gövde enine kesiti; A *N. anchusoides*, B *N. caspica*, C *N. monticola*, D *N. pisidica*, E *N. pulla*, F *N. pulmonarioides*, G *N. stenosolen*.

Çalışma yapılan türlerin gövde yapıları incelendiğinde, tüm türlerde ksilem dokunun floem dokudan daha geniş olduğu görülmektedir. *N. caspica* ve *N. monticola*'daki endodermis çok belirgin şekildedir. *N. monticola* ve *N. pulla* haricindeki türlerde kambiyumun yer yer görüldüğü gözlenmiştir (Şekil 5-3 A, B, C, D, E, F, G).

Bu çalışma ile Boraginaceae familyasının önemli temsilcilerinden olan *Nonea* cinsine ait 4'ü endemik, 7 tür anatomik olarak incelenmiştir. Bitkilerin anatomik olarak

incelenmesi bitki sistematğinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın daha sonra yapılacak olan çalışmalara fayda sağlayıp, kaynak oluşturması beklenmektedir.

Yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçları, daha önce aynı cinsin türleri üzerinde yapılmış anatomik çalışmalardan Selvi ve Bigazzi'nin 2000 yılında yapmış olduğu çalışma ile karşılaştırmak uygun olmaktadır. Yaprak anatomisi incelemelerini *N. caspica*, *N. monticola* ve *N. stenosolen* türleri üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar, aynı türler üzerinde bizim yaptığımız yaprak kalınlığı inceleme sonuçları ile karşılaştırıldığında sadece *N. stenosolen* türünde anlamlı farklılık görülmekte, diğer iki türün sonuçları çalışmalarda birbirini desteklemektedir. Yine aynı çalışmada aynı üç tür üzerindeki stoma uzunluklarını da incelemişlerdir. Çalışmamızda bu üç türün alt ve üst yüzeyde bulunan stomalarının uzunluklarının ortalaması alınmıştır. Bu iki çalışma stoma boyları açısından karşılaştırıldığında çalışmalar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir. Selvi ve Bigazzi *N. caspica*, *N. monticola* ve *N. stenosolen*'de üst ve alt yüzeylerde palizat parankiması varlığı ve sıraları üzerinde çalışma yapmışlardır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlara göre alt yüzeyde gözlenen palizat parankiması açısından iki çalışma arasında farklılık görülmektedir (Selvi & Bigazzi, 2000).

Selvi ve Bigazzi (Selvi & Bigazzi, 2000) yaptıkları anatomik çalışma sonucu çıkarımlarında üst yüzey epidermis hücrelerinin büyüklüklerinin alt yüzey hücrelerinden daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuç 7 türde yapmış olduğumuz çalışmanın 7'sinde de desteklenmektedir. Çoğu türde stomaların anomositik ve yaprakların amfistomatik olduğunu belirtmişlerdir ve yine iki çalışma birbirini destekler niteliktedir. Trikomların yoğunluğunun stoma yoğunluğu ile ilişkili olmadığı da bildirilmiş ve çalışmamızda da bu yönde veriler elde edilmiştir. Üst yüzey stoma yoğunluğunun alt yüzey stoma yoğunluğundan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bu durum incelendiğinde sadece *N. monticola* ve *N. pulla* türlerinde bu bilginin desteklendiği görülmektedir. Elde ettikleri bir diğer sonuç üç *Nonea* türünde üst yüzeydeki stoma yoğunluğu ile yaprak kalınlığı arasında pozitif bir ilişki oluşudur. Çalışmamızda yaprak kalınlıkları hesaplanmış ve üst yüzeydeki stoma sayıları 1 mm²'lik alanda sayılmıştır. Bu veriler ışığında 7 türde, yaprak kalınlıkları ve stoma yoğunluğu arasında pozitif ilişki olduğunu söylememiz mümkün değildir. Yine aynı çalışma sonucu alt yüzey stoma uzunluğunun 15-41 µm arasında olduğunu ve alt yüzey

stoma uzunluğu ile stoma yoğunluğu arasında ters bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız inceleme sonucu alt yüzey stoma uzunluklarının 20-34 μm arasında tespit edilmesi, her iki çalışmanın birbirini destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Fakat alt yüzey stoma uzunlukları ile stoma yoğunluklarının 7 tür üzerinde karşılaştırılması sonucunda net bir ters orantılı ilişki görülmemiştir.

N. dumanii türü üzerinde daha önce yapılan anatomik çalışmada, türün tüy örtüsünün *N. pulla* ve *N. caspica* ile benzerlik gösterdiği belirtilmiştir (Yeşil, 2017). Türün amfistomatik yaprak yapısına ve anomositik stoma yapısına sahip oluşu, çalışma yaptığımız 7 tür ile benzerlik göstermektedir. *N. dumanii* alt yüzeydeki stoma uzunluğu için bildirilen uzunluk, diğer 7 tür ile kıyaslandığında daha büyüktür. Üst yüzeydeki stoma uzunluğu 7 türdeki değerlerle benzerlik göstermektedir. *N. dumanii* türünde stoma yoğunluğunun alt yüzeyde daha fazla olduğu belirtilmiştir ve bu açıdan türün, *N. monticola* ve *N. pulla* ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo 5-3: Selvi ve Bigazzi (2000)'nin çalışma sonuçları ile çalışma sonuçlarımızın karşılaştırılması

İncelenen yaprak kısımları	Çalışmamızda gözlenen özellikler	Selvi ve Bigazzi'nin çalışmasında gözlenen özellikler (Selvi & Bigazzi, 2000)
<i>N. caspica</i> 'da yaprak kalınlığı (μm)	344,17	330
<i>N. caspica</i> 'da alt yüzeyde stoma uzunluğu (μm)	28,6	33
<i>N. caspica</i> 'da alt yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	1	0
<i>N. caspica</i> 'da üst yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	2	2
<i>N. monticola</i> 'da yaprak kalınlığı (μm)	331,83	280

<i>N. monticola</i> 'da alt yüzeyde stoma uzunluğu (µm)	23,61	28,2
<i>N. monticola</i> 'da alt yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	0	1
<i>N. monticola</i> 'da üst yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	1-2	2
<i>N. stenosolen</i> 'de yaprak kalınlığı (µm)	299,19	415
<i>N. stenosolen</i> 'de alt yüzeyde stoma uzunluğu (µm)	26,94	25,3
<i>N. stenosolen</i> 'de alt yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	1	2
<i>N. stenosolen</i> 'de üst yüzeyde palizat parankiması tabakalarının sayısı	2	0

Tablo 5-3'e göre, *N. caspica* ve *N. monticola* yaprak kalınlığı sonuçları iki çalışmada birbirine *N. stenosolen*'e göre daha yakındır. Yaprak alt yüzeyinde stoma uzunluğu sonuçlarının ise en yakın olarak *N. stenosolen* türünde olduğu görülmüştür. *N. caspica* ve *N. monticola* türlerinin üst yüzeylerinde bulunan palizat parankiması tabakalarının sayıları çok benzerken, *N. stenosolen* türünde farklılaşmaktadır.

Genel anatomik özelliklerine göre türleri kendi içinde karşılaştırdığımızda *N. pulla* ve *N. pisidica* türleri; yüzeysel kesitte, yaprağın alt yüzeyinde benzer özellikler göstermektedir. Enine kesitte yaprak kalınlığının hemen hemen aynı olması, yaprağın

alt yüzünde epidermanın altında palizat parankimasının bulunmaması, sünger parankiması tabakalarının aynı sayıda olması ile benzerlik göstermektedir.

N. anchusoides ve *N. caspica*'nın enine kesitteki özellikleri incelendiğinde iki türün yaprak kalınlıklarının birbirine yakın oluşu ve alt ve üst yüzeylerdeki palizat parankiması tabakalarının aynı sayıda oluşu ile yüzeysel kesitte yaprağın alt yüzeyinde epiderma boyutları ve sayısı açısından büyük benzerlikler göstermektedir.

N. monticola ve *N. pulmonarioides*'in enine kesitlerinde yaprak alt ve üst yüzeylerindeki palizat parankiması varlığı ile sayısı açısından birebir aynı olduğu görülmektedir. Sünger parankiması açısından özellikleri de birbirine çok yakındır.

N. pulla ve *N. stenosolen* enine kesitleri karşılaştırıldığında yaprak kalınlığı açısından çok benzer oldukları görülmektedir.

N. pulmonarioides ve *N. stenosolen*'in yaprak yüzeysel kesitleri incelendiğinde, iki türün yaprak üst yüzeylerindeki epiderma hücresi boyutları ile sayıları açısından ve stoma sayıları bakımından birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Türler stoma indeks oranlarına göre karşılaştırıldığında *N. caspica* ve *N. pulla*'nın aynı değere sahip olduğu ve *N. pulmonarioides*'in bu iki türe çok yakın değere sahip olduğu görülmektedir. Bu üç tür stoma indeks oranı açısından birbirine çok benzerlik göstermektedir.

N. pisidica'nın yeni tür yayınında bu türün morfolojik olarak *N. caspica*'ya benzediği fakat çiçek rengi, gövdenin dallanmamış olması, anter uzunluğu, merikarp boyutu, kromozom sayısı ve yayılış alanı nedeniyle farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada bu iki türün anatomik olarak, yüzeysel kesitleri incelendiğinde iki türün yaprak alt yüzey epiderma hücresi ve stoma boyutları ile sayıları açısından birbirine yakın olduğu, üst yüzey özelliklerinin alt yüzeydeki kadar benzerlik göstermediği yaprak enine kesitlerinde ise sadece palizat parankiması tabaka sayıları açısından benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Bu çalışmanın sonucunda, çalışılan türlerin anatomik özelliklerine göre teşhis anahtarı aşağıda yer almaktadır.

1. Yaprak enine kesitte ekvifasiyal.....2

2. Sünger parankiması 2-3 tabaka, stoma indeksi 0,60'dan küçük.....*N. anchusoides*

2. Sünger parankiması 4-6 tabaka, stoma indeksi 0,70'dan büyük ...3
3. yaprak kalınlığı yaklaşık 35 µm veya daha çok.....*N. caspica*
3. yaprak kalınlığı yaklaşık 30 µm veya daha az.....*N. stenolen*
1. Yaprak enine kesitte bifasiyal.....4
4. Salgı tüyü görülür.....5
5. Sünger parankiması 1-2 tabaka, yaprak yüzeysel kesitte üst yüzeyde epiderma hücreleri sayısı 10.....*N. pulla*
5. Sünger parankiması 6-8 tabaka, yaprak yüzeysel kesitte üst yüzeyde epiderma hücreleri sayısı 19..... *N. pulmonarioides*
4. Salgı tüyü görülmez.....6
6. Epiderma hücresi sayısı alt yüzeyde üst yüzeydekinden daha fazla.....*N. monticola*
6. Epiderma hücresi sayısı alt ve üst yüzeyde eşit.....*N. pisidica*

6. KAYNAKÇA

- Akçin, Ö. E. (2000). *Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Endemik Onosma L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma*. (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Altıntaş, M. Y., Aktaş, T., & Akçin, Ö. E. (2013). Myosotis alpestris F.W.Schmidt (Boraginaceae) türünün anatomik özellikleri. *Ordu Üniversitesi Bilim Teknoloji Dergisi*, 3(1).
- Altıntaş, M. Y., Aktaş, T., & Akçin, Ö. E. (2016). Myosotis propinqua (Fisch. Et Mey. Ex Dc.) (Boraginaceae) türünün anatomik özellikleri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 6(13), 44-52.
- Altundağ, E. (2009). *Iğdır İlinin (Doğu Anadolu Bölgesi) Doğal Bitkilerinin Halk Tarafından Kullanımı*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altundağ, E., & Öztürk, M. (2011). Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19: 756-777.
- Altundağ, E., Çelik, S., Gücel, S., & Öztürk, M. (2010). Medicinal Plants in Changing Environment. A. Eds içinde, *Turkish Mediterranean medicinal plants in the face of climate change* (s. 50-71). New Delhi, India: Capital Publishing Company.
- Aymelek, N. (2015). *Echium L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Anatomik Araştırmalar*. (Doktora Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Aytin, E. (2013). *Edirne'de Yayılış Gösteren Myosotis L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Korolojik ve Anatomik Araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Baki, H. (2006). *Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Symphytum L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Mikromorfolojik ve Anatomik Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi*. İstanbul: Sanal Matbaacılık.

- Bigazzi, M., & Selvi, F. (1998). Polen morphology in the Boragineae Bercht & J. Presl (Boraginaceae) in relation to the taxonomy of the tribe. *Plant Systematic and Evolution*, 213, 121-151.
- Bigazzi, M., & Selvi, F. (2001b). Leaf surface and anatomy in Boraginaceae tribe Boragineae with respect to ecology and taxonomy. *Flora*, 196, 269-286.
- Bigazzi, M., Nardi, E., & Selvi, F. (1997). Anchusella, a new genus of Boraginaceae from the Central-Eastern Mediterranean. *Plant Systematics and Evolution*.(205), 241-264.
- Bilgili, B., Coppi, A., & Selvi, F. (2012). *Nonea dumanii* sp. nov. (Boraginaceae) from the Taurus Mountains. *Nordic Journal of Botany*, 30, 546-552.
- Boissier, E. (1988). *Flora Orientalis, Supplementum. H. Georg.* Geneve: Genevae et Basileae.
- Bozdağ, B., Kocabaş, O., Akyol, Y., & Özdemir, C. (2016). Bitki anatomisi çalışmalarında el kesitleri için yeni boyama yöntemi. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 20, 184-190.
- Böcekci, M. A. (2010). *Tıbbi Etkisi Olan Yağ Asitlerinin Fitoterapide Kullanımı*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cankurtaran, Z. (2017). *Kırıkkale'deki Boraginaceae Familyasına Ait Bazı Türler Üzerinde Mikromorfolojik Bir Araştırma*. Kırıkkale: (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Davis, P. H. (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Davis, P. H. (1978). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol. 6*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P., Cullen, J., & Coode, M. E. (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 10*. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Erik, S., & Tarıkahya, B. (2004). Türkiye florası üzerine. *Kebikeç*, 17, 139-163.
- Gharib, A., & Godarzee, M. (2016). Determination of secondary metabolites and antioxidant activity of some Boraginaceae species growing in Iran. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(11), 2459-2465.
- Güner, A., & Ekim, T. (2014). *Resimli Türkiye Florası* (Cilt 1). NGBB yayımları Flora dizisi 2. Flora Araştırmaları Derneği ve Türkiye İş Bankası Yayınları.

- Güner, A., Akyıldırım, B., Alkayış, M. F., Çingay, B., Kanoğlu, S. S., Özkan, A. M., . . . Tuğ, G. N. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (2 b.)*. (A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, & M. T. Babaç, Dü) İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları Flora Dizisi 1.
- Güner, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., & Kandemir, A. (2014). *Resimli Türkiye Florası (Cilt 1)*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., & Başer, H. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Cilt 11*. Edinburgh: Edinburgh Univ. Pres.
- Güven, S. (2010). *Bazı Onosma L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Anatomik Çalışmalar*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Heywood, V. H. (1978). *Flowering Plants of the World*. Oxford: Oxford University.
- Hilger, H. H., Selvi, F., & Bigazzi, M. (2004). *Nonea pisidica* (Boraginaceae-Boragineae), a new species from southwest Anatolia and its relationships inferred from karyology and cpDNA sequences. *Plant Biosystems*, 138, 135-144.
- Hilger, H., Papini, A., Bigazzi, M., & Selvi, F. (2006). Molecular phylogeny, morphology and taxonomic re-circumscription of the generic complex *Nonea/Elizaldia/Paraskevia* (Boraginaceae-Boragineae). *Taxon*, 55, 907-918.
- Kaval, İ. (2011). *Geçitli (Hakkari) ve çevresinin etnobotanik özellikleri*. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kodal, G. (2007). *Bazı Onosma L. (Boraginaceae) Türlerinin Anatomik Yönden İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Koyuncu, M., Ekim, T., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., & Adıgüzel, N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*. Ankara: Van 100. Yıl Üniversitesi.
- Körüklü, S. T. (2012). *Nonea*. A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, & M. T. Babaç içinde, *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Kuş, S. (2011). *Orta Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Lappula fabricius (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Anatomik ve Mikromorfolojik Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

- Metcalf, C. R., & Chalk, L. (1979). *Anatomy of Dicotyledons I*. London: Oxford University Press.
- Öz, G. C., & Yentür, S. (2013). *Bitki Anatomisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi.
- Özcan, T. (2008). Analysis of the total oil and fatty acid composition of seeds of some. *Plant Syst. Evol.*, 4(274), 143-153.
- Özdemir, G. (2011). *Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Myosotis L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Mikromorfolojik ve Anatomik Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Rendle, A. B. (2005). *Flowering Plant and Their Classification*. New Delhi: Chawla Ofset Printers.
- Selvi, F., & Bigazzi, M. (1999). *Nonea pallens* (Boraginaceae), a new addition to the flora of Turkey. *Edinb J Bot*(56), 361-369.
- Selvi, F., & Bigazzi, M. (2000). Leaf surface and anatomy in Boraginaceae tribe Boragineae with respect to ecology and taxonomy. *Flora*(196).
- Selvi, F., & Bigazzi, M. (2001a). The *Nonea pulla* DC. (Boraginaceae) in Turkey. *Plant Systematic and Evolution*, 227, 1-26.
- Selvi, F., & Bigazzi, M. (2002). Chromosome studies in Turkish species of *Nonea* (Boraginaceae): The role of polyploidy and descending dysploidy in the evolution of the genus. *Edinburgh Journal of Botany*, 59(3), 405-420.
- Tunçkol, B., & Akkemik, Ü. (2013). Endemic plants of Taşlıyayla and Kızık (Bolu-Seben) surrounding. *Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University*, 63(2), 1-10.
- Tuzlacı, P. (2011). *Türkiye Bitkileri Sözlüğü* (2 b.). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ulu, Ş. (2006). *Samsun Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı Anchusa L. (BORAGINACEAE) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Taksonomik Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Watson, L., & Dalwitz, M. J. (1991). The families of Angiosperm: Automated descriptions, with interactive identification and Information. *Retrieval. Aust. Syst. Bot.*, 4, 681-695.

Yeşil, Y. (2017). Anatomical investigations of *Nonea dumanii* (Boraginaceae). *Marmara Pharmaceutical Journal*, 21(4), 804-809.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

TÜRKİYE'DE YETİŞEN BAZI NONEA MEDİK. (BORAGINACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE ANATOMİK ÇALIŞMALAR

ORJİNALLİK RAPORU

%8	%5	%1	%4
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.konyadayatirim.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	dergipark.ulakbim.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
3	Submitted to (school name not available) Öğrenci Ödevi	%1
4	Submitted to Kirikkale University Öğrenci Ödevi	%1
5	acikerisim.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	www.nedirkisibilgi.com İnternet Kaynağı	<%1
7	gantep.bel.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	SEDEF	Soyadı	ÖZLİMAN
Doğ. Yeri	YALOVA	Doğ. Tar.	26.06.1990
Email	sedefozliman@gmail.com	Uyruğu	TC

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora	-	
Yük.Lis.	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2019
Lisans	Uludağ Üniversitesi	2013
Lise	Şehit Osman Altinkuyu Anadolu Lisesi	2008

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Süreç Yöneticisi	İÜC Hasana Ali Yücel Eğitim Fakültesi	2014-Halen
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	İyi	İyi	55.0	-

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Ms Office	İyi

Yayımları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):