

**ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN**  
***Nigella nigellastrum* (L.)Willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.**  
**(RANUNCULACEAE)**  
**TÜRLERİNİN TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

**Zeynep DEMİRKAN**  
**Yüksek Lisans Tezi**  
**Biyoloji Anabilim Dalı**  
**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN**  
**KASIM-2016**

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

**ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN**  
***Nigella nigellastrum* (L.)Willk.ve *Nigella oxypetala* Boiss.**  
**(RANUNCULACEAE)**  
**TÜRLERİNİN TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zeynep DEMİRKAN**

**141110106**

**Anabilim Dalı: Biyoloji**

**Programı: Genel Biyoloji**

**Tez Danışmanı: Yrd.Doç. Dr. Yaşar KIRAN**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:**

**KASIM -2016**

T.C  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ'DA YAYILIŞ GÖSTEREN  
*Nigella nigellastrum* (L.) Willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.  
(RANUNCULACEAE)  
TÜRLERİNİN TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep DEMİRKAN

141110106

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08.11.2016

Tezin Savunulduğu Tarih : 29.11.2016

Tez Danışmanı :

Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri :

Prof.Dr. Harun EVREN

Doç.Dr. Uğur ÇAKILCIOĞLU

KASIM-2016

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmam süresince destek ve yardımlarını benden esirgemeyen, tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve bütün çalışmalarım boyunca bana rehber olan, değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN'a,

Geniş bilgi birikimi, yol göstericiliği ve tecrübeleriyle çalışmalarımız süresince bizden yardımlarını esirgemeyen değerli bölüm hocalarımdan Prof. Dr. Harun EVREN'e,

Tez çalışmaları sırasında bilgileriyle beni yönlendiren ve tezin oluşmasında yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Arş. Gör.Dr. Gülden DOĞAN'a

Araştırmanın yürütülmesi sırasında arazi çalışmaları ve bitki türlerinin teşhisindeki yardımlarından dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Murat KÜRŞAT'a

Anatomik kesitlerin yorumlanmasında yardımcı olan Doç.Dr. Rıdvan POLAT'a,

Proje olarak yürütülen bu yüksek lisans tez çalışmasına maddi destek sağlayan FÜBAP birimine,

Yaşamımın her anında desteğini esirgemeyen aileme, hayatıma girdiğinden beri sevgisini, desteğini ve emeğini esirgemeyen, en zor anlarımda bana destek olarak beraber üstesinden geldiğimiz canım eşim Burak DEMİRKAN'a teşekkür ederim.

**Zeynep DEMİRKAN**  
**ELAZIĞ–2016**

## İÇİNDEKİLER

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖNSÖZ.....                                                               | I         |
| İÇİNDEKİLER.....                                                         | II        |
| ÖZET .....                                                               | IV        |
| SUMMARY.....                                                             | V         |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                                    | VI        |
| TABLO LİSTESİ.....                                                       | VII       |
| SEMBOLLER LİSTESİ.....                                                   | VIII      |
| <b>1. GİRİŞ.....</b>                                                     | <b>1</b>  |
| 1.1. Genel Bilgiler.....                                                 | 1         |
| 1.1.1. Ranunculaceae Familyasının Genel Özellikleri.....                 | 2         |
| 1.1.2. <i>Nigella</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri.....                 | 2         |
| 1.2. Çalışmanın Amacı.....                                               | 5         |
| <b>2. MATERYAL VE METOT.....</b>                                         | <b>6</b>  |
| 2.1. Materyallerin Elde Edilmesi.....                                    | 6         |
| 2.2. Morfolojik Analizler.....                                           | 6         |
| 2.3. Anatomik Analizler.....                                             | 6         |
| 2.4. Karyolojik Analizler.....                                           | 6         |
| 2.4.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi.....                                  | 6         |
| 2.4.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem.....                                | 7         |
| 2.4.3. Materyalin Tespiti.....                                           | 7         |
| 2.4.4. Materyalin Muhafazası.....                                        | 7         |
| 2.4.5. Hidroliz.....                                                     | 7         |
| 2.4.6. Boyamanın Yapılışı.....                                           | 8         |
| 2.4.7. Preparatın Yapılışı.....                                          | 8         |
| 2.4.8. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi .....           | 8         |
| 2.4.9. Karyotip Analizlerinin Yapılışı.....                              | 9         |
| 2.4.10. İdeogramların Yapılışı.....                                      | 11        |
| <b>3. BULGULAR.....</b>                                                  | <b>12</b> |
| 3.1. Morfolojik Bulgular .....                                           | 12        |
| 3.1.1. <i>Nigella nigellastrum</i> Türünün Morfolojik Özellikleri: ..... | 12        |
| 3.1.2. <i>Nigella oxypetala</i> Türünün Morfolojik Özellikleri .....     | 13        |

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.     | Anatomik Bulgular.....                                     | 16        |
| 3.2.1.   | <i>Nigella nigellastrum</i> .....                          | 16        |
| 3.2.1.1. | <i>Nigella nigellastrum</i> Türünün Kök Anatomisi .....    | 16        |
| 3.2.1.2. | <i>Nigella nigellastrum</i> Türünün Gövde Anatomisi.....   | 16        |
| 3.2.1.3. | <i>Nigella nigellastrum</i> Türünün Yaprak Anatomisi ..... | 17        |
| 3.2.2.   | <i>Nigella oxypetala</i> .....                             | 18        |
| 3.2.2.1. | <i>Nigella oxypetala</i> Türünün Kök Anatomisi.....        | 18        |
| 3.2.2.2. | <i>Nigella oxypetala</i> Türünün Gövde Anatomisi .....     | 19        |
| 3.2.2.3. | <i>Nigella oxypetala</i> Türünün Yaprak Anatomisi .....    | 20        |
| 3.3.     | Karyolojik Bulgular.....                                   | 22        |
| 3.3.1.   | <i>Nigella nigellastrum</i> .....                          | 22        |
| 3.3.2.   | <i>Nigella oxypetala</i> .....                             | 23        |
| 4.       | <b>SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....</b>                          | <b>26</b> |
|          | <b>KAYNAKLAR .....</b>                                     | <b>28</b> |
|          | <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                       | <b>34</b> |

## ÖZET

Bu çalışmada, *Nigella* L. cinsine ait 2 tür (*Nigella nigellastrum* (L.) Willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.) morfolojik, anatomik ve karyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. Her bir lokaliteden toplanan örneklerin morfolojik yapıları incelenmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Türlerin anatomik özellikleri kök, gövde ve yapraktan alınan kesitlerle belirlenmiştir. Çalışılan türlerin anatomik yapı olarak bu cinse ait diğer türlerden belirgin farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir.

İncelenen türlerin, kromozom çalışmaları için tohumlarından yararlanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri belirlenerek ideogramları çizilmiştir. *Nigella nigellastrum* ve *Nigella oxypetala* türlerinin kromozom sayılarının  $2n=2x=12$  olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Nigella*, Ranunculaceae, Morfoloji, Anatomi, Kromozom Sayısı, Sitotaksonomi, Karyotip.

## SUMMARY

### **Evaluation of *Nigella nigellastrum* (L.) Willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss. (Ranunculaceae) Species Distributed in Elazığ in Terms of Taxonomy**

In this study, 2 species belonging to *Nigella* L. genus (*Nigella nigellastrum* (L.) Willk. ve *Nigella oxypetala* Boiss.) were evaluated by means of their morphological, anatomical and karyological features. The samples harvested from each locality were studied morphological and their measurements were carried but anatomic features of the species were determined via cross sections taken from the root, stem and the leaves. The studied species were determined not to show any significant differences from the other species of this genus by means of anatomic structure.

For the chromosome studies, of the studied species, their seeds were utilized. Following the studies on the dividing somatic cells, chromosome and karyotype analysis of the species were determined and ideograms were drawn. The chromosome numbers of the *Nigella nigellastrum* and *Nigella oxypetala* species were determined as  $2n=2x=12$ .

**Keywords:** *Nigella*, Ranunculaceae, Morphology, Anatomy, Chromosome Numbers, Cytotaxonomy, Karyotype.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. <i>N. nigellastrum</i> türünün Türkiye’de yayılış gösterdiği yerler .....    | 13 |
| Şekil 3.2. <i>N. oxypetala</i> türünün Türkiye’de yayılış gösterdiği yerler .....       | 14 |
| Şekil 3.3. <i>N. nigellastrum</i> türünün kök enine kesiti. ....                        | 16 |
| Şekil 3.4. <i>N. nigellastrum</i> türünün gövde enine kesiti. ....                      | 17 |
| Şekil 3.5. <i>N. nigellastrum</i> türünün yaprak orta damarından enine kesit.....       | 18 |
| Şekil 3.6. <i>N. nigellastrum</i> türünün yaprak orta damarından yüzeysel kesit .....   | 18 |
| Şekil 3.7. <i>N. oxypetala</i> türünün kök enine kesiti.....                            | 19 |
| Şekil 3.8. <i>N. oxypetala</i> türünün gövde enine kesiti. ....                         | 20 |
| Şekil. 3.9. <i>N. oxypetala</i> türünün yaprak orta damarından enine kesit. ....        | 21 |
| Şekil. 3.10. <i>N. oxypetala</i> türünün yaprak orta damarından yüzeysel kesit.....     | 21 |
| Şekil 3.11. <i>N. nigellastrum</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünümleri..... | 22 |
| Şekil 3.12. <i>N. nigellastrum</i> türünün ideogramı .....                              | 23 |
| Şekil 3.13. <i>N. oxypetala</i> türünün metafaz düzleminde kromozom görünümleri .....   | 24 |
| Şekil 3.14. <i>N. oxypetala</i> türünün ideogramı. ....                                 | 25 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 2.1.</b> Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması .....                                                                                                              | 10 |
| <b>Tablo 2.2</b> Stebbins'e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması .....                                                                                                                                          | 11 |
| <b>Tablo 3.1.</b> <i>N. nigellastrum</i> türünün morfolojik karakterlerine ait ölçümler .....                                                                                                                           | 13 |
| <b>Tablo 3.2.</b> <i>N. oxypetala</i> türünün morfolojik karakterlerine ait ölçümler .....                                                                                                                              | 15 |
| <b>Tablo 3.3.</b> <i>N. nigellastrum</i> türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, nisbi boy, sentromer indeksi ve sentromer durumu .....                                                                       | 23 |
| <b>Tablo 3.4.</b> <i>N. oxypetala</i> türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, nisbi boy, sentromer indeksi ve sentromer durumu .....                                                                          | 25 |
| <b>Tablo 3.5.</b> <i>N. nigellastrum</i> ve <i>N. oxypetala</i> türlerinin somatik kromozom sayısı, poliploid seviyesi, karyotip formülü, asimetrik indeks (A1, A2) ve Stebbins'e göre karyotip sınıflandırılması ..... | 25 |

## SEMBOLLER LİSTESİ

|            |                    |
|------------|--------------------|
| <b>cm</b>  | : Santimetre       |
| <b>Ep</b>  | : Epidermis        |
| <b>Fl</b>  | : Floem            |
| <b>HCl</b> | : Hidroklorik asit |
| <b>K</b>   | : Kısa kol         |
| <b>Kb</b>  | : Kambiyum         |
| <b>Kl</b>  | : Kollenkima       |
| <b>Km</b>  | : Kilometre        |
| <b>Kr</b>  | : Korteks          |
| <b>Ks</b>  | : Ksilem           |
| <b>m</b>   | : Median           |
| <b>mm</b>  | : Milimetre        |
| <b>µm</b>  | : Mikro metre      |
| <b>N</b>   | : Normalite        |
| <b>Sk</b>  | : Sklerenkima      |
| <b>T</b>   | : Noktalı terminal |
| <b>U</b>   | : Uzun kol         |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Genel Bilgiler

Dünya’da; 490 familyaya ait 13.553 cins ve 258.650 tür kapalı tohumlu bitki olduğu kabul edilmektedir. Türkiye’de 167 familyaya ait 1.320 cins ve 9.996 tür bulunmakta olup toplam takson sayısının ise 11.707’e ulaştığı belirtilmektedir [1]. Bunun yanı sıra ülkemizin floristik yapısının tam anlamıyla ortaya konulamadığı ve hala birtakım eksiklerin bulunduğu da vurgulanmaktadır [2].

Ülkemizin florasının zenginliği ve ilginçliğinin bazı fiziki ve floristik nedenleri vardır. Fiziksel özellikler; iklimsel ve topoğrafik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, deniz, göl ve akarsu gibi farklı sucul ortam çeşitlilikleri, 0-5000 m arasında değişen yükseklik farklılıkları, üç farklı bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği yerde olması ve Anadolu Diagonali sınır kabul edilirse, doğusu ve batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması ve bu durumun floristik farklılıklara da yansımaları gibi fiziksel özelliklere sahiptir.

Türkiye cins ve tür sayısı bakımından da zengin bir floristik yapıya sahiptir. Türkiye bazı cins, sekiyon, tür ve diğer bazı taksonomik grupların primer veya sekonder oluşma merkezi olarak kabul edilir. Türkiye Florası yakın ve uzak geçmişteki göçler ile ilgili aydınlatılması gereken problemlere sahiptir. Botanikçilerin Türkiye florası ile çalışırken karşılaştıkları kesintili yayılım, reliktler, endemizm konularında ortaya koyacakları çözümler Orta Doğu Florasının oluşumu hakkında bazı sorulara da cevap olacaktır. Türkiye Florası Orta Doğu ülkeleri arasında otsu endemik türlerde olduğu gibi aynı zamanda odunsu türler açısından da zengindir. Türkiye zengin yüksek dağ vejetasyon tiplerine ve bu tipleri oluşturan zengin bir floraya sahiptir. Bu flora bir yandan Orta Avrupa diğer yandan da Orta Asya ile ilişkilidir.

Türkiye bitki çeşitliliğinde olduğu gibi endemizm oranı (%34) bakımından da dünyada önemli bir yere sahiptir. Türkiye’den 15 kat büyük olan Avrupa kıtasıyla karşılaştırıldığında, bu zenginliğimiz daha iyi anlaşılacaktır. Nitekim Avrupa’da Yunanistan 800 ile en fazla endemik türe sahip iken bu rakam ülkemizde 3.000’ den fazladır [3]. Türkiye, bulunduğu iklim kuşağı göz önüne alındığında özellikle tohumlu bitkiler açısından oldukça zengin sayılabilecek bir konuma sahiptir. Bu tür zenginliği Avrupa’nın hiçbir ülkesinde yoktur. Bu nedenle, Türkiye tohumlu bitkilerin çeşitliliği açısından bir kıta özelliği gösterir. Çünkü tüm Avrupa kıtasında 12.500 açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken, Türkiye’de bu sayıya yakın (yaklaşık 11.000) tür olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri endemik türlerdir [4].

### 1.1.1. Ranunculaceae Familyasının Genel Özellikleri

Ranunculaceae familyası dünya üzerinde 59 cins ve yaklaşık 2500 türe sahiptir. Ülkemizde 18 cins ve 216 türü yayılış göstermektedir. Familyanın Türkiye’de endemizm oranı % 23.5’tir [5].

Kuzey Yarımkürenin ılıman ve soğuk kısımlarında yetişen, bir veya çok yıllık, çoğu otsu, bazısı çalı formunda veya tırmanıcı, nemli yerleri seven bitkilerdir. Yapraklar genelde alternat dizilişli, bazen oppozit veya hepsi tabanda toplanmıştır; lamina tam, az veya çok parçalı, pennat veya palmat damarlıdır. Çiçekler aktinomorf veya zigomorf, hermafrodit, parçaları asiklik dizilişlidir. Periant ya kaliks-korolla şeklinde ayrılmıştır ya da kaliks petaloittir; üyeleri serbesttir. Çoğunlukla nektaryum görülür; bazen petaller bazen stamenler nektaryum şekline dönüşmüştür; entemogamdır. Reseptakulum konveks ve uzamıştır. Stamenler çok sayıda; ovaryum bir veya çok karpelli ve apokarp, ovüller tek veya çok sayıdadır. Bu familyada değişik meyve tiplerine rastlanır; folikül (*Helleborus*), nuks (*Anemone*), kapsül (*Nigella*), bakka (*Actea*). Çiçek formülü:  $a/z K_5 C_5 A_{\infty} \underline{G}_{\infty}$  şeklindedir. Bitkilerin bir kısmı alkaloit içerir, bazısı heterozit taşır, bazılarında da uçucu laktonlar vardır. Ranunculaceae familyasındaki bitkilerin bir kısmının çiçekleri aktinomorftur; bu grupta yer alan bitkilerin bir kısmından drog elde edilir [10]. *Delphinium* ve *Consolida* cinslerine ait bazı türler halk arasında hayvan barınaklarını bit, pire vb. haşerelerden korumak amacıyla kullanılmıştır. *Nigella sativa* ilaç ve baharat yapımında kullanılır. Bazı *Ranunculus* türleri ise tedavi amacı ile [5-8], bazıları ise Doğu Anadolu Bölgesinde otlu peynirin yapımında kullanılır [9].

### 1.1.2. *Nigella* L. Cinsinin Genel Özellikleri

*Nigella* cinsinin sistematikteki yeri;

|           |                         |
|-----------|-------------------------|
| Alem      | : Plantae               |
| Bölüm     | : Magnoliophyta         |
| Sınıf     | : Magnoliopsida         |
| Alt sınıf | : Asteridae             |
| Takım     | : Ranunculales          |
| Familya   | : Ranunculaceae         |
| Cins      | : <i>Nigella</i> L.[11] |

*Nigella* ( çörek otu) cinsi, Ranunculaceae (dügünçiçeğigiller) familyasına ait olan tek yıllık otsu bitkilerden oluşur. Dünya üzerinde, 22 farklı türle temsil edilen *Nigella* cinsi

Akdeniz havzası ve Batı Asya'yı kapsayan geniş bir yayılışa sahiptir. Türkiye *Nigella*'nın yetiştiği ülkeler arasında 15 tür ile ilk sırada yer almaktadır. *Nigella* cinsi Türkiye Florası dışında, İran Florası, Avrupa Florası, Rus Florası ve Yunanistan Florası'nda da görülmektedir [11]. *Nigella* 20-25 cm. yüksekliğinde, seyrek dallanmış otsu bir bitkidir. Tohumların dinlenme periyodu 6 haftadır. Nisan ortasında arazide ekilen tohumlar 3 veya 4 haftada çimlenip altıncı hafta sonunda çiçek açma devresine erişmektedir [12]. *Nigella* cinsi üyeleri yaprakları çok ince parçalı olan tek yıllık bitkilerdir; meyve 5 folikülün kısmen birleşmesiyle meydana gelen bir kapsüldür [11]. *Nigella* tohumlarında % 6.4 su, % 4 kül, % 32 yağ, % 20.2 ham protein, % 6.6 ham lif ve % 37.4 karbonhidrat bulunmaktadır [13]. *Nigella* tohumlarında sabit yağın % 1.2 mistrik, % 8.4 palmitik, % 2.9 stearik, % 17.9 oleik, % 60.8 linoleik, az miktarda araşidonik asit ve % 1.7 eikosadienoik asitlerden oluştuğu bildirilmiştir [12]. *Nigella* tohumunda ayrıca az miktarda B1, B2 ve B6 vitamini; proteinlerin yapı taşı olan aminoasitler, iz elementler olarak bilinen ve organizmada pek çok önemli metabolik faaliyette rol alan, besin ve su ile dışarıdan alınması gereken demir, kalsiyum, magnezyum, çinko ve selenyum gibi mineraller de vardır. *Nigella* tohumlarındaki en etkili madde nigellon, ancak 1959'da izole edilebilmiştir [14]. *Nigella* yağının antibakteriyel [15], antifungal [16], antidiyabetik [17, 18], immunomodülatör [19], antienflamatuar [20, 21], analjezik [22], antiviral [23], antioksidan [15] ve antihiperlipidemik [24] etkileri bildirilmiştir.

Yapılan araştırmalarda, *Nigella*'nın çeşitli kanser hücrelerini öldürdüğü ve tümöre karşı özel antikorların üretimini uyardığı, ayrıca makrofaj hücrelerinin sayısı ve aktivasyonunda da artışa neden olduğu saptanmıştır [25-27]. *Nigella* ekstresinin kemik iliğinde bağışıklık sistemi ile ilgili hücrelerin sayılarında artışa neden olduğu, ayrıca myelopoezisi uyardığı bildirilmiştir. *Nigella*'nın normal hücrelere toksik etkisinin olmadığı da belirlenmiştir [26]. *Nigella* tohumunda bulunan  $\beta$ -sitosterol'un vücutta salgı aktivitesini artırdığı ve kandaki kolesterol seviyesini düşürdüğü, prostat büyümesinde tedavi edici özellikte olduğu belirtilmiştir [28]. *Nigella*'nın uçucu yağ asitlerinin; bakteri, mantar ve halk arasında şerit olarak bilinen sestodlara karşı etkili olduğu bildirilmiştir [29]. Yapılan araştırmalarda çörek otunun (*Nigella sativa*) bağışıklık sistemini güçlendirici etkileri yanı sıra fitoterapide yaygın olarak kullanıldığı da ortaya konulmuştur. [30]. Ayrıca Bektaş (2010) tarafından hücre kültürü ortamında yaptıkları çalışmada çörek otunun DNA hasarını önlemede profilaktik etki yapabileceği de ortaya konulmuştur [31]. Ülkemizde; ekmek, çörek ve bazı peynir çeşitlerinde yaygın olarak kullanılan bu bitkinin tohumları eski Mısır ve Yunan hekimleri tarafından baş ağrısı, burun tıkanıklığı, diş ağrısını tedavi etmek, bağırsak kurtlarının dökülmesini sağlamak,

menstrüasyonu düzenlemek ve anne sütünü arttırmak için kullanılmıştır [15]. Astım, bronşit, dizanteri, enfeksiyonlar, şişmanlık, sırt ağrısı, hipertansiyon ve mide bağırsak yolları problemleri dâhil geniş bir hastalık grubunun tedavisinde geleneksel ilaç olarak Orta Doğu ve Uzak Doğuda halk arasında uzun süredir kullanılmaktadır [32, 33]. Hippokrates ve Dioscorides eserlerinde çörek otundan Melanthion adıyla söz etmişlerdir [34].

Çörek otu, birçok ülkede çeşitli sektörlerde (Kozmetik, gıda ve ilaç vb.) yaygın olarak kullanılan ve ülkemizde genellikle baharat amaçlı olarak tüketilen bir bitkidir. Üretimi ancak iç tüketimin çok az bir kısmını karşılayacak düzeydedir [35].

Çoğu *Nigella* 'nın kimyasal ve farmakolojik özellikleri henüz incelenmemiştir. Bunlardan *Nigella sativa* L., *Nigella damascena* L. ve *Nigella arvensis* L.'in tohumları halk hekimliğinde ve baharat olarak daha yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Ülkemizde tarımı yapılan ve ticarete konu olan tek tür yalnızca *Nigella sativa* 'dır. Türkiye'de yaygın olarak Afyon, Isparta, Burdur ve Konya yörelerinde tarımı yapılmaktadır [36].

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda bazı *Nigella* türlerinin kromozom sayıları;

*N. arvensis* L.  $2n=2x=12$  [37-39],

*N. bucharica* Schipcz.  $2n=2x=14$  [40],

*N. ciliaris* DC.  $2n=2x=12$  [41-42],

*N. carpatha* Strid  $2n=2x=12$  [43],

*N. damascena* L.  $2n=2x=12$  [44-46] ve  $2n=2x=14$  [47],

*N. degenii* Vierh.  $2n=2x=12$  [48],

*N. doerfleri* Vierhapper  $2n=2x=12$  [49-51],

*N. gallica* Jord.  $2n=2x=12$  [52,53],

*N. glandulifera* Freyn&Sint.  $2n=2x=12$  [54],

*N. hispanica* L.  $2n=2x=12$  [55-58],

*N. icarica* Strid.  $2n=2x=12$  [51],

*N. integrifolia* Regel.  $2n=2x=12$  [59-61],

*N. nigellastrum* (L.) Willk.  $2n=2x=12$  [62-66],

*N. orientalis* L.  $2n=2x=12$  [67-71],

*N. papillosa* G.Lopez  $2n=2x=12$  [72-74]

*N. sativa* L.  $2n=2x=12$  [75-80] olarak tespit edilmiştir.

## 1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada; ülkemizin önemli bir cinsi olan *Nigella* 'nın Elazığ'da yayılış gösteren *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türlerinin morfolojik, anatomik ve karyolojik özellikler bakımından detaylı olarak araştırılması ve bu türlere ait cins içi taksonomik ilişkilerin belirlenmesi, böylece bu iki türe ait yeni karakterlerin ortaya konulmasıyla Türkiye Florası'na katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Materyallerin Elde Edilmesi**

Çalışma materyali olarak *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türlerinin, 2016 yılı Nisan–Eylül ayları arasında, Elazığ Baskil ilçesinin farklı lokalitelerinden toplanan bireylerin çiçeksiz, çiçekli ve meyveli (foliküllü) örnekleri kullanıldı. Örneklerin bir kısmı morfolojik araştırmalar için herbaryum materyali haline getirilirken bir kısmı da anatomik araştırmalar için %70’lik alkole alındı, meyveleri ise sitogenetik incelemeler için gölgede kurutuldu. Taksonların değişik gelişme dönemlerini temsil eden örneklerini toplayabilmek amacıyla aynı yere farklı zamanlarda arazi çalışmaları yapıldı ve her lokaliteye 3 kez gidildi.

### **2.2.Morfolojik Analizler**

Türkiye Florası’na göre incelenen *Nigella* (Ranunculaceae) cinsine ait bu iki tür çiçekli ve meyveli oldukları dönemde Elazığ Baskil ilçesinin farklı lokalitelerinden toplandı. Her türe ait örneklerin toplandığı yer ve yüksekliği belirtildi.

Toplanan bitki örnekleri herbaryum materyali halinde saklandı, örneklerin teşhisinde Davis (1982)’nin “Türkiye Florası” adlı eserin 1. cildinden faydalanıldı.

Türlerin morfolojik karakterleri ile ilgili özellikler, Türkiye Florası ve tarafımızca yapılan gözlemler karşılaştırılarak Tablo 3.3 ve Tablo 3.4 ‘de verilmiştir.

### **2.3.Anatomik Analizler**

Anatomik özelliklerin incelenebilmesi için *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türlerinin kök, gövde ve yapraklarından alınan örnekler %70’lik alkolde tespit edildi. Daha sonra yaprak orta damarından enine ve yüzeysel, kökten ve gövdeden ise enine kesitler alınarak mikroskop altında incelendi. Kök, gövde ve yaprak orta damarının anatomik yapılarının fotoğrafları Olympus B×51 mikroskobuna bağlı Olympus dijital fotoğraf makinası ile çekildi.

### **2.4. Karyolojik Analizler**

#### **2.4.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi**

Somatik kromozomların elde edilmesi için, petri kabının alt kısmı, 2 adet whatman kurutma kâğıdı ile kaplandı. Petri kaplarına yerleştirilen bu kurutma kâğıtları hava kabarcığı kalmayacak şekilde musluk suyu ile ıslatıldı. Petri kapları içindeki yeterince

nemlendirilmiş olan kurutma kâğıtları üzerine 50 ile 100 adet arası tohum yerleştirildi. Bu şekilde hazırlanan petri kapları tohumun çimlenmesi için 21 °C'deki etüve yerleştirildi. Her gün yapılan kontroller sonrasında çimlenen tohumlardan kök uzunlukları 1–2 cm uzunluğa ulaşan kökler kesilerek ön muamele işlemine tabi tutuldu [81].

#### **2.4.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem**

Mitoz kromozomlarının incelenmesinde ilk işlem için kullanılan çok çeşitli ön muamele çözeltileri vardır. Bu ön muamele çözeltilerinden bazıları; 8-hidroksikinolin, kolkisin, paradiklorbenzen,  $\alpha$ -monobromonaftalin, kumarin ve erimekte olan buzdur [82]. Yapılan ilk işlemde amaç, mitoz bölünme esnasında iğ ipliklerinin oluşumunu önleyip kromozomların hücre içinde metafaz plağında uygun bir şekilde dağılmasını sağlamaktır [83]. Bu işlem için kesilen kök uçları kolkisin içinde 21 °C'ye ayarlanmış etüv içerisinde 6 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutuldu.

#### **2.4.3. Materyalin Tespiti**

Sitogenetik çalışmalarda ve araştırmalarda çeşitli tespit çözeltileri (asetik alkol, carnoy fiksatif, zenker fiksatif, helly fiksatif, bouin fiksatif, flemming fiksatif, regand fiksatif, susa fiksatif, champy fiksatif, sanfelice fiksatif, formalin, hermann fiksatif) kullanılmaktadır [84]. Kök uçlarını bu çözeltilerde bekletmenin amacı; kromozomları, canlılığına en yakın durumda fikse etmektir. Bu nedenle kullanılan tespit çözeltisi hızlı bir şekilde hücrelerin hayattaki durumunu bozmadan etki etmelidir. Kolkisin içinde 6 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutulan kök uçları ön muamele çözeltisinden alınarak glasiyelaasetikasit: etilalkol (1:3) içerisine konuldu. Kök uçları asetik alkol içerisinde +4 °C'de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse edildi [85].

#### **2.4.4. Materyalin Muhafazası**

Asetik alkol içerisinde 24 saat bekletilerek fikse edilen materyal daha sonra incelemek üzere % 70'lik alkol içine konularak buzdolabında +4 °C'de muhafaza edildi [86].

#### **2.4.5. Hidroliz**

Hücrelerin mikroskop altında yeterince net olarak gözlenebilmesi için bunların üst üste gelmeden tek bir hücre tabakası halinde yayılması gerekmektedir. Bu nedenle hidroliz aşaması, dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp hücrelerin daha iyi gözlemlenmesi

açısından önemlidir. Hidroliz için; sıcaklık, süre ve hidrolizde kullanılan hidroklorik asidin (HCl) konsantrasyonu önemlidir. Çünkü hidroliz de bu süre materyalden materyale büyük değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada % 70'lik alkol içerisinde çıkarılan kök uçları 1N HCl içerisinde 60 °C'ye ayarlanmış etüvde hidroliz edildi. Hidroliz süresinin türlere göre 10-15 dakika arasında değişiklik gösterdiği gözlemlendi. Daha sonra kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile yıkandı [57].

#### **2.4.6. Boyamanın Yapılışı**

Hidrolizi yapılan hücreler yarı saydam oldukları için mikroskop altında kolaylıkla görülemezler. Çeşitli doku ve hücre kısımlarının daha belirgin bir duruma getirilmesi ve birbirinden daha kolay ayırt edilebilmesi için incelenecek materyallerin boyanması gerekir. Boyama; boyanın belli bir hücre ya da doku kısmı üzerine etki ederek ona kendisine has bir renk vermesidir. Bu çalışmada materyalin boyanması için feulgen boyası kullanıldı. Çünkü feulgen boyası kromozomları ve hücrelerin çekirdeğini boyama özelliğine sahiptir [86]. Hidrolizden çıkarılan kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile yıkandıktan sonra oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandı. Boyama işleminin sonunda boyadan çıkarılan kök uçları 2-3 defa musluk suyu ile yıkanarak preparat yapımına geçildi.

#### **2.4.7. Preparatın Yapılışı**

Boyama işleminden sonra kökün uç kısmında bulunan 1-2 mm'lik büyüme meristemi kısmının koyu viyole renginde boyanmış olduğu görüldü. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla %45'lik asetik asit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla iyice parçalandı ve lamel kapatıldı. Bir kurşun kalemin arkası ile dikkatli bir şekilde lamele birkaç darbe vurulduktan sonra iki kurutma kâğıdı arasına alınan preparata düz bir zeminde başparmakla kuvvetlice bastırılarak hücrelerin daha iyi dağılması sağlandı [87].

#### **2.4.8. Preparatların Devamlı Preparat Haline Getirilmesi**

Devamlı preparatın yapılışında; lam ve lamelin birbirinden ayrılması suretiyle uygulanan yöntem, alkol buharı değiş tokuşu yöntemi ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması, hızlı dondurma yöntemi ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması gibi yöntemler bilinmektedir. Bu çalışmada “alkol buharı değiş tokuşu yöntemi

ile ezme preparatların devamlı preparat yapılması'' yöntemi kullanıldı [88]. Preparatların dik olarak içine konulduğu şalelerin iç yüzeyleri kurutma kâğıdı ile kaplanarak absolü alkol ile nemlendirildi ve şalelerin dip kısmına 4-5 mm yüksekliğe kadar absolü alkol konuldu. Devamlı preparat haline getirilmek istenen preparatlar bu kap içerisine konuldu, kap içerisindeki alkolün uçmaması için kabın ağzına ve kapağına vazelin sürülerek kapak kapatıldı ve buzdolabında bir gece bekletildi. Ertesi gün şalelerden çıkarılan preparatlar, iç yüzeyleri absolü alkol ile yeterince nemlendirilmiş ve düz bir zemine yerleştirilmiş olan petri kutularına konularak lamelin üç kenarı kanada balsamı ile sıvand. Daha sonra petri kutusunun kapağı kapatılarak, preparat oda sıcaklığında kurumaya bırakıldı [89].

#### 2.4.9. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için, preparatlarda iyi bir dağılma gösteren, büzülmenin olmadığı ya da çok az olduğu, kromozom morfolojileri rahatlıkla görülebilen ve kromozomları bir düzlem üzerinde bulunan hücrelerden, her bir tür için en iyi yedi tane somatik hücrenin fotoğrafları Olympus dijital fotoğraf makinasının bağlı olduğu Olympus Bx51 marka mikroskobun 40'lık objektifi ile çekildi. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken kaç kat büyütüldüğünün tespit edilebilmesi için objektif mikrometrenin de aynı büyütmede fotoğrafı çekildi ve yapılan hesaplamayla bir mikrometrenin ne kadar büyütüldüğü bulundu.

Kâğıt üzerine çıktıları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçüldü [90].

Kromozomların kol oranları; uzun kol boyunun, kısa kol boyuna bölünmesiyle bulundu.

$$\text{Kol Oranı} = \frac{\text{Uzun Kol}}{\text{Kısa Kol}}$$

Nisbi boyları; bir kromozomun uzunluğunun, hücredeki kromozomların toplam uzunluğuna bölünüp 100 katsayısı ile çarpılması suretiyle bulundu.

$$\text{Nisbi Boy} = \frac{\text{Kromozomun Uzunluğu}}{\text{Kromozomların Toplam Uzunluğu}} * 100$$

Sentromer indeksi; kısa kol uzunluğunun, kromozomun toplam uzunluğuna bölünmesiyle hesaplandı.

$$\text{Sentromer İndeksi} = \frac{\text{Kısa Kol}}{\text{Kromozomun Toplam Uzunluğu}}$$

Bu şekilde her bir kromozomun ayrı ayrı nisbi boyları ve sentromer indeksleri hesaplandı. Sentromer indeksleri ve nisbi boyları birbirine yakın olan kromozomlar homolog kromozomlar olarak belirlendi. Yeni bir tablo hazırlanarak, bu tabloda homolog kromozomlar eşleştirildi. Bu şekilde yedi hücrenin en uzun olan ikişer kromozomuna I numarası verildi. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırıldı. Aynı numarayı alan homolog kromozomun kısa kolların boyları toplanıp aritmetik ortalaması alınarak o türün I numaralı kromozomunun ortalama kısa kol boyu bulundu. Aynı yoldan gidilerek kromozomun ortalama uzun kol boyu da hesaplandı. Ortalama kısa ve uzun kol boylarının toplamı bu kromozomun toplam ortalama boyu olarak kabul edildi. Aynı şekilde kromozomların nisbi boyları ve sentromer indeksleri de hesaplandı. Sentromerin yerinin tespitinde Levan vd. (1964)'nin adlandırma sistemi kullanıldı [91].

**Tablo 2.1.** Kromozomların kol oranları ve sentromerin yerine göre kromozomların adlandırılması (Levan vd. 1964)

| Sentromerin Yeri  | Kromozom Sembolü | Kol Oranı (r) | Kromozom Tipi |
|-------------------|------------------|---------------|---------------|
| Median Nokta      | M                | 1.0           | Median        |
| Median Bölge      | m                | 1.0-1.7       | Median        |
| Submedian Bölge   | sm               | 1.7-3.0       | Sub-Median    |
| Subterminal Bölge | st               | 3.0-7.0       | Sub-Terminal  |
| Terminal Bölge    | t                | 7.0-∞         | Terminal      |
| Terminal Nokta    | T                | ∞             | Terminal      |

Stebbins (1971) karyotip asimetri ile ilgili on iki kategori ayırt etmiştir (Tablo 2.2). Yüksek bitkilerde sadece on tanesinin meydana geldiği bilinmektedir. Bu tanıma göre üç kategori A, B ve C harfleriyle ifade edilmekte ve en büyük kromozom uzunluğunun en küçük kromozom uzunluğuna oranlanmasıyla tespit edilmektedir. Diğer dört kategori ise (1-4) median kromozom sayısının toplam kromozom sayısına oranıyla tespit edilir [92].

$$A - C \Rightarrow SC = \frac{\text{En büyük kromozom uzunluğu}}{\text{En küçük kromozom uzunluğu}}$$

$$1 - 4 \Rightarrow SC = \frac{\text{Median kromozom sayısı}}{\text{Toplam Kromozom sayısı}}$$

**Tablo 2.2** Stebbins’e göre karyotip simetrisinin sınıflandırılması

| Oran                                  | Kol Oranı $\leq 2:1$ |               |               |          |
|---------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|----------|
| En büyük kromozom / En küçük kromozom | 1.00 (1)             | 0.99–0.51 (2) | 0.50–0.01 (3) | 0.00 (4) |
| <2:1 (A)                              | 1A                   | 2A            | 3A            | 4A       |
| 2:1–4:1 (B)                           | 1B                   | 2B            | 3B            | 4B       |
| >4:1 (C)                              | 1C                   | 2C            | 3C            | 4C       |

A1 değeri (Kromozom İçi Asimetri İndeksi); kromozomların her birinin kısa kolu, uzun koluna bölünür.

$$\frac{\text{Kısa kol}}{\text{Uzun kol}}$$

Çıkan sonuçlar toplanır.

Toplamda elde edilen değer toplam kromozom sayısına bölünür.

$$\frac{\text{Elde edilen değer}}{n} = \text{Sonuç}$$

Çıkan sonuç 1 değerinden çıkarılır ve A1 değeri elde edilir. (Romero- Zarco 1986) [93]

$$A1 = 1 - \text{Sonuç}$$

A2 Değeri (Kromozomlar Arası Asimetri İndeksi) kromozomların toplam boylarının standart sapması hesaplanır. Kromozomların toplam boylarının ortalaması hesaplanır. Standart sapma değerinin toplam boylarının ortalamasına bölünmesiyle A2 değeri bulunur. (Romero-Zarco 1986) [93]

$$A2 = \frac{\text{Standart sapma}}{\text{Toplam boylarının ortalaması}}$$

#### 2.4.10. İdeogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıp sıraya konulduktan sonra bilgisayarda Excel programı yardımı yatay eksen üzerine belli bir oranda kromozomların ortalama kol boyları, eşit ölçülerde ve eşit aralıklarda dikdörtgenler halinde çizilmek suretiyle ideogramları hazırlandı. Bu ideogram üzerinde sentromer yerleri de tespit edildi [94].

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Morfolojik Bulgular

##### 3.1.1. *Nigella nigellastrum* Türünün Morfolojik Özellikleri:

Bitki tek yıllıktır. Gövde oldukça silindirik, dik ve tüylüdür. Gövde 24-56 cm boyunda, 0.1-0.25 mm eninde ve üst kısımları seyrek dallıdır.

Yaprakları pinnatipartit, lateral segmentler 0.8-1.8 mm, terminal segmentler 0.9-2 cm, terminal segmentler genellikle dallıdır. Yaprak lacinası kılsı ve lacina sayısı 11-45 arasında değişiklik göstermektedir.

Çiçekler involukrat değil, küçük, oldukça soluk mavi renktedir. Sepal ovat eliptik 0.3-0.4x0.1-0.2 mm, petal sepalin iki katı kadar, petaller 0.6-0.8 mm, tırnakları çok taşkın değildir, petal ayasının alt dudağı kuneat oblong, tabanda daralmış, derin iki lineer oblong loblara ayrılır.

Kapsüller genellikle 2, birleşik foliküllüdür. Tohumları hemen hemen ovat, 0.2-0.3x0.1-0.2 mm'dir.

Çiçeklenme: Mayıs-Haziran-Temmuz

Habitat: Ekin tarlası, bağ, yamaç

Yükseklik: 1430 m

Örneklerin Toplandığı Lokaliteler: B7-Elazığ; Baskil merkezin Kuzey yamaçları. 06.06.2016 Demirkan 1001. B7-Elazığ; Eski mermer işletmesi üst kesimleri, demiryolu kenarları. 06.06.2016 Demirkan 1002.



Şekil 3.1. *N. nigellastrum* türünün Türkiye’de yayılış gösterdiği yerler (Tubives)

Tablo 3.1. *N. nigellastrum* türünün morfolojik karakterlerine ait ölçümler

| Morfolojik Karakterler |                  | Ölçümler        |              |                     |
|------------------------|------------------|-----------------|--------------|---------------------|
|                        |                  | Türkiye Florası |              | Yaptığımız Ölçümler |
| MEYVE                  | Tipi             | Folikül         |              | Folikül             |
|                        | Karpel Sayısı    | 2               |              | 2-3 tane            |
| ÇİÇEK                  | Renk             | Soluk Mavi      |              | Soluk Mavi          |
|                        | Sepal            | Boy-En          | ----         | 0.3-0.4x0.1-0.2mm   |
|                        |                  | Şekil           | Ovat-eliptic | Ovat-eliptic        |
|                        | Petal            | Boy             | ----         | 0.6-0.8 mm          |
| YAPRAK                 | Yaprak Tipi      | Pinnatipartit   |              | Pinnatipartit       |
|                        | Lacina Sayısı    | 11-45           |              | 11-40 tane          |
|                        | Terminal Segment | ---             |              | 0.8-2 cm            |
|                        | Lateral Segment  | ---             |              | 1-2cm               |
| GÖVDE                  | Tipi             | Erect           |              | Erect               |
|                        | Dallanma         | Seyrek          |              | Seyrek              |
|                        | Boy              | 20-40 cm        |              | 24-56 cm            |
| TOHUM                  | Şekli            | Ovat            |              | Ovat                |
|                        | Boy-En           | ---             |              | 0.2-0.3x0.1-0.2 mm  |

### 3.1.2. *Nigella oxypetala* Türünün Morfolojik Özellikleri

Bitki az çok tüylüdür.

Gövde 15-53 cm boyunda, dik, seyrek dallanmış yukarı kısmı da hafifçe olukludur.

Yaprakları pinnatisect, lacina uzun ve doğrusal, lacina sayısı 25-65 arasında değişmektedir. Terminal segment 1-2.9 cm, lateral segment 1.8-3.8 cm olarak ölçülmüştür.

Çiçek gevşek involukrumludur. Sepal yeşilimsi sarı renkli dikdörtgenimsiden ovat, az

çok tırnaklı ve 1-1.2x0.2-0.3 mm olarak ölçülmüştür. Petalin alt dudağının her bir lobu indirgenmiş uzun ipliksi, yumuşak kılsı çıkıntılıdır.

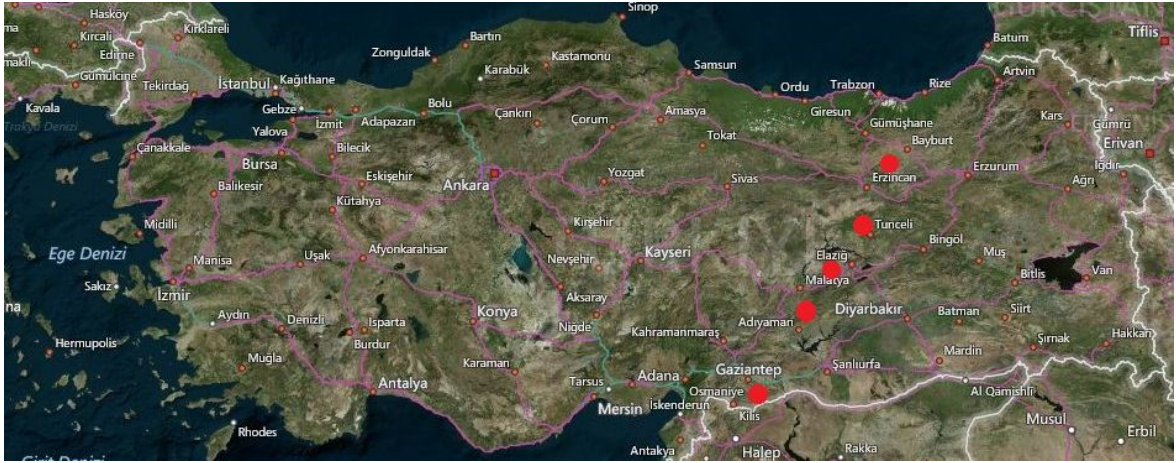
Folikül 2-12 arasında yassı oblong, folikül sırtının dış yüzü 3 damarlı, pürüzsüz, orta kısma doğru az çok birleşmiş ve hafifçe birbirinden uzaklaşmış genellikle stillusun 1.5-2 katı kadardır. Tohumları discoid (tablamsı) şekilli, sarımsı kahve ve 0.6-0.7x0.4-0.5 mm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenme: Mayıs-Temmuz

Habitat: Kayalık yamaçlar, Nadasa bırakılmış alanlar

Yükseklik: 1580 m

Örneklerin Toplandığı Lokaliteler: B7-Elazığ; Doğancık Köyü, Bollucuk mezarısı (Kürşatlar) bahçe kenarları 06.06.2016 Demirkan 1003.



Şekil 3.2. *N. oxypetala* türünün Türkiye’de yayılış gösterdiği yerler (Tubives)

**Tablo 3.2.** *N. oxypetala* türünün morfolojik karakterlerine ait ölçümler

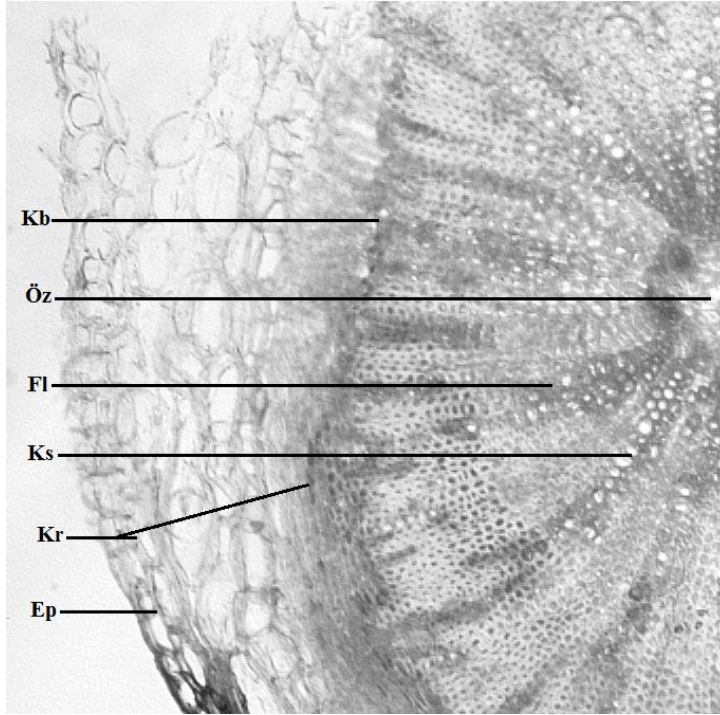
| Morfolojik Karakterler |                   | Ölçümler        |                |                     |
|------------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------------|
|                        |                   | Türkiye Florası |                | Yaptığımız Ölçümler |
| MEYVE                  | Tipi              | Folikül         |                | Folikül             |
|                        | Karpel Sayısı     | 2-12 tane       |                | 2-12 tane           |
| ÇİÇEK                  | İnvolutrum Durumu | Gevşek          |                | Gevşek              |
|                        | Sepal             | Renk            | Yeşilimsi Sarı | Yeşilimsi Sarı      |
|                        |                   | Uç              | Pençeli        | Pençeli             |
|                        |                   | Şekli           | Ovate          | Ovate               |
|                        |                   | Boy-En          | ---            | 1-1.2x0.2-0.3 mm    |
|                        | Petal             | Tipi            | Filiform       | Filiform            |
| YAPRAK                 | Yaprak Tipi       | Pinnatisect     |                | Pinnatisect         |
|                        | Lacina Sayısı     | 25-70           |                | 25-65               |
|                        | Terminal Segment  | 1-2 cm          |                | 1-2.9 cm            |
|                        | Lateral Segment   | ----            |                | 1.8-3.8 cm          |
| GÖVDE                  | Dallanma          | Seyrek          |                | Seyrek              |
|                        | Tipi              | Erect           |                | Erect               |
|                        | Boy               | 15-50 cm        |                | 15-53 cm            |
| TOHUM                  | Şekli             | Discoid         |                | Discoid             |
|                        | Renk              | Sarımsı Kahve   |                | Sarımsı Kahve       |
|                        | Boy-En            | ----            |                | 0.6-0.7x0.4-0.5 mm  |

## 3.2. Anatomik Bulgular

### 3.2.1. *Nigella nigellastrum*

#### 3.2.1.1. *Nigella nigellastrum* Türünün Kök Anatomisi

Kökten alınan enine kesitler incelendiğinde, epidermis genellikle tek sıralı ve değişik şekillerdeki hücrelerden oluşmaktadır. Korteks tabakası oldukça kalın ve parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kaspari şeridi belirgin halde değil ve sınırları net olarak gözlenmemektedir. Ksilem merkezde oldukça geniş bir yer kaplamakta olup onu saran bir kaç sıralı floem tabakası bulunmaktadır. Merkezde çok geniş olmayan öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi hücreleri sklarenkimatik yapıda küçük kalın çeperli hücrelerinden oluşmaktadır.

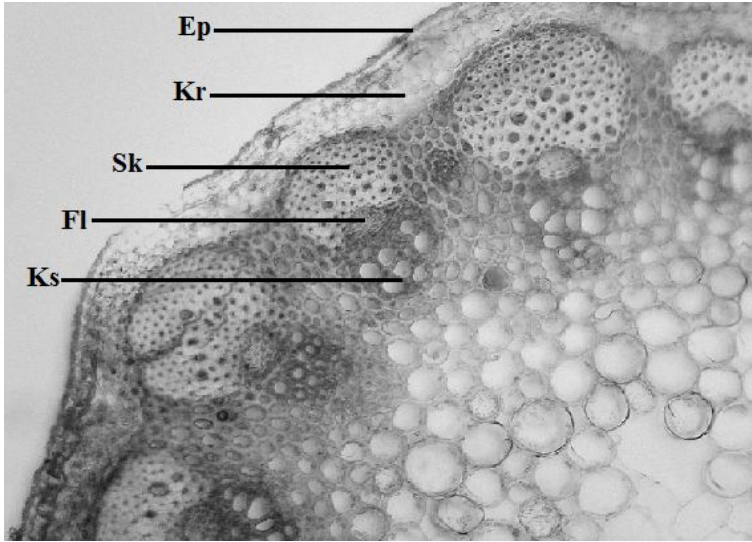


Şekil 3.3. *N. nigellastrum* türünün kök enine kesiti.

#### 3.2.1.2. *Nigella nigellastrum* Türünün Gövde Anatomisi

Gövdeden alınan enine kesitler incelendiğinde, epidermis genellikle tek sıralı ve üzerinde ince bir kutikula tabakası bulundurmaktadır. Enine kesitte gövde çok kenarlı olarak görülmektedir. Korteks parankiması birkaç sıralı ve bazı bölgelerde kloroplastlı görünümündedir. Köşelerde 3-6 sıralı halde ara bölgelerde daha ince sıralı halde kollenkima

hücreleri yer almaktadır. Kenarlara yakın kısımlarda geniş belirgin durumda iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin üst kısımlarında geniş gelişkin sklarenkimatik doku yer almaktadır. Parankimatik öz kolları iletim demetlerinin arasında bazen belirgin durumdadır. Öz bölgesi büyük ince duvarlı, çok köşeli veya yuvarlak parankima hücrelerinden oluşmaktadır.

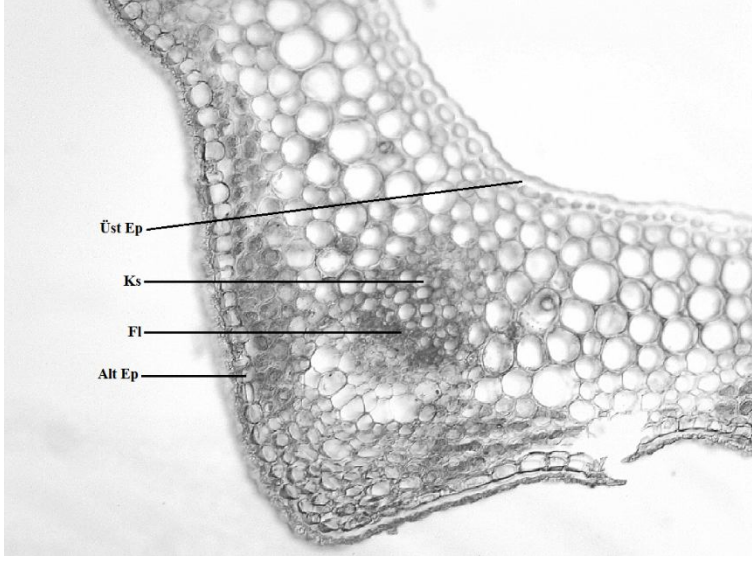


Şekil 3.4. *N. nigellastrum* türünün gövde enine kesiti.

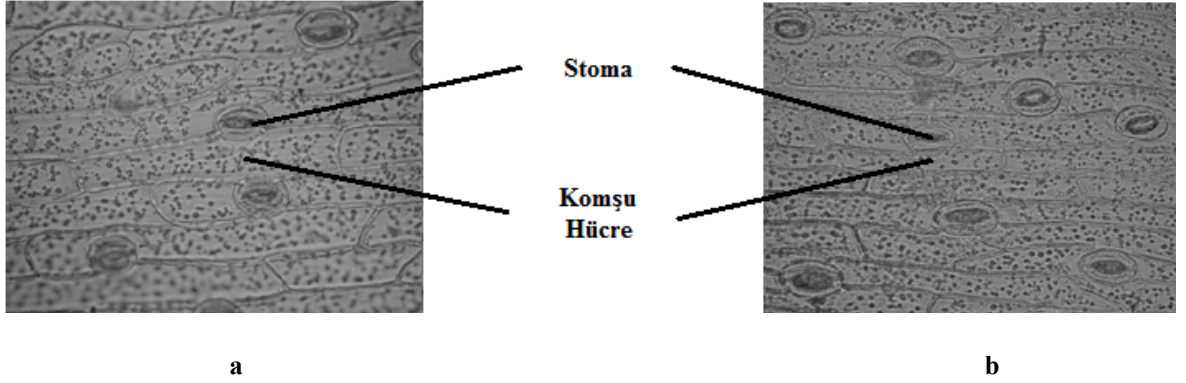
### 3.2.1.3. *Nigella nigellastrum* Türünün Yaprak Anatomisi

Yaprak orta damarından alınan enine kesitler incelendiğinde, en dışta kalın bir kutikula, altında ise bir sıralı epidermis bulunmaktadır. Üst epidermiste kutikula kalınlığı daha belirgin durumdadır. Epidermis hücreleri farklı büyüklükte ve şekillerde olup alt epidermis hücreleri genellikle daha iri görünümündedir. Mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması farklılaşması net olarak görülmemektedir. Yaprığın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüyleri çok nadir olarak görülmektedir. Yaprak orta damardaki iletim demeti floem ve ksilemden oluşmakta olup floem dışta 2-3 hücre sıra ile ksilemin üzerinde yer almaktadır. Ksilem, trake ve trakeidlerden oluşmakta ve daha geniş yer kaplamaktadır. Ksilemden sonra 1-2 sıra sklerankimatik hücre görülmekte ve alta doğru parankimatik dokudan oluşan bir kısım bulunmaktadır.

Yaprak orta damarının alt ve üst epidermisinden alınan yüzeysel kesitlerde her iki yüzeyde de stomalara rastlanmakta (anfistomatik), stoma ve epidermis aynı seviyede (mezomorf) yer almaktadır. Bu stomalar amaryllis tipte olup, 3-4 ve nadiren 5 komşu hücre (anomositik) ile kuşatılmıştır.



Şekil 3.5. *N. nigellastrum* türünün yaprak orta damarından enine kesit.

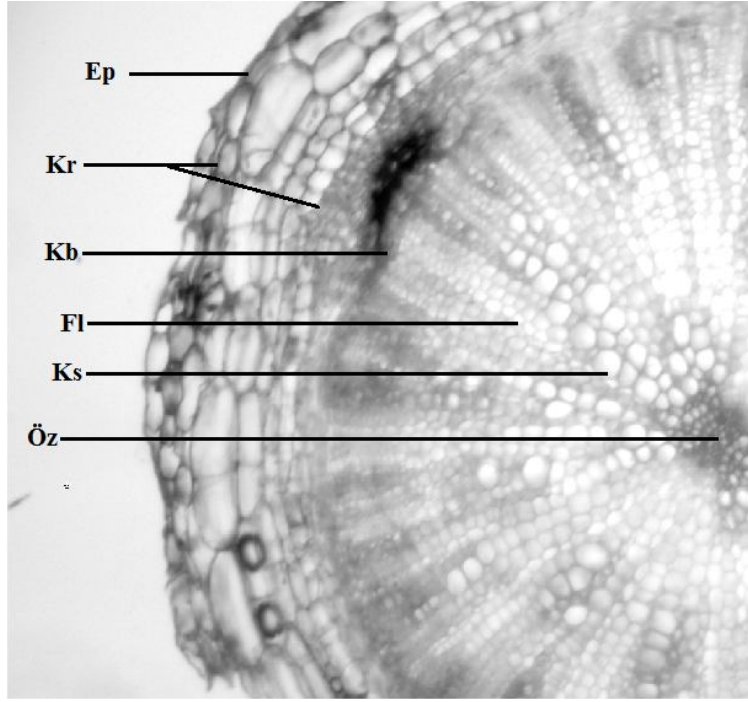


Şekil 3.6. *N. nigellastrum* türünün yaprak orta damarından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey .

### 3.2.2. *Nigella oxypetala*

#### 3.2.2.1. *Nigella oxypetala* Türünün Kök Anatomisi

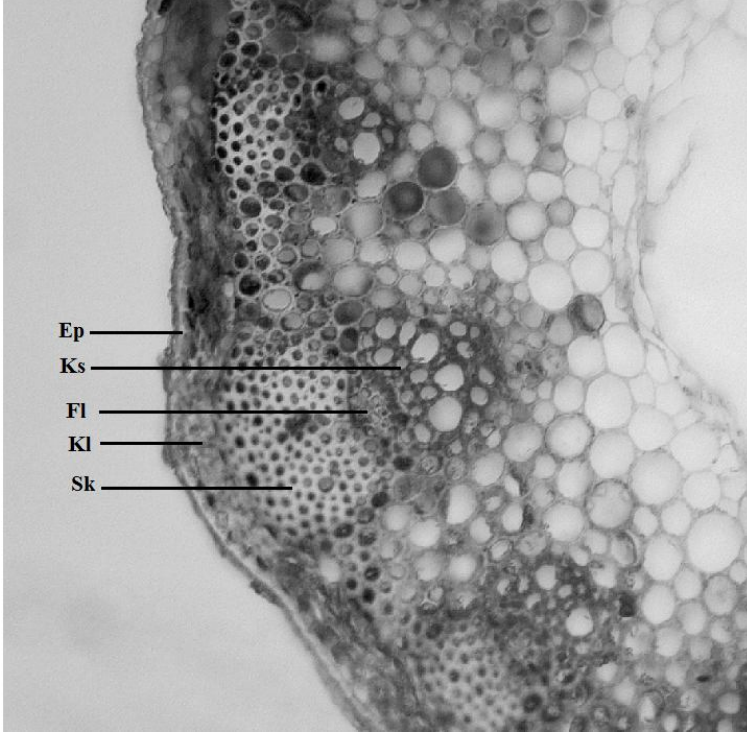
Epidermis genellikle tek sıralı ve dikdörtgenimsi görünümündeki hücrelerden oluşmaktadır. Korteks tabakası oldukça kalın ve büyük dikdörtgenimsi-yuvarlağımsı parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kaspari şeridi belirgin haldedir. Ksilem merkezde oldukça geniş bir yer kaplamakta onu saran halde bir kaç sıralı floem tabakası bulunmaktadır. Merkezde çok geniş olmayan öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi hücreleri sklerenkimatik yapıda küçük kalın çeperli hücrelerinden oluşmaktadır.



Şekil 3.7. *N. oxypetala* türünün kök enine kesiti.

#### 3.2.2.2. *Nigella oxypetala* Türünün Gövde Anatomisi

Gövdeden alınan enine kesitler incelendiğinde, epidermis genellikle tek sıralı ve ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Enine kesitte gövde çok kenarlı durumdadır. Korteks parankiması 3-4 sıralı ve bazı bölgelerde kloroplastlı görünümündedir. Epidermisin altında, köşelerde 3-4 sıralı kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kenarlara yakın kısımlarda geniş belirgin durumda iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin üst kısımları oldukça geniş sklarenkimatik doku ile çevrilidir. Floem tabakası 2-3 sıralı haldedir. Ksilem hücreleri çok belirgin 4-5 sıralı haldedir. Parankimatik öz kolları iletim demetlerinin arasında oldukça belirgin durumdadır. Öz bölgesi büyük ince duvarlı ve yuvarlak parankima hücrelerden oluşmuştur.

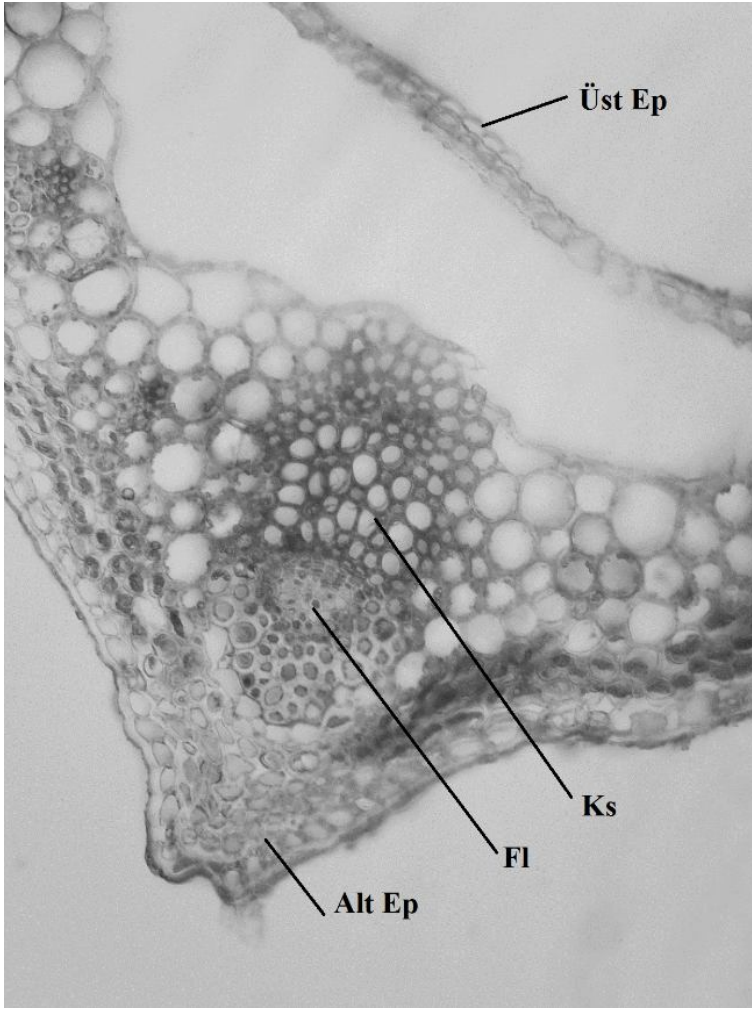


Şekil 3.8. *N. oxypetala* türünün gövde enine kesiti.

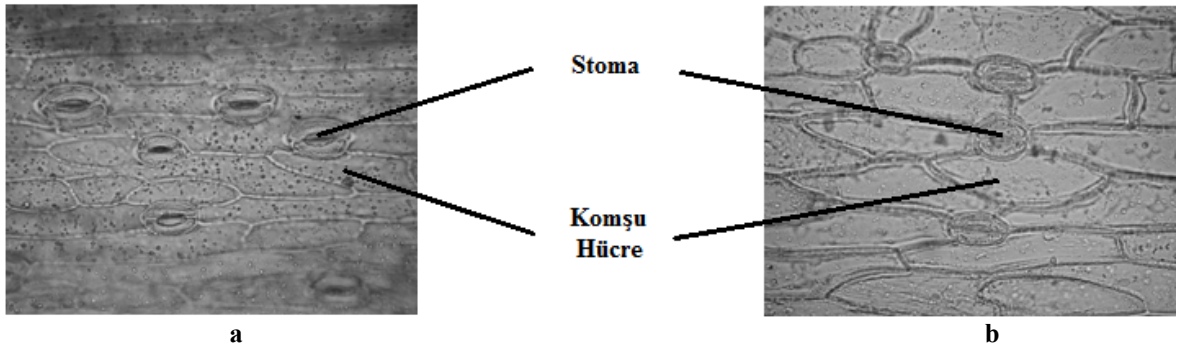
### 3.2.2.3. *Nigella oxypetala* Türünün Yaprak Anatomisi

En dışta kalın bir kutikula, altında ise bir sıralı epidermis bulunmaktadır. Alt epidermiste kutikula kalınlığı daha belirgin durumdadır. Epidermis hücreleri farklı büyüklükte ve şekillerde olup alt epidermis hücreleri genellikle daha iri görünümündedir. Mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması farklılaşması net durumda değildir. Bununla beraber alt epidermise yakın alanlarda 2-3 sıralı halde kloroplastlı parankima hücreleri görülmektedir. Yaprığın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüyleri çok nadir olarak görülmektedir. Yaprak orta damardaki iletim demeti floem ve ksilemden oluşmakta olup floem dışta 8-10 hücre sıra ile ksilemin üzerinde yer almaktadır. Ksilem, trake ve trakeidlerden oluşmakta ve floeme göre daha geniş bir yer kaplamaktadır. Ksilemden sonra 2-3 sıra sklerankimatik hücre görülmekte ve alta doğru parankimatik dokudan oluşan bir kısım bulunmaktadır.

Yaprak orta damarının alt ve üst epidermisinden alınan yüzeysel kesitlerde her iki yüzeyde stomalara rastlanmakta (anfi stomatik), stoma ve epidermis aynı seviyede (mezomorf) yer almaktadır. Bu stomalar amaryllis tipte olup, 3-4 ve nadiren 5 komşu hücre (anomositik) ile kuşatılmıştır.



**Şekil. 3.9.** *N. oxypetala* türünün yaprak orta damarından enine kesit.



**Şekil. 3.10.** *N. oxypetala* türünün yaprak orta damarından yüzeysel kesit a. Üst yüzey b. Alt yüzey.

### 3.3. Karyolojik Bulgular

Bu çalışmada *Nigella* cinsinin 2 türünün (*N. nigellastrum* ve *N. oxypetala*) karyolojik özellikleri belirlendi. Ayrıca kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları ve ideogramlarının yanı sıra, kromozomların toplam uzunluğu, nisbi boyu, sentromer indeksi ve sentromer durumu da tablo halinde verildi.

#### 3.3.1. *Nigella nigellastrum*

Kromozom sayısı:  $2n=2x=12$

Karyotip formülü:  $5m+1T$

Kromozom Morfolojisi: I, II, III, IV ve V numaralı kromozomlar median, VI numaralı kromozomun noktalı terminal sentromerli olduğu gözlemlendi. Türün kromozom uzunluğunun 15.81-5.95  $\mu m$  arasında değiştiği tespit edildi (Şekil 3.11-Tablo 3.3).



Şekil 3.11. *N. nigellastrum* türünün metafaz düzleminde kromozom görünimleri (Scalabar= $10\mu m$ )

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.11, nisbi boyu  $20.87\mu m$  ve toplam uzunluğu  $15.81\mu m$ 'dir.

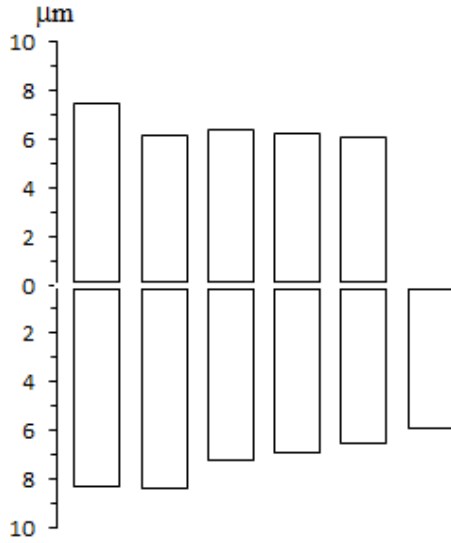
Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.35, nisbi boyu  $19.20\mu m$  ve toplam uzunluğu  $14.54\mu m$ 'dir.

Kromozom III: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.13, nisbi boyu  $18.04\mu m$  ve toplam uzunluğu  $13.67\mu m$ 'dir.

Kromozom IV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.11, nisbi boyu 17.35  $\mu\text{m}$  ve toplam uzunluğu 13.14  $\mu\text{m}$ 'dir.

Kromozom V: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.08, nisbi boyu 16.65  $\mu\text{m}$  ve toplam uzunluğu 12.61  $\mu\text{m}$ 'dir.

Kromozom VI: Noktalı terminal yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 0, nisbi boyu 7.86  $\mu\text{m}$  ve toplam uzunluğu 5.95  $\mu\text{m}$ 'dir.



Şekil 3.12. *N. nigellastrum* türünün ideogramı

**Tablo 3.3.** *N. nigellastrum* türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, nisbi boy, sentromer indeksi ve sentromer durumu

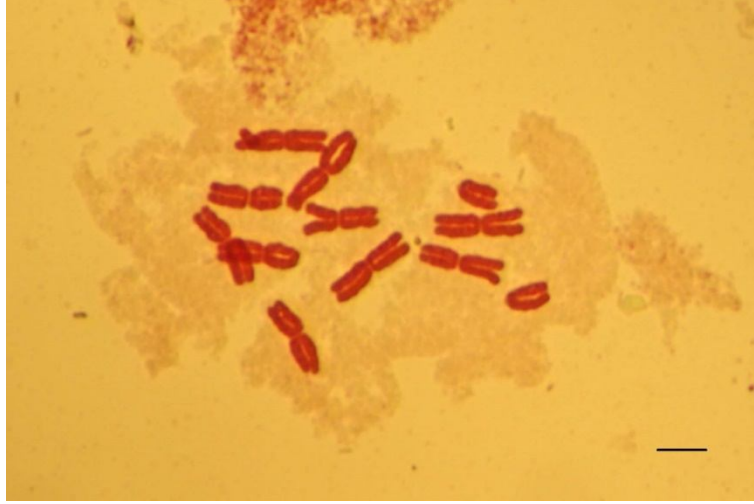
| Kromozom No | Toplam Uzunluk | Uzun Kol | Kısa Kol | Kol Oranı | Sentromer İndeksi | Nisbi Boy | Sentromer Durumu |
|-------------|----------------|----------|----------|-----------|-------------------|-----------|------------------|
| 1           | 15.81          | 8.32     | 7.49     | 1.11      | 0.47              | 20.87     | m                |
| 2           | 14.54          | 8.36     | 6.17     | 1.35      | 0.42              | 19.20     | m                |
| 3           | 13.67          | 7.27     | 6.39     | 1.13      | 0.46              | 18.04     | m                |
| 4           | 13.14          | 6.92     | 6.22     | 1.11      | 0.47              | 17.35     | m                |
| 5           | 12.61          | 6.57     | 6.04     | 1.08      | 0.47              | 16.65     | m                |
| 6           | 5.95           | 5.95     | 0        | 0         | 0                 | 7.86      | T                |

### 3.3.2. *Nigella oxypetala*

Kromozom sayısı:  $2n=2x=12$

Karyotip formülü:  $5m+1T$

Kromozom Morfolojisi: I, II, III, IV ve V numaralı kromozomlar median, VI numaralı kromozom noktalı terminal sentromerli olduğu gözlemlendi. Türün kromozom uzunluğunun 14.98 - 6.6  $\mu\text{m}$  arasında değiştiği tespit edildi (Şeki 3.13-Tablo 3.4).



**Şekil 3.13.** *N. oxypetala* türünün metafaz düzleminde kromozom görünimleri (Scalabar=10µm)

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.19, nisbi boyu 19.80 µm ve toplam uzunluğu 14.98 µm'dir.

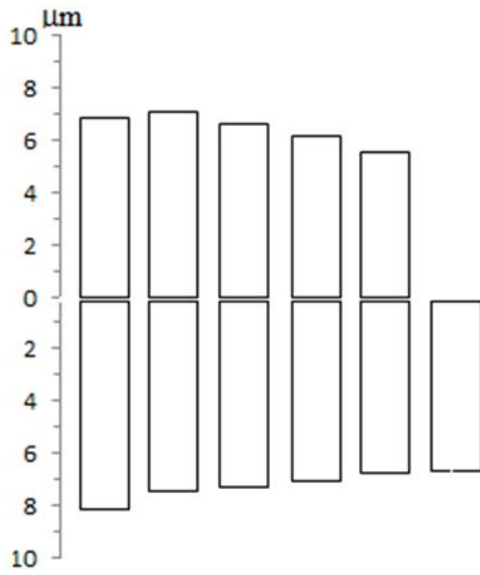
Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.05, nisbi boyu 19.28 µm ve toplam uzunluğu 14.58 µm'dir.

Kromozom III: Median sentromerlidir. Kol oranı 1.10, nisbi boyu 18.32 µm ve toplam uzunluğu 13.86 µm'dir.

Kromozom IV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.15, nisbi boyu 17.46 µm ve toplam uzunluğu 13.21µm'dir.

Kromozom V: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.22, nisbi boyu 16.31 µm ve toplam uzunluğu 12.34 µm'dir.

Kromozom VI: Noktalı terminal sentromere sahiptir. Kol oranı 0, nisbi boyu 8.80 µm ve toplam uzunluğu 6.6 µm'dir.



Şekil 3.14. *N. oxypetala* türünün ideogramı.

**Tablo 3.4.** *N. oxypetala* türünün kromozomlarının toplam kromozom uzunluğu, nisbi boy, sentromer indeksi ve sentromer durumu

| Kromozom No | Toplam Uzunluk | Uzun Kol | Kısa Kol | Kol Oranı | Sentromer İndeksi | Nisbi Boy | Sentromer Durumu |
|-------------|----------------|----------|----------|-----------|-------------------|-----------|------------------|
| 1           | 14.98          | 8.14     | 6.84     | 1.19      | 0.45              | 19.80     | m                |
| 2           | 14.58          | 7.49     | 7.09     | 1.05      | 0.48              | 19.28     | m                |
| 3           | 13.86          | 7.27     | 6.58     | 1.10      | 0.47              | 18.32     | m                |
| 4           | 13.21          | 7.09     | 6.11     | 1.15      | 0.46              | 17.46     | m                |
| 5           | 12.34          | 6.80     | 5.53     | 1.22      | 0.44              | 16.31     | m                |
| 6           | 6.66           | 6.66     | 0        | 0         | 0                 | 8.80      | T                |

**Tablo 3.5.** *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türlerinin somatik kromozom sayısı, poliploid seviyesi, karyotip formülü, asimetric indeks (A1, A2) ve Stebbins'e göre karyotip sınıflandırılması.

| Takson                 | 2n | Poliploidi Seviyesi | Karyotip Formülü | A1   | A2   | SC |
|------------------------|----|---------------------|------------------|------|------|----|
| <i>N. nigellastrum</i> | 12 | 2x                  | 5m+1T            | 0.27 | 0.27 | 1B |
| <i>N. oxypetala</i>    | 12 | 2x                  | 5m+1T            | 0.27 | 0.24 | 1B |

#### 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Elazığ'da yayılış gösteren *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türlerinin morfolojik, anatomik ve karyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir.

İnceleme materyallerinden ilkinin oluşturan *N. nigellastrum* türünün morfolojik özelliklerine ait ölçümler Türkiye Florası'ndaki ölçümlerle karşılaştırılmış ve ayrıca yeni karakterler tespit edilmiştir. Bu türün boyu Türkiye Florası'nda 20-40 cm olup, tarafımızca 24-56 cm olarak ölçülmüştür. Çalışmamızda ve Flora'da esnasında gövde tipi erect, gövde dallanması seyrek olarak tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda ve çalışmamızda çiçek rengi soluk mavi, sepal şekli ovat-elliptic'dir. Sepal ve petal ölçümleri Flora'da belirtilmemiş olup, çalışmamızda sepal boyu ve eni 0.3-0.4x0.1-0.2 mm, petal boyu 0.6-0.8 mm olarak ölçülmüştür.

Türkiye Florası'nda ve çalışmamızda yaprak tipi pinnatipartit olup, bu eserde yaprak lacina sayısı, yaprak terminal ve lateral segmentin boyu belirtilmemiş olup, yaptığımız ölçümler sonucunda yaprak lacina sayısı 11-40, yaprak terminal segmentin boyu 0.8-2 cm, lateral segmentin boyu ise 1-2 cm olarak belirlenmiştir.

Flora'da tohum şekli ovat olarak verilmişken, tohum boyu ve eni belirtilmemiş olup, tarafımızca tohum şekli ovat, tohum boyu ve eni 0.2-0.3x0.1-0.2 mm olarak ölçülmüştür.

Türkiye Florası'nda ve çalışmamızda meyve tipi foliküldür. Karpel sayısı bu kitapta 2, çalışmamızda 2-3 olarak belirlenmiştir.

İnceleme materyallerinden ikincisini oluşturan *N. oxypetala* türünün morfolojik özelliklerine ait ölçümler Türkiye Florası'ndaki ölçümlerle karşılaştırılmış ayrıca yeni karakterler tespit edilmiştir. *N. oxypetala* türünün boyu bu kitapta 15-50 cm olup, çalışmamızda bitkinin boyu 15-53 cm, gövde tipinin erect, gövde dallanmasının seyrek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda ve Flora'da sepal rengi yeşilimsi sarı, sepal şekli ovat, sepal ucu pençeli ve petal tipinin filiform olduğu belirlenmiştir. Sepal boyu ve eni belirtilmemiş olup, tarafımızca sepal boyu ve eni 0.1-1.2x0.2-0.3 mm olarak ölçülmüştür.

Türkiye Florası'nda yaprak tipi pinnatisect, yaprak lacina sayısı 25-70, yaprak terminal segmentin boyu 1-2 cm olarak verilmişken, tarafımızca yaprak tipi pinnatisect, lacina sayısı 14-44, terminal segmentin boyu 1-2.9 cm olarak belirlenmiştir. Bu eserde

yaprak lateral segmentin boyu belirtilmemiş olup, çalışmamız esnasında yaprak lateral segmentin boyu 1.8-3.8 cm olarak ölçülmüştür.

Flora'da ve çalışmamızda tohum şekli discoid ve tohum rengi sarımsı kahve olarak tespit edildi. Flora'da tohum boyu ve eni belirtilmemiştir. Tarafımızca yapılan ölçümler sonucunda tohum boyu ve eni 0.6-0.7x0.4-0.5 mm olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda ve Flora'da meyve tipi folikül, karpel sayısı 2-12 olarak tespit edilmiş olup uygunluk göstermektedir.

İncelenen materyallerin köklerinden alınan enine kesitlerde en dışta epidermis bulunmaktadır. Epidermis genellikle tek sıralı ve değişik şekillerdeki hücrelerden oluşmaktadır. Epidermin altında kalın çeperli ve büyük diktögenimsi-yuvarlağımsı parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Korteksin altında ise dar bir alana sıkışmış olan kambium bulunmaktadır. Ksilem merkezde oldukça geniş bir yer kaplamakta onu saran halde bir kaç sıralı floem tabakası bulunmaktadır. Merkezde çok geniş olmayan öz bölgesi bulunmaktadır. Öz bölgesi hücreleri sklerenkimatik yapıda küçük kalın çeperli hücrelerden oluşmaktadır.

İncelenen materyallerin gövdesinden alınan enine kesitlerde çok kenarlı yapı da olduğu görülmektedir. Gövdenin en dışında ince bir kutikula tabakası, onun hemen altında genellikle tek sıralı epidermis bulunmaktadır. Epidermin altında ise köşelerde 3-6 sıralı kollenkima dokusu görülmektedir. Kenarlara yakın kısımlarda geniş belirgin durumda iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin üst kısımları oldukça geniş sklerenkimatik doku ile çevrilidir. Floem tabakası 2-3 sıralı haldedir. Ksilem hücreleri çok belirgin 4-5 sıralı haldedir. Parankimatik öz kolları iletim demetlerinin arasında oldukça belirgin durumdadır. Öz bölgesi büyük ince duvarlı çok köşeli ve yuvarlak parankima hücrelerinden oluşmuştur.

Yaprak orta damarlarından alınan enine kesitlerde en dışta kalın bir kutikula tabakası, kutikula tabakasının altında bir sıralı epidermis yer almaktadır. Epidermis hücreleri farklı büyüklükte ve şekillerde olup alt epidermis hücreleri genellikle daha iri görünümündedir. Mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması farklılaşması net durumda değildir. Bununla beraber alt epidermise yakın alanlarda 2-3 sıralı halde kloroplastlı parankima hücreleri görülmektedir. Yaprığın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüyleri çok nadir olarak görülmektedir. Yaprak orta damardaki iletim demeti floem ve ksilemden oluşmakta olup floem dışta 8-10 hücreli ve ksilemin üzerinde yer almaktadır. Ksilem, trake ve trakeidlerden oluşmakta ve floeme göre daha geniş bir yer kaplamaktadır. Ksilemden sonra

2-3 sıra sklerankimatik hücre görülmekte ve alta doğru parankimatik dokudan oluşan bir kısım bulunmaktadır.

Yaprak orta damarlarının alt ve üst epidermisinden alınan yüzeysel kesitlerde her iki yüzeyde stomalara rastlanmakta (anfistomatik), stoma ve epidermis aynı seviyede (mezomorf) yer almaktadır. Bu stomalar amaryllis tipte olup, 3-4 ve nadiren 5 komşu hücre (anomositik) ile kuşatılmıştır.

*N. nigellastrum* türünün kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda  $2n=2x=12$  olarak belirlenmiş [62-66] olup yaptığımız çalışmalarda da türün kromozom sayısı  $2n=2x=12$  olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü:  $5m+1T$  olarak belirlenmiştir. Kromozom Morfolojisi: I, II, III, IV ve V numaralı kromozomlar median; VI numaralı kromozomun noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 15.81-5.95  $\mu m$  arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yapılan literatür taramalarında *N. oxypetala* türünün kromozom sayısı hakkında herhangi bir veriye rastlanılmamıştır. Yaptığımız çalışmalarda türün kromozom sayısı  $2n=2x=12$  olarak tespit edilmiş olup, tarafımızdan ilk kez ortaya konulmuştur. Karyotip formülü:  $5m+1T$  olarak belirlenip, Kromozom Morfolojisi: I, II, III, IV ve V numaralı kromozomlar median, VI numaralı kromozom noktalı terminal sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 14.98-6.6  $\mu m$  arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Bu çalışmayla, Elazığ'da yayılış gösteren *N. nigellastrum* ve *N. oxypetala* türleri üzerinde sitotaksonomik, morfolojik ve anatomik çalışmalar yapılarak yeni karakterlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, çalışma bulguları cinsin diğer türleri üzerinde yapılacak çalışmalarda veri oluşturması bakımından ön araştırma niteliği de taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] **Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T.,** 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları*, İstanbul.
- [2] **Ekim, T.** 2004. Türkiye Florası Yazılırken, Kebikeç, Alp Matbaası, Ankara, 18, 189 –206.
- [3] Türkiye’de Bitki Çeşitliliği ve Endemizm, 2013, Tekirdağ.
- [4] Tür Koruma Stratejisi Ve Eylem Planı, 2014-2023, (2.Taslak) Ankara, Nisan 2014.
- [5] **Meriçli, A., Uluben, A., Meriçli, F ve İlarslan., R.,** 1992. Türkiyede Yetişen Endemik Delphinium Türleri Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar. Tübitak Proje No: Tbag-908, İstanbul.
- [6] **Baydar, H.,** 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta* Yayın no: **51**. 348 s.
- [7] **Baytop, T.,** 1999. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi. Nobel Tıp Kitap Evleri, Tayf Ofset, İstanbul.
- [8] **Güzel, Ş.,** 2009. Kütahya ve Çevresinin *Ranunculus L.* Türlerinin Sistematiği, Taksonomisi, Korolojisi ve Ekolojisi, *Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)*, Kütahya.
- [9] **Öztürk, M. ve Özçelik,H.,**1991. Doğu Anadolu’nun Faydalı Bitkileri, *Useful Plants of East Anatolia*, Ankara.
- [10] **Tanker, N.,** 2007. Farmasötik Botanik Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, No:93 ,Ankara.
- [11] **Aras, S.,** 2014. Dünya *Nigella L. (Ranunculaceae)* Türleri Üzerinde Moleküler Biyolojik Araştırmalar.
- [12] **Kasaplıgil, B.,** Araştırma ve Öğretim Alanlarında Faydalı Bir Laboratuvar Bitkisi Çörek otu, California.
- [13] **Nergiz, C. and Ötles, S.,** 1993. Chemical composition of *Nigella sativa L.* Seeds, *Food Chem*, **48**, pp. 259-261.
- [14] **Akhtar, M.S., and Riffat, S.,** 1991. Field trial of *Saussurea lappa* roots against nematodes and *Nigella sativa* seeds against cestodes in children, *J Pak Med Assoc*, **41** (8), pp.185-187.
- [15] **Salem, M.L.,** 2005. Immunomodulatory and immunotherapeutic properties of the *Nigella sativa L.* seed. *Int Immunopharmacol*, **5** (13-14):1749-70.
- [16] **Bitá, A., Rosu, A.F., Calina, D., Rosu. L., Zlatian. O., Dindere, C., et al.,** 2012. An alternative treatment for *Candida* infections with *Nigella sativa* extracts. *Eur J Hosp Pharm*; **19**(2):162.
- [17] **Fararh, K.M., Atoji, Y., Shimizu, Y., Shiina, T., Nikami, H., Takewaki, T.,** 2004. Mechanisms of the hypoglycaemic and immunopotentiating effects of *Nigella sativa L.* oil in streptozotocin-induced diabetic hamsters. *Res Vet Sci*; **77** (2):123-9.

- [18] **Abel-Salam, B.K.**, 2012. Immunomodulatory effects of black seeds and garlic on alloxan-induced diabetes in albino rat. *Allergol Immunopathol (Madr)*; **40** (6):336-40.
- [19] **El-Mahmoudy, A., Matsuyama, H., Borgan, M.A., Shimizu, Y., El-Sayed, M.G., Minamoto, N., et al.**, 2002. Thymoquinone suppresses expression of inducible nitric oxide synthase in rat macrophages. *Int Immunopharmacol*; **2**(11):1603-11.
- [20] **Al-Okbi, S.Y., Ammar, N.M., Soroor, K.A., Mohammed, D.A.**, 2000. Impact of natural oils supplements on disease activity and antioxidant state of Egyptian patients with rheumatoid arthritis. *Medical Journal of Islamic Academy of Sciences*; **13**(4):161-71.
- [21] **Alemi, M., Sabouni, F., Sanjarian, F., Haghbeen, K., Ansari, S.**, 2013. Antiinflammatory effect of seeds and callus of *Nigella sativa* L. extracts on mixed glial cells with regard to their thymoquinone content. *AAPS PharmSciTech*; **14**(1):160-7.
- [22] **Abdel-Fattah, A.M., Matsumoto, K., Watanabe, H.**, 2000. Antinociceptive effects of *Nigella sativa* oil and its major component, thymoquinone, in mice. *Eur J Pharmacol*; **400**(1):89-97.
- [23] **Salem, M.L., Hossain, M.S.**, 2000. Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection. *Int J Immunopharmacol*; **22**(9):729-40.
- [24] **Badary, O.A., Abdel-Naim, A.B., Abdel-Wahab, M.H., Hamada, F.M.A.**, 2000. The influence of thymoquinone on doxorubicin-induced hyperlipidemic nephropathy in rats. *Toxicology*; **143**(3):219-26.
- [25] **Swamy, S.M., Tan, B.K.**, 2000. Cytotoxic and immunopotentiating effects of ethanolic extract of *Nigella sativa* L. seeds. *J Ethnopharmacol*; **70**(1):1-7.
- [26] **Medenica, R., Mukerjee, S., Huschart, T., Koffskey, J., Corbit, W.**, 1993. *Nigella sativa* plant extract increases number and activity of immune component cell in humans. *Exp Hematol*; **21**(8):1186.
- [27] **Bourgou, S., Pichette, A., Marzouk, B., Legault, J.**, 2012. Antioxidant, antiinflammatory, anticancer and antibacterial activities of extracts from *Nigella sativa* (Black Cumin) plant parts. *J Food Biochem*; **36** (5):539-46.
- [28] **El-Fataty, H.M.**, 1975. Isolation and structure assignment of an antimicrobial principle from the volatile oil of *Nigella sativa* L. seeds. *Pharmazie*; **30** (2):109-11.
- [29] **Yüncü, M.**, 2013. Çörek otu yağının sıçan karaciğer gelişimine etkisi *Gaziantep Tıp Dergisi*; **19**(3): 180-184 Gaziantep
- [30] **Nergiz, C., Ötleş, S.**, 1993. Chemical composition of *Nigella sativa* L. seeds. *Food Chemistry*, **48**, 259–261.
- [31] **Bektas, İ.**, 2010. Hücre kültürü ortamında çörek otu (*Nigella sativa*) ve sarımsak (*Allium sativum*) ekstraktlarının DNA hasarı üzerine etkisinin araştırılması. *Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış)*, Harran Üniversitesi, Sanlıurfa.

- [32] **Salem, E.M., Yar, T.,** 2010. Bamosa AO, Al-Quorain A, Yasawy MI, Alsulaiman RM, et al. Comparative study of *Nigella sativa* and triple therapy in eradication of *Helicobacter pylori* in patients with non-ulcer dyspepsia. *Saudi J Gastroenterol*; **16** (3):207-14.
- [33] **Kanter, M., Coşkun, Ö., Budancamanak, M.,** 2005. Hepatoprotective effects of *Nigella sativa* L and *Urtica dioica* L on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and liver enzymes in carbon tetrachloride-treated rats. *World J Gastroenterol*; **11**(42):6684-8.
- [34] **Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S.A., Najmi, A.K., Siddique, N.A., et al.** 2013. A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pac J Trop Biomed*; **3** (5):337-52.
- [35] **Couladis, M., Tzakou, O., Verykokidou, E. and Harvala, C.,** 2003. Screening of some Grek Aromatic Plants for antioxidant activity. *Phytotherapy Research*, **17**, pp.194-195.
- [36] **Salem, M.L.,** 2005. Immunomodulatory and immunotherapeutic properties of the *Nigella sativa* L. seed. *Int Immunopharmacol*; **5** (13-14):1749-70.
- [37] **Wcisho, H.,** 1991. In Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms, part 24. *Acta Biol. Cracov., Ser. Bot.* **33**: 29, 32, 37.
- [38] **Pogan, E., Jankun, A., Wcisho, H.,** 1991. Further studies in chromosome number of Polish Angiosperms. bPart XXIV. *Acta Biol. Cracov. Ser. Bot.* **33**:25-43
- [39] **Magulaev, A.V.,** 1984. Cytotaxonomic study in some flowering plants of the North Caucasus. *Bot. Zhurn. SSSR* **69**(4): 511–517
- [40] **Zakharyeva, O.I.,** 1985. Chromosome numbers of some flowering plants from the Caucasus and Middle Asia. *Bot. Zhurn. SSSR* **70** (12): 1699–1701. In Russian.
- [41] **Datta, A.K., Biswas, A.K.,** 1983. Karyotype analysis in four *Nigella* species. *Cell Chromosome Res.* **6**: 21–24.
- [42] **Kurita, M.,** 1957. Chromosome studies in Ranunculaceae IV. Karyotypes of the three genera, *Paeonia*, *Nigella* and *Clematis*. *Rep. Biol. Inst. Ehime Univ.* **2**: 9-16
- [43] **Strid, A.,** 1970. Studies in the Aegean flora, XVI. Biosystematics of the *Nigella arvensis* complex with special reference to the problem of non-adaptive radiation. *Opera Botanica* no. **28**: 1-169. 509
- [44] **Datta, A.K., Saha, A.,** 2003. Cytomorphological studies and seed protein characterization of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. *Cytologia* **68**:51–60.
- [45] **Queirós, M.,** 1990. Notas cariológicas em algumas Ranunculaceae portuguesas. *Collect. Bot.* **18**: 45-57. Barcelona
- [46] **Ghosh.,** 2006. Karyotyping of *Nigella sativa* L. (black cumin) and *Nigella damascena* L. (love-in-a-mist) by image analyzing system. *Cytologia* **71**(1): 1–4.
- [47] **Subramanian, D.,** 1985. Cytotaxonomical studies in South Indian Ranunculaceae. *Cytologia* **50**: 750-768.

- [48] **Strid, A.**, 1970. Studies in the Aegean flora, XVI. Biosystematics of the *Nigella arvensis* complex with special reference to the problem of non-adaptive radiation. *Opera Botanica* no. **28**: 1-169. 509.
- [49] **Marks, G.E.**, 1977. The nature of centromeric dots in *Nigella* chromosomes. *Chromosoma* **62**: 369–373.
- [50] **Strid, A.**, 1969. Variation in the satellite chromosomes of *Nigella doerfleri* (Ranunculaceae). *Bot. Notiser* 122: 9-19
- [51] **Strid, A.**, 1970. Studies in the Aegean flora, XVI. Biosystematics of the *Nigella arvensis* complex with special reference to the problem of non-adaptive radiation. *Opera Botanica* no. **28**: 1-169. 509
- [52] **Pacheco.**, 2004. Números cromosómicos para la flora Española. *Lagascalia* 24: 175–182.
- [53] **Queiros, M.**, 1990. Notas cariológicas em algumas Ranunculaceae Portuguesas. *Collect. Bot. Barcelona* **18**: 45–57.
- [54] **Ma, X. H., Qin, R. L., Xing, W. B.**, 1984. Chromosome observations of some medical plants in Xinjiang. *Acta Phytotax. Sin.* **22**: 243–249.
- [55] **Pereira, A.I., Congr, N., Nat, C.**, 1941, Lisboa Contribuicao ao conhecimento cariológico do gnero *Nigella* L.
- [56] **Gilot-Delhalle, J.**, 1970. Contribution à l'étude cytotaxonomique du genre *Nigella* L. *Caryologia* **23**: 211-223.
- [57] **Pereira, A.I.**, 1941. Contribuicao ao conhecimento cariológico do gnero *Nigella* L. Congr. Nac. Ci. Nat. Lisboa.
- [58] **Gilot-Delhalle, J.**, 1970. Contribution à l'étude cytotaxonomique du genre *Nigella* L. *Caryologia* 23: 211-223.
- [59] **Mitra, P.K., Bhowmik, G.**, 1996, Cytomorphological studies in some species of *Nigella*. *J. Cytol. Genet.* **31** (2): 199–204.
- [60] **Zakharyeva, O.I.**, 1985. Chromosome numbers of some flowering plants from the Caucasus and Middle Asia. **Bot. Zhurn. SSSR** **70**(12): 1699–1701. (In Russian).
- [61] **Cave, M.S.**, 1958. Index to Plant Chromosome Numbers for 1956. California Botanical Society, Berkeley.
- [62] **Hand, R. (ed.)**, 2001. Supplementary notes to the flora of *Cyprus* II. – Willdenowia 31: 383-409.. – ISSN 0511-9618.
- [63] **Meikle B.R.D.**, 1977. Flora of Cyprus 1.
- [64] **Moore DM.**, 1982. Flora Europaea check-list and chromosome index. Cambridge University Press; 1982.
- [65] **Kumar, V. and Subramaniam, B.**, 1988. Chromosome atlas of flowering plants of the Indian subcontinent. Vol 1. Dicotyledons. Calcutta: *Botanical Survey of India*, xxvi, 464p
- [66] **Ornduff, R.**, 1965. International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature of the International Association for Plant Taxonomy.

- [67] **Pereira, A.I., Congr, N., Nat, C.,** 1941. Lisboa Contribuicao ao conhecimento cariologico do gnero *Nigella* L.
- [68] **Moore, R.J.,** 1974. International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature 110p.(Regnum Vegetabile, vol. 91). Geog. 1974.
- [69] **Goldblatt, P.,** 1981. St. Louis: Missouri Botanical Garden vii, 553p.(Monographs in Systematic Botany vol. 5)-. En Chromosome Surveys.
- [70] **Cave, M.S.,** 1964. Index to Plant Chromosome Numbers for 1963. *California Botanical Society*, Berkeley.
- [71] **Simon J. and Blanche C.,** 2016. Karyological knowledge of the Catalan vascular flora inferred from “CromoCat” database.
- [72] **Silvestre, S.,** 1986. Números cromosómicos para la flora Española, 435--455. *Lagascalia* **14**: 273–281.
- [73] <http://wbd.etibioinformatics.nl/bis/flora.php>
- [74] **Pastor, J.J.C., Diosdado, C.S., Bárbara, J., Vique and E. Pérez.,** 1990. Números cromosómicos para la flora Española. 556–591. *Lagascalia* **15**: 269–282.
- [75] **Datta, A.K. and Saha, A.,** 2003. Cytomorphological studies and seed protein characterization of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. *Cytologia* **68**: 51–60.
- [76] **Maiti, S., Bose, K and Biswas, A.K.,** 1991. A comparative account of nuclear volume, DNA content mitotic cycle and karyotypic features in the control and early flowering mutant of *Nigella sativa* L. *Proc. Indian Sci. Congr. Assoc.* **78**(3,VIII): 134.
- [77] **Mitra, P. K. and Bhowmik, G.,**1996. Cytomorphological studies in some species of *Nigella*. *J. Cytol. Genet.* **31**(2): 199–204.
- [78] **Bennett, M.D. and Smith J.B.,** 1976. Nuclear DNA amounts in angiosperms. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* **274**: 227-274.
- [79] **Ghosh A.,** 2006. Karyotyping of *Nigella sativa* L. (black cumin) and *Nigella damascena* L. (love-in-a-mist) by image analyzing system. *Cytologia* **71**(1): 1–4.
- [80] **Corneanu, G.C., Simeanu, V.D., Popescu, G.G. and Micle, F.,** 1985. Chorologic, karyologic and anatomical studies on *Nigella* L. genus (fam. Ranunculaceae) in Romania. *Rev. Roumaine Biol., Sér. Biol. Vég.* **30**: 89–99.
- [81] **Civelek, Ş. ve ark.,** 2010. Türkiye’de Yetişen *Artemisia* L. (Asteraceae) Türleri Üzerinde Taksonomik, Kimyasal (Flavonoidler ve Uçucu Yağlar), Karyolojik, Palinolojik ve Antimikrobiyal Aktivite Araştırmaları, TUBİTAK, TBAG-106T559.
- [82] **Wodehouse, R.P.,** 1965. Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine, Hafner Publish. Company. pp. 106-109. NewYork and London.
- [83] **Elçi, Ş.,** 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, *Fırat Üniv. Fen-Edeb.Fak. Biyoloji Bölümü*, Elazığ, **3**-45.
- [84] **Zanin, L. A., and Cangiano, M. A.,** 2001. The Karyotype of *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae), *Darwiniana*, **39**, 11-13.

- [85] **Şahin, A.**, 1993. Türkiye'nin Bazı Lathyrus L. Türlerinin Karyotip Analizleri I, Doğa Tr. J. of Botany, **17**, 65-69.
- [86] **Başer, K.H.C., Demirci, B., Nirimer, N., Satil, F., Tümen G.**, 2002. Flavour and Fragrance Journal, **17**: 41-45.
- [87] **Zanin, L. A. and Cangiano, M. A.**, 2001. The Karyotype of *Hoffmannseggia glauca* (Fabaceae), *Darwiniana*, **39**, 11-13.
- [88] **Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A.**, 1964, Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes, *Hereditas*, **52**, 201-220.
- [89] **Elçi, Ş.**, 1964, Agropyron junceum L. P.B. ssp. boreoatlanticum S.S.G. Agropyron elangatum (Host.) P. B.'de ve Bunların Melezi (F1) ile Bu Melezin Amphidiploidinde Karyotiplerin Mukayeseli Analizleri, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, Ankara, 282.
- [90] **Sahin, A., Kıran, Y., Arabacı, T. and Turkoğlu, İ.**, 2006, Karyological Notes on Eight *Achillea* L. Species From Turkey, *Botanical Journal of Linnean Society*; **151**:4, 580.
- [91] **Pavone, P., Terrasi, C.M. and Zizza, A.**, 1981, In Chromosome number reports LXXII, *Taxon*, **30**, 695-696.
- [92] **Stebbins, G.L.**, 1971, Chromosomal evolution in higher plants. Edward Arnold Publisher Ltd, London.
- [93] **Romero Zarco, C.**, 1986, A new method for estimating karyotype asymmetry. *Taxon* 35:526-530.
- [94] **Arohonka, T.**, 1982, Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland, Turun Yliopiston Julkaisu, Sarja A II, *Biologia-Geographica*, **3**, 1-12.

## **ÖZGEÇMİŞ**

30.05.1992 yılında Kadıköy’de doğdum. İlk, Orta ve Lise eğitimimi İstanbul’da tamamladım. 2010 yılının Eylül ayında Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne başladım. 2014 yılında mezun oldum aynı yıl içerisinde Fırat Üniversitesi Genel Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladım.