

170981

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN
DORONICUM L. (COMPOSITAE) TÜRLERİNİN MORFOLOJİK,
PALİNOLOJİK
VE SİTOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

Ünsal UMDU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce

“Doktor”

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28. 02. 2005

Tezin Savunma Tarihi : 28.03.2005

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ziya GERÇEK

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Sema AYAZ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nesime MEREV

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Gülcan ŞENEL

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2005

ÖNSÖZ

“Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Doronicum* L. (Compositae) Türlerinin Morfolojik, Palinolojik ve Sitolojik Yönden İncelenmesi” adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda “Doktora Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek gerek konunun seçiminde, gerekse çalışmaların planlanıp değerlendirilmesinde yardımlarını ve ilgisini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Osman BEYAZOĞLU'na bütün içtenliğimle teşekkür ederim. Palinolojik çalışmalardaki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Nesime MEREV'e, ayrıca çalışmalarım süresince her konuda bana yardımcı olan Prof. Dr. Ziya GERÇEK ve Doç. Dr. Sema AYAZ'a şükranlarımı sunarım. Nümerik çalışmalarda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Hakkı YAVUZ'a ve Yrd. Doç. Dr. Kamil ÇOŞKUNÇELEBİ'ye de teşekkür ederim. Toplanan bitkilerin teşhislerini onaylayan ve problemlili türlerin teşhisinde yardımcı olan Real Jardin Botanica Araştırma Enstitüsü (İspanya)'den Dr. Ines Alvarez FERNANDEZ'e ve kaynaklar konusunda desteğini aldığım Alexander-Friedrich Üniversitesi (Almanya)'nden Dr. Frieder Müller-Uri'ye minnet ve şükranlarımı sunuyorum. Tez çalışmalarının gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan KTÜ Araştırma Fonuna ve manevi desteklerinden dolayı eşim ve aileme minnettarım.

Ünsal UMDU
Trabzon 2005

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| ÖNSÖZ..... | ..II |
| İÇİNDEKİLER..... | ..III |
| ÖZET..... | ..VII |
| SUMMARY | ..VIII |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | ..IX |
| TABLolar DİZİNİ | ..XII |
| SEMBOLLAR DİZİNİ | ..XIV |
| 1. GENEL BİLGİLER | 1 |
| 1.1. Giriş | 1 |
| 1.2. Compositae (Asteraceae) Familyasının Genel Özellikleri | 7 |
| 1.3. <i>Doronicum</i> L. (J. R. Edmonson) Cinsinin Genel Özellikleri | 7 |
| 1.4. Karşılaştırmalı Anatomik Çalışmalar..... | 8 |
| 1.5. Polen Analizleri..... | 9 |
| 1.5.1. Polenlerin Dikkate Alınan Önemli Morfolojik Karakterleri | 9 |
| 1.6. Kromozom Çalışmaları | 10 |
| 1.7. Sayısal Analizler | 12 |
| 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR | 14 |
| 2.1. Materyalin Toplanması | 14 |
| 2.2. Morfolojik İncelemeler | 14 |
| 2.3. Türkiye Florasında Yer Alan <i>Doronicum</i> Cinsinin Tür Teşhis Anahtarı..... | 16 |
| 2.4. Anatomik İncelemeler | 17 |
| 2.4.1. El İle Kesit Alma..... | 17 |
| 2.4.2. Mikrotom İle Kesit Alma | 18 |
| 2.5. Palinolojik İncelemeler | 19 |
| 2.5.1. Polenlerin Temini..... | 19 |
| 2.5.2. Wodehouse Yöntemi | 20 |
| 2.5.3. Gliserin-jelatin Hazırlanması | 21 |
| 2.5.4. Polenlerin Ölçümü..... | 21 |
| 2.5.5. Polen Fotoğraflarının Çekimi..... | 22 |

| | | |
|----------|---|----|
| 2.6. | Sitolojik İncelemeler | 22 |
| 2.6.1. | Ön muamele | 22 |
| 2.6.2. | Fiksasyon..... | 22 |
| 2.6.3. | Boyama ve Preparat Hazırlama..... | 22 |
| 2.6.4. | Kromozom Sayımı | 23 |
| 2.6.5. | Kromozom Fotoğraflarının Çekimi..... | 23 |
| 2.7. | Sayısal Analizler | 23 |
| 3. | BULGULAR | 30 |
| 3.1. | Morfolojik Bulgular | 30 |
| 3.1.1. | <i>Doronicum maximum</i> Boiss. & Huet | 30 |
| 3.1.2. | <i>Doronicum tobeyi</i> J. R. Edmondson..... | 31 |
| 3.1.3. | <i>Doronicum balansae</i> Cavill | 31 |
| 3.1.4. | <i>Doronicum doliotrichum</i> Cavill | 32 |
| 3.1.5. | <i>Doronicum macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> Fischer ex Hornem..... | 33 |
| 3.1.6. | <i>Doronicum macrolepis</i> Freyn & Sint..... | 34 |
| 3.1.7. | <i>Doronicum orientale</i> Hoffm. | 34 |
| 3.1.8. | <i>Doronicum bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> J. R. Edmondson..... | 35 |
| 3.1.9. | <i>Doronicum oblongifolium</i> DC..... | 36 |
| 3.2. | Anatomik Bulgular | 56 |
| 3.2.1. | <i>Doronicum maximum</i> | 56 |
| 3.2.1.1. | Kök Anatomisi | 56 |
| 3.2.1.2. | Gövde Anatomisi | 57 |
| 3.2.1.3. | Yaprak Anatomisi | 58 |
| 3.2.2. | <i>Doronicum tobeyi</i> | 59 |
| 3.2.2.1. | Kök Anatomisi | 59 |
| 3.2.2.2. | Gövde Anatomisi | 60 |
| 3.2.2.3. | Yaprak Anatomisi | 61 |
| 3.2.3. | <i>Doronicum balansae</i> | 62 |
| 3.2.3.1. | Kök Anatomisi | 62 |
| 3.2.3.2. | Gövde Anatomisi | 63 |
| 3.2.3.3. | Yaprak Anatomisi | 64 |
| 3.2.4. | <i>Doronicum doliotrichum</i> | 66 |
| 3.2.4.1. | Kök Anatomisi | 66 |

| | |
|---|-----|
| 3.2.4.2. Gövde Anatomisi | 66 |
| 3.2.4.3. Yaprak Anatomisi | 67 |
| 3.2.5. <i>Doronicum macrophyllum</i> | 69 |
| 3.2.5.1. Kök Anatomisi | 69 |
| 3.2.5.2. Gövde Anatomisi | 69 |
| 3.2.5.3. Yaprak Anatomisi | 70 |
| 3.2.6. <i>Doronicum macrolepis</i> | 71 |
| 3.2.6.1. Kök Anatomisi | 71 |
| 3.2.6.2. Gövde Anatomisi | 72 |
| 3.2.6.3. Yaprak Anatomisi | 73 |
| 3.2.7. <i>Doronicum orientale</i> | 74 |
| 3.2.7.1. Kök Anatomisi | 74 |
| 3.2.7.2. Gövde Anatomisi | 75 |
| 3.2.7.3. Yaprak Anatomisi | 76 |
| 3.2.8. <i>Doronicum bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 77 |
| 3.2.8.1. Kök Anatomisi | 77 |
| 3.2.8.2. Gövde Anatomisi | 78 |
| 3.2.8.3. Yaprak Anatomisi | 78 |
| 3.2.9. <i>Doronicum oblongifolium</i> | 80 |
| 3.2.9.1. Kök Anatomisi | 80 |
| 3.2.9.2. Gövde Anatomisi..... | 80 |
| 3.2.9.3. Yaprak Anatomisi | 81 |
| 3.3. Palinolojik Bulgular | 111 |
| 3.3.1. <i>D. maximum</i> | 111 |
| 3.3.2. <i>D. tobeyi</i> | 111 |
| 3.3.3. <i>D. balansae</i> | 112 |
| 3.3.4. <i>D. doliotricum</i> | 112 |
| 3.3.5. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 113 |
| 3.3.6. <i>D. macrolepis</i> | 113 |
| 3.3.7. <i>D. orientale</i> | 114 |
| 3.3.8. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 114 |
| 3.3.9. <i>D. oblongifolium</i> | 115 |
| 3.4. Sitolojik Bulgular | 125 |

| | | |
|------|-----------------------|-----|
| 3.5. | Nümerik Bulgular..... | 137 |
| 4. | TARTIŞMA | 150 |
| 5. | SONUÇLAR | 160 |
| 6. | ÖNERİLER | 161 |
| 7. | KAYNAKLAR | 162 |
| | ÖZGEÇMİŞ | 173 |



ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren 9 *Doronicum* L. (Compositae) taksonu morfolojik, palinolojik ve sitolojik yönden incelenmiştir.

Bitki materyalleri 2002-2004 yılları arasında vejetasyon dönemlerinde Trabzon, Giresun, Artvin ve Gümüşhane illerinden toplanmıştır. Bitki materyallerinin bir kısmı herbaryum örneği şeklinde kurutulurken, bir kısmı da fiksasyon örneği şeklinde saklanmıştır. Morfolojik incelemeler herbaryum ve fiksasyon örnekleri üzerinden yapılmıştır. Palinolojik incelemeler için ise bitkilerin kapitulumları toplanmıştır. Sitolojik incelemelerde de araziden alınan aktif kök uçlarından hazırlanan preparatlar kullanılmıştır.

Morfolojik incelemeler sonucunda bir *Doronicum* taksonu (*D. bithynicum* subsp. *bithynicum*) yeni kayıt olarak bölge florasına ilave edilmiştir.

Anatomik incelemelerde *Doronicum* türlerinin kök, gövde, yaprak enine kesitleri ve yaprak alt ve üst yüzeysel kesitleri mukayeseli olarak ele alınmıştır. Bu çalışmada incelenen türlerin mukayeseli anatomileri ilk defa yapılmıştır. Türlerin anatomilerinin tipik dikotiledon otsu bitkilerin anatomilerine benzediği görülmüştür. Bununla beraber anatomik bakımdan bazı farklılıklar tespit edilmiştir.

Doronicum türlerinin polenleri Wodehouse yöntemiyle ışık mikroskopunda incelenmiş ve polenler arasındaki farklar ortaya konmuştur.

İncelenen 9 *Doronicum* taksonunun kromozom sayıları tespit edilmiştir. Bunlardan 6 tanesinin kromozom sayımı ilk defa verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen morfolojik, anatomik ve palinolojik veriler ilk defa nümerik taksonomide kullanılmıştır. Nümerik analizler sonucunda kullanılan verilerin tür teşhisinde yeterli olmadığı ancak palinolojik karakterlerin diğer özelliklere göre daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Doronicum*, Compositae, Sistematik, Anatomi, Palinoloji, Kromozom Sayısı, Kümeleme Analizi, Temel Bileşenler Analizi

SUMMARY

Morphological, Palynological and Cytological Taksonomy of *Doronicum* L. (Compositae) Species Distributed in the East Black Sea Region

In this study, distributed in the East Black Sea Region, 9 *Doronicum* L. (Compositae) species were examined morphologically, palynologically and cytologically.

Plant materials were collected from Trabzon, Giresun, Artvin and Gümüşhane in the periods of their vegetations between 2002 and 2004. The collected plants are protected as herbarium and stock materials. Morphological investigations were determined from herbarium and stock materials. Capitulas of the plants were collected for the pollen investigations. Cytological investigations were performed on permanent slides prepared from actively growing root tips.

As a result of morphological investigations, one new record (*D. bithynicum* subsp. *bithynicum*) for the flora of the study region were added.

During anatomical study, cross sections were taken from the roots and stems breadthly. And from the leaves of the species, cross sections were taken breadthly and also superficially. In this study, compared anatomy of the determined species are investigated firstly. It is seen that the anatomical properties of these species are similar with the typical anatomy of the dicotyledons. But, some anatomical differences are found among the species. Pollens of *Doronicum* species investigated by Wodehouse Method with light microscope and the differences are found. The somatic chromosome numbers of examined 9 *Doronicum* species were counted. Chromosome numbers of 6 of these species were determined for the first time.

The mophological, anatomical and pollen results obtained from this study were used in numerical taxonomy firstly. The obtained results are not sufficient to identify the species but, the pollen properties are more important than the others investigated in this study.

Key Words: *Doronicum*, Compositae, Systematic, Anatomy, Pollinology, Chromosome Number, Cluster Analysis, Principal Component Analysis

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası | 15 |
| Şekil 2. <i>D. maximum</i> 'un genel görünümü..... | 38 |
| Şekil 3. <i>D. tobeyi</i> 'nin genel görünümü | 39 |
| Şekil 4. <i>D. balansae</i> 'nin genel görünümü..... | 40 |
| Şekil 5. <i>D. doliotrichum</i> 'un genel görünümü..... | 41 |
| Şekil 6. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> 'un genel görünümü | 42 |
| Şekil 7. <i>D. macrolepis</i> 'in genel görünümü | 43 |
| Şekil 8. <i>D. orientale</i> 'nin genel görünümü..... | 44 |
| Şekil 9. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> 'un genel görünümü..... | 45 |
| Şekil 10. <i>D. oblongifolium</i> 'un genel görünümü | 46 |
| Şekil 11. <i>D. maximum</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 47 |
| Şekil 12. <i>D. tobeyi</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler | 48 |
| Şekil 13. <i>D. balansae</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler | 49 |
| Şekil 14. <i>D. doliotrichum</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 50 |
| Şekil 15. <i>D. macrophyllum</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 51 |
| Şekil 16. <i>D. macrolepis</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 52 |
| Şekil 17. <i>D. orientale</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 53 |
| Şekil 18. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler | 54 |
| Şekil 19. <i>D. oblongifolium</i> ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler..... | 55 |
| Şekil 20. <i>D. maximum</i> ; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 84 |
| Şekil 21. <i>D. maximum</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler..... | 85 |
| Şekil 22. <i>D. maximum</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 86 |
| Şekil 23. <i>D. tobeyi</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit..... | 87 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 24. <i>D. tobeyi</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler | 88 |
| Şekil 25. <i>D. tobeyi</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 89 |
| Şekil 26. <i>D. balansae</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 90 |
| Şekil 27. <i>D. balansae</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler..... | 91 |
| Şekil 28. <i>D. balansae</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 92 |
| Şekil 29. <i>D. doliotrichum</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit..... | 93 |
| Şekil 30. <i>D. doliotrichum</i> ; A- yapraktan enine kesit, B.- tüyler | 94 |
| Şekil 31. <i>D. doliotrichum</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 95 |
| Şekil 32. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 96 |
| Şekil 33. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler..... | 97 |
| Şekil 34. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> ; yapraktan yüzeysel kesit A- alt epidermis B- üst epidermis | 98 |
| Şekil 35. <i>D. macrolepis</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit..... | 99 |
| Şekil 36. <i>D. macrolepis</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler | 100 |
| Şekil 37. <i>D. macrolepis</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis | 101 |
| Şekil 38. <i>D. orientale</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 102 |
| Şekil 49. <i>D. orientale</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler..... | 103 |
| Şekil 40. <i>D. orientale</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 104 |
| Şekil 41. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 105 |
| Şekil 42. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler | 106 |
| Şekil 43. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis | 107 |
| Şekil 44. <i>D. oblongifolium</i> ; A-kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit | 108 |
| Şekil 45. <i>D. oblongifolium</i> ; A- yapraktan enine kesit, B- tüyler..... | 109 |
| Şekil 46. <i>D. oblongifolium</i> ; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis B- üst epidermis | 110 |
| Şekil 47. <i>D. maximum</i> poleni; 1-3 polar düşüş, 4-5 profil düşüş | 116 |
| Şekil 48. <i>D. tobeyi</i> poleni; 1-5 polar düşüş, 6-7 profil düşüş..... | 117 |
| Şekil 49. <i>D. balansae</i> poleni; 1-4 polar düşüş, 5-6 profil düşüş | 118 |
| Şekil 50. <i>D. doliotrichum</i> poleni; 1-2 polar düşüş, 3-4 profil düşüş | 119 |
| Şekil 51. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> poleni; 1-4 polar düşüş,5-8 profil düşüş | 120 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 52. <i>D. macrolepis</i> poleni; 1-2 polar düşüş, 3-4 profil düşüş..... | 121 |
| Şekil 53. <i>D. orientale</i> poleni; 1-2 polar düşüş, 3-4 profil düşüş | 122 |
| Şekil 54. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> poleni; 1-4 polar düşüş, 5-6 profil düşüş | 123 |
| Şekil 55. <i>D. oblongifolium</i> poleni; 1-4 polar düşüş, 5-6 profil düşüş | 124 |
| Şekil 56. <i>D. maximum</i> 'un somatik kromozomları (2n= 60)..... | 128 |
| Şekil 57. <i>D. tobeyi</i> 'nin somatik kromozomları (2n= 56) | 129 |
| Şekil 58. <i>D. balansae</i> 'nin somatik kromozomları (2n= 60)..... | 130 |
| Şekil 59. <i>D. doliolepis</i> 'un somatik kromozomları (2n= 50) | 131 |
| Şekil 60. <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> 'un somatik kromozomları (2n= 60) | 132 |
| Şekil 61. <i>D. macrolepis</i> 'in somatik kromozomları (2n= 60) | 133 |
| Şekil 62. <i>D. orientale</i> 'nin somatik kromozomları (2n= 60)..... | 134 |
| Şekil 63. <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> 'un somatik kromozomları (2n= 60)..... | 135 |
| Şekil 64. <i>D. oblongifolium</i> 'un somatik kromozomları (2n= 60)..... | 136 |
| Şekil 65. İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin morfolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendogramı..... | 137 |
| Şekil 66. İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin anatomik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendogramı..... | 138 |
| Şekil 67. İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendogramı..... | 139 |
| Şekil 68. İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendogramı..... | 140 |

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tablo 1. | Morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri..... | 25 |
| Tablo 2. | Anatomik karakterler ve ölçüm birimleri | 26 |
| Tablo 3. | Palinolojik karakterler ve ölçüm birimleri..... | 27 |
| Tablo 4. | Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri | 27 |
| Tablo 5. | Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri | 28 |
| Ek Tablo 5. | Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri..... | 28 |
| Tablo 6. | Nümerik analizlerde kullanılan palinolojik karakterlerin ortalama değerleri..... | 29 |
| Tablo 7. | Anatomik çalışmalar sonucunda elde edilen ortalama değerler ve standart sapmalar (Std. Sapma)..... | 83 |
| Tablo 8. | <i>Doronicum</i> L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri..... | 125 |
| Ek Tablo 8. | <i>Doronicum</i> L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri | 126 |
| Ek Tablo 8. | <i>Doronicum</i> L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri | 127 |
| Tablo 9. | İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin morfolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu | 137 |
| Tablo 10. | İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin anatomik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu | 138 |
| Tablo 11. | İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu | 139 |
| Tablo 12. | İncelenen <i>Doronicum</i> L. türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu | 140 |
| Tablo 13. | Morfolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri | 141 |
| Tablo 14. | Morfolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası..... | 142 |
| Tablo 15. | Anatomik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri | 143 |
| Tablo 16. | Anatomik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası | 144 |
| Tablo 17. | Palinolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri | 145 |
| Tablo 18. | Palinolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası..... | 145 |
| Tablo 19. | Morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri..... | 146 |

| | |
|---|-----|
| Ek Tablo 19. Morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri..... | 147 |
| Tablo 20. Morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası | 148 |
| Ek Tablo 20. Morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası | 149 |
| Tablo 21. <i>Doronicum</i> L. cinsine ait türlerin somatik kromozom sayıları | 156 |



SEMBOLLER DİZİNİ

| | |
|------|---|
| ae | : Alt epidermis |
| cm | : Santimetre |
| e | : Epidermis |
| ek | : Eksodermis |
| en | : Endodermis |
| fl | : Floem |
| id | : İletim demeti |
| k | : Kollenkima |
| kp | : Korteks parankiması |
| ks | : Ksilem |
| KTÜB | : Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Herbaryumu |
| m | : Metre |
| mm | : Milimetre |
| ö | : Öz bölgesi |
| öb | : Öz boşluğu |
| öp | : Öz parankiması |
| pe | : Perisikl |
| pp | : Palizat parankiması |
| s | : Standart sapma |
| sp | : Sünger parankiması |
| tr | : Trake |
| üe | : Üst epidermis |
| vd. | : Ve diğerleri |
| µm | : Mikrometre |
| & | : Ve |
| ± | : Aşağı yukarı |

1. GENEL BİLGİLER

1.1.GİRİŞ

Compositae familyası dünyada 1100 cins ve 25 000'e yakın türle çiçekli bitkilerin en büyük familyası olarak bilinmektedir. Compositae, çoğunluğu otsu olan ve dünyanın her tarafına yayılmış kozmopolit bir familyadır. Bu familya ülkemizde de en fazla taksona sahiptir. Memleketimizde Compositae familyasının son kayıtlara göre 133 cins ve 1156 türü tespit edilmiştir (Seçmen vd., 2000). *Doronicum* bu familyanın sistematik bakımdan problemlili cinsleri arasında yer almaktadır.

Doronicum türleri Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'da yayılış gösteren Compositae familyasına ait çok yıllık otsu bitkilerdir (Alvarez, 2003).

Mevcut kayıtlara göre *Doronicum* cinsinin Asya, Avrupa ve Kuzey Afrika'da bu zamana kadar 26 tür ve 4 alttürü tespit edilmiştir. Bu cins ormanlık bölgelerde, nemli topraklı veya kayalıklı açık alanlarda ve su kaynakları yakınlarında deniz seviyesinden 5000 m yüksekliğe kadar yayılış alanına sahiptir (Alvarez, 2003).

Türkiye'de 6'sı endemik olan 14 *Doronicum* türü tespit edilmiştir (Davis, 1975). Daha sonraki yıllarda Türkiye için tür sayısında bir değişme olmamıştır.

Türkiye'de tespit edilen *Doronicum* türleri daha çok Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış göstermektedir. Genellikle alpin ve subalpin bölgede dere kenarlarında, kayalık yerlerde ve orman altlarında bulunmaktadır (Davis, 1975).

Doronicum cinsi Compositae familyasının kapitulumunda hem tüpsü, hem de dilsi çiçeklerin bulunduğu Asteroideae alt familyası ve Senecioneae tribusuna dahil olup, Cronquist sistemine göre sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Cronquist, , 1968):

- Divisio : Spermatophyta
- Subdivisio : Angiospermae
- Clasis : Magnoliopsida (Dicotyledonae)
- Subclasis : Asteridae
- Ordo. : Asterales
- Family : Asteraceae (Compositae)

Subfamily : Asteroideae

Tribus : Senecioneae

Subtribus : Senecioninae

Genus : *Doronicum*

Doronicum kelimesi Arapça ‘‘darawnay’’ kelimesinden türemiş olup, bu kelime en az iki farklı bitki anlamında kullanılmaktadır (Dozy, 1877).

Doronicum cinsinin taksonomisinde tarih boyunca problemler olmuştur. *Doronicum*’un Linnaeus (1753) tarafından dört türden oluştuğu belirtilmiştir, ancak günümüzde ise bu türlerden sadece ikisi olan *D. pardalianches* ve *D. plantagineum* halen bu cins içerisinde yer almaktadır. Diğer iki tür ise *Senecio* ve *Aster* cinsleri içinde sınıflandırılmaktadır. Ayrıca Linnaeus tarafından *Arnica* cinsine dahil edilen *Arnica scorpioides* L. daha sonra Lamarck (1786) adlı bir araştırıcı tarafından *Doronicum* cinsi içine kaydırılmıştır. Linnaeus’den önceki bazı araştırıcılar da *Senecio*, *Aster* ve *Arnica* cislerine ait türleri *Doronicum* cinsi içerisine dahil etmişlerdir (Dalenchamps, 1587; Clusius, 1601; Bauhin, 1623; Tournefort, 1700). *Doronicum* ve *Arnica* cinsleri arasındaki morfolojik özelliklerin çok benzemesi 1970’lere kadar iki cinsin karıştırılmasına neden olmuştur. Fakat Nordenstam (1977) tarafından aken, anter ve polenleri mikromorfolojik olarak çalışıldıktan sonra *Arnica* cinsi Senecioneae tribusundan ayrılmıştır.

Bazı türlerde akenin farklı morfolojik yapıda olması bu cinsin taksonomik tarihinde önemli bir özellik arz etmektedir. Lamarck (1786) heterokarpelli ve homokarpelli türleri ‘‘arniques’’ ve ‘‘doronic’’ olarak ayırmıştır. Necker (1790) adlı araştırıcı ise farklı olarak *Aronicum* cinsini homokarpelli türlere dahil etmiştir ve onun bu sınıflandırması 19. yüzyılda dünya çapında kabul görmüştür (de Candolle, 1838; Koch, 1843; Hausmann, 1851; Reichenbach, 1854; Schur, 1866; Ardoino, 1867; Simonkai, 1886). Bununla birlikte, bazı araştırıcılar *Aronicum*’u sadece *Doronicum*’un bir alt seksiyonu olarak kabul etmişlerdir (Ambrosi, 1854; Wilkomm & Lange, 1870; Nyman, 1879; Hoffmann, 1892; Beck, 1893). Sınıflandırmadaki bu karışıklık Bentham ve Hooker tarafından (1873a) *Aronicum*’un *Doronicum* cinsinin sinonimi olarak kabul edilmesiyle son bulmuştur. Tausch adlı bir araştırıcı ise bu iki grubu doğrulamış fakat heterokarpelli türleri *Aronicum*’a değil *Pardalianches*’e dahil etmiştir (Tausch, 1828).

Cassini (1817) *Grammarthron* cinsinin *G. biligulatum* ve *G. scorpioides* adlı iki türden oluştuğunu araştırmalarıyla ortaya koymuştur, fakat günümüzde bu türler *Doronicum* cinsine dahil edilmiştir (Jacquin, 1773; Lamarck, 1786). de Candolle (1836)

monotipik cins olan *Fullartonia*'ya ait türü *F. kamaonensis* olarak tanımlamıştır, ancak bu tür günümüzde *D. kamaonense* (DC.) Alv. Fern. olarak kabul edilmektedir (Alvarez, 2001). de Candolle (1838) aynı zamanda *Doronicum*'u iki seksiyona ayırmıştır. Bu seksiyonlar *Eudoronicum* ve *Chromochaeta*'dır. *Chromochaeta* seksiyonunda yer alan *Doronicum linifolium* (Wall.) DC. türü de daha sonraki çalışmalarla *Senecio* cinsine dahil edilmiştir (Maguire, 1943).

Doronicum cinsi ile ilgili bazı bölgesel taksonomik çalışmalar bulunmaktadır (Edmondson, 1973, 1975, 1978; Avetisyan, 1980; Chaco'n, 1987; Duvigneaud, 1992) ve bir de eskiden yapılmış bir revizyonu mevcuttur (Cavillier, 1907, 1911). Daha sonra 15 yeni tür (Diels, 1922; Widder, 1925; Sergievskaja, 1949; Widder & Rechinger, 1950; Edmondson, 1973, 1978; Chaco'n, 1987; Pe'rez & Penas, 1990; Pe'rez vd., 1994; Chen, 1998) ve 6 hibrit tür (Bornmüller & Koch, 1930; Widder, 1934, 1948; Stace, 1991) tanımlanmıştır. Cavillier'in monografında yer alan iki türden biri (*D. hookeri* C. B. Clarke ex Hook.) *Nannoglottis* (Kitamura, 1980) cinsine, diğer tür olan *D. thibetanum* Cavill. ise *Aster* (Alvarez & Nieto, 2000) cinsine aktarılmıştır. Cavillier çalışmalarında morfolojik karakterleri özellikle de tüy karakterlerini kullanmıştır. Fakat onun bu çalışması, grubun diğer özelliklerinin de sınıflandırılmasında temel özellik arz etmesi sebebiyle sınırlı kalmaktadır (Alvarez, 2003). Bu sebeple daha sonraki yıllarda Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika *Doronicum*'larının sistematiği üzerinde kapsamlı bir çalışma yapılmıştır (Alvarez, 2003). Ancak Alvarez'in çalışmasında Türkiye'de yayılış gösteren bazı türler yer almamaktadır.

Cavillier (1907, 1911) *Doronicum* cinsi ile ilgili çalışmasını iki kısım altında ele almıştır. Birinci kısım homokarpelli türleri (1907), ikinci kısım ise heterokarpelli türleri (1911) içermektedir. Fakat, daha sonra Cavillier (1911) bu karakterlerin doğal grupların oluşturulmasında uygun olmadığı kararına varmıştır. Cavillier yeni bir sınıflandırma yaparak (1911) *Doronicum* cinsini 3 seksiyon, 7 subseksiyon ve 34 türe ayırmıştır. Bu subseksiyonlar daha çok bazal yaprak şekillerine, yaprak büyüklüklerine ve aken morfolojilerine dayandırılarak oluşturulmuştur (Cavillier, 1911). *Doronicum* üzerine yapılan filogenetik çalışmalar bu karakterlerin farklı türlerin ortak özellikleri olduğunu ve dolayısıyla Cavillier'in sınıflandırmasının geçerli olamayacağını ortaya koymaktadır (Alvarez vd. , 2001). Daha önce bahsedildiği gibi, Cavillier'in revizyonundan sonra *Doronicum* cinsi içinde taksonomik değişiklikler olmuştur. Yeni türler teşhis edilmiş (Sergievskaja, 1949; Edmondson, 1973, 1978; Chen, 1998), yeni bir subseksiyon

oluşturulmuş (Edmondson, 1978) ve bazı düzenlemeler yapılmıştır (Chaco'n, 1987; Perez vd., 1997; Jarvis ve Turland, 1998). Bütün bu değişikliklere rağmen cinsin henüz taksonomik problemlerinin tam olarak halledildiği söylenememektedir (Alvarez, 2003).

Doronicum cinsinin ilk filogenetik hipotezi Cavillier (1911) tarafından öne sürülmüştür. Bu çalışmada sadece morfolojik karakterler göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonraları *Doronicum* cinsinin morfolojik, nüklear ribozomal ve kloroplastları esas alınarak filogenetik analizini içeren bir çalışma yapılmıştır (Alvarez vd., 2001). Bu çalışma sonucunda; bazı moleküler çalışmaların *Doronicum* cinsinin Senecioneae tribusuna dahil olmaması gerektiğini vurgulanmasına rağmen (Jansen vd., 1990, 19991; Kim vd., 1992; Kim ve Jansn, 1995; Knox, 1996; Kadereit ve Jeffrey, 1996), *Doronicum*'un Senecioneae tribusunda olmasının doğruluğu moleküler verilerle ilk defa kanıtlanmıştır. *Doronicum* Senecioneae tribusundaki diğer üyelerle $x=30$ temel kromozom sayısına sahip olması ve yapısında pirolidzin alkaloidi bulundurması ile benzerlik arz etmektedir (Alvarez, 2003).

Doronicum'ların anatomisi ile ilgili bu zamana kadar kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Compositae familyasının genel özelliklerinin verildiği bir araştırmada bu familyanın anatomisi ile ilgili bazı genel bilgilere yer verilmiştir. Bunları şöyle sıralayabiliriz; bazı gruplarda yapraklarda hidadotların mevcut olması veya olmaması, yine yapraklarda salgı boşluklarının olması ve salgı boşluklarında reçine veya lateks salgısının bulunmasıdır. Ayrıca bazı gruplarda gövde de yapraklarda olduğu gibi salgı kanallarının olduğu ve bu kanallarda reçine ya da lateksin bulunduğu, kabuk demetlerinin mevcut veya mevcut olmadığı işaret edilmektedir (Watson ve Dallwitz, 1994).

Compositae anatomisi hakkında bilgilerin yer aldığı bir başka çalışmada *Doronicum*'un da dahil olduğu familyada birçok yıldız şeklinde dallanmış tüylerin bulunduğu, salgı kanallarının kök, gövde ve yapraklarda yaygın olarak yer aldığı, ancak bütün familya üyelerinde de reçine salgısının olmadığı belirtilmiştir. Yapraklar dorsiventral ve yaprak epidermisinde genellikle gruplar halinde slika hücreleri mevcuttur. Stomalar Ranunculus veya Cruciferae tipindedir. Gövde korteksinin dış kısmında kloroplast ihtiva eden kollenkima hücreleri yer almaktadır. Endodermis genellikle mevcuttur. Perisikl genelde iletim demetleri dışındaki tüm sklerankimayı ihtiva etmektedir. Floem bol sklerankima elementleri içermektedir. Tipik dikotiledon otsu gövdelerdeki bir sıra halinde sıralanmış iletim demetleri mevcuttur (Metcalf ve Chalk, 1972).

Compositae familyası mensuplarında temel kromozom sayısı $x=2-19$ olarak tespit edilmiştir ve bu familyanın beklenen temel kromozom sayısı ise 9'dur (Watson ve Dalwitz, 1994).

Dünyada yayılış gösteren *Doronicum* türlerinden 19 tanesinin kromozom sayımları yapılmıştır. Korozom sayımı yapılanlardan 4'ü Türkiye'de yayılış göstermektedir. Ülkemizde yayılış gösteren ve araştırma bölgesinde olmayan *D. austriacum*'un kromozom sayısı $2n=60$ olarak rapor edilmiştir (Skalinska, 1950; Baksay, 1956; Kuzmanov & Ancev, 1973; Strid & Franze'n, 1983). Sayımı yapılan diğer üç tür (*D. macrophyllum*, *D. orientale*, *D. oblongifolium*) ise araştırma bölgesinde bulunmaktadır. Senecioneae grubu için karakteristik olan $x=30$ temel kromozom sayısı *Doronicum* türleri içinde temel sayı olarak kabul edilebilir (Bremer, 1994) olduğunun açıklanılmasına rağmen, bazı araştırmacılar temel kromozom sayısını *Doronicum* cinsi için $x=10$ kabul etmektedir (Fernandes Queiros, 1971; Ma'jovsky' & Mury'n, 1987). Kromozom sayısı bilinen 19 takson her iki hipotezi de doğrulamaktadır. Fakat bu sayılardan çoğunluğu 30'un katları ($2n=60$) şeklinde ve bu da temel kromozom sayısının $x=30$ olduğunu desteklemektedir (Alvarez, 2003). *D. carpetanum* subsp. *carpetanum*, *D. carpetanum* subsp. *pubescens*, *D. clusii*'n birkaç popülasyonunda $2n=120$ gibi yüksek rakamlar tespit edilmiştir. Ayrıca *D. pardalianches*'te kromozom sayısı $2n=120$ olarak kaydedilmiştir (Moore, 1982). *D. plantagineum*'da da kromozom sayısı $2n=120$ olarak rapor edilmiştir (Anderberg, 2000). Diğer türler ploidi gösterirken (örneğin *D. altaicum* $2n=30, 60$; *D. macrophyllum* $2n=30, 60$; *D. oblongifolium* $2n=60, 40$; *D. carpetanum* subsp. *diazii*'de $2n=60$, *D. carpetanum* subsp. *kuepferi*'de $2n=60$), bu cins için poliploidin yaygın olduğu tahmin edilmektedir (Alvarez, 2003). Sadece *D. oblongifolium* ($2n=40$) $x=30$ 'a uymamaktadır. Bu nedenle de tekrar bu türün kromozom sayısının tespit edilmesinin gerekliliği çalışmalarda vurgulanmaktadır (Alvarez, 2003).

Compositae familyasının bazı grupları üzerinde palinolojik araştırmalar yapılmıştır (Stix, 1960; Felipe ve Labouriau, 1964; Hernandez, 1966; Skvarla ve Turner, 1966; Tsuchdy ve Scott, 1969; Sullivan, 1975; Salgado-Ladourian, 1982; Salgado-Ladourian, 1983). Compositae'nin çalışılan taksonlarında tespit edilen polen tipleri; apertürlü (çoğunlukla 3-apertürlü), yaygın olarak kolporate ya da kolpate veya porate, zoniaperturate, lophate'dır (Watson ve Dalwitz, 1994). Ancak *Doronicum* polenleri ile ilgili hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Doronicum cinsi ile ilgili birçok sistematik çalışma bulunmaktadır (Alvarez ve Nieto, 1997; Jain ve Rao, 1983; Karlsson, 1985; Delahaye, 2000; Cansaran, 2002). Ayrıca Hırvatistan'da 1958 kanunu ile koruma altına alınan *Doronicum orientale*'nin bu ülkedeki yeni yayılış alanlarını gösteren bir çalışma da bulunmaktadır (Tomasevic vd., 1999). Yine bir araştırmacı tarafından Avrupa'da yayılış gösteren *Doronicum* türlerine 4 yeni kombinasyon eklenmiştir (Alvarez, 2001). Aynı araştırmacı grup tarafından hazırlanmış *Doronicum*'daki morfometrik karakterlerin taksonomik yararları üzerinde bir araştırma bulunmaktadır (Alvarez ve Nieto, 2001). *Doronicum* cinsinde düzenlemeler üzerine iki ayrı çalışma da bu grup tarafından yürütülmüştür (Alvarez ve Nieto, 1999; Alvarez ve Nieto, 1997). Bu çalışmalarla *Doronicum* cinsinin taksonomik problemlerinin giderilmesinde katkı sağlanmıştır.

Doronicum'ların bazı türleri gösterişli çiçeklere sahip olmasından dolayı süs bitkisi olarak kültüre alınmıştır (Worsley, 1898). Avrupa ve Asya'da subalpin kuşakta yayılış gösteren *Doronicum austriacum* bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Novak, 1965). Ayrıca *Doronicum orientale* türleri özellikle Avrupa'da süs bitkisi olarak yetiştirilmekte ve ticareti yapılmaktadır (Whitinger, 2002).

Doronicum türleri tıbbi açıdan değere sahip olup, bu bitkinin çiçek durumu astım tedavisinde kullanılmaktadır (Röder, 1995). Ayrıca *D. orientale*'nin taze köklerinin İzmir çevresinde kısırlığa karşı kullanıldığı rapor edilmektedir (Baytop, 1999). Yine *D. pardalianches*'in rizomlarının epilepsi tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Pobedimova, 1995).

Doronicum türleri pirolidzin alkaloidi içermektedir (Dharmananda, 2001). *Senecio doronicum* (*Doronicum helveticum* Miller) pirolidzin alkaloidi içeren tıbbi bitkiler olarak tanınmaktadır (Röder, 1995). *D. macrophyllum* (Bohlmann & Grenz, 1979), *D. pardalianches* (Bohlmann & Abraham, 1979), *D. hungaricum* (Bohlmann ve arkadaşları, 1980) ve *D. grandiflorum* (Reynaud & Reynaud, 1984, 1986; Reynaud ve arkadaşları, 1985) üzerine birçok kimyasal analizler yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, 52 farklı bileşik tespit edilmiştir. Bunlardan iki tanesi pirolidzin alkaloidi, birkaç tanesi aromatik bileşiklerdir: 10 benzofuran türevidir, 4 fenol ve 2 flavonoid. Çoğunluğu timol türevidir olan 21 monoterpen izole edilmiştir. Geri kalan bileşikler ise 5 diterpen, 2 triterpen ve 6 sesquiterpendir. *Doronicum* cinsi içinde sadece dört türün kimyasal olarak analiz edilmesinden dolayı bu kimyasal özelliklerin taksonomik açıdan kullanılması mümkün değildir (Alvarez, 2003). Fakat yine de pirolidzin grubundaki alkaloidin varlığı cinsin bu

tip alkaloid içermesi ile karakterize olan Senecioneae tribusundan olduğunu doğrulamaktadır (Robins, 1977).

Doronicum türleri süs bitkisi ve tıbbi özellikleri yanında, arılar ve böcekler için önemli bir nektar ve polen kaynağıdır. Bu yüzden arıcılık yapanlara *Doronicum* türlerinin korunması veya yetiştirilmesi tavsiye edilmektedir (Hooper ve Taylor, 2002).

Doronicum türleri zehirli bitkiler listesinde de yer almaktadır (Schenk, 1996). *D. pardalianches* bitkisine dokunduktan sonra bir bayanda avuç içi, bilek ve yüzünde akut ekzemanın geliştiği gözlenmiştir (Worsley, 1898).

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Doronicum* L. türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik yönden incelenmesi, kromozom sayımlarının yapılması, elde edilen sonuçların nümerik olarak değerlendirilmesi ve bu şekilde cinsin sistematığına katkıda bulunulması amaç edinilmiştir.

1.2. Compositae (Asteraceae) Familyasının Genel Özellikleri

Çoğunlukla otsu, nadiren çalı veya ağaçlardır. Yapraklar alternat ve karşılıklı veya hepsi tabandadır. Çiçekler kapitulum durumunda, kapitulum tabanında braktelerden meydana gelmiş bir involukrum mevcuttur. İnvolutrum brakteleri 1-çok serilidir. Çiçekler hermafrodit veya diklin, aktinomorf veya zigomorfdur. Kaliks pappus şeklinde, bazen pul şeklinde, bazen de eksiktir. Korolla tüpsü veya dilsli olmak üzere iki şekilde; tüpsü olanlarda korolla uçta belirgin şekilde 5 dişli, dilsli olanlarda 3-5 dişli, ancak dişler tüpsü olanlar gibi belirgin değildir. Stamen 5, korolla tüpüne bileşik, filamentler serbest, anterler birleşik. Ovaryum alt durumlu, 2 karpelli, tek ovüllü ve tek gözlü. Meyve, tepesinde bir pappus, ya da pappussuz bir aken.

1.3. *Doronicum* L. (J. R. Edmonson) Cinsinin Genel Özellikleri

Genellikle yatay rizomlu tek yıllık otsular. Bazal yaprakları mevcutsa ovat-kordat veya oblong, petiyollü; gövde yaprakları petiyollü veya petiyolsuz veya ampleksikal. Kapitulum heterojen, radiat, tek veya sıkça dallanmış, gövde de birkaç tane veya çok sayıda. Involukrum basık-yarı küresel; fillariler 2-3 serili, az çok eşit, otsu. Resaptakulum konveks, piloz. Çevredeki çiçekleri sarı, ligulat, ortadakiler tubulat, sarı. Akenler oblong-

turbinat, 10 çıkıntılı, çevredekiler genellikle tüysüz, ortadakiler genellikle uçlarında kısa tüyler taşıyan pappuslara sahip (Davis, 1972).

1.4. Karşılaştırmalı Anatomik Çalışmalar

Yüksek büyütme gücüne sahip mikroskopların yaygınlaşması ile birlikte son yüzyılda anatomik karakterlerin taksonomide kullanımı artmıştır. Günümüzde ise yapılan çalışmalarda makroskobik özelliklerin yanında, mikroskobik yapıların da ilave edilmesi zorunluluk halini almıştır. Anatomik özelliklerin morfolojik özellikler kadar önemli olduğu ve sistematikte ihmal edilmemesi gerektiği artık bilinmektedir (Stace,1980).

Polen, yaprak epidermisi, kütikula, tüyler ve stomalar üzerine yapılan çalışmalar, bu özelliklerin taksonomik değerlerini ortaya koymuştur. Zamanımızda bu özellikler o kadar değer kazanmıştır ki, artık bitki teşhislerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Stace, 1980).

Tropikal familyalardan biri olan Combretaceae üzerinde yapılan bir çalışmada, tüy anatomilerinin familyayı tür ve variyetelere bölecek kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Stace, 1965b, 1969a, 1969b, 1973a).

Birçok taksonomik değere sahip anatomik özelliklerin en önemlilerinden biri olan stomalar, epidermis hücreleriyle komşuluklarına göre vasküler bitkilerin tamamında bir kısmı sadece Pteridophyta'larda olmak üzere, 31 farklı tip oluşturmaktadır (Dilcher, 1974; Fryns-Claessens ve Van Cotthem, 1973, Van Cotthem, 1970, Van Cotthem, 1971). Bu stoma tipleri tür teşhislerinde sıkça önemli taksonomik değer kazanmaktadır. Örneğin Acanthaceae'de stomalar diasitik iken, bu familyaya yakın familyalardan biri olan Scrophulariaceae'de stomalar anomositiktir. Hatta aynı familya içinde; Combretaceae'de, stomalar Strephonematoideae alt familyasında parasitik iken, Combretoideae alt familyasında anomositiktir (Stace, 1965b). Fakat bazen stoma özellikleri tek başına güvenilirlik arz etmemektedir. Örneğin *Lippia nodiflora*'da (Verbenaceae) aynı yaprak üzerinde anomositik, anisositik, diasitik ve parasitik stomaların mevcut olduğu tespit edilmiştir (Pant ve Kidwai, 1964).

Yaprak epidermisi ve yaprak enine kesitinin anatomisi taksonomik değere sahiptir (Ellis, 1976). Sklerankimanın pozisyonu, iletim demetlerinin yapı ve dizilişleri, epidermis hücrelerinin boyutları ve tüyler gibi anatomik özellikler, tüm taksonomik düzeylerde büyük önem teşkil etmektedir (Stace,1980).

1.5. Polen Analizleri

Palinoloji, polen ve sporları inceleyen genç bir bilim dalıdır. Palinoloji terimi ilk defa 1944-1945 yıllarında H.A. Hyde ve D. A. Williams tarafından kullanılmış ve Eski Yunanca'dan türetilmiştir (Aytuğ ve Merev, 2002). Ayrıca "pollen" kelimesi Latince'de un veya toz anlamına gelmektedir.

Günümüz palinolojik çalışmalarına temel olacak ilk palinolojik araştırmalar, Mohl (1835), Duchatre (1885), Fischer (1890), Gagnepain (1901) ve de Crie (1902) tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonraları Von Post ve öğrencileri Iversen, Faegeri & Erdtman (1916-1918), Amerikalı bilim adamı Wodehouse (1935) modern palinolojinin temelini atmıştır. Türkiye'de polen çalışmaları; Aytuğ (1959), Akyol (1963), Ağralı (1964), Nakoman (1964) vb. bilim adamları tarafından başlatılmış, ilk atmosfer ve turba analizleri Aytuğ (1974) tarafından gerçekleştirilmiştir (Aytuğ ve Merev, 2002).

Palinoloji sistematik botanik, fitopatoloji, paleobotanik, agrikültür, bitki sosyolojisi, bitki süksesyonu, antropoloji, tıp, klimatoloji, kriminoloji ve meteoroloji gibi bilim dallarına hizmet etmektedir.

Atmosfer analizleri ile bitkilerin polinizasyon olaylarını ay, gün ve saat olarak tespit etmek mümkündür. Bazı bitkilerin polenleri alerjik olduğu için çeşitli solunum yolu hastalıklarına sebep olmaktadır. Çeşitli bölgelerde yapılan polen analizleri o bölgelerin polen takvimlerini ortaya koymaktadır. Bu takvimler sayesinde hastalıkların teşhisi kolaylaştığı için tedavisi de yapılabilmektedir.

İnsanlarda en fazla alerji yapan polenler genellikle rüzgarla tozlaşan anemogam bitki polenleridir. Bu polenlerin ortak özellikleri; boyutlarının küçük, miktarlarının bol, ekzinlerinin ince ve düz olmasıdır. Entomogam (böcekle tozlaşan) bitkilerin polenleri daha az alerjiktir. Böcekle tozlaşan bitki polenlerinin boyutları büyük, ekzini dikenli ve yapışkandır.

1.5.1. Polenlerin Dikkate Alınan Önemli Morfolojik Karakterleri

Işık mikroskobu ile incelenen polenlerin tanımları aşağıdaki morfolojik özellikler dikkate alınarak yapılmaktadır (İlarslan, 1990).

1- **Apertür:** Polenin ekzinindeki açıklık.

2- **Ekvatoryal Eksen:** Ekvatoryal görünüşte polenin ekvatorundan geçen boyutu.

- 3- **Ekzin:** Polenı çeviren dış tabaka.
- 4- **İzopolar (=İsopolar):** Proksimal ve distal görünüşü aynı olan polen.
- 5- **Kolpus (=Colpus):** Polenin ekvatoryal bölgesine dik olarak uzanan, boyu eninden en az iki defa uzun olan yarık şeklinde apertür. Ektekzin eriyip, endekzin kaldığı zaman oluşur.
- 6- **Ornemantasyon:** Ekzinin dıştan yapısal görünüşü, polen skulptürü.
- 7- **Polar Eksen:** Ekvatorial görünüşte bir polenin iki kutbu arasında meridional yönde ölçülen boyu.
- 8- **Polen Şekli:** Polar eksenin (P), ekvatorial eksene (E) bölünmesi ile bulunmaktadır.
- 9- **Polen Tipi:** Polen üzerindeki apertürlerin şekil ve dizilişlerine göre verilen isimdir.
- 10- **Porus:** Ekzin eridiği zaman genellikle dairesel apertür oluşmaktadır. Bu apertüre porus denir.
- 11- **Spheroidae:** $0.875 (7/8) < P/E < (8/7) 1.142$ olduğu durumdaki polen şekli.
- 12- **Trikolporate:** Polende üç kolpus ve üç porus mevcuttur.

1.6. Kromozom Çalışmaları

Vasküler bitki taksonlarının sayısı son çalışmalarla 11 014 olarak tespit edilen Türkiye Florası'nın, yaklaşık %35'i endemiktir. Bu rakamlarla Türkiye Florası dünyanın zengin floraları arasında yer almaktadır. Ülkemizde kromozom sayıları çalışılan bitki taksonlarının sayısı ise 1623'tür (Güner vd., 2000; Sadıkoğlu ve Özhatay, 2000). Bu rakamlar toplam bitki taksonlarının %15'lik bir kısmını temsil etmektedir. Bu durum ülkemizin floristik bakımdan oldukça zengin olduğunu göstermektedir. Birçok cinsin revizyonu ve belirli alanların floraları çalışılmıştır, ancak yapılan sitotaksonomik çalışmalar oldukça yetersizdir.

Aynı eksiklik, dünyada yapılan kromozom sayılarına bakıldığında da göze çarpmaktadır. Henüz dünyadaki bitkilerin çoğunun kromozomları sayılmamıştır. Stace'e (1980) göre Bryophyta'ların %6'sının, Pteridophyta'ların %20'sinin, Angiospermae'ların %15-20'sinin kromozomları sayılmıştır. Hatta kromozom sayımları birçok bitki grubunda kültür bitkileri ile sınırlı kalmaktadır.

Bitki taksonomisinde kromozom sayısı önemli bir karakter olarak görülmektedir. Bazen istisnalar olmakla beraber, kromozom sayısı bir tür içinde sabittir. Bu sayıya somatik sayı denilmekte (White, 1963) ve $2n$ ile gösterilmektedir. Bununla beraber bazı

bitki türlerinde kromozom sayısının aynı tür içinde çok değişken olduğu tespit edilmiştir (Hayırlıoğlu-Ayaz ve Beyazoğlu, 2000; Hayırlıoğlu-Ayaz vd., 2001; Hayırlıoğlu-Ayaz vd., 2002).

Kromozom sayısında en büyük varyasyon angiospermlerde görülmektedir. Bu gruptaki türlerin %47 ile %70'inde poliploidi olduğu tahmin edilmektedir (Masterson, 1994). Diploid ve poliploid türleri ihtiva eden gruplar, diploid türün gametik kromozom sayısı olan temel sayı (x) ile gösterilir (Stace, 1980). Böylece diploid bir türdeki zigotik kromozom sayısı $2n=2x$, tetraploid bir türde $2n=4x$, hekzaploid türde ise $2n=6x$ şeklinde devam etmektedir.

Taksonomide kesin karar vermede ve evolüsyonu izah etmede kromozom sayımlarının önemli bir yeri vardır (Stace, 1980). Bir türün kromozom sayısının ilk olarak yayımlanması yeni bir tür yayınına benzemektedir ve tıpkı yeni bir tür yayınında aksi ispatlanıncaya kadar yayınlanan bu türün yeni bir tür kabul edilmesi gibi, aksi ispatlanıncaya kadar yapılan kromozom sayımı geçerlidir.

Taksonomik gruplar kromozom sayı ilişkisine göre 3'e ayrılmaktadır (Davis ve Heywood, 1973).

a) Bütün bir grupta (bir cins gibi) kromozom sayısı aynıdır. Örneğin bütün *Pinus* L. türleri $n=12$ kromozom sayısına sahiptir. Fagaceae'nin *Quercus* L. ve diğer birçok cinsine ait türler $n=12$ kromozomludur. Bu ve buna benzer birçok örnekte, kromozom sayısı grup içerisinde aynı olduğu için taksonomik farklılık olarak rol oynamamaktadır.

b) Bir grup içinde temel kromozom sayısı, grubun farklı üyelerinde bir poliploid serisi gösterecek şekilde yer almaktadır. Genel olarak en düşük diploid sayının ($2x$) katlanması ile tetraploidler ($4x$) ve oktaploidler ($8x$) meydana gelmektedir. Triploidler ($3x$) ve hekzaploidler ($6x$) farklı seviyeler arasında hibritleşmeler sonucu oluşabilmektedir. Bu çeşit bireylerin somatik kromozom sayısı euploid olarak adlandırılan temel sayının tam bir katıdır.

c) Bir grup içinde bulunan kromozom sayılarının her biri diğerleri ile basit sayısal ilişki taşımamaktadır. Burada kromozomların komple takımının çoğalması olmaksızın sayı değişimleri meydana gelmekte ve bu değişimler diploid seviyelerde daha çok görülmektedir. Birer kromozom kaybolması veya kazanılması şeklinde görülen haploid temel sayıdaki bu tür değişimler aneuploid seviyeleri olarak bilinmektedir. Temel sayıda artma veya eksilme genetik materyalin değişmesine yol açmakta, genetik materyal kromozom ilavesi veya eksilmesi ile değişmektedir.

Hücre bölünmesinde düzensizlikler veya kromozomlarda kendi kendine değişimler (fragmentasyon, sentromerin yanlış bölünmesi gibi) olduğu gibi, kromozomlarda artma ve eksilme meydana getiren çeşitli mekanizmalar bulunmaktadır. Bu tip kromozom değişimleri ile ilgili polisomi ve monosomi olmak üzere iki mekanizma vardır (Davis ve Heywood, 1973). Polisomi; bir aneploidi tipidir ve mayoz bölünmedeki düzensizlikler sonucu bir kromozom eksilmesi veya ilavesi şeklinde meydana gelmektedir ($n-1$ veya $n+1$). Bu şekilde $n-1$ veya $n+1$ kromozomlu gametler normal gametle (n) birleşirse $2n-1$ veya $2n+1$ kromozomlu fertler ortaya çıkmaktadır. $2n+1$ olan bireyler trisomik, $2n-1$ olanlar ise monosomik adını almaktadır. Trisomik bireyler normal bireylere göre daha az fertildir.

Burnham (1964), kromozomların kalıtımın taşıyıcıları olduğunu bildirmektedir. Darlington ve La Cour (1976), kromozomların yaşayan en küçük yapılar olduğunu, hareketleri ile sonraki nesillere geçişlerin görülebildiğini ve böylece onların izlenebildiğini belirtmektedir. Bugüne kadar birçok kromozom gözlem yöntemleri ortaya konulmuştur. Bunların pek çoğu kromozomların incelenmesi bakımından başarılı bir şekilde sonuç veren, aynı zamanda kolaylıkla uygulanabilen yöntemlerdir (Elçi, 1994).

1.7. Sayısal Analizler

Taksonomi yüzyıllardır biyologların en önemli uğraşlarından biri olmasına rağmen hala yeryüzündeki 5 milyon canlı türünün sadece 1,7 milyonunun tanımlandığı iddia edilmektedir (Sneath ve Sokal, 1973). Henüz sınıflandırılmamış çok sayıda canlı türü olduğuna göre, sistematik biyologların en önemli uğraşlarından biri olmaya devam edecektir.

'Nümerik Taksonomi' sınıflandırma işlemlerinin sayısal temellere dayandırılması ile ortaya çıkmış yeni bir bilim dalıdır (Sneath ve Sokal, 1973). Ancak sayısal verilerin sistematik alanda kullanılması yeni değildir. Bilindiği kadarıyla bu konuda ilk çalışma 1898 yılında *Heinche ringa* balığının ırklarını ayırt etmek üzere yapılmıştır (Sneath ve Sokal, 1973). Bu çalışmalarda sayısal verilerden bir tür fenetik mesafe hesaplanmış ve ırkları ayırmada kullanılmıştır. Daha sonraları birçok araştırmacı zaman zaman sınıflandırmada sayısal yöntemlere başvurmuş ise de sayısal yöntemlerin "nümerik taksonomi" adı altında kullanılması 1960'lı yıllarda bilgisayarların yaygınlaşması ile birlikte olmuştur (Sneath ve Sokal, 1973). Günümüzde bilgisayarlar sistematik botanik

alanında yoğun olarak kullanılmaktadır. Sneath ve Sokal'in (Sneath ve Sokal, 1973) birbirlerinden habersiz bu konuda yaptıkları çalışmaları "Nümerik Taksonominin Prensipleri" adlı eserde bir araya getirmeleri bilgisayarların sistematik botanik alanında kullanılmasına öncülük etmiştir.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

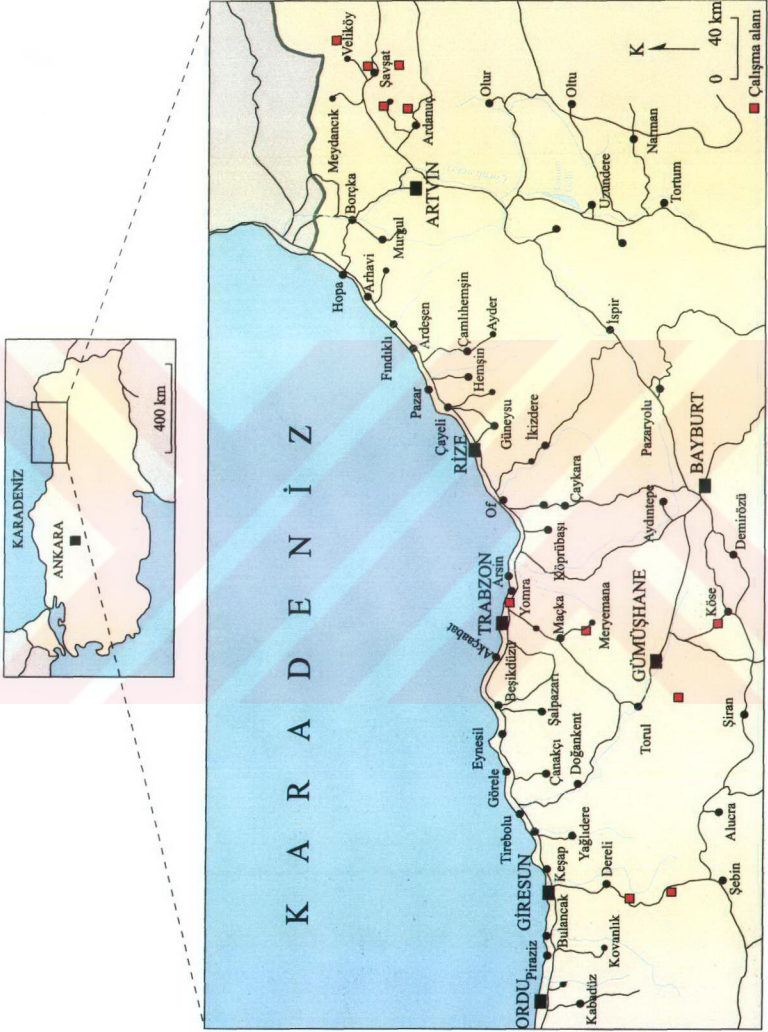
2.1. Materyalin Toplanması

Çalışmada incelenen bitki materyalleri 2002-2004 yılları arasında, bitkilerin vejetasyon dönemleri olan Haziran-Eylül aylarında yayılış gösterdikleri alanlardan toplandı. Arazi çalışmaları Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Giresun, Trabzon, Artvin ve Gümüşhane illerinde yapıldı (Şekil 1). Çalışmalar sırasında toplanan örneklerde olgun bir bitkiye ait kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi organlarının bulunulmasına dikkat edildi. Ayrıca örnekler toplanırken bitkinin toplandığı habitatın özelliği de kaydedildi. Bunun için toplanan her örnek arazide numaralandırıldı. Bu numaralandırılmış örnekler laboratuarda presler içinde sıkıştırılarak kurutuldu, daha sonra herbaryum örneği haline getirildi. Bu örnekler derin dondurucu içerisinde (-20 °C) 24 saat bekletildikten sonra etiketlenerek, Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu'nda (KTÜB) muhafaza edildi.

Anatomik incelemeler için fiksasyon örnekleri, palinolojik incelemeler için ise türlerin kapitulumları alındı. Kromozom sayımları için bitki türlerinin araziden aktif kök uçları çıkarılarak, ön muameleye tabi tutuldu ve fiksasyon sıvısına alındıktan sonra %70'lik etil alkolde stok edildi.

2.2. Morfolojik İncelemeler

Morfolojik incelemeler herbaryum materyalleri üzerinden yapıldı. İnceleme için önce *Doronicum* türlerinin teşhisinde rol oynayan önemli karakterler tespit edildi ve bu karakterler her bitki türü için kullanıldı. Tür teşhisleri bu karakterler yardımı ile başta Türkiye Florası olmak üzere Rus Florası (Pobedimivo, 1995), Avrupa Florası (Tutin vd., 1976) İran Florası (Podlech, 1986) ve diğer bazı monografik çalışmalardan (Alvarez, 2003) yararlanılarak yapıldı. Teşhisleri yapılan örnekler İstanbul ve Gazi Üniversitesi herbaryumunda bulunan *Doronicum* örnekleri ile karşılaştırıldı. Teşhiste problemlili olan örnekler İspanya Real Garden Botanica'dan Dr. Ines Alvarez Fernandez'e gönderilerek kontrolleri yaptırıldı.



Şekil 1. Araştırma bölgesinin haritası

Teşhiste kullanılan morfolojik karakterler Stero-Bioküler mikroskopta incelendi. Bu karakterlerden kapitulum, involukral brakte ve fillari şekilleri çizim tüplü Stero-Bioküler mikroskopta çizildi.

2.3. Türkiye Florasında Yer Alan *Doronicum* Cinsinin Tür Teşhis Anahtarı

1. Bitkiler her gövdede tek kapituluma sahip
 2. Bazal yapraklar spathulat-lanseolat, petiyole doğru daralır **14. oblongifolium**
 2. Bazal yapraklar ovat-eliptik, tabanda kordat **11. orientale**
1. Bitkiler gövdede iki veya daha fazla kapituluma sahip
 3. Bazal yapraklar mevcut değil; gövde yaprakları benzer, sapsız, panduriform, uç kısmı akut **10. austriacum**
 3. Bazal yapraklar mevcut
 4. Bazal yapraklar belirgin şekilde krenat-dentat; gövde yaprakları petiyollü, aurikulat **9. caliciifolium**
 4. Bazal yapraklar sinuat-dentat veya bileşik; gövde yapraklarının özellikle alt kısımdakileri sapsız
 5. Pedunkulların uç kısımlarında uzun saplı salgı tüyleri mevcut değil
 6. Fillarilerin kenarları uzun saplı salgı hücreleri ve akut-uçlu tüylerle kaplı **7. macrophyllum**
 6. Fillarilerin kenarları salgı tüylü, sıkça çok kısa, akut uçlu tüyler mevcut değil
 7. Gövde alt yarısı piloz **1. haussknechtii**
 7. Gövde alt yarısı tüysüz, seyrek olarak salgı tüylü
 8. Kapitulum gövdenin her bir dalında 4 veya daha fazla gruplar halinde **2. maximum**
 8. Kapitulum her bir dalda tek veya ikili gruplar halinde **3. tobeyi**
 5. Pedunkulların uç kısımları uzun saplı salgı tüyleri ile kaplı
 9. Lateral kapitulum kısa pedunkullu, aksillere kadar ulaşan oldukça büyük ovat, amplexikal yapraklı **6. doliotrichum**
 9. Lateral kapitulum uzun pedunkullu, pedunkullar küçük brakte yapraklı
 10. Bazal yapraklar oldukça geniş, 13 cm veya daha fazla genişlikte
 11. Gövde her tarafta salgı tüylü **8. macrolepis**

- | | |
|---|------------------------|
| 11. Gövde alt yarıda piloz | 4. hakkiaricum |
| 10. Bazal yapraklar küçük, 13 cm den daha az genişlikte | |
| 12. Pedunkulların uç kısımları turbinat kalınlaşmış | |
| 13. Gövde az çok her tarafta salgı tüylü | 8. macrolepis |
| 13. Gövde nadiren piloz veya tüysüz, alt yarıda salgı tüyleri mevcut değil | 5. balansae |
| 12. Pedunkulların uç kısmı kalınlaşmamış | |
| 14. Bazal yapraklar altta belirgin retikulum beyaz damarlı; kapitulum sayısı 4-6 | 12. reticulatum |
| 14. Bazal yapraklarda altta göze çarpan beyaz damarlar mevcut değil, kapitulum sayısı 2-3 (bazen 6) | 13. bithynicum |

2.4. Anatomik İncelemeler

Anatomik incelemeler için takip edilen yol aşağıdaki gibidir:

Araziden toplanan örnekler numaralanarak, FAA (Formal 5 ml + Glasiyal asetik asit 5 ml + %70'lik etil alkol 90 ml) fiksasyonunda 24 saat bekletildikten sonra %70'lik etil alkolde birkaç kez yıkandı ve %70'lik etil alkolde stok edildi.

Teşhisi yapılan örneklerle aynı numaraları taşıyan %70'lik etil alkolde stoklanmış örneklerin kök, gövde ve yapraklarından enine kesitler ve aynı zamanda yapraklardan yüzeysel kesitler alınarak daimi preparatları hazırlandı. Kesitler el ve mikrotom ile alındı.

2.4.1. El İle Kesit Alma

Elle alınan kesitlerin preparatlarının hazırlanmasında takip edilen yol şu şekildedir:

- Jilet ile bitkinin kök, gövde ve yapraklarından enine kesitler alındı.
- Alınan kesitler 1/10 oranında sulandırılmış çamaşır suyu içinde renkleri kayboluncaya kadar bekletildi (yaklaşık 10 dakika).
- Daha sonra kesitler saf suyla yıkandıktan sonra %50'lik etil alkolde 5 dakika bekletildi.

- %1'lik safranin (%1'lik safranin; 1 gr. safranin, % 50'lik 100 ml etil alkolde hazırlanmıştır) boyasında kök kesitleri 1,5 saat; gövde ve yaprak kesitleri ise 1 saat bekletildi.

- Daha sonra % 50'lik etil alkolde kesitler 10 dakika bekletildi.

- %96'lık etil alkolde 5 dakika bekletildi.

- Kesitler sonra %0,1'lik fast-green'le 13 sn boyandı. (%0,1'lik fast-green; 0,1 gr fast-green 100 ml %96'lık etil alkolde hazırlanmıştır.)

- %96'lık etil alkolde kesitler birkaç kez yıkandı.

- Lam üzerine entellen damlatıldı. Kesitler entellenin içine kondu ve lamel ile kapatılarak kurumaya bırakıldı (Algan, 1981).

2.4.2. Mikrotom İle Kesit Alma

Mikrotomla alınan kesitler için takip edilen yol aşağıdaki gibidir:

1. Kesit alınmadan önce yapılan işlemler:

- Kesiti alınacak kısımlar alkol-ksilol serilerinden geçirildi.

- Parafin infiltrasyonu yapıldı.

- Parafin infiltrasyonu sona erdikten sonra kalıplara döküldü.

- Kalıplar donmaya bırakıldı.

- Hazırlanan parafin bloklarından rotary mikrotomla 10-15 mikron kalınlığında kesitler alındı.

2. Kesitler alındıktan sonra yapılan işlemler:

- Temizlenmiş lamalar üzerine haupt solüsyonu sürüldü (Haupt solüsyonu; 1gr saf jelatin, 100 ml saf suda eritilip, üzerine 2 gr fenol kristali eklendikten sonra 15 ml gliserin ilave edilerek hazırlandı).

- Kesitler haupt solüsyonu sürülü lamlara alındı ve 30 °C'ye ayarlanmış etüvde 12 saat bekletildi.

- Üzerine parafinli kesitlerin yapışık olduğu lamalar alkol-ksilol serilerinden geçirildi.

- Önce oda sıcaklığında 30 dakika ksilol içerisinde bekletilerek kesitlerdeki parafin uzaklaştırıldı.

- Her birinde 5'er dakika kalmak üzere lamalar 2 kısım ksilol + 1 kısım %100 alkol, 1 kısım ksilol + 1 kısım %100 alkol, 1 kısım ksilol + 2 kısım %100 alkol, %96, 70 ve 50'lik alkollerden geçirildi.

- Safraninde (% 50 etil alkolde hazırlanmış % 1'lik çözelti) 5 saat boyamaya bırakıldı.

- Safranin boyasından çıkarıldıktan sonra % 50 etil alkolden başlayarak geriye doğru alkol-ksilol serilerinden 5'er dakika geçirildi.

- % 96'lık etil alkole geldiğinde fast-greende (% 96'lık etil alkolde %0,1'lik fast-green) 13 saniye boyandı.

- Fast-greenden çıkarıldıktan sonra tekrar % 96'lık etil alkole alındı ve alkol-ksilol serilerinde 5'er dakika tutulduktan sonra saf ksilole geldiğinde entellen ile kapatılarak preparatlar kurumaya bırakıldı (Yakar-Tan, 1982).

Kök, gövde ve yaprak anatomileri ile ilgili hazırlanan preparatlardan uygun olanlar seçilerek yaprak enine ve yüzeysel kesitlerinin, üzerinde çizim tüpü bulunan araştırma mikroskopunda şekilleri çizildi. Kök ve gövde kesitlerinin Olympus BX51 ışık mikroskobu ile fotoğrafları çekildi. Aynı zamanda preparatlar üzerinde incelemeler ve bazı doku ve hücre tiplerinin ölçümleri yapıldı. Ölçümler 20 kez tekrar edildi. Enine kesitlerde epidermis ve endodermis boyutları (axb) verilirken a hücrenin uzunluğunu (\uparrow), b hücrenin genişliğini (\leftrightarrow); gövde ve yaprakta iletim demetlerinin boyutları (axb) verilirken a iletim demetinin genişliğini, b iletim demetinin uzunluğunu, trake boyutları (axb) verilirken ise a enine kesitte trakenin genişliğini, b enine kesitte trakenin uzunluğunu ifade etmektedir.

Yaprağın üst ve alt yüzeyinden alınan kesitlerde, incelenen türlerin birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayıldı ve stoma indeksleri çıkarıldı. Ayrıca stomaların büyüklükleri ölçüldü. Stomaların boyutları (axb) verilirken a, stomanın uzunluğu b, stomanın genişliğini ifade etmektedir.

Gerek enine, gerekse yapraktan yüzeysel alınan kesitlerden çizilmiş olan şekiller ve çekilen fotoğraflar uygun biçimde küçültmeler yapılarak teze yerleştirildi.

2.5. Palinolojik İncelemeler

2.5.1. Polenlerin Temini

Palinolojik çalışmalarda takip edilen yol aşağıda yer almaktadır (Aytuğ ve Merev, 2002):

- Araziye toplanan örneklerin çiçekleri koparılarak kağıt zarflara yerleştirildi. Polenler toplanırken sterilizasyona dikkatle uyuldu ve böylece polenlerin birbirine karışması önleildi.

- Polen veya çiçekler iyice kurutuldu.
- Kurumuş polenler veya çiçeklerin stamenleri bir cam tüpe konuldu.
- Steril cam bir çubukla hafifçe dövüldü.
- Saf polenlerin üzerine %96'luk etil alkol ilave edildi ve birkaç saat beklendi.
- Santrifüjden geçirildi (10 dakika).
- Santrifüj işleminden sonra iri materyaller sıvının üstünde, polenlerin tüpün dibinde kaldığı görüldü.
- Sıvı döküldü ve böylece saf polenler elde edildi.
- Polenler kurutulduktan sonra kullanılmak üzere cam şişeye depo edildi.
- Polenin ait olduğu bitkinin ismi, toplandığı yer, rakım ve toplama tarihi bir etikete yazılarak şişeye yapıştırıldı.

Polenlerin morfolojik özelliklerini tespit etmek için polen preparatları hazırlandı. Polen preparatları iki şekilde hazırlanmaktadır (Aytuğ, 1967); taze polen preparatları (Wodehouse Yöntemi) ve fosil hale getirilmiş polenlerin preparatları (Erdtman Yöntemi).

2.5.2. Wodehouse Yöntemi

Bu çalışmada *Doronicum* türlerinin polen morfolojilerini tespit etmek için Wodehouse yöntemi (Wodehouse, 1935) kullanılmıştır. Bu yöntemle preparatlar hazırlanırken şu sıralar takip edilmiştir:

1. Polenler temiz bir lam üzerine konuldu. Üzerlerine reçine ve yağların erimesi için %96'luk alkolden 2-3 damla damlatıldı.
2. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşımına kadar tutuldu.
3. Safraninli gliserin-jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konuldu ve erimeleri sağlandı. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırıldı.
4. Eriyen gliserin-jelatin ince bir pensle karıştırıldı ve lamelle kapatıldı.
5. Preparatlar lamel alta gelmek üzere düz bir zemine yerleştirildi ve üzerine bir ağırlık konulup kurumaya bırakıldı. Bu yöntemle hazırlanan preparatlarda polenler taze hallerinin morfolojik özelliklerini muhafaza etmektedir. İntin ve protoplazma kaybolmamaktadır.

6. Gliserin-jelatin maddesi iyice kuruduktan sonra preparatlar temizlendi ve etiketlenerek kutulara yerleştirildi.

7. Wodehouse yöntemi ile hazırlanan polenlerin morfolojik özelliklerini tespit etmek ve boyutlarını ölçmek için en az 1-2 ay beklemek gerekmektedir. Çünkü gliserin-jelatin karışımı polenlerin bir müddet şişmesine neden olmaktadır.

8. Bekleme işleminden sonra polenlerin morfolojik özellikleri tespit edildi ve boyutları ölçüldü. Ölçümler 25 kez tekrar edildi.

2.5.3. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Jelatin plaklar 2-3 saat saf su içine bırakıldı. Isıtılan jelatinden bir ölçü ile 1,5 ölçü gliserin karıştırıldı. Karışımın içine istenilen koyulukta safranin ilave edildi. Karışımı mikroorganizmalardan korumak için, içine küçük bir parça kristal halde asit fenik atıldı. Karışım homojen oluncaya kadar hafifçe ısıtıldı ve yavaşça cam bir çubukla karıştırıldı. Gliserin-jelatin steril petri kutusuna döküldü ve donmaya bırakıldı. Bu şekilde hazırlanan montaj materyali uzun süre kullanılabilir. Donmuş materyal istenilen boyutlarda kesilerek preparat yapımında kullanılmaktadır.

2.5.4. Polenlerin Ölçümü

Polenlerin incelenmesi Nikon marka ışık mikroskobu ile yapıldı. Apochromatik oil immersion objektif ($\times 100$) kullanıldı. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı $0,95 \mu\text{m}$ olarak hesaplandı. Her türe ait polenlerden 25 kez ölçüm yapıldı. Bu ölçülerin ortalamaları (M), standart sapmaları (s) aşağıdaki formüller esas alınarak hesaplandı (Sokal ve Rohlf, 1969):

$$\text{Ortalama (M)} \quad : \quad M = m + a(1/n) \Sigma xy \quad u = (1/n) \Sigma xy$$

$$\text{Standart sapma (s)} \quad : \quad s = \pm a \sqrt{(1/n) \Sigma x^2 y - u^2}$$

Wodehouse metodu ile yapılan preparatlarda, her tür polenine ait polar düşüştü; ekvatoryal eksen (E), ekzin, diken eni, diken boyu, kolpus uçları arasındaki uzaklık (t), profil düşüştü; ekvatoryal eksen (E), polar eksen (P), kolpus genişliği (clt), kolpus uzunluğu (clg), porus genişliği (plt), porus uzunluğu (plg) ölçüldü.

2.5.5. Polen Fotoğraflarının Çekimi

Fotoğraflar, Olympus fotomikroskop ile polenlerin poruslarını, polar ve profil görüntüşünün optik ve yüzeysel kesitlerini verecek şekilde çekildi.

2.6. Sitolojik İncelemeler

2.6.1. Ön muamele

Araziden kazılarak alınan kök uçları, toprak partiküllerinden temizlendikten sonra α -bromonaftalinin doymuş çözeltisinde 3,5-4 saat ön muameleye alındı. Ön muamelenin amacı kromozomların hücre içinde dağılımlarını sağlamaktır (Stebbins, 1971).

2.6.2. Fiksasyon

Ön muameleden alınan kök uçları 3:1 oranında alkol-asetik asit karışımı ile +4 °C 'de 24 saat fikse edildi (Beyazoğlu vd., 1994). Tespitten sonra kök uçları %70'lik etil alkol ile üç kez yıkanarak yine %70'lik etil alkolde +4 °C 'de stok edildi (Jones ve Rickards, 1990).

2.6.3. Boyama ve Preparat Hazırlama

Stok kök uçları içinde orsein boyası bulunan saat camının içine alındı. Saat camı kısa sürelerle 4-5 defa sıvının kaynamamasına dikkat edilerek ısıtıldı. Buradan alınan kök uçlarından kesilen 0,5 mm uzunluğundaki parçalar, üzerine bir damla orsein boyası damlatılmış lam üzerine yerleştirildi. Lamel dikkatlice kapatıldı, preparat üzerine filtre kağıdı konarak parmakla hafifçe bastırılarak ezildi. Bu suretle hücrelerin hem daha fazla yayılması hem de fazla orsein boyasının filtre kağıdı tarafından emilmesi sağlandı (Yakar-Tan, 1982).

Hazırlanan ezme preparatlar absöü etanol buharında +4 °C' de 24 saat bekletildi. Bu süre esnasında lam ile lamel arasına alkol buharı girmesi sağlandı. 24 saatin sonunda lamın

kenarına entellen ilave edildi ve böylece entellenin alkol buharı ile yer değiştirmesi sağlanarak preparatlar daimi hale getirildi (Elçi, 1994).

2.6.4. Kromozom Sayımı

Her türe ait daimi preparatlardan kromozomları iyi dağılmış olan hücreler seçilerek, bu preparatlarda kromozom sayımı yapıldı.

2.6.5. Kromozom Fotoğraflarının Çekimi

Fotoğraflar Olympus marka mikroskop ile çekildi. Ayrıca üzerinde çizim tüpü bulunan araştırma mikroskobu kullanılarak kromozomların şekilleri çizildi.

2.7.Sayısal Analizler

İncelenen taksonların morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerine ait verilerin aritmetik ortalamaları alındı.

Çalışılan *Doronicum* taksonlarının taksonomik bakımdan birbirine yakınlığını ve uzaklığını tespit etmek için nümerik taksonomik analiz yöntemlerinden biri olan Kümeleme Analizi yapıldı. Kümeleme analizi morfolojik, anatomik ve palinolojik karakterler kullanılarak her bir özellik için ayrı ayrı yapıldı. Bu analizlerde sınıflandırılması istenen taksonlar (9 takson) işlevsel taksonomik birim kısaca OTU, bu taksonlara ait toplam 19 morfolojik karakter 34 anatomik karakter ve 10 palinolojik karakterler ise değişken olarak değerlendirildi. Morfolojik, anatomik ve palinolojik incelemeler sonucu elde edilen verilerin ortalama değerlerinin kullanılması ile morfolojik sonuçlar için 9x19, anatomik sonuçlar için 9x34, palinolojik sonuçlar için 9x8 boyutlu veri matrisleri elde edildi. Bu veri matrislerinden her bir özellik için taksonların benzerlik düzeyleri hesaplandı. Daha sonra taksonlar morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri bakımından benzerlik düzeyine göre hiyerarşik olarak kümelendirildi ve dendogramlarla gösterildi (Podani, 1994; Özdamar, 1999). Bu sayısal analizler SPSS istatistik programı kullanılarak yapıldı.

Taksonlar üzerinde etkili olan değişkenlerin etkinlik değerleri Temel Bileşenler Analizi (PCA) kullanılarak belirlendi. Bu sonuçlar incelenen taksonlardaki varyasyonu en iyi yansıtan karakterler hakkında fikir edinmemizi sağladı.

Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik, anatomik ve palinolojik veriler ve ölçüm birimleri Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3; verilerin ortalama değerleri ise Tablo 4, Tablo 5, Ek Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 1. Morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri

| Değişkenler | Karakterin Adı | Birimi |
|-----------------|---|--------|
| X ₁ | Resaptakulumun genişliği | mm |
| X ₂ | Bazal yaprak maximum genişliği | mm |
| X ₃ | Bazal yaprak maximum uzunluğu | mm |
| X ₄ | Alt gövde maximum yaprak genişliği | mm |
| X ₅ | Alt gövde maximum yaprak uzunluğu | mm |
| X ₆ | Orta gövde maximum yaprak genişliği | mm |
| X ₇ | Orta gövde maximum yaprak uzunluğu | mm |
| X ₈ | Üst gövde maximum yaprak genişliği | mm |
| X ₉ | Üst gövde maximum yaprak uzunluğu | mm |
| X ₁₀ | Fillarinin maximum genişliği | mm |
| X ₁₁ | Fillarinin maximum uzunluğu | mm |
| X ₁₂ | Ligulat çiçeğin maximum genişliği | mm |
| X ₁₃ | Ligulat çiçeğin maximum uzunluğu | mm |
| X ₁₄ | Fillarinin uzunluğunun ligulat çiçek uzunluğuna oranı | mm |
| X ₁₅ | Fillarinin toplam uzunluğunun en geniş olduğu noktaya kadar olan uzunluğuna oranı | mm |
| X ₁₆ | Bitkinin boyu | mm |
| X ₁₇ | Petiyol uzunluğu | mm |
| X ₁₈ | Kapitulunun genişliği | mm |
| X ₁₉ | Kapitulunun sayısı | adet |

Tablo 2. Anatomik karakterler ve ölçüm birimleri

| Değişkenler | Karakterin Adı | Birimi |
|-----------------|--|--------|
| X ₂₀ | Kökün dar çapının uzunluğu | µm |
| X ₂₁ | Kökün geniş çapının uzunluğu | µm |
| X ₂₂ | Kök korteksi genişliği | µm |
| X ₂₃ | Kök merkezi silindir genişliği | µm |
| X ₂₄ | Kökte epidermis hücresinin uzunluğu | µm |
| X ₂₅ | Kökte epidermis hücresinin genişliği | µm |
| X ₂₆ | Kökte endodermis hücresinin uzunluğu | µm |
| X ₂₇ | Kökte endodermis hücresinin genişliği | µm |
| X ₂₈ | Gövdede büyük iletim demetinin genişliği | µm |
| X ₂₉ | Gövdede büyük iletim demetinin uzunluğu | µm |
| X ₃₀ | Gövdede küçük iletim demetinin genişliği | µm |
| X ₃₁ | Gövdede küçük iletim demetinin uzunluğu | µm |
| X ₃₂ | Gövdede trakelerin teğetsel çapı | µm |
| X ₃₃ | Gövdede trakelerin radyal çapı | µm |
| X ₃₄ | Gövdede büyük iletim demetinde floemin uzunluğu | µm |
| X ₃₅ | Gövdede büyük iletim demetinde ksilemin uzunluğu | µm |
| X ₃₆ | Gövdede küçük iletim demetinde floemin uzunluğu | µm |
| X ₃₇ | Gövdede küçük iletim demetinde ksilemin uzunluğu | µm |
| X ₃₈ | Yaprak kalınlığı | µm |
| X ₃₉ | Yaprakta üst epidermisin uzunluğu | µm |
| X ₄₀ | Yaprakta üst epidermisin genişliği | µm |
| X ₄₁ | Yaprakta alt epidermisin uzunluğu | µm |
| X ₄₂ | Yaprakta alt epidermisin genişliği | µm |
| X ₄₃ | Mezofil kalınlığı | µm |
| X ₄₄ | Yaprakta iletim demetinin genişliği | µm |
| X ₄₅ | Yaprakta iletim demetinin uzunluğu | µm |
| X ₄₆ | Yaprakta trakenin teğetsel çapı | µm |
| X ₄₇ | Yaprakta trakenin radyal çapı | µm |
| X ₄₈ | Yaprakta iletim demetinde floemin uzunluğu | µm |
| X ₄₉ | Yaprakta iletim demetinde ksilemin uzunluğu | µm |
| X ₅₀ | Alt epidermiste stomanın uzunluğu | µm |
| X ₅₁ | Alt epidermiste stomanın genişliği | µm |
| X ₅₂ | Üst epidermiste stomanın uzunluğu | µm |
| X ₅₃ | Üst epidermiste stomanın genişliği | µm |

Tablo 3. Palinolojik karakterler ve ölçüm birimleri

| Değişkenler | Karakterin Adı | Birimi |
|-----------------|----------------------------|--------|
| X ₅₄ | Polar görünüşte E boyutu | µm |
| X ₅₅ | Polar görünüşte diken boyu | µm |
| X ₅₆ | Polar görünüşte diken eni | µm |
| X ₅₇ | Ekzin kalınlığı | µm |
| X ₅₈ | Profil görünüşte E boyutu | µm |
| X ₅₉ | Porusun genişliği | µm |
| X ₆₀ | Porusun uzunluğu | µm |
| X ₆₁ | Profil görünüşte P boyutu | µm |

Tablo 4. Nümerik analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri

| No | Taksonlar | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ | X ₆ | X ₇ | X ₈ | X ₉ | X ₁₀ | X ₁₁ | X ₁₂ | X ₁₃ | X ₁₄ | X ₁₅ | X ₁₆ | X ₁₇ | X ₁₈ | X ₁₉ |
|----|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | <i>D. maximum</i> | 2 | 200 | 215 | 170 | 240 | 130 | 140 | 55 | 35 | 1,8 | 6,5 | 3 | 18 | 0,36 | 7,5 | 1050 | 350 | 20 | 18 |
| 2 | <i>D. tobeyi</i> | 4 | 130 | 120 | 140 | 120 | 85 | 150 | 10 | 22 | 1,4 | 15,4 | 3 | 18 | 0,85 | 9 | 1100 | 300 | 22 | 6 |
| 3 | <i>D. balansae</i> | 13 | 120 | 130 | 80 | 150 | 60 | 90 | 22 | 45 | 2,4 | 9,5 | 2 | 19 | 0,5 | 6,7 | 1000 | 280 | 21 | 11 |
| 4 | <i>D. doliotrichum</i> | 7 | 150 | 185 | 260 | 215 | 260 | 215 | 90 | 75 | 2,2 | 9,5 | 3,5 | 21 | 0,45 | 19 | 1000 | 300 | 27 | 8 |
| 5 | <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 5 | 260 | 230 | 240 | 195 | 215 | 165 | 170 | 150 | 2,8 | 10,2 | 3 | 24 | 0,42 | 21,8 | 1200 | 180 | 55 | 13 |
| 6 | <i>D. macrolepis</i> | 13 | 360 | 300 | 110 | 120 | 110 | 120 | 25 | 35 | 2,4 | 17,5 | 5 | 23 | 0,76 | 6,5 | 1900 | 270 | 35 | 12 |
| 7 | <i>D. orientale</i> | 3,5 | 85 | 75 | 90 | 77 | 0 | 0 | 105 | 76 | 1,4 | 12 | 2 | 12 | 1 | 3 | 600 | 200 | 60 | 1 |
| 8 | <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 2,1 | 150 | 120 | 105 | 110 | 95 | 100 | 25 | 35 | 2,3 | 12,5 | 3 | 23 | 0,54 | 7,6 | 750 | 125 | 23 | 6 |
| 9 | <i>d. oblongifolium</i> | 6 | 60 | 40 | 35 | 55 | 35 | 55 | 16 | 20 | 2,3 | 11,1 | 2 | 18 | 0,61 | 9 | 500 | 80 | 50 | 1 |

Tablo 5. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri

| No | Taksonlar | X20 | X21 | X22 | X23 | X24 | X25 | X26 | X27 | X28 | X29 | X30 | X31 | X32 | X33 | X34 | X35 | X36 | X37 |
|----|---|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 1 | <i>D. maximum</i> | 2780 | 3033,75 | 1057,5 | 942,5 | 21,5 | 20,75 | 19,75 | 30,88 | 350,5 | 457,5 | 158,5 | 234 | 24,75 | 25,75 | 59,5 | 169,5 | 58,5 | 98 |
| 2 | <i>D. tobeyi</i> | 2322,5 | 2708,75 | 741,25 | 495 | 18,63 | 15,13 | 17,63 | 23,13 | 388 | 416,5 | 168 | 174 | 25,25 | 26,88 | 69 | 129 | 53 | 77,5 |
| 3 | <i>D. balansae</i> | 2780 | 3033,75 | 725 | 671,25 | 20,13 | 14,53 | 17,13 | 23,75 | 365,5 | 459 | 164,5 | 221,5 | 27,25 | 26,75 | 70,5 | 145,5 | 62,5 | 59,5 |
| 4 | <i>D. doliotrichum</i> | 1783,75 | 1873,75 | 711,25 | 436,25 | 14,63 | 15,63 | 18,88 | 20,38 | 422 | 539,5 | 193 | 275,5 | 28 | 33,25 | 77,5 | 174 | 48,5 | 60 |
| 5 | <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 2223,75 | 2311,25 | 877,5 | 575 | 23,88 | 21,23 | 20,25 | 30,13 | 328,5 | 479,5 | 139 | 212,5 | 27,75 | 26,63 | 195,5 | 281 | 111 | 92 |
| 6 | <i>D. macrolepis</i> | 2420 | 2600 | 987,5 | 482,5 | 26,38 | 18,38 | 19,63 | 19,88 | 366 | 365,5 | 107 | 133,5 | 28,5 | 36,5 | 84 | 202 | 63,5 | 79 |
| 7 | <i>D. orientale</i> | 997,5 | 1064,25 | 651,25 | 455,25 | 22 | 21,75 | 18,38 | 17,88 | 241 | 254 | 110,5 | 121 | 22 | 23,5 | 25,5 | 84,5 | 25 | 44 |
| 8 | <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 1653,75 | 1951,25 | 746,25 | 457,5 | 14,88 | 16,75 | 16 | 23,88 | 300 | 322 | 131 | 158,5 | 23 | 19,63 | 56 | 93,5 | 48,5 | 59,5 |
| 9 | <i>D. oblongifolium</i> | 1470 | 1510 | 536,25 | 448,75 | 13,88 | 16,38 | 16,38 | 29,38 | 220,5 | 296,5 | 106,5 | 143 | 16,38 | 16,88 | 117 | 180 | 78,5 | 65 |

Ek Tablo 5. Nümerik analizlerde kullanılan anatomik karakterlerin ortalama değerleri

| No | Taksonlar | X38 | X39 | X40 | X41 | X42 | X43 | X44 | X45 | X46 | X47 | X48 | X49 | X50 | X51 | X52 | X53 |
|----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|
| 1 | <i>D. maximum</i> | 277,5 | 32 | 36,5 | 26,75 | 30,13 | 224 | 316,5 | 422 | 16 | 18,13 | 176 | 260 | 40,5 | 33,5 | 41,7 | 36 |
| 2 | <i>D. tobeyi</i> | 408,5 | 32,63 | 28,75 | 28,25 | 27,13 | 368 | 502 | 527,5 | 24,38 | 25 | 202 | 324 | 38,8 | 31,6 | 43,8 | 32,9 |
| 3 | <i>D. balansae</i> | 348,5 | 28,88 | 38 | 21,75 | 24,63 | 290,5 | 357 | 515 | 20 | 22,13 | 175,5 | 377 | 44,5 | 40,3 | 62,2 | 38,3 |
| 4 | <i>D. doliotrichum</i> | 429 | 34 | 43 | 21 | 31,38 | 364 | 393,5 | 552,5 | 26 | 26,5 | 200,5 | 317,5 | 39,6 | 35 | 43,4 | 36 |
| 5 | <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 659 | 33,88 | 45,88 | 21,38 | 23,13 | 595 | 588,5 | 618 | 22,5 | 23 | 191 | 423 | 35,4 | 44,4 | 35,5 | 45,4 |
| 6 | <i>D. macrolepis</i> | 503 | 26 | 32,75 | 25,63 | 32,88 | 447,5 | 479 | 595,5 | 31,63 | 35,5 | 235 | 317,5 | 39,5 | 29,8 | 37,1 | 29,3 |
| 7 | <i>D. orientale</i> | 516 | 33,63 | 38 | 29 | 39,38 | 441 | 229 | 306,5 | 18,75 | 18,38 | 97,5 | 137,5 | 46,5 | 34,6 | 48,7 | 38,4 |
| 8 | <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 341,5 | 21,13 | 28,63 | 19,63 | 27,25 | 299,5 | 353 | 431,5 | 20,38 | 24,88 | 160,5 | 260,5 | 38,2 | 31,5 | 39,5 | 34,9 |
| 9 | <i>D. oblongifolium</i> | 359 | 33,5 | 43,38 | 23,88 | 27,75 | 301 | 214,5 | 262 | 14,25 | 15,5 | 105 | 158 | 46,4 | 36,5 | 45,89 | 35,6 |

Tablo 6. Nümerik analizlerde kullanılan palinolojik karakterlerin ortalama değerleri

| No | Taksonlar | X ₅₄ | X ₅₅ | X ₅₆ | X ₅₇ | X ₅₈ | X ₅₉ | X ₆₀ | X ₆₁ |
|----|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | <i>D. maximum</i> | 23,02 | 4,52 | 4,29 | 1,06 | 21,85 | 6,27 | 7,44 | 21,92 |
| 2 | <i>D. tobeyi</i> | 23,82 | 5,52 | 4,65 | 0,81 | 24,28 | 8,55 | 8,62 | 24,1 |
| 3 | <i>D. balansae</i> | 19,95 | 4,06 | 3,8 | 0,89 | 21,85 | 6,04 | 7,82 | 22 |
| 4 | <i>D. doliotrichum</i> | 24,13 | 5,28 | 5,05 | 1,14 | 23,67 | 7,22 | 8,89 | 22,95 |
| 5 | <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 23,63 | 4,33 | 4,06 | 0,95 | 22,99 | 6,3 | 7,44 | 22,23 |
| 6 | <i>D. macrolepis</i> | 26,03 | 4,23 | 3,95 | 0,55 | 24,81 | 7,25 | 8,2 | 25,3 |
| 7 | <i>D. orientale</i> | 24,89 | 3,76 | 3,28 | 0,87 | 23,71 | 7,06 | 7,08 | 23,02 |
| 8 | <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 25,53 | 4,27 | 4,25 | 0,39 | 25,42 | 8,24 | 9,57 | 25,08 |
| 9 | <i>D. orientale</i> | 22,95 | 3,11 | 3,07 | 0,95 | 22 | 6,38 | 7,48 | 20,82 |

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

3.1.1. *Doronicum maximum* Boiss. & Huet

Bitkiler 50-105 cm boyunda (Şekil 2). Gövde üst kısımda dallanmış, yapraklar gövde boyunca dağılmış ve üst kısımdaki internodlar komşu yapraklara daha uzak. Gövde genellikle tüysüz. Yapraklar basit, bazal yapraklar geniş, ovat veya reniform, 11–20 x 10–21,5 cm, obtuz, tabanı kordat, kenarları dentat, uç kısmı genellikle sivri değil, tüysüz veya seyrek tek seri hücreli tüylü; petiyol 8-35 cm uzunluğa kadar ulaşabilir, seyrek tüylü veya tüysüz. Alt kısımdaki gövde yaprakları bazal yapraklara benzer, 4,5–17 x 5,5–24 cm, petiyol 6,5–40 cm; orta kısımdaki gövde yaprakları 3–13 x 2–14 cm, sapsız, semi-ampleksikal; üst kısımdaki gövde yaprakları 1,2–5,5 x 1–3,5 cm, orta kısımdaki gövde yapraklarına benzer veya ovat-obovat; gövde yapraklarının kenarları daha yoğun, tek seri hücreli tüylü ve nadiren salgı tüylü. Bir fertteki kapitulum sayısı 3–8 (-10), kapitulum genişliği 1,1 (-2) cm; pedunkul kısa, tüysüz, gövdenin primer dallarından gruplar halinde çıkarlar. Çiçeklerde korolla sarı renkte. Fillariler ovat-lanseolat veya obovat-lanseolat, akut, kenarları kısa saplı salgı tüylü ve tek seri hücreli basit tüylü.

Dere kenarlarında ve kayalık yerlerde yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Temmuz-Ağustos aylarındadır.

Tipus: (Türkiye B8 Erzurum) Tech Dagħ (Palandöken Da.), Huet du Pavillon.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Erzurum: Palandöken Dağı, 2560-2700 m, Hakkari: Cilo Tepesi, 2900 m, Muş: Bingöl Dağı, Giresun: Balaban Dağı (Kılınç Tepe), 2700 m.

Bu türe ait incelenen örnekler, Balaban Dağı (Giresun) 2700 m'den (02.08.2002, Umdu 24, KTÜB) toplanmıştır.

3.1.2. *Doronicum tobeyi* J. R. Edmondson

Bitkiler 70-110 cm boyunda (Şekil 3). Gövde tüysüz. Bazal yapraklar reniform, 8-13 x 9-12 cm, uç kısmı yuvarlak, obtuz, kenarları az çok düzenli sinuat-dentat, aynı zamanda kenarları kısa akut uçlu tek seri hücreli basit tüylü; yaprak yüzeyi dağınık, çoğunlukla kısa saplı salgı tüylü ve damarlar çevresi seyrek basit tüylü; petiyol ince, 8-30 cm, tüysüz; alt kısımdaki gövde yaprakları hemen hemen bazal yapraklar ile aynı büyüklükte, 10,5-14 x 11-12 cm, petiyol 15 cm; orta kısımdaki gövde yaprakları 7-8,5 x 10,5-15 cm, sapsız; üst kısımdaki gövde yaprakları 0,5-1 x 2,2 cm, sapsız. Kapitulum sayısı 4-6, kapitulum genişliği 2,2 cm'ye kadar, korolla sarı renkli; pedunkul ince, (3-) 8-15 (-26) cm, az çok kalınlaşanlar hariç nadiren tüylü, uç kısmı sık tüylü, çok sayıda uzun tek serili ve kısa saplı salgı tüyleri ile kaplı. Fillariler linear-lanseolat, akut, kenarlarda çok seri hücreli kısa glandular, dış yüzey sapsız salgı tüylü.

Endemik.

Bitki dere içlerinde yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Temmuz- Ağustos aylarındadır.

Tipus: Türkiye A7 Giresun: Karagöl, Tobey 1484.

Ülkemizdeki Yayılış Alanı: Giresun: Karagöl (2600 m).

Çalışmada incelenen bu türe ait örnekler, Karagöl (Giresun) 2620 m'den (02.08.2002, Umdü 23, KTÜB) toplanmıştır.

3.1.3. *Doronicum balansae* Cavill.

Bitkiler 60-100 cm boyunda (Şekil 4). Gövde seyrek tüylü veya tüysüz. Bazal yapraklar ovat, sub-akut veya obtuz, (3,5) 8-12 x (4) 6-13 cm, seyrek dik tüylü veya akut uçlu tek serili tüylü ve birkaç kısa saplı salgı tüylü. Petiyol (7) 10-15 (28) cm, seyrek çok serili ve tek serili basit tüylü ve salgı tüylü; gövde yaprakları kısa petiyollü veya sapsız, ovat veya obovat-panduriform, sub-akut, daha çok tek serili tüylü ve birkaç salgı tüylü; alttaki gövde yaprakları en az bazal yapraklar kadar geniş, 6-8 x 7-15 cm, orta kısımdaki gövde yaprakları 4-6 x 6,5-9 cm, üst kısımdaki gövde yaprakları ise 0,6-1,7 (2,2) x 2,6-4,5 cm. Kapitulum sayısı (3-) 6-11, kapitulum genişliği 2,1 cm, subkorimbiform, korolla sarı renkli. Fillariler küçük, lanseolat, uzun ve kısa saplı salgı tüylü, kenarları daha çok uzun saplı salgı tüylü ve tek seri hücreli basit tüylü.

Endemik.

Nemli çayırarda ve orman açıklıklarında yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz aylarındadır.

Tipus: Türkiye A8: Rize, Cimil, Balansa.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Kars: Yağmurlu Dağı, 2200 m, Trabzon: Kızıl Ali Yaylası, 1850 m, Çoruh: Ardanuç, Kürdevan Dağı, Kutul Yaylası, 2000 m.

Bu türe ait örnekler, Ardanuç (Artvin) Kutul Yaylası'nda 2000-2100 m (02.08.2003, Umdu 49, KTÜB), Şavşat (Artvin) Meşeli Yaylası 2400 m (02.08.2003, Umdu 48, KTÜB), Karanlık Meşe (Ardahan) Bağdeşen Köyü 2300 m'lerden (06.08.2003, Umdu 83, KTÜB) toplanmıştır.

3.1.4. *Doronicum doliotrichum* Cavill.

Bitkiler 100 cm'e kadar boya ulaşmaktadır (Şekil 5). Gövde üst kısımda dallanmış, yapraklar gövde boyunca dağılmıştır ve üst kısımdaki internodlar komşu hücrelere göre daha uzun mesafelerde yer almaktadır. Gövde ve petiyoller seyrek basit tüylü, nadiren uzun saplı salgı tüylü; yapraklar basit, uzun, kenarları dentat, akut uçlu çok serili tüylü ve az çok yoğun, uzun, akut uçlu tek serili basit tüylü; bazal yapraklar triangular-kordat, 8-15 x 8,5-18,5 cm'e kadar, obtuz veya akuminat, kordat tabanlı ve kesik veya sivri uçlu, petiyol (6-) 12-30 cm; gövde yapraklarının aşağıdakileri petiyollü, yukarıdakileri petiyolsuz; alt ve orta kısımdaki gövde yaprakları bazal yapraklara benzer, 10-26 x 5-21,5 cm, semi-ampleksikal, petiyolleri 12-20 cm; üst kısımdaki gövde yaprakları 4-9 x 1,6-7,5 cm, sapsız, ovat veya obovat. Kapitulum sayısı (2-) 4-8, kapitulum genişliği 2,7 cm, korolla sarı renkli; pedunkul kısa, az çok yoğun uzun saplı salgı tüylü en altta yer alanlar (1-) 2,5-4 cm, petiyolu saran ampleksikal yaprak 4-5 (-7) cm. Fillariler lanseolat, yoğun uzun saplı salgı tüylü ve nadiren tek ve çok serili basit tüylü (Şekil 14).

Sulu alpin çayırarda ve dere kenarlarında yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz aylarındadır.

Tipus: Caucasia, Schalbur dagh, Backir 183 (LE).

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Kars: Yağmurlu Dağı, 2300 m, Yalnızçam Dağı.

Çoruh: Kars'tan Ardahan'a giderken, 2400 m, Çoruh: Ardanuç, Kürdevan Dağı, Kutul Yaylası, 2100 m.

Bu türe ait örnekler Ardanuç (Artvin) Kutul Yaylası 2200 m (02.03.2003, Umdu 47, KTÜB) Müezzınler Yaylası 2200 m (02.03.2003, Umdu 40, KTÜB), Hamurlu Yaylası 2180 m (03.07.2003, Umdu 61, KTÜB.), Şavşat (Artvin) Büyük Sahara 2450 m (04.07.2003, Umdu 71, KTÜB), Şavşat Meşeli Yaylası 2500 m (04.08.2003, Umdu 73, KTÜB), Yalnızçam (Ardahan) Uğurlu Yaylası 2300 m (06.07.2003, Umdu 82, KTÜB) ve Gümüşhane Artabel Gölleri Tabiat Milli Parkı 2800 m'den (24.07.2003, Umdu 94, KTÜB) toplanmıştır.

3.1.5. *Doronicum macrophyllum* subsp. *macrophyllum* Fischer ex Hornem

Bitkiler 60–120 cm boyunda (Şekil 6). Gövde üst kısımda dallanmış, yapraklar gövde boyunca dağılmış veya gövde tabanında yoğunlaşmıştır. Üst kısımdaki internodlar genellikle diğer komşu yapraklarından daha uzaktadır. Gövde seyrek tüylü, tek ve çok serili basit tüy ve salgı tüyleri ile genellikle kapıtulum yakınlarında kaplıdır, bazen gövde tabanı tüysüz. Yapraklar basit, dentat; bazal yapraklar ovat, sub-akut, (7-) 18–26 x (9-) 17–23 cm, kordat tabanlı ve keskin olmayan veya keskin uçlu, kenarları keskin olmayan uçlu tek serili basit tüylü; petiyol ince, 7 (-18) cm; gövde yaprakları birkaç tane, genellikle küçük, eliptik, bazen panduriform, üst kısımdakiler sapsız, daha çok kısa saplı salgı tüylü; alt kısımdaki gövde yaprakları bazal yapraklara benzer 6-24 x 5–19,5 cm, petiyol 9–33 cm; orta kısımdaki gövde yaprakları 5–21,5 x 2–16,5 cm, sapsız ve semi-ampleksikal; üst kısımdaki gövde yaprakları 3–17 x 0,9–14 (15) cm, orta kısımdaki gövde yapraklarına benzer veya ovat-obovat. Kapıtulum farklı sayıda, (3-) 4-13 veya daha çok, kapıtulum 2,5–5,5 cm genişliğinde, korolla sarı renkli; pedunkul (1,5-) 3–10,5 (-20) cm, hemen hemen korimbiform çiçek durumunda, seyrek piloz tüylü. Fillariler lanseolat, kenarları uzun ve kısa saplı salgı tüylü ve uzun, hafif kıvrımlı, keskin uçlu olmayan çok serili basit tüylü, dış yüzey kısa saplı salgı tüylü.

Alpin ve subalpin orman kenarlarında, açık kayalık alanlarda, nemli çayırarda ve su kaynakları yakınlarında yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Haziran-Ağustos aylarındadır.

Tipus: Beshtau Mt. (LE).

Ülkemizdeki Yayılış Alanı: Çoruh(Artvin): Kutul Ormanı.

Bu türe ait çalışmada incelen örnekler Gümüşhane Artabel Gölleri Tabiat Milli Parkı'ndan 2000-2900 m'lerden (24.07.2004, Umdu 97, KTÜB) toplanmıştır.

3.1.6. *Doronicum macrolepis* Freyn & Sint.

Oldukça uzun bitkiler, boyları (65-) 100-190 cm (Şekil 7). Gövde az çok salgı tüylü. Yapraklar az çok yoğun, çoğunlukla kısa saplı salgı tüyleri ile kaplı. Bazal yapraklar oldukça geniş, çoğunlukla ovat-reniform, 9-18 (-36) x 8-14 (-30) cm; petiyoller 27 cm uzunluğa ulaşmakta, uzun ve kısa saplı salgı tüylü; alt kısımdaki gövde yaprakları geniş, çoğunlukla ovat-reniform, obtuz, 7-11 x 6,5-12 cm, petiyoller 12 cm'den başlar; orta ve üst kısımdakiler ovat-eliptik, sapsız, sub-akuttan obtuza kadar değişir; orta kısımdaki gövde yaprakları hemen hemen alttaki gövde yaprakları ile aynı büyüklükte, 7-11 x 7,5-12 cm; üst kısımdaki gövde yaprakları 1-2,5 x 1-3,5 cm. Gövde yaprakları basit ve kısa saplı salgı tüylü. Kapitulum sayısı (3-) 4-8 (-10), kapitulum genişliği 3,5 cm' e kadar, korolla sarı renkli, alttaki kapitulum pedunkulları 10-25 cm, üst kısımdakiler 2-6 (-12) cm, bunlar çoğunlukla çiftler halindedir, yoğun uzun saplı salgı tüylü ve basit tüylü, pedunkulların uçları çoğunlukla belirgin turbinat şeklinde kalınlaşmıştır. Fillariler ovat-lanseolat, kenarları uzun saplı salgı tüylü, yüzey kısa saplı salgı tüylü.

Endemik.

Bitki su kaynakları yakınlarında ve taşlık alanlarda yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Temmuz ayındadır.

Tipus: Türkiye A7 Gümüşhane, Boejukdere, Sintenis 7173.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Gümüşhane, Giresun: Yedigözü Yaylası (1480 m), Trabzon: Hamsiköy, Soğanlı Dağı (1600-1620 m).

Bu türe ait örnekler Gümüşhane Artabel Gölleri Tabiat Milli Parkı 2200-2500 m (24.07.2003, Umdu 91, KTÜB) , Giresun Yedigözü Yaylası 1480 m (02.08.2002, Umdu 25, KTÜB) ve Giresun Aksu Köyü 1870-1810 m (02.08.2002, Umdu 26, KTÜB)'den toplanmıştır.

3.1.7. *Doronicum orientale* Hoffm.

Bitkiler (20-) 30-60 cm boyda, rizomun uç kısımları yünsü; stolonlu (Şekil 8). Gövde dallanmamış, skeyp, tek seri ve çok seri hücreli basit tüy ve kısa saplı salgı tüyle kaplı. Yapraklar basit, dentat, bazal yaprakları birkaç tane, ovat-eliptik, her iki yüzeyde az çok pubescent tüylü, 3-7 (8,5) x 2 (3)-6 (7,5) cm, tabanı kordat, uç kısmı sivri değil, petiyollu,

petiyol 1,8 (4)–10 (20) cm; alt kısımdaki gövde yaprakları bazal yapraklara benzer veya sapsız, 3,2 (5)–7,5 (9) x 1,8 (3) –5 (7,7) cm, semi-ampleksikal; üst kısımdaki gövde yaprakları (1,5) 4–7 (10,5) x (0,4)–6 (7,6) cm, ovat-eliptik veya ovat-lanseolat; gövde yaprakları çoğunlukla kısa saplı salgı tüylü, bazen tek serili ve çok serili basit tüylü. Fillariler ovat-subulat, genellikle sivri uçlu, yapraklarda olduğu gibi çoğunlukla salgı tüylü nadiren basit tüylü. Tek kapitulum mevcut, korolla sarı renkte, kapitulum genişliği 3 (4)–6 cm.

Çiçeklenme Mart-Temmuz aylarındadır.

Bitki orman ve çalılıklarda gölgelik alanlarda, ıslak çayır ve kayalık alanlarda yayılış göstermektedir. Bu tür deniz seviyesinden 2000 m yüksekliğe kadar geniş bir yayılışa sahiptir.

Tipus: environs of Dzekhet.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Kırklareli, Çanakkale, Bursa: Uludağ (1800 m), Bolu: Aladağ (1350-1700 m), Kastamonu: Ilgaz Dağı (1700 m), Samsun: Ladik (1100 m), Balıkesir: Kaz Dağı (1400 m), Kütahya: Akdağ (1800-1900 m), Eskişehir, Bilecik, Yozgat: Büyük Nalbant Dağı (1800 m), Aydın: Samsun Dağı, Baba Dağ (1400 m), Isparta: Dedegöl Dağı (1400 m), Adana: Gülek Boğazı (1900 m), Didil dağı (1000 m).

Bu tür ait örnekler Trabzon Altındere Vadisi Milli Parkı, 1600 m (09.06.2002, Umdu 25, KTÜB), K.T.Ü., Kampus, 50 m (30.03.2002, Umdu 11, KTÜB) ve Gümüşhane, Köse Dağı 1900 m (05.06.2002, Umdu 21, KTÜB)'den toplanmıştır.

3.1.8. *Doronicum bithynicum* subsp. *bithynicum* J. R. Edmondson

Bitkiler (42-) 45-75 cm. boyda, yatay rizomlara sahip (Şekil 9). Taban yaprakları ovat-eliptik, triangular, kordat, obtuz, sub-akut; lamina (3-) 7–11 (-15) x (3,-) 8–10 (-12) cm; petiyoller 12,5 cm'den başlar, uzun salgı tüylü ve piloz tüylü; gövde yaprakları birkaç tane, alt kısımdaki gövde yaprakları bazal yapraklarına benzer, üst kısımdakiler eliptikten ovata kadar değişik şekilli, sapsız; alt kısımdaki gövde yaprakları (4,5) 8–10,5 x (7) 8–11 cm, petiyolleri 7–12,5 cm, orta kısımdaki gövde yaprakları 4–6 (9,5) x (5) 9–10 cm, üst kısımdaki gövde yaprakları 1–1,5 (2,5) x 2,5-3,5 cm. Gövde yaprakları basit ve uzun saplı salgı tüylü. Kapitulum sayısı 2–3 (-6); kapitulum genişliği 2,3 cm'e kadar, korolla sarı renkli. Pedunkul 17 cm'ye ulaşmakta, yoğun olarak uca doğru uzun salgı tüylü. Fillariler

ovat-lanseolattan linear-lanseolata kadar farklı şekillerde, uzun ve kısa saplı salgı tüyleri ile kaplı, basit tüy mevcut.

Çiçeklenme Haziran-Ağustos aylarındadır.

Bu türün ülkemizde 2 alttürü bulunmaktadır.

1. Gövdenin alt yarısı az çok veya yoğun olarak salgı tüylü, taban yaprakları eliptikten ovata kadar farklı şekilli, 11/2 genişliği kadar uzunlukta; fillariler ovat-lanseolat. subsp. **bithynicum**

1. Gövdenin alt yarısı az çok serili basit tüylü; taban yaprakları triangulardan ovat-kordata kadar farklı şekilli, az çok genişliğinden daha uzun; fillariler linear-lanseolat. subsp. **sparsipilosum**

Doronicum bithynicum subsp. *bithynicum* kayalık bayırlarda ve *Juniperus* çalılıklarında yayılış göstermektedir. 1450-2200 m yükseklikte bulunur. Bu alttür araştırma bölgesinde bulunmaktadır.

Endemik.

Tipus: Türkiye A2 Bursa, Ulu Da., Aucher 3269.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Bursa: Uludağ (1700-2000 m), Bolu: Aladağ (1800 m), Kartalkaya Tepesi (2100-2200 m).

Bu türe ait örnekler araştırma bölgesinde Gümüşhane Artabel Gölleri Tabiat Milli Parkı 2800 m (27.07.2002, Umdü 31, KTÜB)'lerden toplanmıştır.

3.1.9. *Doronicum oblongifolium* DC.

Bitkiler 21-50 cm boyunda (Şekil 10). Gövde dallanmamış, yapraklar daha çok gövdenin alt yarısında. Gövde uzun basit tüylü ve dağınık kısa ve nadiren oldukça kalın saplı salgı tüylü. Yapraklar basit veya dentat. Bazal yapraklar spathulat-lanseolat; lamina yaklaşık (1,8)2-6 x (0,9) 1,5-4 cm, attenuate tabanlı ve genellikle sivri olmayan uçlu; petiyol 2-8 cm; gövde yaprakları çok sayıda, lanseolat veya oblong, obtuz, kenarları düz, yaprak kenarları daha yoğun tek seri hücreli basit tüylü, nadiren iki seri hücreli basit tüylü; orta ve üst kısımdaki gövde yaprakları sapsız; alt kısımdaki gövde yaprakları 1-1,5 (3,5) x 1,4-2,5 (5,5) cm, orta kısımdaki gövde yaprakları 0,5-1,5 (3,5) x 2,5-5,5 cm ve üst kısımdaki gövde yaprakları ise (0,5)-1 1,6 x (0,2) 1-2 cm. Gövde yaprakları basit ve uzun saplı salgı tüylü. Pedunkul 10 cm'e kadar, uç kısmın altında yoğun olarak ince uzun saplı

salgı tüylü. Fillariler ovat–lanseolat veya eliptik, tek seri hücreli basit tüy ve nadiren salgı tüyle kaplı. Bitkiler tek kapitulumlu, kapitulum genişliği 3,5–5 cm. Korolla sarı renkli.

2000-2700 m yükseklikte açık kayalık alanlarda yayılış göstermektedir.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz aylarındadır.

Tipus: in pratis alpinis Caucasica orientalis, C. A. Meyer.

Ülkemizdeki Yayılış Alanları: Çoruh: Kürdevan Dağı, Yalnızçam Dağı, 2700 m, Yalnızçam Silsilesi: Şavşat'ın 10 km Doğu-Güneydoğu'sunda, 2000-2400 m.

İncelenen örnekler Ardanuç (Artvin) Kürdevan Dağı 2700 m (03.07.2004, Umdu 113, KTÜB)'den toplanmıştır.



Şekil 2. *D. maximum*'un genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



Şekil 3. *D. tobei*'nin genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



Şekil 4. *D. balansae*'nin genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



Şekil 5. *D. doliotrichum*'un genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



Şekil 6. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*'un genel görünümü
(Ölçek: 10 cm)



Şekil 7. *D. macrolepis*'in genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



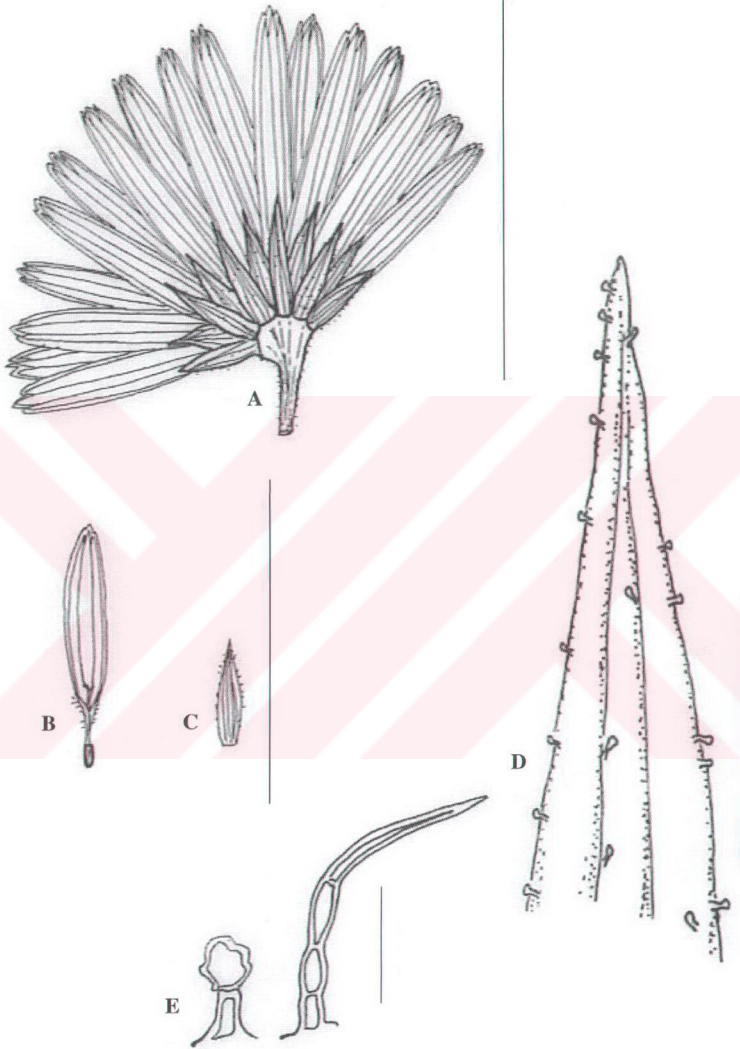
Şekil 8. *D. orientale*'nin genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



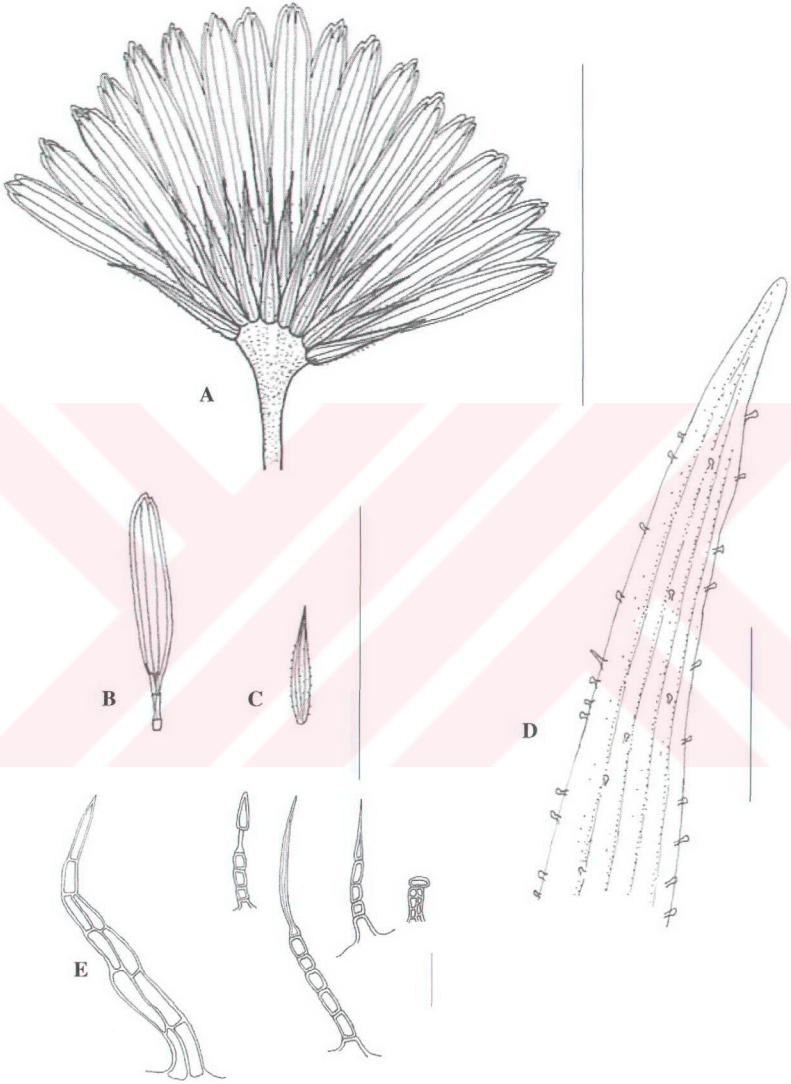
Şekil 9. *D. bithynicum* subsp. *bithynicum*'un genel görünümü
(Ölçek: 10 cm)



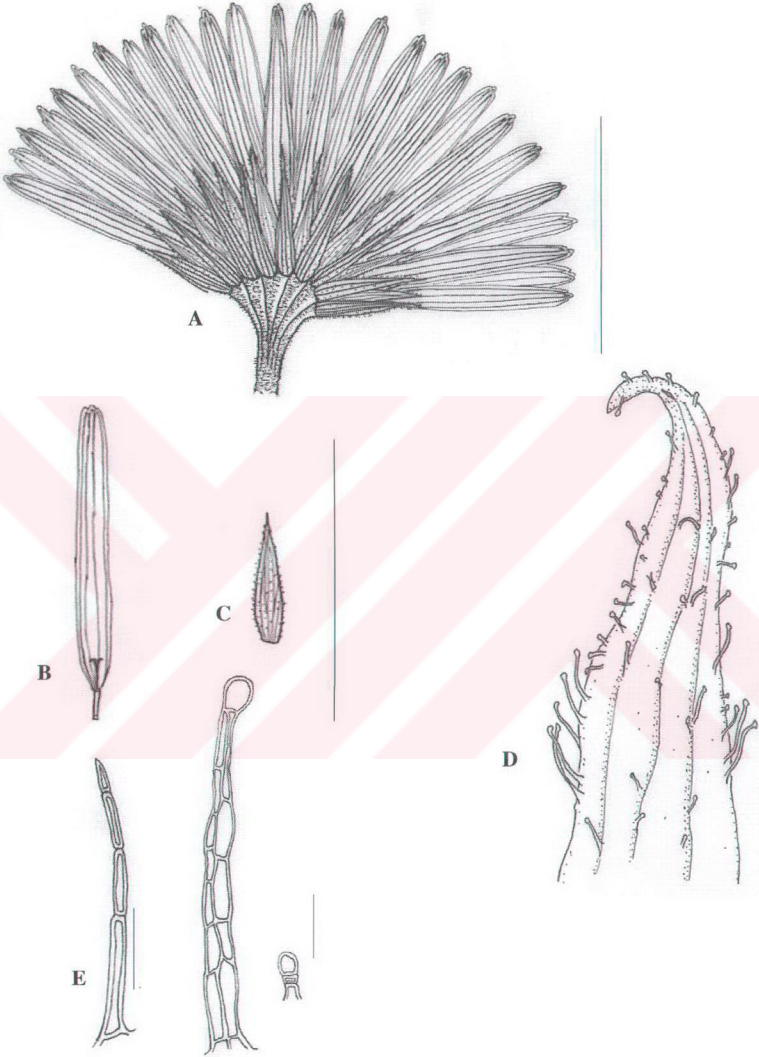
Şekil 10. *oblongifolium*'un genel görünümü (Ölçek: 10 cm)



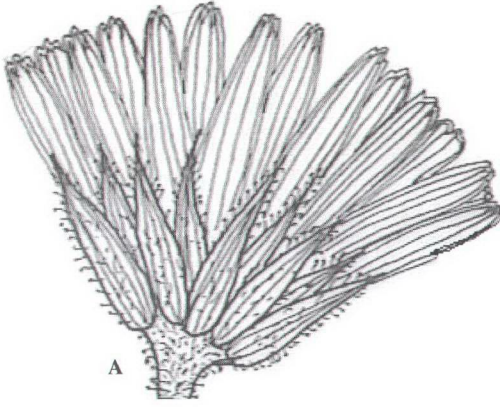
Şekil 11. *Doronicum maximum*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari,
E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 μ m)



Şekil 12. *Doronicum tobeyi*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 µm)



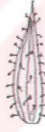
Şekil 13. *Doronicum balansae*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 µm)



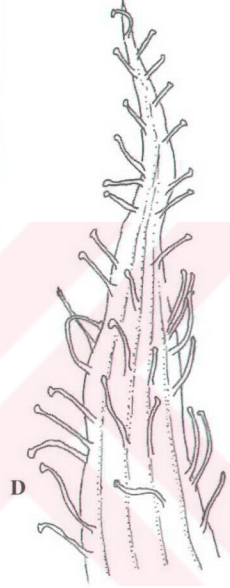
A



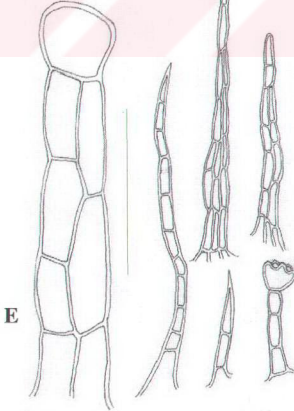
B



C

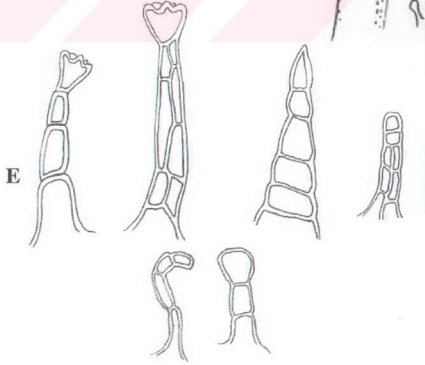
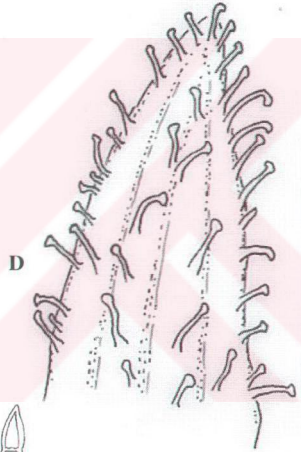
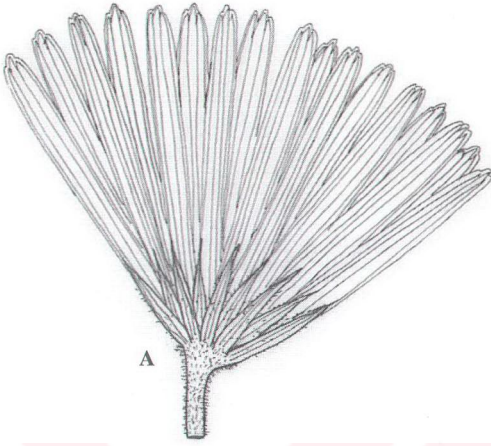


D

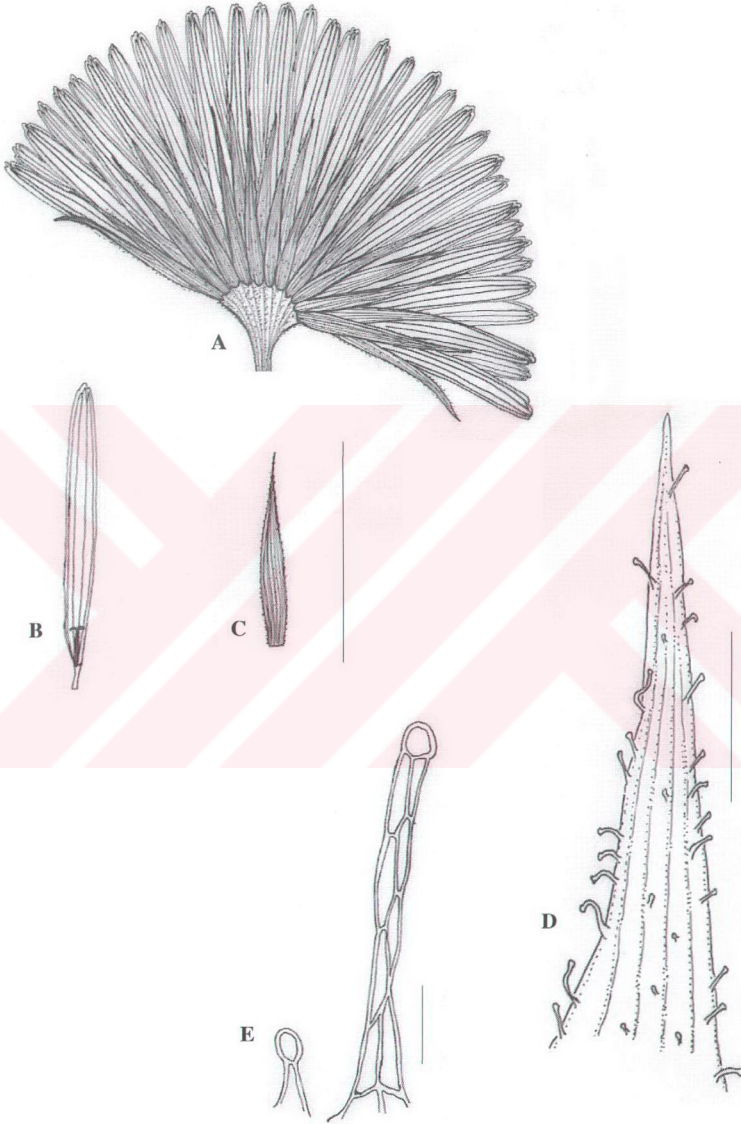


E

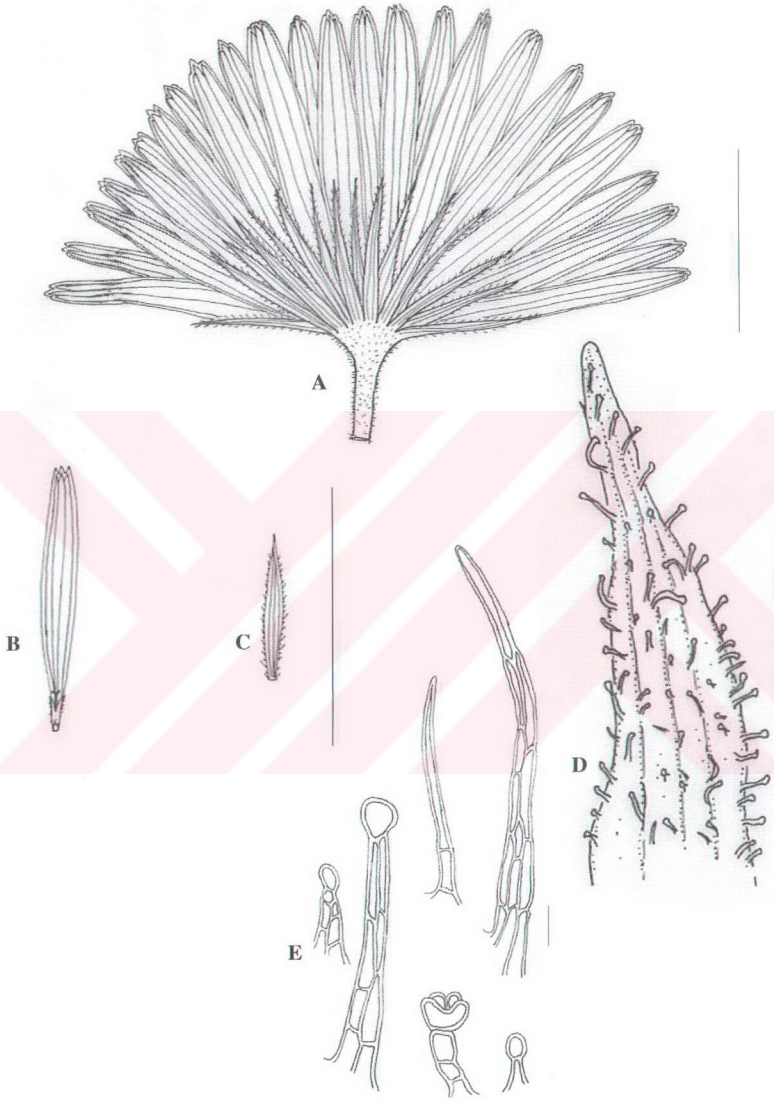
Şekil 14. *Doronicum doliotrichum*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari,
E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 µm)



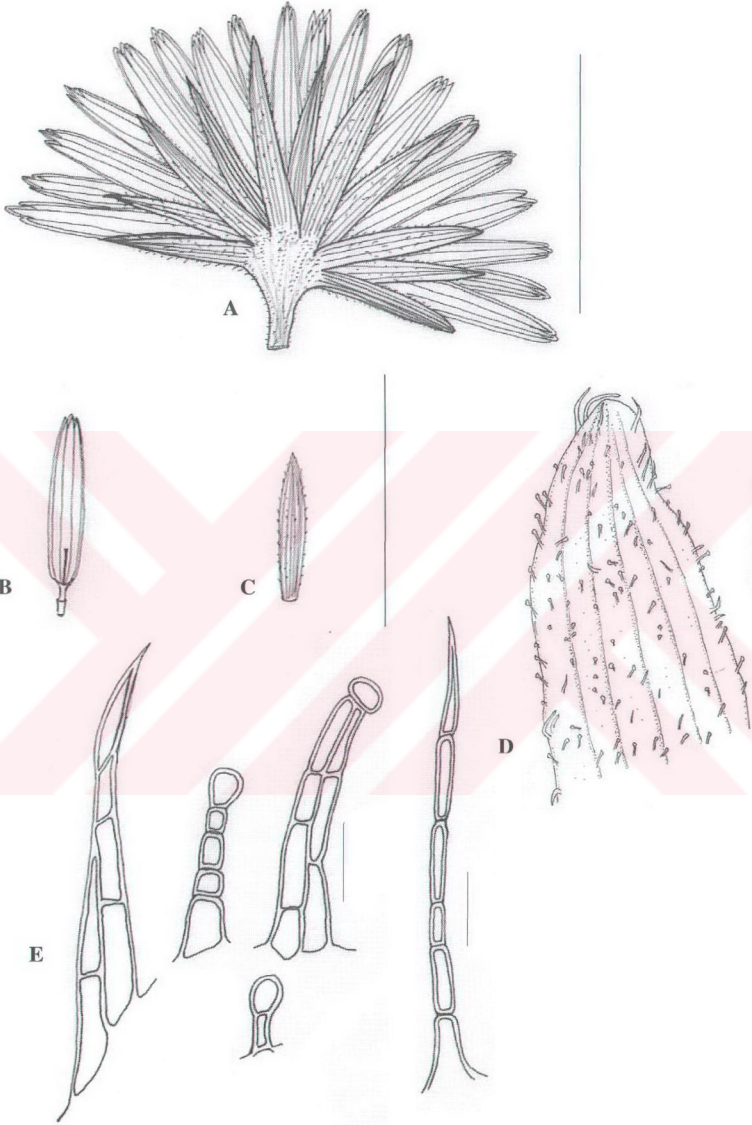
Şekil 15. *Doronicum macrophyllum* sbsp. *macrophyllum* ; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C-D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 μ m)



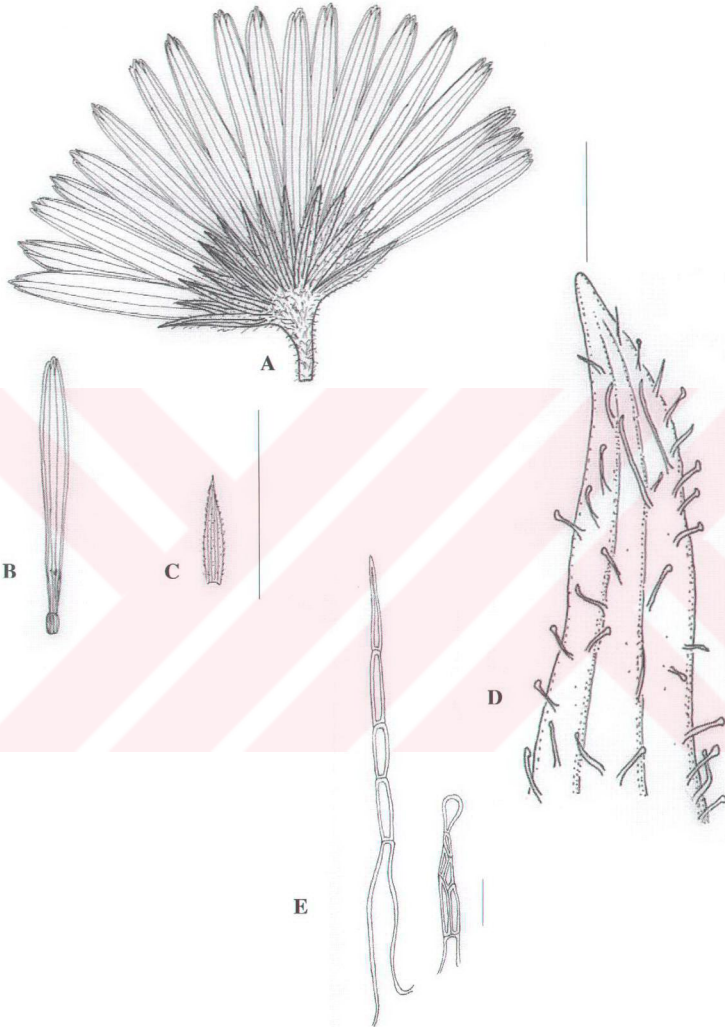
Şekil 16. *Doronicum macrolepis*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari,
E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 µm)



Şekil 17. *Doronicum orientale*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 μ m)



Şekil 18. *Doronicum bithynicum* subsp. *bithynicum*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari, E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 μ m)



Şekil 19. *Doronicum oblongifolium*; A- kapitulum, B- ligulat çiçek, C- D- fillari,
E- fillaride bulunan tüyler (Ölçek: A, B, C= 2 cm, D= 1mm, E= 100 µm)

3.2. Anatomik Bulgular

3.2.1. *Doronicum maximum*

3.2.1.1. Kök Anatomisi

Kökten alınan enine kesitte dışta bir sıra epidermis, onun altında sırası ile iki sıra eksodermis, geniş bir korteks ve ortada merkezi silindir görülmektedir (Şekil 20-A). Epidermis hücrelerinin içe ve dışa bakan çeperleri bombelidir. Epidermis hücreleri genellikle eşkenar dörtgen veya oval şeklinde ve büyüklükleri ortalama 21,5 (s= 4,61)x20,7 (s= 5,38) μm 'dir. Eksodermis genellikle iki sıra hücreden oluşmuş ve hücreler sık dizilişlidir. Çeperleri düzgün olan eksodermis hücrelerinin arasında hücreler arası boşluk yoktur. Korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Korteksin genişliği ortalama 1057,5 μm (s= 75,2)'dir. Şekilleri ve büyüklükleri farklı olan korteks parankimasi hücreleri genellikle oval, beşgen ya da çokgen şeklindedir. Bu hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Korteks parankimasi hücrelerinin büyüklükleri hemen hemen birbirine yakın olmakla birlikte merkezi silindire yakın olanları daha küçük olup, daha çok konsantrik halkalar şeklinde sıralanmış ve yatay sıralar halinde bulunmaktadırlar. Merkezi silindire yakın olan parankima hücrelerinin çeperleri daha düzgün ve aralarında daha küçük şizogen boşluklar vardır.

Korteksin iç sırasını teşkil eden endodermis korteks parankimasi hücrelerine benzemekle beraber, daha sık dizilişli ve çeperleri kalındır. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama 19,7 (s= 3,96)x30,8 (s=6,65) μm 'dir. Endoderminin altında bir sıra halinde perisikl hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler farklı şekillerde olup, ince çeperli ve sık dizilişlidirler. Perisiklin çevrelediği merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti teşkil etmiştir. Merkezi silindirin büyüklüğü ortalama 942,5 (s=88,14) μm 'dir. Ksilem kollarının sayısı yedidir. Ksilem büyük trakelerden meydana gelmiş, trakeler oval ya da çokgen şeklinde çeperleri oldukça kalındır. Ksilem kolları aralarında birbiriyle birleşmişlerdir. Floem ksileme göre daha dar bir alanda yer almaktadır. Floem ince çeperli hücrelerden oluşmuş olup, kalburlu boru ve arkadaş hücreleri ayırt edilmektedir. Ksilem merkeze kadar devam etmemekte, kökün ortasında parankima hücrelerinden oluşan bir öz bölgesi bulunmaktadır.

3.2.1.2. Gövde Anatomisi

Gövdenin enine kesitinde dışta bir sıra halinde epidermis bulunmaktadır (Şekil 20-B). Epidermin altında köşelerde 2-3 sıra kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin altında parankima hücrelerinden oluşan korteks bulunmaktadır. Korteks parankiması hücreleri genellikle çokgen şeklinde olup, büyüklükleri birbirinden farklıdır ve hücreler arasında yaygın olarak şizogen boşluklar bulunmaktadır. İletim demetleri genellikle düzgün bir sıra halindedir. Ancak köşelerde bazen iki sıra iletim demeti tespit edilmiştir. İletim demetlerinin büyüklükleri birbirinden farklı olup, bunlar oval veya yumurtamsı şekildedir. İletim demetleri genellikle bir küçük, bir büyük şeklinde olup ayrı demetler halindedir ve birbirleriyle birleşmemişlerdir. Büyük iletim demetleri ortalama $350,5$ ($s= 57,35$)x $457,5$ ($s= 73,54$) μm iken, küçük iletim demetleri $158,5$ x 234 $8s=49,44$ x $70,29$ μm 'dir. Floemin ksileme oranı büyük iletim demetlerinde $59,5/169,5$ ($s= 15,71/25,23$) μm iken, küçük iletim demetlerinde $58,5/98$ μm ($s= 8,75/23,30$)'dir. İletim demetlerinde floem, dışa bakan kısımda bulunmaktadır. Floemin dışa bakan kısmında geniş bir şekilde sklerankima hücreleri yer almaktadır. Bunların çeperleri belirgin ve oldukça kalın olup, lümenleri daralmıştır. Sklerankima hücrelerinin sıra sayısı 15-16'ya kadar ulaşabilmektedir. Bu türün gövde enine kesitinde sklerankima hücrelerine başka hiçbir bölgede rastlanmamıştır. İletim demetlerinde floem, ksileme göre daha küçük bir alan kaplamaktadır. Floemdeki hücrelerin çeperleri ince olup, kalburlu borular ve arkadaş hücreleri ayırt edilebilmektedir. İletim demetlerinde ksilem merkeze doğru konik bir şekil almaktadır. Trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişlerdir. Bir iletim demetindeki trakelerin sıra sayısı, büyük olanlarda 9-10, küçüklerde 4-5 arasında değişmektedir. Bir sıradaki trake sayısı ise 2-9 arasındadır. Trakelerin floeme yakın olanları küçük olup, merkeze doğru büyüklükleri artmakta ve sonra tekrar biraz küçülmektedir. Trakeler enine kesitlerde dörtgen-çokgen şekilde görülmektedir ve boyutları ortalama $24,7$ x $25,7$ ($s= 3,33$ x $3,15$) μm 'dir. Trakeler arasında trakeidler bulunmaktadır. Bu hücrelerin çeperleri trakelere göre biraz daha incedir ve çapları da dardır. Floem ile ksilem arasındaki kambiyum belirgin değildir. İletim demetlerinin iç tarafında yer alan öz, parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Öz parankiması hücreleri korteks parankimasına benzemekle beraber onlardan daha büyüktür. Gövdenin ortasında bir öz boşluğu yer almaktadır.

3.2.1.3. Yaprak Anatomisi

Bu türde yaprak enine kesitinde alt ve üst epidermisin düzgün bir sıra halinde yer aldığı görülmektedir (Şekil 21-A). Epidermis hücrelerinin şekilleri düzgün dikdörtgenimsi olup, alt ve üst çeperleri dışa doğru bombelidir. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine şekil bakımından benzemekle beraber, onlardan biraz daha büyüktür. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $32 \times 36,5$ ($s = 7,54 \times 7,62$) μm iken, alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri $26,7 \times 30,1$ ($s = 8,85 \times 10,68$)'dir. Yaprak kalınlığı bu türde ortalama $227,5$ ($s = 67,89$) μm 'dir. Üst epidermis altında iki sıra halinde palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması birbirinden kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Mezofil kalınlığı 224 ($s = 61,59$) μm 'dir. Mezofilde palizat parankimasından sonra alt epidermise kadar sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat parankiması hücreleri düzgün sıralar halinde olup dikdörtgenimsi veya silindirik şekildedir ve bu hücreler arasında hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Yaprak mezofilinde sünger parankiması hücreleri palizatın yaklaşık iki katı kadar yer işgal etmiş durumdadır. Sünger parankiması hücreleri yuvarlak, uzamış, dallanmış gibi farklı şekillere sahiptir. Bunlar arasında daha yaygın olarak geniş hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Palizat ve sünger parankiması hücrelerinde kloroplastlar bulunmakla beraber, palizat parankimasında sünger parankimasına oranla kloroplastlar daha çok sayıdadır.

Yaprak enine kesitlerinde orta damarın iyi gelişmiş olduğu gözükmemektedir. Bu bölgede tek ve büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demeti hemen hemen yaprağın ortasına yerleşmiştir. İletim demetinin şekli ovaldir ve büyüklükleri ortalama $316,5 \times 422$ ($s = 78,75 \times 57,72$) μm 'dir. Üst epidermise bakan kısmında yer alan ksilem floeme göre daha geniş yer işgal etmiştir. Ksilemde trakeler, gövdede olduğu gibi ışınal sıralar halindedir. Ksilem 9-10 trake sırasından meydana gelmiştir ve her sırada 4-12 trake bulunmaktadır. Trakelerin büyüklükleri $16 \times 18,1$ ($s = 2,85 \times 2,27$) μm 'dir. İletim dokusunun alt epidermise bakan kısmında yer alan floem ksileme göre daha az bir yer işgal etmiştir. Floemin ksileme oranı ortalama $58,5/98$ ($s = 8,75/23,30$) μm 'dir. Floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Kalburlu borular ve arkadaş hücreleri kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Floem ile alt epidermis arasında parankimatik demet kını hücreleri kollenkimaya kadar genişleşmiştir. Bunlar arasında şizogen boşluklar yaygındır. Orta damar bölgesinde alt epidermisen altında 1-2 sıra halinde kollenkima hücreleri bulunmaktadır.

Ayrıca üst epidermisin altındaki orta damar bölgesinde de 2-3 sıra kollenkima hücreleri yer almaktadır. Yaprakta orta damar bölgesinde bulunan kollenkima dışında başka destek doku elementi bulunmamaktadır.

Hem alt hem de üst epidermiste stomalar bulunmaktadır ve bunlar *Ranunculus* tipindedir (Şekil 22). Stomaların büyüklükleri üst epidermiste $41,7 \times 36$ ($s = 2,95 \times 2,28$) μm iken, alt epidermiste $40,5 \times 33,5$ ($s = 3,30 \times 2,28$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı, üst epidermiste 26,6 iken alt epidermiste 53,3'tür. Stoma indeksleri üst epidermiste 7,98, alt epidermiste ise 14,8'dir.

3.2.2. *Doronicum tobeyi*

3.2.2.1. Kök Anatomisi

Kökten alınan enine kesitte dışta koruyucu doku olarak genellikle epidermis ve iki sıra halinde eksodermis yer almaktadır (Şekil 23-A). Epidermis bazı yerlerde parçalanmış, bazı yerlerde ise ezik olarak görülmektedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri $26,3 \times 18,3$ ($s = 5,03 \times 4,67$) μm 'dir. Eksodermisten sonra geniş bir parankimatik korteks bulunmaktadır. Korteksin genişliği ortalama $987,5$ ($s = 97,50$) μm 'dir. Korteks genellikle konsantrik tabakalar şeklinde sıralanmıştır. Daha çok çokgen şeklinde, büyüklükleri birbirinden farklı hücrelerden oluşmuştur ve aralarında geniş şizogen boşluklar yaygındır. Korteks parankiması hücreleri eksodermis hücrelerine göre daha büyük ve büyüklükleri dıştan içe doğru artmaktadır. Korteksin iç sırasını meydana getiren endodermis sık dizilişli ve kortekse göre daha küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri $19,6 \times 19,8$ ($s = 3,74 \times 4,09$) μm 'dir. Endodermisin altında merkezi silindiri dıştan sınırlayan bir sıra halinde perisikl yer almaktadır. Merkezi silindirin çapı ortalama $482,5$ ($s = 28,21$) μm 'dir. Perisikl hücreleri endodermise yakın büyüklüktedir ancak çeperleri daha incedir. Floem birkaç hücreden oluşmuş dar bir bölgede yer almaktadır. Ksilemde trakeler 2-3 sıra halinde ışınal şekilde sıralanmıştır ve bunlardan içtekiler yani merkeze yakın olanlar daha büyüktür. Ksilem kolları merkezde birleşmemiştir ve ortada parankimatik bir öz bulunmaktadır. Öz parankimasını meydana getiren hücreler, korteks parankimasına benzemekle beraber, daha küçük ve hücreler arası boşlukları da daha azdır.

3.2.2.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitinde epidermis bir sıra halinde korteksi dışardan kuşatmıştır ve dışa bakan çeperleri genellikle dalgalıdır (Şekil 23-B). Epidermis hücrelerinin dışında kalın bir kütikula tabakası bulunmaktadır. İletim demetleri bir sıra halinde sıralanmıştır. İletim demetinin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı bölgelerdeki iletim demetleri diğerlerine göre daha büyüktür. İletim demetleri büyük demetlerde $366 \times 365,5$ ($s = 137,62 \times 124,92$) μm iken, küçük demetlerde $107 \times 133,5$ ($s = 20,02 \times 27,77$) μm 'dir. Floem ile ksilem arasındaki kambiyum çok belirgin değildir. İletim demetleri dıştan sklerankima lifleri ile kuşatılmıştır. Ksilemin ve floemin dışında bulunan sklerankima genişlemiştir. Bu sklerankima hücreleri floemin dışında daha fazla genişlemiş ve genellikle yarım ay şeklini almıştır. Sklerankima liflerinin en geniş olduğu bölgedeki sıra sayısı $8-10$ 'dur. Sklerankimanın ksilemin dışında $2-3$ sıra, yanlarda ise bir sıra halinde olduğu görülmektedir. Ksilem floemin yaklaşık üç katı kadar büyüklüktedir. Floemin ksileme oranı $63,5/79$ ($s = 13,48/34,16$) μm 'dir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmiştir ve bu sıraların sayısı genellikle büyük demetlerde 8 , küçüklerinde ise 3 'tür. Her sırada trake sayısı $2-6$ arasında değişmektedir. Trakelerin boyutları ortalama $28,5 \times 36,5$ ($s = 3,57 \times 7,27$) μm 'dir. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücreleri belirgindir. Korteks parankimatiktir. Gövdenin dışa doğru çıkıntı yaptığı bölgelerde kollenkima hücrelerinin bir grubu yer almaktadır. Bunlar lakün kollenkimasıdır. Kollenkima daha çok bu bölgelerde sınırlanmıştır. Korteks parankiması hücreleri genellikle ince çeperlidir ve şizogen boşlukları yaygındır. Epidermise yakın olanlar kloroplast, iletim demetine yakın olanlar ise nişasta taneleri ihtiva etmektedir. Korteks ile merkezi silindirin sınırı kesin olarak ayrılmamıştır. Floemin dışında bulunan sklerankima lifleri iletim demeti ile sınırlı kalmış, demetler arasında devam etmemiştir. Öz parankimatiktir. Öz parankiması hücreleri korteks parankimasına benzemektedir. Ancak bu hücreler korteks parankimasına göre daha büyüktür ve genelde büyüklükleri de merkeze doğru artmaktadır. Gövde enine kesitinin ortasında geniş bir öz boşluğu yer almaktadır. Öz parankimasında nişasta taneleri bulunmaktadır. İletim demetlerinin ve köşelerin dışında destek doku elementi yoktur.

3.2.2.3. Yaprak Anatomisi

Yapraklar dorsiventraldir (Şekil 24-A). Yaprak kalınlığı ortalama 503 ($s= 82,53$) μm 'dir. Palizat parankiması 2-3 sıra halinde yer almıştır. Yaprak mezofilinde sünger parankiması, palizat parankimasına göre daha geniş yer kaplamıştır (Yaklaşık palizatın iki katı kadar yer işgal etmiştir). Yaprak mezofilinin kalınlığı ortalama 447,5 ($s= 77,17$) μm 'dir. Palizat parankiması hücreleri düzenli sıralar halinde genellikle sık dizilişli, bazen hücreler arası boşlukları genişlemiştir ve bol kloroplasta sahiptir. Sünger parankiması hücreleri ise farklı şekillerde olup, hücreler arası boşlukları oldukça geniştir ve bu boşluklar stomalarla irtibat halindedir. Üst ve alt epidermis birbirine yakın büyüklükte hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermis hücreleri $26 \times 32,7$ ($s= 7,58 \times 8,58$) μm iken, alt epidermis hücreleri $25,6 \times 32,8$ ($s= 9,10 \times 9,04$) μm 'dir. Epidermis hücrelerinin dış çeperleri genellikle dışarıya ve içeriye doğru bombe yapmıştır. Epidermisin birbirine bakan çeperleri düzgün şekillidir.

Yaprağın ortasında yer alan iletim demeti iyi gelişmiştir ve genellikle oval şekillidir. İletim demetinin büyüklüğü $479 \times 595,5$ ($s= 121,43 \times 119,62$) μm 'dir. Bir sıra halinde bulunan iletim demetleri yaprağın ortasından kenarına doğru küçülmektedir. Ancak küçük olan iletim demetleri şekil olarak ortadaki iletim demetine benzemektedir. Üst epidermisen bakan ksilemde trakeler düzgün sıralar halinde yer almaktadır. Her bir sıradaki trake sayısı 8-12'dir. Trakelerin büyüklükleri $31,6 \times 35,5$ ($s= 4,88 \times 5,76$) μm 'dir. Ksilemdeki sıra sayısı ise 18-20 tanedir. Floem yarım ay şeklinde ksilemi alttan kuşatmıştır. Floemin ksileme oranı $235/317,5$ ($s= 44,30/63,23$) μm 'dir. Arkadaş hücreleri ve kalburlu borular floemde belirgindir. Floemde parankima hücreleri mezofil parankimasına göre daha küçük ve oldukça sık dizilişlidir. Ortadaki iletim demetinin dışında homojen şekilde genç bir parankima dokusu bulunmaktadır. Bunlar genellikle kloroplast ihtiva etmemektedir. Hem üst epidermisin hem de alt epidermisin altında 1-2 sıra kollenkima hücreleri bulunmaktadır.

Yaprağın her iki yüzeyinde de stomalar bulunmaktadır ve diğer türlerde olduğu gibi *Ranunculus* tipindedir (Şekil 25). Üst epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri $37,1 \times 29,3$ ($s= 2,46 \times 1,69$) μm iken, alt epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri $39,5 \times 29,8$ ($s= 2,28 \times 4,67$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 26,6 iken,

alt epidermiste 93,3'dür. Stoma indeksleri ise üst epidermiste 4,98 ve alt epidermiste 14,8'dir.

3.2.3. *Doronicum balansae*

3.2.3.1. Kök Anatomisi

Kökten alınan enine kesitte dışta bir sıra epidermis, onun altında iki sıra eksodermis, geniş bir korteks ve ortada merkezi silindiri oluşturan dokular sıralanmaktadır (Şekil 26-A). Epidermis çoğu yerde parçalanmış, ezilmiş şekildedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $20,1 \times 14,5$ ($s= 3,84 \times 4,18$) μm 'dir. Eksodermis genellikle iki sıra hücreden oluşmuştur. Bu hücreler sık dizilişli ve çeperleri düzgündür. Korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Parankimatik hücrelerin şekilleri ve büyüklükleri birbirinden farklıdır. Oval, beşgen ya da çokgen şeklindedir. Dıştakiler daha büyüktür ve merkezi silindire doğru hücre boyutlarında küçülme dikkati çekmektedir. Bu hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Korteks ortalama 725 ($s= 65,39$) μm alan kaplamaktadır. Merkezi silindire yakın korteks parankimasi hücreleri düzgün sıralar halinde, daha çok konsantrik halkalar şeklinde sıralanmıştır. Merkezi silindire yakın olan parankima hücrelerinin çeperleri daha düzgündür ve aralarında daha küçük şizogen boşluklar yer almaktadır. Korteksin iç sırasını teşkil eden endodermis korteks parankimasi hücrelerine benzer, ancak daha sık dizilişli, çeperleri korteks parankimasına göre daha kalın hücrelerden oluşmuştur. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $17,1 \times 23,7$ ($s= 3,06 \times 4,17$) μm 'dir. Endodermisin altında bir sıra halinde bulunan perisikl hücreleri ince çeperli ve sık dizilişlidir. Perisiklin sınırlandığı merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demetleri teşkil etmiştir. Merkezi silindirin çapı ortalama $671,2$ ($s= 71,30$) μm 'dir. Bu türde ksilem yedi kollu olup, ksilem kolları perisikla kadar uzanmaktadır. Ksilem büyük trakelerden meydana gelmiş, trakeler oval ya da çokgen şeklinde ve çeperleri oldukça kalındır. Ksilem kolları aralarında birbirleri ile birleşmiştir. Ksilem kolları arasında floem, ksileme göre daha dar bir alanda bulunmaktadır. Floemde kalırlı boru ve arkadaş hücreleri ayırt edilmektedir. Ksilem merkeze kadar devam etmeyip, kökün ortasında genellikle parankima ve arada küme veya tek tek sklerankima hücrelerinden oluşmuş bir öz bölgesi mevcuttur.

3.2.3.2. Gövde Anatomisi

Gövdenin enine kesitinde epidermis bir sıra halindedir (Şekil 26-B). Bazı epidermis hücrelerinin çeperleri ezilmiştir. Gövdedeki epidermis hücreleri genellikle derinlikleri az yatay sıralar halinde dizilmiştir. Bu epidermis hücrelerinin birbirine bakan çeperleri bariz şekilde birbiri içine doğru kıvrımlar yapmıştır. Epidermisin altında genellikle iki sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankimatiktir. İletim demetlerinin düzgün bir sıra halinde yer aldığı görülmektedir. İletim demetleri büyük, orta ve küçük demetler şeklindedir. Büyük iletim demetlerinin üzerine gelen bölgeler 4-6 sıra hücrelerden oluşmuş, küçük demetlerin bulunduğu bölgeler ise 7-8 sıra hücrelerden oluşmuştur. Parankima hücreleri genellikle çokgen şeklindedir. Hücrelerin büyüklükleri farklı olup, aralarında geniş şizogen boşluklar yaygındır.

Korteks parankiması ve kortekste ki kollenkima hücrelerinde seyrek olarak kloroplastlar bulunmaktadır.

Büyük, küçük ve orta boyutlardaki iletim demetleri, bir sıra halinde ve birbirleri ile birleşmemişlerdir. Büyük iletim demetlerinin büyüklükleri ortalama $365,5 \times 459$ ($s = 74,51 \times 60,34$) μm iken, küçük demetler $164,5 \times 221,5$ ($s = 50,72 \times 97,13$) μm 'dir. İletim demetlerinin şekilleri genellikle ovaldır. İletim demetlerinde floemin dışı bakan kısmında ve ksilemin içe bakan kısmında sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Bu sklerankima tabakası floemin dışında, floeme göre yaklaşık iki kat büyüklükte bir alanı işgal etmiş ve floemi dıştan kuşatmıştır. Bu hücrelerin lümenleri daralmıştır ve çeperleri belirgin, oldukça kalın olan hücrelerden oluşmuştur. Floemin dışındaki sklerankima lifi hücrelerinin sıra sayısı genellikle 7-8'dir. Sklerankima lifleri ksilemin merkeze bakan uçlarında da yer almaktadır. Ancak bunlar floemde olduğu gibi geniş bir alanı kaplamamış olup, birkaç sıra hücreden meydana gelmektedir. Bu hücrelerin çeperleri floem sklerankimasına göre daha ince ve lümenleri daha geniştir. İletim demetlerinde ksilem, floeme göre 3-4 kat kadar büyüklüktedir. Floemin ksileme oranı büyük iletim demetlerinde $70,5/145,5$ ($s = 13,16/38,72$) μm iken, küçük iletim demetlerinde $62,5/59,5$ ($s = 12,08/21,63$) μm 'dir. Ksilem merkeze doğru konik bir şekil almaktadır. Trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişler. Bir iletim demetindeki trakelerin sıra sayısı büyük olan iletim demetlerinde 6-7 arasında değişmektedir. Bir sıradaki trake sayısı ise 4-6'dır. Bir sırada yer alan trakelerin floeme yakın olanları daha küçüktür ve merkeze doğru büyüklükleri artmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama $27,2 \times 26,7$ ($s = 3,70 \times 6,49$) μm 'dir. Trakeler enine kesitlerde

dörtgen-çokgen şeklinde görülmektedir. Trake sıraları arasında trakeidler bulunmaktadır. Bu hücrelerin çeperleri trakeler gibi kalın olmakla beraber, çapları oldukça dardır. Floemde sklerankima geniş bir yer işgal etmiş, floemin esas iletim demetleri olan kalburlu borular ve onların yanında yer alan arkadaş hücreleri ve parankima hücreleri dıştan sklerankima içten de ksilem tarafından kuşatılmıştır. Bunlar ince çeperli hücrelerdir. Floem ile ksilem arasında kambiyum belirgin değildir.

Bir sıra halinde dizilmiş olan iletim demetlerinin iç tarafında parankimatik öz bölgesi yer almaktadır. Özde bulunan parankima hücreleri korteks parankimasına benzemekle beraber, çeperleri daha düzgün ve hücreler arası boşlukları azdır. Öz parankiması büyük olan iletim demetlerinden sonra 4-5 sıra halinde, iletim demetleri arasında ise genişlemiş şekildedir. Gövdenin ortasında da öz boşluğu meydana gelmiştir.

3.2.3.3. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitlerinde orta damarın iyi gelişmiş olduğu ve mezofilin yaklaşık iki katı kadar yer işgal ettiği görülmektedir (Şekil 27-A). Bu bölgede tek ve büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demeti hemen hemen yaprağın ortasına yerleşmiştir. Genel olarak oval şekildedir. İletim demetinin büyüklüğü ortalama 357×515 ($s = 105,98 \times 113,39$) $\mu\text{m}'\text{dir}$. Üst epidermise bakan kısımda yer alan ksilem floeme göre daha geniş yer işgal etmiştir. Floemin ksileme oranı $175,5/377$ ($s = 29,46/73,42$) $\mu\text{m}'\text{dir}$. Ksilemde trakeler gövdede olduğu gibi genellikle ışınal sıralar halinde olup, 5-8 sıra trakeden meydana gelmiştir. Bir sıradaki trake hücrelerinin sayısı ise 3-7'dir. Trakelerin boyutları ortalama $20 \times 22,1$ ($s = 3,97 \times 3,91$) $\mu\text{m}'\text{dir}$. Ksilemin yaprağın üst epidermisine bakan kısmında birkaç sıra sklerankima hücrelerinin ksilemi kuşattığı görülmektedir. İletim dokusunun alt epidermise bakan kısmında yer alan floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. İletim demeti dışında parankima hücrelerinden oluşan demet kını hücreleri, yanlarda iki sıra halinde, üst ve alt epidermise bakan kısımlarda ise genişlemiş şekildedir. İletim demeti ile üst epidermis arasında 3-4 sıra demet kını hücreleri bulunmaktadır. Üst epidermisin altında bir sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücreleri yaprağın orta damar bölgesinde alt epidermisin altında da bazı yerlerde bir sıra bazı yerlerde iki sıra halindedir. Floem ile alt epidermis arasında parankimatik demet kını hücreleri kollenkimaya kadar genişlemiştir. Bunlar arasında şizogen boşluklar da yaygındır. Bazı

yerlerde bu boşluklar birkaç hücrenin hacmi kadar genişlemiştir. Orta damar bölgesinde mezofile doğru geniş hücreler arası boşlukların yer aldığı dikkati çekmektedir.

Yaprak kalınlığı bu türde ortalama 348,5 ($s= 77,88$) μm 'dir. Yaprak mezofilinde palizat ve sünger parankiması birbirinden ayrıdır ve palizat parankiması üst epidermisin altında iki sıra halindedir. Bundan sonra da alt epidermise kadar sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Dış sırayı oluşturan palizat parankiması hücreleri daha uzun, iç sıradakiler ise daha kısadır. Dikdörtgenimsi ya da silindirik gözüken hücreler genellikle düzgün sıralar halinde olup, aralarında hücreler arası boşlukları azdır. Yaprak mezofilinde sünger parankiması palizatın yaklaşık iki katı kadar yer işgal etmiş durumdadır. Sünger parankiması hücreleri yuvarlak, uzamış, dallanmış vb. şekillerde kendini göstermektedir. Bunlar arasında geniş hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Bu boşluklar yaprak mezofilinde çok yaygındır. Palizat ve sünger parankiması hücrelerinde kloroplastlar bulunmakta, kloroplastlar sünger parankimasında daha az sayıda, palizat da ise daha çok sayıdadır. Yaprak mezofilinin kalınlığı ortalama 290,5 ($s= 68,70$) μm 'dir. Yaprak mezofili üstten ve alttan bir sıra halinde epidermis ile kuşatılmıştır. Üst epidermis hücreleri ortalama 28,8x38,8 ($s= 5,70x13,63$) μm büyüklükte iken, alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri 21,7x24,6 ($s= 5,62x9,87$) μm 'dir. Epidermis hücrelerinin şekilleri birbirine benzemekle beraber, üst epidermisi oluşturanlar, alt epidermise göre daha büyüktür. Epidermis hücreleri dörtgen ya da uzamış şekillerdedir ve bazıları dışa doğru bombe yapmıştır. Epidermisin dışında kalın bir kütikula tabakası bulunmaktadır. Yaprakta orta bölgede bulunan iletim demetinin dışında bulunan sklerankima ve kollenkimanın dışında başka destek doku elementleri bulunmamaktadır.

Yaprağın orta damar bölgesindeki üst epidermis hücreleri genellikle dikine sıralar halindedir ve bu hücrelerin birbirine bakan yan çeperleri içeriye doğru kıvrım yapmıştır. Alt epidermiste de benzer durumlar söz konusudur. Yaprağın orta damar bölgesindeki epidermis hücreleri yanlardaki hücrelere göre daha büyüktür. Orta damardan uzaklaştıkça bu hücrelerin şekilleri değişmektedir. Bazıları uzamış, bazıları oval şekildedir ve kısa olan hücreler genellikle dışa doğru bombe yapmıştır. Epidermis hücrelerinin birbirine bakan çeperlerinde kıvrımlara rastlanmaktadır.

Her iki epidermiste de stomalar bulunmaktadır (Şekil 28). Stomalar Ranunculus tipindedir. Üst epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri 62,2x38,3 ($s= 75,64x8,31$) μm iken, alt epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri 44,5x40,3 ($s= 4,14x2,91$) μm 'dir.

Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 40 iken, alt epidermiste 53,3'tür. Stoma indeksleri ise üst epidermiste 15,7 ve alt epidermiste 24,9'dur.

3.2.4. *Doronicum doliotrichum*

3.2.4.1. Kök Anatomisi

Kökten alınan enine kesitte dışta bir sıra epidermis ve onun altında yine bir sıra eksodermis, sonra korteks ve merkezi silindirin yer aldığı görülmektedir (Şekil 29-A). Epidermis ince çeperli, sık dizilişlidir ve hem üst hem de alt çeperleri bombelidir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri $14,6 \times 15,6$ ($s= 3,17 \times 4,65$) μm 'dir. Eksodermis sık dizilişli düzgün çeperlidir ve hücreler arası boşluk ihtiva etmemektedir. Kökte korteks, parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Korteksin genişliği ortalama 711,2 ($s= 64,11$) μm 'dir. Bunların büyüklükleri genellikle birbirine yakın olmakla beraber iletim demeti yakınında biraz küçülmüş ve konsantrik halkalar şeklinde yer almıştır. Korteks parankiması hücreleri arasında geniş şizogen boşluklar mevcuttur ve merkezi silindire doğru küçülmüştür. Korteksin ilk sırasını meydana getiren endodermis hücreleri belirgin ve sık dizilişlidir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri $18,8 \times 20,3$ ($s= 3,67 \times 3,91$) μm 'dir. Merkezi silindiri dıştan bir sıra hücre ile çeviren perisikl tabakası ise ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden meydana gelmiştir. Merkezi silindirin çapı ortalama 436,2 ($s= 63,59$) μm 'dir. Perisiklin altında merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti oluşturmaktadır. Floemde arkadaş hücreleri ve kalburlu borular ayırt edilmektedir. Ksilemde trakelerin merkezi silindire yakın olanları küçüktür ve öze doğru büyüklükleri artmıştır. Trakelerin çeperleri kalınlaşmıştır. Enine kesitlerde çokgen şeklinde gözükmektedir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum belirgin değildir. Ksilem kolları birbirine yaklaşmamıştır. Ortada geniş sklerankimatik bir öz bölgesi bulunmaktadır.

3.2.4.2. Gövde Anatomisi

Gövdenin anatomik yapısı tipik dikotiledon otsu gövdelerin anatomik yapısına benzemektedir (Şekil 29-B). İletim demetleri bir sıra halinde yer almıştır. Köşelerde bazen iki sıradan oluşturmaktadır. İletim demetlerinin büyüklükleri birbirinden farklı olup oval

veya yumurtamsı şekildedir. Büyük iletim demetleri $422 \times 539,5$ ($s = 83,45 \times 85,00$) μm iken, küçük iletim demetleri ortalama $193 \times 275,5$ ($s = 65,38 \times 91,79$) μm 'dir. Gövdenin dışında bir sıra halinde sıralanmış olan epidermis hücreleri genellikle dörtgen şekindedir. Bu hücrelerin içe ve dışa bakan çeperleri bombelidir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Epidermisin dışında ince bir kütikula tabakası bulunmaktadır. Epidermisten sonra gövdenin korteksinde parankimatik hücrelerden meydana gelen bir bölge yer almaktadır. Buradaki parankima hücreleri farklı şekillerde olmakla beraber, genellikle oval veya çokgen şekildedir. Bu hücreler arasında geniş hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Bunların epidermise yakın olanları kloroplast ihtiva etmektedir. Gövde korteksinde parankima hücrelerinin sıra sayısı 10-11 arasında değişmektedir. İletim dokusunda ksilem, floeme göre daha geniş yer işgal etmiştir. Floemin ksileme oranı büyük iletim demetlerinde $77,5/174$ ($13,71/27,98$) μm iken, küçük iletim demetlerinde $48,5/60$ ($s = 9,33/17,16$) μm 'dir. Floemin epidermise bakan kısmında küme halinde sklerankima hücreleri yer almıştır. Bu hücrelerin sıra sayısı büyük demetlerde 15, küçük demetlerde ise 1-2 sıra halinde veya bazen yoktur. Floem ve ksilem arasında kambiyum tabakası belirgin değildir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişlerdir ve genellikle büyük demetlerde 9-10, küçük demetlerde ise 3-4 trake sırasından meydana gelmiştir. Genellikle bir sırada 2-9 trake bulunmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama $28 \times 33,2$ ($s = 4,63 \times 7,30$) μm 'dir. Floemde yer alan hücreler ince çeperli olup, kalburlu boru ve arkadaş hücreleri belirgindir. Gövdede iletim demetlerinden sonra parankimatik öz bulunmaktadır. Bu özü meydana getiren parankima hücreleri genellikle oval şekilde olup, hücreler arasındaki boşlukları fazladır ve iletim demetlerinden sonra merkeze doğru büyüklükleri artmaktadır. Bu hücreler, korteksi meydana getiren parankima hücrelerine oranla daha büyüktür. Gövdenin ortasında geniş bir boşluk yer almaktadır.

3.2.4.3. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitinde epidermis hücrelerinin çeperleri içe ve dışa doğru bombe yapmıştır (Şekil 30-A). Yaprığın orta damar bölgesinde üst epidermis altında 2-3, alt epidermis altında ise bir sıra kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine göre daha büyüktür. Üst epidermis hücreleri 34×43 ($s = 7,79 \times 14,99$) μm iken, alt epidermis hücreleri $21 \times 31,3$ ($s = 5,02 \times 9,08$) μm 'dir. Yaprak

kalınlığı bu türde ortalama 429 (s= 63,40) μm 'dir. Yaprak mezofilinde üst epidermisen altında iki sıra palizat parankiması bulunmaktadır. Bu hücreler uzun silindirik şekildedir ve aralarında hücreler arası boşluklar yer almaktadır. Palizat parankiması ile alt epidermis arasında sünger parankiması yer almaktadır. Sünger parankiması hücreleri uzamış, dallanmış veya farklı şekillerde olup, aralarında geniş şizogen boşluklar mevcuttur. Hem sünger hem de palizat parankimasında kloroplastlar bulunmaktadır. Ancak palizat parankimasında kloroplastların sayıları daha fazladır. Yaprak mezofilinin kalınlığı ortalama 364 (s= 52,75) μm 'dir.

Yaprağın orta damar bölgesi iyi gelişmiştir. Ortada tek ve büyük bir iletim demeti mevcuttur. İletim demetinin büyüklüğü 393,5x552,5 (s= 124,91x154,13) μm 'dir. Alt epidermise bakan floemde arkadaş hücreleri ve kalburlu borular belirgindir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum ayırt edilmektedir. Floemin ksileme oranı 200,5/317,5 (s= 22,58/40,24) μm 'dir. Ksilemde trakeler gövdede olduğu gibi ışınal sıralar halindedir. 9-10 trake sırası ve her sırada da 6-16 trake bulunmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama 26x26,5 (s= 3,92x4,32) μm 'dir. Trakelerin çeperleri kalınlaşmıştır ve enine kesitlerde genellikle oval veya çokgen şekildedir. Trakeler arasında bulunan tarakedlerin çapları trakelere oranla daha dardır. Ksilemi alttan 2-3 sıra kollenkima çevrelemektedir. İletim demeti parankimatik demet kını içerisinde. Parankima hücrelerinin çeperleri kıvrımlıdır ve aralarında şizogen boşluklar mevcuttur. Alt epidermis ile floem arasında kalan parankima hücreleri ksilem ile üst epidermis arasında kalan parankima hücrelerine oranla daha büyüktür ve sıra sayıları fazladır.

Bu türde de diğer türlerde olduğu gibi hem alt hem de üst epidermiste stomalar mevcuttur (Şekil 31). Stomalar Ranunculus tipindedir. Stomaların büyüklükleri üst epidermiste 43,4x36 (s= 3,37x4,56) μm iken, alt epidermiste 39,6x35 (s= 3,51x2,04) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 66,6 iken, alt epidermiste 53,3'tür. Stoma indeksleri üst epidermiste 17,8, alt epidermiste ise 13,32'dir.

3.2.5. *Doronicum marcrophyllum* subsp. *marcrophyllum*

3.2.5.1. Kök Anatomisi

Kökte dışta bir sıra epidermis ve onun altında iki sıra eksodermis yer almaktadır (Şekil 32-A). Bunların her ikisi de sık dizilişlidir. Epidermis hücreleri üçgenimsi şekildedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri $23,8 \times 21,2$ ($s= 3,84 \times 5,34$) μm 'dir. Eksodermis, epidermise göre daha büyük hücrelerden oluşmuştur. Kökte geniş bir parankimatik korteks yer almaktadır. Korteksin kalınlığı ortalama $877,5$ ($s= 78,59$) μm 'dir. Bunların şekilleri genellikle oval veya yuvarlağımsıdır ve hücrelerin arasında şizogen boşluklar yaygındır. Bu hücreler merkezi silindire doğru konsantrik halkalar şeklinde sıralanmıştır. Genellikle 16-17 sıra hücreden meydana gelmektedir. Kökte endodermis belirgin şekildedir ve kortekse göre daha küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri $20,2 \times 30,1$ ($s= 2,92 \times 6,76$) μm 'dir. Bunlar sık dizilişli ve düzgün çeperlidir. Merkezi silindirin çapı ortalama 575 ($s= 49,33$) μm 'dir. İletim dokusunu dıştan çevreleyen perisikl tabakası bir sıra halinde, ince çeperli ve farklı büyüklükte hücrelerden oluşmuştur. Ksilem 6 kollu olup, floeme göre daha geniş bir yer işgal etmiştir. Ksilem kolları arasında floem dar bir bölgede yer almıştır. Floemde kalburlu boru ve arkadaş hücreleri belirgindir. Ksilem kolları merkeze kadar devam etmemiştir. Ortada sklerankima hücrelerinden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır.

3.2.5.2. Gövde Anatomisi

Bu türde gövdenin enine kesitinde epidermis hücreleri birbirinden farklı büyüklükte ve dikdörtgenimsi şekildedir (Şekil 32-B). Epidermis hücrelerinin dışa bakan çeperleri bombelidir. Epidermis altında yer alan korteks parankiması hücreleri 11-12 sıra hücreden meydana gelmiştir ve oval, çokgen, ya da uzamış hücrelerden oluşmuştur. Bunların epidermise yakın olanları daha küçük, iletim dokusuna yakın olanları ise daha büyüktür. Bunlar arasında şizogen boşluklar yaygındır.

Bu türün gövdesinde iletim demetleri bir sıra halinde olup, büyük ve küçük iletim demetlerinden oluşmuştur. Büyük iletim demeti ortalama $328,5 \times 479,5$ ($s= 89,16 \times 67,62$) μm iken, küçük iletim demeti $139 \times 212,5$ ($s= 35,52 \times 62,14$) μm 'dir. İletim demetleri, oval ya da yumurtamsı şekildedir. İletim demetlerinde floemin dışında birkaç hücre kümesinden

oluşmuş sklerankima bulunmaktadır. Floem, farklı büyüklükteki ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Ksilem floeme göre daha geniş yer işgal etmiştir. Floemin ksileme oranı büyük demetlerde $195,5/281$ ($s= 22,35/62,90$) μm , küçük demetlerde ise $111/92$ ($s= 34,77/27,45$) μm 'dir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halinde dizilmişlerdir. Genellikle büyük demetlerde 14-15 küçük demetlerde 3-5 sıradan oluşmaktadır ve her sırada 2-11 trake bulunmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama $27,7 \times 26,6$ ($s= 2,67 \times 4,07$) μm 'dir. Öz parankimatiktir ve bu parankima dokusu demetler arasına doğru genişlemiştir. Öz parankiması hücreleri genellikle oval ya da çokgen şeklindedir. Bunlar arasında şizogen boşluklar yaygındır. Gövdenin orta kısmı boştur.

3.2.5.3. Yaprak Anatomisi

Bu türün yapraklarında epidermis bir sıra halinde olup, dışa bakan çeperleri bombelidir (Şekil 33-A). Üst epidermis hücreleri alt epidermis hücrelerine şekil bakımından benzemekle beraber onlardan biraz daha büyüktür. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri $33,8 \times 45,8$ ($s= 6,90 \times 11,87$) μm , alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ise $21,3 \times 23,1$ ($s= 5,87 \times 11,11$) μm 'dir. Yaprak kalınlığı ortalama 659 ($s= 137,5$) μm 'dir. Yaprak mezofilinde üst epidermis altında 3-4 sıra halinde palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Bu hücreler sık dizilişli değildir. Palizat parankiması ile alt epidermis arasında 9-10 sıra halinde sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankiması hücreleri dikine sıralar halinde ve bol kloroplastlıdır. Sünger parankiması hücreleri ise farklı şekillerde ve değişik biçimde tanzim olmuştur. Bu hücreler arasında geniş hücreler arası boşluklar yaygındır ve palizat parankiması hücrelerine göre daha az kloroplast ihtiva etmektedir. Yaprak mezofilinin kalınlığı ortalama 595 ($s= 130,48$) μm 'dir.

Yaprak orta damarı, yaprak laminasının yan kısımlarına göre yaklaşık üç kat kalınlıktadır ve bunun ortasında yer alan iletim demeti de iyi gelişmiştir. İletim demeti kolleteral tiptedir. İletim demetinin büyüklüğü $588,5 \times 618$ ($s= 119,26 \times 103,34$) μm 'dir. Ksilem üst epidermise, floem alt epidermise bakmaktadır. Floemin ksileme oranı $191/423$ ($s= 46,78/41,81$) μm 'dir. Ksilemde trakeler dikine sıralar halinde sıralanmıştır ve her sırada 9-10 sıra trake bulunmaktadır. Her sırada ise 2-9 trake yer almıştır. Trakelerin boyutları ortalama $22,5 \times 23$ ($s= 2,29 \times 2,99$) μm 'dir. Floem, ksileme göre daha az yer işgal etmektedir. Yaprığın ortasındaki iletim dokusu parankimatik bir doku içerisine yerleşmiştir. Bu dokunun çevresindeki parankima hücrelerinden iletim dokusuna yakın olanlar kloroplast

ihtiva etmemekte, buna karşın epidermise yakın olanlar kloroplast ihtiva etmektedir. Bunlar arasında hücreler arası boşluklar yaygındır.

Yaprak laminasının her iki yüzünde de stomalar bulunmaktadır (Şekil 34). Stomalar bu türde de Ranunculus tipindedir. Yaprak üst epidermisinde bulunan stomaların büyüklükleri $35,5 \times 45,4$ ($s= 2,50 \times 4,65$) μm , alt epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri ise $35,4 \times 44,4$ ($s= 2,12 \times 3,90$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 13,3 iken, alt epidermiste 40'dır. Stoma indeksleri ise üst epidermiste 5,86 ve alt epidermiste de 15'tir.

3.2.6. *Doronicum macrolepis*

3.2.6.1. Kök Anatomisi

Bu türde kökten alınan enine kesitte dışta bir sıra epidermis, onun altında iki sıra eksodermis, geniş bir korteks ve ortada merkezi silindirin yer aldığı görülmektedir (Şekil 35-A). Epidermis hücreleri farklı şekil ve büyüklüklerde olup çeperleri bombelidir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $18,6 \times 15,1$ ($s= 6,14 \times 3,19$) μm 'dir. Eksodermis hücreleri ise iki sıra halinde olup, sık dizilişlidir. Aralarında hücreler arası boşluk yoktur. Korteks parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Korteksin genişliği ortalama $741,2$ ($s= 88,95$) μm 'dir. Korteks parankiması hücrelerinin şekil ve büyüklükleri birbirinden farklı olup oval, çokgen, uzamış veya dallanmış gibi farklı şekiller göstermektedir. Bunların arasında şizogen boşluklar yaygındır. Merkezi silindire doğru korteks parankiması hücreleri dörtgenimsi şekil alıp, konsantrik halkalar şeklinde sıralanmıştır. Bu hücrelerin çeperleri daha düzgündür ve aralarında daha küçük şizogen boşluklar yer almaktadır. Korteksin iç sırasını teşkil eden endodermis korteks parankiması hücrelerine benzer, ancak daha sık dizilişli ve çeperleri korteks parankimasına göre daha kalındır. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $17,6 \times 23,1$ ($s= 2,36 \times 4,35$) μm 'dir. Endodermisin altında bir sıra halinde bulunan perisikl hücreleri ince çeperli ve sık dizilişlidirler. Perisiklin sınırlandırdığı merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti oluşturmaktadır. Merkezi silindirin çapı ortalama 495 ($s= 52,93$) μm 'dir. Ksilem kollarının sayısı 6-7 olup, genellikle birbirleriyle birleşmiştir. Ksilem büyük trakelerden meydana gelmiştir. Trakeler oval veya çokgen şeklinde ve çeperleri oldukça kalındır. Trakelerin

büyüklikleri merkeze doğru küçülmektedir. Floem dar bir bölgede yer almakta ve ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Ksilem kolları merkeze kadar devam etmeyip, ortada bir öz bölgesi bulunmaktadır. Bu öz bölgesi sklerankima hücrelerinden meydana gelmiştir.

3.2.6.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitinde epidermis dışta bir sıra halinde bulunmaktadır (Şekil 35-B). Epidermisin altında iki sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankimatiktir. Parankima hücreleri oval, beşgen ya da çokgen şeklindedir ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. İletim demetleri düzgün bir sıra halinde dizilmiştir. İletim demetlerinin büyüklükleri birbirinden farklı olup, genellikle bir büyük, bir küçük şeklinde sıralanmışlardır. Büyük iletim demetleri $388 \times 416,5$ ($s= 80,62 \times 70,95$) μm iken, küçük iletim demetleri 168×174 ($s= 78,78 \times 90,16$) μm 'dir. İletim demetlerinin şekilleri genellikle ovaldir. İletim demetinin epidermise bakan kısmında bir grup sklerankima hücresi yer almaktadır. Sklerankima hücrelerinin sıra sayısı büyük demetlerde 7-9, küçük demetlerde ise 2-3'tür. Bu hücrelerin çeperleri kalınlaşmış ve lümenleri daralmıştır. Floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Arkadaş hücreleri ve kalburlu borular ayırt edilmektedir. Ksilem floeme göre daha geniş bir alanı kaplamaktadır. Floemin ksileme oranı büyük demetlerde $69/129$ ($s= 10,20/11,65$) μm , küçük demetlerde $53/77,5$ ($s= 8,01/20,22$) μm 'dir. Ksilemde trakeler ışınal sıklardan meydana gelmiştir. Trakelerin boyutları ortalama $25,2 \times 26,8$ ($s= 2,41 \times 3,70$) μm 'dir. Trakelerin floeme yakın olanları daha küçüktür. Trakeler oval veya çokgen şekildedir ve aralarında trakeidler bulunmaktadır. Büyük demetlerde trake sıra sayısı 8-9, küçük demetlerde 3-4'tür ve her sırada 2-8 trake bulunmaktadır. İletim demetlerinin merkeze bakan uçlarında sklerankima liftleri yer almaktadır. Ancak bu liftler floemde olduğu gibi geniş bir alanı kaplamamaktadır ve birkaç sıra hücreden meydana gelmektedir. Ksilem merkeze doğru konik bir şekil almıştır. Bir sıra halinde dizilmiş olan iletim demetlerinin iç kısmında parankimatik bir öz bölgesi yer almaktadır. Özde bulunan parankima hücreleri korteks parankimasına benzemekle beraber daha büyüktür ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Gövdenin ortasında bir öz boşluğu meydana gelmiştir.

3.2.6.3. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitinde dışta bir sıra halinde üst ve alt epidermis hücreleri bulunmaktadır (Şekil 36-A). Yaprığın orta damar bölgesinde üst ve alt epidermis hücreleri dörtgen ya da dikdörtgen şekillidir ve düzgün sık dizilişlidir. Bu bölgede üst ve alt epidermis altında birer sıra kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Yaprığın orta damar bölgesi iyi gelişmiştir ve yaprak mezofilinin 2-3 katı büyüklüktedir. Orta damar bölgesinde oval şekilde tek ve büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin büyüklüğü ortalama $502 \times 527,5$ ($s= 82,75 \times 92,34$) μm 'dir. İletim demetinin üst epidermise bakan kısmında bulunan ksilem floeme göre daha geniş bir yer işgal etmiştir. İletim demetinde floemin ksileme oranı $202/324$ ($s= 20,67/44,41$) μm 'dir. Ksilemde trakeler gövdede olduğu gibi, ışınal sıralar halindedir. 11-12 trake sırası ve her sırada 3-11 trake bulunmaktadır. Trakelerin büyüklükleri ortalama $24,3 \times 25$ ($s= 3,96 \times 3,44$) μm 'dir ve bu hücrelerin floeme yakın olanları daha küçüktür. Enine kesitlerde trakeler dörtgen, çokgen veya oval şekilde olup çeperleri kalındır. Trakelerin aralarında trakeidler bulunmaktadır. Floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Kalburlu borular ve arkadaş hücreleri ayırt edilmektedir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum tabakası belirgin değildir. Demet kını hücreleri parankimatiktir. Bunlar oval veya çokgen şekindedir ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Üst epidermisle ksilem arasında kalan parankima hücreleri, floemle alt epidermis arasında kalan hücrelere oranla daha küçüktür ve aralarında daha az şizogen boşluk bulunmaktadır.

Bu türde yaprak kalınlığı ortalama $408,5$ ($s= 85,30$) μm 'dir. Yaprak mezofilinde üst ve alt epidermis hücreleri şekil bakımından birbirine benzemektedir. Çeperleri içe ve dışa doğru bombeli, ancak üst epidermis hücreleri alt epidermise oranla daha büyüktür. Üst epidermis hücreleri ortalama $32,6 \times 28,7$ ($s= 16,47 \times 8,86$) μm iken, alt epidermis hücreleri $28,2 \times 27,1$ ($s= 6,49 \times 6,79$) μm 'dir. Yaprak mezofilinin genişliği ortalama 368 ($s= 97,20$) μm 'dir. Üst epidermisin altında üç sıra palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankiması uzun silindirik hücrelerden meydana gelmiştir. Aralarında hücreler arası boşluk bulunmaktadır. Palizat parankiması ile alt epidermis arasında sünger parankiması hücreleri yer almaktadır ve bunlar uzamış, dallanmış veya farklı şekildedir. Aralarında yaygın olarak şizogen boşluklar bulunmaktadır. Hem palizat, hem de sünger parankimasında kloroplastlar bulunmaktadır. Ancak palizat parankimasında sünger

parankimasına oranla kloroplastlar daha çok sayıdadır. Yaprak enine kesitinde üst ve alt epidermis altındaki kollenkima dışında destek doku elementi yoktur.

Hem alt hem de üst epidermiste stomalar bulunmaktadır (Şekil 37). Bunlar Ranunculus tipindedir. Stomaların büyüklükleri üst epidermiste $43,8 \times 32,9$ ($s= 2,89 \times 2,66$) μm iken, alt epidermiste $38,8 \times 31,6$ ($s= 1,78 \times 2,26$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 40 iken, alt epidermiste 66,6'dır. Stoma indeksleri üst epidermiste 15, alt epidermiste 19,2'dir.

3.2.7. *Doronicum orientale*

3.2.7.1. Kök Anatomisi

Kökten enine kesitte dışta bir sıra epidermis, onun altında bir sıra eksodermis, geniş bir korteks ve ortada merkezi silindir yer almaktadır (Şekil 38-A). Epidermis farklı şekillerde hücrelerden meydana gelmiştir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri $22 \times 21,7$ ($s= 4,41 \times 5,00$) μm 'dir. Epiderminin altında yer alan eksodermis bir sıra halinde olup, sık dizilişli ve çeperleri düzgün hücrelerden oluşmuştur. Korteksin genişliği ortalama $651,2$ ($s= 284,75$) μm 'dir. Korteks parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücrelerin şekilleri ve büyüklükleri birbirinden farklı olup genellikle oval, beşgen ya da çokgen şeklindedir. Bu hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Merkezi silindire doğru korteks parankiması hücreleri biraz daha küçülmüş ve yatay sıralar halinde yer almıştır. Korteksin iç sırası teşkil eden endodermis, korteks parankiması hücrelerine benzemekle beraber, daha küçük ve daha sık dizilişlidir. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri $18,3 \times 17,8$ ($s= 3,56 \times 3,82$) μm 'dir. Endodermisin altında bir sıra halinde bulunan perisikl hücreleri ince çeperli ve sık dizilişlidir. Perisiklin çevrelediği merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti teşkil etmektedir. Merkezi silindirin çapı ortalama $455,2$ ($s= 190,91$) μm 'dir. Bu türde ksilem kollarının sayısı 7'dir ve ksilem kolları birbirleriyle birleşmemiştir. Ksilem büyük trakelerden meydana gelmiştir ve merkeze doğru trakelerin büyüklükleri artmaktadır. Trakeler oval ya da çokgen şeklindedir ve çeperleri oldukça kalındır. Floem, ksilemin kolları arasında dar bir bölgede yer almıştır ve ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Ksilem merkeze kadar devam etmemekte, kökün ortasında parankima hücrelerinden oluşan bir öz bölgesi yer almaktadır.

3.2.7.2. Gövde Anatomisi

Bu türde gövde enine kesitinde epidermis bir sıra halindedir. Epidermisin altında sırası ile bir sıra kollenkima, parankima, iletim demetleri ve öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 38-B). Epidermis hücreleri düzgün çeperli ve sık dizilişlidir. Dikdörtgen veya dörtgen şeklindedir. Bazı yerlerde içe ve dışa bakan çeperleri bombelidir. Epidermisin altında bir sıra halinde yer alan kollenkima hücreleri epidermisle aynı büyüklüktedir. Korteks parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Parankima hücreleri farklı şekillerde olup, genellikle oval ya da çokgen şekildedir. Aralarında şizogen boşluklar yaygındır. İletim demetleri düzgün bir sıra halindedir ve büyüklükleri birbirinden farklıdır. Büyük olan iletim demetleri 241x254 (s= 34,47x38,44) μm iken, küçük olan iletim demetlerinin büyüklükleri 110,5x121 (s= 15,03x23,37) μm 'dir. İletim demetlerinin şekilleri genellikle ovaldir. İletim demetlerinin dışa bakan kısmında sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelerin çeperleri kalınlaşmış, lümenleri daralmıştır. Floem, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Floem ksileme göre daha dar bir alanı kaplamaktadır. Ksilemde trakeler ışımsal sıralar halindedir. Büyük demetlerde 5-6, küçük demetlerde 3-4 sıra trakeden meydana gelmiştir. Her sırada 2-8 trake bulunmaktadır. Bir sırada yer alan trakelerin floeme yakın olanları küçük olup, merkeze doğru büyüklükleri artmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama 22x23,5 (s= 2,87x3,75) μm 'dir. Trakeler enine kesitlerde dörtgen veya çokgen şekilde görülmektedir. Trake sıraları arasında trakeidler bulunmaktadır. Bunların çapları trakelere göre daha dardır. Floem ve ksilem arasında kambiyum tabakası belirgin değildir. Floemin ksileme oranı büyük iletim demetletlerinde 25,5/84,5 (s= 5,10/13,94) μm iken, küçük iletim demetlerinde, 25/44 (s= 5,12/8,82) μm 'dir. Bir sıra halinde dizilmiş olan iletim demetlerinin iç tarafında parankimatik öz bölgesi yer almaktadır. Özde bulunan parankima hücreleri, korteks parankimasına şekil olarak benzemekle beraber, korteks hücrelerine göre daha büyüktür. Bu hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Gövde enine kesitinde ortada bir öz boşluğu meydana gelmiştir.

3.2.7.3. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitinde bu türde dışta bir sıra epidermis yer almaktadır (Şekil 39-A). Alt epidermis hücreleri orta damar bölgesinde dikdörtgen ya da dörtgen şeklinde ve sık dizilişlidir. Yaprak mezofilinde alt epidermis hücreleri farklı şekil ve büyüklüklerde olup, genellikle üst ve alt çeperleri bombelidir. Alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri $29 \times 39,3$ ($s= 12,83 \times 14,48$) μm 'dir. Üst epidermis hücreleri orta damar bölgesinde sık dizilişlidir. Bu hücreler yaprak mezofilinde şekil bakımından alt epidermis hücrelerine benzemekle beraber daha büyüktür. Büyüklükleri $33,6 \times 38$ ($s= 11,96 \times 9,71$) μm 'dir. Yaprak mezofilinin kalınlığı ortalama 441 ($s= 37,54$) μm 'dir. Bu türde yaprak mezofilinde üst epidermis altında 2-3 sıra palizat parankiması hücreleri yer almaktadır. Bunlar uzun silindirik hücreler şeklindedir ve aralarında hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Palizat parankimasından sonra alt epidermise kadar sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler oval veya farklı şekilde olup, hücreler arası boşlukları oldukça geniş ve yaygındır. Yaprak mezofilinde sünger parankiması palizatın yaklaşık iki katı kadar yer işgal etmiştir. Palizat ve sünger parankiması hücrelerinde kloroplastlar bulunmaktadır. Kloroplastlar palizat parankimasında sünger parankimasına göre daha çok sayıdadır. Bu türde yaprak kalınlığı ortalama 516 ($s= 41,97$) μm 'dir.

Yaprağın orta damar bölgesi iyi gelişmiştir. Bu bölgede tek ve büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. Bu iletim demeti hemen hemen yaprağın ortasına yerleşmiştir ve genel hatlarıyla oval şekildedir. İletim demetinin büyüklüğü $229 \times 306,5$ ($s= 30,41 \times 37,03$) μm 'dir. Üst epidermise bakan ksilem, floeme göre daha geniş yer işgal etmiştir. Trakeler gövdede olduğu gibi ışınsal sıralar halindedir, 5-6 trake sırası ve her sırada da 4-8 trake bulunmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama $18,7 \times 18,3$ ($s= 2,06 \times 3,27$) μm 'dir. Enine kesitlerde trakeler dörtgen, çokgen veya oval şekildedirler. Trake sıraları arasında trakeidler bulunmaktadır. Floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Arkadaş hücreleri ve kalburlu borular belirgindir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum tabakası ayırt edilememektedir. Yaprağın orta damar bölgesinde üst ve alt epidermis altında birer sıra kollenkima hücreleri bulunmaktadır. İletim demetinin çevresinde demet kını hücreleri parankimatiktir. Bu hücreler oval, çokgen ya da beşgen şeklinde olup, aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Floem ile alt epidermis arasında bulunan hücreler, ksilem ile üst epidermis arasında bulunan hücrelere oranla daha büyüktür. Yaprak enine kesitinde kollenkimadan başka destek doku elementi yoktur.

Bu türde alt ve üst epidermiste stomalar bulunmaktadır (Şekil 40). Stomalar Ranunculus tipindedir. Üst epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri $48,7 \times 38,4$ ($s= 2,71 \times 5,49$) μm iken, alt epidermiste bulunan stomaların büyüklükleri $46,5 \times 34,6$ ($s= 3,30 \times 3,43$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst epidermiste 13,3 iken, alt epidermiste 53,3'tür. Stoma indeksleri ise üst epidermiste 6,6 ve alt epidermiste 15,9'dur.

3.2.8. *Doronicum bithynicum* subsp. *bithynicum*

3.2.8.1. Kök Anatomisi

Bu türde kökten enine kesitte dışta bir sıra epidermis olup, onun altında sırası ile 1-2 sıra eksodermis, geniş bir parankimatik korteks ve ortada merkezi silindir görülmektedir (Şekil 41-A). Epidermis hücreleri farklı şekil ve büyüklüklerde olup, çeperleri bombelidir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $14,8 \times 16,7$ ($s= 3,08 \times 2,44$) μm 'dir. Eksodermis hücreleri ise 1-2 sıra halinde olup, sık dizilişlidir ve aralarında hücreler arası boşluk yoktur. Korteks parankima hücrelerinden meydana gelmiştir. Korteksin genişliği ortalama $746,2$ ($s= 52,11$) μm 'dir. Korteks parankiması hücrelerinin şekil ve büyüklükleri birbirinden farklıdır ve bu hücreler, oval veya çokgen şeklindedir. Hücreler arasında şizogen boşluklar yaygındır. Merkezi silindire doğru korteks parankiması hücreleri dörtgenimsi şekil alıp, konsantrik halkalar şeklinde sıralanmışlardır. Korteksin iç sırasını teşkil eden endodermis korteks parankiması hücrelerine benzer, ancak daha sık dizilişlidir ve çeperleri korteks parankimasına göre daha kalındır. Endodermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $16 \times 23,8$ ($s= 3,28 \times 2,86$) μm 'dir. Endodermisin altında bir sıra halinde bulunan perisikl hücreleri ince çeperli ve sık dizilişlidir. Perisiklin sınırlandırdığı merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti oluşturmaktadır. Merkezi silindirin çapı ortalama $457,5$ ($s= 52,62$) μm 'dir. Ksilem kollarının sayısı 6'dır. Genellikle kollar birbirleriyle birleşmiştir. Ksilem büyük trakelerden meydana gelmiş olup, trakeler oval veya çokgen şeklindedir ve çeperleri oldukça kalındır. Trakelerin boyutları merkeze doğru artmaktadır. Floem, dar bir bölgede yer almakta ve ince çeperli hücrelerden oluşmaktadır. Ksilem kolları merkeze kadar devam etmeyip, ortada dar bir alanda öz bölgesi bulunmaktadır. Bu öz bölgesi parankima hücrelerinden meydana gelmiştir ve korteks parankimasına göre oldukça küçüktür.

3.2.8.2. Gövde Anatomisi

Gövde enine kesitinde epidermis, dışta bir sıra halinde bulunmaktadır (Şekil 41-B). Epidermin altında bir sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Korteks parankimatiktir. Bu parankima hücreleri oval, beşgen ya da çokgen şeklindedir ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. İletim demetleri düzgün bir sıra halinde dizilmiştir ve büyüklükleri birbirinden farklıdır. Genellikle bir büyük, bir küçük şeklinde sıralanmıştır. Büyük iletim demetleri 300×322 ($s= 45,65 \times 57,08$) μm iken, küçük iletim demetleri $131 \times 158,5$ ($s= 21,98 \times 28,88$) μm 'dir. İletim demetlerinin şekilleri genellikle ovaldir. Floem, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. İletim demetinin epidermise bakan kısmında floem sklerankiması hücreleri bulunmaktadır. Floemde arkadaş hücreleri ve kalburlu borular ayırt edilmektedir. Ksilem floeme göre daha geniş bir alanı kaplamaktadır. Floemin ksileme oranı büyük demetlerde $56/93,5$ ($s= 5,98/13,08$) μm , küçük demetlerde $48,5/59,5$ ($s= 8,12/8,87$) μm 'dir. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir. Trakelerin boyutları ortalama $23 \times 19,6$ ($s= 3,59 \times 3,56$) μm ' dir. Trakelerin floeme yakın olanları daha küçüktür. Trakeler oval veya çokgen şekildedir. Trake sıraları arasında trakeidler bulunmaktadır. Büyük demetlerde trake sıra sayısı 7-8, küçük demetlerde 3-4'tür ve her sırada 2-7 trake bulunmaktadır. İletim demetlerinin merkeze bakan uçlarında ksilem sklerankiması yer almaktadır. Ancak bu hücreler floemde olduğu gibi geniş bir alanı kapsamamakta, birkaç sıra hücreden meydana gelmektedir. Ksilem merkeze doğru konik bir şekil almıştır. Bir sıra halinde dizilmiş olan iletim demetlerinin iç kısmında parankimatik bir öz bölgesi yer almaktadır. Özde bulunan parankima hücreleri korteks parankimasına benzemekle beraber, daha büyüktür ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Gövdenin ortasında bir öz boşluğu meydana gelmiştir.

3.2.8.3. Yaprak Anatomisi

Yaprak enine kesitinde bir sıra halinde üst ve alt epidermis hücreleri bulunmaktadır (Şekil 42-A). Yaprığın orta damar bölgesinde üst ve alt epidermis hücreleri dörtgen ya da dikdörtgen şekilli ve düzgün sık dizilişlidir. Bu bölgede üst ve alt epidermis altında birer sıra kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Yaprığın orta damar bölgesi iyi gelişmiştir ve yaklaşık yaprak mezofilinin iki katı büyüklüktedir. Orta damar bölgesinde oval şekilde tek

ve büyük bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demetinin büyüklüğü ortalama $353 \times 431,5$ ($s= 70,34 \times 56,31$) μm 'dir. İletim demetinin üst epidermise bakan kısmında bulunan ksilem floeme göre daha geniş bir yer işgal etmiştir. İletim demetinde floemin ksileme oranı $160,5/260,5$ ($s= 17,61 \times 36,63$) μm 'dir. Ksilemde trakeler gövdede olduğu gibi, ışınsal sıralar halindedir. 9-10 trake sırası ve her sırada 3-10 trake bulunmaktadır. Trakelerin boyutları ortalama $20,3 \times 24,8$ ($s= 2,60 \times 3,57$) μm 'dir ve bu hücrelerin floeme yakın olanları daha küçüktür. Enine kesitlerde trakeler dörtgen, çokgen veya oval şekilde olup, çeperleri kalındır. Trakelerin aralarında trakeidler bulunmaktadır. Floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Floemde kalburlu borular ve arkadaş hücreleri ayırt edilmektedir. Floem ve ksilem arasındaki kambiyum tabakası belirgindir. Demet kını hücreleri parankimatik olup, bunlar oval veya çokgen şekildedir ve aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Üst epidermisse ksilem arasında kalan parankima hücreleri, floemle alt epidermis arasında kalan hücrelere oranla daha küçüktür ve aralarında daha az şizogen boşluk bulunmaktadır.

Bu türde yaprak kalınlığı ortalama $341,5$ ($s= 81,77$) μm 'dir. Yaprak mezofilinde üst ve alt epidermis hücreleri şekil bakımından birbirine benzemektedir. Çeperleri içe ve dışa doğru bombelidir. Ancak üst epidermis hücreleri alt epidermise oranla daha büyüktür. Üst epidermis hücreleri ortalama $21,1 \times 28,6$ ($s= 4,32 \times 7,13$) μm iken, alt epidermis hücreleri $19,6 \times 27,2$ ($s= 5,14 \times 8,99$) μm 'dir. Yaprak mezofilinin genişliği ortalama $299,5$ ($s= 80,68$) μm 'dir. Üst epidermisin altında iki sıra palizat parankiması hücreleri bulunmaktadır. Palizat parankiması uzun silindirik hücrelerden meydana gelmiştir. Aralarında hücreler arası boşluk bulunmaktadır. Palizat parankiması ile alt epidermis arasında sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Bu hücreler uzamış, dallanmış veya farklı şekillerdedir ve aralarında yaygın olarak şizogen boşluklar bulunmaktadır. Hem palizat hem de sünger parankimasında kloroplastlar bulunmaktadır. Ancak palizat parankimasında sünger parankimasına oranla kloroplastlar daha çok sayıdadır. Yaprak enine kesitinde, orta damar bölgesindeki üst ve alt epidermis altındaki kollenkima dışında destek doku elementi yoktur.

Hem alt hem de üst epidermiste stomalar bulunmaktadır (Şekil 43). Bunlar Ranunculus tipindedir. Stomaların büyüklükleri üst epidermiste $39,5 \times 34,9$ ($s= 1,90 \times 2,22$) μm iken, alt epidermiste $38,2 \times 31,5$ ($s= 2,22 \times 1,76$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı üst

epidermiste 80 iken, alt epidermiste 93,3'tür. Stoma indeksleri üst epidermiste 20,7 iken, alt epidermiste 24,9'dur.

3.2.9. *Doronicum oblongifolium*

3.2.9.1. Kök Anatomisi

Kökten enine kesitinde dışta bir sıra epidermis, altında bir sıra eksodermis, genişçe bir korteks ve ortada merkezi silindirin yer aldığı görülmektedir (Şekil 44-A). Epidermis hücrelerinin çeperleri dalgalı olup, hücreler farklı büyüklük ve şekildedir. Epidermis hücrelerinin büyüklükleri $13,8 \times 16,3$ ($s= 2,62 \times 3,19$) μm 'dir. Epidermis hücrelerinin altında düzgün bir sıra halinde eksodermis tabakası yer almaktadır. Bu hücreler, sık dizilişli ve epidermise göre daha büyüktür. Eksodermisin altında korteks parankiması yer almaktadır. Korteks parankiması hücreleri genellikle oval, çokgen ya da beşgen şekillidir ve aralarında yaygın olarak geniş şizogen hücreler arası boşluklar vardır. Korteksin genişliği ortalama $536,2$ ($s= 29,77$) μm 'dir. Korteks parankiması hücreleri merkezi silindire doğru konsantrik halkalar şeklinde sıralanmıştır. Korteksin en iç sırasını endodermis hücreleri oluşturmaktadır. Endodermis hücreleri düzgün bir sıra halinde olup, korteks parankimasına göre daha küçüktür ve endodermisin çapları $16,3 \times 29,3$ ($s= 3,29 \times 5,31$) μm 'dir. Endodermisin altında bir sıra halinde perisikl hücreleri yer almaktadır. Merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demeti oluşturmaktadır. Merkezi silindirin çapı ortalama $448,7$ ($s= 15,12$) μm 'dir. Ksilem 6 kolludur. Ksilemde yer alan trakeler merkeze doğru daha büyüktür. Bu hücreler çokgen şeklindedir. Ksilemin kolları arasında floem yer almaktadır. Floem, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir ve arkadaş hücreleri ile kalburlu borular belirgindir. Ksilemin kolları merkeze kadar devam etmeyip, ortada dar bir alanda öz bölgesi bulunmaktadır. Kökte öz bölgesi parankimatiktir.

3.2.9.2. Gövde Anatomisi

Bu türde gövdeden enine kesitte dışta bir sıra epidermis ve onun altında da iletim demetlerinin olduğu bölümlerde iki sıra kollenkima bulunmaktadır (Şekil 44-B). Epidermis hücreleri düzgün bir sıra halindedir ve büyüklükleri birbirlerinden farklıdır. Dış ve iç

çeperleri bombelidir. Epidermis altında yer alan kollenkima, levha kollenkimasıdır. İletim demetleri düzgün bir sıra halindedir ve bir büyük, bir küçük demet şeklinde dizilmişlerdir. Büyük iletim demetleri ortalama $220,5 \times 296,5$ ($s = 17,00 \times 17,55$) μm iken, küçük iletim demetleri ortalama $106,5 \times 143$ ($s = 38,2 \times 41,4$) μm 'dir. Büyük demetlerde iletim demetiyle kollenkima arasında geniş bir korteks tabakası yer almaktadır. Gövde enine kesitinde bu bölgeler köşeli gözükmektedir. İletim demetlerinde floem bölgesinde geniş bir sklerankima tabakası bulunmaktadır. Sklerankima hücrelerinin sıra sayısı 6-7'dir. Bu hücreler, iletim demetinin yanlarında da 1-2 sıra halinde devam edip, ksilem bölgesinde de dar bir alanda iletim demetini alttan kuşatmıştır. Floemde kalburlu borular ve arkadaş hücreleri ayırt edilmektedir. Bunlar ince çeperli hücrelerdir. Ksilemde trakeler ışınal sıralar halindedir. Trakelerin sıra sayısı büyük demetlerde 7-8, küçük demetlerde ise 3-6 arasında değişmektedir. Trakelerin boyutları ortalama $16,3 \times 16,8$ ($s = 2,49 \times 2,12$) μm 'dir. Floemin ksileme oranı büyük demetlerde $117/180$ ($s = 13,41/22,47$) μm iken, küçük demetlerde $78,5 \times 65$ ($s = 18,14/26,25$) μm 'dir. İletim demetleri ile epidermis arasında bulunan korteks parankiması hücreleri oval, uzamış, dallanmış gibi farklı şekillerdedir ve aralarında geniş şizogen boşluklar yer almaktadır. Ayrıca bu hücreler kloroplast da ihtiva etmektedir. İletim demetlerinden sonra da parankima hücreleri yer almaktadır. Bu hücreler korteks parankimasına göre daha büyüktür ve kloroplast ihtiva etmemektedir. Ayrıca aralarında şizogen boşluklar yaygındır. Öz parankiması merkeze kadar devam etmemektedir ve ortada bir öz boşluğu bulunmaktadır.

3.2.9.3. Yaprak Anatomisi

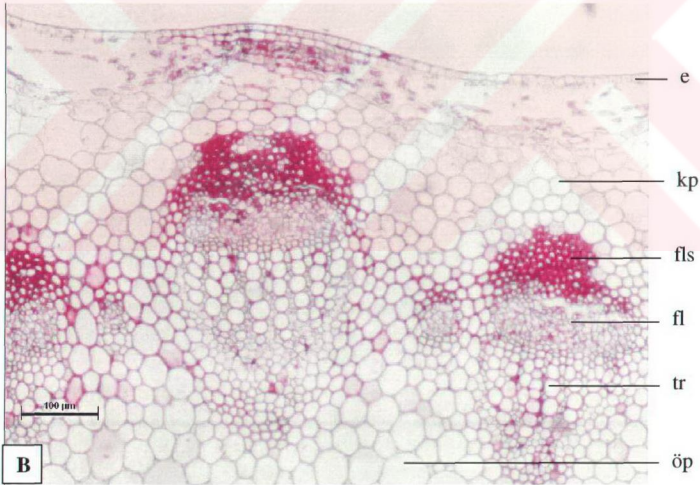
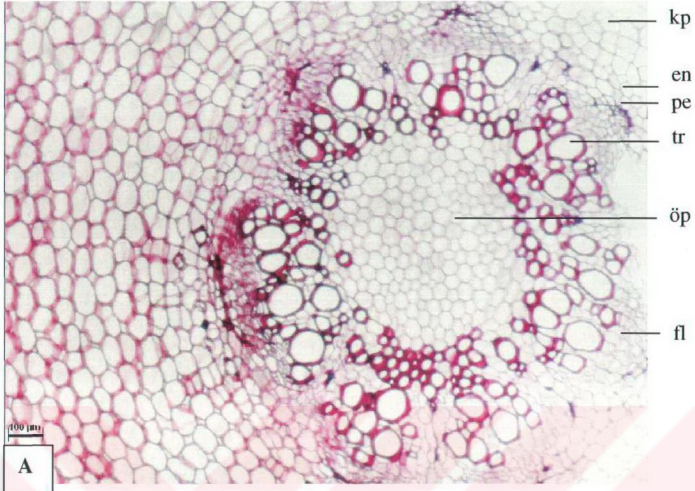
Bu türde dışta bir sıra halinde alt ve üst epidermis hücreleri yer almaktadır (Şekil 45-A). Epidermis hücrelerinin iç ve dış çeperleri bombelidir. Şekilleri genellikle dörtgen ve dikdörtgen şeklindedir. Üst epidermis hücreleri alt epidermise göre daha büyüktür. Üst epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $33,5 \times 43,3$ ($s = 4,96 \times 10,45$) μm iken, alt epidermis hücrelerinin büyüklükleri ortalama $23,8 \times 27,7$ ($s = 5,03 \times 7,47$) μm 'dir. Yaprak mezofilinin genişliği ortalama 301 ($s = 82,83$) μm 'dir. Yaprak mezofilinde üst epidermis altında palizat parankiması yer almaktadır. Palizat parankiması uzun silindir şeklinde hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parankiması hücreleri üç sıra halinde olup, aralarında hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Palizat parankimasından sonra alt

epidermise kadar sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Bunlar farklı şekillerde olup, aralarında geniş ve yaygın olarak hücreler arası boşluklar mevcuttur. Sünger parankiması hücreleri palizat parankimasına göre daha az kloroplast ihtiva etmektedir. Yaprak kalınlığı ortalama 359 ($s= 79,53$) μm 'dir. Yaprığın orta damar bölgesi, mezofilden biraz daha genişlemiştir. Ortada bir iletim demeti bulunmaktadır. İletim demeti büyüklüğü $214,5 \times 262$ ($s= 20,64 \times 29,66$) μm 'dir. İletim demetinde floem ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Kalburlu borular ve arkadaş hücreleri belirgindir. Ksilemde trakeler yaprakta olduğu gibi ışınsal sıralar halindedir. Trakelerin sıra sayısı 6-7 olup, her sırada da 6-7 trake bulunmaktadır. Enine kesitte trakeler genellikle dörtgendir ve çeperleri kalınlaşmıştır. Trakelerin ortalama boyutları $14,2 \times 15,5$ ($s= 2,00 \times 3,09$) μm 'dir. Trakeler arasında yer alan trakeitlerin çapları, trakelere göre daha dardır. Ksilem ile floem arasındaki kambiyum belirgin değildir. Floemin ksileme oranı ortalama $105/158$ ($s= 12,77/24,62$) μm 'dir. Alt ve üst epidermis altında orta damar bölgesinde 1-2 sıra halinde kollenkima hücreleri yer almaktadır. Floem ile kollenkima hücreleri arasındaki parankima hücrelerinin sıra sayısı 9-10'dur. Bu parankima hücreleri farklı şekillerde olup, aralarında şizogen boşluklar yaygındır.

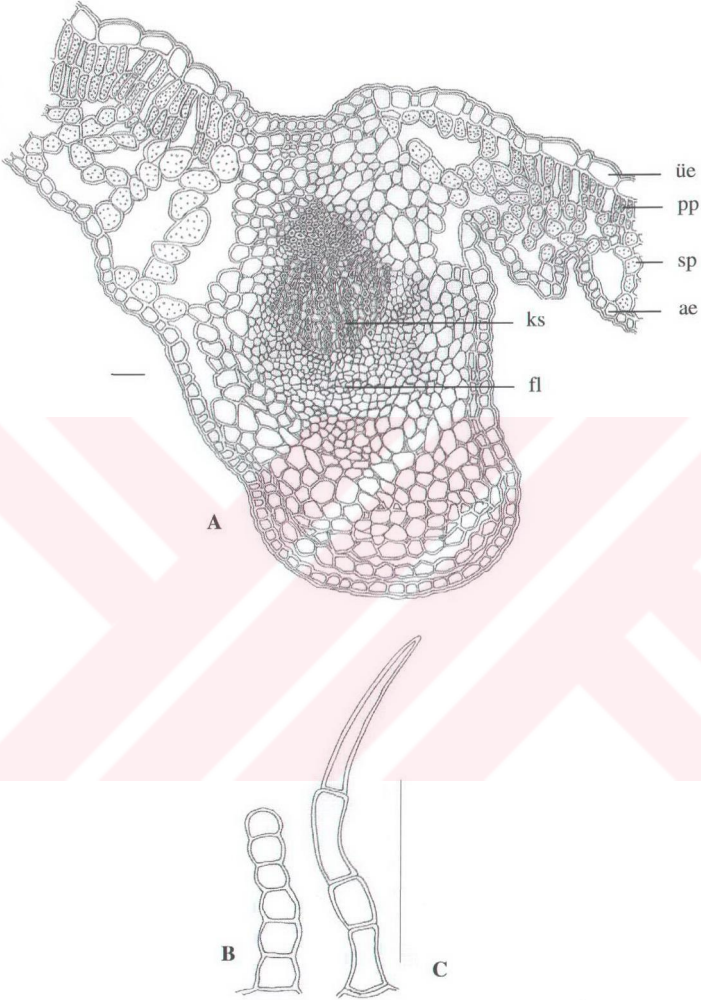
Yaprığın hem üst hem de alt epidermisinde stoma hücreleri mevcuttur (Şekil 46). Stoma hücreleri Ranunculus tipindedir. Stomaların büyüklükleri üst epidermiste $45,8 \times 35,6$ ($s= 2,87 \times 2,07$) μm iken, alt epidermiste $46,4 \times 36,5$ ($s= 3,31 \times 3,30$) μm 'dir. Stomaların mm^2 'deki sayısı hem üst epidermis hem de alt epidermiste 53,3'tür. Stoma indeksleri, hem üst epidermiste hem de alt epidermiste 15,37'dir.

Tablo 7. Anataomik çalışmalar sonucunda elde edilen ortalama değerler ve standart sapmalar (Std. Sapma).

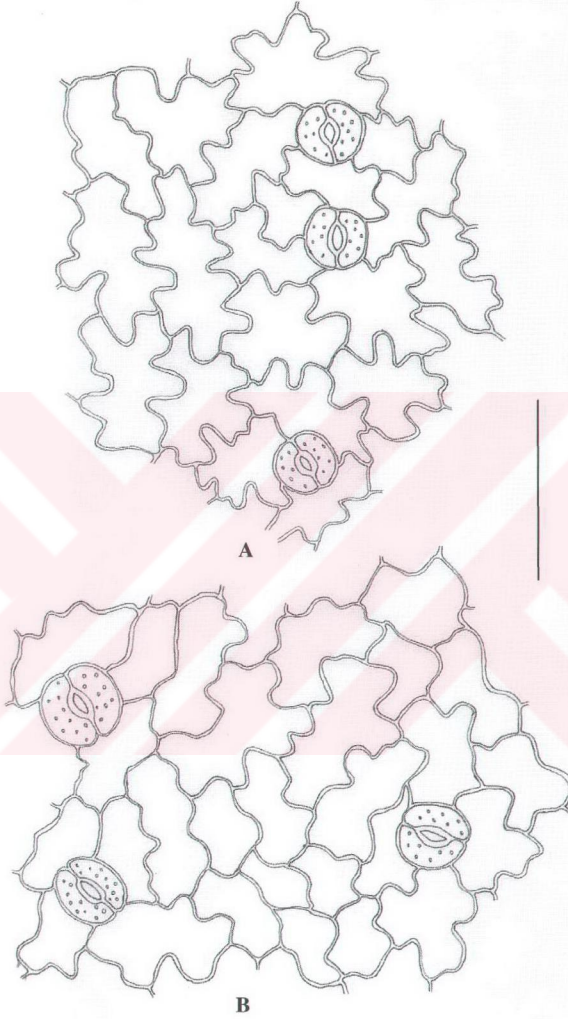
| Takson | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
|--------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|
| | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma | Ortalama | Std. Sapma |
| X20 | 2780,000 | 240,428 | 2420,00 | 94,4513 | 2780,00 | 240,4218 | 1783,750 | 202,1716 | 2223,750 | 92,2935 | 2322,50 | 140,465 | 997,500 | 121,433 | 1653,00 | 199,887 | 1470,00 | 43,3772 |
| X21 | 3033,750 | 162,478 | 2600,00 | 113,2649 | 3033,00 | 162,4798 | 1873,750 | 174,8072 | 2311,250 | 53,4808 | 2708,70 | 3551,42 | 1064,20 | 123,655 | 1951,00 | 100,151 | 1510,00 | 36,6348 |
| X22 | 1057,5 | 75,2627 | 987,500 | 97,5017 | 725,000 | 65,3935 | 711,2500 | 64,1108 | 877,5000 | 78,5979 | 741,250 | 88,9541 | 651,250 | 284,753 | 746,250 | 52,1101 | 536,250 | 29,7744 |
| X23 | 942,5 | 88,1461 | 482,500 | 28,2144 | 671,250 | 71,3013 | 436,2500 | 63,5957 | 575,0000 | 49,3377 | 495,000 | 52,9399 | 455,250 | 190,912 | 457,500 | 52,6283 | 448,750 | 15,1201 |
| X24 | 21,5 | 4,6169 | 26,3750 | 5,0312 | 20,1250 | 3,8453 | 14,6250 | 3,1701 | 23,8750 | 3,8453 | 18,6250 | 6,1492 | 22,0000 | 4,4129 | 14,8750 | 3,0859 | 13,8750 | 2,6252 |
| X25 | 20,75 | 5,3864 | 18,3750 | 4,6788 | 14,5000 | 4,1833 | 15,6250 | 4,6506 | 21,2250 | 5,3446 | 15,1250 | 3,1908 | 21,7500 | 5,0066 | 16,7500 | 2,4468 | 16,3750 | 3,1908 |
| X26 | 19,75 | 3,9653 | 19,6250 | 3,7412 | 17,1250 | 3,0645 | 18,8750 | 3,6702 | 20,2500 | 2,9132 | 17,6250 | 2,3613 | 18,3750 | 3,5610 | 16,0000 | 3,2847 | 16,3750 | 3,2922 |
| X27 | 30,875 | 6,6528 | 19,8750 | 4,0939 | 23,7500 | 4,1754 | 20,3750 | 3,9131 | 30,1250 | 6,7607 | 23,1250 | 4,3585 | 17,8750 | 3,8281 | 23,8750 | 2,8648 | 29,3750 | 5,3110 |
| X28 | 350,50 | 57,3516 | 366,000 | 137,6265 | 365,500 | 74,5142 | 422,0000 | 83,4518 | 328,5000 | 89,1642 | 388,000 | 80,6291 | 241,000 | 34,4735 | 300,000 | 45,6532 | 220,500 | 17,0062 |
| X29 | 457,50 | 73,5473 | 365,500 | 124,9200 | 459,000 | 60,3411 | 539,5000 | 85,0062 | 479,5000 | 67,6271 | 416,500 | 70,9540 | 254,000 | 38,4434 | 322,000 | 57,0872 | 296,500 | 17,5544 |
| X30 | 158,50 | 49,4469 | 107,000 | 20,0263 | 164,500 | 50,7289 | 193,0000 | 65,3815 | 139,0000 | 35,5261 | 168,000 | 78,7802 | 110,500 | 15,0350 | 131,000 | 21,9809 | 106,500 | 38,2891 |
| X31 | 234,00 | 70,2926 | 133,500 | 27,7726 | 221,500 | 97,1312 | 275,5000 | 91,7935 | 212,5000 | 62,1437 | 174,000 | 90,1694 | 121,000 | 23,3734 | 158,500 | 28,8873 | 143,000 | 41,4348 |
| X32 | 24,75 | 3,3344 | 28,5000 | 3,5726 | 27,2500 | 3,7081 | 28,0000 | 4,6311 | 27,7500 | 2,6779 | 25,2500 | 2,4198 | 22,0000 | 2,8791 | 23,0000 | 3,5909 | 16,3750 | 2,4967 |
| X33 | 25,75 | 3,1519 | 36,5000 | 7,2729 | 26,7500 | 6,4939 | 33,2500 | 7,3045 | 26,6250 | 4,0778 | 26,8750 | 3,7059 | 23,5000 | 3,7522 | 19,6250 | 3,5610 | 16,8750 | 2,1267 |
| X34 | 59,50 | 15,7196 | 84,0000 | 10,4630 | 70,5000 | 13,1689 | 77,5000 | 13,7171 | 195,5000 | 22,3548 | 69,0000 | 10,2084 | 25,5000 | 5,1042 | 56,0000 | 5,9824 | 117,000 | 13,4164 |
| X35 | 169,50 | 25,2305 | 202,000 | 43,4802 | 145,500 | 38,7264 | 174,0000 | 27,9850 | 281,0000 | 62,9034 | 129,000 | 11,6529 | 84,5000 | 13,9454 | 93,5000 | 13,0888 | 180,000 | 22,4781 |
| X36 | 58,50 | 8,7509 | 63,5000 | 13,4849 | 62,5000 | 12,0852 | 48,5000 | 9,3330 | 111,0000 | 34,7775 | 53,0000 | 8,0131 | 25,0000 | 5,1299 | 48,5000 | 8,1273 | 78,5000 | 18,1442 |
| X37 | 98,00 | 23,3057 | 79,0000 | 34,1668 | 59,5000 | 21,6370 | 60,0000 | 17,1679 | 92,0000 | 27,4533 | 77,5000 | 20,2290 | 44,0000 | 8,8258 | 59,5000 | 8,8704 | 65,0000 | 26,2578 |
| X38 | 277,50 | 67,8912 | 503,000 | 82,5323 | 348,500 | 77,8849 | 429,0000 | 63,4035 | 659,0000 | 137,5691 | 408,500 | 85,3029 | 516,000 | 41,9774 | 341,500 | 81,7747 | 359,000 | 79,5315 |
| X39 | 32,00 | 7,5481 | 26,0000 | 7,5829 | 28,8750 | 5,7052 | 34,0000 | 7,7968 | 33,8750 | 6,9051 | 32,6250 | 16,4732 | 33,6250 | 11,9614 | 21,1250 | 4,3282 | 33,5000 | 4,9604 |
| X40 | 36,50 | 7,6261 | 32,7500 | 8,5801 | 38,0000 | 13,6353 | 43,0000 | 14,9912 | 45,8750 | 11,8731 | 28,7500 | 8,8667 | 38,0000 | 9,7198 | 28,6250 | 7,1394 | 43,3750 | 10,4590 |
| X41 | 26,75 | 8,8519 | 25,6250 | 9,1001 | 21,7500 | 5,6254 | 21,0000 | 5,0262 | 21,3750 | 5,8756 | 28,2500 | 6,4939 | 29,0000 | 12,8350 | 19,6250 | 5,1475 | 23,8750 | 5,0312 |
| X42 | 30,125 | 10,6831 | 32,8750 | 9,0421 | 24,6250 | 9,8767 | 31,3750 | 9,0857 | 23,1250 | 11,1176 | 27,1250 | 6,7995 | 39,3750 | 14,4840 | 27,2500 | 8,9920 | 27,7500 | 7,4736 |
| X43 | 224,00 | 61,5929 | 447,500 | 77,1789 | 290,500 | 68,7080 | 364,0000 | 52,7556 | 595,0000 | 130,4849 | 368,000 | 97,2030 | 441,000 | 37,5430 | 299,500 | 80,6862 | 301,000 | 82,8378 |
| X44 | 316,5000 | 78,7585 | 479,000 | 121,4344 | 357,000 | 105,9841 | 393,5000 | 124,9155 | 588,5000 | 119,2642 | 502,000 | 82,7552 | 229,000 | 30,4181 | 353,000 | 70,3450 | 214,500 | 20,6410 |
| X45 | 422,0000 | 57,7289 | 595,500 | 119,6255 | 515,000 | 113,3927 | 552,5000 | 154,1317 | 618,0000 | 103,3441 | 527,500 | 98,3482 | 306,500 | 37,0313 | 431,500 | 56,3144 | 262,000 | 29,6648 |
| X46 | 16,0000 | 2,8562 | 31,6250 | 4,8852 | 20,0000 | 3,9736 | 26,0000 | 3,9236 | 22,5000 | 2,2942 | 24,3750 | 3,9632 | 18,7500 | 2,0679 | 20,3750 | 2,6000 | 14,2500 | 2,0033 |
| X47 | 18,1250 | 2,2762 | 35,5000 | 5,7697 | 22,1250 | 3,9131 | 26,5000 | 4,3225 | 23,0000 | 2,9912 | 25,0000 | 3,4412 | 18,3750 | 3,2722 | 24,8750 | 3,5795 | 15,5000 | 3,0992 |
| X48 | 176,0000 | 23,0332 | 235,000 | 44,3075 | 175,500 | 29,4645 | 200,5000 | 22,5890 | 191,0000 | 46,7806 | 202,000 | 20,6729 | 97,5000 | 13,7171 | 160,500 | 17,6143 | 105,000 | 12,7733 |
| X49 | 260,0000 | 41,9273 | 317,500 | 63,2352 | 377,000 | 73,4202 | 317,5000 | 40,2460 | 423,0000 | 41,8141 | 324,000 | 44,4143 | 137,500 | 11,6416 | 260,500 | 36,6312 | 158,000 | 24,6235 |
| X50 | 40,5000 | 3,3072 | 39,5000 | 2,2822 | 44,5000 | 4,1458 | 39,6000 | 3,5119 | 35,4000 | 2,1262 | 38,8000 | 1,7854 | 46,5000 | 3,3072 | 38,2000 | 2,2267 | 46,4000 | 3,3135 |
| X51 | 33,5000 | 2,2822 | 29,8000 | 4,6726 | 40,3000 | 2,9155 | 35,0000 | 2,0412 | 44,4000 | 3,9051 | 31,6000 | 2,2684 | 34,6000 | 3,4369 | 31,5000 | 1,7678 | 36,5000 | 3,3072 |
| X52 | 41,7000 | 2,9510 | 37,1000 | 2,4664 | 62,2000 | 75,6407 | 43,4000 | 3,3758 | 35,5000 | 2,5000 | 43,8000 | 2,8976 | 48,7000 | 2,7119 | 39,5000 | 1,9094 | 45,8900 | 2,8705 |
| X53 | 36,0000 | 2,2822 | 29,3000 | 1,6956 | 38,3000 | 8,3141 | 36,0000 | 4,5644 | 45,4000 | 4,6592 | 32,9000 | 2,6693 | 38,4000 | 5,4905 | 34,9000 | 2,2220 | 35,6000 | 2,0767 |



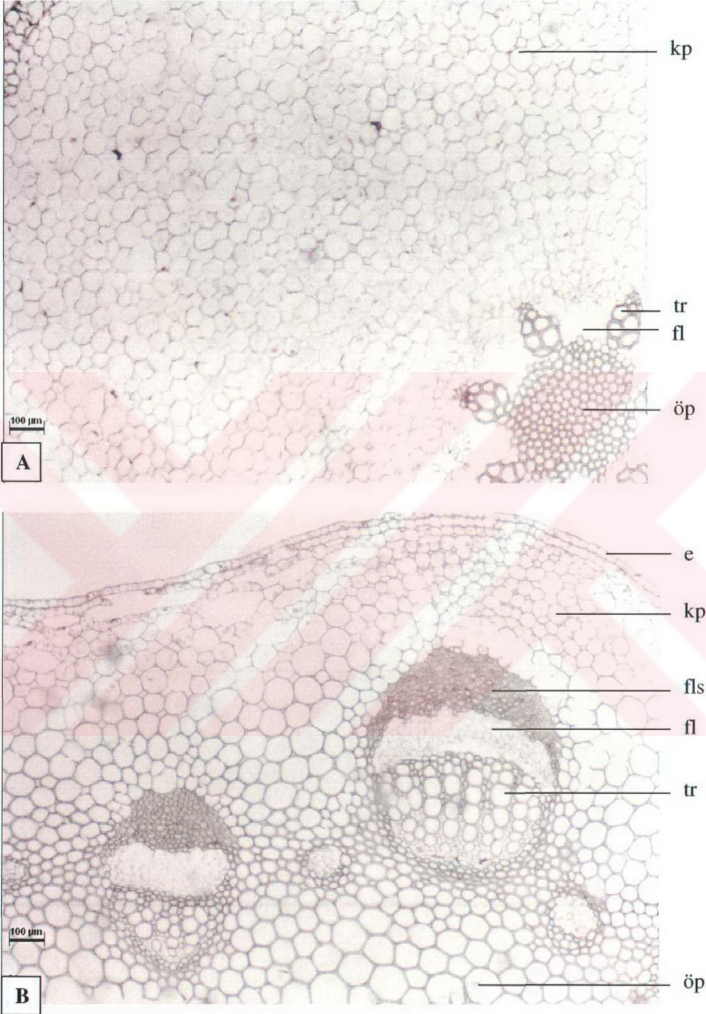
Şekil 20. *Doronicum maximum*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit



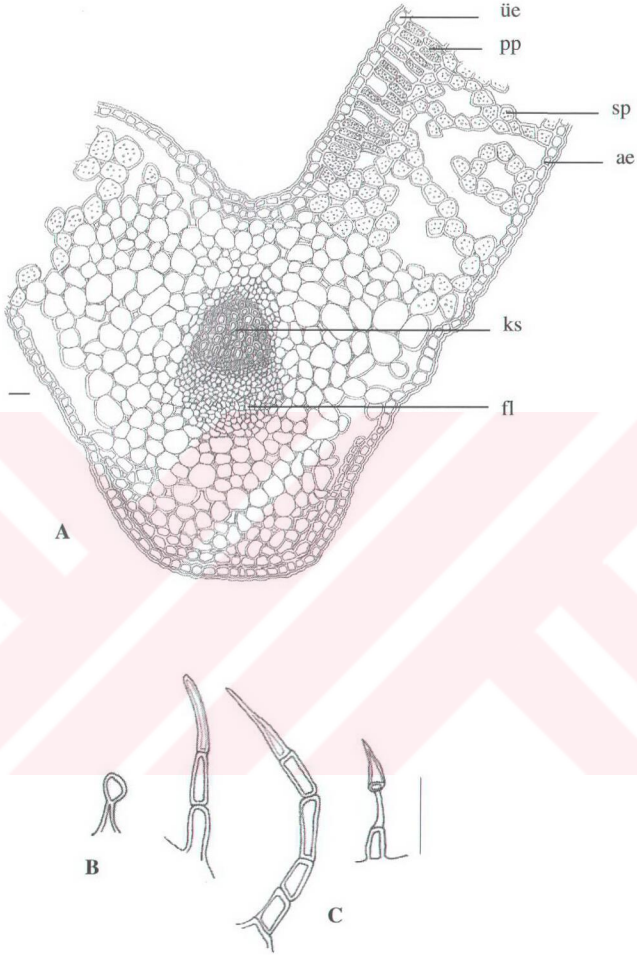
Şekil 21. *Doronicum maximum*; A- yapraktan enine kesit, B- salgı tüyü, C- tek seri hücreli basit tüy (Ölçek: 100 μ m)



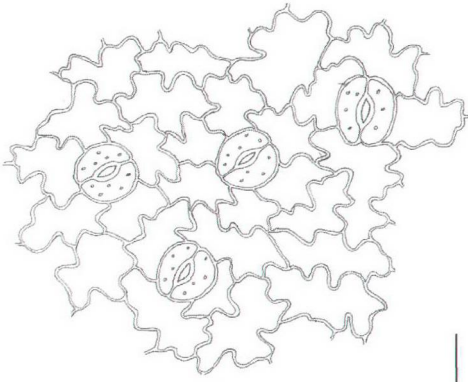
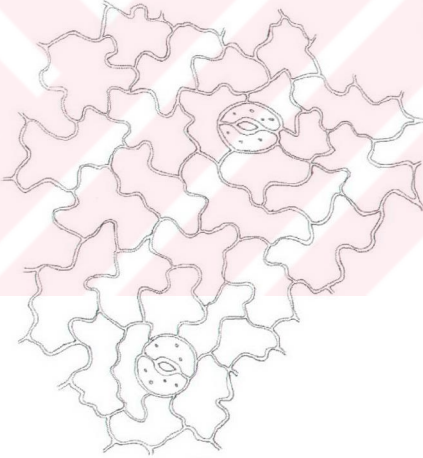
Şekil 22. *Doronicum maximum*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 µm)



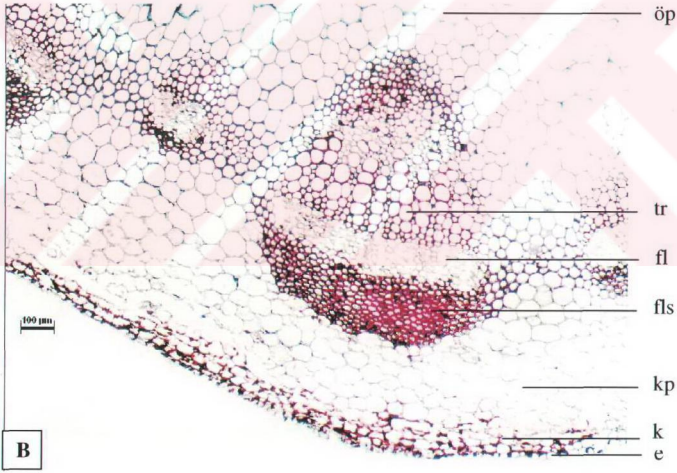
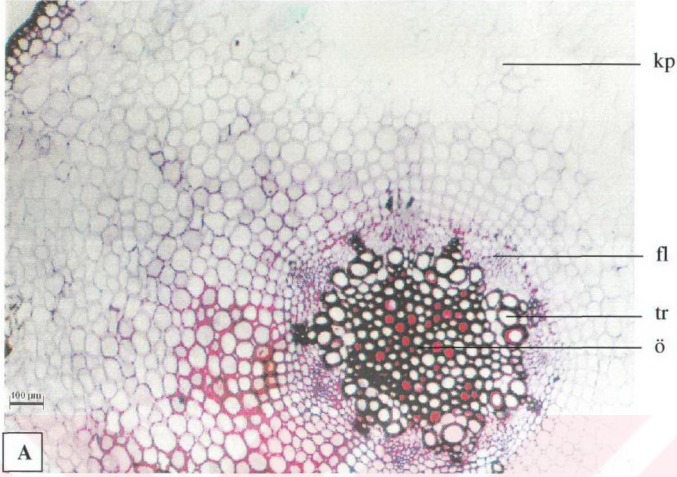
Şekil 23. *Doronicum tobeyi*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit



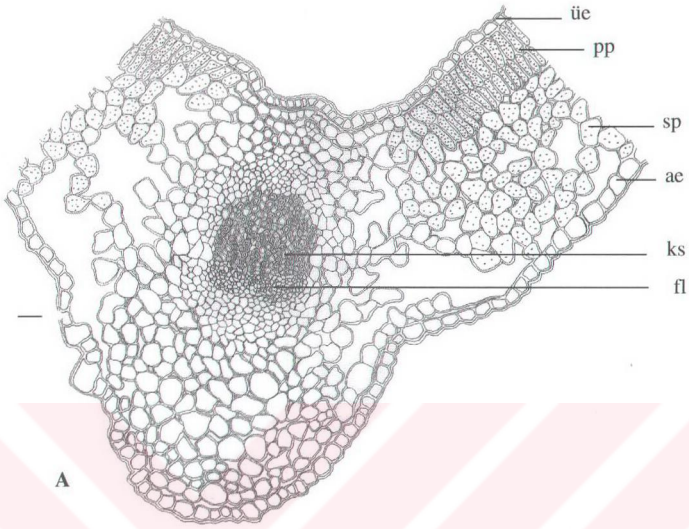
Şekil 24. *Doronicum tobeyi*; A- yapraktan enine kesit, B- salgı tüyü, C- basit tüyler (Ölçek: 100 μ m)

**A****B**

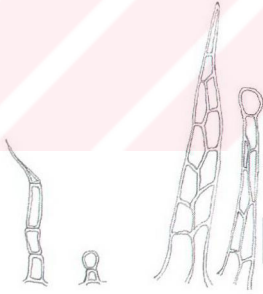
Şekil 25. *Doronicum tobeyi*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 µm)



Şekil 26. *Doronicum balansae*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit

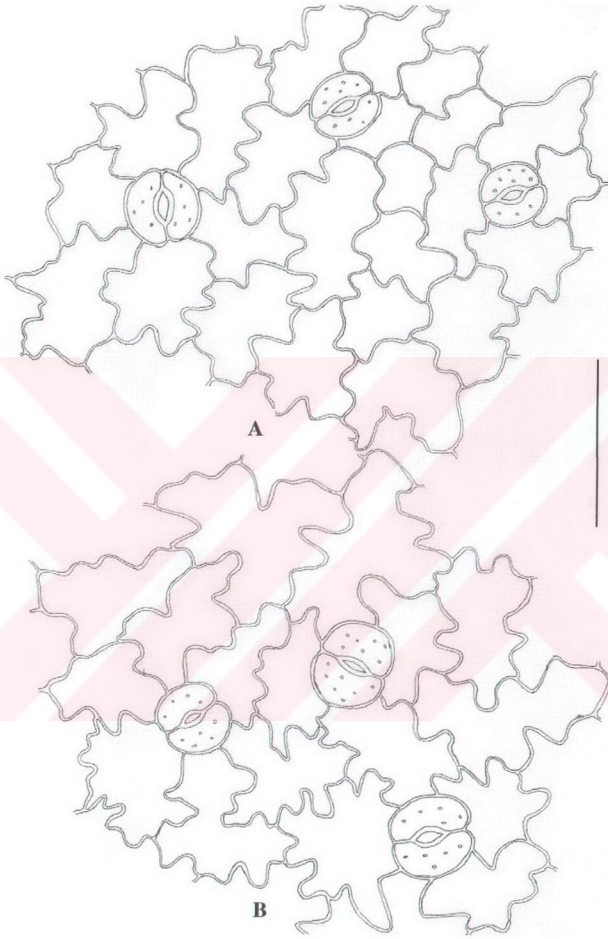


A

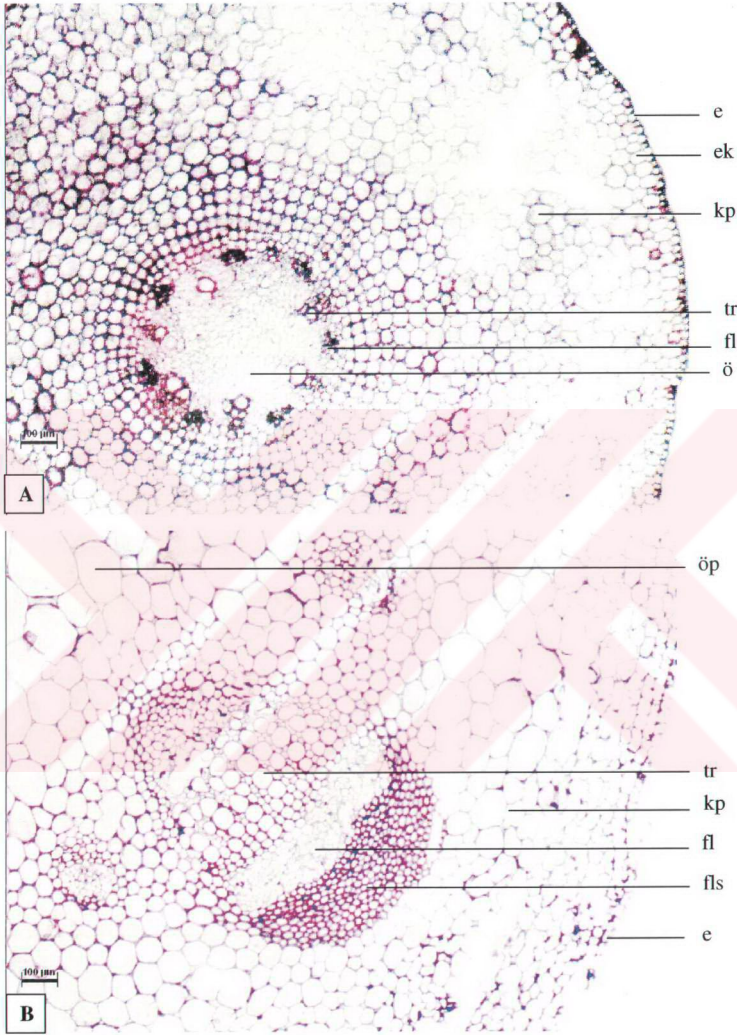


B

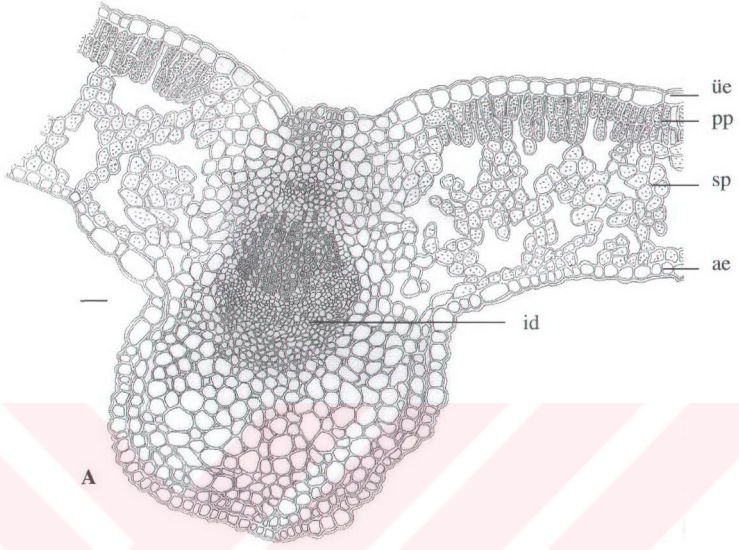
Şekil 27. *Doronicum balansae*; A- yapraktan enine kesit, B- basit tüy ve salgı tüyleri (Ölçek: 100 µm)



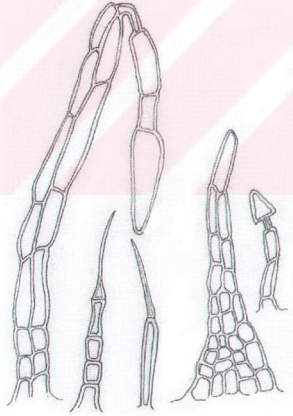
Şekil 28. *Doronicum balansae*; yapraktan yüzeysel kesit, A- üst epidermis, B- alt epidermis (Ölçek: 100 μ m)



Şekil 29. *Doronicum doliotrichum*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit

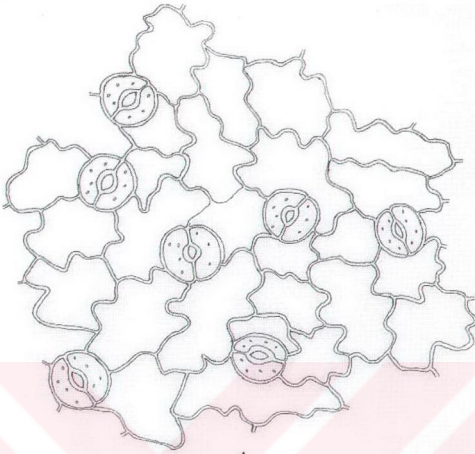


A



B

Şekil 30. *Doronicum doliolepis*; A- yapraktan enine kesit, B- basit tüyler (Ölçek: 100 µm)

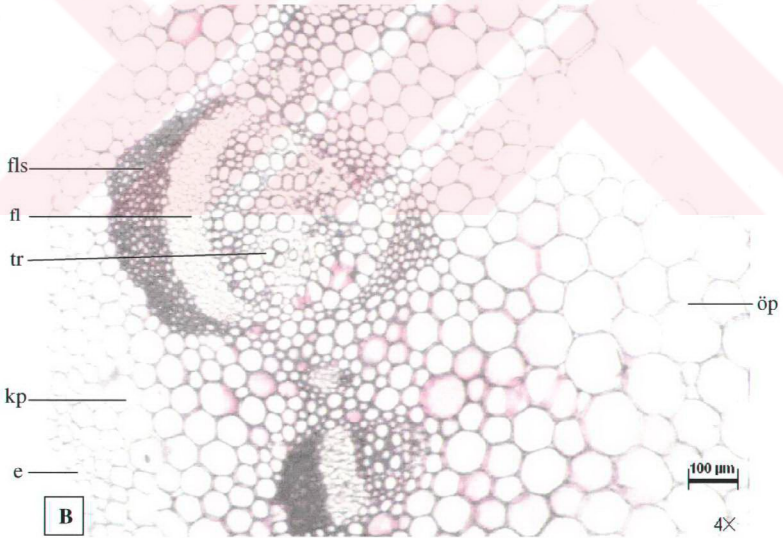
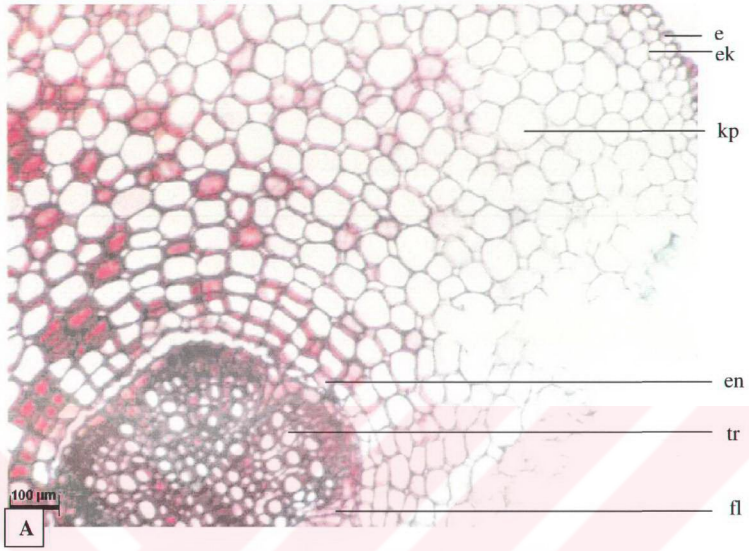


A

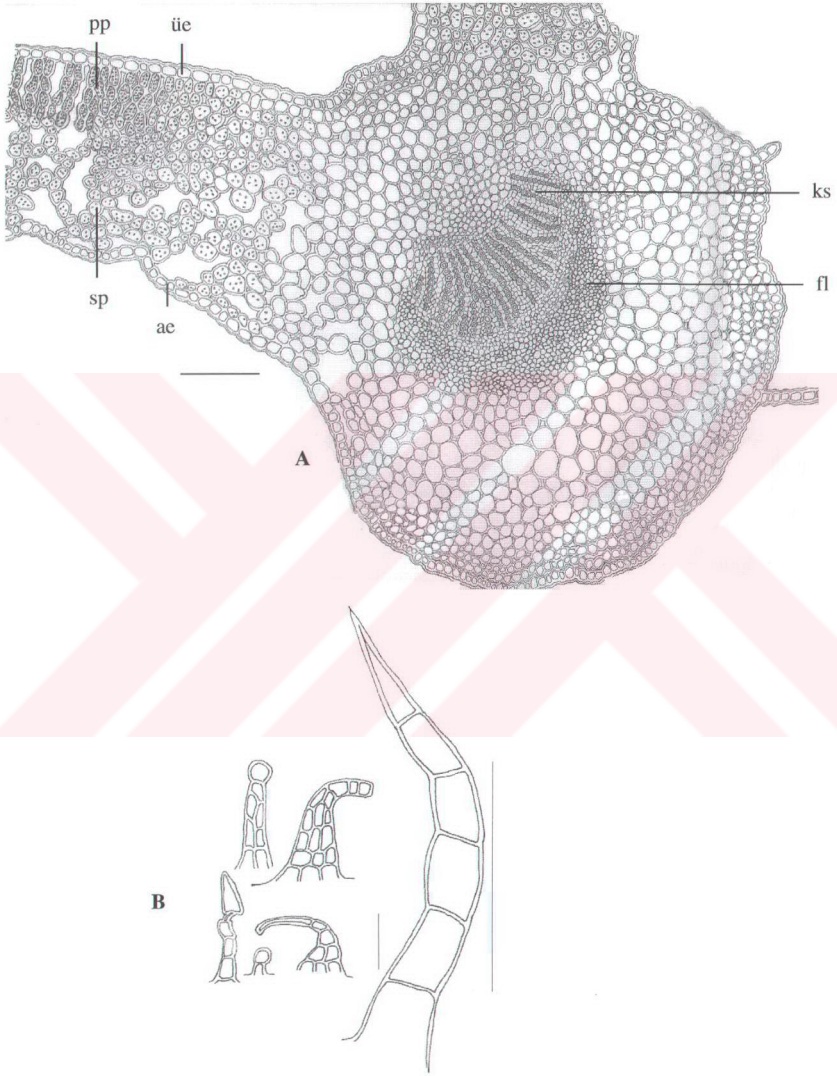


B

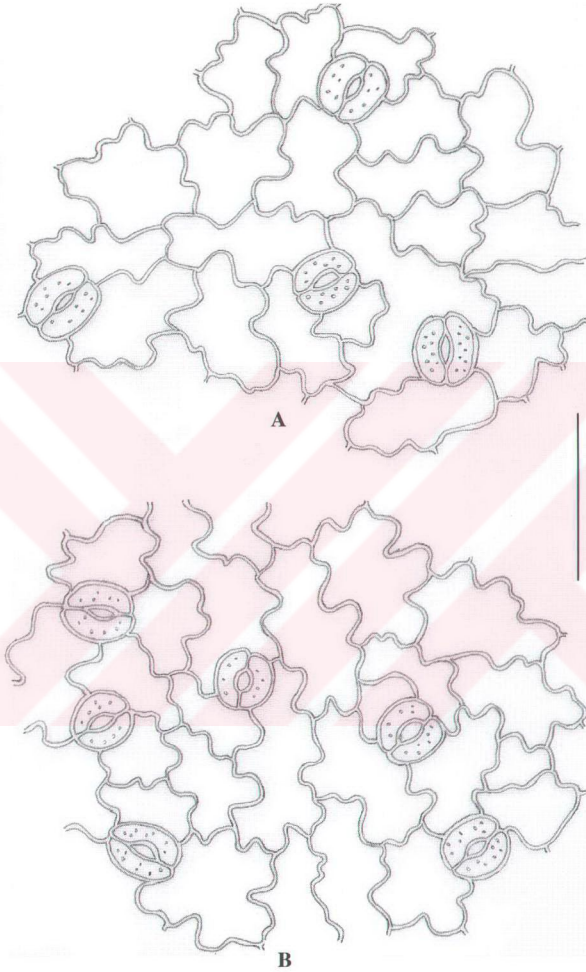
Şekil 31. *Doronicum doliotrichum*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 μ m)



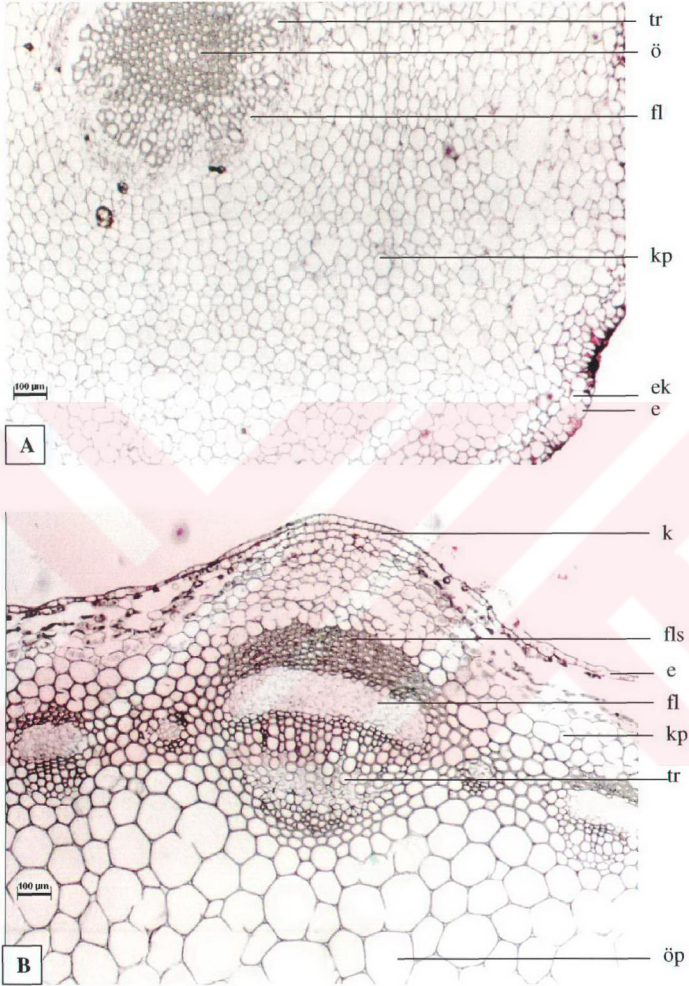
Şekil 32. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit



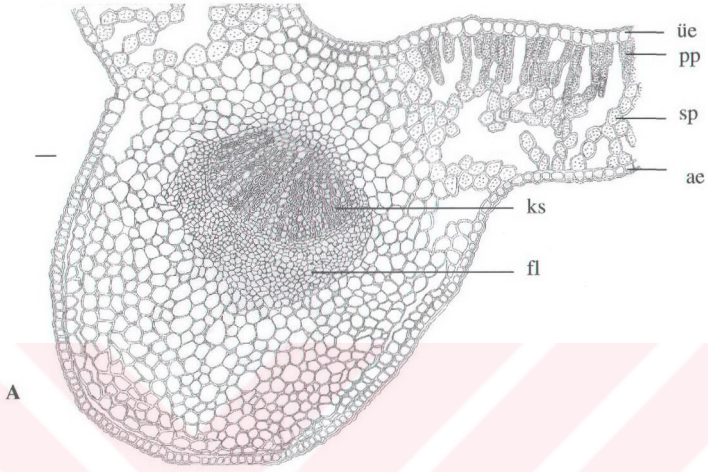
Şekil 33. *Doronicum macrophyllum* subsp. *macrophyllum*; A- yapraktan enine kesit, B- tek ve çok serili basit tüyler ve salgı tüyleri (Ölçek: 100 µm)



Şekil 34. *Doronicum macrophyllum* subsp. *macrophyllum*; yapraktan yüzeysel kesit, A- üst epidermis, B- alt epidermis (Ölçek: 100 µm)



Şekil 35. *Doronicum macrolepis*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit

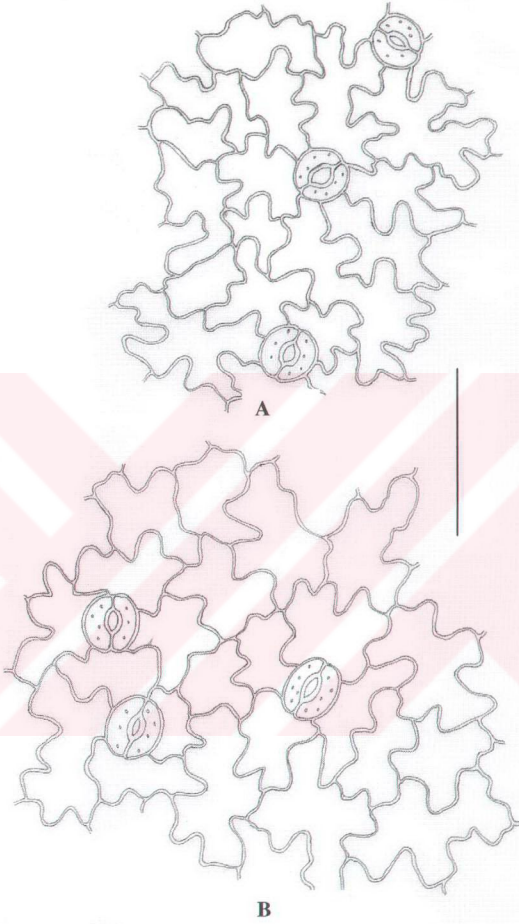


A

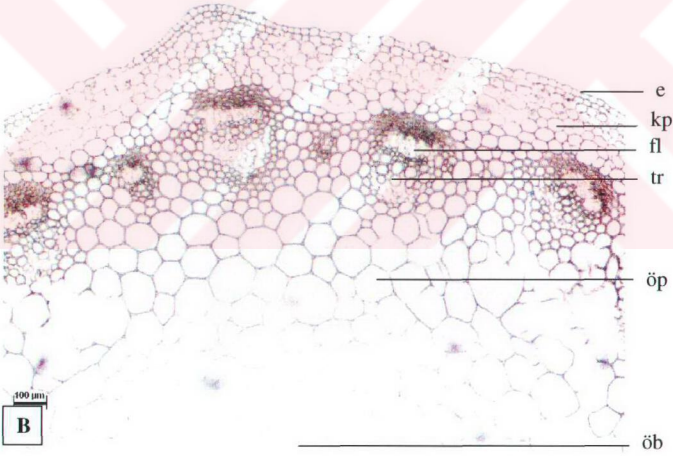
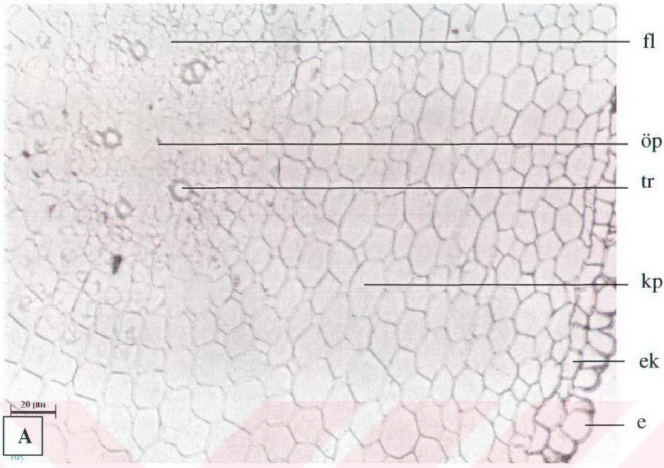


B

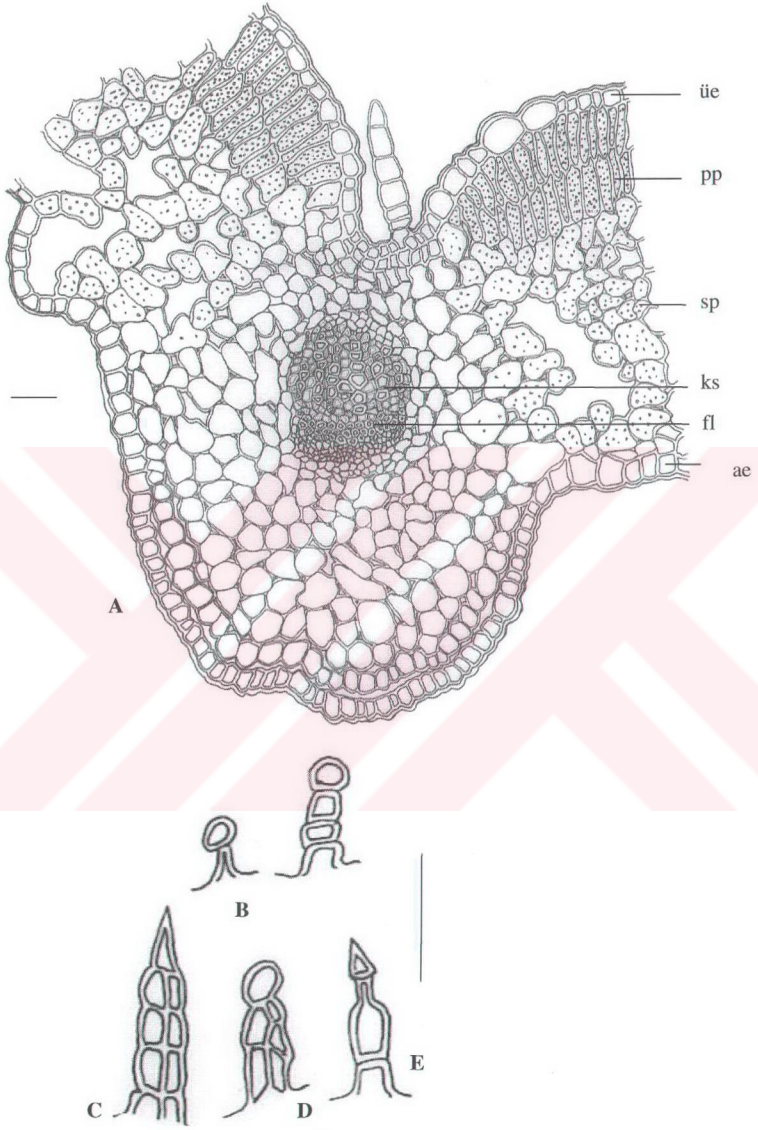
Şekil 36. *Doronicum macrolepis*; A- yapraktan enine kesit, B- tek serili basit tüy, C- kısa saplı salgı tüyü (Ölçek: 100 µm)



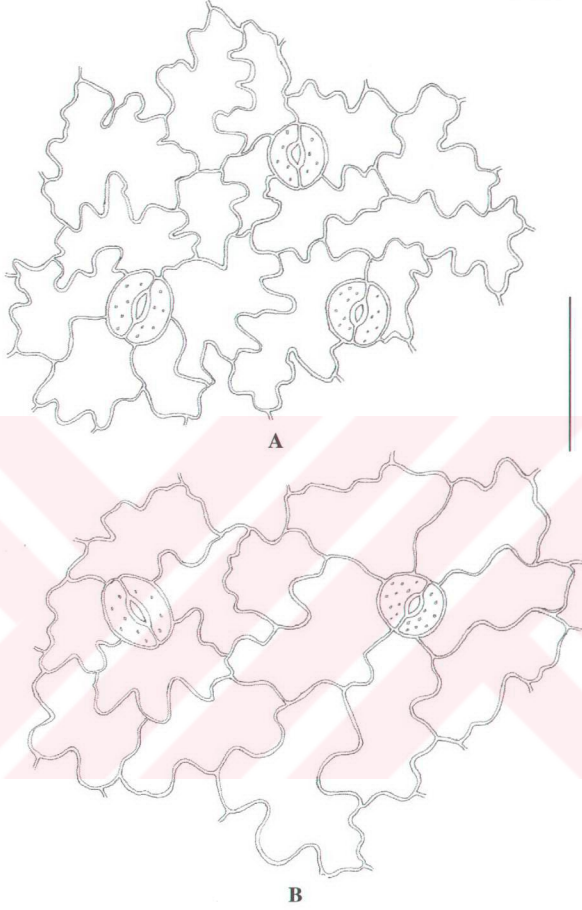
Şekil 37. *Doronicum macrolepis*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 μ m)



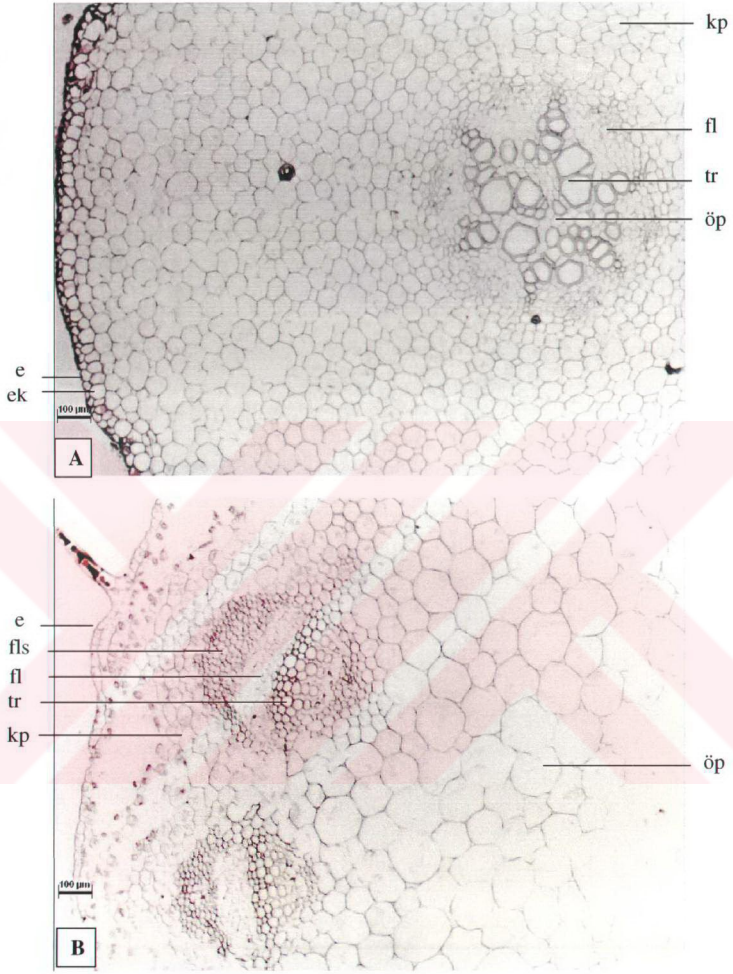
Şekil 38. *Doronicum orientale*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit



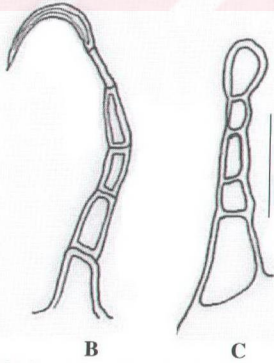
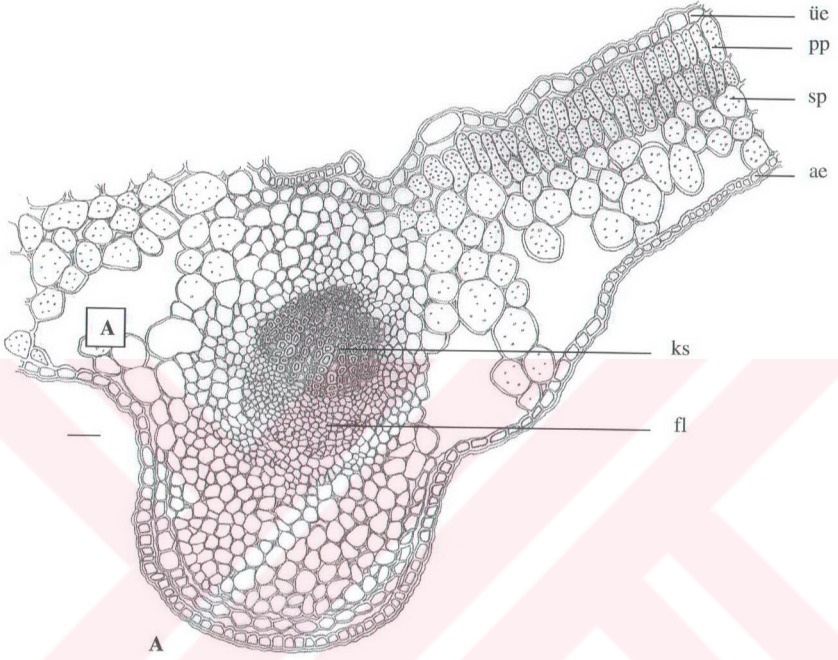
Şekil 39. *Doronicum orientale*; A- yapraktan enine kesit, B- salgı tüyleri, C- çok seri hücreli basit tüy, D- çok seri hücreli salgı tüyü, E- basit tüy (Ölçek: 100 μm)



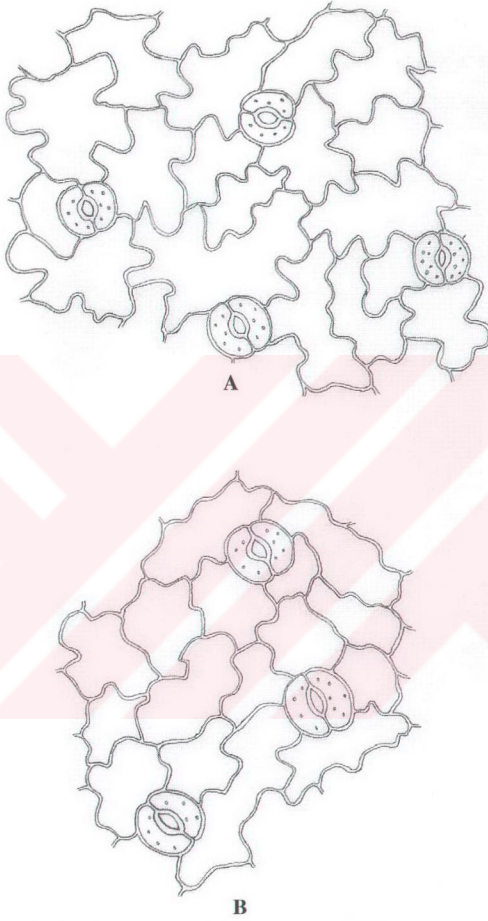
Şekil 40. *Doronicum orientale*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 μm)



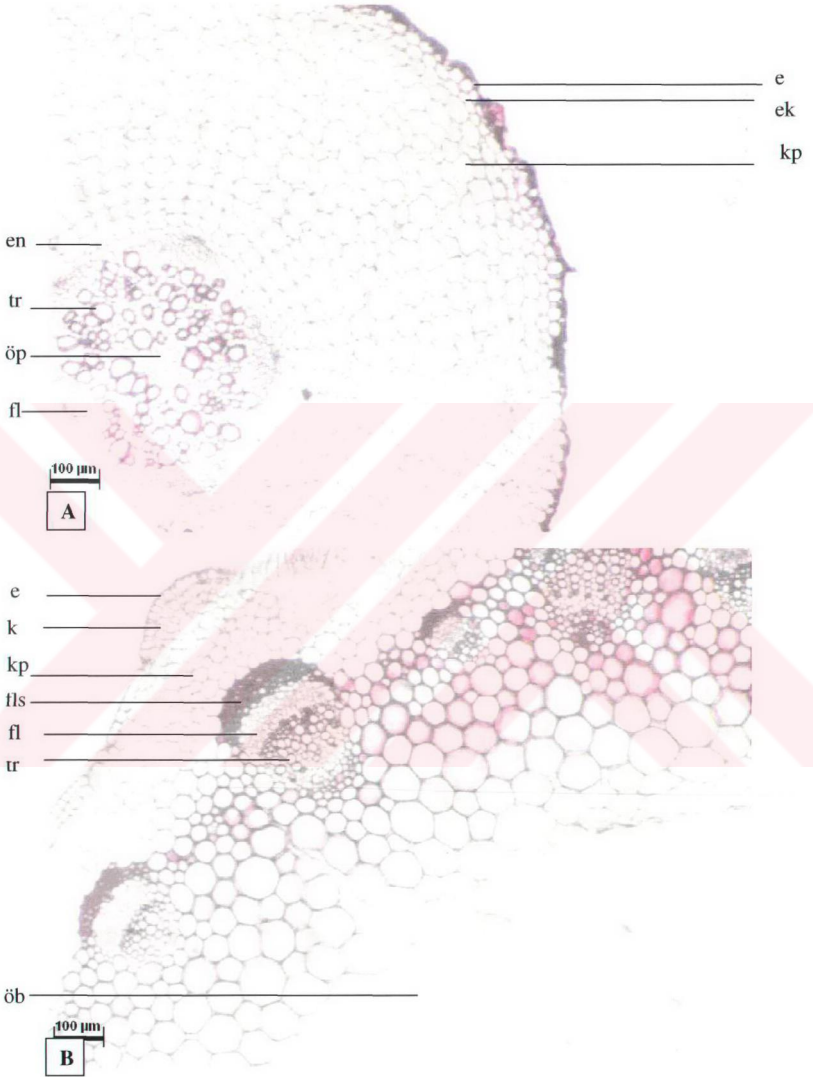
Şekil 41. *Doronicum bithynicum* subsp. *bithynicum*; A- kökten enine kesit, B-gövdeden enine kesit



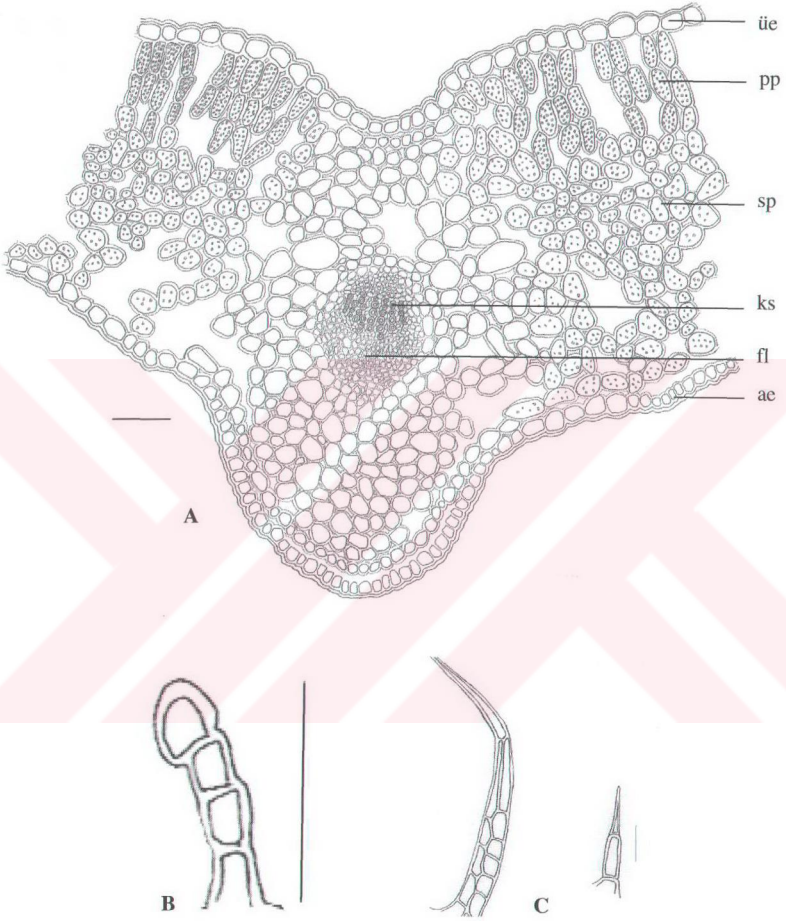
Şekil 42. *Doronicum bithynicum* subsp. *bithynicum*; A- yapraktan enine kesit, B- tek seri hücreli basit tüy, C- salgı tüyü (Ölçek: 100 μ m)



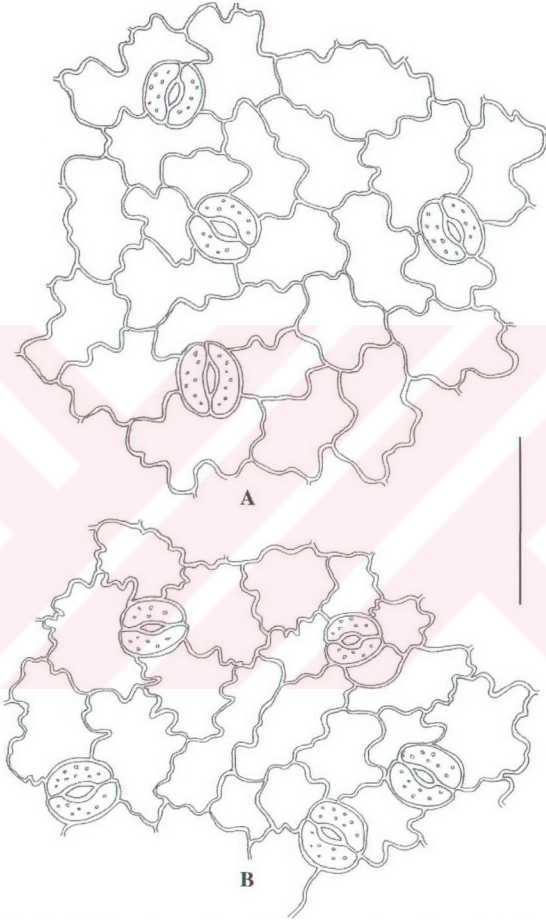
Şekil 43. *Doronicum bithyonicum* subsp. *bithyonicum*; yapraktan yüzeysel kesit, A- alt epidermis, B- üst epidermis (Ölçek: 100 μ m)



Şekil 44. *Doronicum oblongifolium*; A- kökten enine kesit, B- gövdeden enine kesit



Şekil 45. *Doronicum oblongifolium*; A- yaprakтан enine kesit, B- salgı tüyü, C- tek seri hücreli basit tüy (Ölçek: 100 μm)



Şekil 46. *Doronicum oblongifolium*; yapraktan yüzeysel kesit, A- üst epidermis, B- alt epidermis (Ölçek: 100 μ m)

3.3. Palinolojik Bulgular

3.3.1. *Doronicum maximum* Boiss. & Huet

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir ($P/E= 1,003$). Polar görüntüde sirkular, çapı 23,02 ($s= 1,67$) μm 'dir. Polar eksen 21,92 ($s= 2,04$) μm , ekvatorial eksen 21,85 ($s= 1,66$) μm 'dir (Şekil 47).

İncelenen bu türde kolpusların sınırları hem polar, hem de profil düşüştüde çok belirgin değildir.

Ayrıca polar düşüştüde polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı belirgin değildir. Ancak belirgin olan örneklerde kolpus uçları arasındaki uzaklık (t) 5,7 ($s= 0,67$) μm olarak ölçülmüştür.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 7,44 ($s= 1,14$) μm , porusun genişliği 6,72 ($s= 0,90$) μm 'dir.

Ekzin 1,06 ($s= 0,07$) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüle (echinule). Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmiştir. Diken boyu 4,52 ($s= 0,68$) μm , diken eni 4,29 ($s= 0,67$) μm 'dir.

3.3.2. *Doronicum tobeyi* J. R. Edmondson

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir ($P/E= 0,97$). Polar görüntüde sirkular, çapı 23,82 ($s= 1,89$) μm 'dir. Polar eksen 24,10 ($s= 2,13$) μm , ekvatorial eksen 24,28 ($s= 1,19$) μm 'dir (Şekil 48).

Kolpusların sınırları polar düşüştüde belirgindir. Ancak profil düşüştüde kolpusların sınırları net olarak ayırt edilememektedir.

Polar düşüştüde, polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı çok belirgin değildir. Ancak kolpus uçları arasındaki uzaklık belirgin olan örneklerde 9,31 ($s=1,69$) μm 'dir.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 8,62 ($s= 1,25$) μm , porusun genişliği 8,55 ($s= 1,66$) μm 'dir.

Ekzin 0,81 μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüle. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilidir. Diken boyu 5,52 μm , diken eni 4,65 μm 'dir.

3.3.3. *Doronicum balansae* Cavill.

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir ($P/E= 1,006$). Polar görünüşte sirkular, çapı 19,95 ($s= 1,15$) μm 'dir. Polar eksen 22 ($s= 1,49$) μm , ekvatorial eksen 21,85 ($s= 1,18$) μm 'dir (Şekil 49).

Kolpusların sınırları hem polar hem de profil düşüştü az belirgindir.

Ayrıca polar düşüştü polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı belirgin değildir. Ancak kolpus uçları arasındaki uzaklık belirgin olan örneklerde 6,08 ($s= 1,08$) μm olarak ölçülmüştür.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 7,82 ($s= 1,20$) μm , porusun genişliği 6,04 ($s= 0,86$) μm 'dir.

Ekzin 0,89 ($s= 0,04$) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizili. Diken boyu 4,06 ($s= 0,75$) μm , diken eni 3,8 ($s= 0,76$) μm 'dir.

3.3.4. *Doronicum doliotricum* Fischer ex Hornem

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir ($P/E= 0,92$). Polar görünüşte sirkular, çapı 24,13 ($s= 1,88$) μm 'dir. Polar eksen 22,95 ($s= 1,63$) μm , ekvatorial eksen 24,92 ($s= 1,16$) μm 'dir (Şekil 50).

Kolpusların sınırları incelenen bu türde hem polar, hem de profil düşüştü az belirgindir.

Polar düşüştü polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı çok belirgin olmamakla birlikte kolpus uçları arasındaki uzaklık 11,97 ($s= 0,77$) μm olarak ölçülmüştür.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 8,89 ($s= 1,19$) μm , porusun genişliği 7,22 ($s= 1,18$) μm 'dir.

Ekzin 1,14 ($s= 0,25$) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmiştir. Diken boyu 5,28 ($s= 0,55$) μm , diken eni 5,05 ($s= 0,76$) μm 'dir.

3.3.5. *Doronicum macrophyllum* subsp. *macrophyllum* Fischer ex Hornem.

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir (P/E= 0,96). Polar görünüşte sirkular, çapı 23,63 (s= 1,80) μm 'dir. Polar eksen 22,23 (s= 2,09) μm , ekvatorial eksen 22,99 (s= 1,90) μm 'dir (Şekil 51).

Kolpusların sınırları profil düşüştü ayırt edilememektedir.

Ayrıca polar düşüştü polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı belirgin değildir. Bu nedenle kolpus uçları arasındaki uzaklık ölçülememiştir.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 7,44 (s= 0,89) μm , porusun genişliği 6,3 (s= 0,94) μm 'dir.

Ekzin 0,95 (s= 0,1) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilidir. Diken boyu 4,33 (s= 0,47) μm , diken eni 4,06 (s= 0,51) μm 'dir.

3.3.6. *Doronicum macrolepis* Freyn & Sint.

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir (P/E= 1,01). Polar görünüşte sirkular, çapı 26,03 (s= 2,48) μm 'dir. Polar eksen 25,30 (s= 2,28) μm , ekvatorial eksen 24,81 (s= 1,9) μm 'dir (Şekil 52).

Kolpusların sınırları incelenen bu türde profil düşüştü net olarak ayırt edilememektedir. Ancak polar düşüştü kolpus sınırları oldukça belirgindir.

Polar düşüştü polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı belirgin değildir. Ancak belirgin olan örneklerde kolpus uçları arasındaki uzaklık 8,36 (s= 1,69) μm olarak ölçülmüştür.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 8,20 (s= 1,71) μm , porusun genişliği 7,25 (s= 1,38) μm 'dir.

Ekzin 0,55 (s= 0,09) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmiştir. Diken boyu 4,23 (s= 0,80) μm , diken eni 3,95 (s= 0,84) μm 'dir.

3.3.7. *Doronicum orientale* Hoffm.

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir (P/E=0,97). Polar görünüşte sirkular, çapı 24,89 (s= 1,93) μm 'dir. Polar eksen 23,02 (s= 1,14) μm , ekvatorial eksen 23,71 μm (s= 1,78) 'dir (Şekil 53).

İncelenen bu türde hem profil hem de polar düşüşte kolpusların sınırları belirgindir. Kolpusun uzunluğu 17,41 (s= 2,73) μm , kolpusun genişliği 7,91 (s= 0,54) μm 'dir.

Polar düşüşte polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı çok belirgin değildir. Ancak belirgin olan örneklerde kolpus uçları arasındaki uzaklık 7,03 (s= 1,08) μm 'dir.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 7,08 (s= 1,09) μm , porusun genişliği 7,06 (s= 0,88) μm 'dir.

Ekzin 0,87 (s= 0,12) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmiştir. Diken boyu 3,76 (s= 0,56) μm , diken eni 3,28 (s= 0,52) μm 'dir.

3.3.8. *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* J. R. Edmondson

Polenler trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir (P/E= 0,98). Polar görünüşte circular, çapı 25,53 (s= 1,37) μm 'dir. Polar eksen 25,08 (s= 1,47) μm , ekvatorial eksen 25,42 (s= 1,26) μm 'dir (Şekil 54).

Kolpusların sınırları hem polar hem de profil düşüşte net olarak ayırt edilememektedir.

Polar düşüşte polar üçgen membrandaki dikenlerden dolayı çok belirgin değildir. Ancak belirgin olan örneklerde kolpus uçları arasındaki uzaklık 11,02 (s= 1,71) μm olarak ölçülmüştür.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 9,57 (s= 0,97) μm , porusun genişliği 8,24 (s= 1,17) μm 'dir.

Ekzin 0,39 (s= 0,07) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmiştir. Diken boyu 4,27 (s= 0,72) μm , diken eni 4,25 (s= 0,67) μm 'dir.

3.3.9. *Doronicum oblongifolium* DC.

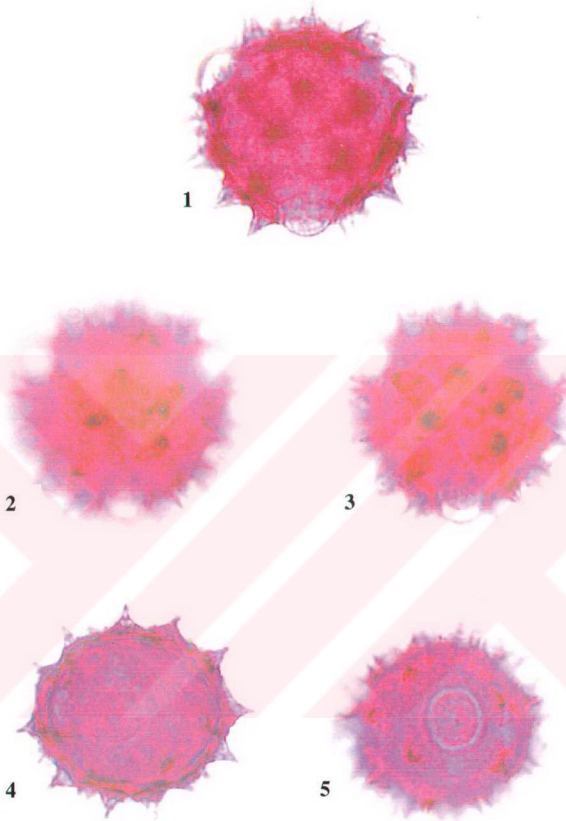
Polenler incelenen diğler *Doronicum* türlerinde olduğu gibi trikolporate, polen şekli sphaeroidea'dir ($P/E= 0,94$). Polar görünüşte sirkular, çapı 22,95 ($s= 1,41$) μm 'dir. Polar eksen 20,82 ($s= 1,38$) μm , ekvatorial eksen 22 ($s= 1,17$) μm 'dir (Şekil 55).

Kolpusların sınırları incelenen bu *Doronicum* türünde hem polar hem de profil düşüşte belirgin değildir.

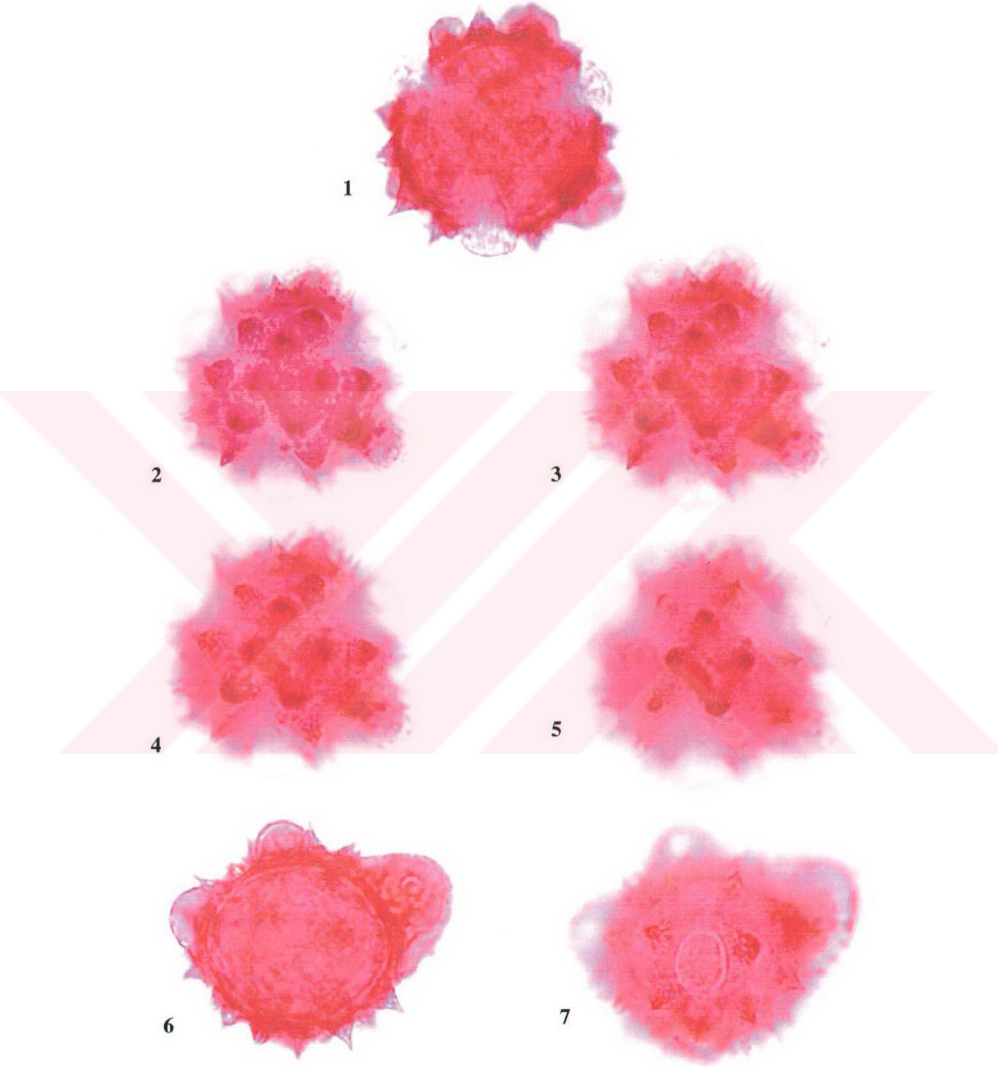
Polar düşüşte polar üçgen zardaki dikenlerden dolayı belirgin değildir. Bu nedenle kolpus uçları arasındaki uzaklık ölçülememiştir.

Poruslar belirgin, porusun uzunluğu 7,48 ($s= 0,99$) μm , porusun genişliği 6,38 ($s= 0,84$) μm 'dir.

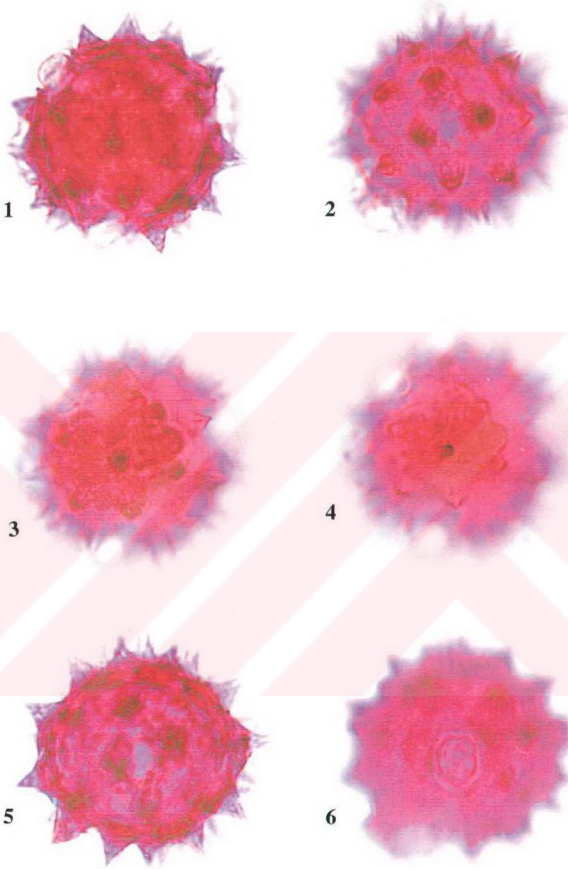
Ekzin 0,95 ($s= 0,1$) μm kalınlığındadır. Ekzin ornemantasyonu ekinüledir. Geniş tabanlı, kısa, konik dikenler polen yüzeyinde muntazam dizilmişlerdir. Diken boyu 3,11 ($s= 0,42$) μm , diken eni 3,07 ($s= 0,49$) μm 'dir.



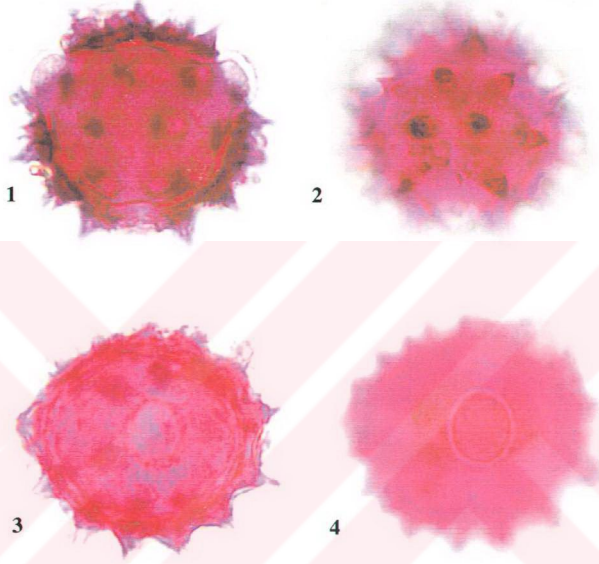
Şekil 47. *D. maximum* poleni; 1-3 Polar düşüş, 4-5 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 21,92/21,85 μ m).



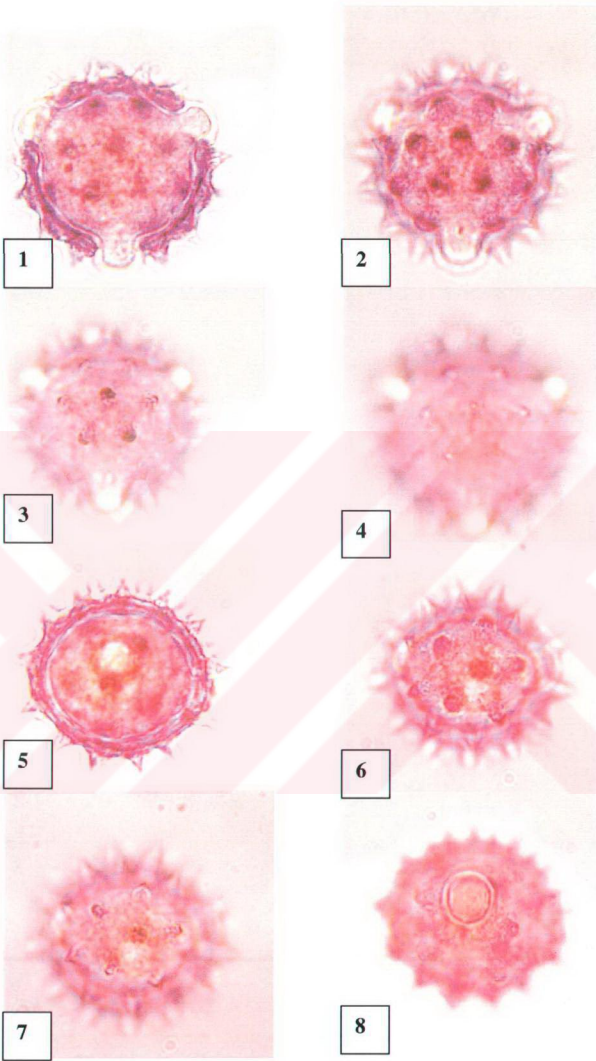
Şekil 48. *D. tobei* poleni; 1-5 Polar düşüş, 6-7 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 23,78,01/24,28 µm).



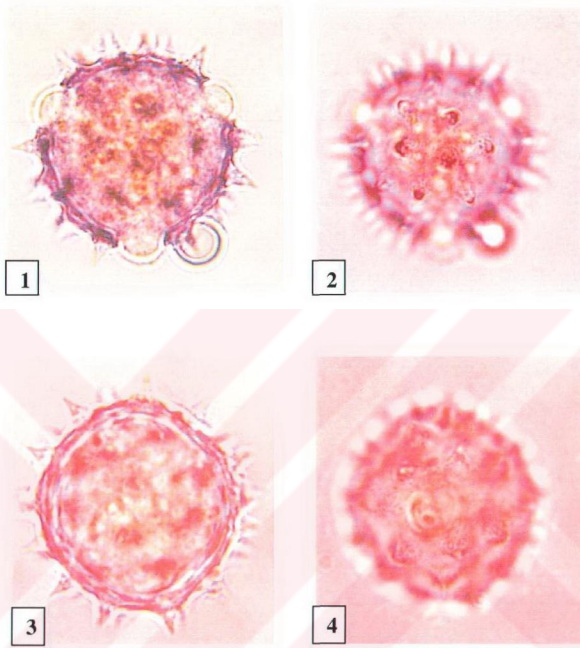
Şekil 49. *D. balansae* poleni; 1-4 Polar düşüş, 5-6 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 22/21,85 μ m).



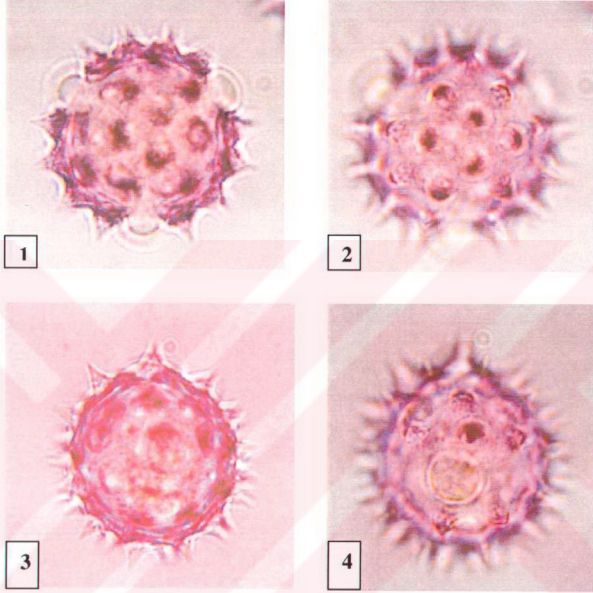
Şekil 50. *D. doliotrichum* poleni; 1-2 Polar düşüş, 3-4 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 22,95/24,92 μ m).



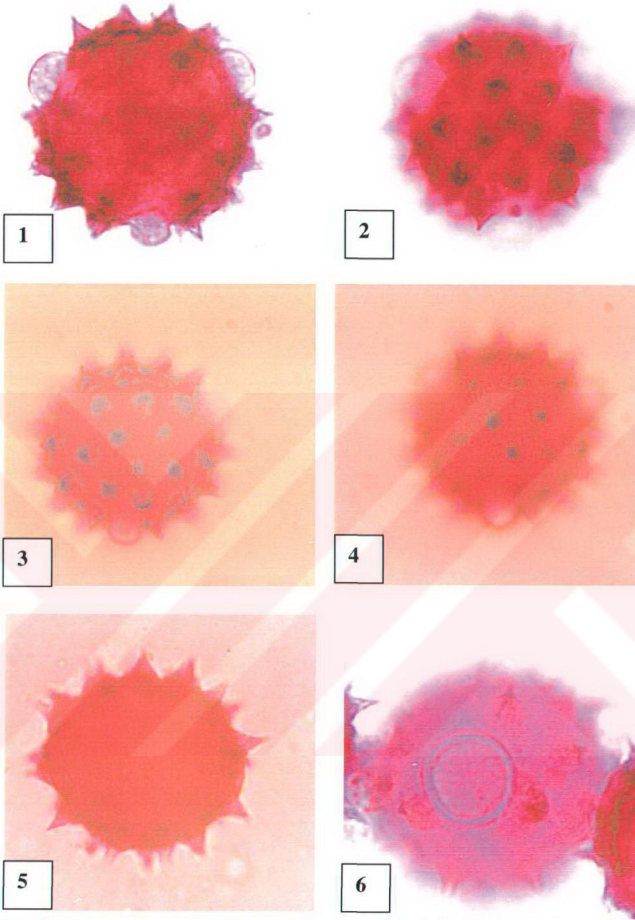
Şekil 51. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* poleni; 1-4 Polar düşüş, 5-8 Profil düşüş (Wodehouse P/E= 22,23/ 22,99 μ m).



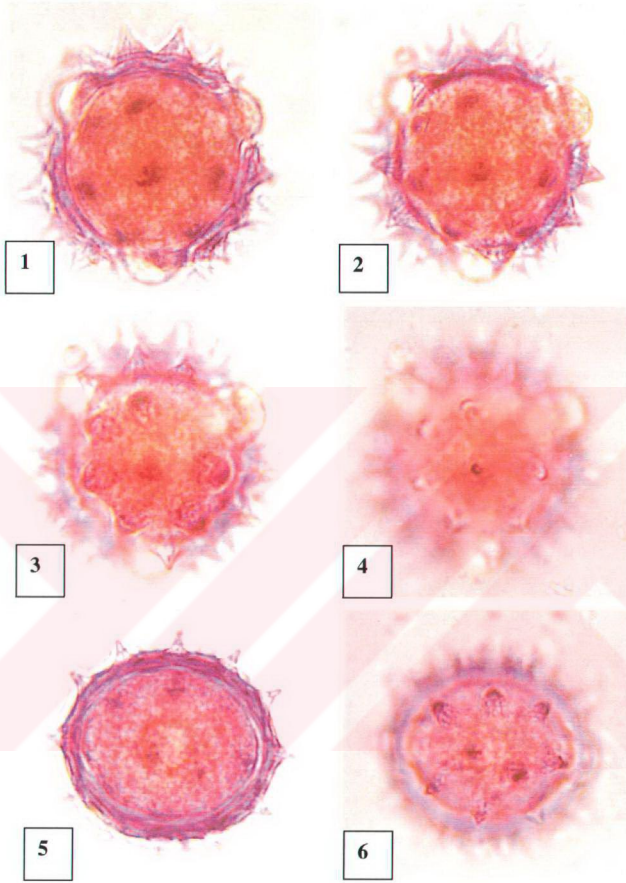
Şekil 52. *D. macrolepis* poleni; 1-2 Polar düşüş, 3-4 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 25,30/24,81 μm).



Şekil 53. *D. orientale* poleni; 1-2 Polar düşüş, 3-4 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 23,02/23,71 μm).



Şekil 54. *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* poleni; 1-4 Polar düşüş, 5-6 Profil düşüş (Wodehouse P/E= 25,08/25,42 μ m).



Şekil 55. *D. oblongifolium* poleni; 1-4 Polar düşüş, 5-6 Profil düşüş
(Wodehouse P/E= 20,82/22 μm).

3.4. Sitolojik Bulgular

İncelenen 9 *Doronicum* türünün somatik kromozom sayımları yapılmıştır. Bunlar Tablo 8'de gösterilmiştir. Ayrıca her tür için dağılmış somatik metafaz kromozomlarının fotoğrafları ve çizimleri Şekil 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63 ve 64'de verilmiştir.

Tablo 8. *Doronicum* L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri

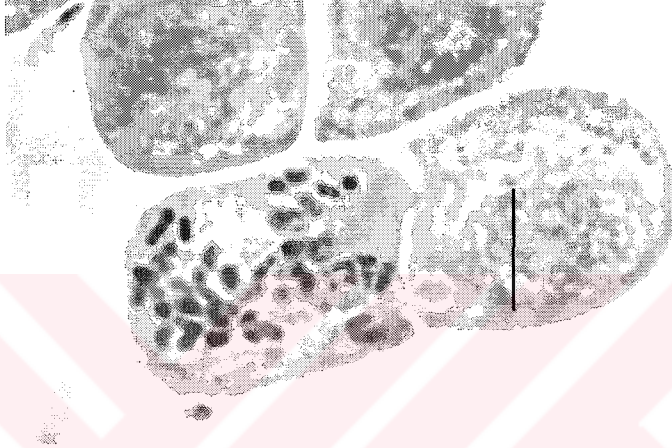
| Türler | İncelenen Hücre Sayısı | Kromozom Sayısı 2n | Lokaliteler |
|--------------------|------------------------|--|---|
| <i>D. maximum</i> | 12 | 42 46 48 50 60 60 60 60 60 62 64 66 | Balaban Dağı (Giresun) |
| <i>D. tobeyi</i> | 7 | 56 56 58 60 60 60 60 | Karagöl (Giresun) |
| <i>D. balansae</i> | 10 | 60 62 64 64 66 60 60 62 64 64 | Karanlık Meşe (Artvin) Uğurlu Yaylası, Yalnızçam Mevkii (Artvin) |

Ek Tablo 8. *Doronicum* L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri

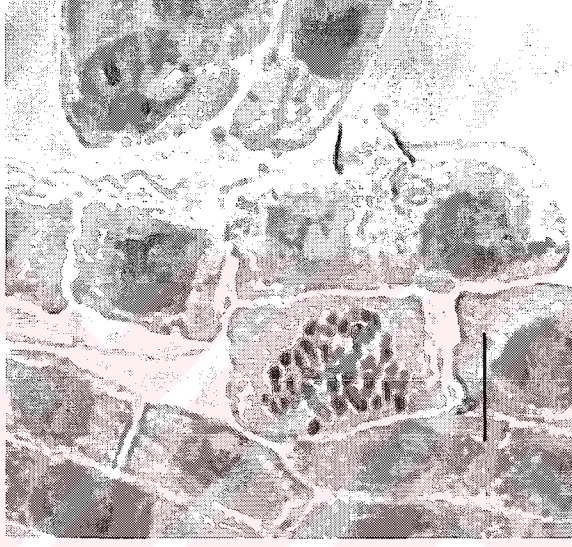
| | | | |
|--|----|--|--|
| <i>D. doliotrichum</i> | 10 | 56 58 58 66 50 56 60 60 68 68 | Kutul Yaylası (Artvin) Büyük Sahara Yaylası (Artvin) |
| <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 13 | 56 56 58 58 60 60 60 60 60 60 60 60 62 | Artabel Gölleri Tabiat Parkı (Gümüşhane) |
| <i>D. macrolepis</i> | 11 | 60 60 60 60 62 66 60 60 60 64 | Aksu Köyü (Giresun) Artabel Gölleri Tabiat Parkı (Gümüşhane) |
| <i>D. orientale</i> | 15 | 60 60 60 60 60 60 60 42 42 42 42 44 52 54 60 | Köse Dağı (Gümüşhane) K.T.Ü. Kampüs (Trabzon) |

Ek Tablo 8. *Doronicum* L. türlerinin kromozom sayıları ve lokaliteleri

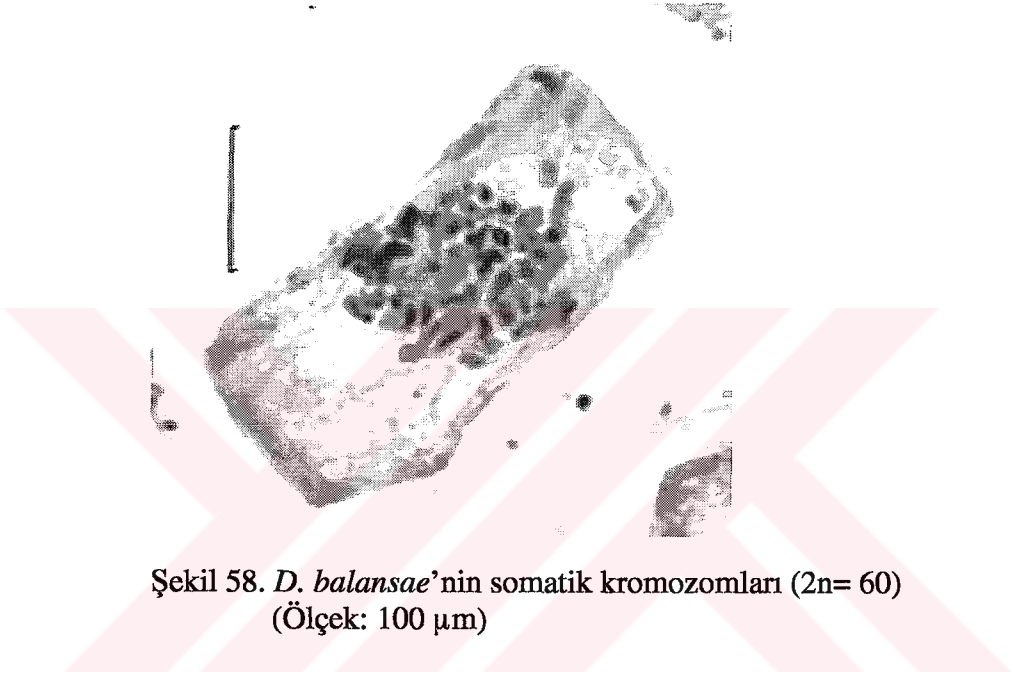
| | | | |
|--|----|--|---|
| <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 14 | 52 54 56 60 60 60 60 60 62 62 64 66 68 | Artabel Gölleti Tabiat Parkı (Gümüşhane) |
| <i>D. oblongifolium</i> | 12 | 40 42 44 44 44 48 48 48 50 52 54 66 | Kürdevan Dağı (Artvin) |



Şekil 56. *D. maximum*'un somatik kromozomları ($2n=60$)
(Ölçek: 100 μm)



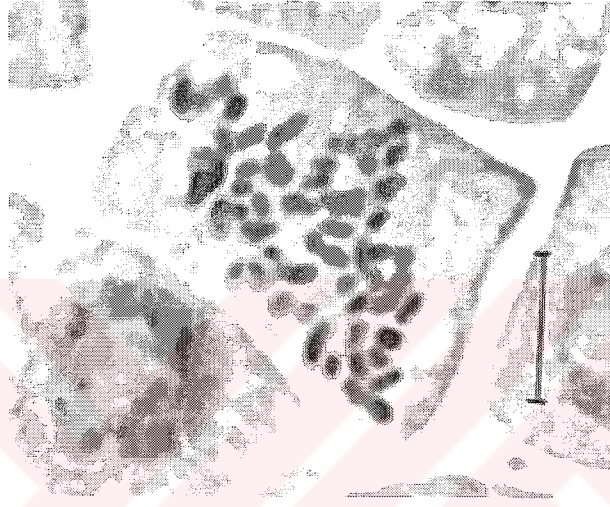
Şekil 57. *D. tobeyi*'nin somatik kromozomları ($2n= 60$)
(Ölçek: 100 μm)



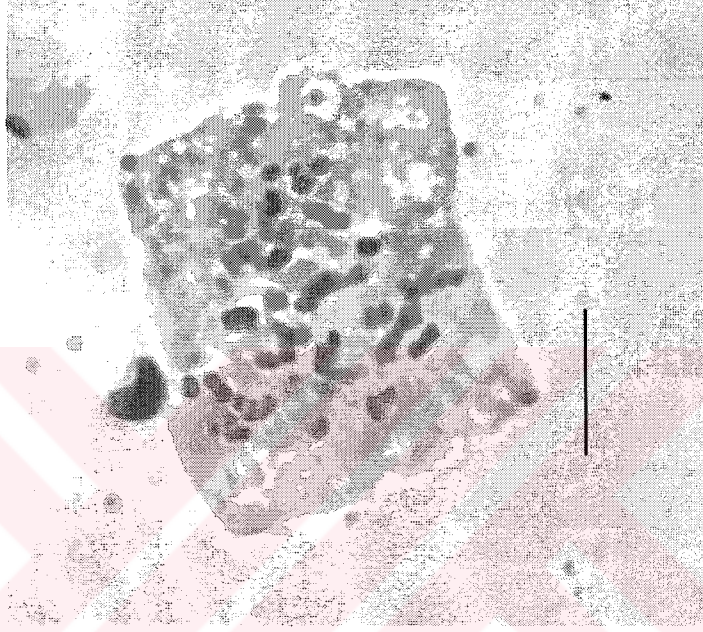
Şekil 58. *D. balansae*'nin somatik kromozomları ($2n= 60$)
(Ölçek: 100 μm)



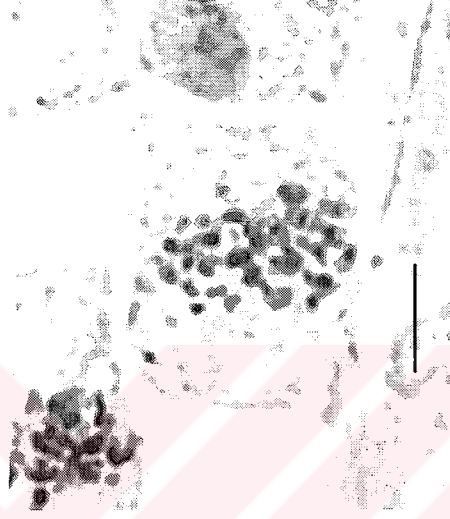
Şekil 59. *D. doliostrichum*'un somatik kromozomları ($2n=50$)
(Ölçek: 100 μm)



Şekil 60. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*'un somatik kromozomları ($2n=60$) (Ölçek: 100 μm)



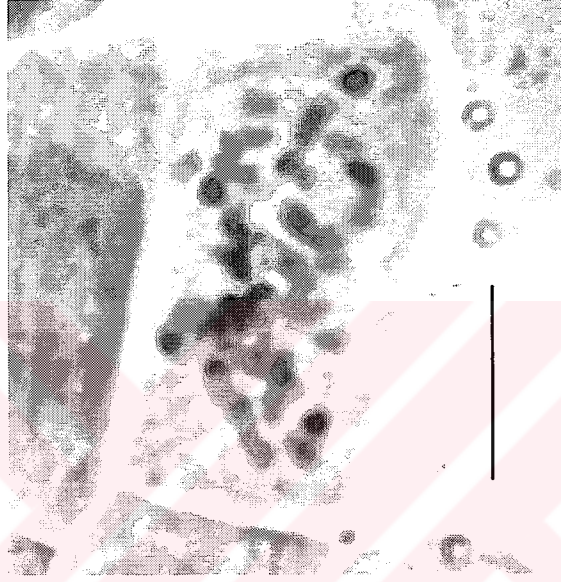
Şekil 61. *D. macrolepis*'in somatik kromozomları ($2n=60$)
(Ölçek: 100 μm)



Şekil 62. *D. orientale*'nin somatik kromozomları ($2n=60$)
(Ölçek: $100\ \mu\text{m}$)



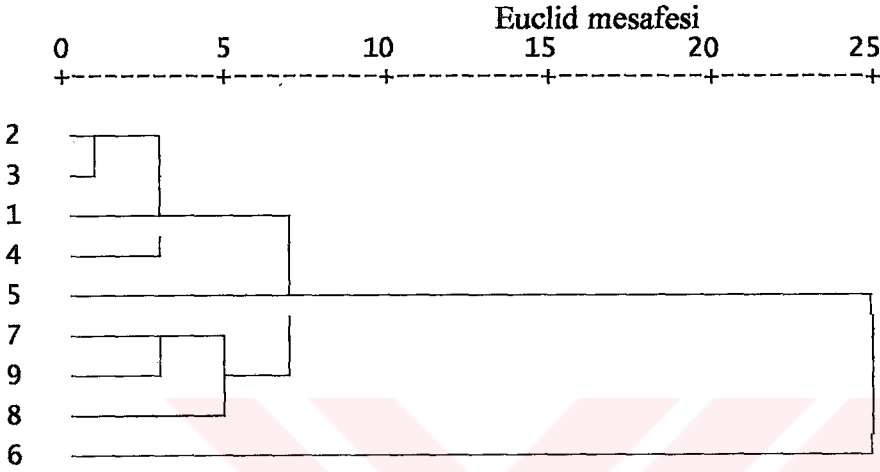
Şekil 63. *D. bithynicum subsp. bithynicum*'un somatik kromozomları ($2n=60$) (Ölçek: $100\ \mu\text{m}$)



Şekil 64. *D. oblongifolium*'un somatik kromozomları
($2n=40$) (Ölçek: $100\ \mu\text{m}$)

3.5. Nümerik Bulgular

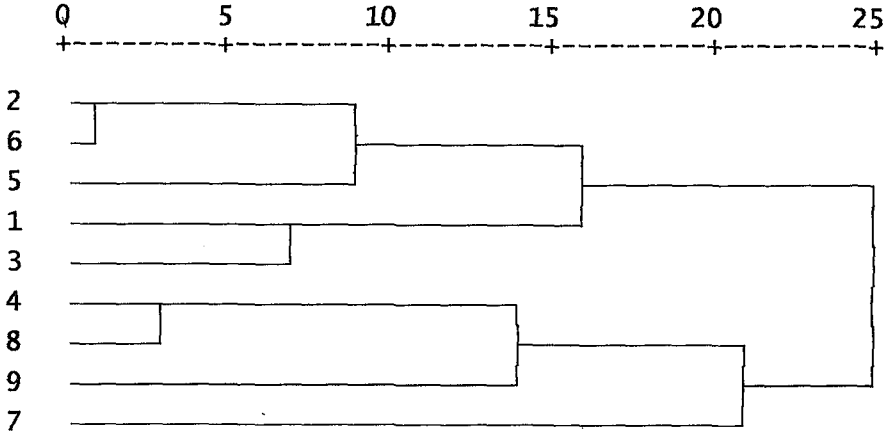
Daha önceki bölümde tanımlanan *Doronicum*'a ait taksonlar üzerinde gerçekleştirilen sayısal analizlerden birincisini kümeleme analizi oluşturmaktadır. İncelenen taksonların morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri ile ilgili verilerin ortalama değerleri alınarak her bir özellik için ayrı ayrı dendogramlar oluşturulmuştur.



Şekil 65. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin morfolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendrogramı

Tablo 9. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin morfolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu

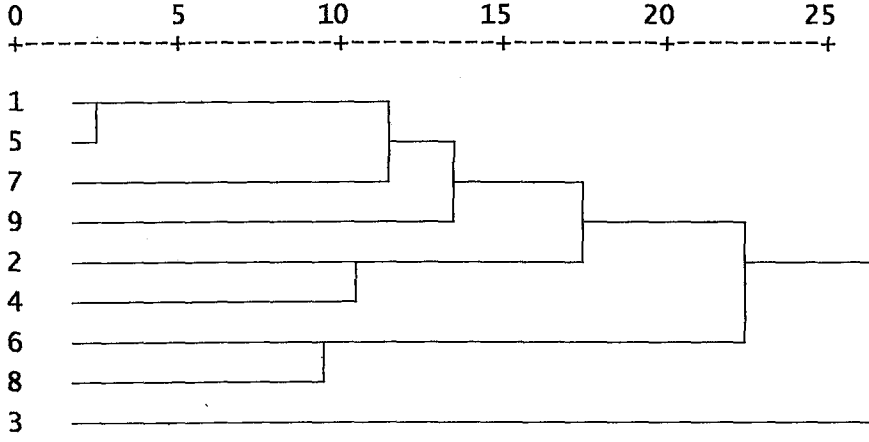
| Basamak | İlişkili Kümeler | | Uzaklık | İlk Basamak | | Sonraki Basamak |
|---------|------------------|--------|---------|-------------|--------|-----------------|
| | Küme 1 | Küme 2 | | Küme 1 | Küme 2 | |
| 1 | 2 | 3 | 141,944 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 196,921 | 0 | 1 | 3 |
| 3 | 1 | 4 | 206,881 | 2 | 0 | 6 |
| 4 | 7 | 9 | 212,711 | 0 | 0 | 5 |
| 5 | 7 | 8 | 253,644 | 4 | 0 | 7 |
| 6 | 1 | 5 | 294,459 | 3 | 0 | 7 |
| 7 | 1 | 7 | 302,256 | 6 | 5 | 8 |
| 8 | 1 | 6 | 763,926 | 7 | 0 | 0 |



Şekil 66. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin anatomik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendrogramı

Tablo 10. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin anatomik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu

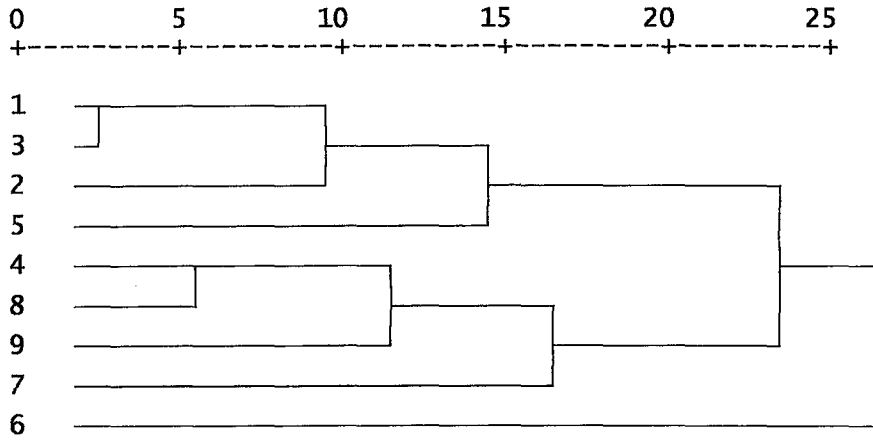
| Basamak | İlişkili Kümeler | | Uzaklık | İlk Basamak | | Sonraki Basamak |
|---------|------------------|--------|---------|-------------|--------|-----------------|
| | Küme 1 | Küme 2 | | Küme 1 | Küme 2 | |
| 1 | 2 | 6 | 343,931 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | 4 | 8 | 380,637 | 0 | 0 | 5 |
| 3 | 1 | 3 | 469,981 | 0 | 0 | 6 |
| 4 | 2 | 5 | 508,197 | 1 | 0 | 6 |
| 5 | 4 | 9 | 595,924 | 2 | 0 | 7 |
| 6 | 1 | 2 | 621,680 | 3 | 4 | 8 |
| 7 | 4 | 7 | 711,477 | 5 | 0 | 8 |
| 8 | 1 | 4 | 801,149 | 6 | 7 | 0 |



Şekil 67. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendrogramı

Tablo11. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu

| Basamak | İlişkili Kümeler | | Uzaklık | İlk Basamak | | İlk Basamak |
|---------|------------------|--------|---------|-------------|--------|-------------|
| | Küme 1 | Küme 2 | | Küme 1 | Küme 2 | |
| 1 | 1 | 5 | 1,367 | 0 | 0 | 4 |
| 2 | 6 | 8 | 1,909 | 0 | 0 | 7 |
| 3 | 2 | 4 | 1,990 | 0 | 0 | 6 |
| 4 | 1 | 7 | 2,092 | 1 | 0 | 5 |
| 5 | 1 | 9 | 2,177 | 4 | 0 | 6 |
| 6 | 1 | 2 | 2,469 | 5 | 3 | 7 |
| 7 | 1 | 6 | 2,843 | 6 | 2 | 8 |
| 8 | 1 | 3 | 3,179 | 7 | 0 | 0 |



Şekil 68. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz dendrogramı

Tablo 12. İncelenen *Doronicum* L. türlerinin morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri kullanılarak hazırlanan kümeleme analiz tablosu

| Basamak | İlişkili Kümeler | | Uzaklık | İlk Basamak | | Sonraki Basamak |
|---------|------------------|--------|---------|-------------|--------|-----------------|
| | Küme 1 | Küme 2 | | Küme 1 | Küme 2 | |
| 1 | 1 | 3 | 516,613 | 0 | 0 | 3 |
| 2 | 4 | 8 | 568,999 | 0 | 0 | 4 |
| 3 | 1 | 2 | 637,707 | 1 | 0 | 5 |
| 4 | 4 | 9 | 669,965 | 2 | 0 | 6 |
| 5 | 1 | 5 | 717,755 | 3 | 0 | 7 |
| 6 | 4 | 7 | 742,602 | 4 | 0 | 7 |
| 7 | 1 | 4 | 853,418 | 5 | 6 | 8 |
| 8 | 1 | 6 | 917,354 | 7 | 0 | 0 |

Tablo 13. Morfolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

| Bileşenler | Eigen Değerleri | | | Verilerin Karesinin Toplam Dönüşümü | | |
|------------|-----------------|------------|------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| | Toplam | %Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif |
| 1 | 8,266 | 43,505 | 43,505 | 5,081 | 26,740 | 26,740 |
| 2 | 3,877 | 20,406 | 63,911 | 4,443 | 23,383 | 50,123 |
| 3 | 2,704 | 14,231 | 78,142 | 3,166 | 16,661 | 66,784 |
| 4 | 1,860 | 9,788 | 87,930 | 2,906 | 15,295 | 82,079 |
| 5 | 1,228 | 6,466 | 94,395 | 2,340 | 12,317 | 94,395 |
| 6 | ,736 | 3,873 | 98,268 | | | |
| 7 | ,211 | 1,110 | 99,378 | | | |
| 8 | ,118 | ,622 | 100,000 | | | |
| 9 | 1,833E-15 | 9,646E-15 | 100,000 | | | |
| 10 | 3,644E-16 | 1,918E-15 | 100,000 | | | |
| 11 | 2,248E-16 | 1,183E-15 | 100,000 | | | |
| 12 | 1,209E-16 | 6,361E-16 | 100,000 | | | |
| 13 | 4,469E-17 | 2,352E-16 | 100,000 | | | |
| 14 | -3,025E-17 | -1,592E-16 | 100,000 | | | |
| 15 | -9,844E-17 | -5,181E-16 | 100,000 | | | |
| 16 | -1,555E-16 | -8,187E-16 | 100,000 | | | |
| 17 | -2,376E-16 | -1,250E-15 | 100,000 | | | |
| 18 | -5,047E-16 | -2,656E-15 | 100,000 | | | |
| 19 | -6,111E-16 | -3,216E-15 | 100,000 | | | |

Tablo 14. Morfolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası

| | Bileşenler | | | | |
|-----|------------|-------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| X16 | ,981 | ,143 | 2,133E-02 | -5,648E-02 | 3,754E-02 |
| X2 | ,923 | ,185 | 5,154E-02 | ,145 | ,170 |
| X3 | ,888 | ,311 | ,267 | ,120 | 7,959E-02 |
| X12 | ,855 | ,367 | -,188 | -,145 | 3,113E-02 |
| X1 | ,576 | -,335 | 2,906E-02 | -,130 | ,366 |
| X7 | ,328 | ,875 | ,262 | -,132 | 8,783E-02 |
| X6 | ,273 | ,862 | ,278 | ,191 | ,197 |
| X4 | ,215 | ,845 | ,307 | ,352 | -,110 |
| X15 | 1,511E-02 | ,791 | ,121 | ,410 | ,352 |
| X11 | ,490 | -,118 | -,827 | -,179 | -6,906E-02 |
| X5 | ,263 | ,579 | ,762 | 8,690E-02 | -7,781E-02 |
| X19 | ,586 | ,222 | ,731 | -3,120E-02 | 7,129E-02 |
| X14 | 5,212E-02 | -,425 | -,707 | 6,943E-02 | -,539 |
| X8 | -1,273E-03 | ,326 | ,181 | ,923 | -2,311E-02 |
| X9 | 6,952E-02 | ,330 | ,147 | ,889 | ,149 |
| X18 | -,154 | -,270 | -,377 | ,833 | 7,295E-02 |
| X10 | ,250 | ,139 | ,141 | ,194 | ,926 |
| X13 | ,459 | ,515 | -6,879E-03 | -8,928E-02 | ,687 |
| X17 | ,478 | ,211 | ,532 | -,238 | -,567 |

Tablo 15. Anatomik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

| Bileşenler | Eigen Değerleri | | | Verilerin Karesinin Toplam Dönüşümü | | |
|------------|-----------------|------------|------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| | Toplam | %Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif |
| 1 | 12,078 | 35,522 | 35,522 | 8,899 | 26,174 | 26,174 |
| 2 | 6,297 | 18,519 | 54,042 | 5,892 | 17,330 | 43,504 |
| 3 | 5,281 | 15,533 | 69,575 | 4,973 | 14,628 | 58,131 |
| 4 | 3,653 | 10,743 | 80,318 | 4,146 | 12,193 | 70,324 |
| 5 | 3,121 | 9,178 | 89,497 | 3,968 | 11,669 | 81,994 |
| 6 | 1,740 | 5,119 | 94,615 | 3,594 | 10,572 | 92,565 |
| 7 | 1,045 | 3,073 | 97,688 | 1,742 | 5,123 | 97,688 |
| 8 | ,786 | 2,312 | 100,000 | | | |
| 9 | 1,893E-15 | 5,567E-15 | 100,000 | | | |
| 10 | 1,084E-15 | 3,189E-15 | 100,000 | | | |
| 11 | 8,527E-16 | 2,508E-15 | 100,000 | | | |
| 12 | 5,656E-16 | 1,664E-15 | 100,000 | | | |
| 13 | 5,475E-16 | 1,610E-15 | 100,000 | | | |
| 14 | 4,426E-16 | 1,302E-15 | 100,000 | | | |
| 15 | 3,005E-16 | 8,840E-16 | 100,000 | | | |
| 16 | 2,025E-16 | 5,956E-16 | 100,000 | | | |
| 17 | 1,489E-16 | 4,380E-16 | 100,000 | | | |
| 18 | 9,995E-17 | 2,940E-16 | 100,000 | | | |
| 19 | 8,770E-17 | 2,579E-16 | 100,000 | | | |
| 20 | 6,465E-17 | 1,902E-16 | 100,000 | | | |
| 21 | 4,168E-18 | 1,226E-17 | 100,000 | | | |
| 22 | -7,002E-17 | -2,059E-16 | 100,000 | | | |
| 23 | -1,302E-16 | -3,828E-16 | 100,000 | | | |
| 24 | -1,647E-16 | -4,843E-16 | 100,000 | | | |
| 25 | -1,891E-16 | -5,562E-16 | 100,000 | | | |
| 26 | -2,134E-16 | -6,276E-16 | 100,000 | | | |
| 27 | -2,356E-16 | -6,930E-16 | 100,000 | | | |
| 28 | -2,843E-16 | -8,363E-16 | 100,000 | | | |
| 29 | -3,155E-16 | -9,278E-16 | 100,000 | | | |
| 30 | -5,086E-16 | -1,496E-15 | 100,000 | | | |
| 31 | -5,968E-16 | -1,755E-15 | 100,000 | | | |
| 32 | -7,816E-16 | -2,299E-15 | 100,000 | | | |
| 33 | -1,147E-15 | -3,374E-15 | 100,000 | | | |
| 34 | -1,595E-15 | -4,690E-15 | 100,000 | | | |

Tablo 16. Anatomik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası

| | Bileşenler | | | | | | |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| X46 | ,928 | -3,801E-02 | -,162 | -2,472E-02 | -,310 | 1,056E-02 | 6,894E-03 |
| X45 | ,881 | ,315 | ,181 | ,245 | -8,352E-02 | 4,496E-02 | -,126 |
| X32 | ,876 | 2,119E-02 | ,234 | ,324 | 4,524E-02 | ,227 | -,128 |
| X47 | ,871 | -6,484E-02 | -4,333E-02 | -9,883E-02 | -,392 | -4,245E-02 | -,185 |
| X33 | ,859 | -,108 | 7,277E-02 | ,246 | -,136 | ,234 | ,175 |
| X48 | ,821 | ,167 | ,335 | ,242 | -,339 | -6,110E-02 | -5,285E-02 |
| X44 | ,764 | ,507 | ,135 | 6,324E-02 | -,194 | 2,681E-02 | -1,351E-02 |
| X28 | ,728 | -5,944E-02 | ,299 | ,579 | -,132 | -,151 | 4,175E-02 |
| X49 | ,716 | ,469 | ,316 | ,278 | ,149 | -7,280E-02 | -,200 |
| X43 | ,501 | ,465 | -,446 | -,257 | 6,726E-02 | ,440 | ,115 |
| X34 | ,118 | ,984 | -7,874E-02 | 1,934E-02 | 4,989E-02 | 9,671E-02 | -1,045E-02 |
| X36 | 7,093E-02 | ,975 | ,162 | -3,164E-02 | 6,300E-02 | 4,302E-02 | -5,663E-02 |
| X35 | ,274 | ,858 | 9,445E-02 | ,142 | -3,222E-02 | ,283 | ,106 |
| X42 | -6,136E-02 | -,706 | -,352 | -,147 | -,146 | ,463 | ,293 |
| X27 | -,503 | ,700 | ,481 | ,143 | -4,879E-02 | 2,507E-02 | -3,624E-02 |
| X40 | -,201 | ,543 | -,323 | ,350 | ,442 | ,344 | ,168 |
| X23 | -,198 | 1,777E-02 | ,878 | ,269 | ,122 | ,319 | 2,213E-02 |
| X21 | ,411 | ,132 | ,872 | ,162 | 5,874E-04 | -,160 | -2,394E-02 |
| X20 | ,413 | ,204 | ,856 | ,188 | 4,659E-02 | -8,905E-02 | -1,392E-03 |
| X22 | ,370 | 7,369E-02 | ,662 | 7,829E-02 | -,370 | ,516 | -8,932E-02 |
| X37 | ,116 | ,563 | ,646 | ,132 | -,385 | ,242 | ,163 |
| X31 | ,160 | ,173 | ,232 | ,926 | ,168 | 1,107E-02 | -7,229E-02 |
| X30 | ,275 | -7,605E-02 | ,208 | ,858 | ,122 | -,256 | 6,330E-02 |
| X29 | ,446 | ,304 | ,286 | ,786 | 9,485E-02 | -5,592E-03 | 1,979E-02 |
| X52 | -3,340E-02 | -5,550E-02 | ,120 | 3,698E-02 | ,967 | -,208 | 2,800E-02 |
| X51 | -,247 | ,182 | 9,865E-03 | ,252 | ,895 | -,122 | -1,205E-02 |
| X53 | -,502 | -,158 | -,102 | ,326 | ,730 | ,135 | -9,975E-02 |
| X50 | -,414 | ,229 | -,234 | -,289 | ,711 | ,237 | ,237 |
| X25 | -,186 | 9,416E-02 | 1,929E-02 | -,204 | -8,152E-02 | ,933 | 7,998E-02 |
| X26 | ,422 | ,237 | ,182 | ,227 | -,121 | ,758 | ,299 |
| X24 | ,515 | 7,302E-02 | ,359 | -,405 | 8,374E-02 | ,633 | ,169 |
| X38 | ,475 | ,444 | -,470 | -,237 | ,113 | ,480 | ,129 |
| X39 | -,177 | ,258 | -,189 | ,356 | ,287 | ,217 | ,778 |
| X41 | -7,495E-02 | -,396 | ,186 | -,348 | -,116 | ,223 | ,773 |

Tablo 17. Palinolojik karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

| Bileşenler | Eigen Değerleri | | | Verilerin Karesinin Toplam Sonucu | | | Verilerin Karesinin Toplam Dönüşümü | | |
|------------|-----------------|-----------|------------|-----------------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| | Toplam | %Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif |
| 1 | 4,897 | 61,210 | 61,210 | 4,897 | 61,210 | 61,210 | 4,127 | 51,585 | 51,585 |
| 2 | 1,954 | 24,429 | 85,639 | 1,954 | 24,429 | 85,639 | 2,724 | 34,054 | 85,639 |
| 3 | ,597 | 7,462 | 93,101 | | | | | | |
| 4 | ,254 | 3,170 | 96,272 | | | | | | |
| 5 | ,239 | 2,993 | 99,265 | | | | | | |
| 6 | 64,173E-02 | ,522 | 99,787 | | | | | | |
| 7 | 71,607E-02 | ,201 | 99,988 | | | | | | |
| 8 | 89,881E-04 | 1,235E-02 | 100,000 | | | | | | |

Tablo 18. Palinolojik karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası

| | Bileşenler | |
|-----|------------|-----------|
| | 1 | 2 |
| X58 | ,953 | -,242 |
| X61 | ,937 | -,192 |
| X59 | ,909 | 1,712E-02 |
| X60 | ,829 | ,228 |
| X54 | ,719 | -,375 |
| X57 | -,673 | ,623 |
| X56 | ,561 | ,804 |
| X55 | ,559 | ,795 |

Tablo 19. Tüm karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

| Bileşen | Eigen Değerleri | | | Verilerin Karesinin Toplam Sonucu | | | Verilerin Karesinin Toplam Dönüşümü | | |
|---------|-----------------|------------|------------|-----------------------------------|-----------|------------|-------------------------------------|-----------|------------|
| | Toplam | % Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif | Toplam | % Varyans | %Kumulatif |
| 1 | 20,703 | 33,939 | 33,939 | 20,703 | 33,939 | 33,939 | 12,731 | 20,871 | 20,871 |
| 2 | 12,684 | 20,794 | 54,733 | 12,684 | 20,794 | 54,733 | 10,874 | 17,827 | 38,698 |
| 3 | 8,564 | 14,040 | 68,773 | 8,564 | 14,040 | 68,773 | 8,610 | 14,114 | 52,812 |
| 4 | 5,778 | 9,472 | 78,245 | 5,778 | 9,472 | 78,245 | 7,936 | 13,009 | 65,821 |
| 5 | 5,322 | 8,725 | 86,970 | 5,322 | 8,725 | 86,970 | 7,686 | 12,600 | 78,421 |
| 6 | 3,960 | 6,492 | 93,462 | 3,960 | 6,492 | 93,462 | 6,717 | 11,012 | 89,433 |
| 7 | 2,153 | 3,529 | 96,991 | 2,153 | 3,529 | 96,991 | 3,863 | 6,332 | 95,765 |
| 8 | 1,835 | 3,009 | 100,000 | 1,835 | 3,009 | 100,000 | 2,583 | 4,235 | 100,000 |
| 9 | 3,704E-15 | 6,072E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 10 | 3,190E-15 | 5,229E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 11 | 2,212E-15 | 3,627E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 12 | 1,799E-15 | 2,948E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 13 | 1,214E-15 | 1,991E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 14 | 1,026E-15 | 1,682E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 15 | 7,579E-16 | 1,242E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 16 | 6,397E-16 | 1,049E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 17 | 6,206E-16 | 1,017E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 18 | 5,140E-16 | 8,427E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 19 | 4,414E-16 | 7,236E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 20 | 4,015E-16 | 6,582E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 21 | 3,668E-16 | 6,012E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 22 | 3,184E-16 | 5,219E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 23 | 3,087E-16 | 5,060E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 24 | 2,727E-16 | 4,470E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 25 | 2,525E-16 | 4,139E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 26 | 2,283E-16 | 3,743E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 27 | 1,665E-16 | 2,729E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 28 | 1,480E-16 | 2,427E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 29 | 1,257E-16 | 2,061E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 30 | 1,175E-16 | 1,927E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 31 | 7,844E-17 | 1,286E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 32 | 4,686E-17 | 7,682E-17 | 100,000 | | | | | | |
| 33 | 3,524E-17 | 5,777E-17 | 100,000 | | | | | | |
| 34 | -5,150E-18 | -8,442E-18 | 100,000 | | | | | | |
| 35 | -3,507E-17 | -5,749E-17 | 100,000 | | | | | | |
| 36 | -5,460E-17 | -8,951E-17 | 100,000 | | | | | | |
| 37 | -7,895E-17 | -1,294E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 38 | -1,002E-16 | -1,642E-16 | 100,000 | | | | | | |

Ek Tablo 19. Tüm karakterlerin PCA ile belirlenen temel bileşenlerin Eigen değerleri

| | | | | | | | | | |
|----|------------|------------|---------|--|--|--|--|--|--|
| 39 | -1,123E-16 | -1,840E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 40 | -1,355E-16 | -2,221E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 41 | -1,804E-16 | -2,957E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 42 | -1,935E-16 | -3,172E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 43 | -2,260E-16 | -3,704E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 44 | -2,492E-16 | -4,084E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 45 | -2,889E-16 | -4,735E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 46 | -2,908E-16 | -4,767E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 47 | -2,982E-16 | -4,889E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 48 | -3,379E-16 | -5,540E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 49 | -3,711E-16 | -6,084E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 50 | -3,936E-16 | -6,453E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 51 | -4,220E-16 | -6,918E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 52 | -4,592E-16 | -7,528E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 53 | -5,191E-16 | -8,510E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 54 | -5,490E-16 | -8,999E-16 | 100,000 | | | | | | |
| 55 | -6,390E-16 | -1,048E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 56 | -6,602E-16 | -1,082E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 57 | -7,935E-16 | -1,301E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 58 | -9,106E-16 | -1,493E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 59 | -1,243E-15 | -2,038E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 60 | -2,759E-15 | -4,522E-15 | 100,000 | | | | | | |
| 61 | -3,685E-15 | -6,042E-15 | 100,000 | | | | | | |

Tablo 20. Tüm karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası

| | Bileşenler | | | | | | | |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| X48 | ,947 | -,243 | -,101 | 2,371E-02 | -9,124E-02 | ,122 | 8,800E-02 | -5,177E-02 |
| X45 | ,940 | -6,317E-02 | 8,376E-02 | -,112 | -9,728E-03 | ,254 | 4,914E-02 | ,160 |
| X3 | ,886 | -9,064E-02 | ,241 | ,285 | -9,943E-02 | -6,069E-02 | -,208 | -,102 |
| X32 | ,883 | -5,682E-02 | -7,496E-03 | ,109 | ,159 | ,333 | -,173 | ,199 |
| X7 | ,867 | ,140 | -,222 | -,277 | ,197 | -,148 | ,127 | -,160 |
| X49 | ,846 | ,208 | -3,262E-02 | -,180 | -,168 | ,280 | ,101 | ,300 |
| X28 | ,846 | -8,166E-02 | -,414 | 3,694E-03 | ,216 | ,232 | 5,675E-02 | -4,057E-02 |
| X44 | ,844 | -7,885E-02 | ,254 | -,165 | -4,296E-02 | 7,537E-02 | ,322 | ,280 |
| X16 | ,813 | -,319 | ,220 | ,304 | -,215 | ,188 | 2,017E-02 | -,121 |
| X6 | ,801 | ,273 | 3,386E-02 | -,347 | ,294 | -,181 | -,124 | -,166 |
| X29 | ,792 | ,455 | -,316 | -,106 | ,194 | ,116 | 2,688E-02 | -5,195E-02 |
| X2 | ,786 | -,233 | ,409 | ,251 | -,255 | -8,054E-02 | -,152 | -5,916E-02 |
| X33 | ,775 | -,231 | 9,441E-02 | ,246 | ,240 | ,379 | -,108 | -,252 |
| X19 | ,775 | ,291 | -,143 | ,416 | -,225 | -,169 | -,182 | 9,672E-02 |
| X5 | ,741 | ,459 | -,260 | ,157 | ,248 | -,210 | -,205 | 3,077E-02 |
| X12 | ,741 | -,526 | ,202 | 8,810E-02 | -6,386E-02 | -,105 | -,101 | -,318 |
| X4 | ,739 | ,288 | 7,279E-02 | -,179 | ,538 | -,201 | -4,699E-02 | 3,304E-02 |
| X56 | ,737 | -,143 | -,444 | -,227 | ,403 | -,149 | 4,898E-02 | 3,195E-02 |
| X13 | ,722 | -5,597E-02 | ,125 | -,481 | -,432 | -,146 | -,141 | -2,443E-02 |
| X22 | ,721 | -4,659E-02 | 4,548E-02 | ,559 | -,163 | -,317 | -,168 | 9,372E-02 |
| X46 | ,698 | -,553 | ,229 | -7,489E-02 | ,121 | ,345 | 1,707E-03 | -,122 |
| X47 | ,690 | -,631 | ,147 | -7,919E-02 | -8,199E-02 | ,257 | -,112 | -,109 |
| X20 | ,683 | ,203 | -,373 | ,372 | -,415 | ,117 | ,136 | ,100 |
| X55 | ,667 | -,214 | -,396 | -8,419E-02 | ,500 | -3,595E-02 | ,278 | ,130 |
| X21 | ,657 | ,109 | -,446 | ,356 | -,408 | 9,026E-02 | ,169 | ,169 |
| X26 | ,648 | ,234 | ,440 | ,474 | ,298 | -9,428E-02 | -4,936E-02 | -7,868E-02 |
| X37 | ,642 | ,272 | 6,850E-02 | ,320 | -,288 | -,468 | ,323 | -1,163E-02 |
| X50 | -,603 | ,577 | ,434 | ,115 | -5,056E-02 | ,315 | 1,058E-02 | 1,390E-02 |
| X35 | ,602 | ,496 | ,492 | -6,924E-02 | -,242 | -4,723E-02 | ,162 | -,239 |
| X17 | ,586 | 3,940E-03 | -,441 | ,561 | ,333 | ,181 | 4,539E-02 | -3,324E-02 |
| X15 | ,575 | ,478 | ,240 | -,546 | ,239 | -,108 | ,103 | -8,262E-02 |
| X61 | ,336 | -,904 | 4,798E-02 | -7,497E-02 | 2,329E-02 | -2,494E-02 | -,128 | ,210 |
| X58 | ,185 | -,873 | ,174 | -,309 | ,158 | -,115 | -8,631E-02 | ,179 |
| X11 | 6,815E-02 | -,834 | ,330 | -6,152E-02 | -,154 | ,241 | ,321 | -4,110E-02 |
| X59 | 4,752E-02 | -,817 | -,181 | -,307 | ,254 | -,179 | ,268 | ,188 |
| X40 | -2,350E-02 | ,811 | ,399 | -,166 | ,163 | ,123 | -,103 | -,319 |
| X51 | -,286 | ,780 | -,168 | -,115 | -6,893E-02 | ,498 | -,112 | 5,649E-02 |

Ek Tablo 20. Tüm karakterlerin bileşenler üzerine olan etkilerinin önem sırası

| | | | | | | | | |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| X57 | 4,052E-02 | ,777 | -,114 | ,154 | ,471 | 7,092E-02 | ,169 | -,319 |
| X54 | 9,284E-02 | -,714 | ,452 | -8,388E-02 | ,240 | -,427 | -,134 | -,111 |
| X27 | 7,849E-02 | ,662 | -4,544E-02 | -2,874E-03 | -,455 | -,536 | ,242 | 2,355E-02 |
| X53 | -,499 | ,640 | -,217 | -4,485E-02 | ,309 | ,137 | -,285 | ,310 |
| X14 | -,459 | -,625 | ,295 | ,230 | ,261 | ,299 | ,307 | 8,085E-02 |
| X39 | -9,250E-02 | ,605 | ,186 | ,160 | ,543 | 8,455E-02 | ,449 | -,250 |
| X31 | ,571 | ,578 | -,462 | -,148 | ,283 | 9,456E-03 | -,142 | -7,103E-02 |
| X36 | ,394 | ,540 | ,406 | -,238 | -,497 | -,102 | ,273 | -1,025E-02 |
| X38 | ,275 | 4,260E-02 | ,873 | -,125 | ,238 | ,204 | 9,883E-02 | ,194 |
| X18 | -,412 | ,206 | ,872 | -2,674E-02 | ,154 | 2,967E-02 | 4,219E-02 | -3,016E-02 |
| X43 | ,308 | 2,268E-03 | ,861 | -,147 | ,206 | ,182 | ,139 | ,220 |
| X30 | ,499 | ,288 | -,659 | -,166 | ,423 | ,123 | 8,825E-02 | 6,743E-02 |
| X25 | -2,970E-02 | ,180 | ,637 | ,491 | ,210 | -,425 | -,221 | ,215 |
| X9 | ,325 | ,477 | ,616 | -,196 | ,332 | 4,185E-02 | -,156 | ,336 |
| X8 | ,231 | ,483 | ,610 | -6,903E-02 | ,477 | -,106 | -,185 | ,252 |
| X34 | ,382 | ,514 | ,533 | -,362 | -,298 | -8,227E-02 | ,280 | -2,674E-02 |
| X41 | -,271 | -,252 | 9,690E-02 | ,753 | ,293 | -1,847E-02 | ,446 | -4,195E-02 |
| X24 | ,408 | -6,461E-02 | ,523 | ,671 | -,111 | ,185 | -3,319E-02 | ,243 |
| X23 | ,251 | ,490 | -,371 | ,640 | -,198 | -,270 | -9,811E-02 | ,168 |
| X60 | ,309 | -,570 | -,436 | -,601 | 9,394E-03 | -,118 | -,113 | 3,797E-02 |
| X10 | ,397 | ,328 | ,310 | -,454 | -,553 | 9,417E-02 | -,326 | -,105 |
| X42 | -,353 | -,416 | ,212 | ,447 | ,544 | 2,075E-02 | -,304 | -,263 |
| X1 | ,287 | -6,015E-02 | 7,008E-02 | 7,689E-02 | -,382 | ,803 | -,139 | -,306 |
| X52 | -,294 | ,519 | -,238 | 4,082E-02 | -7,062E-02 | ,701 | -2,576E-02 | ,299 |

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren 9 *Doronicum* taksonu morfolojik, palinolojik ve sitolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca elde edilen sayısal veriler çeşitli nümerik analizler kullanılarak değerlendirilmiştir. İncelenen taksonlar *D. maximum*, *D. tobeyi*, *D. balansae*, *D. doliotrichum*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*, *D. macrolepis*, *D. orientale*, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. oblongifolium*'dur.

Türkiye'de yayılış gösteren 14 *Doronicum* türü bulunmaktadır. Bu türlerden çoğunun araştırma alanını oluşturan Doğu Karadeniz Bölgesi'nde doğal olarak yayılış gösterdiği belirtilmektedir (Davis, 1972). Bu çalışma ile 9 *Doronicum* taksonunun tespit edilmesi bu cinsin ağırlıklı olarak bu bölgede yayılmış olduğunu göstermektedir.

Araştırma bölgesindeki *Doronicum* türlerinin sayısı daha önce 8 iken, bölge için bir yeni kayıttın eklenmesi ile bu sayı 9'a çıkmıştır. *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* bölge için yeni kayıttır. Ayrıca daha önce araştırma alanında rastlanan *D. macrophyllum* türü sadece tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Bu çalışma sonucunda Doğu Karadeniz Bölgesi'nde kayıttı geçen taksonunun *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda *D. macrolepis* türünün Giresun Yedigözü Yaylası (1480 m) ve Trabzon Hamsiköy- Zigana Dağı (1600-1620 m)'ndan toplanan örnekleri şüpheli kayıt olarak verilmiştir (Davis, 1975). Bu örnekler araştırma bölgesinde belirtilen lokalitelerden toplanmış olup, teşhisleri yapılmıştır. Bu türün şüpheli durumu böylece ortadan kaldırılmıştır.

Morfolojik incelemelerde daha çok tür tayininde rol oynayan çiçek ve yaprak karakterleri üzerinde durulmuştur. *Doronicum* türlerinin teşhisinde özellikle kapituluların sayısı, bazal yaprakların durumu ve tüy özellikleri büyük önem taşımaktadır. Morfolojik incelemelerde elde edilen sonuçlar hemen hemen daha önce bu türlerle ilgili olarak elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir (Davis 1975, Alvarez 2003). Fakat *D. maximum*'un bitki boyu daha önceki kayıtlarda en az 70 cm belirtilirken, toplanan örnekler arasında 50 cm uzunluğunda bitkilere rastlanmıştır (Davis, 1975). Aynı tür için kapitulum sayısı 12 olarak kaydedilirken (Davis, 1975), yapılan incelemeler sonucunda bu türe ait 18 kapituluma sahip bitki örnekleri toplanmıştır. *D. tobeyi*'nin kapitulum sayısı daha önceki çalışmalarda belirtilmemiştir. Bu türün kapitulum sayısı 4-6 bulunmuştur. *D. balansae*'nin

bitki boyu 60-100 cm olarak verilmektedir ve bizim sonuçlarımız buna yakındır (65-100 cm). *D. oblongifolium*'un bitki boyu en az 40 cm olarak belirtilirken, incelenen örneklerde bu rakamın en az 21 cm olduğu görülmüştür.

Doronicum cinsinin sistematığı (Alvarez ve Nieto 2001), ekolojisi (Tomasevic vd., 1999), kimyası (Dharmananda, 2001) ve filogenisi (Alvarez vd. 2001) ile ilgili daha önce yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır, ancak bu cinsin anatomisini konu alan detaylı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Cinsin dahil olduğu familya özellikleri belirtilirken *Doronicum* bazı durumlar için örnek olarak gösterilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1972).

İncelenen *Doronicum* türlerinin kök, gövde ve yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri anatomik yönden ilk defa incelenmiştir. Kök, gövde ve yaprak anatomileri genel olarak familyanın genel özellikleri ile uygunluk göstermektedir.

İncelenen türlerin kökleri tipik dikotiledon otsu bitkilerin anatomilerine benzemektedir. Genç köklerde dışta bir sıra epidermis, onun altında eksodermis ve sırası ile korteks, endodermis, perisikl ve iletim demeti şeklinde dokular yer almaktadır. Tüm türlerde ksilem kolları merkeze kadar devam etmeyip, ortada bir öz bölgesi oluşmuştur. Türler arasında kök anatomisi bakımından bazı farklar tespit edilmiştir. *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. oblongifolium*'da ksilem kolları merkeze çok yaklaşmış, fakat birleşmemiş ve dar bir alanda da olsa öz bölgesi meydana gelmiştir. Diğer türlerde ise öz bölgesi oldukça geniştir. *D. maximum*, *D. tobeyi*, *D. orientale*, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. oblongifolium*'da kök enine kesitinde öz bölgesi parankimatiktir. Buna karşılık *D. doliotrichum*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* ve *D. macrolepis*'te ise öz bölgesi sklerankima hücrelerinden oluşmuştur. *D. balansae*'de ise öz bölgesinde genellikle parankima ve aralarında da yer yer sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Kök enine kesitlerinde epidermis altında yer alan eksodermisin sıra sayısı türlere göre değişiklik göstermektedir. *D. orientale* ve *D. oblongifolium*'da eksodermis sırası 1 iken, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. doliotrichum*'da ise 1-2 arasında değişkenlik göstermektedir. İncelenen diğer *Doronicum* taksonlarında ise eksodermis sıra sayısı 2 'dir.

İncelenen *Doronicum* türlerinin gövde anatomileri birbirlerine oldukça benzerlik göstermektedir. Bu taksonlar tipik dikotiledon otsu bitkilerin gövde anatomilerine sahiptir. Bunlarda dışta bir sıra epidermis, onun altında parankimatik korteks ve daha sonra da merkezi silindir yer almaktadır. İletim demetleri genellikle bir sıra halinde, bazen köşe kısımlarında iki sıra halinde dizilmiştir. Tüm türlerde, özellikle bu kısımlarda epidermis altında birkaç sıra kollenkima dokusu yer almaktadır. İletim demetleri farklı boylarda olup,

genellikle bir küçük, bir büyük iletim demeti şeklinde sıralanmıştır. *D. maximum*, *D. doliotrichum*, *D. orientale* ve *D. oblongifolium*'da sadece floemin dışı bakan kısmında sklerankima hücreleri bulunmaktadır. İncelenen diğer 5 türde ise ksilemde sklerankima hücreleri yer almaktadır. Ayrıca incelenen tüm taksonlarda ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir ve gövde enine kesitlerinin orta kısmında öz boşluğu yer almaktadır.

Doronicum cinsinin dahil olduğu familya mensuplarında yaprakların genellikle dorsiventral olduğu rapor edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1972). İncelenen örneklerde de yaprakların dorsiventral olduğu görülmektedir. Cinsin dahil olduğu familya mensuplarından bazı türlerde üst epidermis altında hipodermisin varlığından söz edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1972), ancak incelenen örneklerde yaprak enine kesitlerinde hipodermise rastlanmamıştır. Yaprakların anatomik özellikleri türlerde benzer olmakla beraber, bazı farklılıklar bulunmaktadır. *D. maximum*, *D. balansae*, *D. doliotrichum*, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. oblongifolium*'da palizat parankiması 2 sıra halinde iken; *D. tobeyi*, *D. orientale*'de 2-3 ve *D. macrolepis*'de ise 3 sıra halinde dizilmiştir. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*'da ise palizat parankiması 3-4 sıra halinde yer almaktadır. Tüm türlerde palizat parankiması uzun silindirik, bol kloroplast içeren hücrelerden oluşmuştur ve aralarında az da olsa hücreler arası boşluklar bulunmaktadır. Sünger parankiması arasında ise hücreler arası boşluklar oldukça geniştir. Epidermis altında mevcut olduğu belirtilen lakün kollenkiması yaprak enine kesitlerinde orta damar bölgesinde tüm taksonlarda kolaylıkla görülmektedir (Esau, 1965). Tüm örneklerde orta damar bölgesi iyi gelişmiştir ve ortasında büyük bir iletim demeti yer almıştır. Ksilemde trakeler ışınsal sıralar halinde dizilmiştir.

Stomalar, incelenen 9 *Doronicum* taksonunda yaprak ayasının her iki yüzünde de bulunmakta ve Ranunculaceae tipindedir. Compositae familyasının diğer cinslerinde yapılan çalışmalarda da stomaların Ranunculaceae veya Cruciferae tipinde olduğuna işaret edilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1972). Bu çalışmada stomaların boyutları ölçülmüş ve aralarındaki farklar ortaya konmuştur. Birim alandaki stoma ve epidermis hücreleri sayılarak incelenen türler için stoma indeksleri çıkarılmıştır.

Compositae familyasının genel özelliklerinin verildiği bazı çalışmalarda kristallerin olduğundan bahsedilmektedir (Watson ve Dallwitz, 1994). Ancak incelenen *Doronicum* türlerinin kök, gövde ve yapraklarında kristallere rastlanmamıştır. Ayrıca daha önce yapılan çalışmalarda bu familya mensuplarından bazılarının şeker içerikli lateks bulundurduğu tespit edilmiştir (Esau, 1965). Ancak incelenen *Doronicum* türlerinde lateks

kanallarına rastlanmamıştır. Compositae familyasında reçine kanallarının gövde, yaprak ve özellikle de kökte endodermis bölgesinde rastlandığı rapor edilmiştir (Metcalf & Chalk, 1972). Aynı çalışmada *Doronicum* cinsinde petiyolün yaprak ayasına yakın kısımlarında reçine kanallarının varlığından söz edilmiştir. İncelenen türlerde kök, gövde ve yapraklarda reçine kanallarına rastlanmamıştır ancak yaprakların petiyollere yakın kısımlarından alınan enine kesitlerde reçine kanallarının varlığı gözlemlenmiştir.

Compositae familyası için rapor edilen tipik dikotiledon otsu gövdelerdeki bir sıra halinde sıralanmış iletim demetlerinin mevcut olması ve floemin bol sklerankima elementleri içermesi (Metcalf ve Chalk, 1972), incelenen tüm *Doronicum* taksonlarında da paralellik göstermektedir.

İncelenen *Doronicum* taksonlarının ışık mikroskobu ile polen morfolojileri ortaya konmuştur. Taksonomik problemleri çözümede başvurulmuş polen özellikleri ornemantasyon, apertür sayısı ve şekli, ekzin tabakalanması gibi temel özelliklerdir (Kuprianova, 1967; Cronquist, 1968; Walker, 1974a, b; Takhtajan, 1980). Yapılan gözlemlere göre incelenen *Doronicum* polenlerinin en belirgin özelliği trikolporate oluşudur. Bu özellik *Doronicum*'un dahil olduğu Compositae familyası üyeleri için de karakteristiktir. Polen şekilleri, incelenen türlerde sphaeroidae'dir. Çalışmada ele alınan *Doronicum* taksonlarının polenlerinin morfolojik bakımdan birbirine benzer özellik gösterdikleri anlaşılmaktadır. Ancak bununla beraber polenlerin büyüklükleri, kolpus, porus ve diken boyutlarının ölçümleri birbirinden farklıdır. Ayrıca polar düşüşte *D. balansae*, *D. doliotrichum* ve *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* kolpuslarının sınırları fazla belirgin değilken, *D. tobeyi*, *D. macrolepis* ve *D. orientale*'de belirgindir. *D. maximum*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* ve *D. oblongifolium*'da ise kolpusların sınırları ayırt edilememektedir. Profil düşüşte ise kolpusların sınırları *D. maximum*, *D. tobeyi*, *D. balansae*, *D. doliotrichum*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*, *D. macrolepis*, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ve *D. oblongifolium*'da net olarak ayırt edilememektedir. Fakat *D. orientale*'de kolpus sınırları profil düşüşte oldukça belirgindir. Polar düşüşte, polar üçgen zarlardaki dikenlerden dolayı incelenen tüm *Doronicum* türlerinde belirgin değildir. Ancak bazı türlerde, belirgin olan örnekler üzerinde yapılan ölçümlerle kolpus uçları arasındaki uzaklık belirlenmiştir. *D. maximum*, *D. tobeyi*, *D. balansae*, *D. doliotrichum*, *D. macrolepis*, *D. orientale*, *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* türlerinde bu uzaklık ölçülmüştür, fakat bu ölçümlerin tekrar sayısı azdır. *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* ve *D. oblongifolium*'da ise kolpus uçları arasındaki uzaklık ölçülememiştir.

İncelenen 9 *Doronicum* taksonunun kromozom sayıları tespit edilmiştir. Türkiye Florası'nda yer alan 14 taksondan sadece dördünün kromozom sayımları yapılmıştır. Bunlardan *D. austriacum*'un kromozom sayısı $2n=60$ olarak tespit edilmiştir (Skalinska, 1950; Baksay, 1956; Kuzmanov & Ancev, 1973; Strid & Franze'n, 1983). Bu tür araştırma bölgesinde yayılış alanına sahip değildir. Araştırma bölgesinde ise 3 türün somatik kromozom sayımları daha önce rapor edilmiştir. *D. macrophyllum*'un somatik kromozom sayısının bilinmesine rağmen, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* alt türünün kromozom sayısı ile ilgili daha önce yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kromozom sayıları rapor edilenlerin hiçbirinin örnekleri Türkiye'den toplanmamıştır. Bu durumda Türkiye'deki *Doronicum* türlerinin kromozom sayımları ilk defa yapılmıştır. Bu türlerin kromozom sayımları Tablo 8'de görülmektedir. Kromozom sayımları daha önce yapılan türler ve bunların yeniden yapılan somatik kromozom sayımları da Tablo 21'de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

D. macrophyllum'un kromozom sayısı Federov tarafından $2n=30$ ve Goldblatt tarafından da $2n=60$ olarak rapor edilmiştir (Federov, 1969, Goldblatt, 1988). *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*'un kromozom sayısı $2n=56-62$ 'dir ve ilk defa bu çalışma ile rapor edilmiştir. Bu sayı Goldblatt tarafından tür için verilen kromozom sayısı ile benzerlik göstermektedir.

D. orientale'nin kromozom sayıları daha önceden Lindqvist (1950) tarafından kaydedilmiştir. Yine *D. cordatum* olarak Baksay, Strid ve Anderson (Baksay, 1956; Strid & Anderson, 1985) tarafından da *D. orientale*'nin kromozom sayıları $2n=60$ olarak rapor edilmiştir. Bu tür için bizim elde ettiğimiz kromozom sayıları Tablo 21'de görüldüğü gibi $2n=42-60$ olup, diğer araştırmacıların rapor ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

D. oblongifolium'un kromozom sayısı daha önceki çalışmalarda $2n=40$ olarak Davlianidze tarafından rapor edilirken, Federov tarafından $2n=60$ olarak kaydedilmiştir (Davlianidze, 1985, Federov, 1969). Bizim çalışmalarımızda *D. oblongifolium*'un kromozom sayısı $2n=42-66$ olarak bulunmuştur.

D. maximum ($2n=42-66$), *D. tobeyi* ($2n=56-60$), *D. balansae* ($2n=60-66$), *D. doliotrichum* ($2n=50-68$), *D. macrolepis* ($2n=60-66$), *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* ($2n=52-68$) türlerinin kromozom sayısı ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir.

Farklı olan karyolojik sonuçların bitkilerin farklı coğrafik alanlardan toplanması ve intraspesifik karyolojik farklılaşma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Böyle bir durum farklı familyadan bazı cinslerde (*Alchemilla*) rapor edilmiştir (Hayırhoğlu-Ayaz,

1997). Karyolojik farklılaşmanın sebebinin embriyolojik çalışmalarla açıklanabileceği ileri sürülmektedir (Izmailow, 1982).

Daha önceki çalışmalarda sadece *D. carpetanum* subsp. *carpetanum*, *D. carpetanum* subsp. *pubescens*, *D. clusii*'n birkaç popülasyonunda $2n=120$ gibi yüksek rakamlar tespit edilmiştir. Ayrıca *D. pardalianches*'te de kromozom sayısı $2n=120$ olarak kaydedilmiştir (Moore, 1982). Ek olarak, *D. plantagineum*'da da kromozom sayısı $2n=120$ olarak rapor edilmiştir (Anderberg, 2000). Diğer türler ploidi gösterirken (örneğin *D. altaicum* $2n=30, 60$; *D. macrophyllum*, $n=30, 60$; *D. oblongifolium* $2n=60, 40$; *D. carpetanum* subsp. *diazii*'de $2n=60$, *D. carpetanum* subsp. *kuepferi*'de $2n=60$), bu cins için poliploidin yaygın olduğu tahmin edilmektedir (Alvarez, 2003). Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar da cins içinde ploidi olduğunu göstermektedir.

Compositae familyası mensuplarında temel kromozom sayısı $x=2-19$ olarak gösterilmektedir ve bu familyanın beklenen temel kromozom sayısı ise 9'dur (Watson ve Dalwitz, 1994). Dünyada yayılış gösteren *Doronicum* türlerinden 19 tanesinin daha önceki çalışmalarla kromozom sayımları rapor edilmiştir. Bu sonuçlara göre bir grup araştırmacı Senecioneae grubu için karakteristik olan $x=30$ temel kromozom sayısını *Doronicum* türleri içinde temel sayı olarak kabul ederken (Bremer, 1994), bazı araştırmacılar temel kromozom sayısını *Doronicum* cinsi için $x=10$ kabul etmektedir (Fernandez Queiros, 1971; Majovsky & Murin, 1987). Kromozom sayısı bilinen 19 takson her iki hipotezi de doğrulamaktadır. Fakat bu sayılardan çoğunluğu 30'un katları ($2n=60, 2n=120$) şeklinde ve bu da temel kromozom sayısının $x=30$ olduğunu desteklemektedir. Sadece *D. oblongifolium* ($2n=40$) $x=30$ 'a uymamaktadır ve bu nedenle de türün tekrar kromozom sayısının tespit edilmesinin gerekliliği çalışmalarda özellikle vurgulanmıştır (Alvarez, 2003). Yukarıda da belirtildiği gibi ülkemizde yayılış gösteren *D. oblongifolium*'un kromozom sayısı $2n=40-66$ olarak tespit edilmiştir ve bu sonuca göre de cins için temel kromozom sayısının $x=10$ olma ihtimalinin daha kuvvetli olduğu görülmektedir.

Tablo 21. *Doronicum* cinsine ait taksonların somatik kromozom sayıları

| Takson | Elde Ettiğimiz Sonuçlar 2n | Literatür 2n |
|--|-------------------------------|---|
| <i>D. maximum</i> | 42-66 | Bilinmiyor |
| <i>D. tobeyi</i> | 56-60 | Bilinmiyor |
| <i>D. balansae</i> | 60-66 | Bilinmiyor |
| <i>D. doliotrichum</i> | 50-68 | Bilinmiyor |
| <i>D. macrophyllum</i> subsp. <i>macrophyllum</i> | 56-62 | 2n= 30 (Federov, 1969) 2n= 60 (Goldblatt, 1988) |
| <i>D. macrolepis</i> | 60-66 | Bilinmiyor |
| <i>D. orientale</i> | 42-60 | 2n=60 (Lindqvist, 1950; Baksay, 1956; Strid & Anderson, 1985) |
| <i>D. bithynicum</i> subsp. <i>bithynicum</i> | 52-68 | Bilinmiyor |
| <i>D. oblongifolium</i> | 40-66 | 2n= 40 (Davlianidze, 1985) 2n= 60 (Federov, 1969) |

Morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalar sonucunda elde edilen değerler sayısal analizler kullanılarak değerlendirilmiştir. Analizlerde kullanılan morfolojik karakterler ve ölçüm birimleri Tablo 1’de, anatomik karakterler ve ölçüm birimleri Tablo 2’de, palinolojik karakterler ve ölçüm değerleri Tablo 3’de gösterilmiştir. Ayrıca sayısal analizlerde kullanılan morfolojik karakterlerin ortalama değerleri Tablo 4, anatomik karakterlerin ortalama değerleri Tablo 5, Ek Tablo 5 ve palinolojik karakterlerin ortalama değerleri Tablo 6 ‘da yer almaktadır. Öncelikle morfolojik, anatomik ve palinolojik değerlerin her biri için ayrı ayrı kümeleme analizi yapılarak dendrogramlar oluşturulmuştur. Daha sonra morfolojik, anatomik ve palinolojik değerlerin tümü birlikte kullanılarak tek bir tek bir kümeleme analiz dendogramı hazırlanmıştır.

Morfolojik özelliklerine göre, *Doronicum* taksonları dendrogramda çeşitli seviyelerde birbirine bağlanmıştır (Şekil 65). *D. tobeyi* ve *D. balansae* birbirine en yakın türler olurken, *D. maximum* ve *D. macrolepis* birbirine en uzak türler olarak yer almıştır. *D. tobeyi* ve *D. balansae* arasındaki uzaklık 141,999 olarak tespit edilmiştir. İkinci olarak, *D. maximum* ve *D. tobeyi* birbirlerine en yakın türler olarak gözükmemektedir ve aralarındaki uzaklık 196,921’dir. Morfolojik bakımdan birbirine en uzak türler olan *D. maximum* ve *D. macrolepis* arasındaki uzaklık ise 763,926’dır (Tablo 9). Tüm türler bir grup oluştururken,

sadece *D. macrolepis* bu gruptan ayrılmıştır (Şekil 65). Bu durum, *D. macrolepis*'in morfolojik özellikleri bakımından en farklı tür olduğunu göstermektedir.

Anatomik çalışmalar sonucunda elde edilen değerler kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucunda Şekil 66 görüldüğü gibi *D. tobeyi* ile *D. macrolepis* anatomik özellikler bakımından birbirine en yakın türler olurken, aralarındaki uzaklık 343,931'dir. *D. maximum* ve *D. doliotrichum* ise birbirlerine en uzak türleri oluşturmuştur ve aralarındaki uzaklık 801,149 olarak tespit edilmiştir (Tablo 10). *D. tobeyi*, *D. macrolepis*, *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum*, *D. maximum* ve *D. balansae* dendograma göre anatomik özellikler bakımından bir grup oluştururken; *D. doliotrichum*, *D. bithynicum*, *D. orientale* ve *D. oblongifolium* ayrı bir grup oluşturmuştur (Şekil 66).

Palinolojik veriler kullanılarak elde edilen dendrogramda (Şekil 67) ise, *D. maximum* ve *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* birbirine en yakın türleri oluştururken, *D. maximum* ve *D. tobeyi* birbirinden en uzak türleri oluşturmuştur. *D. maximum* ve *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* arasındaki uzaklık 1,363 iken, *D. maximum* ve *D. tobeyi* arasındaki uzaklık 3,179 olarak tespit edilmiştir (Tablo 11). Bu dendrogramda da tüm türler bir grup oluştururken sadece *D. tobeyi* gruptan ayrı olarak yer almıştır (Şekil 67).

Tüm morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikler kullanılarak genel bir dendrogram çıkarılmıştır (Şekil 67). Buna göre *D. maximum* ve *D. balansae* birbirine en yakın türler çıkarken, aralarındaki uzaklık 516,613'tür. *D. maximum* ve *D. macrolepis* ise birbirine en uzak türleri oluşturmuştur ve aralarındaki uzaklık 917,354 olarak bulunmuştur (Tablo 12). Tüm türler çeşitli seviyelerde birbirine bağlanarak aynı grupta yer alırken, *D. macrolepis* bu grubun dışında kalmıştır (Şekil 67).

Oluşturduğumuz dört ayrı kümeleme analiz dendrogramına baktığımızda, birbirine en yakın türler arasındaki uzaklıklardan en kısa olanı, sadece palinolojik özelliklerin kullanılması ile hazırlanan dendrogramdaki uzaklıktır. *D. maximum*'la *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* arasındaki uzaklık 1,367 olarak tespit edilmiştir ve bu mesafe diğer birbirine en yakın olan türlerden daha kısadır. Bu da palinolojik karakterlerin *Doronicum* türlerinin teşhisinde önemli rol oynadığı anlamına gelmektedir.

Morfolojik, anatomik ve palinolojik veriler kullanılarak hem her bir özellik için ayrı ayrı ve hem de tüm verilerle Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis, PCA) yapılmıştır. Bu analizin yapılmasının amacı çok sayıdaki değişkenin aza indirilmesidir. Morfolojik değişkenler kullanılarak PCA analizi yapıldığında, öncelikle

bitki boyunun (X_{16}) ve daha sonra da bazal yaprak genişliğinin (X_2) tür teşhisinde en önemli morfolojik karakterler olduğu vurgulanmıştır (Tablo 14). Anatomik değişkenler kullanılarak yapılan PCA sonucunda ise en önemli özellik yaprakta iletim demetinin uzunluğu (X_{45})'dur. Yaprakta iletim demetinde ksilemin uzunluğu (X_{49}) ikinci önemli özellik olarak yer almaktadır (Tablo 16). Palinolojik özellikler kullanılarak yapılan PCA sonucunda da sırasıyla porusun genişliği (X_{59}) ve profil görünüşte E boyutu (X_{58}) tür teşhisinde en önemli özellikler olarak ortaya çıkmıştır (Tablo 18). Bu çalışmada elde edilen tüm değişkenler kullanılarak yapılan PCA sonucunda ise sırasıyla yaprakta iletim demetinin uzunluğu (X_{45}) ve yaprakta iletim demetinde floemin uzunluğu (X_{48}) en önemli özellikler olarak kendini göstermiştir (Tablo 20).

Morfolojik karakterler kullanılarak PCA analizi yapıldığına Tablo 13'de görüldüğü gibi değişkenler ilk sekizde %100 ulaşmıştır. Ölçülen özelliklerin tür ayırımında kullanılabilmesi için %100'e ilk üçte ulaşması beklenen durumdur. Ancak bizim sonucumuza göre değerlerimizin çok değişken olduğu görülmektedir. Bu durum ölçtüğümüz morfolojik karakterlerin tür teşhisinde önemli olmadığını ya da yetersiz kaldığını göstermektedir.

Anatomik karakterler kullanılarak PCA analizi yapıldığında Tablo 15'de görüldüğü şekilde değişkenler morfolojik karakterlerde olduğu gibi ilk sekizde %100'e ulaşmıştır. Bu durumda morfolojik karakterler gibi ölçülen anatomik karakterlerin de türleri ayırmada çok etkili olmadıklarını göstermektedir.

Palinolojik karakterler kullanılarak hazırlanan PCA analizi sonucu Tablo 17'da yer almaktadır. Ölçülen palinolojik değişkenler ilk 8'de %100'e ulaşmıştır. Bu durum morfolojik ve anatomik özelliklerle aynı sonucu taşımaktadır. Kullandığımız palinolojik özellikler için de tür ayırımında yeterli olmadığını ve değişkenlik arz ettiğini söyleyebiliriz.

Morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerin tümünün birlikte kullanılarak PCA analizi yapıldığında Tablo 19'de görüldüğü gibi değişkenler ilk 8'de %100'e ulaşmıştır. Bu durumda diğer tablolarda olduğu gibi tüm özelliklerin çok değişken olduğunu veya ölçtüğümüz karakterlerin yetersiz kaldığını göstermektedir.

Ölçtüğümüz morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerden tür teşhisinde en önemli rol oynayanı anlayabilmek için Tablo 13, Tablo 15, Tablo 17 ve Tablo 19'de, değişkenlerin %90 üzerine kaçınıcı düzeyde çıktığını görmemiz gerekmektedir. Tablo 13'de 19 morfolojik karakter kullanılmış ve % 90 üzerine ilk beşte çıkılmıştır. Bu da kullandığımız karakterlerde %26,31'lik bir sabitlik olduğunu göstermektedir. Tablo 15'de

34 anatomik karakter kullanılmış ve %90 üzerine ilk altıda çıkmıştır. Bu da %17,6'lık bir sabitlik anlamındadır. Tablo 17'da 8 palinolojik karakter kullanılmış ve %90 üzerine ilk üçte çıkmıştır ve %37,5 sabitlik anlamına gelmektedir. Tablo 19'de 61 özellik kullanılmış ve %90 üzerine ilk altıda çıkmıştır ve karakterlerdeki sabitlik %9,38'dir. Karakterlerdeki bu oranın yüksek olması, kullandığımız ölçümlerin değişkenliğinin az olduğunu göstermektedir. Bu dört tabloya baktığımızda ise en yüksek oranın palinolojik özelliklerde olduğunu görmekteyiz ve bu da bize palinolojik özelliklerin daha az değişken olduğunu ispatlamaktadır. Bu durumda palinolojik özelliklerin tür teşhisinde diğer özelliklere göre daha önemli olduğunu söyleyebiliriz

Sonuç olarak, Kümeleme ve PCA analizi ile *Doronicum* türlerinin teşhisinde kullandığımız karakterlerin yeterli olmadığı, fakat palinolojik özelliklerin anatomik ve morfolojik karakterlere göre daha önemli olduğu tespit edilmiştir.



5. SONUÇLAR

Bu çalışma ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Doronicum* L. türleri morfolojik, palinolojik ve sitolojik yönden incelenmiştir.

Doronicum türlerini morfolojik olarak birbirinden ayırmada daha belirleyici karakterler tespit edilerek bunların şekilleri ayrıntılı olarak çizilmiştir.

Bu çalışma ile araştırma bölgesi için *D. bithynicum* subsp. *bithynicum* taksonu yeni kayıt olarak verilmiştir. Bölgede *D. macrophyllum* tür düzeyinde bilinmekteydi, ancak hangi alt türü olduğu belirsizdi. Bu belirsizlik ortadan kaldırılarak bu takson *D. macrophyllum* subsp. *macrophyllum* olarak tanımlanmıştır.

Doronicum cinsinin kök, gövde ve yaprak anatomileri ilk defa bu çalışma ile karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur. İncelenen türler arasındaki anatomik farklılıklar orijinal şekilleri ile gösterilmiştir. Her türe ait alt ve üst yaprak yüzeysel kesitleri incelenerek stoma indeksleri hazırlanmıştır.

Bu çalışma ile incelenen *Doronicum* türlerinin polen morfolojileri ilk defa araştırılmıştır. Türler arasındaki palinolojik farklılıklar incelemeler sonucunda tespit edilmiştir.

Türkiye Florası'nda yer alan 14 *Doronicum* taksonundan günümüze kadar sadece 4 tanesinin kromozom sayısı verilmişti. Yapılan bu çalışmayla buna ilave olarak 6 taksonun daha kromozom sayısı tespit edilmiştir ve bu sayımlar ilk kez bu çalışmayla yapılmıştır.

Morfolojik, anatomik ve palinolojik incelemelerden elde edilen veriler, yine bu çalışma ile ilk defa nümerik taksonomik yönden değerlendirilmiştir. Ölçülen karakterler bakımından birbirleri ile yakından ilişkili olan taksonlar tespit edilerek, *Doronicum* türlerinin sistematığına ve filogenisine katkı sağlanmıştır.

Morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikler kullanılarak Kümeleme Analizi ve Temel Bileşenler Analizi yapılmıştır. Bu sayısal analizler sonucunda palinolojik özelliklerin diğer özelliklere oranla tür teşhisinde daha önemli olduğu kanaatine varılmıştır.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren Compositae familyasından olan *Doronicum* cinsine dahil 9 tür morfolojik, palinolojik ve sitolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Benzer şekilde tüm Türkiye'de yayılış gösteren *Doronicum* türlerinin tamamı ele alınıp incelenmelidir.

Bu cinsin sistematik durumunu tam olarak ortaya koyabilmek için dünyadaki tüm *Doronicum* türlerini içeren yeni bir monograf yapılmasına ihtiyaç vardır.

Türkiye Florası'nda yer alan *Doronicum* taksonlarından bu çalışmanın dışında kalan türlerden sadece bir tanesinin kromozom sayımı yapılmıştır. Kromozom sayımı yapılan bu türde Türkiye örneklerinden değildir. Türkiye'de yayılış gösteren diğer *Doronicum* örnekleri toplanarak bu cinsin kromozom sayımları tamamlanmalıdır.

Bu cins ile ilgili bazı moleküler ve filogenetik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, bu çalışmalar Türkiye'de yayılış gösteren *Doronicum* türlerinden bazılarını kapsamamaktadır. Bu türlerin de ele alınarak çalışmaların yapılması ile birlikte, bu cinsin sistematigi ve filogenisi ile ilgili daha doğru değerlendirmeler yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Algan, G., 1981. Bitkisel Dokular için Mikroteknik, Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları Bot. No: 1, İstanbul, 82.
- Alvarez F.I. & Nieto F.G., 1997. On the lectotypification of *Doronicum carpetanum* (Compositae), Taxon, 46, 763-768.
- Alvarez, F.I. & Nieto, F.G., 1999. Lectotypification of 16 species names in *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae), Taxon, 48, 801-806.
- Alvarez F.I. & Nieto F.G., 2000. 'Biosystematics' in the 90s: integrating data from different sources, Portugaliae Acta Biol. , 19, 9-19.
- Alvarez, F.I., 2001. Four new combinations in Eurasian *Doronicum* L. (Asteraceae, Senecioneae), Novon ,11, 294 - 295.
- Alvarez F.I., Fuertes, A..J., Panero, J.L. & Nieto F.G., 2001. A phylogenetic analysis of *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae) based on morphological, nuclear ribosomal (ITS) and chloroplast (*trnL-F*) evidence, Molecular Phylogenetics and Evolution, 20, 41-64.
- Alvarez F.I. & Nieto F.G., 2001. A multivariate approach to assess the taxonomic utility of morphometric characters in *Doronicum* (Asteraceae, Senecioneae), Folia Geobotanica, 36, 423-444.
- Alvarez, F.I., 2003. Systematics of Eurasian and North African *Doronicum* (Asteraceae: Senecioneae), Ann. Missouri Bot. Gard.,90,319-389.
- Ambrosi, F., 1854. Flora del Tirolo meridionale, Vol.1, Padova, 582 s.
- Anderberg, A., 2000. Den Virtuella Floran, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, Sweden, 353 s.
- Ardoino, H.J.B., 1867. Flore analytique du département des Alpes-Maritimes, Menton, 344 s.
- Avetisyan, V.E. 1980. Rod *Doronicum* L. v Armenii (*Doronicum* L. genus in Armenia), Biol. Zhurn. Armenii, 33, 532-534.
- Aytuğ, B., 1959. Palinolojinin Tavsif ve Sınıflandırmaya Hizmeti, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, B1, IX, 118-125.
- Aytuğ, B., 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerine Palinolojik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 468 s.

- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., 1974. Belgrat ormanının ve İstanbul çevresi bitkilerinin polinizasyon olayının tespiti ve değerlendirilmesi, TÜBİTAK (Ankara), TOAG yay., No: 221/29, 700.
- Aytuğ, B., 1974. Calendrier pollinique en Turquie-Region d'İstanbul et autres regions a flore identique de Turquie-Paris, Sandoz editions, 205-216.
- Aytuğ, B., Merev, N., 2002. Palinoloji, K.T.Ü. Yayınları, Trabzon, 208 s.
- Baksay, L. 1956. Cytotaxonomical studies on the Flora of Hungary, Ann. Hist.-Nat. Mus. Natl. Hung. 7: 321-334.
- Baltisberger, M. 1991. Cytological investigations of some Greek plants., Fl. Medit., 1, 164-167.
- Bauhin, C., 1623. Pinax Theatri botanici, Basileae, 447 s.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Nobel Tıp Kitapları, İstanbul, 372 s.
- Beck, G., 1893. Flora von Nieder-Osterreich, Vol. 2, Wien, 321 s.
- Belaeva, V.A. & Siplivinsky, V., 1981. IOPB chromosome number reports, Taxon, 30, 860-865.
- Bentham, G. & J.D. Hooker, 1873a. Genera Plantarum, Vol. 2, London, 280 s.
- Bentham, G. & J.D. Hooker, 1873b. Supplemental papers to Bentham & Hooker's Genera Plantarum, Vol. 13, London.
- Beyazoğlu, O., Hayırhoğlu S. ve Ayaz, F.A., 1994. Karyotype Analysis of *Aconitum orientale* and *Aconitum nasutum*, Tr. J. of Botany, 18, 493-495.
- Bohlmann, F. & W.R. Abraham, 1979. Ein neuer Sesquiterpenalkohol und andere Inhaltsstoffe aus *Doronicum pardalianches*. Phytochemistry, 18, 668-671.
- Bohlmann, F. & Grenz, M., 1979. Neue Tremeton-derivate aus *Doronicum macrophyllum*, Phytochemistry, 18, 179-181.
- Bohlmann, F., Dhar, A. & Ahmed, M., 1980. Thymol derivatives from *Doronicum hungaricum*, Phytochemistry, 19, 1850-1851.
- Bornmüller, J. & Koch, F., 1930. *Doronicum austriacum* 3 *pardalianches* (hybr. nova), Repert. Spec. Nov. Regni Veg., 27: 348-352.
- Bremer, K., 1994. Asteraceae: Cladistics & Classification, Timber Press, Portland, Oregon, 342 s.
- Burnham, C.R., 1964. Discussions in Cytogenetics, Minneapolis, Burgess Publishing Comp., Minnesota, 250 s.

- Candolle, A.P. de., 1836. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, Vol. 5, Paris, 237 s.
- Candolle, A.P. de., 1838. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, Vol. 6. Paris, 234 s.
- Cansaran, A., 2002. The Flora of Eğerli Mountain (Amasya-Turkey), *Turk. J. Bot.*, 26, 453-475.
- Cassini, H., 1817. Aperçu des genres ou sous-genres nouveaux formes par M. Henri Cassini dans la famille des Synanthe´re´es, *Bull. Soc. Philom. Paris*, 3, 32-37.
- Cassini, H., 1819. Suite du sixie`me me´moire sur la famille des synanthe´re´es., *J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts*, 88, 189–204.
- Cavillier, F., 1907. E´tude sur les *Doronicum* a` fruits homomorphes, *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Gene`ve*, 10, 177–251.
- Cavillier, F., 1911. Nouvelles e´tudes sur le genre *Doronicum*, *Annuaire Conserv. Jard. Bot. Gene`ve*, 13–14, 195–368.
- Chaco´n, R., 1987. Contribucio´n al estudio taxono´mico del ge´nero *Doronicum* L. (Compositae) en la Penı´nsula Ibe´rica, *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43, 253–270.
- Chen, Y.L., 1998. Two new species of *Doronicum* Linn. (Compositae) from China, *Acta Phytotax.*, 36, 73–76.
- Clusius, C., 1601. *Rariorum plantarum historia*, Antwerpen, London, 237 s.
- Cronquist, A., 1968. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*, Thomas Nelson Ltd., London and Edinburgh, 308 s.
- Dalenchamps, J., 1587. *Historia generalis plantarum*, Vol. 2. Lyon, 243 s.
- Darlington, C.D. and La Cour, L.F., 1976. *The Handling of Chromosomes*, Sixth Edition, George Allen and Unwin Ltd., London, 201 s.
- Davis, P. H., 1975. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Volume 5, Edinburgh University Press, Edinburgh, 567 s.
- Davis, P.H. ve Heywood, V. H., 1973. *Principles of Angiosperms Taxonomy*, Robert E. Krieger Publishing Company Huntington, New York, 430 s.
- Davlianidze, M.T. 1985. Chromosome numbers in the representatives of the flora from Georgia, *Bot. Zhurn.*, 70, 698–700.
- Delahaye, T., 2000. *Doronicum pardalianches* L. de mieux en mieux connu en Savoie, *Bull. Soc. Mycol. Bot. r´egion champ´erienne*, 5, 4-6.

- Dharmananda, S., 2001. Safety Issues Affecting Herbs: Pyrrolizidine Alkaloids, Ph. D., Institute for Traditional Medicine, Portland, Oregon, 287 s.
- Diels, L. 1922. *Doronicum limprichtii* nov. spec. Repert. Spec., Nov. Regni Veg., 12, 507-602.
- Dilcher, D.L., 1974. Approaches to the identification of angiosperm leaf remains, Bot. Rev., 40, 1-157.
- Dozy, R.P.A., 1877. Supplément aux dictionnaires arabes, Vol. 1. Leyde, 320 s.
- Duvigneaud, J., 1992. Le genre *Doronicum* L. en Belgique et dans les régions voisines, Nat. Mosana, 45, 81-92.
- Edmondson, J.R., 1973. Notes on *Doronicum* L. in SW Asia., Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 32, 255-258.
- Edmondson, J.R., 1975. *Doronicum* L., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 5. Univ. Edinburgh Press, Edinburgh, 137-145.
- Edmondson, J.R., 1978. The genus *Doronicum* L. in Iran. Notes, Edinburgh, 320 s.
- Elçi, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler, 100. Yıl Üniversitesi Yayınları, Van, 155 s.
- Ellis, R.P., 1976. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the Poaceae, I. The Leaf-blade as viewed in transverse section, Bothalia, 12, 65-129.
- Elsik, William C. and Tomb, A., 1988. Spencer, Fossil Compositae Pollen Morphotypes. 21st Annual Meeting of The American Association of Stratigraphic Palynologists Inc.
- Esau, K., 1965, Plant Anatomy, Toppan Company Ltd., Second Edition, Tokyo, 767 s.
- Favarger, C. & Huynh, L., 1964. IOPB chromosome numbers reports II, Taxon, 13, 208-211.
- Favarger, C. & Küpfer, P., 1968. Contribution à la cytotaxonomie de la flore alpine des Pyrénées, Collect. Bot. (Barcelona), 6, 325-352.
- Fedorov, A. (editor). 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants. [Reprinted by O. Koeltz, 1974.] Koenigstein, 358 s.
- Felippe G.M., Labouriau, M.L.S., 1964. Pollen grains of plants of the "Cerrado" 4 - Compositae- Tribus Heliantheae., An. da Acad. Brasileira de Ciencias, 36, 85-101.
- Fernandes, A. & Queiro's, M., 1971. Contribution à la connaissance cytotaxonomique des Spermatophyta du Portugal, Bol. Soc. Brot., 45, 5-21.

- Fryns-Claessens, E. ve Van Cotthem, W.R.J., 1973. A new classification of the ontogenetic types of stomata, Bot. Rev., 39, 71-138.
- Gagnepain, F., 1901. Sue le pollen des hybrides, Autun. Bull. Soc. D'Hist. Nat., 20-25
- Goldblatt, P., 1985. Index to plant chromosome numbers 1982–1983, Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard., 13, 1–224.
- Goldblatt, P., 1988. Index to plant chromosome numbers, 1984–1985, Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard., 23, 1–264.
- Goldblatt, P. & Johnson D.E., 1994. Index to plant chromosome numbers 1990–1991, Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard., 51, 1–267.
- Goldblatt, P. & Johnson D.E., 1996. Index to plant chromosome numbers 1992–1993, Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard., 58, 1–276.
- Goldblatt, P. & Johnson D.E., 1998. Index to plant chromosome numbers 1994–1995, Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard., 69, 1–208.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands (Supplement 2), Volume 11, Edinburgh University Press, Edinburg.
- Hausmann, F., 1851. Flora von Tirol, Vol. 1, Innsbruck, 280 s.
- Hayırlıoğlu-Ayaz, S., 1997. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Alchemilla* L. türlerinin Morfolojik ve Sitotaksonomi Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 143.
- Hayırlıoğlu-Ayaz, S. ve Beyazoğlu, O., 2000. Chromosome numbers in species of *Alchemilla* Ser. *Elatae* (Rosaceae) in Turkey, Annales Botanici Fennici, 37, 3, 173-182.
- Hayırlıoğlu-Ayaz, S., Olgun, A. ve Beyazoğlu, O., 2001. Chromosome numbers of some *Carex* Species from Northeast Anatolia, Biologia (Bratislava), 56, 4, 381-387.
- Hayırlıoğlu-Ayaz, S., İnceer, H. ve Beyazoğlu, O., 2002. Cytotaxonomic studies on some *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) Species in Turkey, Pak. J. Bot., 34, 1, 27-31.
- Hernandez, P.J., 1966. Notas palinológicas del Norte Argentino provincia Altoandina. I Compositae, Ameghiniana, 4, 305-347.
- Hoffmann, O., 1892. *Doronicum* L., Die natürlichen Pflanzenfamilien, Vol. 4. Leipzig, 145 s.
- Hooper, T. & Taylor, M., 2002. The Beekeeper's Garden, Alpha Books, Norfolk, U.K., 203 s.

- İlarslan, İ.H., 1990. Diploid ve tetraploid çavdar (*Secale cereale* L.) bitkisinin morfolojik, sitolojik ve painolojik yapılarının karşılaştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 92.
- Izmailow, R., 1982. Further Karyological Studies in Species of *Alchemilla* L. from the Series *Calycinae* Bus. (Section Brevicaulon Rothm.), Acta. Biol. Cracov. Ser. Bot., 24, 128-141.
- Jain, S.K. & Rao, R.R., 1983. An assessment of threatened plants of India, Botanical Survey of India, Howrah, 334- 337.
- Jacquin, N.J., 1773. Flora Austriaceae, Vol. 1, Viennae, 544 s.
- Jansen, R.K., Holsinger, K.E., Michaels, H.J. ve Palmer, J.D., 1990. Phylogenetic analysis of chloroplast DNA restriction site data at higher taxonomic levels: An example from th Asteraceae, Evolution, 44, 2049-2105.
- Jansen, R.,K., Michaels, H.J. ve Palmer, J.D., 1991. Phylogeny and character evolution in the Asteraceae based on chloroplast DNA restriction site mapping, Syst. Bot., 16, 98-115.
- Jarvis, C.E. & Turland, N., 1998. Typification of Linnaean specific and varietal names in the Compositae (Asteraceae), Taxon, 47, 347–370.
- Jones, RN. and Rickards, G.K., 1990. Pratical Gentic, Open University Press, Buckingham, 250 s.
- Kadereit, J.W. ve Jeffrey, C., 1996. A preliminary analysis of cpDNA variation in the tribe Senecioneae (Compositae), In “Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994” (D. J. N. Hind ve H. J., Beentje, Eds.), Royal Botanical Gardens, Kew, 360 s.
- Karlsson, T., 1985. Fyra arter av *Doronicum*, gemsrot, förvildade, (Four species of *Doronicum* as casuals in Sweden), Svensk Botanisk Tidskrift , 79, 73-78.
- Kim, K.J., Jansen, R.K., Wallace, R.S., Michaels, H.J. ve Palmer, J.D., 1992. Phylogenetic implications of *rbcL* sequence variation in the Asteraceae, Ann. Missouri Bot. Gard., 79: 428-445.
- Kim, K.J. ve Jansen, R.K., 1995. *NdhF* sequence evolution and the mator clades in the sunflower family. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 92,10379-10383
- Kitamura, S., 1980. *Nannoglottis hookeri* (C.B. Clarke ex Hook. f.) Kitam., Acta Phytotax. Geobot., 31, 50-55.
- Knox, E.B., 1996. What is the origin of the giant senecios in the eastern Africa? In “Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference, Kew, 1994” (D.J.N. Hind ve H.J., Beentje, Eds.), Royal Botanical Gardens, Kew. 691-703.

- Koch, W.D.J., 1843. Synopsis florae germanicae et helveticae, Vol. 1, Francofurti ad Moenum, 345 s.
- Kuprianova, A., 1967. Apertures of Pollen Grains and their Evolution in Angiosperms, Paleobot. Palyn., 3, 73-80.
- Kuzmanov, B.A. & Ancev, M. E., 1973. IOPB chromosome number reports, Taxon, 22, 461.
- Kuzmanov, B.A. & Georgieva, S, 1983. IOPB chromosome number reports, Taxon, 32, 665.
- Lamarck, J.-B.A.P., 1786. Encyclopedie me´thodique. Botanique, Vol. 2., Paris, 230 s.
- Lindqvist, K. 1950. Some results of a cytological investigation of *Doronicum*, Hereditas, 36, 94–102.
- Linnaeus, C., 1753. Species Plantarum. Stockholm, 540 s.
- Lippert, W. & Heubl, G.R, 1988. Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und angrenzenden Gebieten, Ber. Bayer. Bot. Ges., 59, 13–22.
- Löve, A. & Kjellqvist, E., 1974. Cytotaxonomy of Spanish plants, Dicotyledons: Caesalpiniaceae–Asteraceae, Lagascalia, 4, 153–211.
- Lovka, M., Susnik, F., Löve, A. & Löve, D., 1972. IOPB chromosome number reports, Taxon, 21, 337–339.
- Maguire, B, 1943. A monograph of the genus *Arnica*, Brittonia, 4, 386–510.
- Ma´jovský, J. & Murýn, A., 1987. Karyotaxonomický Prehľad Flory slovenska, Veda Vydavateľ ´stvo Slovenskej Akadé´mie Vied, Bratislava, 650 s.
- Masterson, J., 1994. Stomal Size in Fossil Plants: Evidence for Polyploidy in Majority of Angiosperms, Science, 264, 421-423.
- Mecalf, C.R., Chalk, I., 1972. Anatomy of the Dicotyledons, Volume 2, Oxford University Press , London, 1500 s.
- Mohl, H., 1835, Über den Bau und die formen der Pollenkörner, Berne, Ann. Des. Sci. Nat., 148-180, 220, 236, 304-346.
- Moore, D.M., 1982. Flora Europaea Check-List and Chromosome Index, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 700 s.
- Necker, N.J., 1790. Elementa Botanica, Neuwied, 350 s.
- Nordenstam, B. 1977. Senecioneae and Liabeae systematic review, The Biology and Chemistry of the Compositae, Academic Press, London, 850 s.

- Novak, F.A., 1965. Das grosse Bilderlexikon der Pflanzen, Phonoklub Stuttgart, 598 s.
- Nyman, C.F., 1879. Conspectus florae europaeae, Vol. 2, Orebro, 280 s.
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler), Kaan Kitabevi, No 2, 2. Baskı, Eskişehir, 502.
- Pant, D.D. ve Kidwai, P.F., 1964. On the diversity in the development and organization of stomata in *Phyla nodiflora* Michx., Curr. Sci., 33, 653-654.
- Pe´rez, C. & Penas, A., 1990. Sobre algunos *Doronicum* ibe´ricos, Lagascalia, 15, 151-160.
- Pe´rez, C., Llamas, F. & Acedo, C., 1994. *Doronicum pubescens* sp. nov., Lazaroa, 14, 5-12.
- Pe´rez, C., Llamas, F., Acedo, C. & Penas, A., 1997. Typification and definition of *Doronicum austriacum* Jacq. (Asteraceae), Compositae, Newslett., 30, 1-3.
- Pobedimova, E.G., 1995. *Doronicum* L. , S. G. Gorshkova, Eds. Flora U.S.R.R., Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books, Germany, 782.
- Podani, L., 1994. Multivariate Data analysis in Ecology and Systematic, A methodological Guide to Syn Tax 5.0 package, SPB Academic publishing, Netherlands, 345 s.
- Podlech, D., 1986. *Doronicum* L. , K.H. Rechinger, Ed., Flora Iranica, Akademische druck v. Verlagsanstalt, Granz, 48 s.
- Polatschek, A., 1966. Cytotaxonomische Beiträ´ge zur flora der Ostalpenlander, Oesterr. Bot. Z., 113, 141-142.
- Reichenbach, H.G.L., 1854. Icones florae germanicae et helveticae, Vol. 16, Leipzig, 502 s.
- Reynaud, J. & Raynaud, J., 1984. Sur la pre´sence d’Onopordine chez *Doronicum grandiflorum* Lam. (Compose´es), Pharmazie, 39, 126-131.
- Reynaud, J. & Raynaud, J., 1986. Les Flavony´des de *Doronicum grandiflorum*, Biochem. Syst. & Ecol., 14, 191-193.
- Reynaud, J., Becchi, M. & Raynaud, J., 1985. p-Hydroxyacetophenone derivatives from *Doronicum grandiflorum*. J. Nat. Prod. (Lloydia), 48, 331-337.
- Robins, D.J., 1977. The Biology and Chemistry of the Compositae, London Senecioneae chemical review. 831-850
- Röder, E., 1995. Medicinal plants in Europae containing pyrrolizidine alkaloids, Pharmazie, 50, 83-98.

- Ruiz de Clavijo, E. 1993. Nu´meros cromoso´micos para la flora espan~ ola, Lagascalía, 17, 170, 664–690.
- Sadıkoğlu, N., Özhatay, N., 2000. Evaluation of Chromosome Counts of Flora of Turkey, N. Özhatay, Ed., Proceedings of the 2nd Balkan Botanical Congress, 331-336.
- Salgado-Labouriau, M.L., 1982. On cavities in spines of Compositae Polen, Grana, 21, 97-102.
- Salgado-Labouriau, M.L., 1982. Pollen Morphology of the Compositae of the Northern Andes, Pollen et Spores, Vol. 24, 3-4.
- Salgado-Ladourian, M.L., 1983. Key to the Compositae Pollen of the Northern Andes. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, 136 s.
- Schenk, J., 1996. Poisonous Plants, MPKS Bulletin , 3, 104-110.
- Schur, F., 1866. Enumeratio plantarum Transsilvaniae, Wien, 380 s.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblenici, E., 2000. Tohumlu Bitkiler Kitabı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, Ege Üniversitesi Basımevi, No: 116, İzmir, 394 s.
- Sergievskaja, L.P., 1949. *Doronicum bargusinense* Serg. Sist. Zametki Mater. Gerb. Krylova Tomsk. Gosud, Univ. Kuybysjeva, 640 s.
- Simonkai, L., 1886. Enumeratio florae transsilvanicae, Budapest, 380 s.
- Skalinska, M. 1950. Studies in chromosome numbers of Polish angiosperms, Acta. Soc. Bot. Poloniae, 20, 45–68.
- Skvarla, J.J. and Turner, B.L., 1966. Systematic implications from electron microscopic studies of Compositae pollen-a review, Annals Missouri Botanical Garden, 53, 220-256.
- Sneath, P.H. A. ve Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy: The principles and practise of numerical classification, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 342 s.
- Stace, C.A., 1980. Plant Taxonomy and Biosystematics, Edward Arnold (publishers) Ltd., London, 540 s.
- Stace, C.A., 1965b. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae, I. A general review of tribal, generic and specific characters. J. Linn. Soc. (Bot.), 59, 229-252.
- Stace, C.A., 1969a. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae, II. The genus Combretum subgenus Combretum in Africa. Bot. J. Linn. Soc., 62, 131-168.

- Stace, C.A., 1969b. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae, III. The genus *Combretum* in America, Brittonia, 21, 130-143.
- Stace, C.A., 1973a. The significance of the leaf epidermis in the taxonomy of the Combretaceae, IV. The genus *Combretum* in Asia. Bot. J. Linn. Soc., 66, 97-115.
- Stace, C.A., 1991. New names and combinations for three Hybrids, Watsonia, 18, 321-328.
- Stebbins, G.L., 1971. Chromosomal Evolution in Higher Plants, Edward Arnold Ltd., London, 765 s.
- Stix, E., 1960. Pollen morphologische untersuchungen an Compositen. Grana Palynological, 2, 41-104.
- Strid, A. & Anderson, I.A., 1985. Chromosome numbers of Greek mountains plants, Bot. Jahrb. Syst., 107, 206-211.
- Strid, A. & Franze'n, R., 1983. Chromosome numbers in flowering plants from Greece, Willdenowia, 13, 329-332.
- Sullivan, V.I., 1975. Pollen and pollination in the genus *Eupatorium* (Compositae), Can. J.Botany, 53, 582-589.
- Takhtajan, A.L., 1980. Outline of the Classification of Flowering plants (Magnoliophyta), Bot. Rev., Vol. 46,3, 225-359.
- Tasenkevitch, L.A., Vysotskaja, E.I & Vorobetz, N.K., 1989. Chromosome numbers in rare and endemic species of vascular plants from the Ukranian Carpathians, Bot. Zhurn., 74, 1669-1670.
- Tausch, I.F., 1828. Ueber *Arnica* und *Doronicum*, Taxon, 11, 177-192.
- Tomasevic, M., Samardzic, I. & Ilijanic, Lj., 1999. New localities of the species *Doronicum orientale* Hoffm. (*Asteraceae*) in Croatia, Natura Croatica, Vol. 8, 2, 87-93.
- Tournefort, J.P., 1700. Institutiones rei herbariae, Vol. 1, Paris, 387 s.
- Tsuchdy, R.H. and Scott, 1969. Aspects of palynology, Wiley Interscience, 342 s.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D. H., Walters, S.M. ve Webb, D.A., 1976. *Doronicum* L., I. K., Fergusn, Flora of Europae, Cambridge University Press., Cambridge, 4, 190-191.
- Van Cotthem, W.R.J., 1970. Classification of stomatal types. Bot. J. Linn. Soc., 63, 235-246.
- Van Cotthem, W.R.J., 1971. Vergleichende morphogolische Studien über Stomata und eine neue Klassifikation ihrer Typen, Ber. Dt. Bot. Ges., 84, 141-168.

- Van Loon, J.C. 1980. IOPB chromosome number reports, Taxon, 29, 720-725.
- Van Loon, J.C. & Oudemans, J.J.M.H., 1982. IOPB chromosome number reports, Taxon, 31, 343-344.
- Vir Jee, U.D. & Kachroo, P., 1989. Cyto geography of some endemic taxa of Kashmir Himalaya, Proc. Indian Natl. Sci. Acad., 3, 177-184.
- Walker, J.W., 1974a. Evolution of Exine Structure in the Pollen of Primitive Angiosperms, Amer. J. Bot., 1, 891-902.
- Walker, J.W., 1974b. Aperture Evolution in the Pollen of Primitive Angiosperms. Amer. J. Bot., 61, 1112-1137.
- Watson, L., Dalwitz, M.J., 1994. The Families of Flowering Plants, CSIRO publications, Melbourne.
- White, M.J., 1963. The Chromosomes, Methuen and Co., Ltd., London, 450 s.
- Whitinger, D., 2002. The Plants Database, Copyright Dave's Garden, London, 360 s.
- Widder, F.J., 1925. Eine neue Pflanze der Ostalpen—*Doronicum* (Subsectio *Macrophylla*) cataractarum- und ihre Verwandten, Repert. Spec. Nov. Regni Veg., 22, 113-184.
- Widder, F.J., 1934. Die Bastarde der *Doronicum* Arten, Mitt. Naturwiss. Vereines Steiermark, 71, 132-146.
- Widder, F.J., 1948. Der neue Bastard *Doronicum columnae* 3 *grandiflorum* 5 *Doronicum prennii* Widder. Phyton (Horn), 1, 1-104.
- Widder, F. J. & K. H. Rechinger, 1950. Compositae novae persicae, afghanicae et kurdicae (*D. hyrcanum*), Oesterr. Bot. Z., 97, 235-236.
- Willkomm, H.M. & Lange, J.M.C., 1870. Prodrömus flörae hispanicae, Vol. 2, Stuttgart.
- Wodehouse, R.P., 1935. Pollen Grains, McGraw-Hill, New York, 402 s.
- Worsley, J., 1898. The Botanical Dermatology Database, Cardiff, U.K., 565 s.
- Yakar-Tan, N., 1982. Bitki Mikroskopisi Kılavuz Kitabı, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, 150 s.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında Almanya’da doğdu. İlk öğrenimini Almanya’da, orta öğrenimini Ordu’da tamamladıktan sonra 1993 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümü’nde lisans öğrenimine başladı. Temmuz 1997 tarihinde bu bölümden birincilikle mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Eylül 2000 tarihinde “Bazı *Pilosella* Hill (Compositae) Türlerinin Morfolojik ve Anatomik Yönden İncelenmesi” adlı tezi ile yüksek lisans öğrenimini tamamladı. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı’nda doktora öğrenimine başladı.

1998 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü’ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen bu görevini sürdürmektedir. İyi derecede İngilizce ve Almanca bilmektedir.