

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN BÖLGESİ YAPRAKLI KARAYOSUNU ( MUSCİ) FLORASI'NA  
KATKILAR (HATİLA VADİSİ MİLLİ PARKI KARAYOSUNLARI)**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nevzat BATAN**

**HAZİRAN 2008  
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN BÖLGESİ YAPRAKLI KARAYOSUNU ( MUSCİ) FLORASI'NA  
KATKILAR (HATİLA VADİSİ MİLLİ PARKI KARAYOSUNLARI)**

**Nevzat BATAN**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“Yüksek Lisans (Biyoloji)”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 27.05.2008  
Tezin Savunma Tarihi : 12.06.2008**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Turan ÖZDEMİR  
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ziya GERÇEK  
Jüri Üyesi : Doç.Dr. Kenan YAZICI**

**Enstitü Müdürü V.: Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU**

**Trabzon 2008**

## ÖNSÖZ

“Artvin Bölgesi Yapraklı Karayosunu (Musci) Florası’na Katkılar (Hatila Vadisi Milli Parkı Karayosunları)” adlı bu tez Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Bu çalışmanın her aşamasında bana yol gösteren, maddi ve manevi desteğinden ötürü sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Turan ÖZDEMİR’e teşekkür ederim.

Ayrıca, Özellikle arazi çalışmalarım sırasında da ki yardımlarından dolayı Araş. Gör. Dr. Bahadır KOZ’a teşekkür ederim.

Nevzat BATAN

Trabzon 2008

## İÇİNDEKİLER

|  | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| ÖNSÖZ .....  | II              |
| İÇİNDEKİLER.....                                       | III             |
| ÖZET .....   | VIII            |
| SUMMARY .....  | IX              |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                   | X               |
| TABLolar DİZİNİ.....                                   | XII             |
| SEMBOLLER DİZİNİ .....                                 | XIII            |
| 1. GENEL BİLGİLER.....                                 | 1               |
| 1.1. Giriş.....  | 1               |
| 1.2. Kara Bitkilerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi.....  | 3               |
| 1.3. Bryofitlerin Kendine Has Özellikleri .....        | 4               |
| 1.4. Karayosunlarının Kullanım Alanları .....          | 18              |
| 1.4.1 Tıbbi Kullanımı .....                            | 18              |
| 1.4.2. Karayosunlarının Yakıt Olarak Kullanılması..... | 19              |
| 1.4.3. Karayosunlarının Diğer Kullanım Alanları.....   | 21              |
| 1.5. Karayosunlarının Ekolojideki Yeri .....           | 22              |
| 1.6. Araştırma Alanının Genel Coğrafik Durumu.....     | 23              |
| 1.6.1. Artvin.....                                     | 23              |
| 1.6.2. Coğrafik Durum .....                            | 25              |
| 1.6.2.1. Araştırma Alanının Vejetasyonu .....          | 26              |
| 1.6.2.2. Ormanlar.....                                 | 27              |
| 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....                            | 29              |
| 2.1. Araştırma Bölgesinin Sınırları.....               | 29              |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 2.2.    | Materyalin Toplanması.....   | 30 |
| 2.3.    | Materyalin Teşhis Edilmesi.....  | 30 |
| 3.      | SİSTEMATİK LİSTE .....   | 32 |
| 3.1.    | Teşhisi Yapılan Taksonların Sistematik Listesi .....                         | 32 |
| 3.2     | Teşhisi Yapılan Taksonların Tanımlanması.....                                | 39 |
| 3.2.1.  | <i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L. Sm. ....                        | 39 |
| 3.2.2.  | <i>Polytrichastrum longisetum</i> (Sw. ex Brid.) G.L. Sm. ....               | 39 |
| 3.2.3.  | <i>Polytrichum commune</i> Hedw. ....  | 40 |
| 3.2.4.  | <i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw. ....                                    | 40 |
| 3.2.5.  | <i>Polytrichum piliferum</i> Hedw. ....                                      | 41 |
| 3.2.6.  | <i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P.Beauv. ....                               | 41 |
| 3.2.7.  | <i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P. Beauv. ....                            | 42 |
| 3.2.8.  | <i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp. ....                           | 42 |
| 3.2.9.  | <i>Dicranum majus</i> Sm. ....   | 43 |
| 3.2.10. | <i>Dicranum scoparium</i> Hedw. ....   | 43 |
| 3.2.11. | <i>Dicranum polysetum</i> Sw. ....   | 44 |
| 3.2.12. | <i>Dicranodontium denutadum</i> (Brid.) E. Britton. ....                     | 44 |
| 3.2.13. | <i>Dicranodontium uncinatum</i> (Harv.) A. Jaeger. ....                      | 45 |
| 3.2.14. | <i>Campylopus fragilis</i> (Brid.) Bruch & Schimp.....                       | 47 |
| 3.2.15. | <i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Angstr. ....                               | 47 |
| 3.2.16. | <i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw. ....                                     | 47 |
| 3.2.17. | <i>Tortula subulata</i> Hedw. ....   | 48 |
| 3.2.18. | <i>Tortella fragilis</i> (Hook. f. & Wils.) Limpr. ....                      | 49 |
| 3.2.19. | <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr. ....                                 | 49 |
| 3.2.20. | <i>Barbula unguiculata</i> Hedw. ....  | 50 |
| 3.2.21. | <i>Didymodon asperifolius</i> (Miit.) H.A. Crum, Stere & L.E. Anderson. .... | 50 |
| 3.2.22. | <i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa. ....                                | 52 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.2.23. | <i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. ....                                | 53 |
| 3.2.24. | <i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i> (Schultz) R. H. Zander. .... | 54 |
| 3.2.25. | <i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.....             | 56 |
| 3.2.26. | <i>Schistidium trichodom</i> (Brid.) Poelt.....                      | 56 |
| 3.2.27. | <i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.....                                 | 56 |
| 3.2.28. | <i>Grimmia donniana</i> var. <i>donniana</i> Sm.....                 | 57 |
| 3.2.29. | <i>Grimmia ramondii</i> (Lam. D. C.) Margad.....                     | 57 |
| 3.2.30. | <i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.....                       | 59 |
| 3.2.31. | <i>Racomitrium heterostichum</i> (Hedw.) Brid.,.....                 | 60 |
| 3.2.32. | <i>Bryum capillare</i> Hedw. ....                                    | 61 |
| 3.2.33. | <i>Bryum mildeanum</i> (Schimp) Schimp. ....                         | 61 |
| 3.2.34. | <i>Bryum pallescens</i> Shleich. Ex Schwaegr.....                    | 62 |
| 3.2.35. | <i>Bryum rubens</i> Milt.....  | 62 |
| 3.2.36. | <i>Mnium hornum</i> Hedw.....  | 64 |
| 3.2.37. | <i>Plagiomnium elatum</i> (Bland.) T. Kop. ....                      | 64 |
| 3.2.38. | <i>Plagiomnium medium</i> (B.S.G.) T. Kop. ....                      | 65 |
| 3.2.39. | <i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.)Kop. ....                        | 65 |
| 3.2.40. | <i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.....                        | 66 |
| 3.2.41. | <i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwaegr.....                     | 66 |
| 3.2.42. | <i>Neckera crispa</i> Hedw. ....                                     | 67 |
| 3.2.43. | <i>Habrodon perpusilus</i> (De Not.) Lindb. ....                     | 67 |
| 3.2.44. | <i>Thuidium recognitum</i> (Hedw.) Lindb.....                        | 68 |
| 3.2.45. | <i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp. ....                    | 68 |
| 3.2.46. | <i>Amblystegium humile</i> (P. Beauv.) Crundw. ....                  | 68 |
| 3.2.47. | <i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb. ....                       | 69 |
| 3.2.48. | <i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst. ....                    | 69 |
| 3.2.49. | <i>Pseudocalliergon trifarium</i> (F. Web. & D. Mohr.) Loeske. ....  | 70 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.2.50. | <i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske .....                           | 70 |
| 3.2.51. | <i>Isothecium alopecuroides</i> (Dubois) Isov.....                      | 71 |
| 3.2.52. | <i>Homolothecium lutescens</i> (Hedw.) Robins. ....                     | 71 |
| 3.2.53. | <i>Homolothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.....                       | 72 |
| 3.2.54. | <i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.....                       | 73 |
| 3.2.55. | <i>Brachythecium glareosum</i> (Spruce) Br. Eur. ....                   | 73 |
| 3.2.56. | <i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.....                    | 74 |
| 3.2.57. | <i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Schimp.....                       | 74 |
| 3.2.58. | <i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.....                               | 75 |
| 3.2.59. | <i>Brachythecium salebrosum</i> (Web.&Mohr) Schimp.....                 | 76 |
| 3.2.60. | <i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M. M. Fleisch. ....             | 76 |
| 3.2.61. | <i>Rhynchostegium murale</i> (Hedw.) Scimp.....                         | 77 |
| 3.2.62. | <i>Eurhynchium striatulum</i> (Spruce) Kindb. ....                      | 78 |
| 3.2.63. | <i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.....                         | 78 |
| 3.2.64. | <i>Eurhynchium hians</i> var. <i>rigidum</i> (Baul.) Ther. ....         | 79 |
| 3.2.65. | <i>Eurhynchium pulchellum</i> (Hedw.) Jenn.....                         | 81 |
| 3.2.66. | <i>Eurhynchium pulchellum</i> var. <i>pulchellum</i> (Hedw.) Jenn. .... | 81 |
| 3.2.67. | <i>Rhynchostegiella jacquinii</i> (Garov.) Limpr.....                   | 82 |
| 3.2.68. | <i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.....                     | 84 |
| 3.2.69. | <i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon.....                    | 84 |
| 3.2.70. | <i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Lac. ....                            | 85 |
| 3.2.71. | <i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst. ....                     | 85 |
| 3.2.72. | <i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z. Iwats.....                   | 86 |
| 3.2.73. | <i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A. Jaeger.....                    | 86 |
| 3.2.74. | <i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb.....                    | 87 |
| 3.2.75. | <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. ....                                  | 87 |
| 3.2.76. | <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i> Hedw. ....        | 87 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 3.2.77. | <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> (Brid.) G. F. Hoffman ex Brid. | 88  |
| 3.2.78. | <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>resupinatum</i> Taylor.                      | 88  |
| 3.2.79. | <i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen&Warncke   | 89  |
| 3.2.80. | <i>Hypnum revolutum</i> (Mitt.) Lindb.   | 91  |
| 3.2.81. | <i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.   | 91  |
| 3.2.82. | <i>Ctenidium molluscum</i> var. <i>condensatum</i> (Schimp) E. Britton.          | 92  |
| 3.2.83. | <i>Pleurozium schreberi</i> (Wild. ex Brid.) Mitt.                               | 92  |
| 3.2.84. | <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.                                | 93  |
| 3.2.85. | <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst                                 | 93  |
| 3.2.86. | <i>Hylocomium brevirostre</i> (Brid.) Br. Eur.                                   | 94  |
| 3.2.87. | <i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.                                      | 95  |
| 4.      | TARTIŞMA   | 96  |
| 5.      | SONUÇLAR   | 100 |
| 6.      | ÖNERİLER   | 108 |
| 7.      | KAYNAKLAR  | 109 |

ÖZGEÇMİŞ



## ÖZET

Bu çalışmada, Artvin İlindeki Hatila Vadisi Milli Park'ın dan toplanan Karayosunu örnekleri değerlendirilerek 17 familya ya ait 45 cins ve bunlara ait 87 takson tanımlanmıştır. Bunlardan 1 takson; *Didymodon asperifolius* Türkiye için yenidir. *Grimmia ramondii* ise Türkiye de ikinci kez bulunmuştur. Ayrıca 6 takson da: *Bryum rubens* Milt., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke, *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R. H. Zander, *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr Henderson'un kareleme sistemine göre A4 karesi için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Bölgede içerdiği takson sayısı yüksek değere sahip familyalar şunlardır:

*Brachytheciaceae* (21), *Hypnaceae* (13), *Pottiaceae* (8), *Dicranaceae* (7), *Polytrichaceae* (7), *Grimmiaceae* (7), *Mniaceae* (6), *Amblystegiaceae* (5), *Bryaceae* (4), *Plagiotheciaceae* (3), *Thuidiaceae* (2).

Takson sayısına göre başlıca büyük cinsler ise; *Brachythecium* (6), *Hypnum* (6), *Eurhynchium* (5), *Bryum* (4), *Dicranum* (3), *Polytrichum* (3), *Plagiomnium* (3), *Grimmia* (3), *Didymodon* (3), *Plagiothecium* (3).

**Anahtar kelimeler:** Bryophyta, Karayosunları, Flora, Hatila Vadisi, Artvin

## SUMMARY

### The Moss (Musci) Flora of Hatila national valley in Artvin

In this study, 87 taxa of Bryophyta identified in Hatila Borough of Artvin,. Among them 6 taxa (*Bryum rubens* Milt., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke, *Pseudocrossidium hornschruchianum* (Schultz) R. H. Zander, *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr ) are new for A4 grid-square which is adopted by Henderson. Besides *Didymodon asperifolius* new records for Turkey and *Grimmia ramondii* was identified second times.

The families which the richest species with high taxon number are as follows; *Brachytheciaceae* (21), *Hypnaceae* (13), *Dicranaceae* (7), *Polytrichaceae* (7), *Grimmiaceae* (7), *Pottiaceae* (8), *Mniaceae* (6), *Amblystegiaceae* (5), *Bryaceae* (4), *Plagiotheciaceae* (3), *Thuidiaceae* (2).

The richest genera on account of number of taxa are; *Brachythecium* (6), *Hypnum* (6), *Eurhynchium* (5), *Bryum* (4), *Dicranum* (3), *Polytrichum* (3), *Plagiomnium* (3), *Grimmia* (3), *Didymodon* (3), *Plagiothecium* (3).

**Key Words:** Bryophyta, Moss, Flora, Hatila Valley, Artvin

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Şekil 1. <i>Polytrichum</i> 'da gametofit ve sporofitin yapısı (URL .....   | 5               |
| Şekil 2. Karayosunların da seta ve gövde de su ve şeker taşıyan yapılar .....   | 6               |
| Şekil 3. Hydroid ve Leptoid de taşınım yönü (URL-3, 2008).....  | 6               |
| Şekil 4. <i>Funaria</i> 'nın spor kapsülündeki stomaların scanning elektron mikroskopunda görünüşü (URL-3, 2008)..... | 7               |
| Şekil 5. Bir Karayosunu ( <i>Polytrichum</i> ) nun hayat devresi: .....   | 8               |
| Şekil 6. Klotenema oluşumu .....  | 9               |
| Şekil 7. Protonema oluşumu .....  | 10              |
| Şekil 8. Karayosunlarında erkek ve dişi gametlerin görünüşü (URL-3, 2008).....  | 11              |
| Şekil 9. Karayosunlarında sporofitin kısımları (Koz, 2003).....   | 11              |
| Şekil 10. Protenemadan gelişen yapraksı gametofit ve köksü rizoidler (Koz, 2003). .....                               | 13              |
| Şekil 11. Karayosunlarına ait bir fosilde gövdenin enine .....  | 14              |
| Şekil 12. Anteridyum'dan boyuna kesit.....  | 15              |
| Şekil 13. <i>Funaria hygrometrica</i> 'da Anteridyumun durumu: ant.....   | 15              |
| Şekil14. <i>Funaria hygrometrica</i> 'da arkegoniumun durumu.....   | 16              |
| Şekil 15. Arkegonium'un boyuna besit (Özdemir, 1997).....   | 16              |
| Şekil 16. Karayosunlarının yakıt olarak kullanılması için hazırlanan plaklar (Koz, 2003) .....                        | 20              |
| Şekil17. <i>Dicranodontium uncinatum</i> 'un gametofiti . .....   | 45              |
| Şekil 18. <i>D. uncinatum</i> 'un yaprağı (10X).....  | 46              |
| Şekil 19. <i>D. uncinatum</i> angular hücreleri (40X) .....   | 46              |
| Şekil 20. <i>D. Uncinatum</i> yaprak ortası hücreleri (40X) .....   | 46              |
| Şekil 21. <i>Didymodon asperifolius</i> 'un gametofiti. ....  | 51              |
| Şekil 22. <i>D. asperifolius</i> 'un yaprağı (10X).....   | 51              |
| Şekil 23. <i>D. asperifolius</i> 'un yaprak ortası hücreleri (40X) .....  | 52              |
| Şekil 24. <i>D. asperifolius</i> 'un angular hücreleri (40X).....   | 52              |
| Şekil 25. <i>Pseudoscleropodium hornshanum</i> gametofiti.....  | 55              |
| Şekil 26. <i>P. hornshanum</i> yaprağı (10X).....   | 55              |
| Şekil 27. <i>P. hornshanum</i> yaprak ortası hücreleri (40X).....   | 55              |
| Şekil 28. <i>Grimmia ramondii</i> 'nin gametofiti.....  | 58              |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Şekil 29  | <i>G. ramondii</i> 'nin yaprağı (10X).....   | 58  |
| Şekil 30. | <i>G. ramondii</i> 'nin yaprak ortası hücreleri (40X).....                                       | 59  |
| Şekil 31. | <i>Bryum rubens</i> gametofiti.....  | 63  |
| Şekil 32. | <i>Bryum rubens</i> yaprak ortası hücreleri (40X).....   | 63  |
| Şekil 33. | <i>Bryum rubens</i> yaprağı (10X). ....  | 63  |
| Şekil 34. | <i>Bryum rubens</i> bazal hücreleri (40X).....   | 64  |
| Şekil 35. | <i>Eurhynchium hians</i> var. <i>rigidum</i> gametofiti .....                                    | 79  |
| Şekil 36. | <i>E. hians</i> var. <i>rigidum</i> yaprağı (4X). ....   | 80  |
| Şekil 37. | <i>E. hians</i> var. <i>rigidum</i> yaprak ucu (10X). ....                                       | 80  |
| Şekil 38. | <i>E. hians</i> var. <i>ridum</i> yaprak ortası hücreleri (40X). ....                            | 80  |
| Şekil 39. | <i>Rhynchostegiella jacquinii</i> gametofiti. ....   | 82  |
| Şekil 40. | <i>Rhynchostegiella jacquinii</i> yaprağı (10X). ....  | 83  |
| Şekil 41. | <i>Rhynchostegiella jacquinii</i> bazal hücreleri (40X).....                                     | 83  |
| Şekil 42. | <i>Rhynchostegiella jacquinii</i> yaprak ortası hücreleri.....                                   | 83  |
| Şekil 43. | <i>Hypnum jutlandicum</i> gametofiti. ....   | 89  |
| Şekil 44. | <i>Hypnum jutlandicum</i> yaprağı (10X). ....  | 90  |
| Şekil 45. | <i>Hypnum jutlandicum</i> bazal hücreleri (40X).....   | 90  |
| Şekil 46. | <i>Hypnum jutlandicum</i> yaprak ortası hücreleri (40X). ....                                    | 90  |
| Şekil 47. | Araştırma alanın türkiye haritası kareleme sistemi ( Henderson, 1961)<br>üzerinde ki konumu..... | 101 |
| Şekil 48. | Familyalardaki taksonların oranları (Yüzdeleri).....   | 102 |
| Şekil 49. | Taksonların habitatlardaki sayıları.....   | 105 |
| Şekil 50. | Çalışma alanındaki taksonların tercih ettikleri subsratlar .....                                 | 106 |
| Şekil 51. | Taksonların yüzde olarak habitatlara dağılımı.....   | 106 |

## TABLULAR DİZİNİ

|   | <b><u>Sayfa No</u></b> |
|---|------------------------|
| Tablo 1. İstasyonlar ve özellikleri .....   | 31                     |
| Tablo 2. Araştırma alanın ki verilerin daha önceden milli parklar da yapılan çalışmalarla kıyası..... | 98                     |
| Tablo 3. Araştırma alanın da ki verilerin önceden yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslanması.....      | 99                     |
| Tablo 4. Taksonların familyalara dağılımı ve yüzdeleri .....  | 100                    |
| Tablo 5. Taksonların habitatlara dağılımı .....   | 105                    |

## SEMBOLLER DİZİNİ

|               |                |
|---------------|----------------|
| cm            | : Santimetre   |
| m             | : Metre        |
| mm            | : Milimetre    |
| $\mu\text{m}$ | : Mikrometre   |
| $\pm$         | : Aşağı yukarı |
| "             | : Saniye       |
| '             | : Dakika       |
| ha            | : Hektar       |
| $^{\circ}$    | : Derece       |

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Karayosunları, Eğreltiotları, açık tohumlu bitkiler ve kapalı tohumlu bitkiler karada gelişmiştir. Bunun sonucu olarak da kütikül (epiderma), stoma ve vasküler (iletim) dokuları gelişmiştir. Karasal ortamın önemi, bitkilerin yaşama ortamı olması yanında, evrimlerinde de etkili olması açısından önemlidir.

Bütün kara bitkileri embriyo meydana getirir. Bunun için de *Embriyophyta* (embriyolu bitkiler) olarak da adlandırılırlar. İstisnai durumlar da vardır. Örneğin; bazı algler toprak üzerinde yaşar fakat embriyo meydana getirmezler. Bunun yanında embriyolu bitkilerden sucul ortamda yaşayanlar da mevcuttur. Kısaca kara bitkileri, ister suda yaşasın isterse karada yaşasın *Embriyophyta* adı altında sınıflandırılırlar.

Embriyofitler, klorofil a, b karotinler ve birkaç ksantofil ile lutein içerirler. Kloroplastları her bir bantta 3-6 tilakoid lameline sahiptir ve fotosentez sırasında O<sub>2</sub> üretirler. Hücre duvarları selüloz içerikli olup glikolat oksidaz enzimi de dâhil pek çok enzim içeren peraksisomezlere sahip olan nişastayı depo eder ve hücre bölünmesi sırasında bir fragmoplast oluştururlar (Özdemir, 1997)

Dünya üzerindeki yaşam tarihinin en önemli olaylarından biri, kökeni yeşil alglere dayanan Karayosunlarının kara ortamına geçişidir. Eğreltiotları, Açık tohumlu bitkiler ve Kapalı tohumlu bitkiler karada gelişmiştir. Karayosunları ise üremelerinin suya bağımlı olması fakat gelişmelerini farklı ortamlarda sürdürebilmelerinden dolayı bitkiler dünyasının amfibileri olarak adlandırılabilirler. Karayosunları *Thallophyta* dediğimiz Algler ve Mantarlara ayrıca Likenlere göre daha gelişmiş yapıdadırlar. Özellikle bazı gelişmiş gruplarında gözlenen ve bir bakıma iletim demetli bitkilerin iletim demetlerini hatırlatan bazı özel hücrelerin (leptoidler ve hidroidler) varlığı su ortamından kara ortamına geçişi göstermektedir (Koz, 2003).

Bryophitler kara bitkilerinin  $\pm$  23 bin kadar türünü ihtiva eden bir gruptur. Bitki hayatının devamını sağlayabilecek yeterli miktarda nemin var olduğu, tropikal bölgelerden subarktik bölgelere kadar, dünyanın bütün iklimlerinde geniş bir yayılışa sahiptir. Bu nedenle Karayosunları tropikal ve mutedil ormanlarda, bataklık alanlarda ve subarktik bölgelerde, ekosistemin son derece önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Bryofitlerin gövdeleri genellikle küçüktür. Çoğunlukla birkaç cm uzunlukta olabilirler. Bununla birlikte *Dawsonia* R. Br cinsi, 20-70 cm hatta daha büyükte gelişebilmektedir. Diğer yandan toprak üzerinde gelişme gösteren *Ephemerum* Hampe, nom. Cons. ise 1 mm'den daha az büyüklüğe sahiptir (Walther, 1970).

Bryofitler nemli duvar diplerinden orman zeminlerine taş ve toprak yüzeyine kadar çeşitli ortamlarda yaşayabildikleri gibi ayrıca suda yaşayan türleri de vardır. Örneğin; Kuzey Amerika'da Kaliforniya ve Nevada kıyılarında yer alan Tahoe Gölü dünyanın en derin göllerinden biridir ve son derece temiz bir suya sahiptir. Bu gölde 150 m den daha aşağılarda yaşayabilen Karayosunları bulunmuştur. (Crum 1973). Amerika'da diğer bir krater gölü olan Oregon'da ise *Fontinalis antipyretica* Hedw. ve *Drepanocladus fluitans* (Hedw.) Warnst. bu gölün 20-60 m derinliklerinde görülmüştür (Walther, 1970).

Bütün bu özelliklerinden dolayı Bryofitler eskiden beri bilim adamlarının ilgisini çekmiş ve Karayosunları ile ilgili pek çok araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Ancak bu çalışmaların çok büyük bir kısmı Karayosunlarının taksonomisi üzerinde olmuştur. Bu konuda ülkemizde de ilk çalışmalar yabancı araştırmacılar tarafından başlatılmıştır. Bu çalışmalar daha çok kısa süreli gezilerle toplanan bitki örnekleriyle ve birkaç uzun süreli çalışmalar sonucu toplanan bitki örneklerini içermektedir. Bu araştırmacılar arasında en önemlileri ise Handel-Mazzetti [Henderson, Henderson ve Prentice ile Walter ve Nyholm & Wigh. Cortini-Pedrotti, C., Everest, A & Ellis L, Frey, W., Frahm, J.P., Fischer, E. & Lobin, W. Jimenez, J.A., Kürschner, H. , Papp B. Sabovljevic M, Cvetic, T.& Stenevanovic, V. Bu araştırmacılar dünyanın diğer ülkelerindeki karayosunu araştırmalarında öncüdürler.

Yabancı araştırmacılardan sonra Türkiye'de Karayosunları üzerinde en önemli çalışmalar Çetin ve Yurdakulol ile Gökler ve Öztürk tarafından başlatılmıştır (Çetin ve Yurdakulol, 1988). Çetin ve Yurdakulol'un 1985-1988 yılları arasında yapmış oldukları çalışmalar ile Gökler ve Öztürk 1994-1996 yılları arasında yaptıkları çalışmalar ve Erdağ vd. (2003) *The Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. Ex P. Beauv. Complex in Turkey, with a new record, *H. hiliata* var. *leucophacea* Bruch & Schimp. (*Hedwigiaceae*, *Bryopsida*) ve An Annotated Reference List of the Species with Synonyms from the Recent Literature and an Annotated List of Turkish Bryological Literature (Erdağ, 2005) Türkiye'de yapılan çalışmalara temel teşkil etmiştir.



Çetin'in 1988 yılında yaptığı bir başka çalışma ile Türkiye'de bu konuda 1988'e kadar yapılmış olan çalışmaları biraraya getirerek "Checklist of the Mosses of Turkey" ve "Checklist of the Liverworts of Turkey" (Çetin, 1988), Uyar ve Çetin, 2004 ve Erdağ, 2005 adlı eserlerle Türkiye'nin Karayosunu listesini oluşturmuştur.

Bu çalışmalara ilave olarak, Çetin ve Yurdakulol, 1988, Çetin, 1988, Çetin, 1991, Gökler, 1986, Gökler, 1989, Gökler ve Öztürk, 1966, Gökler ve Öztürk, 1989, Gökler ve Öztürk, 1992, Özdemir ve Baydar, Özdemir ve Baydar, 1997, Özdemir, 1997, Özdemir, 2001, Özdemir, 2001, Özdemir ve Çetin, 2000, Yayıntaş vd. 1994, Çetin ve Uyar, 1997, Çetin ve Uyar, 1999, Uyar ve Çetin, 2001, Uyar ve Çetin, 2001, Baydar ve Özdemir, 1996, Uyar ve Çetin, 2004, Koz ve Özdemir, 2003, Özdemir ve Koz, 2006 gibi çalışmalarda yapılmıştır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalar sonucunda Türkiye'nin Karayosunu Florası'nın ortaya çıkarılabileceği düşüncesindeyim. Yaptığımız bu çalışmanın amacı da çıkarılacak olan Türkiye Karayosunu Florasına katkıda bulunabilmektir.

## **1.2. Kara Bitkilerinin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi**

Bugüne kadarki kara bitkilerine ait en iyi fosil örneği 415 milyon yıl öncesine ait Silurian fosilidir. Oldukça büyük olan bu fosilin yapısı basit, iki daldan oluşan gövdeli, kütiküllü, vasküler dokulu, sporangium'lu ve sporları Y şeklinde 3 köşelidir. Böylece kara bitkilerinin bilinen en eski fosili Karayosunlarından ziyade vasküler bitkilere aittir. Karayosunların'ın, vasküler bitkilerden daha az gelişmiş olduklarını düşündüğümüzde en eski fosilin de karayosunlarına ait olabileceği düşünülebilirdi. Bundan dolayı bu fosilin vasküler bitkilere ait olması şaşırtıcıdır. Son yıllarda, çok sayıda spor, kütikül (epiderma) ve içten kalınlaşan çok küçük tüplerin mikrofosilleri ile embriyofitlere benzer organik jeokimyasal kesitler, orta Ordovisiana ait sedirmentlerden alınarak tanımlanmıştır.

Ancak bu mikro fosillerin kalıntılarının tanımlanması tartışmalıdır. Tartışmalara rağmen, vasküler ya da nonvasküler bitkilerin kalıntıları, yeşil algler ile gerçek kara bitkileri arasındaki geçiş formlarını temsil ettiklerini göstermektedir. Bu fosil kalıntılarının Karayosunlarına ait olup olmadığı kesin değildir (Koz, 2003).

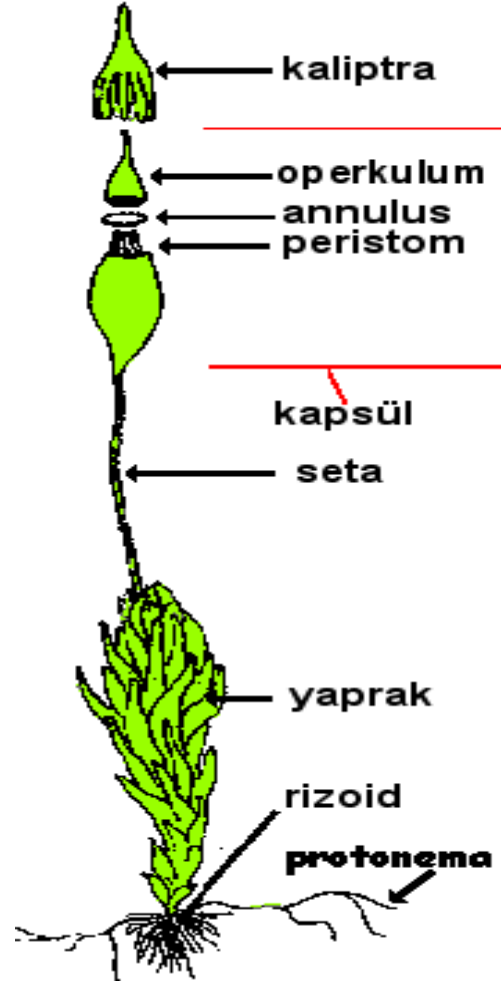
Silurianın son dönemine ait bir fosil Tortilicaulis ve Devonianın ilk dönemine ait olan Sporogenites, bilinen en eski Bryofit (Karayosunu) fosilleri oldukları düşünülmektedir. Newyork'ta saklanan ve üst devonian dönemine ait 350 milyon yıllık

hakiki Ciğerotu fosili mevcuttur. Bryofit fosillerinin çoğu geç Paleozoik periyoduna aittir. Bryofitlerin orijini vasküler bitkiler kadar hatta daha da eski olabilir. Bununla birlikte, vasküler bitkilerle nonvasküler kara bitkilerinin orijinini saptamak ve iki grup arasındaki akrabalık durumlarını anlamak için birçok fosil örneğine daha ihtiyaç vardır. Bugüne kadarki fosil örnekleri, Karayosunu üyelerinin evrimsel açıdan bağımsız olarak geliştiklerini göstermektedir (Asakawa, 1990).

### 1.3 Bryofitlerin Kendine Has Özellikleri

Bryophyta (Karayosunları); Ciğerotları, Boynuzsu otlar ve Yapraklı Karayosunları (Gerçek karayosunları, *Musci*) olmak üzere 3 kısma ayrılır. Hepsi küçük yapılı, yeşil renkli ve gerçek köksüzdür. Çoğu epifittir. Kara ortamına uyum sağlamışlar, sadece küçük bir grubu ikincil olarak sucul ortamlara adapte olmuştur. Bütün Karayosunları heteromorfik döl almaşı gösterir. Karayosunu fertleri tek başlarına olduklarında pek dikkat çekmezler ancak iç içe kümeler halinde oldukları zaman oldukça geniş alanları kaplarlar ve dikkat çekerler. Haploid olan gametofit, yeşil renkli ve hayat devresinde bağımsız durumdadır. Sporofit bütün hayatı boyunca gametofite bağımlı yaşar. Birkaç türün sporofiti fotosentez yapabilmesine karşın yine de su ve mineraller için gametofite bağımlıdır. Bryofitlerin gametofiti *Riccia* L. ve *Marchantia* L.'da olduğu gibi basit tallussu yapıda olabildiği gibi gövdemsi, yapraksı ve köksü yapılar şeklinde yüksek organizasyonlu yapılara da sahip olabilmektedirler (Koz, 2003).

Bryofitlerin yaprak ve gövdeleri, vasküler bitkilerin yaprak ve gövdeleriyle homolog değildir (Şekil 2). Vasküler bitkilerde gövdeler ve yapraklar sporofitin bir parçasıdır, gametofite ait değildir (Nyholm, 1981). Ayrıca vasküler bitkilerin yaprakları da tipik vasküler yapıya sahiptir. Bryofitlerin emici ve tutunucu organları (köksü yapıları-rizoidleri) tam bir köksü yapıda değildir, ancak tek hücreli veya çok hücreli yapıda saçsı şekilde rizoid adı verilen köksü yapılara sahiptirler (Özdemir, 1997). Karayosunları dışındaki vasküler bitkilerin iletim dokuları, ksilem ve floem'den oluşmuş olması belki de Karayosunlarıyla vasküler bitkiler arasındaki en önemli farktır.

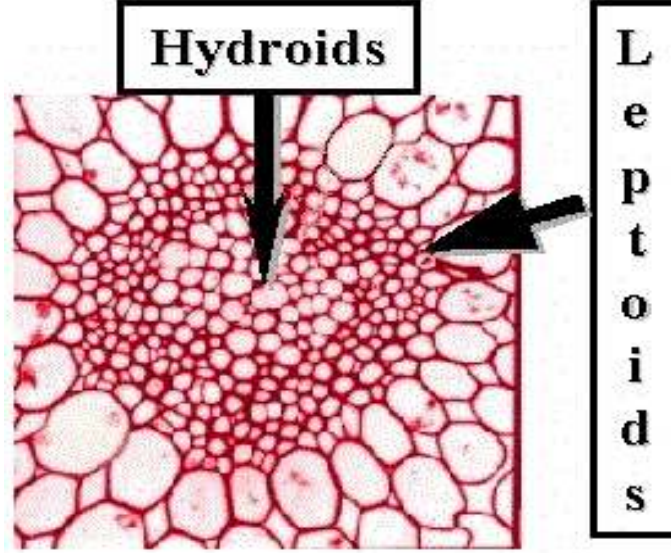


Şekil 1. *Polytrichum*'da gametofit ve sporofitin yapısı (URL 2008).

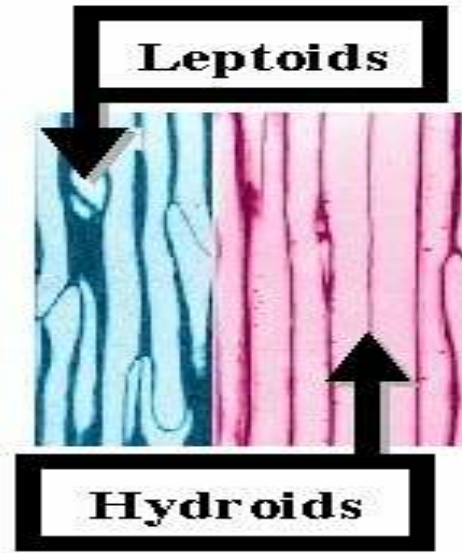
Genellikle ksilem ve floem iletim dokularında bulunur. Karayosunlarının nonvasküler (iletim demetsiz) bitkiler olduğu söylenebilir fakat bu Karayosunlarının iletim dokusunun olmadığı anlamına gelmez. Birçok Yapraklı Karayosunu gövdesi ve birkaç Ciğerotu ile Bazı Yapraklı Karayosunlarının sporofitik seta (Spor kapsülü sapı) sı, su ve diğer madensel tuzları ilettiği bilinen farklılaşmış hücrelerden oluşan bölgelere sahiptir. Bu bölgeler, uzun ölü hücrelerden oluşan, merkezde bulunan ve hidroidler adı verilen yapılardır. Bu yapıların yan duvarları kalındır ve bazı polifenolik bileşikler içerir. Fakat asla vasküler bitkilerin trakeidlerinin ve damarlarının duvar yapısında bulunan karakteristik ligninsel kalınlaşmaya sahip değildir.

Hidroidleri içeren birçok Karayosunu, hidroidlerin çevresinde bulunan ve elementlerin geçişini kontrol eden hücrelere de sahiptirler (Şekil 3). Bu hücreler leptoidler olarak adlandırılır (Şekil 4). Leptoidler uzun olup farklı bir stoplazmaya sahip ve

plasmodesmataya kadar uzanan sitoplazmik uzantılara sahiptir. Leptoidler olgunlaşınca stoplazmaları çökeler, uç kısımlarının duvarı bölgesel kalınlaşmalarla çevrelenmiş porlara sahiptir. Hidroidler leptoidlerin iç kısmına doğru organik ve inorganik bileşikler ve su taşırlar (URL-2, 2008).



Şekil 2. Karayosunların da seta ve gövde de su ve şeker taşıyan yapılar (URL-3, 2008).



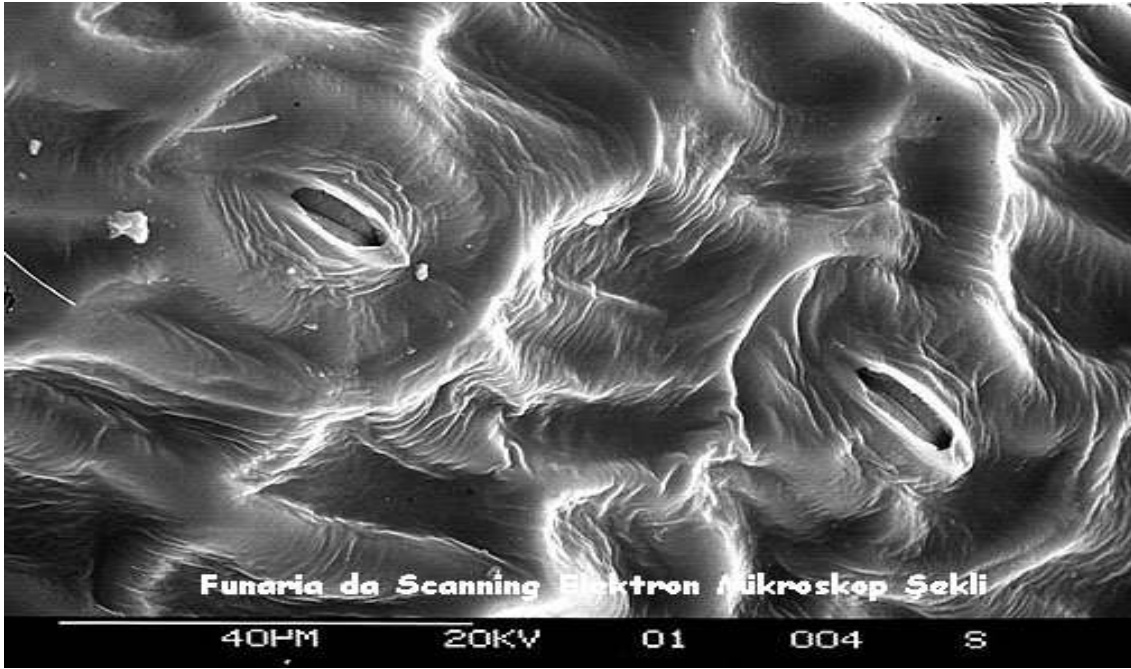
Şekil 3. Hydroid ve Leptoid de taşımın yönü (URL-3, 2008).

Çok iyi gelişmiş leptoid ve hidroidler, *Atrichum* P. Beauv ve *Polytrichum* Hedw. gibi yapraklı karayosunlarında ve ayrıca nadiren Yeni Zellanda'da bulunan, diğer karayosunlarının ortalama 10 katı kadar büyük olup 70 cm'ye kadar uzayabilen *Dawsonia*

R. Br.'da bulunur. Bununla birlikte çoğu yapraklı karayosunlarında ve diğer birçok karayosununda, su, tallusların dış yüzeyinde fiziksel olarak hareket eder. Birçok ciğerotu türü genellikle çevredeki suyla iç içe dir.

Hidroid ve leptoidler bazı karayosunlarında kara yaşamına tepki olarak gelişmiş olabilir. Benzer tepki *Tracheophytes* (tek bir bölümde yer aldıkları zaman vasküler bitkileri tanımlamak için bu terim kullanılır) lerin evriminde görülür. Fakat bunlarda ksilem ve floem dokuları çok muntazam ve ayrıntılıdır (Nyholm, 1973).

Vasküler bitkilerin bir özelliği olarak bilinen stoma aygıtı, karayosunlarında bir por ve etrafında iki koruma hüresin den oluşur. Yapı bakımından aynı özellikte olan bu hücreler çoğu yapraklı karayosunlarının sporofitin de ve bazı boynuzsu otlarda da mevcuttur. Vasküler bitkilerin stomalarında bulunan koruma hücrelerinde olduğu gibi Bryofitlerin stomaların da ki koruma hücreleri de nişasta depo ederler (Şekil 5). Bazı karayosunlarında koruma hücreleri stoma deliğinin görevsel işlevini düzenler (Lüth, 2006).

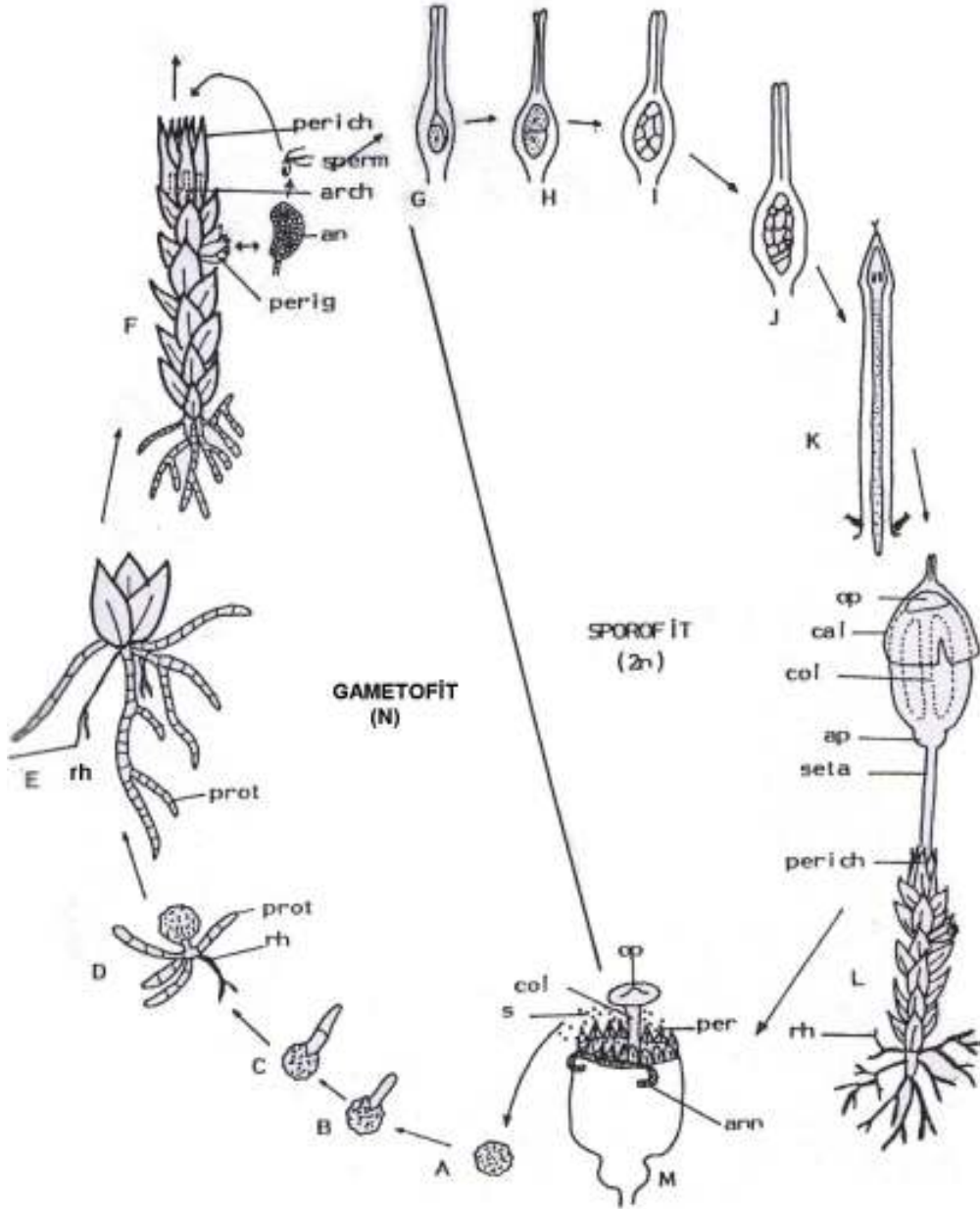


Şekil 4. *Funaria*'nın spor kapsülündeki stomaların scanning elektron mikroskopunda görünüşü (URL-3, 2008).

Bryofitlerde diğer bütün kara bitkilerin de olduğu gibi gametofitik ve sporofitik dölleri arasında birbirini takip eden düzenli bir değişim olayı vardır. Karayosunlarında eşeyli üreme oogami ile dir ve daima heterofazik (antitetik) döl almaşı görülür. Canlıların hayatında morfolojik bakımdan birbirine benzeyen veya benzemeyen (Karayosunlarında

olduğu gibi) eşeyli bir döl ile eşeysiz bir dölün düzenli bir şekilde birbirini takip etmesine döl almaşı (döl değişimi) adı verilir (Şekil 6, 7).

Görülen en tipik şekli de karayosunlarında olduğu gibi habloid gametofitle diploid sporofit arasındaki almaştır ve heterofazik döl almaşı adını alır (Özdemir, 1997).



Şekil 5. Bir Karayosunu (*Polytrichum*) nun hayat devresi:

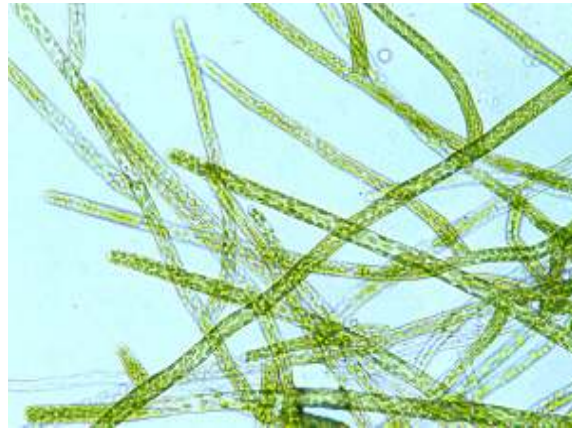
A-E. Spor çimlenmesi ve gametofit gelişimi, F. Olgun gametofit ve üzerinde gelişmiş anteridyum ve arkegonium, G-K. Zigotun gelişimi ve sporofit farklılaşması, L. Olgun sporofiti üzerinde taşıyan gametofit, Per. Peristom dişleri, perich. Periketium, perig.

Perigonium, prot. Protenema, rh. Rizoid, seta. Seta, s. spor, sperm. Spermatozoid (Özdemir 1997).

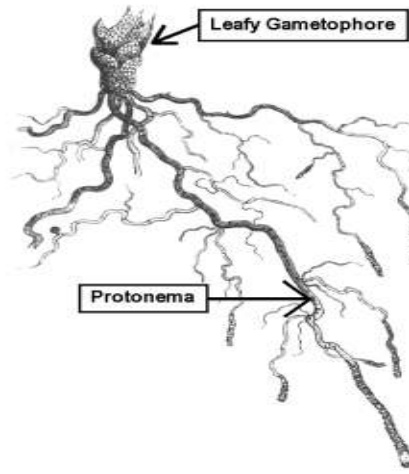
Yapraklı karayosunların da hayat sporla başlar. Spor elverişli ortama düşünce çimlenir. Çimlenen sporun meydana getirdiği ipliksi protenema (Şekil 9) yeşil renkli olup klorenema (Şekil 8) adını alır. Yandal halinde çıkan ve klorofilsiz, bölme çeperleri eğik olan rizoidler vardır. Klorenema üzerinde elverişli şartlar da oluşan yan tomurcuklarda karayosunun yapraklı sapı meydana gelir. Sapların ortasında genellikle uzun, sivri, ölü hücrelerden oluşan ilkel bir taşıma sistemi oluşur. Bu sistem su ve organik madde taşınmasını kolaylaştırır. Fakat suyun büyük bir kısmı bitkinin yüzeyindeki boşluklarda kılcal kuvvetlerle taşınır (Özdemir, 1997).

Sap üç taraflı apikal hücrenin faaliyeti ile büyüdüğü için, yapraklar da üç sıra doğrultusunda gelişir, sonradan sarmal olabilirler. Yapraklar basit yapılı olup, orta damarın (nerve) boyu türlere göre değişebilir. Gametofit olgunlaşınca üzerinde üreme organları gelişir.

Üreme organlarının bitkide bulunduğu yere göre bitki; monoik (Tek evcikli) ya da dioik (İki evcikli) olarak adlandırılır. Bitki monoik ise dişi ve erkek gametangiyumlar, tepede aynı yapı içerisinde (sinoik) , dişi ve erkek gametangiyumlar tepede fakat ayrı yapılar içerisinde (paroik) ve dişi gametangiyumlar ana dalın tepesinde, erkek gametangiyumlar ise yan dalın ucunda (otoik) yer alabilir. Arkegonyumlar ana dalın tepesinde yer alırsa buna “akrokarp” denir, yan dalın ucunda gelişirse”pleurokarp” denir (Özdemir, 1997).



Şekil 6. Klorenema oluşumu



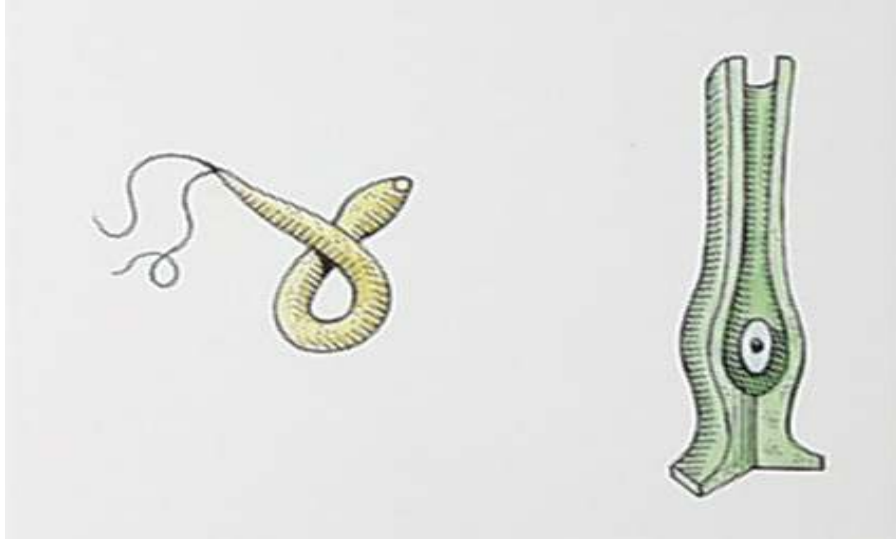
Şekil 7. Protonema oluşumu

Gametofitler, arkegoncum ve anteridyum olarak adlandırılan üreme organlarında hareketsiz yumurtalar ve hareketli dolayısıyla da kamçılı spermatozoidler (erkek gametler) üretirler ( Şekil 8 ).

Bu üreme organları daima gametleri saran steril (verimsiz) bir koruma tabakasına sahiptir. Bütün karayosunları iki kamçılı erkek gametler ya da anterozoidler (spermatozoidler) üretir. Dölllenmiş yumurta ya da zigot ana gametofit tarafından çevrelenen, beslenen ve korunan embriyo içerisinde gelişir. Embriyonun gametofit tarafından taşınıyor olunması önemli bir evrimsel adımdır (Frey, 1995).

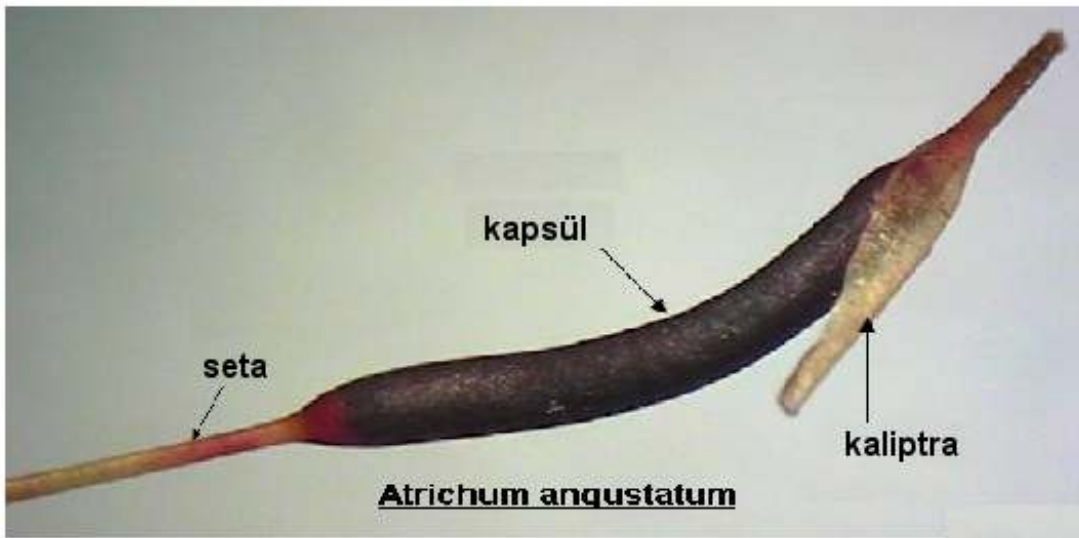
Bütün Bryofitlerde erkek gametler flagella (kamçı) ya sahiptir. Bazı Gymnospermlerde erkek gametlerin kamçılarının taban kısmı çok tabakalı yapıdadır. Bu özellikler Chara Brauner. ve Coleochaete Haupt. gibi cinsleri içeren küçük bir yeşil alg grubunun bazı üyelerinde de mevcuttur. Bundan dolayı da Embriyofitlerin bu küçük yeşil alg grubundan olduğu ve bu gruptan geliştiği farzedilmektedir.





Şekil 8. Karayosunlarında erkek ve dişi gametlerin görünüşü (URL-3, 2008).

Birçok Ciğerotu sporofiti steril (verimsiz) bir dokudan oluşan küresel bir gövdeye ve kapsül içerisinde haploid sporları mayoz bölünmeyle oluşturan sporogenez dokuya sahiptir. Birçok Bryofit de sporofitin yapısı farklılaşmalar gösterir. Sporofitin bir parçası olan ayak, sporangiumun gelişmesini sağlamak için gametofitten nütrientler (besleyiciler) absorblar. Seta (kapsül sapı), uzundur. Kapsül (sporangium) yüksek organizasyonludur. Ayak, seta ve kapsül diploid hücrelerden oluşmuştur. Mayoz bölünme ile spor üretimi kapsül kenarındaki sporogenez hücre (spor ana hücre) lerle kısıtlıdır. Çoğu yapraklı karayosunu kapsülü sporların dağılımı için gelişmiş bir mekanizmaya sahiptir (Koz, 2003).



Şekil 9. Karayosunlarında sporofitin kısımları (Koz, 2003).

Daha öncede belirtildiği şekilde *Bryophyta* bölümü, Ciğerotları (*Hepaticopsida*), Boynuzsuotlar (*Anthocerotopsida*) ve Yapraklı Karayosunları (*Bryopsida-Musci*) şeklinde 3 sınıfa ayrılmaktadır. Bu 3 sınıf önemli farklılıklar göstermelerine karşın benzer hayat evresine sahiptirler. Bazı botanikçiler bu 3 sınıfı bölüm seviyesinde kabul etmektedir. Bazı botanikçiler ise bütün kara bitkilerini (*Bryophyta*, *Pteridophyta* ve *Spermatophyta*), *Embriophyta* subdivisio'su altın da toplamaktadır (Özdemir, 1997).

1. Classis: *HEPATICOPSIDA* (Ciğerotları-Liverworts)
2. Classis: *ANTHOCEROTOPSIDA* (Boynuzsu otlar-Hornworts)
3. Classis: *BRYOPSIDA* (Yapraklı Karayosunları-Musci)

Bu üç sınıftan Bryopsida (*MUSCI*) sınıfı tez konumuzu içermektedir.

Yapraklı karayosunları gövdemsi (kavloid), yapraksı ve köksü (rizoid) yapılar şeklinde farklılaşmalar gösteren radial simetrik bitkilerdir (Watson, 1981). Yapraklı Karayosunlarının haploid sporu çimlenerek önce bölme çeperli ya da septalı filamentleri veya gametofiti verecek olan talloidsel protonemayı oluşturur. Protonema ve gametofitin ikisi de yeşil renkli fotosentetiktir. Yapraklı karayosunları tek hücre sırasında oluşan rizoidlere sahiptir. Fakat Ciğerotları ve Boynuzsu otların rizoidlerinin yapısından farklı olarak çok hücrelidirler (Koz, 2003).

Yapraklı karayosunlarına ıslak zeminlerde, nemli ortamlarda, toprak ve kayalar üzerinde, ayrıca ağaç gövdelerinde rastlanır.

Bununla birlikte çoğu yapraklı karayosunları son derece soğuk ve sıcağa dayanıklıdır. Bazı yapraklı karayosunları kuru hava şartlarında önemli miktarda su kaybeder ve su bulunduğu zaman tekrar canlanır. Bazı yapraklı karayosunları, alpin ve arktik bölgelerde toprak ve kayalar üzerinde gelişir. Orman yangınlarından sonra serinleyen kayalar ve toprak üzerinde ayrıca yanardağlardan sonra soğumuş lav yataklarında da ilk bitkiler olarak yeniden canlanıp koloniler oluşturabilirler (URL-6, 2008).

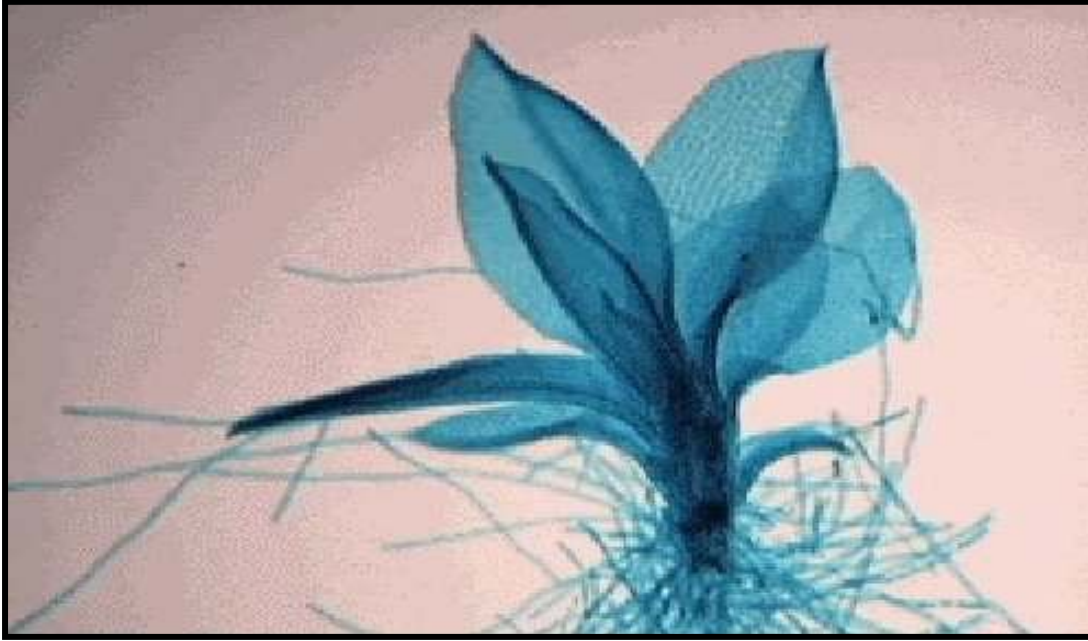
Yapraklı karayosunları 3 ordaya ayrılır. Bunlar:

1. *Sphagnales*
2. *Andreaeales*
3. *Bryales*

*Sphagnales* ya da turba yosunları *Sphagnum* L. adı verilen tek bir genusla temsil edilirler. *Sphagnum* L. yaklaşık 300 takson ihtiva eder. Yapraklı karayosunlarının 14 bin türünün çoğu *Bryales* ordosuna ya da gerçek karayosunlarına aittir.

Gerçek karayosunu genuslarından bazıları; *Funaria* Hedw., *Mnium* Hedw., *Bryum* Hedw. ve *Polytrichum* Hedw.'dur (Koz, 2003).

*Andreaeales* granit yosunları ya da kaya yosunları olarak bilinir. Yalnızca 12 genus ve yaklaşık 100 tür içerir. Kaya yosunları, koyu yeşil renkli, genellikle küçük yapılı ve soğuk alpin ve arktik bölgelerde yaşayabilen karayosunlarıdır. Diğer karayosunlarına benzerler, kara yosunlarının kapsülleri uzunluğuna 4 yarık şeklinde yarılarak açılır.

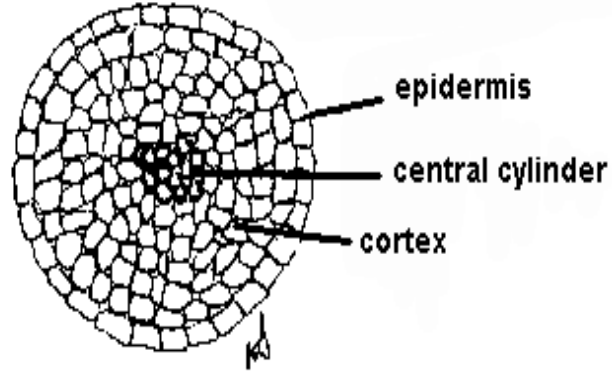


Şekil 10. Protenemadan gelişen yapraksı gametofit ve köksü rizoidler (Koz, 2003).

Gerçek karayosunlarının gametofitleri bir protonemadan gelişir. Bir protonema, renksiz rizoidli, filament yapıda dallanmış ve yeşil renklidir. Ayrıca haploid spor'un çimlenmesiyle gelişir. Protonema karakteristik olarak eğik bölme çeperlidir. Protonema üzerinde oluşan küçük tomurcuk şeklindeki yapılardan gametofit gelişir. Gametofitik kısmından ise topraktan bazı mineralleri ve suyu emen çok hücreli yapıda rizoid adı verilen köksü yapılar gelişir (Koz, 2003)

Birçok yapraklı karayosunun olgun gövdesi, bir dış epidermis, kalın bir korteks ve ortada taşıma hücrelerinin oluşturduğu basit, boru şeklinde bir taşıma sisteminden oluşur. (Şekil 11) Su taşıyan hydroidler, uzun ve ölü hücrelerdir. Taşıma sistemi bütün yaprak karayosunlarında çok farklılaşmıştır. Çoğu yapraklı karayosunu yaprağı, orta damar bölgesi (yaklaşık 5 hücre grubundan oluşur) hariç tek hücre kalınlıktadır (URL-4, 2008).

*Polytrichum* Hedw. da yaprakların alt tabakası sıkıca düzenlenmiş hücrelerden ve onun üzerinde hava boşlukları (hava odaları) nın bulunduğu asimilasyon tabakası şeklinde gelişmiştir.



Şekil 11. Karayosunlarına ait bir fosilde gövdenin enine kesiti (URL-1, 2008).

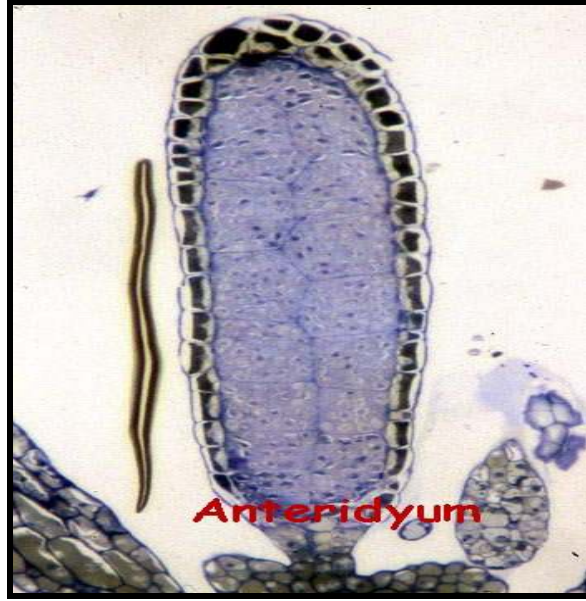
Yapraklı karayosunlarında üreme organları uç kısımlarda gelişir. Yapraklı karayosunlarının bir grubunda uç kısım (sürgünler) dik ve düzensiz dallanmıştır. Üreme organları bu sürgünlerin uç kısmında oluşur.

İkinci bir grupta ise sürgünler yere yatık (sürünücü) ve çok dallanmış olup üreme organları lateral dalların uç kısmında oluşur. *Polytrichum* Hedw.'da erkek ve dişi üreme organları (anteridyum ve arkegonium) ayrı ayrı bitkiler üzerinde gelişir. Diğer yapraklı karayosunlarında erkek ve dişi üreme organlarını aynı bitki üretir (biseksüel=erdişi, erselik).

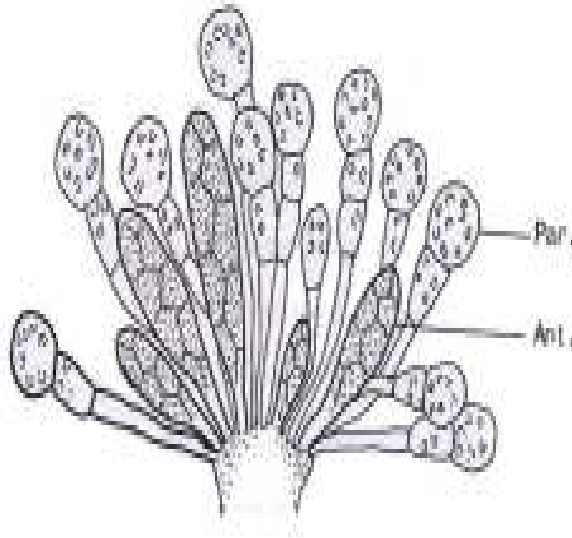
Diğer bütün karayosunlarında olduğu gibi anterezoidler verimsiz koruma hücre tabakası içerisinde gelişir.

Anteridyum, yağmur damlaları düştüğü zaman mekaniksel olarak açılıp spermatozoidleri serbest bırakır. İki kamçılı olan anterezoidler lipid damlaları içerisinde genellikle bir arada bulunurlar. Bu lipid damlalarına yağmur damlaları çarpınca spermatozoidler de etrafa dağılır (Şekil 12, 13) .

Diploid zigot bölünmeler geçirir ve embriyoyu oluşturur. Embriyo farklılaşarak kapsül, seta ve ayağı oluşturur (Özdemir, 1997).



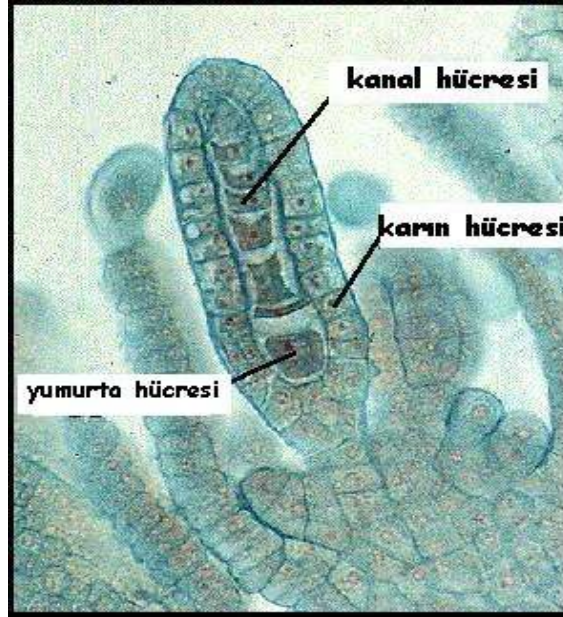
Şekil 12. Anteridyum'dan boyuna kesit.



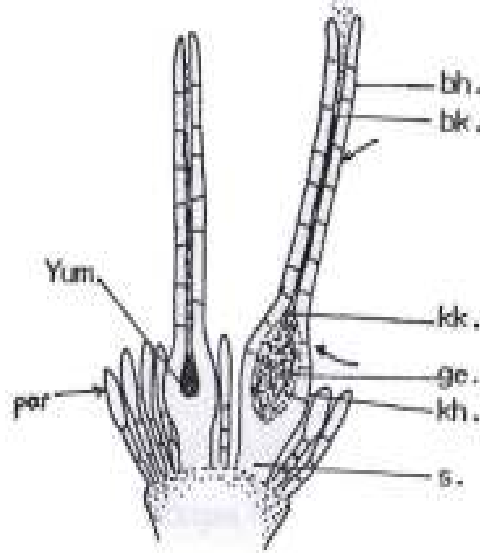
Şekil 13. *Funaria hygrometrica*'da Anteridyumun durumu: ant. Anteridyum, par. Parafiz (Özdemir, 1997).

Arkegonium saplıdır ve boyun kanal hücrelerinin oluşturduğu boyun kanalına sahiptir. Olgunlaşınca her bir arkegoniumun boyun kanal hücreleri ve ventral kanal hücreleri ayrılır, arkegoniumdan sperm içeri girer ve yumurtayı döller. Spermiler arkegoniuma geniş olan bazal kısımdaki “venter” adı verilen yerden girer (Şekil 13, 14 ) (Cortini-Pedrotti, 2001).

Kapsülde farklılaşarak sporogenez hücreleri tarafından çevrelenen verimsiz kolümellayı oluşturur. Sporogenez hücreleri besleyici hücreleri tarafından ve dış epidermis tarafından sarılır. Stomalar, kapsülün bazal bölgesinde bulunur. Stomalar fotosentetik dokuların atmosferden gaz alışverişine izin verir. Kapsülün apikal bölgesinde gelişen ve sporların dağılmasını sağlayan özelleşmiş hücre bölgesinin yapısı tam olarak anlaşılmamaktadır (Özdemir, 1997).



Şekil14. *Funaria hygrometrica*'da arkegoniumun durumu



Şekil 15. Arkegonium'un boyuna besit (Özdemir, 1997).

Yum. Yumurta, par. Parafiz, ge. Genç embriyo, bh. Boyun hücresi, bk. Boyun kanalı, ark. Arkegonium, kk. Karın kanalı, kh. Karın hücresi, s. Sap (Özdemir, 1997)

Sporofit gelişirken arkegonium'un venter (giriş) kısmı da genişler ve gelişen embriyoyu kuşatır.

Gelişmeye devam ederek kapsül üzerinde koruyucu bir kılıf oluşturur. Bu yapıya "kalyptra" (şapka) adı verilir. Kapsülün daha fazla gelişmesi, arkegoniumun tabanından kalyptranın ayrılmasına sebep olabilir. *Polytrichum* Hedw.'da kalyptra saç şeklinde hücrelerin oluşturduğu ve koruyucu olarak olgun kapsül üzerinde kalır. Ancak kapsül tepesinde operkulum ya da kapsül kapağı geliştiğinde kalyptra atılır. Bu kapak şeklindeki operkulum, çoğu yapraklı karayosunlarında kapsülden kolayca ayrılır (URL-6, 2008). Operkulumun altın da bir ya da iki sıra halinde, kalın yapılı, "peristom dişleri" gelişir. Karayosunlarında peristom dişleri sporların kapsülden çıkışını kontrol altında tutmak için gelişmiştir. Nemli havada peristom dişleri şişerek sporların çıkışını engeller, kuru ve rüzgârlı havalarda ise açılarak sporların dağılmasını sağlarlar. Sporlar yere düşüp, nemli, ıslak bir ortam bulunca çimlenir ve ipliksi protonemayı oluşturur. Protonema da gelişerek gametofiti oluşturur (Şekil 10). Diğer yapraklı karayosunlarında olduğu gibi *Polytrichum* Hedw.'da kapsüller olgunlukta diktir (Savaroğlu ve Tokur, 2004).

Bataklık veya Turba yosunu olarak bilinen *Sphagnum* L. soğuk ve ıslak yerlerde hatta su içerisinde yaşar. Turba yosunları hidrojen iyonları için ortamdaki birçok pozitif yüklü iyonları değiştirebilir. Bu suretle yakın çevresinden asit elde eder. *Sphagnum* L. kümesinin ortasındaki pH 4,4'den daha düşük olabilir. *Sphagnum* L. ayrıca bazı antibiyotik maddeler salgılar, bu da bazı mikropların aktivitesini engeller. Asitik ortam *Sphagnum* L. tarafından oluşturulur. Böylece bazı böcek yiyen bitkiler, kızılıcıklar ve yaban mersini gibi asitik ortamları seven bitkilerin çoğalmasına neden olurlar. Bunların yanında yüksek su tutma kapasiteleri ve asidik olmalarından dolayı Turba yosunları bahçelerdeki toprak tadilatında, bitki köklerinin sıcak ve soğuktan korunmasında, tohumların çimlenmesinde, fidelerin büyütülmesinde, fidelerin bir yerden başka bir yere taşınmasında, köklerin kesiminde ve paketleme işlemlerinde sıkça kullanılırlar. Turba yosunları, ayrıca, inşaat malzemesi ve yakıt olarak ta kullanılırlar. İskoç viskisinin toprak kokusuna benzer aroması, viskinin bekletilmesi sırasında şişelerin ya da fiçilerin etrafının turba yosunları ile çevrelenmesinden kaynaklanmaktadır. Birçok turba bataklıkları büyük Pleistosen buzullarından beri yani yaklaşık 11 000 yıldır mevcuttur. Turba bataklıkları geçmiş dönemlere ait bitki polenlerini çok iyi muhafaza ederek korur (Andriess, 1988).

Turbanın antiseptik özelliği Danimarka, Tollund'da ki bataklıklarda bulunmuş olan 200 yıllık insan vücut fosillerinin çok iyi korunup günümüze kadar gelmesinde son derece etkili olmuştur.

*Sphagnum* L.'un proteneması filamentel yapıdan çok talloid yapı gösterir. Olgun gametofiti mükemmel yapılı yapraklara sahiptir. Olgunlukta tek hücre kalınlıkta yapraklar, almaşık durumda, küçük ve geniş hücrelere sahiptir. Küçük hücreler yeşil ve canlıdır, geniş büyük hücreler ölüdür ve yüzeyde kalınlaşmalar oluştururlar. Bu geniş ölü hücreler *Sphagnum* L.'un yaklaşık 10 katı ağırlıkta suyu absorblayabilme kabiliyetindedir (Andriess, 1988).

#### 1.4. Karayosunlarının Kullanım Alanları

Yosunlar en eski kara bitkilerindendir yalnız çok az insanlar onların kullanımını bilir. Genellikle bunlar düşünce açısından az masraflı önemli bitkiler değildir. Gerçi çok ilginç mülke sahiptirler. Organizmaların çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen biyoloji dalında önemli rol oynarlar. Bura da biz kısaca yosunların kullanımını özetlemek istiyoruz.

##### 1.4.1 Tıbbi Kullanımı

Çinliler, Avrupalılar ve Kuzey Amerikalılar uzun yıllardır yosunları ilaç yapımında kullanmışlardır. 400 yıl önce Çinliler *Fissidens* ve *Polytrichum* bazı tür idrar söktürme de kullanmışlar ve saç büyümesini kuvvetlendirmede kullanmışlardır. *Bryum*, *Mnium*, *Philonotis* spp. ve *Poltrichum juniperinum* yanık, yara ve berelerin iyileştirilmesinde kullanılmıştır.

Fransa'da *Marchantia polymorpha* idrar getirmede kullanılmıştır. Çoğunlukla buna benzer sorunlarda bilimsel kaynaklardan yararlanılması bitkilerin kullanımı temize çıkarır. Pek çok karayosunu antibakteriyel, antifungal ve antiviral özelliklere sahiptir. *Conocephelum conicum*, *Mnium undulatum* ve *Leptodictyum riparium* kuvvetli anti bakteriyel içeriğe sahiptir.

*Rhynchostegium riparioides* antibakteriyel özelliklere sahiptir. *Sphagnum* bataklıkta anaerobik ortamda turba halini alır ve turba sphagnol içerir. Turba; ekzema, sedef hastalığı, hemoroit, uyuz, akne ve diğer cilt hastalıklarında kullanılır. Böcek ısırıklarının tedavisinde de, Bazı mantar hastalıklarında ve bakterileri yok eden Anti mikrobiyal faaliyetleri vardır (Savaroğlu ve Tokur, 2004).



Buna benzer *Barbula* ve *Timmiella* anti bakteriyel faaliyetlere sahiptir. Bazı yosunlar lösemiye engelleyen veya etkisini azaltan faaliyetlere sahiptir.

*Diplophyllum albicans* insan'ın üst derisinde habis ur'a benzeyen kansere karşı anlamlı faaliyetlere sahiptirler. 1. Dünya Savaşı sonrasında Almanlar *sphagnum*'u yaralarını pansuman etmek için kumaştan daha iyi olduğu için kullanırlardı.

Eczacılık alanında ilaç hammaddesi elde edilmesinde bazı karayosunu türleri kullanılmaktadır. Örneğin, *Polytrichum* Hedw. Türlerin den tanen, reçine, yağ gibi maddeler, *Sphagnum* L. türlerinden ise “*Sfagnol*” denen antiseptik madde elde edilmektedir. Ayrıca *Atrichum* P. Beauv, *Dicranum* Hedw., *Mnium* Hedw. gibi cinslerin bazı türlerinden tıbbi alanlarda faydalanılmaktadır (Castaldo Cobiachivd., 1988).

#### 1.4.2. Karayosunlarının Yakıt Olarak Kullanılması

*Sphagnum* L. nin en önemli kullanım alanı “turba” olarak değerlendirilmesidir (Şekil 16). Turba; bitkisel materyalin anaerobik koşullar altında ayrışması (dekompozisyonu) sonucu oluşmaktadır. Kısaca, su ve bataklıklarda yaşayan bitkilerin su altındaki kalıntılarının kısmen ayrışarak birikmesinden oluşur. Bu materyalin yapısı olduğu bitki kökenine, kompostlaşma derecesine, kimyasal içeriğine ve asiditeye bağlı olarak çeşitlilik gösterir.

Kimyasal özelliklere dayanan sınıflandırmada turbalar; Eutropik, mezotropik ve oligotropik olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır: Eutropik turbalar; Bitki besin maddelerince zengin taşkın sularının etkisiyle oluşan üzerlerinde doğal olarak özellikle saz ve ağaçların geliştiği turbalardır. Mezotropik turbalar; Hidrolojik ortamın otlar, *Carex* ve benzeri vejetasyonun gelişmesine imkân verdiği turbalardır. Oligotropik turbalar; Bitki besin maddelerince fakir, suların çoğunlukla da yağmur sularının etkisiyle oluşan ve sadece yosunların yetişebildiği ortamlarda ki turbalardır (Andriesse, 1988).



Şekil 16. Karayosunlarının yakıt olarak kullanılması için hazırlanan plaklar (Koz, 2003)

Dünya'nın en büyük turbalığı 600,000 km<sup>2</sup> yüzölçümüyle doğu Sibirya Rusya'dadır. İrlanda'daki Achill adasının ise % 87'si turbalıktır. Diğer büyük turbalıklar Kanada, Alaska, İskoçya, Hollanda, İrlanda, İsviçre, Estonya (% 20'si), Finlandiya (% 26'si) ve kuzey Almanya'dadır. Amerika'nın kuzey eyaletlerinde Minnesota ve Michigan'da turbalıklar görülür. Yoğun turbalık görülen İngiltere'de % 90'ı yok edilmiştir. Dünyada yılda 220 milyon ton turba tüketilmekte ve ısı değerinin odundan daha fazla olması nedeniyle yaklaşık olarak % 40'ı ısıtma amaçlı olmaktadır. Rusya ve İrlanda da yılda 70 milyon ton turba sanayide kullanılmaktadır. Bundan başka Finlandiya, İsveç, Almanya, Polonya gibi ülkelerde enerji kaynağı olarak tüketilmektedir (URL-5, 2008).

Çok değişik bir kullanım alanı olarak 1900-1920 yıllarında Avrupa ve Asya'daki savaşlar sırasında *Sphagnum L.*'dan gayet sağlıklı askeri amaçlı elbiseler yapılmıştır.

Karayosunları tabii çevreye sadık ve onun özelliklerini en iyi şekilde yansıtan bitkilerdir. Özellikle Ph faktörünün belirleyicisi olarak küçük farklılıklara dahi seçici bir davranış gösterirler. Bu sebeple yapılan sinekolojik çalışmalarda özellikle Avrupalı araştırmacılar karayosunları üzerinde önemle durmaktadırlar.

### 1.4.3. Karayosunlarının Diğer Kullanım Alanları

Yosunlar katkı maddesi olarak toprakta kullanılır. Bahçivanlık süsleyici madde yetiştirmek ve bahçelerin güzelleştirilmesi Turba en önemli toprak durumlarından biridir ve bütün dünyada yaygın olarak kullanılır. Japonya’da yosunlar bahçelere güzel ve yaşlı bir görünüm vermesi için süsleyici bir bitki olarak kullanılır. Tepsi peyzajı Japonya’da bir bahçivanlık türüdür. Bir kaç yosundaki gibi *Polytrichum commune*, *Leucoloryum neilgherrense* ve *Bartramia pomiformis* de kullanılır. Yosunlar toprak güçlenmesinde yardımcı olurlar. Bazı yosunlar bitki tedavilerinde kullanılır. Peru’da seçilmiş yöresel karayosunlarını çiftçiler bitkileri korumada kullanmaktadırlar.

Karayosunları bir takım doğal olaylar (erozyon) açısından da önemlidir. Yüksek su tutma kapasitesi, havalandırmaya yatkınlığı ve elastikiyeti nedeniyle toprak kalitesini artırmaktadır. Bu nedenle seracılıkta ve saksı çiçekçiliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkilerden estetik olarak yararlanmayı gelenekselleştirmiş olan Japonlar karayosunlarını kullanarak “saikai” ve “bankei” adını verdikleri manzara sepetleri yapmaktadırlar. Yine Japon bahçelerinin ve çeşitli parkların çimlendirilmesinde çim yerine karayosunları kullanılmaktadır (Phillips, 1980).

Yosunlar bina inşaat mefruşatın da dünyanın bazı bölümlerinde kullanılır. Özellikle odunlu bölgelerde mevcut değildirler ya da çok pahalıdırlar. Himalaya’nın bazı köylerinde çalılı yosun hasırlarından çimen ve hint kamışı phorki üretiminde kullanılır. Bir çeşit kapı sınıflanmasında çeşitli kulübe açılışında (*sphagnum*) turbası hücreler arasında bulunan madde bağlayıcısıyla birleştirir ve peatcrete ve turba odunu yapılarak inşaatlarda kullanılır. Peatcrete yeni ve düşük ücretli bir inşaat ürünüdür ve yararı kolay görünebilmesidir. Ve çivi içeriği bazı küf içeriği şekli ya da bina bölge taşımacılığıyla zor bir geçit olmasıdır (URL 5, 2008).

Yosunlar Japonya, İngiltere, Fransa, Finlandiya ve Amerika gibi ülkelerde dekorasyonda kullanılır. Japonya’da süsleyici suççekleri kurutulmuş *Climocium japonicum*’dan yapılır ve marketlerde satılır. Hindistan’da yosunlar yatak, yastık ve minder üretiminde kullanılır. Himalaya’da insanlar kuru yosunlardan pudra yapıyorlar.

Bunun amacı böcekleri ağaç damarı stoklarında veya diğer iyi stoklarda öldürmektir. Almanya’da *Sphagnum* yüne bağlı olarak ucuz giysi üretiminde kullanılır. Hindistan’da bazı karayosunu türleri (*Hypnum cupressiforme*, *Macrothamnium submacrocarpum*, *Neckera crenulata*, *Trachypodopris crispatula* ve *Thuidium tamariscellum*) paketleme

materyali için kullanılır. Karayosunu türlerinden tropikal bölgeler de ki sular da yaşayan *Vesicularia dubyana* (C. Müll.) Broth. ve *Glossadelphus zollingeri* (C. Müll.) Fleisch. Akvaryumlar da oksijen kaynağı ve tabii bir görünüm sağlama amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (URL-5, 2008).

### 1.5. Karayosunlarının Ekolojideki Yeri

Bryophytler anatomik ve morfolojik özellikleri nedeni ile ekosistemin ayrılmaz bir parçasıdır. Ağaç gövdeleri ve orman tabanındaki karayosunu örtüsü, nemin korunması, suyun tutulması nedeni ile üzerlerine düşen tohumların çimlenmesinde oldukça önemlidirler.

Atmosferik kirlilik çalışmalarında, likenler ve karayosunları gibi biyolojik materyaller biyomonitör olarak kullanılmaktadır. Biyomonitör olarak likenler ve karayosunlarının başarıyla kullanıldığı birçok çalışma vardır. Bu bitkiler metalleri seçimsiz biriktirebilmeleri, yılın her mevsiminde toplayabilmeleri, geniş coğrafik yayılıma sahip olmaları nedeni ile ağır metal birikiminin saptanmasında biyomonitör olarak tercih edilmektedirler (İlhan vd., 2006). Yapılan bazı çalışmalarda kara yosunları termik santrallerin çevreye yaydığı radyasyonu tespit etmede kullanılmıştır. Ayrıca “modern hava kalite ölçüm cihazlarının, hava kirliliğinin canlı hücreler üzerinde etkisini ölçemeyeceğinden ve mevcut koşulları ölçmeyi sınırladığından biyoindikatör olarak liken ve karayosunları kullanılmaktadır (Tüzen vd., 2003).”

Karayosunlarının, yüksek bitkiler gibi kök sistemleri olmadığından, biriktirdikleri kirleticilerin atmosferik kaynaklı olduğunu, bu nedenle, suni ve doğal kaynaklı radyonükleotitler ile çeşitli metallerin çevresel kontaminasyonunun incelenmesinde biyolojik monitör olarak tercih edilmektedir (Tüzen vd., 2003).

Çernobil kazasından sonra yapılan radyasyon ölçüm çalışmalarında karayosunları öncelikle tercih edilmişlerdir. Çünkü karayosunları basit bitkiler oldukları için havadan tüm vücutlarıyla ağır metal ve radyonükleotitleri kolayca alıp biriktirebilirler. Fizyolojik ihtiyaçları için bu maddeleri kullanabilirlerdi.

Yapılan çalışmalar sonucunda orman tabanında yayılış gösteren karayosunları kendi ağırlıklarının 3-12 katı arasında suyu emebildikleri saptanmıştır.

Bu yüksek su tutma kapasitesi ve oluşan örtünün yoğunluğu, aynı anda hem erozyonun azalmasına hem ortam neminin korunmasını sağlaması yanında tohum çimlenmesinde de bir çeşit ekolojik sigorta görevi görmektedir.

Karayosunları, doğal ekosistemin önemli bitki gruplarından ve besin zincirinde birçok hayvan grubunun besinini teşkil etmektedir, böceklerden memelilere kadar birçok hayvanın bunları yediği tespit edilmiştir.

Bunların dışında çeşitli çalışmalarda karayosunları ile ortamdaki diğer bitkiler arasında allelopatik ilişkilerin bulunduğu belirlenmiştir. Rusya'da yapılan bir çalışmada *Polytrichum commune* Hedw. ve bazı *Sphagnum* L. türlerinin Çam (*Pinus* L.) ve ladin (*Picea* L.) türlerine ait tohumları inhibe (durdurucu etki) ederken melez (*Larix* L.)'e ait olanları stimule (uyarma) ettiği tespit edilmiştir.

## 1.6. Araştırma Alanının Genel Coğrafik Durumu

### 1.6.1. Artvin

Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz Bölümünde, Doğu Karadeniz Dağları üzerinde yer alan Artvin İli'nin doğusunda Ardahan, güneyinde Erzurum, batısında Rize, kuzeybatısında Karadeniz, kuzeyinde Gürcistan Cumhuriyeti bulunmaktadır. İlin yüzölçümü 7.436 kilometrekaredir. Artvin, arazi bakımından genel olarak dağlıktır. İlin Arhavi ve Hopa İlçeleri, Karadeniz ile denize paralel uzanan Doğu Karadeniz Dağları arasında kalan dar bir düzlük alan üzerine kuruludur. İlin Karadeniz'e olan kıyı uzunluğu 34 kilometredir. Kıyıdan iç bölgelere doğru gidildiğinde arazinin birden yükseldiği görülür.

Artvin 'de, ova olarak nitelendirilebilecek alanlar, Arhavi ve Hopa kıyı şeridindeki alüvyal düzlükler dışında mevcut değildir. İl sınırları içinde 30'a yakın akarsu vardır. Bunlardan Karadeniz'e dökülenler hariç diğerleri Çoruh Nehri'nin kollarıdır. İlin muhtelif yerlerinde çok sayıda doğal göl vardır. Bunlardan; Şavşat ve Borçka İlçelerinde bulunanları doğal güzellik ve turizm açısından en önemlileridir. Dağlar; Karadeniz kıyısına paralel olarak uzanan Doğu Karadeniz Dağları'nın il sınırları içindeki uzantıları; Kaçkar, Altıparmak, Kükürtlü, İskaristi Dağları adıyla sınıra kadar uzanmaktadır. Bu dağ sırasının üzerinde çok sayıda dağ ve yüksek tepeler yer alır. Karadeniz kıyısını takip ederek batıdan doğuya doğru iki sıra halinde uzanan 3937 m Yüksekliğindeki Kaçkar Dağı Karadeniz

Dağları'nın en yüksek noktasını oluşturur. Bu dağın su bölüm çizgileri; Artvin, Rize, Erzurum il sınırlarını belirler. Şavşat ve Borçka ilçeleri arasında yer alan, Çoruh ve Berta vadileri ile Gürcistan sınırına kadar uzanan Karçal Dağı 3428 m Yüksekliği ile ilin diğer önemli bir dağdır.

Artvin'in diğer önemli dağları ve yükselteleri şöyledir; Kaçkar dağı -3937 m, Mihrap dağı-2950 m, Karçal dağı-3428 m, Sahara dağı-2799 m, Kükürttepe dağı-3348 m, Karyan dağı - 2790 m, Arsiyan dağı - 3164 m, Kara dağ - 2300 m, Çadır dağı - 3050 m, Büyük Yurt dağı - 2250 m, Kürdevan dağı - 3050 m, Genya dağı - 1850 m, Kartal dağı - 3000 m. Ovalar; il sınırı içerisinde ova özelliği gösteren yerler hemen hemen yoktur. İl topraklarının ancak % 0,2 alanını kaplayan düzlüklere rastlanır. Kıyıda akarsu birikintilerinin meydana getirdiği alüvyal ovalara rastlanmaz. Çünkü dağların denize bakan yamaçlarında kaynaklarını alan Hopa ve Arhavi Deresi'nin suları az ve uzunlukları kısa olduğundan birikinti ovalarının büyüklüğünü sınırlamıştır. Bütün bunlara rağmen Hopa ilçesinde, Sundura Dere'sinin ağzında ve Arhavi ilçesinin Kabirse Dere'sinin ağzında birer küçük delta ovalar oluşmuştur.

Akarsular; il sınırları içinde bulunan akarsular iki bölümde incelenir. Bir kısmı asıl ırmak olan Çoruh Nehri ve kollarını meydana getirirken bir kısmı da il sınırları içinde ve il sınırları dışında Karadeniz'e dökülen nehirlerdir. Başlıcaları şunlardır; çoruh nehri İlin(Artvin) en büyük akarsuyu, Mescit Dağları'ndan kaynağını alarak, Bayburt'u geçtikten sonra Yusufeli ilçesinin Yokuşlu Köyünün mevkiinde il sınırına girer. Su kavuşumu denilen yerde Oltu suyu ile birleşir. Yusufeli yakınlarında Barhal deresiyle birleşen Çoruh Nehri kuzeybatı yönüne girer. Artvin yakınlarında Ortaköy suyunu, Borçka'da Murgul suyunu iç kale suyunu ve Kaynarca suyunu alarak Muratlı Bucağını geçerek, Batum'un güneybatısında Karadeniz'e dökülür. Çoruh Nehri'nin uzunluğu 376 km olup, 354 km'si sınırlarımız içerisinde dir.

İklim; Artvin'in iklimi, yeryüzü şekillerinin özellikleri nedeniyle bölgelere göre çeşitlilik göstermektedir. Kıyı kesimlerinde ılık ve yağışlı bir iklim tipi egemendir. Buna karşın, İl'in iç bölgelerine doğru, yüksek kesimlerde kışlar sürekli ve bol karlı, yazlar serin geçer.

Çoruh Vadisi'nin derin tabanında, kıyıya oranla daha az yağışlı, kışları fazla sert olmayan bir iklim tipi vardır.

Bitki Örtüsü; Artvin İl topraklarının yaklaşık % 55'ini (390.000 ha) ormanlık alanlar kaplamıştır. İldeki ormanların büyük bölümünü iğne yapraklı ağaçlar oluşturmaktadır.

Bölgede, yüksek dağların eteklerinden üst kısımlara doğru gidildikçe, önce yapraklı türler, sonra iğne yapraklılar görülmektedir (URL-7, 2008).

### 1.6.2. Coğrafik Durum

Araştırma alanı 41° 3' N -41° 13' 30" E kuzey enlemleri ile 41° 31' N- 41° 48' E doğu boylamları arasında kalmaktadır. Denizden yüksekliği 200 m den başlayıp 3200 m ye kadar çıkmaktadır. Sarp, çıplak kayalıklar özellikle aşağı ve orta havzada vadinin karakteristiğini oluşturmaktadır. Vadinin tüm alanı yaklaşık 25000 ha dır. Ancak bu alanın 3100 ha'lık kısmı alanı Milli Park alanına dâhil değildir.

Bitki Örtüsü araştırma alanı Avrupa- Sibiryaya (Euro - Siberian ) flora bölgesinin Kolşik kesiminde yer almaktadır. Davis'in kareler sistemine göre A8 karesi içindedir (Davis, 1965). Henderson'ın kareler sistemine göre A4 karesi içindedir. Bitki örtüsü bu araştırmanın esas konusunu oluşturduğundan, bulgular bölümünde ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

İklim araştırma alanının iklim tipi Erinç formülüne göre yarı kurak çok nemli arasında değişmektedir. Araştırma alanının iklim yapısı Walter Yöntemi'ne göre incelendiğinde 200-600m yükselti kuşağında Haziran ayının ortasından başlayıp Eylül ayına kadar devam eden bir kurak dönem söz konusudur. Her bir kuşağın iklim tipi Erinç'e göre belirlenerek kuşak adının önüne eklenmiştir (Akman, 1999).

Jeolojik Yapı ve Toprak araştırma alanının jeolojik yapısı üst kretase volkanik bloklar içerir. Araştırma alanında toprak tipi arazide yapılan inceleme sonuçlarına göre esmer orman toprağı olarak belirlenmiştir. Eğimin yüksek olmasından dolayı toprağın iskelet içeriğı çok yüksektir. Ancak eğimin düşük olduğu sahalarda toprak oluşumu söz konusu olabilmıştır (Tüfekçioğlu vd, 2004).

Hatila Vadisi Milli Parkı, Artvin ili merkez ilçe sınırları içerisinde Çoruh Nehrinin ana kollarından birisi olan Hatila Vadisi ve birçok yan derelerini içermektedir. Vadi boyunca değişik kayaç türleri görülmekle birlikte, bu kayaçların hemen hepsi derinlik volkanizmasının ürünüdür. Hatila Vadisinin genel karakteri; V tipi, dar tabanlı, genç vadi özelliğindedir. Vadi boyunca litolojik farklılıklardan kaynaklanan eğim kırıkları ortaya çıkmıştır. Bu eğim kırıkları, akarsuda şelalelerin oluşumunu sağlamıştır. Vadi yatağının derine aşınmasının, yana doğru açılımından daha kuvvetli olmasından dolayı vadi yamaçlarının eğimi %80 hatta bazı kesimlerde %100 'e ulaşmıştır. Yamaçların gerek

fiziksel parçalanma ve kütle hareketleri gerekse yan dere ve heyelanlarla işlenmesi sonucu vadide, çok haşin bir topografya ortaya çıkmıştır. Bu topografya, vadinin orta kesimlerinde kanyon ve boğaz oluşumunu sağlamıştır. Vadinin orta ve yukarı ağzında çok zengin ve yoğun olan vejetatif örtü; bünyesinde çok çeşitli bitki türlerini barındırmaktadır. Bu türler içerisinde dikkati çeken belirgin özellik bitki örtüsünün genel olarak Akdeniz iklim karakterini yansıtmaktadır. Dolayısıyla buradaki bitki örtüsü relik bir özellik gösterir. Ayrıca bitki türleri içerisinde endemik karakterde olanlar da vardır (URL-8, 2008).

### 1.6.2.1. Araştırma Alanının Vejetasyonu

Artvin-Atilla Vadisi Milli Parkı'nda, 200-2400 m. yükseltiler arasında yayılış gösteren ağaç-çalı türleri ve bitki kuşakları vardır. Ağaç-çalı türlerinin yayılışı, yükselti ve iklim etmenleri göz önünde bulundurularak araştırma alanında beş adet bitki kuşağı belirlenmiştir. Bunlar:

- 1) Yarı kurak pseudo maki alanları (200-600 m)
- 2) Yarı nemli Sapsız Meşe-Kayacık Ladin-Sarıçam ormanları (600-900 m)
- 3) Yarı nemli Ladin-Kayın Gökmar ormanları (900-1300 m)
- 4) Nemli Ladin-Gökmar ormanları (1300-1700 m.)
- 5) Çok nemli Ladin-Gökmar-Sarıçam-Huş ormanları (1700-2200 m.) .

Vadinin orta ve yukarı ağzında çok zengin ve yoğun olan vejetatif örtü; bünyesinde çok çeşitli bitki türlerini barındırmaktadır. Bu türler içerisinde dikkati çeken belirgin özellik bitki örtüsünün genel olarak Akdeniz iklim karakterini yansıtmaktadır. Dolayısıyla buradaki bitki örtüsü relik (Tehdit altında olan) bir özellik gösterir. Ayrıca bitki türleri içerisinde endemik karakterde olanlar da vardır. Hatila vadisi'nde, kopuk bir Akdeniz anklavında relik fıstık çamı (*Pinus pinea*) popülasyonlarına rastlanır. Bu popülasyonlar, yalnız buraya özgü *Pinus pinea- Crudanella pontica* birliği olarak tanımlanan bir bitki örtüsüne dâhildir.

Hatila Vadisi zengin bir fauna da içermektedir. Bu fauna içerisinde en çok rastlanan türler; ayı, domuz, tilki, porsuk, yaban keçisi, sansar, atmaca, kartal, çakal, dağ horozu, Hopa engereği, alabalıktır. Hatila Vadisinin gerek ilginç jeolojik ve jeomorfolojik yapısı ve gerekse özgün bitki toplulukları yöreye ülkemizde nadir rastlanan bir alan özelliğini vermektedir. Ayrıca bu doğal öğelerin birleşimi sonucu eşsiz peyzaj güzellikleri ortaya



çıkmakta ve bu durumda zengin reaksiyonel potansiyel arz etmektedir. Milli Parkın ismini veren Hatila Vadisi ile yan kollarındaki vadiler zengin bitki çeşitliliği, yaban hayati ile ziyaretçileri etkileyecek niteliktedir (URL-8, 2008).

Hatila Vadisi Milli Parkı'na yalnızca 500 m uzaklıktaki Cerattepe'de çalışmalarına başlanmış altın madenciliği, Milli Park dâhil olmak üzere Cerattepe'nin sahip olduğu olağanüstü zengin doğal eko-sistemin zarar görmesine neden olmaktadır. Hassas bir dengede bulunan ve yaklaşık 30 ha'lık bir alanda süren kazı çalışmalarının bölgede toprak kaymalarına neden olması ve siyanür, kükürt ve bakır içeren zehirli atıkların herhangi bir şekilde doğaya karışma olasılığı nedeniyle yöre halkı ve sivil toplum örgütleri tepki göstermektedir (Tüfekçioğlu vd, 2005).

### 1.6.2.2. Ormanlar

Araştırma alanı Avrupa- Sibiryaya (Euro - Siberian ) flora bölgesinin Kolşik kesiminde yer almaktadır. Davis'in kareler sistemine göre A8 karesi içindedir (Davis, 1965).

#### Bitki Kuşakları (Vejetasyon Formasyonları)

Bitki kuşakları hakim ağaç ve çalı türlerinin yayılışları göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Ancak bu sınırlar özellikle geçiş kuşaklarında esnektir. Ayrıca kuşakların belirlenmesinde, hakim ağaç türlerinin yanında az bulunup belirli kuşakları tercih eden türlerde göz önünde bulundurulmuştur (Anşin, 1981).

#### Yarı Kurak Pseudomaki (Yalancı Maki) Alanları (200-600 m):

Bu kuşakta çok sayıda Akdeniz kökenli türler ile Öksin (Euxin) bitkilerden oluşan bir yalancı maki (Pseudomaki) toplumu egemendir. Bu toplumun içerisinde çok dar bir alanda 20-30 adet Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) bireyleri vardır.

#### Yarı Nemli Sapsız Meşe Doğu Ladini Sarıçam Ormanları (600-900 m):

Genellikle bu kuşağın hâkim türleri aşağı rakımlarda Sapsız Meşe (*Quercus petraea* (Mat.) Lieb.) ve Kayacık (*Ostrya carpinifolia*) dir. Yükselti arttıkça özellikle gölgeli bakılarda (Kuzey, Kuzeydoğu, Doğu Kuzeybatı) Ladin'in karışıma katılma oranı artarken güneşli bakılarda (Batı, Güneybatı, Güney, Güneydoğu) Sarıçamın karışıma katılma oranı genellikle artmakta hatta çoğunlukla hakim duruma gelmektedir. Sandal bu kuşakta bulunmasına rağmen karışıma hakim duruma gelememektedir. 200-600 m. Kuşağın da bulunan türlerin bazıları bu kuşak ta bulunmamaktadır.

Bu kuşağı bir alt kuşaktan ayıran özellik; *Cistus creticus* L. *Cistus salviifolius* L., *Jasminum fruticans* L., *Pinus pinea* L., *Cotinus coggygia* Scop., *Ficus carica* L., *Amelanchier rotundifolia* (Lam.) DC., v.b. gibi türler genellikle bir üst kuşakta bulunmamaktadır. Bu kuşakta bulunan *Ostmanthus decorus* ( Boiss etiBall.) Kasap., *Lauracerasus officinale* Roem., *Acer platanoides* L., *Castanea sativa* Mill., *Rhododendron ponticum* L., *Sambucus nigra* L., *Vibirnuun orientale* Pall. v.b. gibi türler genellikle bir alt kuşakta yoktur.

Bu kuşakta belirlenen türler: *Quercus petraea* (Mat.) Lieb., *Carpinus orientalis* Mill., *Pinus sylvestris* L., *Ostrya carpinifolia* Scop, *Carpinus betulus* L., *Acer cappadocicum* Gled., *Arbutus andrachne* L., *Juniperus oxycedrus* L. *Buxus sempervirens* L .

Bu kuşağın hakim türü Ladin [(*Picea orientalis* (L.)Link.)] dir. Kuşağın düşük yükseltilerinde (900-1200 m) güneşli bakılarda, bazı alanlarda Sapsız Meşe [(*Quercus petraea* (Mat.) Lieb.)] karışıma hakim duruma gelmektedir. Bu kuşağı bir alt kuşaktan ayıran özellik bir alt kuşakta bulunan *Arbutus andrachne* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Cornus mas* L., *Rhus coriaria* L., *Mespilus germanica* L. gibi türlerin genellikle bu kuşakta bulunmamalarıdır. Bu kuşağın ilginç yönü kuşağın hakim ağaç türlerinden olan Kayın'ın çok dar bir alanda karışıma hakim olmasıdır (Eminagaoglu ve Anşin, 2003).

Bu kuşakta belirlenen türler: *Picea orientalis* (L.) Link. *Quercus petraea* (Mat.) Lieb., *Fagus orientalis* Lipsky., *Pinus sylvestris* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Acer cappadocicum* Gled., *Carpinus betulus* L., *Alnus glutinosa* Gearth. subsp. *barbata* Yalt., *Castanea sativa* Mill., *Rhododendron ponticum* L., *Tilia rubra* DC. subsp. *Lauracerasus officinale* Roem., *Ulmus glabra* Hudz., *Sambucus nigra* L., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Rubus plathyphyllos* C.Koch., *Populus tremula* L., *Rhododendron luteum* Sweet.

Nemli Ladin-Göknar Ormanları (1300-1700m) :

Bu kuşağın hakim türleri Ladin [(*Picea orientalis* (L.) Link.)], Göknar ( *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.) ve Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky. ) dir. Dere boylarında Sakallı Kızılağaç (*Alnus glutinosa* Gearth. subsp. *barbata* Yalt.) hakimiyeti vardır. Bu kuşağı bir alt kuşaktan ayıran özellik, bir alt kuşakta bulunan *Quercus petrae* (Mat.) Liebi *Ostrya carpinifolia* Scop., *Cornus sanguinea* v.b gibi türlerin genellikle bu kuşakta bulunmamalarıdır (Anşin,1984).

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Araştırma Bölgesinin Sınırları

Artvin ili Karadeniz bölgesinin doğu Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Artvin'in doğusunda Ardahan, güneyinde Erzurum, batısında Rize, kuzeyinde Gürcistan yer almaktadır. Artvin oldukça dağlıktır ve hemen hemen hiç ova bulunmamaktadır.

Fakat yaylalar ve akarsu bakımından oldukça zengin bir ildir. Ayrıca Artvin ilinde iki tane milli park bulunmaktadır. Bunlar dan biri bizim çalışma alanımız olan Hatila vadisi milli parkıdır.

Hatila vadisi milli parkı Artvin iline 10 km uzaklıktadır. Hatila Vadisi Milli Parkı, Artvin ili merkez ilçe sınırları içerisinde Çoruh Nehrinin ana kollarından birisi olan Hatila Vadisi ve birçok yan derelerini içermektedir. Vadinin etrafını, gül dağı, kurt dağı, alaca dağı, keçi dağı ve Çoruh nehri çevrelemektedir. Vadi  $41^{\circ} 3' N - 41^{\circ} 13' 30'' E$  kuzey enlemleri ile  $41^{\circ} 31' N - 41^{\circ} 48' E$  doğu boylamları arasında kalmaktadır. Yamaçların gerek fiziksel parçalanma ve kütle hareketleri gerekse yan dere ve heyelanlarla işlenmesi sonucu vadinin orta kesimlerinde kanyon ve boğaz oluşumunu sağlamıştır. Vadinin orta ve yukarı ağzında çok zengin ve yoğun olan vejetatif örtü; bünyesinde çok çeşitli bitki türlerini barındırmaktadır. Bu türler içerisinde dikkati çeken belirgin özellik bitki örtüsünün genel olarak Akdeniz iklim karakterini yansıtmaktadır. Ayrıca bitki türleri içerisinde endemik karakterde olanlar da vardır.

Materyal toplama işlemine başlamadan, karayosunlarının daha fazla yayılış gösterebileceği ortamlar dikkate alınıp, toplanacak örneklerin bütün bölgeyi temsil edebilmesi amacıyla öncelikle yörede, tespit gezileri yapıldı. Bu gezilerden sonra dere havzaları ve ormanlık alanlar araştırma alanı olarak belirlendi. Bu alanlar içerisinde de istasyonlar tespit edilerek araştırma gezileri düzenlendi ve karayosunlarına ait bitki materyalleri toplandı.

## 2.2. Materyalin Toplanması

Araştırma materyali, 2005 ve 2006 yıllarında Artvin-hatila vadisi milli parkı sınırları içerisinde yapılan arazi gezileri ile toplanmıştır. Materyal toplama işlemine başlamadan, karayosunlarının daha fazla yayılış gösterebileceği ortamlar dikkate alınıp, toplanacak örneklerin bütün bölgeyi temsil edebilmesi amacıyla öncelikle yörede, tespit gezileri yapıldı. Bu gezilerden sonra dere havzaları ve ormanlık alanlar araştırma alanı olarak belirlendi. Bu alanlar içerisinde de istasyonlar tespit edilerek araştırma gezileri düzenlendi ve karayosunlarına ait bitki materyalleri toplandı.

Arazi de tespit edilen yapraklı karayosunu, örnekleri, geniş ağızlı bıçak, maşa, spatula gibi aletlerin yardımıyla bulunduğu ortamdan (ağaç üzerinde ise ağacın kabuğu ile birlikte) tabii görünümleri bozulmadan alınarak polietilen torbalara geçici olarak konuldu. Bu torbaların üzerine, numaralar verildi ve bu numaralarla ayrı bir dosyaya materyalin alındığı ortamın özellikleri (Taş üzeri, Toprak üzeri, Ağaç üzeri, Orman altı, Dere kenarı, Yol kenarı gibi) alanını, yüksekliğini, toplanma tarihini belirten detaylı bilgiler not alındı. Kısa bir süre sonra karton kutulara konuldu. Daha sonra örnekler karton kutular içerisinde laboratuara getirildi. Toplanan karayosunu örnekleri laboratuarda, gölge ve havalandırılmış bir ortamda gazete kâğıtları üstünde serilerek kurutulmuştur.

## 2.3. Materyalin Teşhis Edilmesi

Laboratuarda çıkarılıp örnekler makroskobik ve mikroskobik çalışmalara tabi tutularak çeşitli flora eserleri yardımıyla teşhisleri gerçekleştirilmeye çalışıldı. Daha sonra teşhisi gerçekleştirilen taksonların sistematikteki ayırıcı özellikleri göz önüne alınarak herbirinin makroskobik ve mikroskobik görüntüleri çekilmiştir. (Resimler, Olympus marka Binoküler Araştırma Mikroskobunda, Nikon Coolpix 5000 Digital Camara ataşmanı ile çekilmiştir).

Örneklerin teşhis edilmesinde; The Moss Flora of Britain and Ireland, British Mosses and Liverworts, Illustrated Moss Flora of Fennoscandia ve Grasses, Ferns, Mosses and Lichens of Great Britain and Ireland. Moss Flora of China (English Version), Die Moss- und Farnpflanzen Europa. Introduction to Bryology Mosses, Lichens and Fern of Northwest North America ve The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Region gibi flora eserlerinden faydalanıldı.

Taksonların Türkiye için durumu ile ilgili literatürler gözden geçirilerek belirlenmiştir[(Abay & Çetin, 2003, 2003b); (Erdağ, 2003); (Erdağ Et Al., 2003); (Everest & Ellis, 2003); (Kürschner, 2004); (Papp, 2004); (Papp & Sabovljevic, 2003); (Uyar, 2003); (Uyar & Çetin, 2004); (Kürschner & Erdağ, 2005); (Savaroğlu F. & Tokur, S. 2006) (Abay 2006); (Abay Et Al., 2006); (Abay Et Al., 2007)]' in eserlerinden faydalanılmıştır.

A4 karesi için yeni kayıt olan taksonlar hakkındaki bilgiler için A4 karesinde yapılan çalışmalar incelenerek belirlenmiştir ( Baydar ve Özdemir, 1996; Özdemir, T & Baydar, S. 1997; Özdemir, T. 1999; Özdemir T. & Çetin, B. 1999; Özdemir, T. 2000; Özdemir ve Çetin, 2000; Özdemir T. 2001a.; Özdemir T. 2001b.; Abay, 2005; Özdemir T. & Koz, B. 2006; Koz ve Özdemir, 2008).

Tablo 1. İstasyonlar ve özellikleri

| İstasyon Numarası | Tarih                      | Enlem- Boylam              | Lokalite     | Rakım(m) | Vejetasyon Durumu   |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------|---|
| 1                 | 17.08.2005<br>(10.06.2005) | 41°3' N<br>41° 31' E       | Baş Hatıla   | 2100     | <i>Picea orientalis</i><br><i>Abies nordmanniana</i><br><i>Fagus orientalis</i><br><i>Alnus glutinosa</i> |
| 2                 | 07.08.2006<br>(02.07.2006) | 41° 13' 30" N<br>41° 48' E | Aşağı Hatıla | 1300     | <i>Quercus petraea</i><br><i>Picea orientalis</i><br><i>Pinus sylvestris</i><br><i>Acer cappadocicum</i>  |

Teşhisi gerçekleştirilen taksonlara ait örnekler uygun yöntemlerle herbaryum zarflarına konularak Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde muhafaza altına alınmıştır.

### 3. SİSTEMATİK LİSTE

#### 3.1. Teşhisi Yapılan Taksonların Sistemik Listesi

Divisio: *BRYOPHYTA*

1. Classis: *BRYOPSIDA*

1. Subclass: *POLYTRICHIDAE*

1. Ordo: *POLYTRICHALES*

1. Familya: *POLYTRICHACEAE*

1. Genus: *Polytrichastrum* G. L. Sm, Mem. New York Bot. Gaed., 1971

1. Species: *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Sm.

2. Species: *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L. Sm.

2. Genus: *Polytrichum* Hedw., Sp., Musc., 1801

3. Species: *Polytrichum commune* Hedw., Sp. Musc., 1801

4. Species: *Polytrichum juniperinum* Hedw., Sp. Musc., 1801

5. Species: *Polytrichum pliferum* Hedw., Sp. Musc., 1801

3. Genus: *Pogonatum* P.Beauv., Prodr., 1805

6. Species: *Pogonatum aloides* (Hedw.) P. Beauv., Prodr., 1805

7. Species: *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv., Prodr., 1805

2. Subclasis: *EUBRYDEAE*

2. Ordo: *DICRANALES*

2. Familya: *DICRANACEAE*

4. Genus: *Dicranella* (C.Müll.) Schimp., Corol., 1856

8. Species: *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., Coroll., 1856

5. Genus: *Dicranum* Hedw., Sp., Musc., 1801

9. Species: *Dicranum majus* Sm., Fl. Brit., 1804

10. Species: *Dicranum scoparium* Hedw., Sp, Musc., 1801
11. Species: *Dicranum polysetum* Sw., Monthly Rev., 1801
6. Genus: *Dicranodotium* Br., Eur., 1847
12. Species: *Dicranodotium denudatum* (Brid.) Broth., Nat. Pfl., 1901
13. Species: *Dicranodotium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., Ber. St. Gallischen Naturwiss. Ges., 1880.
7. Genus: *Campylopus* Brid., Mant., Musc., 1819
14. Species: *Campylopus fragilis* (Brid.) Br. Eur. 1847
3. Familya: LEUCOBRYACEAE
8. Genus: *Leucobryum* Brid., Br., Univ., 1826
15. Species: *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr. In Fries., summa Veg. Scand., 1846
3. Ordo: ENCALYPTALES
4. Familya: ENCALYPTACEAE
10. Genus: *Encalypta* Hedw., Sp., Musc., 1801
16. Species: *Encalypta streptocarpa* Hedw., Sp., Musc., 1801
4. Ordo: POTTIALES
5. Familya: POTTIACEAE
11. Genus: *Tortula* Hedw., Musc., 1801
17. Species: *Tortula subulata* Hedw. Sp. Musc., 1801
12. Genus: *Tortella* Limpr., Laubm., 1888
18. Species: *Tortella fragilis* (Hook.f.& Wils.) Limpr., Laubmn, 1888
19. Species: *Tortella tortousa* (Hedw.) Limpr., Laubm., 1888
13. Genus: *Barbula* Hedw., Sp., Musc., 1801
20. Species: *Barbula unguiculata* (Hedw.), Sp, Musc., 1801.

14. Genus: *Didymodon* Hedw., Sp., Musc., frond., 1801
21. Species: *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H. Crum, Steere & L. E. Anderson, Bryol. 1964
22. Species: *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa, elenco muschi Torino, 1837.
23. Species: *Didymodon rigidulus* Hedw., Sp., Musc., frond., 1801
15. Genus: *Pseudocrossidium* R.S. Williams, Bull. Torrey Bot. Cl., 1915.
24. Species: *Pseudocrossidium hornschurchianum* (Schultz) R. H. Zander, phytologia, 1979.

5. Ordo: GRIMMIALES

6. Familia: GRIMMIACEAE

16. Genus: *Schistidium* Brid., Mant., Musc., 1819
25. Species: *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Br. Eur., 1845
26. Species: *Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt., Svensk. Bot. Tidskr., 1953
17. Genus: *Grimmia* Hedw., Sp., Musc., 1801
27. Species: *Grimmia hartmanii* Schimp., Syn., 1860
28. Species: *Grimmia donniana* var. *donniana* Sm., Eng. Bot., 1804
29. Species: *Grimmia ramondii* (Lam. D. C.) Margad., Lindbergia, 1972.

18. Genus: *Racomitrium* Brid., Mant., Musc., 1819
30. species: *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid., Mant. Musc., 1819
31. Species: *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid., Mant. Musc., 1819

6. Ordo: BRYALES

7. Familia: BRYACEAE

19. Genus: *Bryum* Hedw., Sp., Musc., 1801
32. Species: *Bryum capillare* Hedw. Sp., Musc. Frond., 1801.
33. Species: *Bryum mildeanum* Jur., Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 1862
34. Species: *Bryum pallanscens* Schleich. Ex Schwaegr., Sp. Musc. Suppl., 1816
35. Species: *Bryum rubens* Milt., Kew J. Bot., 1856



## 8. Familya: MNIACEAE

20. Genus: *Mnium* Hedw., Spec., Musc., 180136. Species: *Mnium hornum* Hedw., Sp.Musc., 180121. Genus: *Plagiomnium* Kop., Ann., Bot., Fenn., 196837. Species: *Plagiomnium elatum* (Bland.) T. Kop., Ann. Bot. Fenn., 196838. Species: *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop. Ann. Bot. Fenn., 196839. Species: *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) Kop.,

## 6. Ordo: ORTHOTRICHALES

## 9. Familya: HEDWIGIACEAE

22. Genus: *Hedwigia* P.Beauv., Mag., Enc., 180440. Species: *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv., Prodr., 1805

## 7. Ordo: ISOBRYUM

## 10. Familya: LEUCODONTACEAE

23. Genus: *Leucodon* Swaegr., Suppl., 181641. Species: *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Swaegr., Suppl. I., 1816

## 11. Familya: NECKERACEAE

24. Genus: *Neckera* Hedw., Sp., Musc., 180142. Species: *Neckera crispa* Hedw., Sp. Musc., 1801

## 8. Ordo: THUDIALES

## 12. Familya: HABRONIACEAE

25. Genus: *Habrodon* Schimp., Syn., 196043. Species: *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb., Öfv. K. V. A. Förh., 1863

## 13. Familya: THUIDIACEAE

26. Genus: *Thuidium* Br., Eur., 1852

44. Species: *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. Not. Sallsk. F. FI. Fenn. Förh., 1874

45. Species: *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Br. Eur., 1852

9. Ordo: HYPNOBRYALES

14. Famiya: AMBLYSTEGIACEAE

27. Genus: *Amblystegium* Br., Eur., 1853

46. Species: *Amblystegium humule* (P. Beauv.) Crundw. MS.

47. Species: *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb., Musci Scand., 1870

28. Genus: *Leptodictyum* (Schimp.) Warnst., Krypt.Fl. Brandenburg, Laubm., 1906

48. Species: *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst., Krypt.Fl. Brandenburg, Laubm., 1906

29. Genus: *Pseudocalliergon* (Limpr.) Loeske, Hedwigia, 1907

49. Species: *Pseudocalliergon trifarium* (F. Web. & D. Mohr.) Loeske., Hedwigia, 1907

30. Genus: *Sanionia* Loeske, Hedwigia, 1907

50. Species: *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske., Hedwigia, 1907

15. Famiya: BRACHYTHECIACEAE

31. Genus: *Isothecium* Brid., Br., Univ., 1827

51. Species: *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov.

32. Genus: *Homolothecium* Br., Eur., 1851

52. Species: *Homolothecium lutescens* (Hedw.) Robins., Bryologist, 1962

53. Species: *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Br. Eur., 1851

33. Genus: *Brachythecium* Br., Eur., 1853

54. Species: *Brachythecium albicans* (Hedw.) Br. Eur., 1853

55. Species: *Brachythecium glaerosum* (Spruce) Br. Eur., 1853

56. Species: *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Milde. Bot. Zeit., 1862
57. Species: *Brachythecium rivulare* Br. Eur., 1853
58. Species: *Brachythecium salebrosum* (Web.&Mohr) Br. Eur., 1853
59. Species: *Brachythecium populeum* (Hedw.) Br.Eur., 1853
34. Genus: *Pseudoschleropodium* (Limpr.)Fleisch in broth., Nat., PFL., 1925
60. Species: *Pseudoschleropodium purum* (Hedw.) Fleisch., in Broth., Nat., Pfl., 1925
35. Genus: *Rhynchostagium* Br., Eur., 1952
61. Species: *Rhynchostagium murale* (Hedw.) Br.Eur., 1852
36. Genus: *Eurhynchium* Br., Eur., 1854
62. Species: *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp., Coroll., 1856
63. Species: *Eurhynchium striatulum* (Spruce)Kindb. Canad. Rbc. Sc., 1894
64. Species: *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther. Bull. Acad. Inst. Geogr. Bot., 1901
65. Species: *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn.,Man.Moss.West Pennsylv., 1913
66. Species: *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum* (Hedw.) Jenn.,Man.Moss.West Pennsylv., 1913
37. Genus: *Rhynchostegiella* (Br.Eur.) Limpr., Laulam., 1896
67. Species: *Rhynchostegiella jacquinii* (Dicks.)Limpr. Laubm., 1896
68. Species: *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.)Limpr. Laubm., 1896
38. Genus: *Platyhypnidium* M. Fleisch., musci Buitenzorg, 1923
69. Species: *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon, Rev., Bryol. Lichen., 1934
39. Genus: *Oxyrrhynchium* (Schimp.) Warnst., Krypt.Fl. Brandenburg, Laumb., 1905
70. Species: *Oxyrrhynchium speciosum* (Hedw.) Lac., Krypt.Fl. Brandenburg, Laumb., 1905
71. Species: *Oxyrrhynchium hians* (Brid.) Warnst., Krypt.Fl. Brandenburg, Laumb., 1905

## 16. Familya: PLAGIOTHECIACEAE

40. Genus: *Plagiothecium* Br., Eur., 185172. Species: *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jaeg., 187873. Species: *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats., J.Hattori Bot. Lab., 1970.74. Species: *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb., Bot. Not. 1865

## 17. Familya: HYPNACEAE

41. Genus: *Hypnum* Hedw. ,Sp., Musc., 180175. Specieses: *Hypnum cupressiforme* Hedw. Sp. Musc., 180176. Species: *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw. Sp. Musc., 180177. Species: *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* Brid., Musc. Rec., 180178. Species: *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* (Tayl.) Schimp. Coroll., 185679. Species: *Hypnum jutladicum* (Holmen & Warncke) Bot. Tidskr., 1969.80. Species: *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb., Öfv.K.Vet.Ak.Förh., 186742. Genus: *Ctenidium* (Schimp.) Mitt., J.Linn., Soc., 186981. Species: *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot., 186982. Species: *Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (Schimp.) C.Britton, Mem. Torrey Bot. Cl., 1894.43. Genus: *Pleurozium* Mitt., J.Linn., Soc., 186983. Species: *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., J. Linn. Soc. Bot., 186944. Genus: *Rhytidiadelphus* (Warnst.) Warnst., Krypt., Fl., Brandenburg, 190684. Species: *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., Krypt., Fl., Brandenburg, 190685. Species: *Rhytidiadelphus squarrosus*(Hedw.) Warnst., Krypt., Fl., Brandenburg, 190645. Genus: *Hylocommium* Br. ,Eur., 185286. Species: *Hylocommium brevistore* (Brid.) Br.Eur.,185287. Species: *Hylocommium splenddens* (Hedw.) Br. Eur., 185

## 3.2 Teşhisi Yapılan Taksonların Tanımlanması

### 3.2.1. *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Sm.

Sinonim: *Polytrichum formosum* (Hedw.) G.L. Smith.

*Polytrichum decipiens* Limpr.

*Polytrichum ohioense* auct.

*Polytrichum pallidisetum* Funck

Bitki 10-12 cm uzunluktadır. Yapraklar kuru iken birbirine paralel şekilde ve dalgalı, yaş iken gövdeye az çok dik açılarda ve aşağıya doğru eğiktir. Yapraklar mızrak şeklinde dar yaklaşık uzunluğu genişliğinin 3 katı ya da 4 katı olup dik kısmından uç kısma doğru gittikçe daralır ve sivri uçla sonlanır. Yaprak kenarı dişlidir, her bir diş bir hücreden ibarettir. Yaprak lameli 5-6 hücre kalınlıktadır. Yaprak ucundaki hücreler düz, kalın çeperli ve geniştir. Nerve yaprak ucundan dışarıya kalın bir diken şeklinde çıkıntı yapmıştır. Kapsül sapı dalgalı olup üst kısmı sarımsı alt kısmı kırmızımsı renkli olup 4-5 cm uzunlukta dik ya da dikey ile 60° arasında eğiktir ve prizmatik şekillidir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 1.

Türkiye (A1, A3, A4, ), Avrupa, İzlanda, Asya'nın büyük kısmında, Cezayir, Güney Afrika, Kuzey Amerika, İngiltere, Yeni Zelanda.

### 3.2.2. *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L. Sm.

Sinonim: *P. Aurantiacum* Hoppe ex Brid.

*P. gracile* Dicks.

*Polytrichum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L. Smith.

*Catharinea spinosa* Warnst.

*Polytrichum gracile* Dicks.

Bitki 4-8 cm boydadır. Yapraklar birbirine paralel şekildedir, kuru iken dalgalı, yaşken gövdeye az çok dik açılarda, yapraklar dar, mızrak şeklinde, uç kısmı sivrileşmiş, kenarlar dişli, lameller 5-7 hücre kalınlıkta, apikal hücre düzgün olup köşeli değildir. Nerve, kalın ve belirgin bir kıl gibi kahverengi sivri uçlu şekilde sonlanır. Yaprak ortası hücreler 14-18 µm genişlikte ve genişliğinin 6-7 katı uzunluktadır. Seta dalgalı, aşağı

kısmı kırmızımsı aşağı kısmı kahverengimsi renkli yukarı kısmı açık yeşil renkli olup boyu 3-4 cm kadardır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 2.

Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kuzey Asya, Kore, Japonya, Yeni Gine, Kuzey Amerika, Grönland, Şili, Yeni Zelanda.

### **3.2.3. *Polytrichum commune* Hedw.**

Bitkiler 8-16 cm uzunluktadır. Yaprakları kuru iken dalgalı, yaş iken gövdeye az çok dik açılı, üst kısmı  $\pm 90^\circ$ lik bir açıyla geriye doğru kıvrılmış, dar, uzun, mızrak şeklinde olup uç kısma doğru derece derece daralır. Yaprak kenarı dişli, apikal hücreler silindirik şekilli olup diğer hücrelerden daha büyüktürler. Nevre yaprak ucundan dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Kapsül sapı dalgalı, kırmızımsı renkli, 4-6 cm boydadır. Kapsül olgunlaştığında da dik ya da eğilmiş olup küp ile dikdörtgen prizma arasında bir şekilde 4 köşeli, enine kesiti ikizkenar yamuk şeklinde olup apofiz belirgindir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 3.

Türkiye (A1, A2, A4), Orta Avrupa, İzlanda, Kuzey ve Doğu Asya, Afrika, Kuzey Amerika, Grönland, Peru, Brezilya, Avustralya, Yeni Zelanda'da yayılış gösterir.

### **3.2.4. *Polytrichum juniperinum* Hedw.**

Bitkiler 4-10 cm boydadır. Gövdeleri çok az rizoid'e sahiptir. Yapraklar kuru iken gövdeye yakın, düz veya az şekilde dalgalı, yaş iken yaklaşık olarak gövdeye  $45^\circ$ lik açıdadır. Yapraklar dar, mızrak şeklinde, ince, uzundur. Yaprak ucu  $90^\circ$  den daha düşük açılı olup sivri uçludur. Yaprak kenarı belirgin şekilde dişleşmiştir, nevre kalın ve belirgin yaprak ucuna kadar kesintisiz devam ederek sonlanır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 4.

Türkiye (A1, A2, A3, A5, B1, B8), Dünya'da yaygındır.

### 3.2.5. *Polytrichum piliferum* Hedw.

Bitki 1-3cm uzunluktadır. Yapraklar gövdenin uç kısmına kadar kalabalıklaşmış gövdeye doğru üst üste birbirinin boşluklarına dizilmişlerdir. Yapraklar yaşken düzgün ve gövdeye yaklaşık 45°'lik açılardadır, kuru iken dalgalıdır. Yapraklar uzun dar mızrak şeklindedir. Yaprak ucu 90° den daha düşük açılı olup gittikçe daralır sivri uçla sonlanır. Yaprak kenarı belirgin bir şekilde dişleşmiş ve dişler 3-5 hücreden oluşur. Lamina 5-7 hücre kalınlıktadır. Nerve yaprağın alt kısmın dan başlar ucuna kadar devam eder. Yaprak kenarı dışarıya doğru kahverengimsi, çok kalın bir şekilde dişleşmiştir ve sivri uçludur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 4.

Türkiye (A1), Orta Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kuzey, Orta ve Doğru Asya, Kongo, Kuzey Amerika, Grönland, Avustralya, Hawaii Adaları, Antartika

### 3.2.6. *Pogonatum aloides* (Hedw.) P.Beauv.

Sinonim: *Polytrichum aloides* (Hedw.) P. Beauv.

Bitkiler  $\pm$  2 cm boydadır. Devamlı bir protenema dan yükselir. Yapraklar yaşken gövdeye paralellekle açıklık arasında veya gövdeye aşağı yukarı dik açılarda bulunur. Yapraklar dil şeklinde olup tepeye doğru sivrileşmiştir, kenarları tabandan tepeye kadar dişleşmiş, dişler 1 hücreden, tepeye doğru 2 hücreden oluşmuş, lamina 5-6 hücre kalınlıkta, kenar hücreleri düz, yuvarlaklaşmış, köşeli değil, nerve yaprak ucunda sonlanır. Kapsül sapı kırmızı, kapsül  $\pm$  dik, yumurta şeklinde, silindirik yaklaşık boyu genişliğinin 2 katı kadar. Kuru kapsüllerin ağız kısmı genişlemiş aşağı kısmı büzüşmüştür. Kapsülün dış kısmını oluşturan yüzeysel tabaka hücreleri çıkıntılıdır. Sporları 10-12  $\mu$ m büyüklüktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 6.

Türkiye (A2, A3) Avrupa, Asya Cezayir, Kongo, Uganda, Yeni Zelanda.

### 3.2.7. *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P. Beauv.

Sinonim: *Polytrichum urnigerum* Hedw.

Bitki 5-8 cm boydadır. Yapraklar yaş iken gövdeye dik açılardadır. Açık yeşil renkli, dalgalı, mızrak şeklinde ince uzundur. Uzunluğu yaklaşık olarak genişliğinin 3 katı kadardır. Kenarlar yasası olup kalın dikensi dişlerle çevrilidir. Yaprak lameli 5-6 hücre kalınlıkta, yaprak ucundaki hücreler çıkıntılı, kalın duvarlı ve geniştir. Nerve yaprak ucundan dışarı çıkıntı yapmış ve sivrileşmiştir. Seta 3-4 cm uzunlukta, hemen hemen silindirik şeklinde veya fiçı şeklinde olup diktir. Kapsül hücrelerinin oluşturduğu yüzeysel tabaka papillalıdır (çıkıntılıdır).

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 7.

Türkiye (A2), Avrupa'nın bir kısmında, İzlanda, Asya'nın büyük kısmında, Asor Adaları'nda, Kuzey Amerika'da, Grönland Adası'nda ve Karayip Adalarında.

### 3.2.8. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.

Bitkiler 3-5 cm uzunluktadır. Yapraklar yaşken bir orak şeklinde eğilmiş ve bir yöne yönelmiş durumdadırlar. Kuru ikense yapraklar aynı şekildedir. Yaprakların kaidesi yumurta şeklinde sonrası ince uzun mızrak şeklinde olup yaprak tepesinde doğru derece derece daralır. Yaprak kenarları yukarı doğru kıvrıldığı için oluk şeklini almıştır. Yaprak kenarı düz, yukarıya doğru çok az şekilde dişleşmiş (özellikle tepeye doğru). Nerve oldukça kuvvetli ve belirgin olup yaprak tabanının 1/3 ünü kaplar. İğne şeklindeki sivri ucun çok büyük bir kısmını kaplar.

Bazal kısımdaki hücreler geniş dağınık şekillerde, dikdörtgenimsi, baklava dilimi şeklinde ve bazıları dar uzundur, boyları 30-40 µm dir, tepenin kenarlarına doğru hücreler daha küçük ve dar olup dikdörtgen şeklindedir. Yaprak ortasındaki hücreler 4-6 µm büyüklüktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 8.

Türkiye (A5), Avrupa, Lübnan Dağlarından Asya'ya kadar, Kafkasya, Himalaya, Kenya, Kuzey Amerika, Bolivya



### 3.2.9. *Dicranum majus* Sm.

Bitkiler 10-12 cm büyüklüktedir. Gövdeler tüysü kök şeklinde yapılara sahiptir. Yapraklar çok kalabalık olmayıp daima aynı tarzda bir orak gibi eğrilmiş ve bir yöne doğru yönelik, dalgalıdır. Yapraklar kuru iken pek fazla değişmez ancak dalgalı değildir. Yaprak şekilleri mızrak şeklinde, dar uzun olup uç kısmı oluklaşmıştır. Yaprak kenarı uç kısma doğru dişlidir. Nerve yaprağın en geniş kısmında lamina'nın 1/10 kadarını kaplar. Hücreler kalın çeperli, porlu, angular hücreler kahverengimsi renkli olup birbirinden ayırırlar. Dip kısımdaki hücreler dar, dikdörtgenimsi şekildedir. Yaprığın yarısından aşağıdaki hücreler kesitte baklava dilimi şeklinde görülür. Yaprak ortasındaki hücreler 10-20 µm büyüklüktedir. Seta sarımsı yeşil, kapsül 40-60° eğik durumda silindirik ve kıvrıktır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç kökü üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 9.

Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C13), İngiltere, Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Orta Asya, Çin, Japonya, Kuzey Amerika, Grönland.

### 3.2.10. *Dicranum scoparium* Hedw.

Sinonim: *Dicranum tectorum* Warnst. & Klinggr.

Bitkiler 5-12 cm uzunluktadır. Gövde de tüysü köksü yapılara sahiptir. Yapraklar kalabalık ve birbirine paralel vaziyette olup gövdenin yukarısın da ki yapraklar bir yöne doğru yöneliktir. Yapraklar kuru iken bu görünümünü değiştirmezler. Yaprak şekli mızrak şeklinde olup oluklaşmış tepeye doğru derece derece daralır. Yaprak kenarları yukarı tarafta dişleşmiştir. Nerve yaprağın en geniş kısmında laminanın genişliğinin 1/10-1/15 ini kaplar. Hücreler porlu ve tek tabaka halindedir. Yaprak köşe hücreleri kahverengimsi olup birbirinden ayırırlar.

Tabandaki hücreler dar dikdörtgenimsidir ve yukarıya doğru daha kısadırlar. Üst kısımdaki hücreler dikdörtgenimsi şekille kare şekli arasındadır. Kenarlardaki hücreler ise daha kısa ve daha şişkin olup baklava dilimi şeklindedir. Yaprak ortasındaki hücreler 10-16 µm genişliktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 10.

Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6), Orta Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Amerika, Yeni Zelanda

### 3.2.11. *Dicranum polysetum* Sw.

Sinonim: *D. undulatum* Ehrh. Ex Web. And Mohr.

*D. rugosum* (funck.) hooffm. Ex Brid.

Bitkiler 10-16 cm büyüklüktedir. Yapraklar gövdeye yaklaşık dik açılarda ve asılı vaziyette olup tepe kısmın da ki yapraklar bir yöne doğru yöneliktir. Ayrıca yaprakları genellikle enine dalgalıdır. Kuru iken ise görünümünü pek değiştirmezler. Yapraklar mızrak şeklinde olup uç kısımları dar ve uzundur. Yaprakların bazal kısımları kenarlardan yukarı doğru kıvrıktır. Yaprak kenarları aşağı yukarı yarı dan sonra dişlidir. Angular hücreler kahverengimsi olup birbirinden ayırırlar, diğer hücreler aşağı yukarı dar, eliptik şekillidir ve papillalıdır(çıkıntılıdır). Yaprak ortasındaki hücreler 6-15 µm büyüklüktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 11.

### 3.2.12. *Dicranodontium denutadum* (Brid.) E. Britton.

Sinonim: *Dicranodontium alpinum* (Schimp.) Giac.

*Dicranodontium longirostre* (Web. & Mohr) B. S. & G.

Gövde kahverengimsi ve tüysüdür. Yapraklar olgunlaştığında düşer. Gövde tomurcuklanarak bir yöne doğru eğilir. Derece derece alt kısımdan üst kısımına doğru zayıf bir şekilde yapraklar gövdeyi sarar. Yaprakların uç kısmı ince ve dişlidir. Ortadan eğilir ve ortakısım dişsizdir. Nerve yaprağın dip kısmından başlayıp yaprağın 1/3-1/2'sine kadar devam eder. Yaprakların alt kısmı zayıf, düz ya da dişlidir. Bazal hücreler dikdörtgenimsi ve aralarında boşluk yoktur. Yaprak ortası hücreler uzun ve dardır. Yaprak uçları hyalin (renksiz-şefaf)dir. Bazal hücreler baklava dilimi şeklinindedir. Seta düz yada kuğu boynu gibi kıvrılmıştır. Kapsül silindir şeklinde ve kapsül kapağı düzdür.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 12.

### 3.2.13. *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger.

Bitki 12 cm büyüklüktedir. Yapraklar kuru iken orak gibi bir yöne doğru kıvrılmıştır (Şekil 17). Pek yaygın olmamakla birlikte düzde olabilir. Bazal kısımda yumurtamsı ve dikdörtgenimsi hücreler vardır. Uç kısım dişli, iğne şeklinde ince ve kıvrılmış, yaprak kenarları gövdeye tutunduğu yeri sarmıştır.

Yaprağın ortasından ucuna kadar dişlidir (Şekil 18). Nerve alt kısımda belirgin yaprağın 1/4'üne kadar uzanır. Uç kısım dişli ve aşağıya kıvrılarak sonlanır. Uç kısımdaki hücreler düz değil, renksiz (hyalin) veya kahverengimsidir. Yaprak olgunlaştığında düşebilir. Bazal hücreler dikdörtgen yada kare dikdörtgen şeklinde ve hücreler arasında boşluk yoktur (Şekil19). Kenardaki hücreler dardır ve şerit şeklindedir. Yaprağın dik kısmı gövdeyi sararak sonlanır. Alt kısımdaki hücreler daralır ve dikdörtgen veya düz şerit şeklindedir. Kenardaki tek hücreler kalınlaşarak kısalır. Seta düz, kapsül gökkuşağı gibi kıvrılmıştır. Kapsüller birbirine paralel ve kaliptranın alt kısmı tüylüdür. Yani dallar ipeksi üst kısımlar sarımsı yeşil alt kısımlar kahverengimsidir.

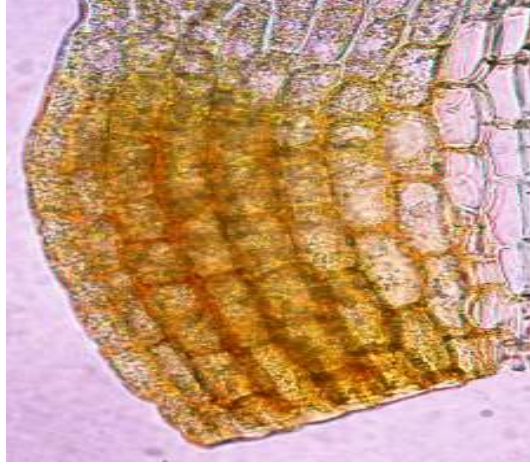
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 -1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 13.



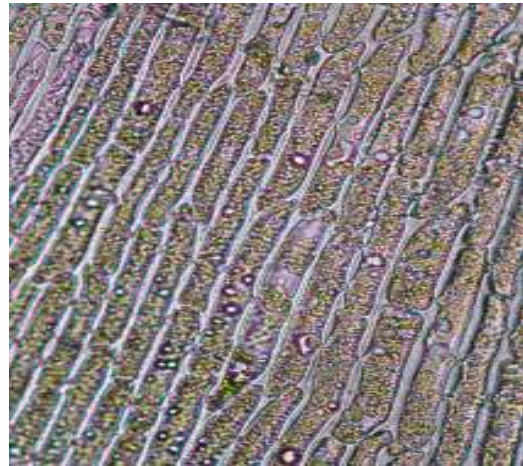
Şekil17. *Dicranodontium uncinatum*'un gametofiti .



Şekil 18. *D. uncinatum*'un yaprağı (10X)



Şekil 19. *D. uncinatum* angular hücreleri (40X)



Şekil 20. *D. Uncinatum* yaprak ortası hücreleri (40X)

### 3.2.14. *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp.

Bitki 2-6cm büyüklüktedir. Bol miktarda kırmızımsı-kahverengi tüysü demetlerine sahiptir. Yapraklar 3-4mm uzunlukta olup gövdeye 20-25°lik açılardadır. Yaşken düzgün veya diktir. Kuru iken daha çok birbirine paralel vaziyette ve gövdeye doğru sıkılaştırırlar, az şekilde dalgalıdırlar. Nevre yaprağın 1/3-2/3'si genişlikte olup yaprağın ucunda sonlanır. Bazal hücreler dikdörtgenimsi, renksiz ve angular hücrelerle aralarında farklılık yoktur. Yukarıya doğru olan düzensiz, yamuk şekilli ve dikdörtgenimsidir. 7-15 µm genişliktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 14.

Türkiye (A2), İngiltere, Orta Avrupa, Japonya, Florida, Amerika ve Kolombiya.

### 3.2.15. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşur. Bitki genellikle 15cm ve daha büyük olabilmektedir. Yaprak kuru iken kıvrıktır. Yeşil iken ya da nemli iken yaprak gövdeye yaklaşık 20-25°'ik bir açıdadır. Filizler genellikle bir yöne doğru tomurcuklanır. Yapraklar nemli iken 5-9 mm x 1-2 mm büyüklükte ve nerve'ye sahiptir. Bazal hücreler yumurtamsı ve ya mızraksıdır. Yaprak ucundaki hücreler dar üçgenimsi veya tüp şeklinde ve düz dişsizdirler. Bazal da nerve'nin yakınında 4-6 tabakalı hücre hyalin dir. Yaprak ortasında ise 24-48 µm genişlikte hyalin bir tabaka vardır. Seta 10-18 mm uzunlukta.

Kapsül asimetrik ve gökkuşağı gibi eğilmiştir. Kapsül 1,5- 2 mm uzunluktadır. Sporlar 16-20 µm büyüklükte ve sonbaharda oluşur. Genellikle toprak, kaya ve ağaç kütüğü gibi nemli habitatlarda yaşarlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 16.

### 3.2.16. *Encalypta streptocarpa* Hedw.

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşur. Bitki 6 cm ye kadar büyür. Yaprak kuru iken yaprak kenarları içeri ve yukarı doğru kıvrılırlar ya da çok kuvvetli bir şekilde vurulmuşlardır. Yapraklar, nemli iken gövdeye az ya da çok dik açıda şerit şeklinde dar ve paralel cephele ya da spatula şeklindedir ve 3-7 mm uzunluktadır. Yaprak ucu

keskin olmayan sivri uç kısmın tepesi 90° den daha büyük açılı çok kabaca körelmiştir. Bazen kulaklı yaprak ayası ve genellikle kenarları düz ve kıvrımlıdır. Nerve belirgin ve uzundur, kırmızımsı ve yaprak ucuna kadar uzanır. Bazlı hücreler dikdörtgen şeklinde kenardaki hücreler dardır. Yaprak ortası hücreleri aşağı yukarı eşit uzunlukta kare şeklinde hücre yüzeyinde çıkıntılar vardır ve ayırt edilmesi zordur ve 10-14 µm uzunlukta dırlar. Kapsül silindir şeklinde çift peristomlu ve peristom dişlidir. Dişler uzun iplik şeklindedirler. Sporlar düz 10-14 µm büyüklükte dırler. Kaliptra düz ve tüylüdür. Sporlar baharda oluşur nemli eski duvar üzerlerinde, taş ve toprak üzerinde sarımsı yeşil renkte kalabalık olmayan yada sık olmayan yukarı doğru yükselen filizler şeklindedirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 17.

### 3.2.17. *Tortula subulata* Hedw.

Sinonim: *Syntrichia subulata* (Hedw.) Web. & Mohr;

*Tortula subulata* ssp. *angustata* (Schimp.) Kindb.

Anteridyum ve arkegonium aynı bitki üzerinde ayrı ayrı yerlerde gelişmiştir. Bitki nadir olarak 1cm den uzun olur. Yapraklar yanlara doğru kıvrılmıştır. Kuru iken büzülme yapar, nemli iken yapraklar gövdeye dik açıyla bağlanır. Yaprak şekli çok değişkendir, mızraksı, şerit şeklinde , spatula veya yumurtamsı olabilir. Yaprak ucu sivri yada keskin ince veya uzun ince gittikçe incilir. Yaprak kenarları aşağıya doğru kıvrılmaz, alt kısımdaki yaprak kenarları, düz veya görülmez dişlimsi yapıdadır. Nerve geniş yaprak ucundaki çıkıntıya kadar sağa-sola kıvrılarak devam eder. Bazaldaki hücreler dikdörtgenimsi, renksiz (hyalin), kenarlardaki hücreler daralır ve incilir. Kenardan yarıya kadar yada belirli bir kısmı açık yeşildir. Hücreler düzgün olmayan altıgen şeklinde yada kare şeklindedir. Hücre kenarları çıkıntılıdır ve ayırt edilmesi zordur. Seta kırmızımsıdır, kapsül silindiriktir, düz yada kıvrılmış olabilir. 10-28 mm büyüklükte ve yaygın olarak baharda oluşur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 18.

### 3.2.18. *Tortella fragilis* (Hook. f. & Wils.) Limpr.

Sinonim: *Trichostomum fragile* (Hook.f. and. Wils.) C. Müll.

*Syntrichia alpina* ssp. *inermis* (Milde) Jur.

Bitkiler  $\pm 1$  cm kadar büyüklüktedir. Yapraklar kuru iken sert ve aşağı kısımları düz, yukarı kısımları kıvrıktır, yaş iken gövdeye 20-25°'lik açılarda olup şekilleri dar uzun ve dalgalıdır. Yaprak kenarı çok ince bir şekilde dişleşmiştir. Nevre tepeye kadar uzar ve ince uzun bir kıl gibi çıkıntı yapar. Yaprak taban hücreleri uzun ve dar, hyalin (renksiz-şeffaf) olup yukarı doğru uzarlar ve birden yeşil renkli (kloroplastlı) hücrelerle birleşirler. Yeşil hücreler küçük yapılı altıgen şeklinde ve papillalıdır (çıkıntılıdır). Yaprığın üst yüzeyindeki hücreler 2 tabaka halindedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 19.

Türkiye (A4), Avrupa, Asya, Kuzey Amerika

### 3.2.19. *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.

Sinonim: *Trichostomum tortuosum* (Hedw.) Dix.

Bitkiler 3-8 cm büyüklüktedir. Yapraklar kuru iken kuvvetlice bükümlü (kıvrımlı) ve burulmuştur. Yaşken ise dalgalı ve gövdeye az çok dik açılardadır. Dar uzun yapılı olup renksiz taban kısımdan uzun sivri uca doğru derece derece daralır. Yaprak kenarı undulalı, çıkıntılı olup tepenin kenarlarında çok ince dişli (bazı yapraklarda). Nerve yaprak ucundan çıkıntı yapar. Lamina hücreleri yaprağı orta kısmında karşıya kadar devam eder. Yaprak taban hücreleri dar dikdörtgen şeklinde renksiz olup klorofilli hücrelere geçiş anidir. Klorofilli hücreler kare-dikdörtgen arası şekillerde ve çıkıntılı olup yaprak ortasında 8-10  $\mu\text{m}$  genişliktedir. Kapsül sapı sarımsız kırmızı, kapsül silindirik, peristom dişleri uzun, sporlar 10-16  $\mu\text{m}$  büyüklüktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Ağaç üstü, yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 13.

Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, Kafkaslar, İran, Asya, Kanarya Adaları, Cezayir, Kuzey Amerika, Grönland, İngiltere ve Türkiye.

### 3.2.20. *Barbula unguiculata* Hedw.

Anteridyum ve arkegonium farklı bitkiler üzerinde gelişir. Bitkiler 1-2 cm büyüklüktedir. Gövdeler kırmızımsı renkte ve gövde de tüysü kök demetleri yoktur. Yapraklar kuru iken kıvrımlı olup kenardan içeriye doğru kıvrıktır. Özellikle yaprağın yarısından aşağısı nerve den itibaren içeriye bükülmüş ve olup şeklini almıştır. Yaşken gövdeye 60-90°'lik açılarda ve kıvrıktır. Yapraklar dil şeklinde olup uzundurlar. Yaprak tepesi 90° den daha düşük açılı olup tepe uçta bir çıkıntı şeklinde sonlanır. Nerve kalın, yeşilimse kahverengi olup kalın bir şekilde uçta çıkıntı oluşturur. Alt yüzeydeki hücreler uzamış, bazal hücreler dikdörtgenimsi ve biraz uzun, kenara doğru daha kısa, yukarıya doğru olan hücreler  $\pm$  kare şeklinde, yuvarlağımsı, kalın çeperli ve papillalı olup yaprak ortasında 10-14  $\mu$ m genişliktedir.

Kapsül sapı kırmızı kapsül dik elipsoid ve düzdür. Sporlar 10-12  $\mu$ m büyüklüktedir. Bitkilerin yarısından yukarısı açık yeşil, aşağısı kırmızımsıdır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 22.

Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12), Orta Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Asya, Çin, Japonya, Hongkong, Cezayir, Kuzey Amerika, Meksika, Güney Amerika, Danimarka.

### 3.2.21. *Didymodon asperifolius* (Miit.) H.A. Crum, Stere & L.E. Anderson.

Bitki 1-5 cm yüksekliktedir. Anteridyum ve arkegonium farklı bitkiler üzerinde gelişir.

Seyrek ya da sık sürgünler yukarıya doğru dik olarak yükselir ve bitki kırmızımsı kahverengi renktedir. Gövde yere yatmış ve yeni sürgünlerin uç kısımları yukarıya doğru yönelmiştir. Gövde üzerinde yer alan yapraklar ve yan dallar birbirine paraleldirler. Gövde de yan dalların çıktığı veya yaprakların çıktığı yerde rizoidal yumrular yoktur. Yaprak kuru iken gövdeye yapışık ya da gövdeye sıkıştırılmış veya yapraklar gövdeye yaklaşık 20-25°'lik açıdadır. Yapraklar uç kısımdan sağa sola doğru belirgin bir şekilde kıvrılırlar (Şekil 31). Yaprak ortasından uç kısım geriye doğru eğilmiş veya yaprağın uç kısmı 90° den büyük bir açıyla geriye doğru eğilmiştir. Yapraklar yaş iken; gövdeye yaklaşık olarak 45°'lik açıyla bağlanır veya nadir de olsa bazen dik açıda bağlanır ve yaprak kenarları dışsizedir.



Yaprağın alt kısmı yumurtamsı, şişkin ve aşağı yukarı genişliğinin iki katı büyüklüktedir. Yaprağın uç kısmı mızrak şeklindedir. Nerve vardır ve tek sıra hücrelerden oluşmuştur eğer KOH ile muamele edilirse kırmızıya boyanır. Nerve 35-75 µm genişlikte ve yaprak ucuna kadar devam eder.

Yaprak ucu; sivri, keskin ve incedir ayrıca olgunlaştığı zaman da düşmez. Yaprak ayasını kenarı düz ve dişleşmemiştir. Yaprak ortası hücreler; aşağı yukarı genişliğinin iki katı dikdörtgen şeklinde veya dörtkenarı eşit uzunlukta kare şeklinde ve etrafında dişi yapılar vardır (Şekil 32).

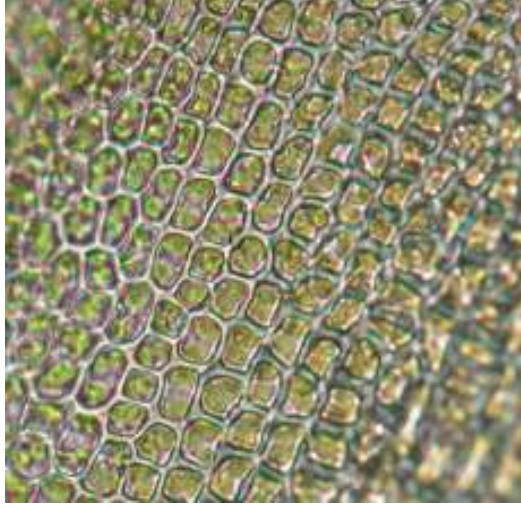
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 23.



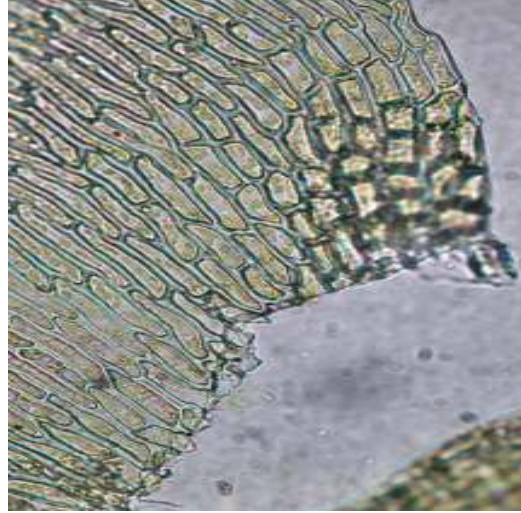
Şekil 21. *Didymodon asperifolius*'un gametofiti.



Şekil 22. *D. asperifolius*'un yaprağı (10X)



Şekil 23. *D. asperifolius*'un yaprak ortası hücreleri (40X)



Şekil 24. *D. asperifolius*'un angular hücreleri (40X).

### 3.2.22. *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa.

Bitki zeytin yeşili ya da kahverengimsi renkte ve filizleri yukarıya doğru dik, filizlerin büyüklüğü 5-50 mm dir. Yapraklar kuru iken bir birine yapışmadan paralel şekilde dizilmiş, dalgalı ve kıvrıktır. Nemli iken ya da bitki taze iken yapraklar gövdeye 45°'lik açıyla bağlanır. Yaprak kaidesi yumurta şeklinde ve aşağı kısmı genişliğinin yaklaşık iki katı boydadır. Yaprak mızrak şeklindedir. Yaprak ucu dil şeklinde geniş aşağı yukarı paralel cepheli ve şerit şeklinde keskin olmayan sivri uçlu tepesi 90° den daha büyük açılı kabaca körelmiş ya da keskin, sivri uçludur. Yaprak orta kısımdan aşağı ve geriye eğilmiş, yaprak kenarı düz dişleşmemiş ve nerve yaprak ucuna kadar devam eder.

Bazal hücreler aşağı yukarı genişliğinin iki katı büyüklüktedir. Yaprak ortası hücreler düzensiz ve genellikle hücre yüzeyinde çıkıntılar vardır. Hücreler yarı şeffaf ya da belirgindir ve 10-12 µm büyüklüktedir. Gemma kahverengi renkte 2-6 hücreden oluşur. Genellikle gövde ile yapraklar arasın da rizoid şeklinde yapılar gelişir. Seta koyu kırmızı, kapsül elipsoid, kapsül kapağı kısa gagalı ve peristom 250 µm büyüklüktedir. Sporlar 12-16 µm büyüklüktedir. Bitki genellikle nemli ağaç, kaya ve toprak üzerinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 24.

### 3.2.23. *Didymodon rigidulus* Hedw.

Sinonim: *Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt.,

*D. Rigidulus* ssp. *andreaeoides* (Limpr.) Wijk & Morg.,

*Grimmia andreaeoides* Limpr.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitki çoğunlukla 3-10 mm boyunda, yapraklar gövdeye yapışık veya gövdeye karşı sıkıştırılmış, dalgalı, bazen kurduğunda hafifçe kıvrık, nemli olduğunda gövdeye 45° lik açıda, mızrak şeklinde yaklaşık uzunluğu genişliğinden 3 kat fazla olan veya dil şeklinde geniş aşağı-yukarı paralel cepheli, giderek uzunluğuna doğru inceliyor. Kalın, ± iğne şeklinde sivri uçlu, yaprak ucu keskin değildir, kenar yeniden kavislenir veya aşağısında düzleşir, yukarısı 2 hücreli kalınlıktadır. Nevre apex'in aşağısında kısa bir çıkıntı yapmış olarak sonlanıyor. Ventral hücreler ± hegzogonal (6 köşeli) dir, yaprağın alt kısmındaki hücreler rectangular (dikdörtgenimsi), üsttekiler kare-altigenimsidir. Kalın şekilde damarlanmış, şişmiştir, hafifçe hücre yüzeyinden çıkıntı yapmıştır, görünmesi zordur, yaprak ortasında 8-10 µm genişliktedir, yaprak kenarında 2 hücre kalınlıktadır.

Aşağı yukarı yarım küre şeklinde birkaç hücreli gemmalara sahiptir, 25-80 µm çapındadır, sıklıkla üst yaprakların gövde ile yaptığı açılarda bulunur. Seta, turuncu-kırmızı; kapsül silindirik ya da elipsoidtir. Operkulum eğri (meyilli), uzunca gagalıdır. Peristom dişleri kısa, 320-480 µm uzunluğunda, iplik gibi ya da incedir. Bitki Sarımsı yeşilden siyaha doğru bir merkez etrafında dik bir şekilde filizlenir, duvarlarda, eski binalar ve kayalarda, bulunabilini.

Orta Avrupa, Kafkasya, Orta Asya, Sibiryaya, Kamboçya, Keşmir, Çin, Kanarya adaları, kuzey ve Orta Amerika, Grönland.

Bitki önceleri *Grimmia andreaeoides* olarak tanımlanmış olup *Barbula rigidula*'nın bir dağ formudur. Yapraklarında görünüşe göre lingulate-lanceolate bölge olmasına rağmen, kısa nerve ve çok kalın hücreler, *Barbula rigidula*'ya has özellik olarak görülmektedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 25.

Türkiye (A2, A4, B6, B8) karelerinde bulunur.

### 3.2.24. *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R. H. Zander.

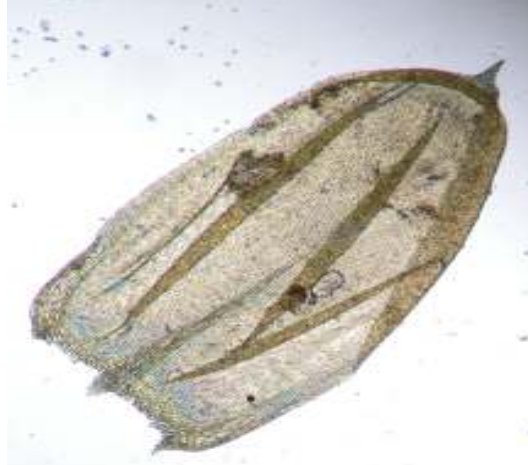
Sinonim: *Barbula hornschianum*

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitki 3-15 mm büyüklüktedir (Şekil 34). Yapraklar kıvrık, kuru iken spiral şeklini alırlar ve yapraklar gövdeye 20-25°'lik açıyla bağlanırlar. Yapraklar yaş iken yıldız görünümü alır. Yapraklar mızrak şeklinde ve uzunluğu genişliğinin 2-3 katı kadardır (Şekil 35). Yaprak genellikle kıvrıktır ve nevre yaprağın uç kısmına kadar belirgin bir şekilde uzanır. Nevre de yapraklar gibi uç kısma doğru gittikçe inceler. Angular hücreler dikdörtgenimsi şekillidirler. Bazal hücreler kare şeklindedir. Yaprak ortası hücreleri altı köşeli ve hücre yüzeyinde çıkıntılar vardır, 10-15 µm genişliktedirler (Şekil 36). Gövdeyi saran yapraklar büyük, uzun ve incelerek sonlanırlar. Seta turuncu ya da kırmızıdır. Kapsül dar elipsoit, peristome dişlidir. Sporlar 8-10 µm büyüklüktedir ve kışın ve ilkbaharda oluşurlar. Ve bitki genellikle toprak üzerinde gelişme gösterir.

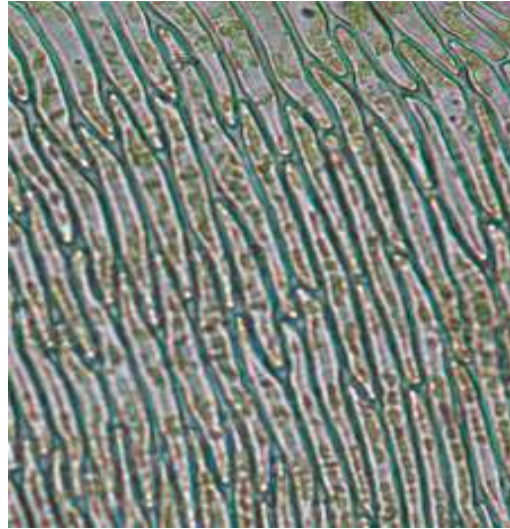
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 26.



Şekil 25. *Pseudoscleropodium hornshanum* gametofiti



Şekil 26. *P. hornshanum* yaprağı (10X)



Şekil 27. *P. hornshanum* yaprak ortası hücreleri (40X)

### 3.2.25. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.

Sinonim: *Grimmia apocarpa* Hedw.

Bitkiler 6-8 cm büyüklüktedir. Gövdeler  $\pm$  yere yatmışlıkla yarı diklik arasındadır. Yapraklar kuru iken gövdeye yapışık durumdadır, yaşken ise gövdeye dik veya 45°'lik açılar arasındadır veya yapraklarda geriye doğru kıvrıktır.

Yaprakların kaidesi oval diğer kısmı mızrak şeklinde olup tepeye doğru gittikçe daralır. Tepenin kenarları dişleşmiş saçsı hiyalin uçludur. Nevre yaprak ucuna varmadan sonlanır. Hücreler  $\pm$  kalın duvarlıdır. Yaprak ortasında 8-10  $\mu$ m büyüklükte dirler. Yaprak taban hücreleri kare-dikdörtgen şekillerinde, yaprak kenarına doğru kare şeklindedir, daha yukarıdaki hücreler ise  $\pm$  kare şeklindedir ve hücrelerin kenarları çıkıntılıdır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 27.

Türkiye (A1, A2, A3, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C14), Dünya'da yaygındır.

### 3.2.26. *Schistidium trichodom* (Brid.) Poelt.

Sinonim: *Grimmia trichodon* Brid.

Bitkiler siyahımsı renklidir. Gövdelerin alt kısımları yapraksız olup  $\pm$ 8cm kadar büyüklüktedir. Yaprak kenarı dişleşmemiştir, kenarlar dar şekilde içeriye doğru kıvrık olup yaprak ucundaki saçsı çıkıntı 1-40  $\mu$ m uzunluktadır. Nevre ve hücreler düzgün olup hücrelerin çok azı çıkıntılıdır. Hücre büyüklükleri 6-8 $\mu$ m dir. Peristom dişleri 450-650 $\mu$ m uzunluktadırlar. Sporlar 8-9 $\mu$ m büyüklüklerdedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 28.

Türkiye(A2) ve Avrupa'da yaygın olarak bulunur.

### 3.2.27. *Grimmia hartmanii* Schimp.

Sinonim: *Dryptodon hartmanii* (Schimp.) Limpr.

*Grimmia hartmanii* Schimp. ssp. *hartmanii*

Dioiktir. Bitkiler 3-4cm büyüklüktedir. Yapraklar kuru iken az şekilde alt kısma doğru kıvrılmıştır. Yaşken ise  $\pm$ gövdeye 45°'lik açılarda ve kıvrıktır, mızrak şeklinde, sivri uçlu ve tepeye doğru gittikçe daralır. Genellikle kenarlardan biri uç kısma doğru içe doğru

kıvrılmıştır. Saçsı çıkıntısı üst kısımdaki yapraklarda uzun olup 300-400 µm uzunluklardadır. Nevre kuvvetli olup tepede sonlanır. Yaprak taban hücreleri genişliklerinin 3-4 katı boydadır. Yaprak kenarları dişli ve kalın çeperli, hücreler yaprak kenarına doğru daha kısadır, üst kısımdaki hücreler kare şeklinde ve genellikle kenarları çıkıntılıdır. Yaprak ortasındaki hücreler 8-10 µm genişliktedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 29.

Türkiye (C12, C13), Avrupa, Korsika, Kafkaslar, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, İngiltere

### 3.2.28. *Grimmia donniana* var. *donniana* Sm.

Sinonim: *Grimmia arenaria* Hampe

*Grimmia doniana* auct.

*Grimmia ganderi* Limpr.

*Grimmia triformis* Carest. & De Not.

Yaprak uçları kıl gibi incelik, düz, ince ve dişlidir. Yandallar Sadece bir yöne değil her tarafa doğru yönelir. Seta düz yada hafif kıvrılır. Sert kayaların çatlaklarında koyu yeşil düz küme şeklinde yada saga-sola dağınık küçük bir bitkidir. Genellikle ormanlık alandaki asidik kayaların üzerinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 30.

### 3.2.29. *Grimmia ramondii* (Lam. D. C.) Margad.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşur. Bitki 2-10 cm büyüklükte tomurcuklar yüzükoyun yatmış yere serilmiş ve yere paralel bir büyüme gösterir (Şekil 37). Pleorokarpik bir gelişme yapar ve yapraklar gövdeye paraleldir. Yandallar sık sık kıvrılır. Yapraklar kuru iken dağınık bir şekilde gövdeye yapışık ya da gövdeye karşı sıkıştırılmıştır; nemli iken yapraklar ardi ardına gelerek gövdeyle 45°'lik açı yapacak şekilde dizilirler. Mızrak şeklindedirler, yaprak ucu 90° den daha küçük açı ile sivrileşmiş ve keskindir (Şekil 38). Dişsiz ya da uç kısım da dişli olabilirler tek yöne doğru kıvrılırlar ve yaprak ucunda tüysü yapı yoktur. Nerve koyu ve belirgindir.

Bazal hücreleri düz seri şeklinde yaprak ortası hücreler 8-12  $\mu\text{m}$  genişlikte ve hücrelerin kenarlarında dişi çıkıntılar vardır (Şekil 39).

Seta sarı ve gelişimini tamamladığında uçtaki kapsül kuğu boynu gibi kıvrılır. Kapsül elipsoit ve pürüzsüzdür. Kaliptra 2 ya da daha çok yarıkli konik şeklindedir. Sporlar 12-16  $\mu\text{m}$  büyüklüktedir ve genellikle ilkbaharda oluşurlar. Bitki kurduğunda siyahımsı bir renk alır ve genellikle dağlık bölgelerde yer alır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 31.

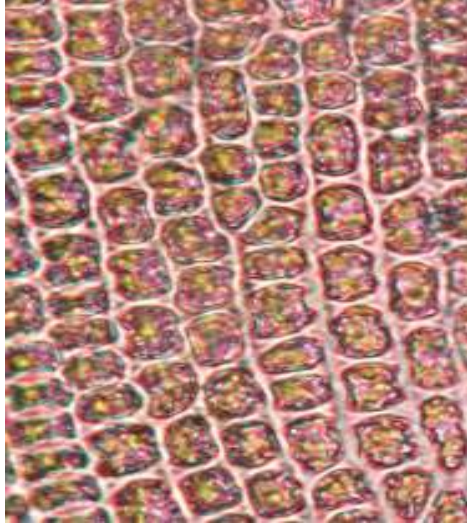


Şekil 28. *Grimmia ramondii*'nin gametofiti



Şekil 29 *G. ramondii*'nin yaprağı (10X).





Şekil 30. *G. ramondii*'nin yaprak ortası hücreleri (40X).

### 3.2.30. *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

Sinonim: *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid. ssp. *canescens*

*Racomitrium mollissimum* Philib.

Dalları yere yatıklıkla diklik arasında, 2-8 cm uzunluktadır. Değişik şekillerde dallanmıştır. Yapraklar gevşekçe üst üste durumdadır. Kuru iken biraz kıvrıktırlar.

Yaşken diktirler. Şekilleri, oval-mızrak arasındadır. Kaideleri yumurta şeklinde veya oval olup tepeye doğru gittikçe daralır ve renksiz dar, uzun uçla sonlanırlar. Yaprak kenarları kıvrıktır, yarıya kadar dişleşmemiştir, yarıdan sonra özellikle tepe kısmı sivri dişlerle dişleşmiştir. Saçsı uç yaprağın 1/2 -2/3 boyu kadardır ve sivri dişlerle dişleşmiştir. Nevre yaprak tepesinde sonlanır. Hücreler çok az papillalıdır. Yaprak taban hücreleri dar, uzun olup kenarlardan çıkıntılıdır (sinuose). Yaprak taban köşelerindeki hücreler genişlemiş, dikdörtgen şeklinde, hyalin (renksiz) dir. Köşelerde küçük kulakçıklar oluştururlar. Diğer kısımdaki hücreler daha kısadır, tepeye doğru karemsi şekildedirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 32.

Türkiye (A1, A2, A4), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Sibiryaya, Nepal, Sri Lanka, Çin, Japonya ve Kuzey Amerika.

### 3.2.31. *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid.,

Sinonim: *Racomitrium affine* (Web. & Mohr) Lindb.

Bitkiler ana gövdesi 5 cm uzunluğunda ve genellikle yüzükoyun yere serilmiş şekildedir, dallar genellikle yukarı doğru büyüyen veya gövdeye yapışmayan paralel yapraklı ve kısadır. Yapraklar gövdeye yapışık ve kurduğunda kıvrılır, yaşken bir yöne doğru tomurcuklanır. Üst yapraklar 2-4 mm uzunluğunda, geniş bazal kısımdan yukarı doğru darlaşarak mızrak şeklinde incilir, apex geniştir, tüsü çıkıntı olmadığı zaman ovaldir. Yaprak kenarı kıvrıktır; yaprak ucundaki tüsü çıkıntı toplam yaprak uzunluğunun %15-45'i kadardır, düzdür. Bazal hücreler dar dikdörtgendir ve birbirine paraleldir, dişli, keskin sivri uçlu-yumru şeklinde kalınlaşmış, kalın şekilde damarlaşmış, yaprak kenar hücreleri daha kısadır.

Yaprak ortasındaki hücreler kare ve dikdörtgen arasındadır, kalın, güçlü, keskin dişlere sahiptir, 6-10 µm genişliğindedir, yaprak ucuna doğru uzunluğu genişliğinin 1- 2 katı kadardır, yaprak kenarı genellikle 2 hücre kalınlıktadır.

Seta düz veya kıvrıktır, 4-10 mm uzunluktadır; kapsül dar-elipsoid ile kısa silindirik arasındadır, 2-3 mm uzunluğundadır, (operkulum bulunmadığında); operkulum uzunca kısa gagalı, sporlar 10-18 µm. Sarımsı-yeşil ve siyah arası renktedirler ve sıklıkla yukarı doğru dik kümeler oluştururlar. Asidik kayaların üzerinde parça parça bulunur, toprakta nadiren.

*Racomitrium heterostichum* ve *Racomitrium affine* ile karıştırılır, şekilleri çok benzerdir. Kapsül karakterleri uzak olmasına rağmen iki türün gametofit karakterleri arasında biraz değişiklik vardır. *R. heterostichum* genellikle geniş yapraklarıyla biraz kabarık bir bitkidir, fakat bazı küçük türleri kapsülleri olmazsa tayin etmek imkânsız olabilir. *R. microcarpon* yaprağın üst kısmındaki uzun hücrelerle farklıdır ve bazaldaki yarı şeffaf hücrelerin marginal (kenar) sıraları farklıdır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 33.

Orta Avrupa, İzlanda, Faroe adaları, Asya, Kuzey Amerika, Grönland, Güney Afrika, Yeni Zelanda da bulunur.

### 3.2.32. *Bryum capillare* Hedw.

Bitkiler dioiktir. Boyları 1-2,5 cm'dir. Yapraklar kuru iken spiral şekilde kıvrımlar yapar ve tepeleri kıvrık, yaş iken yumuşak yapılı gövdeyle  $\pm 45^\circ$  lik açılardadırlar. Yaprakların boyu genişliklerinin  $\pm 3$  katı kadardır, uç kısmı sivridir. Yaprak kenarları aşağıya doğru eğilmiş olup ince bir şekilde dişleşmiştir. Nevre genellikle yaprağın ucundan dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Gövde de kiremit şeklindeki yapraklar birbiri üzerine binmiştir. Nerve kalın ve uzundur. Yaprak ortasındaki hücreler altıgen şekilli, kalın duvarlı ve sarı-kırmızımsıdırlar. Hücreler sadece bir tabaka halindedir. Peritikal yapraklar dar, mızrak şeklinde, yaklaşık olarak uzunlukları genişliklerinin 3 katıdır. Kırmızımsı-kahverengi rizoidlere sahiptir. Kapsül kuru iken eğilmiş, silindir şeklinde veya armut şeklinde olup büzülmüştür.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak ve Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 34.

### 3.2.33. *Bryum mildeanum* (Schimp) Schimp.

Sinonim: *B. alpinum* var. *mildeanum* (Jur.) Podp.

Dioiktir. Bitkiler 0,5-2,5 cm dir. Gövdeler kırmızımsı, yapraklar üst üste gelmiş biraz aralıklar arasında bazen görünebilir, kurduğunda düzdür, ıslandığında gövdeye paralellelikle  $20^\circ$ - $25^\circ$ lik açı arasında değişen pozisyonlardadır. Konkavdır, taban kırmızımsıdır, yumurtamsı-mızrak arası, gittikçe sivrilene ince uçlu, apex (yaprak ucu) gittikçe sivrilerek az bir şey yaprak dışına çıkıyor. Yaprak kenarı düz veya yeniden eğrileşir, giriş veya üstü hafifçe dişleşmiştir, ayırt edilemez şekilde sınırdadır. Nerve en alt kısımda kırmızıdır, kısaca çıkıntı yapmıştır; bazal hücreler çeperlerinden çıkıntı yapan ince geniş hücrelerdir, kare ile dikdörtgenimsi arasındadır. Angular hücrelerin genişliği 14-25  $\mu$ m, hücreler aşağıda baklava dilimi veya dar baklava dilimi şeklindedir, hafifçe şişmiştir, yaprak ortası hücreler 8-16  $\mu$ m genişliktedir. Yaprak kenar hücreleri dardır, sınırda görünmesi zor bir şekil almıştır. Gemmalar yoktur. Toprakta sıkı, sarımsı yeşil yığınlar halindedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 35.

Türkiye (A1, A4, C11, C12), Avrupa, Asya, Kuzey Afrika'da bulunur.

### 3.2.34. *Bryum pallescens* Sheleich. Ex Schwaegr.

Sinonim: *Bryum abconicum* Hornsch. Ex Br., Eur.

*Bryum caespiticiforme* De Not.;

*Bryum microcaespiticiu* Amann;

*Bryum microlacustre* Amann;

*Bryum parvulum* Amann;

*Bryum purpureoaristatu* Amann;

*Bryum valesiacum* Amann

Sinoik ve otoiktir. Bitkiler 1-5 cm büyüklüktedir. Yapraklar az şekilde kıvrık, yaşken 45-90°'lik açılarda kıvrık, dip kısım kırmızımsı olup yaprağın taban kısmı yumurtamsı şekilde uç kısma doğru mızrak şeklindedir.

Kenar kıvrık olup dişleşmemiştir, sadece tepede çok az dişlidir. Yaprak ortasındaki hücreler 15-25 µm dir. Nevre kırmızımsıdır ve uç kısımdan çıkıntı yapmıştır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 36.

Türkiye (A1, B6, B8), Avrupa, Asya, Afrika, Amerika'da yayılış gösterir.

### 3.2.35. *Bryum rubens* Milt.

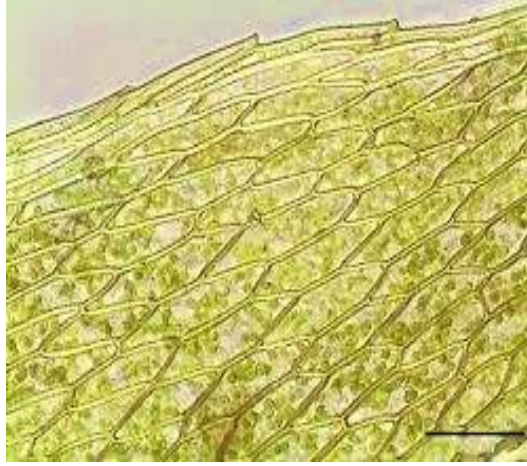
Sinonim: *Bryum erythrocarpon* ssp. *rubens* (Mitt.) Dix.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitki 7-15 mm büyüklüğündedir (Şekil 40). Nerve küçük kıvrılmalar yapar. Yaprak ortası hücreler 20 x 50 mm büyüklüktedir (Şekil 41). Yaprak kenarındaki 2-3 hücre oldukça uzundur. Hücreler şişmiş değil incedir ve hücre duvarları renklidir. Rizoid (köksü yapı) kahverengi ve yüzeyi girintili çıkıntılıdır. Gemma daima çok fazladır, sık sık kısa rizoidler üzerinde gövdenin bazal kısmında salkım yada yaprak ucunda tek haldedir. Parlak fes renginde bazen koyudur ve bazik toprak üzerinde gelişirler. Duvar ve taş üstünde yatmış bir durumdadır. Kapsül silindirik, sporlar 8-10 mm dir. Spor oluşumu genellikle bahardadır. Genellikle asit oranı yüksek ve kalkerli topraklarda yaygın olarak bulunur.

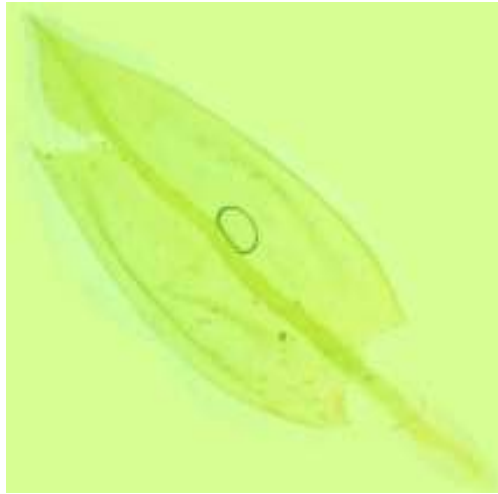
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 37.



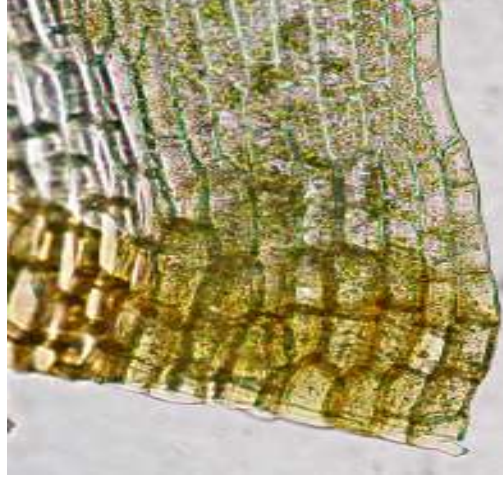
Şekil 31. *Bryum rubens* gametofiti.



Şekil 32. *Bryum rubens* yaprak ortası hücreleri (40X).



Şekil 33. *Bryum rubens* yaprağı (10X).



Şekil 34. *Bryum rubens* bazal hücreleri (40X).

### 3.2.36. *Mnium hornum* Hedw.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler 2-8 cm büyüklükte olup gövdeler kırmızimsı kahverengidir. Dip kısımlarında demet halinde köksü yapılar mevcuttur. Yapraklar diktir, kuruduklarında kıvrıktırlar. Yaş iken ise gövdeye doğru değişik açılarda bulunurlar. Yaprak ucu sivri uçludur. Yapraklar uzun mızrak şeklinde ve kenarları sınırlıdır, yaprakların kenarı iki sıra halinde çift dişli şekildedir. Nerve yaprak ucuna varmadan hemen sonlanır. Yaprak taban hücreleri dikdörtgen şeklinde olup diğer kısımdaki hücreler düzensiz altıgen şeklinde ve kalın duvarlıdırlar. Yaprak ortasındaki hücreler 20-25 µm genişliktedir. Kapsül sapı kırmızı, kapsül asılı olup oval ile elips arası bir şekildedir. Kapak papillalıdır. Sporlar 26-30 µm dir. Sarımsı yeşil ve yeşil renklerde orman altında, ağaç kökleri arasındaki topraklar üzerinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak ve Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 38.

Türkiye (A4), Orta Avrupa, Japonya, Cezayir, Kuzey Amerika'da yayılış gösterir.

### 3.2.37. *Plagiomnium elatum* (Bland.) T. Kop.

Sinonim: *Mnium seligeri* Jur. Ex Lindb.

*Mnium affine* var. *elatum* Br. Eur

*Mnium affine* ssp. *seligeri* auct.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler 4-8 cm boydadır. Yapraklar kuru iken kıvrılmış, yaş iken gövde ye az çok dik açılarda, geniş,

kaidesi yumurta şeklinde, yaklaşık olarak genişliğinin 2-3 katı boydadırlar. Gövdeye bağlantı yerleri kanat şeklinde olup uç kısmı sivridir. Kenar yalnızca tek tabakalı hücre sıraları halinde, 2-4 hücre genişliğinde bir kanat şeklinde olup uç kısmı sivridir. Kenar yalnızca tek tabakalı hücre sıraları halinde, 2-4 hücre genişliğinde bir bant görünümündedir. Yaprak kenarı dip kısımdan itibaren yukarıya doğru çok iyi bir şekilde dişleşmiştir. Dişlerin her biri 1-3 hücreden oluşmuştur. Yaprak ortasındaki hücreler 20µm x 50µm büyüklüktedir. Nevre uç kısımdan çıkıntı yapmıştır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 39.

Türkiye (A2), Avrupa ve İzlanda' yaygın olarak bulunur.

### **3.2.38. *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop.**

Sinonim: *Mnium medium* Br., Eur.,

Sinoiktir. Verimli dallar dik olup 3-7 cm uzunluktadırlar, fakat sayıları azdır. Gövdeler kesitte köşelidir. Yapraklar yaşken gövdeye değişik açılardadır, kuru iken ise kıvrıktır. Yaprak şekilleri oval ile oval-mızrak arası şekillerdedir. Uç kısmı dikensi şekilde çıkıntılı oluşturur. Yaprak kenarı sınırlanmış ve çok sayıda dişlerle dişlenmiştir. Dişler 1-2 hücreden oluşmuştur ve sivri uçludurlar. Nerve yaprak ucunda sonlanır. Hücreler altıgen şeklindedir ve genişliklerinin 1-2 katı boydadırlar. Yaprak ortasındaki hücreler 30-35 µm genişliklerdedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 40.

Türkiye (A2), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Pencap, Kaşmir, Japonya, Kore, Kuzey Amerika, Grönland.

### **3.2.39. *Plagiomnium undulatum* (Hedw.)Kop.**

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşmuştur. Üretken olan kısım birbirine paralel 1- 10 cm Üretken olmayan kısım paralel yada kapsül gök kuşağı gibi kıvrılmıştır ve bir düzlemde yassılaştırmıştır 15 cm kadar. Yandallar kuru iken yanlardan kıvrılır, nemli iken gövdeye dik bağlı, dalgalı, yumurtamsı yada dikdörtgenimsi, uç kısımlar daha yoğun, büyük, dil şeklinde geniştir. Tabanda yaprak ince kanat şeklinde, tepede yaprak ucu körelmiş yada kıvrılmış ve uç kısımda bir çıkıntı vardır. Kenardaki

hücreler birleşmiş 3-5 hücre genişliğinde, bazaldan itibaren yaprak kenarı dişlidir ve dişler çatalıdır. Nerve sağa sola doğru kıvrılmıştır. Hücreler altıgen, uzun ve şişkindir. Nemli iken yaprak ortası hücreleri 10-16 mm genişliğindedir. Seta 1-10 cm gametongiumdan farklılaşmıştır. Kapsül eğilmiş, elipsoid, sporlar 24-32 mm büyüklüktedir. Spor üretimi genellikle bahardadır. Yaygın olarak; bataklık, ağaç üstü ve toprak üstünde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 4.

Türkiye (A2, A3, B6, C13), Avrupa, Faroe Adaları, Asya, Kuzey ve Batı Afrika, Makoronesia.

### 3.2.40. *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv.

Sinonim: *Hedwigia albicans* Lindb.

İkincil gövdeler ±yukarıya doğru olup düzensiz dallanmıştır. Yapraklar kuru iken birbirine üzerine binmiş durumdadır. Yaşken birbirinden ayrık, orak şeklinde eğik, oval şekilli olup sivri olan uç kısma doğru derece derece daralır. Hyalin apex dişleşmiştir. Yaprak kenarı içe doğru kıvrıktır.

Nerve yoktur. Hücreler papillalıdır. Angular hücreler dar dikdörtgen şeklindedir. Yaprak ucu ve kenarlara yakın olanlar oval ya da yuvarlak-kare şeklindedir.

Yaprak ortasındaki hücreler 10-12 µm genişliktedir. Peritikal yapraklar daha dardır, kenarlar uzun, hyalin, silialara sahiptir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 42.

Türkiye (A1, A2, A3, A5, B6, B7, C11), Dünya'da yaygındır.

### 3.2.41. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr.

Ana gövde yüksek bitkilerdeki gibi kemerlidir, dallar gövdeye yapışmayan paralel yapraklı ve yukarı doğru dikleşmiştir, düz veya kıvrıktır. Yapraklar kurduğunda gövdeye yapışıktır, uzunluğuna katlanmıştır, kaidesi yumurta şeklinde geniş-mızrak şeklindedir, yaprak ucuna doğru sivrileşen, yaprak kenarı düz, tamamen nervesiz; hücreler düz (pürüzsüz), kalın şekilde damarlaşmış, aşağı doğru darlaşır, yukarıda daha kısadır ve genişler, yaprak kenarı yuvarlağımsılaşır. Olgunlaştığında kaybolur, açılı dalların sonunda bazen genişler (bollaşır).



Seta uzundur, kırmızımsı-kahverengidir; kapsül ovoid ve kıvrık-elipsoiddir veya silindirik ve düz veya kıvrıktır; operkulum kısa gagalı; sporlar 20-26 µm uzunluğundadır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, ağaç üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 43.

Türkiye ( A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13) karelerinde bulunur.

### 3.2.42. *Neckera crispa* Hedw.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. İkincil gövdeler kalkmışlıkla-diklik arasında olup 8-16 cm uzunluktadırlar. Yapraklar yasılaşmış, enine dalgalı olup oval, yumurta şeklindedirler. Kenarlar kıvrık değildir, tepeye doğru ince şekilde dişlidir. Nerve çok kısa birçok yaprakta görülmez. Hücreler şişkince, solucan şeklinde olup 8-10 µm genişliktedirler. Yaprak tabanındaki hücreler daha kısadır. Yaprak köşesindeki hücreler düzensiz yuvarlak şekillerdedir. Hücreler tepeye doğru daha çok yuvarlaklaşırlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 44.

Türkiye (A2, A3, B6, C13), Avrupa, Kafkaslar, Madeira Adaları ve Kanarya Adaları.

### 3.2.43. *Habrodon perpusilus* (De Not.) Lindb.

Sinonim: *H. notarisli* Schimp

Dallar ±ayağa kalkmış ve bir yöne doğru yönelmiştir. Yapraklar kuru iken dalgalı olan tepesi gövdeye yapışıktır. Yaşken ise açık durumdadır. Yapraklar konkav, kaidesi yumurta şeklindedir, sivri uçla sonlanır. Kenarlar düz, dişleşmemiştir.

Nerve çok kısa yok gibidir. Hücrelerin yüzeyleri ve kenarları düzgün ve şişkindir. Yaprak ortısı hücreler şişkin olup genişliklerinin 1-2 katı boydadırlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 45.

Türkiye (A6, A12), Avrupa ve Cezayir'de yayılış gösterir.

### 3.2.44. *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb.

Kuru iken gövdedeki yaprakların uç kısmı aşağıya doğru ya da geriye doğru kıvrılmıştır. Yaprak ucu iplik gibi incedir.

Nerve sağa sola kıvrılmıştır ve incelererek yaprak ucuna kadar devam eder. Hücreler şişkin uca doğru gidildikçe incelir. Hücreler nervenin sonlandığı yerden daha ileriye gider. Yaprığın dış yüzeyindeki çıkıntılarında parafiyula (küçük yapraksı yapı) vardır. Pariyetal yapraklar da sil yoktur. Sporların ne zaman oluştuğu bilinmiyor. Sürgünler seyrek ve sarımsı yeşildir. Kireçli taş bazik kayalar ve ağaç üzerinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatıla, ıslak toprak üstü (çamur içi), yol kenarı, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 46.

### 3.2.45. *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.

Sinonim: *Thuidium tamariscifolium* Lindb.

Gövdeler  $\pm$ düzenli şekilde gövdenin her iki yanından dallanmıştır. Dallar bir düzlemde yassılaştırmış şekildedir. Dallar bazılarında kesintili dallanmıştır. Gövdeler kahverengimsi parafiyulalıdır. Yapraklar kuru iken, gevşek şekilde birbiri üzerine binmiştir. Yaşken, diklikle açıklık arasındadır. Gövde yapraklarının dip kısımları geniş, oval şekilli olup tepeye doğru dişleşmiştir. Nevre kuvvetli (belirgin) olup yaprak ucunun hemen alt kısmın da sonlanır. Hücreler ince duvarlı olup çok papillalıdır. Yapraklar konkav, yumurta şeklinde olup dar, uzun tepelidirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatıla, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 47.

Avrupa, Faroe Adaları, Japonya, Kuzey Amerika ve Jamaika.

### 3.2.46. *Amblystegium humile* (P. Beauv.) Crundw.

Sinonim: *Amblystegium kochii* Schimp.

*Amblystegium trichopodium* (K. F. Schultz) Hartm.

*Leptodictyum kochii* (Schimp.) Warnst.

Otoiktir. Bitkiler ince, uzun yapılıdır. Gövdeler düzensiz dallanmıştır. Gövde ve dallar  $\pm$  yere yatmıştır. Yapraklar birbirinden uzaktır. Gövde yaprakları 1-2mm uzunlukta olup yumurta şekindedirler. Kenarlar dişleşmemiştir. Nevre yaprağın 1/2-3/4 ü boydadır.

Yaprağın tabanındaki hücreler dikdörtgen şeklindedir. Yüzeydeki hücreler şişkindir. Yaprak ortasındaki hücreler 8-15x24-50 µm büyüklükte ve genişliğinin 2-5 katı boydadırlar. Dal yaprakları daha küçük olup yumurta-mızrak şeklindedir. Fakat diğer özellikler birbirine benzerdir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 48.

Türkiye (A5), Avrupa, Kafkaslar, İran, Sibirya, Orta Asya, Kuzey Amerika, Meksika ve İngiltere.

### 3.2.47. *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb.

Anteridyum ve Arkegorium aynı bitki üzerinde ayrı ayrı meydana gelmiştir. Bitki ince, zayıf, gövde düzensiz yandallanmalar olur, gövde ve yandallar yere yatmış haldedir. Yapraklar nemli iken gövdeye 45°lik açıyla yada az veya çok dik açıyla gelir. Kuru iken değişkendir. Gövdedeki yapraklar 1- 1,4 mm uzunluktadır, yumurtamsı, yaprak ucu derece derece incelererek iğne gibi bir hal alır. Yaprak kenarları düz ve dişlenmemiştir.

Nerve yaprağın uç (apikal) kısmına kadar uzanır. Bazal hücreler kısa dikdörtgenimsi, alt kısımdaki hücreler baklava dilimi şeklindedir. Yaprak ortası hücreleri 8-40 mm uzunlukta ve eninin 2-4 katı kadardır. Yaprağın kenarındaki hücreler bazaldakinden daha geniş kare veya dikdörtgenimsidir. Yandalların yaprakları küçüktür ve dardır. Nerve yaprağın 3/4'üne kadar devam eder. Kapsül gövdeye yapışmaz ve bir birine paraleldir ya da dikeyle 20-60°lik açı yapar, silindirik ve kıvrılmıştır. Kapsül kapağında oluşan çıkıntılar sivri uçludur. Spor 10-16 µm büyüklüktedir. Spor oluşumu genellikle yazındır. Genellikle, ıslak kaya üzerinde, ağaç ve toprak üzerinde, dere kenarlarında, orman ve bataklıklarda yayılış gösterir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı ve Baş Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300-2100 m, 07.08.2006-17.08.2005, Batan 44.

### 3.2.48. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

Sinonim: *Hypnum riparium* Hedw.

*Amblystegium riparium* (Hedw.) Br., Eur.

Anteridyum ve arkegonyum aynı bitki üzerinde fakat ayrı ayrı yerlerde meydana gelmiştir. Bitkiler ince ve uzundur. Gövdeler aralıklı ve düzensiz dallanmıştır. Gövde de

yapraklar birbirinden uzak, oval-mızrak şekillerinde, sivri olan uç kısma doğru gittikçe derce derece daralır. Yaprak kenarları düzdür. Nerve çok belirgin olup yaprağın 2/3 uzunluğuna kadar uzar. Yaprak tabanındaki hücreler genişlemiş olup kare-altıgen arasında, yüzeydeki hücreler ise uzunca ve şişkindir. Yaprak ortasındaki hücreler 5–100 µm büyüklükte olup genişliklerinin 5-10 katı uzunluktadırlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 50.

### 3.2.49. *Pseudocalliergon trifarium* (F. Web. & D. Mohr.) Loeske.

Sinonim: *Calliergon trifarium* (Web. & Mohr.) Kindb.

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşur. Çok fazla büyüklükte olmayan bitkilerdir, yere serilmiştir, görünüşü silindirik ve kurt şeklinde olan 15cm uzunluğunda, gövdeleri seyrekçe dallanmıştır. Yapraklar yaş iken üst üste gelen, çukurumsu, daire şeklinde, genişliğinin 2 katı uzunluktadır. Yaprakın nervesi yarım daha fazla uzunca ve geniştir. Yaprak ortasındaki hücreler uzun geniş ve ince çepelidirler. Hücreler uzundur ve paralel cepheli, ortalama 10-80 µm uzunluğunda ve 6-9 µm genişliğindedir.

Kapsül dikey ile 30-60°'lik açıdadır, elipsoid şeklindeki kıvrıktır. Bitki yeşilimsi-kahverengimsi yamalar şeklinde bataklık bölgelerde seyrekçe bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağa üstü, yol kenarı, orman altı, 1300m, 07.08.2006, Batan 51.

### 3.2.50. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske

Sinonim: *Drepanocladus contiguus* (Nees) Loeske;

*Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.,

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkinin boyu yaklaşık 10 cm dir. Gövde düzenli bir şekilde yandallara ayrılır. Yapraklar bir yöne doğru orak gibi kıvrılır ve bazen çember görünümü alır. Yelpaze gibi katlanmalar yapar. Yaprakın bazal kısmı geniş ve şişkindir, uç kısımlara doğru iplik gibi incelerek iğne gibi sivri bir hal alır. Kenarlar dişli, nerve ince, sivri ve uç kısımlara kadar devam eder. Bazaldaki hücrelerin çeperi kalın ve şişkindir, birkaç hücre büyük ve köşelidir. Yaprak ucu hyalin(rengsiz)dir. Hücreler aşağı doğru sıralanmıştır. Yaprak ortası hücresi düz şerit şeklinde, 5 x 60 mm ve

kalınlığının 10-14 katı uzunluktadır. Kapsül kısa silindir şeklinde ve kıvrılmıştır. Sporlar 12-16 mm dir. Doğal olarak; toprak, taş,ağaç kabuğu üstünde,bataklıklarda ve nehir kenarlarında bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 52.

### **3.2.51. *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isov.**

Bitki ince cılız ve orta büyüklüktedir. Primer gövde yere yatık olarak büyür. Sonradan oluşan yan dallar birbirine paralel olarak yukarıya doğru gelişir. Yan dallar ağaç yaprakları gibi düzensiz tüysü şekillerde dağılır. Yapraklar gövdeye 20-25° açıda veya az ya da çok paralel açıklıklı üst üste dizilmişlerdir. Yapraklar yelpaze gibi katlanmış bükümlüdür.

Büyük yapraklar üçgenimsi- kalp şeklinde ve yaprak uçuna doğru incelen sonlanır. Yaprak kaidesi yumurta şeklinde ve aşağı kısmı geniştir, yaklaşık genişliğin iki katı büyüklüktedir. Küçük yapraklar uzun gittikçe incelen sivri uçludur. Yaprak kenarı çok ince bir şekilde dişleşmiş, dişler genellikle kenardan çıkıntı yapan bir hücre parçasından oluşmuştur. Nerve koyu ve belirgindir. Yaprığın 3\4'ü uzunluktadır.

Bazal hücreler aşağı yukarı genişliğin iki katı büyüklüğünde dikdörtgen şeklindedir.

Angular hücreler yaprağın alt kısmın da ki kulaksı yapıdan başlar nerve' ye kadar devam eder, baklava dilimi şeklinde ve yarı şeffaftırlar.

Yaprak ortası hücreler 5-8x20-40 µm genişlikte ve genişliğinin 4-8 katı büyüklüktedir. Kapsül dikey ile 20-60°'lik açı yapar. Elipsoit ve kuvvetlice kıvrılmıştır.

Sporlar 15-20 µm büyüklükte ve genellikle kış aylarında oluşur. Bitki habitat olarak taş ve kaya üzerlerini tercih eder.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 53.

### **3.2.52. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) Robins.**

Sinonim: *Camptothecium lutescens* (Hedw.) Schimp.

*Homalothecium fallax* (Philib.) Delogne

Bitkiler yumuşak, sağlam yapılı ve gövdeler diktir. Sapın her iki tarafından düzensiz tüysü yapraklara sahip dallar çıkar. Yapraklar kuru iken birbirine paralel, yaş iken gövdeye

$\pm 20-30^\circ$ 'lik açılarda, yelpaze gibi bükümlüdür. Gövde yaprakları mızrak şeklinde olup yaklaşık olarak uzunluğu genişliğinin 2-3 katı kadardır. Yaprak kenarı yassı, bazılarında aşağıya doğru eğik olup çok ince bir şekilde dişleşmiştir. Nerve yaklaşık yaprağın 3/4'ü boydadır. Yaprak tabanındaki hücreler kalın duvarlıdır. Diğer hücreler geniş ve kalın duvarlıdır. Yüzey hücreleri uzun, dar, paralel cepheli olup solucan şeklindedir. Dal yaprakları gövde yapraklarına benzer ancak daha dardır. Kapsül sapı eflatun renginde, kapsül dik, bazılarında eğik olup silindirikdir. Kapsül kapağı konik şekilli olup gagalıdır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 54.

Türkiye'de (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13, C14) karelerinde bulunur, Orta Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, İran, Kanarya Adaları.

### **3.2.53. *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.**

Sinonim: *Camptothecium sericeum* (Hedw.) Kindb.

Bitkiler az çok sağlam yapılıdır. Gövdeler sürünücüdür ve rizoidleri yardımıyla boylarının çoğu bulunduğu substrata bağlıdır. Dalları birbirine yakın ve diktir (özellikle kuru iken). Yapraklar kuru iken gövdeye yapışık gibidir. Yaşken ise dik-yatık arası durumdadırlar. Yapraklar kuvvetli şekilde yelpaze şeklinde katlanır.

Gövde yaprakları mızrak-üçgen arası bir şekildedir. Nevre Yaprak tabandan ucuna doğru yaprağın 3/4'ü kadardır. Yaprak köşesindeki hücreler daha geniş ve kalın çeperli olup köşelerde küçük bir grup oluştururlar. Diğer hücreler  $\pm$  birbirine bitişik şekilde olup ince, uzun kurtçuklar şeklindedirler. Hücre yüzeyinde çıkıntılar ve dişler yoktur.

Yaprak ortasındaki hücreler 4-60  $\mu\text{m}$  büyüklükte olup genişliklerinin 10-16 katı boydadırlar. Dal yaprakları daha küçük ve dardır. Kapsül sapı kırmızımsı, papillalıdır. Kapsül dik ve silindirikdir. Kapsül kapağı gagalıdır. Sporlar 11-22  $\mu\text{m}$  büyüklükte dirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı ve Baş Hatila, Kaya üstü, Dere ve Yol kenarı, orman altı, 1300-2100 m, 07.08.2006-07.08.2005, Batan 55.

Türkiye'de (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13) karelerinde bulunur, Orta Avrupa, İngiltere, İzlanda, Faroe Adaları, Kafkaslar, Orta Doğu, Orta Asya, Keşmir, Kuzey Afrika

### 3.2.54. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp.

Sinonim: *Chamberlainia albicans* (Hedw.) Robins.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. İnce, uzun, orta büyüklükte olup 5-8 cm kadar uzunluktadır. Sürgünler genellikle ip şeklindedir. Gövdeler yukarıdan aşağıya doğru büyür, düzensiz şekilde dallanmıştır. Gövdeler az sayıda rizoid'e sahiptir.

Yapraklar üst üste durumludur, yelpaze şeklinde katlanmış ve konkavdırlar. Gövde yaprakları yumurta-mızrak veya yumurta şeklinde ya da yumurta-üçgen şekillerindedir. İnce, uzun olan tepe kısmı kıvrık değildir. Kenarlar bazı yapraklarda, bazal kısımdan kıvrık ancak genellikle düzdür. Kenarlar uç kısma doğru genellikle hücre çıkıntılarında oluşan çok küçük dişlerle dişleşmiştir.

Nerve yaprak boyunun 1/2-2/3'ü kadardır. Yaprak tabanındaki hücreler dikdörtgen şeklindedir. Yaprak köşesindeki hücreler ise karemsi şeklindedir. Yaprak ortasının yüzeyindeki hücreler ince, uzun baklava dilimi şeklinde olup 6-9x48-80 µm büyüklüklerde ve genişliklerinin 7-11 katı boydadırlar. Dal yaprakları daha dar olup oval-mızrak şeklindedirler ve hücreleri daha uzun ve dardır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 56.

Türkiye (A2, A4, A5, B6, B9, C11), Orta Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Kafkaslar, Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, İngiltere.

### 3.2.55. *Brachythecium glareosum* (Spruce) Br. Eur.

Sinonim: *Brachythecium tauriscorum* Mol.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler orta büyüklüktedir. Sürgünler 8-10 cm uzunluktadır. Gövdeler sürünücüdür. Düzensiz şekilde gövdenin her iki yanından dallanmıştır. Dallar yere yatıklıkla-diklik arasındadır. Yapraklar kuru iken dalgalı ve gövdeye doğru sıkışıktır. Yaşken ise diklikle açıklık arasında ve konkavdırlar. Gövde yaprakları oval, oval-üçgen şekillerinde olup dar, uzun bir uç kısmıyla sonlanır. Yaprak kenarlar düzdür, çok azı biraz kıvrıktır, uç kısma doğru kenarlar çok küçük dişlerle dişleşmiştir.

Nerve yaprağın 1/2-2/3'ü boyuna kadar uzar. Yaprak tabanındaki hücreler şişkincedir. Yaprak köşesindeki hücreler daha kısa dikdörtgen şeklinde ya da oval veya

yuvarlak-kare şekillerindedir. Üst kısımlardaki hücreler ise dardır. Yaprak ortasındaki hücreler 6-10x64-90 µm büyüklükte ve boyları genişliklerinin 8-12 katı kadardır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 57.

Türkiye (A2, A3, A4, B6, B8), Orta Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Yunanistan, Japonya, Kuzey Amerika, İngiltere.

### 3.2.56. *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp.

Sinonim: *Brachythecium salebrosum* ssp. *mildeanum* (Schimp.) Ren. & Card.

*Brachythecium salebrosum* var. *palustre* Schimp.

Otoiktir. Bitkiler orta büyüklükte ve kuvvetli yapılıdırlar. Gövdeler yere yatmıştır (sürünücüdür). Düzensiz olarak dallanmıştır.

Yapraklar kuru iken dik veya dalgalı olup yaşken dik, düzensiz ve konkavdırlar. Gövde yaprakları dar üçgen şeklinde veya oval-mızrak şeklinde ve tabandan tepeye doğru gittikçe daralır, ince sivri uçla sonlanırlar. Yaprak kenarı dişleşmemiştir.

Nerve yaprak boyunun 1/2-2/3'ü boydadır. Yaprak tabanındaki hücreler şişkince, kalın duvarlı ve porludur. Yaprak köşesindeki hücreler kısa dikdörtgen şeklinde ± hyalindirler. Yukarı kısımdaki hücreler ise dar, ince uzun, baklava dilimi şeklinde olup yaprak ortasında 12-80 µm büyüklükte ve boyları genişliklerinin 9-18 katı kadardır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 58.

Türkiye (A2, B6, C13), Orta Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Kuzey Asya, Asor Adaları, Kuzey Amerika ve İngiltere.

### 3.2.57. *Brachythecium populeum* (Hedw.) Schimp.

Sinonim: *Brachythecium amoenum* Milde

Otoiktir. Bitkiler ince uzundur. Gövdeler yere yatık olup her iki yandan dallanır. Dallar açıklıkla diklik arasındadır. Yapraklar kuru iken birbiri üzerine binmiş durumdadır. Yaşken dik veya 45°'lik açılardadırlar. Gövde yaprakları yumurta-üçgen şeklinde olup ince, uzun olan tepeye doğru gittikçe daralır. Yaprığın dip kısmı en geniştir. Kenarlar düzdür ve çok küçük dişlerler dişleşmiştir. Nerve yaprak ucuna varmadan biraz aşağıda sonlanır.



Yaprağın tabanındaki hücreler şişkince, yaprağın köşesindeki hücreler dikdörtgen, yuvarlak-kare şeklindedir. Diğer hücreler dar, uzun baklava dilimi şeklindedir. Dal yaprakları dar, dil şeklindedir ve uzun tepelidirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 59.

Türkiye'de (A1, A4), Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Kafkaslar, İran, Kuzey Asya, Keşmir, Japonya, Cezayir, Fas ve Kuzey Amerika.

### 3.2.58. *Brachythecium rivulare* Schimp.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler sağlam yapılıdır. Sürgünler 4-12 cm uzunluktadır. Gövdeler sürünücü olup düzensiz ve mesafeli dallanmıştır. Dallar uzun, dik veya asıllı vaziyettedir. Yapraklar kuru iken gövdede birbiri üzerine binmiş durumdadır. Yaşken ise birbiri üzerine binmiş veya açık durumda ve konkav şekildedirler. Gövde yaprakları genellikle oval şekilde ve sivri uçludur. Yaprak tabanı geniştir. Nerve yaprak boyunun 3/4 ün den daha uzundur. Yaprak tabanındaki hücreler baklava dilimi şeklindedir. Yaprağın köşesindeki hücreler geniş ve birbirlerinden ayrı, altıgen şeklinde, hyalin veya kahverengimsi olup köşelerde ayrı bir bölge teşkil ederler. Yukarı kısımdaki hücreler ise ince, uzun, baklava dilimi şeklindedirler ve yaprak ortasındaki hücreler 10x100 µm büyüklükte olup boyları genişliklerinin 9-20 katı kadardır. Yan dal yaprakları oval, oval-mızrak şekillerindedir. Açık yeşil veya sarımsı yeşil kümeler şeklinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 60.

Türkiye'de (A1, A2, A4, A5, B6, B8, B9, B10, C11, C12), Orta Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Asya, Madeira Adaları, Asor Adaları, Kuzey Amerika, Grönland, Kerguelen Adaları ve İngiltere.

### 3.2.59. *Brachythecium salebrosum* (Web.&Mohr) Schimp

Sinonim: *Brachythecium capillaceum* (Web. & Mohr) Giac.

*Brachythecium rotaeanum* De Not.

*Chamberlainia rotaeana* (De Not.) Robins.

Anteridyum ve arkegonium aynı bitki üzerinde ayrı ayrı meydana gelmiştir, nadir olarakta anteridyum ve arkegonium aynı tomurcuk üzerinde bulunur. Bitki dinç ve orta büyüklükte yandallar düzensizdir, yandallar gövdeye yapışmaz, yukarı doğru birbirine paraleldir.

Yapraklar yukarı doğru paralel dalgalı, kuru iken bir yöne doğru kıvrılır, nemli iken gövdeye 20–25°'lik açıyla dururlar. Yelpaze gibi katlanmış gövdedeki yapraklar yumurtamsı-mızrak şeklinde dalgalar yaprak ucundaki sivriliğe kadar vardır. Yaprak kenarları bazal kısma doğru geri kıvrılmıştır, düz veya dişli olabilir. Nerve yaprağın 1/2-2/3'üne kadar devam eder. Bazal hücreler baklava dilimi şeklinde şişkinleşmiş ve arada boşluk vardır. Yaprak ucundaki hücreler kısa dikdörtgen birkaçı büyüktür, renksizdir, yaprak kaideri zayıf ve kanatcıklar oluşur. Yaprak ortası hücreler 6-9x56-100 µm ve genişliğinin 9-13 katı kadar uzunluktadır. Yan dallardaki yapraklar küçük, seta düz kapsül dikey ile 20-60°'lik açı yapar ve kıvrılmıştır. Kapsül kapağı koniktir, sporlar 12-18 µm büyüklükte spor oluşumu genellikle sonbahardadır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 61.

### 3.2.60. *Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. M. Fleisch.

Sinonim: *Brachythecium purum* (Hedw.) Dix.,

*Scleropodium purum* (Hedw.) Limpr.

Bitkiler kuvvetli yapılıdır. Sürgünler 10-15 cm uzunluklardadır. Gövde ve dallar şişkincedir, yapraklar kiremit şeklinde birbiri üzerine binmiştir. Gövdeler yere yatmışlıkla kalkmışlık arasındadır. Yapraklar konkav şekilli ve yelpaze gibi bükümlüdür. Gövde yaprakları yumurta şeklinde, yaklaşık boyu genişliğinin 1,5-2,0 katı kadardır. Yaprak tepesi küçük bir çıkıntıyla sivrilemiştir. Yaprığın dip kısmında kenarlar aşağıya doğru bükülmüştür. Nerve tek olup yaklaşık yaprağın 1/2'si boydadır. Yaprak ortasındaki hücreler ince, uzun, kurt şeklinde olup büyüklükleri 4-6x56-100 µm kadardır. Dal yapraklarıyla gövde yaprakları ± birbirine benzer. Yaprığın tabanındaki hücreler, dar,

baklava dilimi şeklinde olup kalın duvarlıdırlar. Yaprığın köşesindeki hücreler geniş, kare ve dikdörtgen şeklinde olup yarı şeffaftırlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 62.

Türkiye’de (A1, A2, A3, A4), Avrupa, İzlanda, Faroa Adaları, Kafkaslar, İran, Güney Asya, Japonya, Cezayir, Güney Amerika, Jamaika ve Yeni Zelanda.

### **3.2.61. *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Scimp.**

Sinonim: *Eurhynchium murale* (Hedw.) Milde.

Otoiktir. Bitkiler orta büyüklüktedir, gövdeler sürüngendir, gövdenin her iki yanından düzensiz olarak dallanmıştır, dallar kısadır, keskin olmayan sivri uçludur, gövdeye yapışmayan birbirine paralel yukarı doğrudur. Yapraklar gövdeye 20-25°’lik açı ile üst üste gelmişlik arasındadır, çok konkav, kaidesi yumurta şeklinde ve boyu genişliğinin iki katı, keskin olmayan sivri uçlu üst kısımda birdenbire bir çıkıntı oluşmuş, yaprak kenarı düz veya üst kısımda eğilmez, aşağıda tamamen düz, üstte görünmesi zor bir şekilde ince dişleşmiş. Nerve yaprak boyunun 1/2-3/4’ü uzunluktadır. Bazal hücreler dar ya da geniş baklava dilimi şeklinde, Yaprak ortası hücreler 25-70 µm genişliğinde ve uzunluğu genişliğinin 7-12 katı kadar. Seta kısa, düzdür, kapsül dikey ile 20°-60°’lik açı yapar veya yatıktır, kısa silindirik, kıvrıktır; uzun iğne şeklinde sivri uçlu gaga şekliyle kırmızıdır, sporlar 12-16 µm.

Kapsül, nadiren, kışın ve baharda bulunur. Gölge kayalar üzerinde, duvarlar, ağaç gövdesi ve taşlık yerlerde, esas alanlarda sıklıkla nadiren başka yerlerde açık yeşil yamalar şeklinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 63.

Orta Avrupa, İzlanda, Kafkasya, Suriye, Japonya, Cezayir, Madeira, Kanarya adalarında bulunur.

### 3.2.62. *Eurhynchium striatulum* (Spruce) Kindb.

Sinonim: *Isothecium filescens* (Brid.) Mönk.

*Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) Fleisch.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşmuştur. Bitki orta büyüklükte ve gövde yere yatmış, sert ve tırmanıcıdır. Kapsülü gökkuşağı gibi eğrilmiş, yandallar düzensiz, tüysü şekilde ve seyrek. Gövdeye yandallar az-çok dik açıyla bağlanır. Yapraklar keskin olmayan sivri uçlu ve şişmandır yada bir dereceye kadar incedir. Yapraklar gövdeye 20-25°'lik bir açıdadır. Yapraklar kuru ve nemli iken yelpaze gibi katlanır, yapraklar kalpsi üçgen yada mızrak şeklindedir. Yaprak tabanından ucuna doğru derece derece inceler. Bazal kısım zayıf kanat şeklinde, yaprak ucu aşağıya doğru eğilmiştir ve yaprak kenarı dişlidir. Nerve yapraklarından 3/4'üne kadar devam eder. Bazal hücreler dar baklava dilimi şeklinde, köşeli yada dikdörtgenimsidir. Yaprak ortası hücreleri 15-65 µm ve genişliğinin 10-14 katı kadar uzunluktadır. Seta düz, pürüzsüzdür. Kapsül dikeyle 20-60°'lik açı yapar, silindirik ve kıvrılmıştır. Sporlar 14µm büyüklükte parlak yeşil yada sarımsı yeşil sürgünleri var ve toprak, kaya ve ağaç üzerinde bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 64.

### 3.2.63. *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.

Sinonim: *Eurhynchium striatum* ssp. *magnusii* (H. Winter) Paul

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler orta büyüklükte ve sağlam yapılıdır. Düzensiz olarak gövdenin her iki yanından dallanır. Dallar kalabalık değildir ve diklikle açıklık durumundadırlar. Yapraklar yaşken ve kuru iken diklikle 45°'lik açılar arasında olup mızrak-üçgen şekillerinde ve tabandan uç kısma doğru gittikçe daralır. Sivri uçla sonlanır. Kenarlar ince dişlerle dişleşmiştir. Nerve yaprak boyunun 3/4'üne kadar uzar. Yaprak tabanındaki hücreler dar baklava dilimi şeklindedir. Yaprak köşesindeki hücreler daha geniş olup dikdörtgen şeklindedir. Yaprak ortasındaki hücreler ise dar ve uzundur. Yan dal yaprakları gövde yapraklarına benzer, yumurtamsı ya da mızrak şeklin dedir. Bitki açık yeşil renkli kümeler oluştururlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 65.

Türkiye (A1, A2, A3, B6, C12), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, Altay, Japonya, Cezayir ve Asor Adaları.

**3.2.64. *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther.**

Yapraklar birbirine paralel ve gövdede çoktur. Yaprak sayısı çok fazla ve yassılaştırmıştır (Şekil 44). Yaprak ortası hücreler 10x50 µm genişliğinde ve genişliğinin 4-10 katı kadar uzunluktadır (Şekil 47). Bulunduğu yerlerde yeşilimsi yamalar oluşturur. Açık habitatlarda seyrek ve yukarıya doğru büyür.

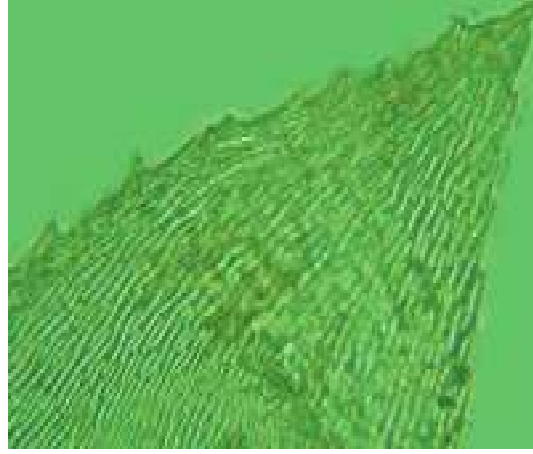
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 66.



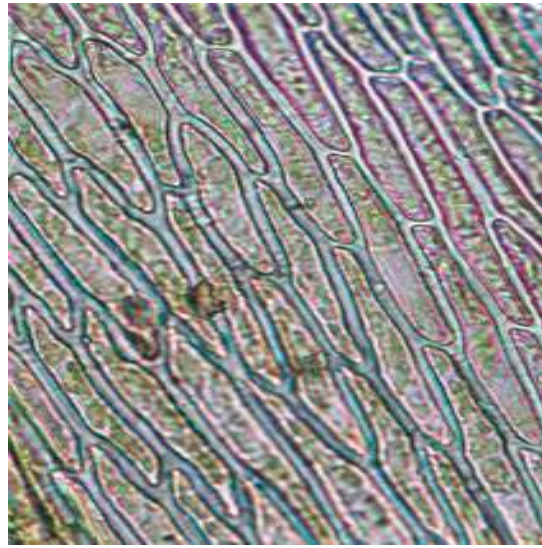
Şekil 35. *Eurhynchium hians* var. *rigidum* gametofiti



Şekil 36. *E. hians* var. *rigidum* yaprağı (4X).



Şekil 37. *E. hians* var. *rigidum* yaprak ucu (10X).



Şekil 38. *E. hians* var. *ridum* yaprak ortası hücreleri (40X).

### 3.2.65. *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn.

Sinonim: *Eurhynchium diversifolium* Schimp.

*Eurhynchium strigosum* (Web. & Mohr) Schimp.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Erkek bitkiler çok küçük yapılı ve ince olup dişi bitkiler üzerinde tomurcuklar şeklindedir. Gövdeler yere yatıktır. Dallar gövdenin her iki yanından aşağı yukarı düzenli şekilde çıkar. Yukarı doğru diz bir şekilde yükselirler. Yapraklar yaşken ve kuru iken üst üste durumlu olup konkav şekilli, yelpaze şeklinde bükümlü, bazıları ise dardır. Gövde yaprakları kalp şeklinde ya da üçgenimsi olup apex sivrileşmiştir. Yaprak kenarı düz, bazıları çok ince şekilde dişleşmiştir. Nerve şişkindir ve yaprak boyunun yaklaşık 3/4' ü boydadır. Yaprığın tabanındaki hücreler uzun olup baklava dilimi şeklinde ve kalın duvarlıdır. Yaprığın köşe hücreleri oval ile kare şekli arasındadır. Yaprak ortasındaki hücreler dar ve uzun baklava dilimi şeklindedir. Dal yaprakları yumurta şeklinde olup uç kısımları sivridir. Kapsül sapı düzgündür. Kapsül elipsoit şekilli olup genişliğinin 2 kat boydadır ve kıvrıktır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 67.

Türkiye'de (A1, A2, A5, B6, B8, B10), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Orta ve Batı Asya, Japonya, Cezayir, Kanarya Adaları, Kuzey Amerika, Meksika, Guatemala, Ekvator, Güney Amerika ve Grönland.

### 3.2.66. *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum* (Hedw.) Jenn.

İnce yapılı dallar, keskin, 3-10 mm uzunluğundadır. Yapraklar kalabalık olmayan, bazen ince bükümlü, gövde az ya da çok yassılaştırmış,  $\pm$  üç köşeli aşağı kısmı en geniş, en ucu sivrileşmiş ve gittikçe incelen sivri uçlu; Yaprak ortası hücreler 20-90  $\mu$ m uzunlukta ve 6-15  $\mu$ m genişliktedir. Bitki kayalar, kütükler ve toprak üstünde yeşil yamalar şeklinde gelişme gösterir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 68.

### 3.2.67. *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr.

Bitki yeşil ya da sarımsı yeşildir. Yandalar seyrekler. Yapraklar; gövdedeki yapraklar yandalar da ki yapraklardan daha büyüktür (Şekil 48). Yandalar da ki yapraklar yaklaşık olarak gövdeye 45°'lik açıdadır, 0,8 mm büyüklüktedir ve genişliğinin yaklaşık 5 katı büyüklüktedir. Uzun dar ve iki cepheli, mızrak şeklinde ve gittikçe uca doğru incelen bir yaprağa sahiptir (Şekil 49). Yaprak kenarların da düzenli bir şekilde testere dişi gibi dişler vardır; dişler kesin ve sivri uçludur. Nevre genellikle inceleyerek yaprak ucuna kadar devam eder. Bazal hücreler; dar ya da geniş baklava dilimi şeklinde ve aşağı yukarı genişliğinin iki katı büyüklükte dirler (Şekil 50).

Yaprak ortası hücreler; düz şerit şeklinde paralel cepheli ve genişliğinin 6-10 katı büyüklüktedir (Şekil 51). Yaprak ucundaki hücreler; geniş ya da dar baklava dilimi şeklinde ve yaprak ortası hücrelerden daha kısa ve küçüktür.

Bitki genellikle su kenarında olan ağaç kabuğu, toprak ve kaya üzerinde gelişme gösterir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 69.

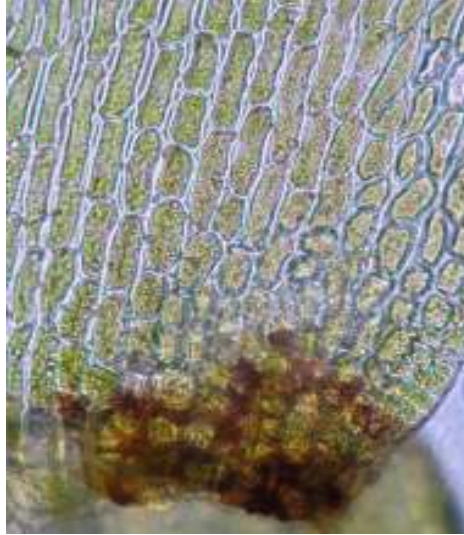


Şekil 39. *Rhynchostegiella jacquinii* gametofiti.

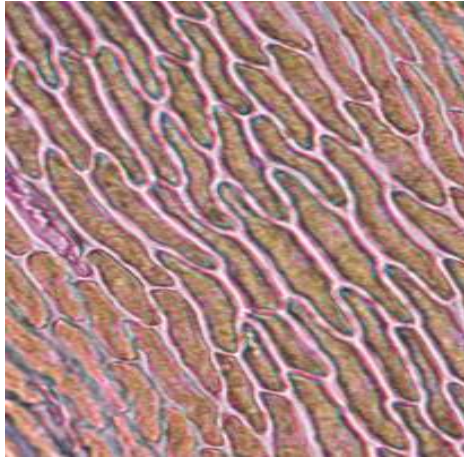




Şekil 40. *Rhynchossteigiella jacquinii* yaprağı (10X).



Şekil 41. *Rhynchossteigiella jacquinii* bazal hücreleri (40X).



Şekil 42. *Rhynchossteigiella jacquinii* yaprak ortası hücreleri (40X).

### 3.2.68. *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr.

Sinonim: *Rhynchostegiella algeriana* (P. Beauv.) Warnst.

*Rhynchostegiella litorea* (De Not.) Limpr.

Anteridyum ve arkegonium aynı bitki üzerinde ayrı ayrı gelişmiştir. Bitki ince zayıftır. Yandallar ve gövde bol yapraklı ve sürünücüdür. Yapraklar gövdeye 45°'lik açıyla yada 20-25°'lik açıyla bağlanır. Yandallar bazen bir yöne doğru tomurcuklanır. Yapraklar düz yada mızraksıdır. Yaprak tabanından başlayarak uç kısma doğru iplik gibi inceler. Yaprakların uzunluğu genişliğinin 5-10 katı kadardır. Yaprak kenarları dişli ve sivridir. Nerve yaprak ucuna kadar inceler devam eder. Bazal hücreler baklava dilimi şeklindedir. Yaprak ortası hücreleri düz şerit şeklinde ve hücreler 5-8x56-100 mm ve genişliğinin 10-20 katı kadar uzunluktadır. Kapsül yatay konumda, yumurtamsı, sporlar 10-15 mm büyüklükte sarımsı-yeşil veya zeytin yeşili renkte ve ipeksi sürgünleri vardır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 70.

### 3.2.69. *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon

Sinonim: *R. rusciforme* Br. Eur.

*Eurhynchium riparioides* (Hedw.) Rich.

*Eurhynchium rusciforme* (Br. Eur.) Milde.

*P. rusciforme* (Br. Eur.) Fleisch.

*Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) C. Jens. Skand.

Otoiktir. Sağlam yapılı ve yumuşaktır. Gövdeler asılı durumda ve ±15cm kadar uzunluktadır. Düzensiz dallanmıştır. Dallar kısa ve uzun karışık durumdadır. Yapraklar kuru iken ve yaşken birbiri üzerine binmiş durumdadır. Yaşken birbirlerinden ayrıktırlar ancak kurduklarında birbirlerine doğru sıkışırlar. Yapraklar konkav şekilli olup geniş, yumurta şeklindedir. Yaprığın bütün kenarı ince dişlerle dişleşmiştir. Nevre kuvvetli (belirgin) olup yaprağın 3/4'ü boya kadar uzar. Yaprığın tabanındaki hücreler dar baklava dilimi şeklindedir. Yaprığın köşesindeki hücreler dikdörtgen şeklindedir. Yaprak ortasındaki hücreler ince uzundur. Açık ve koyu yeşil ile kahverengimsi yeşil renkli kümeler oluştururlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 71.

Türkiye’de (A1, A2, A5, B6, B8, C11, C12), Avrupa, İzlanda, Lübnan, Kafkaslar, Tibet, Keşmir, Nepal, Çin, Japonya, Cezayir, Fas, Guatemala, Amerika.

### 3.2.70. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Lac.

Sinonim: *Eurnchium hans* (Hedw.) Sande.

*Oxyrrhynchium swartzii* (Turn.) Warnst.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler orta büyüklüktedir. İnce, uzun solucan şeklindedirler. Gövdeler yarı yatıktır. Dallar gövdeye az çok dik açılı ya da yukarı doğrudur.

Yapraklar kuru iken yaklaşık olarak gövdeye 45°’lik açılarda, yaş iken gövdeye daha büyük açılardadır. Gövde yaprakları dal yapraklarından daha dar ve daha uzundur. Gövde yapraklarının kaidesi yumurta şeklinde ve dip kısmı en geniş olup yaklaşık genişliğinin 2 katı boydadır. Yaprak ucu sivri, dip kısmı kanat şeklinde, kenarlar yassıdır. Nevre belirgindir ve yaklaşık yaprağın 4/5’i boydadır. Taban hücreleri dar ve geniş baklava dilimi şeklindedir. Yaprak köşe hücreleri dikdörtgen şeklindedir.

Yaprak ortasındaki hücreler ise uzun, dar ve paralel cephelidir. Dal yaprakları yumurta şeklindedir, bazıları yumurta-mızrak şekli arasındadır ve birbirine uzaktırlar. Yaprak ucu sivrileşmiştir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 72.

### 3.2.71. *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst.

Sinonim: *Eurhynchium speciosum*

Anteridyum ve arkegonyum aynı bitki üzerinde fakat ayrı ayrı yerlerde meydana gelmiştir. Gövdeler düzensiz dallanmış, dallar gövdeye az çok dik açılardadır. Gövde yaprakları yassılaştırmıştır ve dal yapraklarından daha geniştirler. Nerve belirgin olup yaprağın 4/5’ i kadardır, bazılarında uç kısma kadar uzanır. Yaprak kenarları çok ince bir şekilde dişleşmiş, dişler kenarlardan çıkıntı yapan hücre kısımlarından meydana gelmiştir. Bazal hücreler dar ve geniş baklava dilimi şeklindedir.

Yaprak köşe hücreleri dikdörtgen şeklindedir. Yaprak ortasındaki hücreler ise dar, uzun olup solucan şeklindedir. Donuk ya da kirli yeşil renkli kümeler oluşturur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 73.

**3.2.72. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats.**

Anteridyum ve arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşur. Bitki orta büyüklükte ve yapraklar gövdeye yapışmadan yukarıya doğru uzanır. Yapraklar kalın şekilde damarlaşmış ve şişmiştir. Yapraklar kuru iken dalgalı değil ama uca doğru kıvrılarak daralır, 1,2-2mm uzunlukta, simetrik alt kısmı geniş şişkin ve yumurtamsıdır. Yaprak ucu kısa 90° den daha küçük açıyla kıvrılarak sivrilemiştir. Ve yaprak kenarları dişsizdir. Nerve yaprağın 1/2-2/3 uzunluktadır. Angular hücreler geniş ve büyüktür. Darlaşan yaprak kalitesi zayıf, gövde de kanatlar şeklinde ve aşağı yukarı genişliğinin iki katı büyüklükte ve kenarlarında dişi çıkıntılar yoktur. Hücreler dar ya da geniş baklava dilimi şeklinde, yaprak ortası hücreler 10-16x70-120 µm büyüklüktedir. Kapsül kısa ve gaga şeklindedir. Sporlar 8-12 mm büyüklükte ve ilkbahar ya da yazın oluşurlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş Hatila, Ağaç üstü, orman altı, 2100 m, 17.08.2005, Batan 74.

**3.2.73. *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger.**

Sinonim: *Plagiothecium neglectum* Mönk.

*Plagiothecium silvaticum* auct.

*Plagiothecium sylvaticum* auct.

Anteridyum ne arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitki orta büyüklükte, yandallar yere uzanmış veya yukarıya doğrudur. Yapraklar yassılaştırmıştır, gövdeye dik açıyla bağlanmıştır. Kuru iken daralır, büzülür, 2-3 mm uzunlukta , simetrik, yumurtamsı ucu incelmıştır, yaprak kenarı düz yada uç kısım dişli olabilir. Nerve yaprağın 1/2'sine kadar uzanır. Bazal hücreler en büyük hücrelerdir ve 1-3 geniş dikdörtgenimsi hücrelerdir ve diğer hücreler altıgen şeklindedir. Yaprak ortası hücreleri 16-22x80-14 mm ve genişliğinin 4-6 katı kadar uzunluktadır. Yaprak diplerinde oluşan gemmalar ilk önce mekik şeklindedir. Kapsül dikeyle 20-60°'lik açı yapar, silindirik ve kıvrılmıştır, kuru iken düzdür. Sporlar 12mm büyüklüktedir. Spor oluşumu genellikle yazın ve sonbaharda olur. Genellikle çit üzerinde, dere kenarlarında, orman içi ve toprak üstünde yaygındırlar.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Toprak üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 75.

### 3.2.74. *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb.

Monoiktir. Bitkiler yatıklıkla kalkıklık arası durumlardadır. Yapraklar bir düzlemde az çok yassılaştırmış durumda ve gövdeye az çok dik açılarıdadırlar. Yaprak kuru iken büzülmüş ve yumurta şekliindedir. Yaprakların boyu yaklaşık olarak genişliklerinin 2 katı kadardır. Yaprak ucu sivrileşmiştir. Yaprak kenarı genellikle dişleşmemiştir. Nerve belirgin olup aşağı kısmı oldukça geniş olup yaprağın yarısına kadar uzar. Angular hücreler geniştir. Diğer kısımlardaki hücreler ne uzun ne de kısadır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç gövdesi üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 76.

### 3.2.75. *Hypnum cupressiforme* Hedw.

Monoiktir. Bitkiler ince, uzundur. Gövdeler sürünücüdür. Gövdelerin bazıları düzenli dallanmış, dalların bazıları yukarıya doğru, bazıları yere yatmıştır.

Yapraklar üst üste durumda ve bir orak şeklinde eğilmiş, bir yöne doğru yönelik, konkav şekilli, dar mızrak şeklinde, yaklaşık uzunluğu genişliğinin 3 katı kadardır ve tabandan tepeye doğru gittikçe daralır. Yapraklar iplik şeklinde sivri uçludur. Yaprak kenarları eğiktir. Kenarlar çok az dişlemiş olup dişler genellikle kenarlardan çıkıntı yapan hücre kısımlarından oluşmuştur.

Nerve kısa ve çift olup bazı yapraklarda yoktur. Yaprağın taban hücreleri dar ve geniş baklava dilimi şeklinde olup kalın duvarlıdırlar. Yaprağın köşe hücreleri kare-yamuk şeklinde olup düzensiz şekilde dağılmış, hyalin veya sarımsı renklidirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 77.

Türkiye’de (A1, A2, A3, A5, B6, B7, C11, C12, C13) yaygın.

### 3.2.76. *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw.

Bitkiler orta büyüklükte, ince ve narindir. Yapraklar bir yöne doğru olup eğiklikle diklik arasındadır. Yapraklar 1,3-2,4 mm uzunluktadır, yaprak kaidesi yumurta şeklinde ve

aşağı kısmı geniş olup mızrak şeklinde, gittikçe incelen sivri uca doğru aşama aşama inceler, yaprak kenarı genellikle düz veya yaprağın ucuna doğru hafif dişlidir. Angular hücreler genellikle çok kalın şekilde olup düzensiz, karemsidir. Yaprak ortasındaki hücreler 60-90 µm uzunluktadır. Kapsül, dikey ile 20-60° arasında bir açı yapar, nadiren, gövdeye paraleldir, 3 boyutlu, dikdörtgen şekli ile sub-silindirik arası, eğri ve ya düz, 1,6-2,6 mm uzunlukta (operkulum dâhil değil), operkulum kısa gagalı olup 0,5-0,8 mm uzunluktadır. Sporlar 13-19 µm büyüklüktedir. Kapsül nadirdir, sonbahar da görülür. Kayalar üzerinde, yeşil veya solgun yeşil yamalar halinde bulunur. Duvar, ağaç kabukları, kütükler ve toprak üzerinde bulunur. Asidik ortamlarda bulunur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 78.

### 3.2.77. *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* (Brid.) G. F. Hoffman ex Brid.

Sinonim: *H. cupressiforme* var. *elatum* Brid.

*H. cupressiforme* var. *tectorum* Brid.

Bitkiler sağlam yapılıdır. Yapraklar aşağı yukarı düz veya orak şeklinde olup kiremit şeklinde ve bir yöne yöneliktirler. Gövdeler silindir görünümündedir.

Yapraklar dikdörtgen şekliyle yumurta şekli arasında veya yumurta şekliyle mızrak şekli arasında değişik durumlarda olup tepeye doğru gittikçe daralır ve oluk şeklinde tepeye sonlanır. Yaprak kenarları aşağıya doğru eğilmiş olup tepeye doğru çok küçük dişlerle dişleşmiştir. Köşelerdeki hücreler kare ile yuvarlağımsı kare şekli arasında ve kalın çeperli, bazıları ince çeperlidir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve yol kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2005-07.08.2006, Batan 79.

Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12), Avrupa ve Orta Amerika.

### 3.2.78. *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* Taylor.

Sinonim: *Drepanium cupressiforme* ssp. *resupinatum* (Tayl.) Amann

*Hypnum resupinatum* Tayl.

*Stereodon resupinatus* (Tayl.) Braithw.

Bitkiler silindir şeklindedir. Yapraklar hemen hemen düz, genellikle bir yöne doğru yöneliktir. Gövde ve dal uçlarındaki yapraklar yukarı doğru yöneliktir. Yaprak kenarları

dişleşmemiştir. Yaprak köşesindeki hücreler  $\pm$ kare şeklinde, kalın duvarlı ve hyalinlidirler. Diğer kısımlardaki hücreler ince ve uzundur.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Ağaç kökü üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 80.

### 3.2.79. *Hypnum jutlandicum* Holmen&Warncke

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde oluşmuştur. Bitki genellikle orta büyüklükte gövde yeşil, yere yatmış ve uçları yukarı doğru yöneliktir. Dallar gövdenin her iki yanında düzenli bir şekilde dağılır (Şekil 52). Genç dalların altındaki küçük yapraklar, mızraksı ve uçları gittikçe sivrilerek iğne şeklini alır. Yapraklar sık değildir. Yapraklar orak gibi bir yöne doğru kıvrılırlar. Yapraklar uzun ve uç kısımlara doğru incelerek devam eder. Nerve kısa ve genellikle çifttir (Şekil 53).

Bazal hücreler, dar baklava dilimi şeklindedir ve şişkindirler. Angular hücreler; büyük ve şişkin, kareye yakın bir şekildedirler (Şekil 54). Hücreler şeffaf bazen de kahverengimsi olabilirler. Uzunlukları genişliklerinin iki katı kadardır. Yaprak ortası hücreler 5-50  $\mu$ m ve genişliğinin 9-10 katı uzunluktadır (Şekil 55). Kapsül dikey ile 20-60°'lik açı yapar; kısa silindir şeklinde ve kıvrıktır ve 1-2 mm uzunluktadır. Peristome dişlidir. Sporlar 10-15  $\mu$ m büyüklüktedir ve genellikle ilkbaharda oluşurlar.

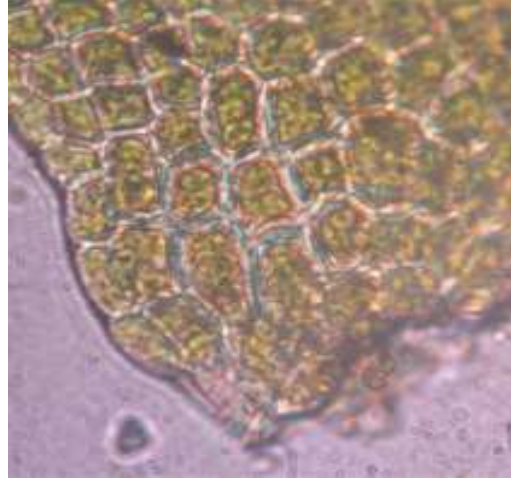
A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 81.



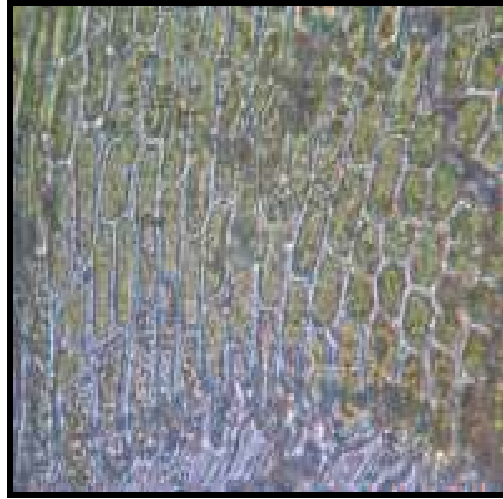
Şekil 43. *Hypnum jutlandicum* gametofiti.



Şekil 44. *Hypnum jutlandicum* yaprağı (10X).



Şekil 45. *Hypnum jutlandicum* bazal hücreleri (40X).



Şekil 46. *Hypnum jutlandicum* yaprak ortası hücreleri (40X).



### 3.2.80. *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb.

Sinonim: *Drepanium fastigiatum* ssp. *dolomiticum* (Milde) Amann

*Drepanium revolutum* (Mitt.) C. Jens

*Hypnum dolomiticum* Milde

*Stereodon dolomiticus* (Milde) Loeske

*Stereodon revolutus* Mitt.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitkiler incecik-narindir; gövdeler birbirine paralel yapraklı veya yukarıya doğru büyürler, gövdenin her iki yanında düzenli bir dallanma gösterir; Genç dalların dibinde bulunan ve ilksel dallarla çevrili küçük aşağı yukarı yaprak şeklindeki yapılar mızrak şeklindedir, dişleşmiştir. Yapraklar bir orak gibi eğilmiş kuvvetlice kıvrılmış ve üstüne katlanmıştır, aşama aşama darlaşır veya uzun gittikçe incelen sivri uca doğru aniden darlaşır.

Yaprak kenarı yaprağın bazal da 3/4'ün den itibaren bir veya iki yönden de kıvrılmıştır, apex'e doğru çok ince bir şekilde dişleşmiştir. Nerve kısa ve çifttir; bazal hücreler dar ya da geniş baklava dilimi şeklindedir, angular hücreler azdır, dikdörtgenimsidir, zayıf olarak tanımlanmıştır, aşağıdaki hücreler sonlarda yuvarlaklaşmayla darlaşmış eliptiktir. Yaprak ortasındaki hücreler 5x30 µm, uzunluğu genişliğinin 4-7 katı kadardır. Esas dağ kayaları üzerinde sarımsı-yeşilimsi yukarı doğru filiz kümeleri halinde bulunur ancak çok nadirdir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 82.

Kuzey ve dağ Avrupa'sı, İzlanda, Kafkasya, Kuzey ve Orta Asya, Tibet, Keşmir, Çin, Kuzey Amerika, Grönland, Antartika'da bulunur.

### 3.2.81. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.

Sinonim: *Hypnum molluscum* Hedw.

*Brachythecium velutinoides* Warnst.

*Ctenidium molluscum* ssp. *subplumiferum* (Kindb.) Giac.

Bitkiler ince, uzun fakat kuvvetli yapıdadırlar. Dallar yere yatıklıkla diklik arasındadır. İlksel gövdeler zayıftır ve gövdenin her iki yanından dallanır. Dallar kalabalıktır.

Yapraklar kuru iken undulalı ve dalgalıdır. Dal yaprakları daha küçük ve daha dardır. Nerve çifttir ve yaprağın 1/2'si boydadır. Tabandaki hücreler şişkince ve porludur. Yaprığın köşe hücreleri geniş, birbiri üzerine binmiş şekildedirler.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2008-07.08.2006, Batan 83.

Türkiye (A2, A3, A4, B6, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Faroa Adaları, Kafkaslar, Kuzey Asya, Kamboçya, Cezayir, Kuzey Amerika.

### 3.2.82. *Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (Schimp) E. Britton.

Bitki orta büyüklükte 8 cm uzunluğundadır. Fakat dallarla birlikte hemen hemen 1cm daha uzar; gövdeler sarılı, çatallı, gövdenin her iki yanından aşağı-yukarı doğru düzenli bir şekilde uzanan, kısa, yaprakları gövdeye yapışmayan paralel yayılan, gövde ve dallar birbirine tutunmuştur. Yapraklar belirgin bir şekil de yelpaze gibi katlanmış, çok kez dalgalıdır. Gövde deki yapraklar 2-20 mm uzunluğunda, üç köşeli kalp şeklinde, sivri uçlu iplik gibi kısaca incelmış, kıyıda çok ince biçimde dişleşmiştir. Yaprak ortası hücreleri 40-70 µm uzunluğunda ve 6-10 µm genişliğindedir. Dallar yapraklara benzer uzunlukta ama darca ve daha yavaşça incilir. Parlak, altın-yeşilden altın-kahverengiye nemli ve su akıntularına yakın yerler de ki taşların arasını yama şeklin de örter.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Baş ve Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere kenarı, orman altı, 2100-1300 m, 17.08.2008-07.08.2006, Batan 84.

### 3.2.83. *Pleurozium schreberi* (Wild. ex Brid.) Mitt.

Sinonim: *Hypnum schreberi* Brid.

*Entodon schreberi* (Hedw.) Mönk.

*Hylocomium schreberi* (Hedw.) De Not.

Anteridyum ve Arkegonium ayrı bitkiler üzerinde gelişmiştir. Bitki orta büyüklükte olup filizler 6-12 cm kadar uzunluktadır. Gövdeler koyu kırmızı renkli olup diklikle yere yatıklık arasındadır. Tüysü yapraklı dallar gövdeye az çok dik açılarda olup yassılaştırılmıştır. Yaprakların hemen hemen hepsi aynı tarzdadır. Genellikle az şekilde kavilidirler. Parafiyula ve pseudoparafiyula yoktur. Yapraklar gevşek bir şekilde üst üste durumludur. Yan dallar karşılıklı olara düzenli bir şekilde çıkar.

Gövde yaprakları konkav şekilli, kaidesi yumurta şeklindedir. Yaprak kenarları yukarı doğru kıvrılmış olup dişleşmemiştir. Yaprak nerve'si çok kısa ve çifttir. Hücreler kalın duvarlı, porludur. Yaprak tabanındaki hücreler trapez şeklinde veya elipsoid şekillidir. Yaprığın köşesindeki hücreler dikdörtgen şeklinde, kahverengimsi renkli olup uç kısımdaki hücreler ince ve uzundur. Dal yaprakları daha küçüktür.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 85.

Türkiye (A2, A3, A4, A5), Avrupa, İzlanda, Asya, Amerika, Grönland.

### **3.2.84. *Rhytidiadelphus squarrosus* (Hedw.) Warnst.**

Sinonim: *Hylocomium squarresum* (Hedw.) Br. Eur.

Bitkiler sağlam yapılıdır. Dallar 8-15 cm boyda olup diklikle asılılık arasındadırlar. Dallar gövdenin her iki tarafından düzensiz olarak çıkar, bazıları kısa bazıları uzundur.

Gövdeler tepeye doğru yeşil renkli dallara sahiptir. Diğer kısımlarda ise kırmızımsı kahverengi dallara sahiptir.

Gövde yaprakları birbiri üzerine binmez. Tepe kısımdaki yapraklar kalabalık olup şekilleri karedir. Yapraklar genellikle yumurtamsı olup bazal kısımları kare şeklindedir. Yapraklar uzun bir tepeye sahiptir. Kenarlar düz, dişleşmemiştir ancak tepenin kenarları çok küçük dişlerle dişleşmiştir. Nerve çifttir ve tam belirgin değildir. Nerve yaprak boyunun 1/4-1/3'üne kadar uzar. Yaprak tabanındaki hücreler dar, baklava dilimi şeklindedir. Yaprığın köşesindeki hücreler geniş ve hyalindirler. Diğer kısımdaki hücreler dar, uzun ve eliptikaldir. Dalların alt kısımlarındaki yapraklar  $\pm$  gövde yapraklarına benzer fakat daha küçüktürler. Yapraklar dalların ucuna doğru yumurtamsı mızrak şeklinde olup çok ince dişlerle dişleşmiş tepe sahiptir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 86.

### **3.2.85. *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst**

Sinonim: *Hylocomium triquetrum* (Hedw.) Br. Eur.

Bitki çok sağlamdır ve dalları yaklaşık 8-18 cm uzunluktadır. Tepeler bir yöne yöneliktir. Gövdeler turuncu kahverengiyle kahverengi renkli, dik veya asıllı durumda olup düzensiz dallıdır. Dallar kısadır ve yassı değildir.

Gövdeler yaprakları  $\pm$  dik olup kalp şeklindedirler. Tabandan tepeye doğru gittikçe daralırlar ve sivri uçla sonlanırlar. Taban geniş kısımdır. Kenarlar düz, çok ince dişlerle dişleşmiştir. Nerve çifttir ve yaprak boyunun 3/4'üne kadar uzar. Tabandaki hücreler eliptikaldir. Yaprığın köşesindeki hücreler daha kısadır. Dal yaprakları daha küçük olup taban kısımları kalp-üçgen şeklindedir.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 87.

### 3.2.86. *Hylocomium brevirostre* (Brid.) Br. Eur.

Sinonim: *Loeskeobryum brevirostre* (Brid.) Fleisch.

Bitki orta büyüklükte ve dinç, sürgünler 12 cm kadardır. Gövde kahverengimsi kırmızıdır, yukarıya doğru büyür. Kapsül gökkuşağı gibi kıvrılmıştır ve gövde sürünücüdür, çatallı ve düzensiz tüysü yan dallara ayrılır.

Yandallar gövde ile 20-25° lik açı yapar ve yassılaştırmıştır. Bol miktarda parafiyula (yapraksı yapı)vardır, 70-100 mm uzunlukta, düzensiz dağılmıştır ve genellikle yandal yaprak altında bulunur. Yapraklar yelpaze gibi katlanmıştır. Kuru iken uç kısım düzensiz ve dalgalıdır, yaprak gövdeye yaklaşık 45°lik açıyla bağlanır ve yaprağın uç kısmı 90° ya da daha büyük açıyla geriye doğru kıvrılır. Yaprığın bazal kısmı kalpsi ve yumurtamsı uç kısma doğru gidildikçe incelerek iğne gibi sivrilir; uç kısım mızrak gibidir, yaprak kenarı düz, küt veya kaba dişlide olabilir.

Nerve çifttir ve yaprağın 1/3'üne kadar uzanır. Bazal hücreler baklava dilimi şeklindedir, kahverengi ve şişmiştir. Hücreler arasında boşluklar vardır.

Köşedeki hücreler (angular hücreler) incedir ve şerit şeklindedir. Yaprak ortası hücreler 8 x 40 mm ve genişliğinin 4-11 katı kadar uzunluktadır.

Yandallardaki yapraklar yumurtamsıdır, elips şeklinde de olabilir, genellikle uç kısım incelmış ve iğne gibi olmuştur. Yaprak kenarı büyük dişlidir. Kapsül dikey ile 20-60°lik açı yapar ve hafif kıvrılmıştır. Kapsül kapağı düz yada sivrilmiştir. Sporlar 22-26 mm büyüklüktedir. Genellikle mat yada sarımsı yeşil renkte ve bazik ortamlarda yaygındır.

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Dere ve Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 88.

**3.2.87. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.**

Sinonim: *Hylocomium alaskanum* (Lesq. & James) Aust.

*Hylocomium proliferum* (Brid.) Lindb.

Bitki sağlamdır. Gövdeler açık kırmızı renklidir. Dallar gövdenin her iki yanından düzenli olarak çıkar. Dallar bir düzlemde az çok yassılaştırmıştır. Parafıyla mevcuttur. Yapraklar gevşekçe üzerindedir.

Gövde yaprakları yumurta şeklinde olup tepede birden daralı ve sivri uçla sonlanır. Yaprak tepesi oluk şeklindedir. Yaprığın dip kısmı geniştir. Kenar genellikle düz, bazılarında kıvrıktır ve küçük dişlerle dişleşmiştir.

Nerve çifttir ve yaprağın yarısına kadar uzar. Yaprak taban hücreleri dar, baklava dilimi şeklinde ve turuncu-kahverengi renklidirler. Yaprak köşe hücreleri farklı değildir. Diğer kısımlardaki hücreler ise dar, uzun, baklava dilimi şeklindedirler. İlksel dalların yaprakları gövde yapraklarına benzer fakat daha küçüktürler

A4, Artvin, Hatila Vadisi milli parkı, Aşağı Hatila, Kaya üstü, Yol kenarı, orman altı, 1300 m, 07.08.2006, Batan 89.

#### 4. TARTIŞMA

Tablo 2’de Hatila vadisi milli parkı ve çevresinde tespit edilen taksonlar’a ait familyalar ile Türkiye’nin diğer bölgelerin de ki; Ilgaz dağı milli parkı, Yedigöller milli parkı, Soğuksu milli parkı, Dilek yarımadası milli parkı ve Uludağ milli parkın da yapılmış olan çalışmalara (A1,A2,A3,A4,C11) ait familyaların karşılaştırılması görülmektedir. Tablolarda da görüldüğü gibi *Thuidiaceae* familyasının taksonlarının Türkiye genelinde az görülmesinin yanında bulunan örnekleri de Karadeniz ikliminin görüldüğü alanlar da tespit edilmiştir. Araştırma alanında örneklerin familyaları incelendiğin de daha önceden Türkiye nin farklı bölgelerin de ki milli parklar da ki yapılan çalışmalar dan farkı; hem karasal iklimde yaygın olan Akrokarp gelişme gösteren familyalar, hem de nemli bölgeler de gelişme gösteren Pleurokarp familyar’ın bulunduğu görülmektedir. Bu da araştırma alanın iklim, bitki örtüsü, yükselti, toprak yapısı gibi faktörlerin çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 3’de Hatila vadisi milli parkı ve çevresinde tespit edilen taksonlara ait familyalar ile Türkiye’nin diğer bölgelerinde; Bozcaada, Sündiken dağı, Antalya, Samsun, Bulancak ve Trabzon da yapılmış olan çalışmalara (A1,A2,A3,A4,C11) ait familyaların karşılaştırılması görülmektedir. Tabloda da görüldüğü gibi daha önceki çalışmalardan farklı olarak; Karadeniz bölgesinin karakteristik özelliği olan Pleurokarp gelişme gösteren familyar (*Brachytheciaceae*, *Hypnaceae*) yine çalışma alanımızda da teşhis edilen örneklerin büyük çoğunluğunu oluşturmakta ama bunun yanında Ege, Akdeniz ve iç Anadolu gibi karasal yağışın az olduğu karasal ya da karasal iklime yakın yerde yaygın olan ve Akrokarp gelişme gösteren bireyler de yaygındır (*Pottiaceae* gibi).

Tablo 3’e göre Hatila vadisi ve çevresinde tespit edilen taksonlar’ın ait olduğu familyaların ilk 10 tanesi toplam taksonlar’ın % 91,02’ini oluşturmaktadır.

Akdeniz, Ege ve iç Anadolu da yapılmış çalışmalara bakıldığında Akrokarp gelişme gösteren familyalar’ın taksonlarının çok olduğu açık bir şekilde görülüyor. Akrokarp gelişme bu bölgelerin iklim, bitki örtüsü, nem ve ekolojik faktörleri’nin şartlarının bir gereğidir.

Akrokarp gelişme gösteren türler yaprak uçlarında tüy benzeri yapılaraya sahip olup, sık yastıklar biçiminde gelişme gösterdiğinden Pleurokarp’lara nazaran uzun dönem kuraklığa ve sıcaklığa daha dayanıklıdır. Araştırma alanında Akrokarplardan en yaygın olanı

*Pottiaceae*, *Dicranaceae* ve *Polytrichaceae* familyalarının türleri. Araştırma alanında kısmen de olsa Akdeniz ikliminin görülmesi nedeniyle Karadeniz bölgesin deki diğer çalışmalardan daha çok akrokarp türler görülmektedir. Gerek araştırma alındaki örneklerde gerekse daha önce Karadeniz bölgesinde yapılmış çalışmaların incelenmesi sonucun da bu bölgede Pleurokarp gelişme gösteren familyaların türlerinin daha çok olduğu bariz bir şekilde görülmektedir. Araştırma alındaki Pleurokarp gelişme gösteren *Brachytheciaceae*, *Hypnaceae*, *Amblystegiaceae* ve *Mniaceae* familyalarına ait türlerdir.

*Brachytheciaceae*, *Hypnaceae*, *Amblystegiaceae* ve *Mniaceae* gibi yüksek nem ve gölgeliklerde yetişen pleurokarpik familyalar araştırma alanımızda olduğu gibi Bütün Karadeniz Bölgesinde de geniş yayılış göstermektedir. Bu durum bölgenin yağışlı bir iklime ve geniş ormanlık alanlara sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak Karadeniz Bölgesi gerek iklimsel ve gerek arazi yapısı bakımından Karayosunlarının gelişimine son derece uygun olmasına karşın; tür çeşitliliği açısından beklenen düzeyde değildir. Yani Karadeniz bölgesi Karayosunları açısından tür sayısı zenginliğinden çok türlerin yayılış alanlarının zenginliğine sahiptir. Bu da Karadeniz Bölgesinin benzer arazi yapısı ve benzer iklimsel özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 2. Araştırma alanın ki verilerin daha önceden milli parklar da yapılan çalışmalarla kıyası.

| Türkiye deki Bazı Milli Parklar |                         | Hatıla Vadisi(Artvin) |       | Ilgaz Dağı Milli Parkı (Kastamonu) |       | Yedigöller Milli Parkı (Bolu) |       | Soğuksu Milli Parkı (Ankara) |      | Dilek Yarımadası Milli Parkı (Antalya) |       | Uludağ Milli Parkı (Bursa) |      |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------|------------------------------------|-------|-------------------------------|-------|------------------------------|------|--|-------|----------------------------|------|
| Referaslar                      |                         | Çalışma Alanı         |       | Abay & Çetin (2003b)               |       | Çetin & Yurdakulol (1988)     |       | Uyar & Çetin (2001)          |      | Çetin (1989)                           |       | Çetin (1999)               |      |
| Familyalar                      |                         | Takson Sayısı         | %     | Takson Sayısı                      | %     | Takson Sayısı                 | %     | Takson Sayısı                | %    | Takson Sayısı                          | %     | Takson Sayısı              | %    |
| 1                               | <i>Brachytheciaceae</i> | 21                    | 24,14 | 15                                 | 13,76 | 15                            | 17,04 | 20                           | 17,2 | 6                                      | 20,68 | 10                         | 11,8 |
| 2                               | <i>Hypnaceae</i>        | 13                    | 14,94 | 9                                  | 8,26  | 8                             | 9,09  | 3                            | 2,6  | 3                                      | 10,35 | 2                          | 2,4  |
| 5                               | <i>Pottiaceae</i>       | 8                     | 9,20  | 15                                 | 13,76 | 12                            | 13,7  | 19                           | 16,4 | 5                                      | 17,25 | 10                         | 11,8 |
| 3                               | <i>Dicranaceae</i>      | 7                     | 8,05  | 8                                  | 7,34  | 3                             | 3,4   | 6                            | 5,2  | 0                                      | 0     | 4                          | 4,7  |
| 4                               | <i>Polytrichaceae</i>   | 7                     | 8,05  | 3                                  | 2,75  | 5                             | 5,7   | 2                            | 1,8  | 0                                      | 0     | 8                          | 9,5  |
| 6                               | <i>Grimmiaceae</i>      | 7                     | 8,05  | 7                                  | 6,42  | 3                             | 3,4   | 13                           | 11,2 | 4                                      | 13,78 | 11                         | 12,9 |
| 8                               | <i>Amblystegiaceae</i>  | 5                     | 5,75  | 9                                  | 8,26  | 8                             | 9,09  | 1                            | 0,9  | 0                                      | 0     | 4                          | 4,7  |
| 7                               | <i>Mniaceae</i>         | 4                     | 4,60  | 5                                  | 4,6   | 5                             | 5,7   | 7                            | 6    | 1                                      | 3,45  | 4                          | 4,7  |
| 9                               | <i>Bryaceae</i>         | 4                     | 4,60  | 8                                  | 7,34  | 2                             | 2,2   | 14                           | 12,1 | 3                                      | 10,35 | 8                          | 9,5  |
| 10                              | <i>Thuidiaceae</i>      | 2                     | 2,30  | 2                                  | 1,83  | 4                             | 4,54  | 1                            | 0,9  | 0                                      | 0     | 0                          | 0    |
| 11                              | Diğer Familyalar        | 9                     | 10,34 | 28                                 | 25,68 | 23                            | 26,14 | 30                           | 25,7 | 7                                      | 24,14 | 23                         | 28   |
| Toplam Takson Sayısı            |                         | 87                    | 100   | 109                                | 100   | 88                            | 100   | 116                          | 100  | 29                                     | 100   | 84                         | 100  |



Tablo 3. Araştırma alanın da ki verilerin önceden yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslanması.

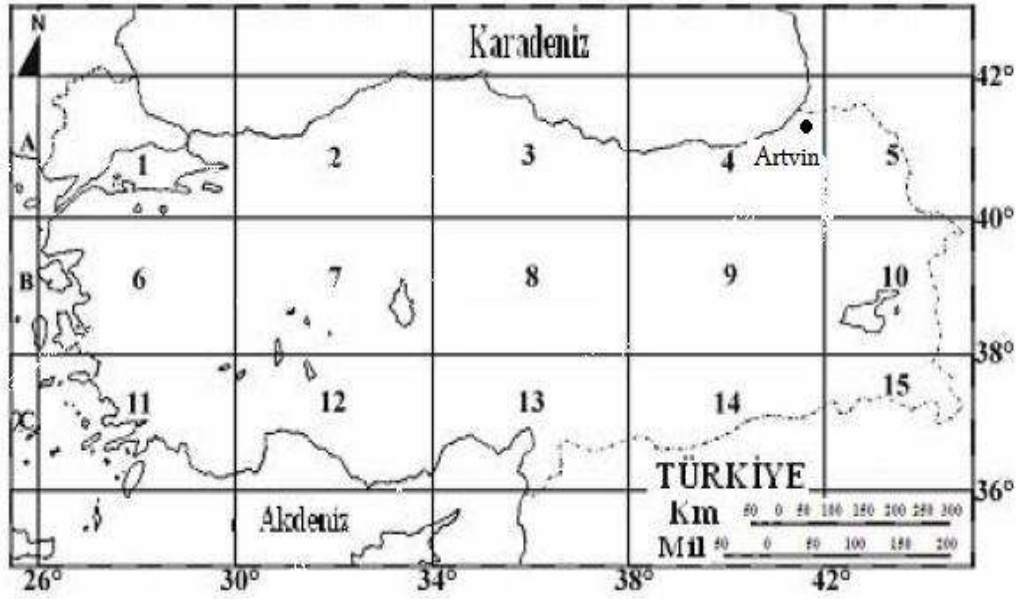
| Bazı Çalışmalar      |                         | Hatila Vadisi Milli Parkı (Artvin) |       | Trabzon ve Çevresi (Trabzon) |       | Bulancak (Giresun)      |       | Samsun ve Çevresi (Samsun) |       | Bozcaada (Çanakkale)   |       | Sündiken Dağı (Eskişehir) |       | Antalya ve Çevresi (Antalya) |     |
|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------|------------------------------|-------|-------------------------|-------|----------------------------|-------|------------------------|-------|---------------------------|-------|------------------------------|-----|
| Referanslar          |                         | Çalışma Alanı                      |       | Özdemir & Çetin (1999)       |       | Koz, B & Özdemir (2005) |       | Gönülol & Akarsu (1994)    |       | Yayıntaş Et Al. (1994) |       | Savaroğlu, & Tokur (2006) |       | Çetin (1988)                 |     |
| Familyalar           |                         | Takson Sayısı                      | %     | Takson Sayısı                | %     | Takson Sayısı           | %     | Takson Sayısı              | %     | Takson Sayısı          | %     | Takson Sayısı             | %     | Takson Sayısı                | %   |
| 1                    | <i>Brachytheciaceae</i> | 21                                 | 24,14 | 22                           | 18,03 | 12                      | 20,33 | 14                         | 27,06 | 7                      | 19,45 | 11                        | 13,1  | 14                           | 15  |
| 2                    | <i>Hypnaceae</i>        | 13                                 | 14,94 | 11                           | 9     | 12                      | 20,33 | 2                          | 3,84  | 3                      | 8,33  | 5                         | 5,95  | 3                            | 3   |
| 3                    | <i>Pottiaceae</i>       | 8                                  | 9,20  | 13                           | 10,65 | 7                       | 11,86 | 7                          | 13,65 | 11                     | 30,55 | 8                         | 9,52  | 32                           | 35  |
| 4                    | <i>Dicranaceae</i>      | 7                                  | 8,05  | 9                            | 7,38  | 3                       | 5,08  | 3                          | 5,7   | 0                      | 0     | 11                        | 13,1  | 4                            | 4   |
| 5                    | <i>Polytrichaceae</i>   | 7                                  | 8,05  | 8                            | 6,55  | 4                       | 6,77  | 3                          | 5,7   | 0                      | 0     | 4                         | 4,76  | 0                            | 0   |
| 6                    | <i>Grimmiaceae</i>      | 7                                  | 8,05  | 8                            | 6,55  | 5                       | 8,47  | 4                          | 7,6   | 3                      | 8,33  | 3                         | 3,57  | 6                            | 6   |
| 7                    | <i>Amblystegiaceae</i>  | 5                                  | 5,75  | 6                            | 4,9   | 3                       | 5,08  | 2                          | 3,84  | 1                      | 2,77  | 0                         | 0     | 3                            | 3   |
| 8                    | <i>Mniaceae</i>         | 4                                  | 4,60  | 7                            | 5,73  | 3                       | 5,08  | 1                          | 1,92  | 0                      | 0     | 4                         | 4,76  | 0                            | 0   |
| 9                    | <i>Bryaceae</i>         | 4                                  | 4,60  | 6                            | 4,9   | 4                       | 6,77  | 6                          | 11,4  | 4                      | 11,12 | 11                        | 13,1  | 4                            | 4   |
| 10                   | <i>Thuidiaceae</i>      | 2                                  | 2,30  | 6                            | 4,9   | 1                       | 1,69  | 2                          | 3,84  | 0                      | 0     | 3                         | 3,57  | 0                            | 0   |
| 11                   | Diğer Familyalar        | 9                                  | 10,34 | 26                           | 21,41 | 5                       | 8,54  | 8                          | 15,45 | 7                      | 19,45 | 23                        | 28,57 | 27                           | 30  |
| Toplam Takson Sayısı |                         | 87                                 | 100   | 100                          | 100   | 59                      | 100   | 52                         | 100   | 36                     | 100   | 83                        | 100   | 93                           | 100 |

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, araştırma alanı olarak seçilen Artvin ili Hatila vadisi milli parkın dan 2005-2006 yılın da toplanan karayosunu örnekleri değerlendirilerek 17 familyaya ait 45 cins ve bunlara bağlı 87 takson tanımlanmıştır. Takson sayısına göre familyaların değerleri aşağıdaki tablo 4. de görülmektedir.

Tablo 4. Taksonların familyalara dağılımı ve yüzdeleri

| FAMİLYA NO | FAMİLYALAR              | TAKSON SAYISI | (%)   |
|------------|-------------------------|---------------|-------|
| 1-         | <i>Brachytheciaceae</i> | 21            | 24,14 |
| 2-         | <i>Hypneaceae</i>       | 13            | 14,94 |
| 3-         | <i>Pottiaceae</i>       | 8             | 9,20  |
| 4-         | <i>Dicranaceae</i>      | 7             | 8,05  |
| 5-         | <i>Polytrichaceae</i>   | 7             | 8,05  |
| 6-         | <i>Grimmiaceae</i>      | 7             | 8,05  |
| 7-         | <i>Amblystegiaceae</i>  | 5             | 5,75  |
| 8-         | <i>Mniaceae</i>         | 4             | 4,60  |
| 9-         | <i>Bryaceae</i>         | 4             | 4,60  |
| 10-        | <i>Plagiotheciaceae</i> | 3             | 3,45  |
| 11-        | <i>Thuidiaceae</i>      | 2             | 2,30  |
| 12-        | <i>Hedwigiaceae</i>     | 1             | 1,15  |
| 13-        | <i>Leucodontaceae</i>   | 1             | 1,15  |
| 14-        | <i>Neckeraceae</i>      | 1             | 1,15  |
| 15         | <i>Habroniaceae</i>     | 1             | 1,15  |
| 16         | <i>Encalyptaceae</i>    | 1             | 1,15  |
| 17         | <i>Leucobryaceae</i>    | 1             | 1,15  |
|            | TOTAL                   | 87            | 100   |

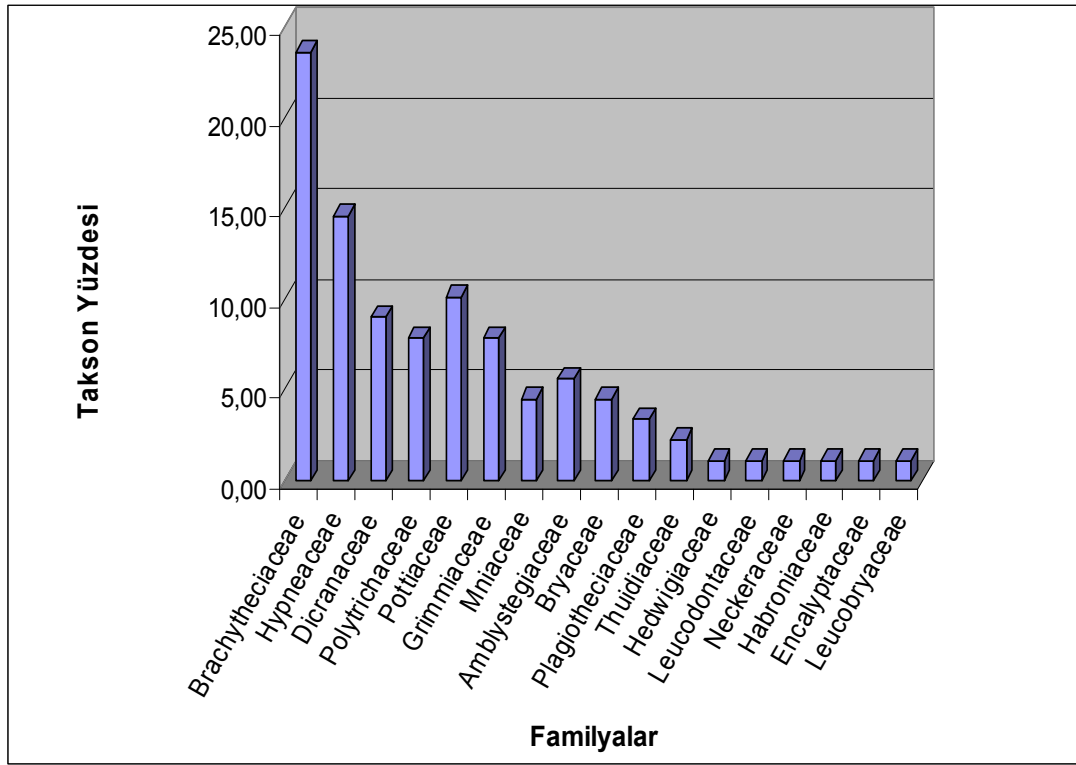


Şekil 47. Araştırma alanın Türkiye haritası kareleme sistemi ( Henderson, 1961) üzerinde ki konumu.

Henderson'ın Türkiye'yi karelemesi yukarıda Şekil 56'da görüldüğü gibidir. Araştırma alanımız olan Artvin hatıla vadisi milli parkı bu kareleme sisteminde A4 karesi içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmada teşhisi gerçekleştirilen taksonlar dan: *Didymodon asperifolius* Türkiye için yeni dir. *Grimmia ramondii* ise Türkiye de ikinci kez bulunan bir tür dür. Ayrıca çalışma alanında tespit edilen 6 tür de A4 karesi için yeni olduğu anlaşılmıştır.

Bunlar; *Bryum rubens* Milt., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Boul.) Düll., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke, *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R. H. Zander ve *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr.,

Teşhisi gerçekleştirilen türlerin hepsi(87 takson) Artvin ili için yenedir.



Şekil 48. Familiyalardaki taksonların oranları (Yüzdeleri)

Artvin ili Hatila vadisi milli parkı karayosunlarının ekolojik ortam özelliklerini belirlemek üzere yaptığımız gözlemlerde *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Fagus orientalis* ve *Castanea sativa* gibi karışık veya saf orman altlarında göze çarpan karayosunu taksonları; *Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (Schimp) E. Britton., *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Dicranum majus* Turner., *Dicranum scoparium* Hedw., *Dicranum polysetum* Sw., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger, *Dicranodotium denudatum* (Brid.) E. Britton, *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa, *Didymodon rigidulus* Hedw., *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp, *Eurhynchium striatulum* (Spruce) Schimp, *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther, *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn., *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum* (Hedw.) Jenn. *Grimmia hartmanii* Schimp, *Grimmia donniana* var. *donniana* Sm., *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb, *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv., *Homolothecium lutescens* (Hedw.) H. Robins., *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., *Hylocomium brevistore* (Brid.) Br.Eur., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp, *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* (Brid.) G. F. Hoffman ex Brid., *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* Taylor., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke,

*Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb., *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isoviita, *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst., *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr.

*Pinus silvestris*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* gibi ağaçların oluşturduğu bitki grubunun altında ise göze çarpan taksonlar şunlardır; *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr., *Mnium hornum* Hedw., *Neckera crispa* Hedw., *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Lac., *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst., *Plagiomnium elatum* (Bland.) T. Kop., *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) Kop., *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats., *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger., *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb., *Pleurozium schreberi* (Wild. ex Brid.) Mitt., *Pogonatum aloides* (Hedw.) P.Beauv., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.Beauv., *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Sm., *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L. Sm., *Polytrichum commune* Hedw., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Polytrichum pliferum* Hedw., *Pseudoschleropodium purum* (Hedw.) M. M.

Bu taksonlarımızdan kaya veya taş üzerinde bulunanlar: *Amblystegium humule* (P. Beauv.) Crundw., *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb., *Barbula unguiculata* Hedw., *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Brachythecium salebrosum* (F. Web. & D. Mohr) Schimp., *Bryum capillare* Hedw., *Bryum mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Bryum pallanscens* Schleich. ex Schwaegr., *Bryum rubens* Milt., *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp., *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Ctenidium molluscum* var. *condensatum* (Schimp.) E. Britton, *Dicranum scoparium* Hedw., *Dicranodotium denudatum* (Brid.) E. Britton., *Didymodon rigidulus* Hedw., *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp., *Eurhynchium striatulum* (Spruce) Schimp., *Grimmia hartmanii* Schimp., *Grimmia donniana* var. *donniana* Sm., *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv., *Homolothecium lutescens* (Hedw.) H. Robins., *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., *Hylocomium brevistore* (Brid.) Br.Eur., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* (Brid.) G. F. Hoffman ex Brid., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke, *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb., *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isoviita., *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst., *Mnium hornum* Hedw., *Neckera crispa* Hedw., *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) Kop., *Pleurozium schreberi* (Wild. ex Brid.) Mitt., *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.Beauv., *Polytrichastrum longisetum* (Sw. ex Brid.) G.L.

Sm., *Polytrichum juniperinum* Hedw., *Pseudoschleropodium purum* (Hedw.) M. M. Fleisch, *Pseudocrossidium hornschurchianum* (Schultz) R. H. Zander, *Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid., *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr., *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.)Limpr., *Rhytidiadelphus squarrosus*(Hedw.) Warnst., *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt., *Tortella fragilis* (Hook. f. & Wils.) Limpr., *Tortula subulata* Hedw., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp.

Ağaç gövdesi ve dalları üzerinde göze çarpan taksonlar şunlardır: *Brachythecium glaerosum* (Spruce) Br. Eur., *Brachythecium populeum* (Hedw.) Schimp., *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther., *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr., *Plagiomnium elatum* (Bland.) T. Kop., *Plagiothecium succulentum* (Wilson) Lindb., *Pseudocalliergon trifarium* (F. Web. & D. Mohr.) Loeske., *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon, *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp., *Tortella tortousa* (Hedw.) Limpr., (Tablo 5).

Ölü ağaç ya da ağaç kökü üzerinde göze çarpan taksonlar: *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* Taylor., *Dicranum majus* Turner., *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z. Iwats (Tablo 5).

Toprak üzerinde bulduğumuz taksonlar şunlardır: *Brachythecium rivulare* Schimp., *Bryum capillare* Hedw., *Dicranum polysetum* Sw., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa, *Eurhynchium pulchellum* var. *pulchellum* (Hedw.) Jenn., *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr., *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Lac., *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) A. Jaeger., *Pogonatum aloides* (Hedw.) P.Beauv., *Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L. Sm., *Polytrichum commune* Hedw., *Polytrichum pliferum* Hedw., *Racomitrium heterostichum* (Hedw.) Brid. (Tablo 5).

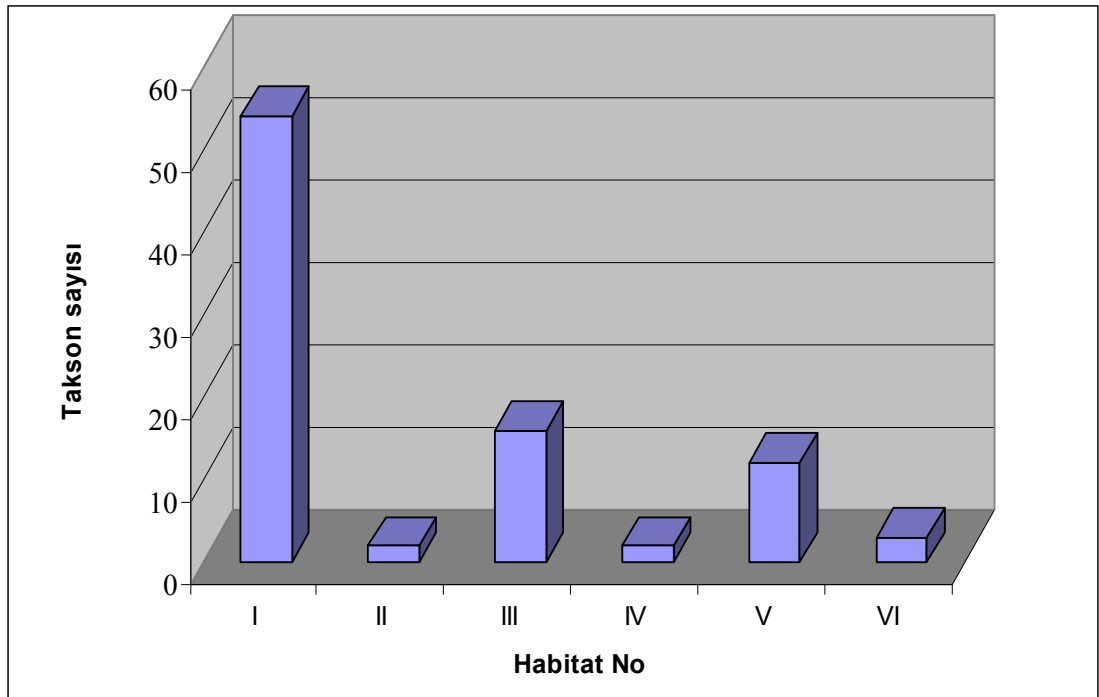
Islak toprak veya çamur içinde göze çarpan taksonlar: *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb.

Su kenarları ve ıslak zemin üzerinde göze çarpan taksonlar: *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb., *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Schimp., *Rhynchostegiella jacquinii* (Garov.) Limpr., *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp., *Pleurozium schreberi* (Wild. ex Brid.) Mitt., *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) Kop., *Plagiomnium medium* (B.S.G.) T. Kop., *Plagiomnium elatum* (Bland.) T. Kop., *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst., *Isothecium alopecuroides* (Dubois) Isoviita., *Hylocomium brevistore* (Brid.) Br.Eur., *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P. Beauv.,

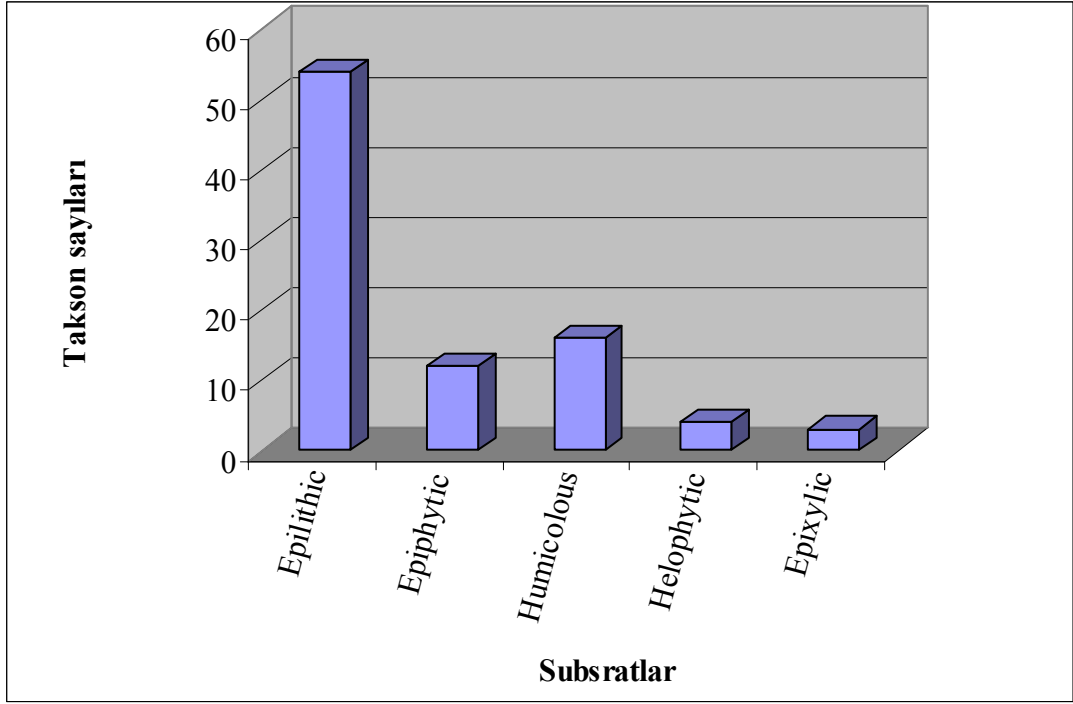
*Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther., *Eurhynchium striatum* (Schreb. ex Hedw.) Schimp., *Dicranum majus* Turner., *Brachyhegium albicans* (Hedw.) Schimp., *Amblystegium humule* (P. Beauv.) Crundw., *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb. (Tablo 5).

Tablo 5. Taksonların habitatlara dağılımı

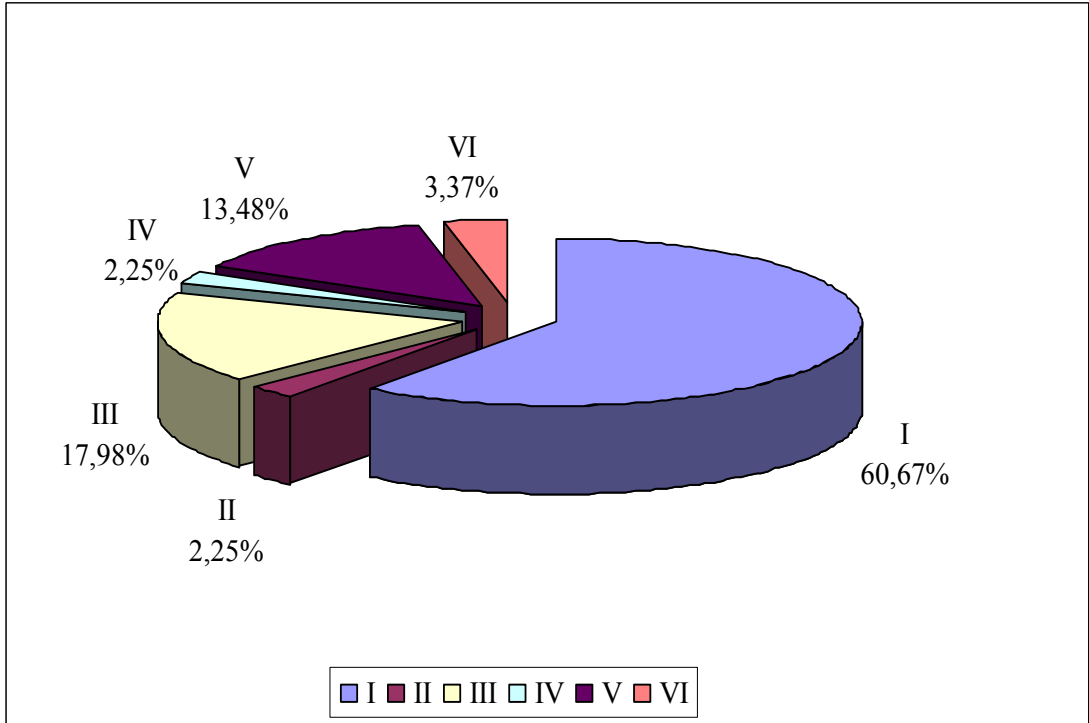
| Habitat No:   | Habitat                            | Takson Sayısı | Toplam Takson Sayısına Oranı (%) |
|---------------|------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| I             | Kaya üzeri                         | 52            | 60,67                            |
| II            | Islak ve su sızan kaya üzeri       | 2             | 2,25                             |
| III           | Toprak üzeri                       | 15            | 17,98                            |
| IV            | Islak toprak veya çamur üzeri      | 2             | 2,25                             |
| V             | Canlı ağaç gövdesi veya dalı üzeri | 12            | 13,48                            |
| VI            | Ölü ağaç kütüğü veya dalı üzeri    | 3             | 3,37                             |
| <b>Toplam</b> |                                    | <b>87</b>     | <b>100</b>                       |



Şekil 49. Taksonların habitatlardaki sayıları.



Şekil 50. Çalışma alanındaki taksonların tercih ettikleri substratlar.



Şekil 51. Taksonların yüzde olarak habitatlara dağılımı.



Şekil 60'da görüldüğü gibi habitatlar da bulunan taksonların oranları yüzdeleri gösterilmektedir. Kaya üzeri (I) % 60,67; Islak ve su sızan kaya üzeri (II) % 2,25; Toprak üzeri (III) % 17,98; Islak toprak veya çamur üzeri (IV) % 2,25; Canlı ağaç gövdesi veya dalı üzeri (V) % 13,48; Ölü ağaç kütüğü veya dalı üzeri (VI) % 3,37.

Yaptığımız çalışmalar neticesin de yörede en fazla yayılış gösteren taksonlar: *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Bryum pallanscens* Schleich. ex Schwaegr., *Bryum mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Campylopus fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp., *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Dicranum majus* Turner., *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn., *Grimmia hartmanii* Schimp., *Homolothecium lutescens* (Hedw.) H. Robins., *Homolothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme* Hedw., *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwaegr., *Pleurozium schreberi* (Wild. ex Brid.) Mitt., *Polytrichum commune* Hedw., *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb., *Barbula unguiculata* Hedw., *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.

Yörede en az yayılış gösteren taksonlar; *Brachythecium rivulare* Schimp., *Bryum rubens* Milt., *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp., *Dicranodontium uncinatum* (Harv.) A. Jaeger., *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa, *Didymodon asperifolius*, *Encalypta streptocarpa* Hedw., *Eurhynchium hians* var. *rigidum* (Baul.) Ther., *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb., *Hylocommium brevistore* (Brid.) Br.Eur., *Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke, *Leptodictyum riparium*., *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Angstr., *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Lac., *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst., *Polytrichum pliferum* Hedw., *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R. H. Zander,

## 6. ÖNERİLER

Hiçbir zaman önemini kaybetmeyen çevre sorunları özellikle son yıllarda tüm bitki ve hayvan türlerini tehdit etmekte ve birçok canlı neslinin yok olmasına sebep olmaktadır. Özellikle hızlı nüfus artışı ve beraberinde getirdiği hızlı kentleşmenin ortaya çıkardığı sorunlar ile gelişen endüstri, birçok doğal kaynağı yok etmektedir. Zaman çok geçmeden önlem alınması ortak geleceğimiz için son derece önemlidir.

Özellikle Karadeniz Bölgesi bütün bitki grupları bakımından olduğu gibi ilk karasal bitkiler olan Karayosunları açısından oldukça zengindir. Ancak her geçen gün yörenin ekolojik yapısının bilinçli ya da bilinçsiz olarak bozulması sonucunda birçok bitki türü gibi Karayosunu türleride bundan etkilenmektedir. Yörede son derece zengin floraya sahip bölgelerden biride çalışmamızın gerçekleştiği Hatıla Vadisidir. Aynı zamanda Milli park olan Hatıla Vadisi bütün bitki grupları açısından çok zengin bir floraya sahiptir. Böyle zenginlikleri içeren bu alanın bundan sonrada korunması gerekmektedir. Her yıl binlerce kişinin ziyaret ettiği Hatıla Vadisi Milli Parkı'na giriş ve çıkışlar kontrol altına alınarak piknik için gelenlere ve odun ihtiyacını karşılamak için gelenlerin sokulmaması sağlanmalıdır.

## 7. KAYNAKLAR

- Abay, G ve Çetin, B., 2003. The moss flora (Musci) of Ilgaz Mountain National Park, Turkish Journal of Botany, 27 , 321-332.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B ve Keçeli, T., 2006a. Fırtına Vadisi (Çamlıhemşin, Rize) *Buxus Sempervirens* L.Toplumlarının Yayılış Gösterdiği Alanların Karayosunu (Musci) Florası, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 2, 38-51.
- Abay, G., 2006b. The Moss Flora (Musci) of kıyıcık village (Fındıklı/Rize), The Herb Journal of Systematic Botany, Seri: A, Sayfa: 37-49.
- Akman, Y., 1999. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Kariyer Matbaacılık, Ankara, 172 S.
- Andriessse, J. P., 1988. Nature and management of tropical peat soils. FAO Soils Bulletin 59, Roma, 60-112.
- Anşin, R., 1981. Main vegetation types iner and coastal parts of west Black Sea Region, Journal of forest faculty of K.T.Ü, 4, 1, 14-25.
- Asakawa, Y., 1990. Biologically active substances from bryophytes. In Bryophyte Development - Physiology and Biochemistry. R. N. Chopra and S. C. Bhatla, eds. Crc Press, Boston, 105 S.
- Basile, A., Vuotto, M. L., Ielpo, M. T. L., Moscatiello, V., Ricciardi, L., Giordano, S., and Cobianchi, C., 1998. Antibacterial activity in *Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) card. extract (Bryophyta). Phyton. Resea, 12, 146-148.
- Baydar, S. ve Özdemir, T., 1996. Altındere Vadisi Milli Parkı Karayosunları (Musci) Doğa Tr. J. of Botany, 20, 53-57.
- Chien, G. ve Crosby, R.,1999. Moss Flora of China, Beijing.
- Castaldo Cobianchi, R., Giordano, S., Basile, A., and Violante, U. 1988. Occurence of antibiotic activity in *Concocephalum conicum*, *Mnium undulatum* and *Leptodictyum riparium* (Bryophyta). Giorn. Bot Ital. 122, 303-311.
- Cortini-Pedrotti, C., 2001.Flora Dei Muschi D'Italia.Antonio Delfino Editore, medicina-scienze, Roma, Italia, 817 pp.
- Çetin, B., 1988a. Checklist of the Mosses of Turkey, Lindbergia, 14, 15-23.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1988b.Yedigöller Milli Parkının Karayosunu Florası, Doğa Tr. J. of Botany, 12, 2, 128-146.
- Çetin, B. 1988c.Antalya Çevresi (Köprülü Kanyon ve Güllük Dağı (Termosses) Milli Parkları ve Kurşunlu Şelalesi) Karayosunları (Musci), Doğa Tr. J. of Botany, 13, 3, 89-96.

- Çetin, B., 1991. *Hygrohypnum driusculum* (De Not.) Jamieson a new record for the moss flora of Turkey, Lindbergia, 17, 3-4.
- Çetin, B., 1993. An Investigation of The Köyceğiz-Dalyan Specially Protected area As Regards to Bryophyte Flora, Doğa Tr. J. of Botany, 17, 255-261.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1997. The Moss Flora of Sinop and Its Environs (Ayancık, Boyabat, Gerze), Doğa Tr. J. of Botany, 21, 231-244.
- Çetin, B.ve Uyar, G., 1997. *Campylium polygamum* (B.,S.,G.) J. Lange, C. Jens., a new record for the moss flora of Turkey, Lindbergia, 22, 43.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1999. *Bryum curvatum* Kaur., H. Arn., a new record for the moos flora of Turkey, Journal of Bryology., 21, 1, 76-77.
- Çetin, B.ve Uyar, G., 1999. *Lescuraea radicata* (Mitt.) Mönk., *L. radicata* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, Lindbergia 24, 75-76.
- Davis, P. H., 1965-1989. Flora Of Turkeyand The East Agean Islands, Vol 1-x, At The Univ. Press. Edinburgh, England.
- Eminagaoglu, Ö. ve Anşin, R., 2003. The Flora of Hatila Valley National Park and its close environs (Artvin), Turkish Journal of Botany, 27, 1-27.
- Erdağ, A., 2003. *Syntrichia papillosa* (Wilson) Jur. (*Pottiaceae*, *Bryopsida*), an epiphytic species new to the Bryophyte flora of Turkey, Cryptogamie Bryologie, 24, 167-171.
- Erdağ, A., Kırmacı, M ve Kürschner, H., 2003. The *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. Ex P. Beauv. Complex in Turkey, with a new record, *H. hiliata* var. *leucophacea* Bruch & Schimp. (*Hedwigiaceae*, *Bryopsida*), Turkish Journal of Botany, 27, 349-365.
- Erdağ, A., 2005. Bryophytes of Turkey: An Annotated Reference List of the Species with Synonyms from the Recent Literature and an Annotated List of Turkish Bryological Literature, Türk. J. Bot., 29, 95-154.
- Frey, W.ve Fram, P. J., 1995. De Moos-und Farnpflanzen Europas, New york.
- Gökler, İ.ve Öztürk, M., 1966. Liverworts of Turkish Thrace, Bocconeia, 5, 1, 319-323.
- Gökler, İ., 1986. Türkiye’de Yayılış Gösteren Bazı Ciğerotları Üzerinde Taksonomik Araştırmalar II, Doğa Tr. J.of Botany , 10, 3, 354-361.
- Gökler, İ.ve Öztürk, M., 1989. An Investigation on the Liverworts (*Hepaticae*) of Black Sea Region, Doğa Tr J. of Botany , 13, 3, 242-248.
- Gökler, İ., 1989. Türkiye Ciğerotları Florasına Yeni Bir Kayıt, *Lejeunea lamacerina* (Steph.) Schien. Doğa Tr. J. of Botany, 13, 3, 470-473.
- Gökler, İ., 1991. Öztürk, M., Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia, Candollea, 46, 2, 359-366.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1992. Artvin İli (A4, A5) Ciğerotları (*Marchantiopsida*), Fırat Üniv., XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Botanik, Elazığ, 185-194.

- Gönülol, A. ve Akarsu, G. 1994. Samsun il merkezi ve çevresi Karayosunu (Musci) Florası, Turkish Journal of Botany, 18, 193-200.
- Henderson, D. N., 1955. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey, Notes R.B.G. Edinb., 22, 29-43.
- Henderson, D. N., 1957. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey II, Notes R.B.G. Edinb., 22, 189-193.
- Henderson, D. N., 1958. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey III, Notes R.B.G. Edinb., 22, 611-620.
- Henderson, D. N., 1962. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey IV, Notes R.B.G. Edinb., 23, 263-278.
- Henderson, D. N., 1963. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey VI, Notes R.B.G. Edinb., 25, 279-291.
- Henderson, D. N., 1966. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey VIII, Notes R.B.G. Edinb., 29, 235-262.
- Heyn, C. C and Hernstadt, I., 2004. The Bryophyte Flora of Israel and Adjeacent Region. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel.
- İlhan, S., Savaroğlu, F., Çolak, F., İşçen, C. F., ve Erdemgil, F. Z., 2006. Antimicrobial Activity of Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra Extracts (Bryophyta) Turk. J. Biol., 30, 149-152.
- Koz, B., 2003. Bulancak İlçesinin(Giresun) Karayosunu(Musci) Florası, Yüksek Lisans Tezi,K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Koz, B ve Özdemir, T., 2003. The Moss Flora (Musci) of Bulancak (Giresun-Turkey) district, The Herb journal of systematic Botany, 12, 107-116.
- Kürschner, H., 2004. Life strategies and adaptations in bryophytes from the near and middle east, Turkish Journal of Botany, 28, 73-84.
- Kürschner,, H and Erdağ, A., 2005. An Annotated referance list of the species with synonyms from the recent literature and an annotated list of Turkish Bryological literature, Turkish Journal of Botany, 29, 95-154.
- Lüth, M., 2006. Bildatlas der Moose Deutschlands, Fascicle 3 (*Pottiaceae*), Freiburg, Germany.
- Nyholm, E., Wigh, K., 1973. Cytotaxonomical Studies in Some Turkish Mosses, Lindbergia, 2, 10-113.
- Nyholm, E., 1981. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, Swedish Naturel S.R.C., Fasc. 1-6.
- Özdemir, T., 1994. Sürmene (Trabzon) Yöresi Karayosunu (*Musci*) Florası, Doğa Tr. J. of Botany, 18, 331-335.

- Özdemir, T. ve Baydar, S., 1996. Altındere Vadisi Milli Parkı Karayosunları (*Musci*), Doğa Tr. J. of Botany, 20, 53-57.
- Özdemir, T., 1997. Trabzon ve çevresinin Karayosunu(*Musci*) Florası, Doktora Tezi, K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özdemir, T.ve Baydar, S., 1997. Some Taxa of the Bryophyte Spreaded in Tirebolu (Giresun) District, Doğa Tr. J. of Botany, 21, 335-339.
- Özdemir, T., 1999. SomeTaxa of Bryophyta Spreaded in Eynesil District (Giresun-Turkey), Energy, Education, Science and Technology, V:4 (1) (1999) 30-41.
- Özdemir, T. ve Çetin, B., The Moss Flora of Trabzon and Its Environs, Doğa Tr. J. Of Botany, 23, 91-404.
- Özdemir, T., 2000. Checklist of the Mosses of A4 Square of Turkey, Energy, Education, Science and Technology, 4, 2, 60-79.
- Özdemir, T., 2001. The Bryophyta Flora of Giresun Province Centre and Near Vicinity, Doğa Tr. J. of Botany, 25, 275-283.
- Özdemir, T., 2001. A new Record for the Moss Flora of Turkey, *Tortella inflexa* (Bruch)Brot., Doğa Tr. J. of Botany, 25, 365-366.
- Özdemir, T., ve B. Koz, 2006. The Moss Flora of Keşap (Giresun) District, The Herb Journal of Systematic Botany , 13, 1, 175-182.
- Papp B., 2004. Contributions to the Bryoflora of the pontic Mnt, North Anatolia, Turkey, Studia botanica Hungarica, 35, 81-89.
- Papp B. and Sabovljevic M., 2003. Contribution to the bryophyte flora of Turkish Trace, Studia Botanica Hungarica, 34, 43-54.
- Phillips, R., Grasses, Ferns, Mosses and Lichens of Great Britain and Ireland ,(1980).
- Sabovljevic, M, Ganeva, A, Tsakırı, E, and Sorin, Ş, 2001. Bryology and bryophyte protection in south-eastern Europe, Biological Conservation, 101, 1, 73-84.
- Sabovljevic M, Cvetic, T. and Stenevanovic, V., 2004. Bryophyte red list of Serbia and Montenegro, Biodiversity and conservation, 13, 1781-1790.
- Savaroğlu, F, & Tokur, S, 2004. The moss flora (*Musci*) of the Sündiken Mountains, Turkish Journal of Botany, 30, 137-148.
- Scotnickı, M. L., Selkirk, P.M.,Broady, P., Adam, K. D. and Ninham, J. A., 2001. Dispersal of the moss *Campylopus pyriformis* on geothermal ground near the submits of Mount Erebus and Mount Melbourne, Victoria Land, Antarctica, Antarctic Science, 13, 3, 280-285.
- Schofield, B. W., 1985. Introduction to Bryology,Blackburn.
- Smith, A .J. E., 1980. The Moss Flora of Britain and Ireland, Cambridge Univ. Press.,London.

- Smith A. J. E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland, Cambridge Univ. Pres, London.
- Tüfekçioğlu, A., Güner, S., ve Küçük, M. 2004. Root biomass and carbon storage in oriental spruce and beech stands in Artvin, Turkey. Journal of Environmental Biology, 25, 1, 317–320.
- Tüfekçioğlu, A. and Küçük M., 2004. Soil respiration in young and old oriental spruce stands and in adjacent grasslands in Artvin/Türkiye., Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 28, 429–434.
- Tüfekçioğlu, A., Güner, S. ve Tilki, F., 2005. “Thinning effects on production, root biomass and soil properties in a young oriental beech stand in Artvin, Turkey”, Journal of Environmental Biology 26, 1, 91-95
- Tüzen, M., Özdemir, T., Mendil, D., Sarı, H. ve Hasdemir, E., 2003. Atomik AbsorpsiyonSpektrometrik yöntemiyle Bazı Karayosunlarında Eser Metal Tayini, *XVII. Ulusal Kimya Kongresi*, İstanbul.
- Uyar, G.ve Çetin, B., 1998. Sinop-Gerze Elmadağ Karayosunları Florası II. Uluslararası Kızılırmak Fen Bilimleri Kongresi, Kırıkkale.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001. Two new variaties for the moss flora of Turkey, The Herb Journal of Systematic Botany, 8, 1, 127-132.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001. The Moss Flora Of Ankara-Kızılcahamam Soğuksu National Park, Doğa Tr. J. Of Botany, 25, 261-273.
- Uyar G., 2003. Two new varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (Hypnaceae, Musci), fort he moss flora of Turkey, Turkish Journal of Botany, 27, 227-229.
- Uyar G. ve Çetin, B. 2001. The Moss Flora Of Ankara-Kızılcahamam Soğuksu National Park, Turkish Journal of Botany, 25, 261-273.
- Uyar G ve Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of Turkey, Journal of Bryology, 26, 203-220.
- Walther, K., 1970. Beitrage zur Moosflora Westanatoliens I. Mitt. Saatsinst., Allg., Bot., Hamburg, 13, 168-180.
- Watson, E. V., 1981. British Mosses and Liverworts, Cambridge Univ. Press, London.
- Yayıntaş, A., Aysel, V., Güner, H. ve Tonguç, Ö., 1994. Bozcaadanın Karayosunu Florası, Tr. J. Of Botany 18, 29-32.
- URL-1 [www.backyardnature.net/mosses.htm](http://www.backyardnature.net/mosses.htm), Plants ve Mosses, 15 Nisan 2008.
- URL-2 [www.biologie.uni-hamburg.de](http://www.biologie.uni-hamburg.de), T. stützel, University of Hamburg, 12 Mart 2008.
- URL-3 [www.lima.ohio-state.edu/biology/images/rhynia.jpg](http://www.lima.ohio-state.edu/biology/images/rhynia.jpg), 18 Nisan 2008.
- URL-4 [www.science.siu.edu/landplnts/Bryophyta](http://www.science.siu.edu/landplnts/Bryophyta), College of Science, 18 Nisan 2008.

URL-5 [www. uog. edu/classes/botany/plant\\_Di/bryophyta.htm](http://www.uog.edu/classes/botany/plant_Di/bryophyta.htm), University of Guam, 15 Nisan 2008.

URL-6 [www. ucmp. berkeley. edu/plants/bryophyta/bryolh. html](http://www.ucmp.berkeley.edu/plants/bryophyta/bryolh.html), 12 Mart 2008.

URL-7 [www. Artvin.com](http://www.Artvin.com). 15 mayıs 2008

URL-8 [www.Milli parklar.com](http://www.Milli parklar.com). 15 Mayıs 2008



## ÖZGEÇMİŞ

15.06.1981 yılında Mersin'in Silifke ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini aynı ilçede tamamladı. 2000'de girdiği Karadeniz Teknik Üniversitesi Giresun Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 2004 yılında mezun oldu. 2004 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Eğitimine başladı. 2004-2007 yılların da Trabzon ilinde Tercih Dershanesi ve Final Dergisi Dershanesinde Biyoloji Öğretmeni olarak görev yaptı. 01.10.2007 yılında Giresun Üniversitesi Şebinkarahisar Meslek Yüksek Okulunda Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı. Halen Giresun Üniversitesi Şebinkarahisar Meslek Yüksek Okulunda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.