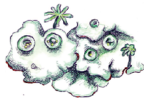




Moss



Liverwort



Hornwort

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanında Ölü Ağaçlar Üzerinde Tespit Edilen Karayosunları

Serhat URSAVAŞ*¹ & Elif ÖZTÜRK²

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200 Çankırı-TÜRKİYE

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 18200 Çankırı-TÜRKİYE

Received (Geliş tarihi): 17.10.2016- Revised (Düzeltilme tarihi): 02.11.2016- Accepted (Kabul tarihi): 10.11.2016

Öz

Bir ağacın ölümüyle başka bir yaşam başlar. Bu orman ekosistemi içerisinde tartışmasız bir gerçektir. Birçok böceğin, kuşun, mantarın, likenin, ciğerotlarının ve karayosunlarının yaşam döngüleri içerisinde hayatta kalmaları bütünüyle veya kısmen ölü ağaçlara bağlıdır. Bu nedenle ölü ağaçlar; birçok araştırmada “Biyotop ağacı” “Yüksek biyolojik çeşitliliğe sahip yaşam alanı” veya ormanlardaki biyolojik çeşitlilik merkezi “Hotspot” olarak da adlandırılırlar.

Araştırma alanı; Ankara Üniversitesi döneminde Çankırı Orman Fakültesine, Bakanlar Kurulu kararı ile “Araştırma Ormanı” olarak tahsis edilmiştir. Fakat şimdiye kadar alan üzerinde çok fazla araştırma yapılmamıştır. Bu ve buna benzer çalışmaların artması ile alana ilişkin birçok verinin toplanması amaçlanmaktadır. Bu çalışma ile alanda çürümüş ağaç ve kütük üzerlerinde tespit edilen karayosunları, fotoğrafları ile birlikte liste halinde verilmiştir.

Orman Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Ormanında ölü ağaçlar üzerinde bulunan karayosunlarının tespiti amacıyla 2015-2016 yılları arasında arazi çalışması yapılmıştır. Araştırma alanından toplanan 80 karayosunu örneğinin incelenmesi sonucunda 10 familyaya ve 15 cinse ait 25 takson tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Karayosunu, Ölü ağaç, Araştırma-Uygulama Ormanı, Çankırı

*Corresponding author / Sorumlu yazar. E-mail: serhaturavas@gmail.com

© 2016 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article (Atıf): Ursavaş, S. & Öztürk, E. 2016. Mosses Identified on Deadwoods in Research and Application Forest of the Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry. *Anatolian Bryology*. 1-2(2): 21-46.

Mosses Identified on Deadwoods in Research and Application Forest of the Çankırı Karatekin University, Faculty of Forestry.

Abstract

It is a certain fact for the forest ecosystem that the death of a tree gives way to other lives. Survival of many insects, birds, fungi, lichens, Liverworts and Mosses within life circle depend partly or mainly on those dead trees. That is why dead trees are also named as ‘Biotope Tree’, ‘a living space with high biological diversity’ or ‘a hotspot’; the center for biological diversity in forest.

Research area has been assigned as ‘Research Forest’ to Çankırı Faculty of Forestry of Ankara University by the decision of Council of Ministers. However, research studies that have been carried out so far in the area are insufficient. It is aimed to get more information from the area by this study and similar ones. In this study, mosses have been listed with pictures identified on dead woods and logs in the area.

Forest field survey was done so as to identify the bryophytes on dead logs and woods at the Research and Application Forest of Çankırı Faculty of Forestry within 2015-2016. As a result of identification studies of 80 mosses samples taken from the area 25 taxons have been confirmed among 15 genus and 10 families.

Keywords: Moss, Deadwood, Research and Application Forest, Çankırı

1. Giriş

Ölü ağaçlar, orman ekosisteminde özel yaşam alanlarını oluştururlar. Kabukta, odunda, kütükte, dik duran “ayakta kuru” veya “yatık ölü ağaçta” birçok farklı canlı türü veya türleri yaşamlarını sürdürürler. Ölü ağaçların çok farklı özelliklerinin çeşitli kombinasyonundan dolayı teorik olarak yaklaşık “2 milyar farklı ekolojik niş” söz konusudur (Heinrich, 1997). Ekolojik niş terimi: Yetişme ortamı, biyotik, abiyotik ve aynı zamanda yaşam koşullarının uygun bir şekilde bir arada olması, belli canlıların yaşamasına olanak sağlayan küçük yaşam alanları olarak ifade edilir. En basit haliyle bir kayalık üzerinde dahi görülebilir. Yatık ölü ağaçlar ile ayakta dikili kurullardan (Ağaçkakan ağaçları) oluşan ölü ağaçlar, orman ekosistemlerinde dinamik birer kaynak durumundadırlar (Mark et al., 2006). Ölü ağaçlar birçok liken, mantar, ciğerotları ve karayosunlarının yaşam alanlarını oluştururlar (Çolak ve ark, 2011).

Eğer bir alan doğal orman niteliğindeyse, aynı alanda yaşayan canlı ağaçlar ile ayırmakta olan ağaçların bütün yaşamsal aşamalarını aynı alanda görmek mümkündür (Harmon et al., 1986; Peterken, 1996). Bu farklı ölü ağaç çeşitliliği; mantarlar, likenler, karayosunları, ciğerotları, boynuzotları, omurgasızlar, kuşlar için yuvalama alanı ve hatta küçük memeli canlılar da dahil olmak üzere birçok organizmanın önemli yaşam alanlarını oluşturur (Maser and Trappe, 1984; Harmon et al., 1986; Samuelsson et al., 1994; Esseen et al., 1997; Csóka, 2000; Siitonen, 2001; Ódor and Standovár, 2002; Bobiec et al., 2005).

Araştırma alanının hakim ağaç türü Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)dir. Araştırma ormanı içerisinde çok az doğal karaçam ağaçları bulunmakta, bunun yanında oldukça geniş karaçam plantasyon sahası, bozuk karaçam, karaçam-sarıçam karışık ormanlık alanlar ile meşe, ardıç çalılık ve orman içi

açıklık alanlardan oluşmaktadır (Göl, et al., 2010).

Araştırma ve Uygulama Ormanı 14.05.1998 tarihinde Ankara Üniversitesi döneminde Çankırı Orman Fakültesine tahsis edilmiştir. Araştırma ormanında yapılan ilk çalışma; Abay ve Ursavaş (2009) tarafından, Bartın Orman Fakültesi dergisinde yayınlanan; “Çankırı İli Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi” isimli çalışmadır. Daha sonra; Göl, et al., (2010) tarafından, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresinde tam metin olarak yayınlanan; “Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanı Topraklarının Bazı Özellikleri ve Sınıflandırılması” adlı yayın yapılmış ve günümüze kadar bu çalışmalar dışında alanda ile ilgili herhangi bir yapılmış araştırma bulunmamaktadır.

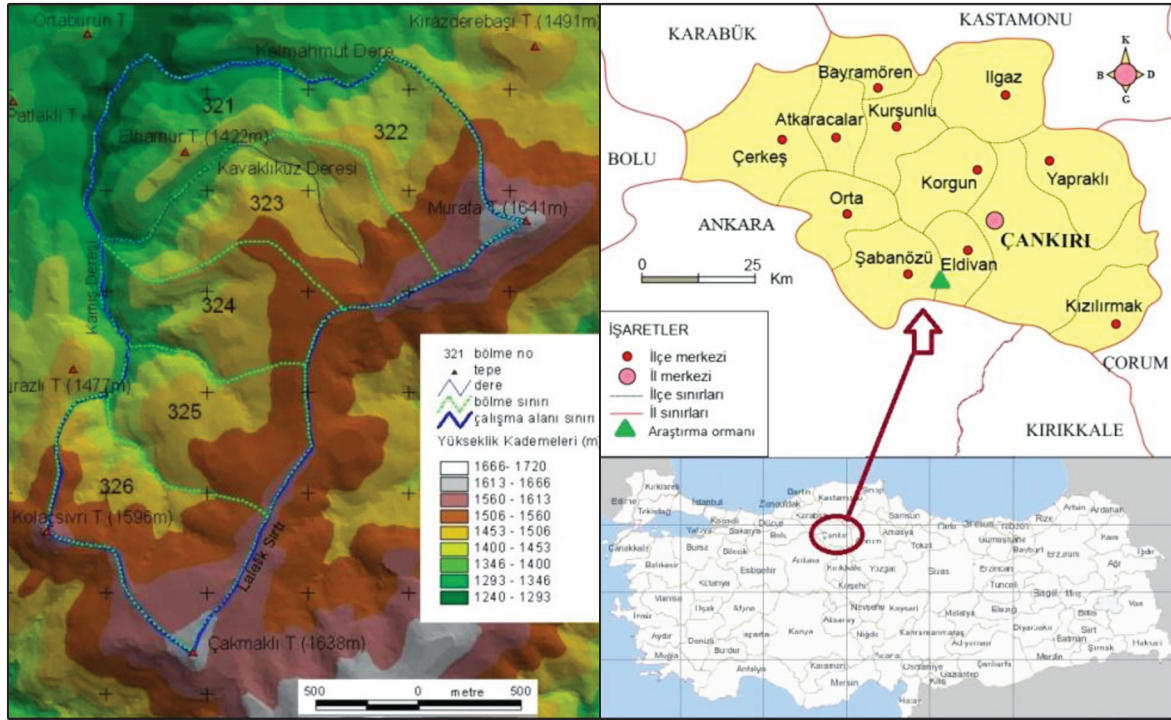
2. Araştırma Alanının Tanıtılması

Araştırma alanı; Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi Dekanlığının müracaatları ve Orman Genel Müdürlüğünün 07.08.1997 tarih ve APK.1.0404.01/287 sayılı yazılarına istinaden Bölge Müdürlüğünce gerekli işlemler tamamlanarak Genel Müdürlüğe sunulması neticesinde; Orman Genel Müdürlüğünün 01.05.1998 tarih ve AKP.1.OAE/29 sayılı olurları gereği, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü ile Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi Dekanlığı, (şu an; Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi olan) arasında Çankırı Orman İşletme Müdürlüğünün, Çankırı Orman “İşletme Şefliğinde yer alan 321-326 nolu bölmeleri kapsayan alan bir protokol ile “Araştırma ve

Uygulama Ormanın” olarak Çankırı Orman Fakültesine tahsis edilmiştir.

Araştırma alanı, Çankırı ili, Eldivan ilçesi sınırları içine girmektedir. Konum itibarıyla, 40° 34' 41" - 40° 20' 38" Kuzey enlemleri ile 33° 36' 00" – 33° 25' 10" Doğu boylamları arasındadır (Şekil 1). Araştırma alanı, 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritada Çankırı H30-b2 ve G30-c3 paftalarında yer almaktadır. Orta dağlık ve dağlık arazi sınıfına giren araştırma alanı, Güney kısmında Çakmaklı Tepe (1630 m.), Kolaşivri Tepe (1596 m.), Batı'sında Kirazlı Tepe (1485 m.), Doğu'sunda Murafa Tepe (1641 m.) ile sınırlanmıştır. Arazi içerisinde Elhamur Tepesi (1422 m.) vardır. Kuzey sınırını Kelmahmut Deresi ve Karanlık Dere, Doğu sınırının bir kısmını Lalelik sırtı, Batı sınırını Kamış Deresi oluşturmaktadır. Araştırma alanının drenaj sularını Kelmahmut Deresi, Karanlık Dere ve Kamış Deresi, Kavaklıkuz Deresi ve bunların kolları taşımaktadır (Göl, et al., 2010). Alan içerisinde en yüksek rakıma sahip yer Murafa Tepe olup, en düşük yükseltiye sahip yer de Kamış Deresi ile Kelmahmut Dere'sinin birleşim noktası olan 1240 m rakımlı mevkidir (Abay ve Ursavaş, 2009).

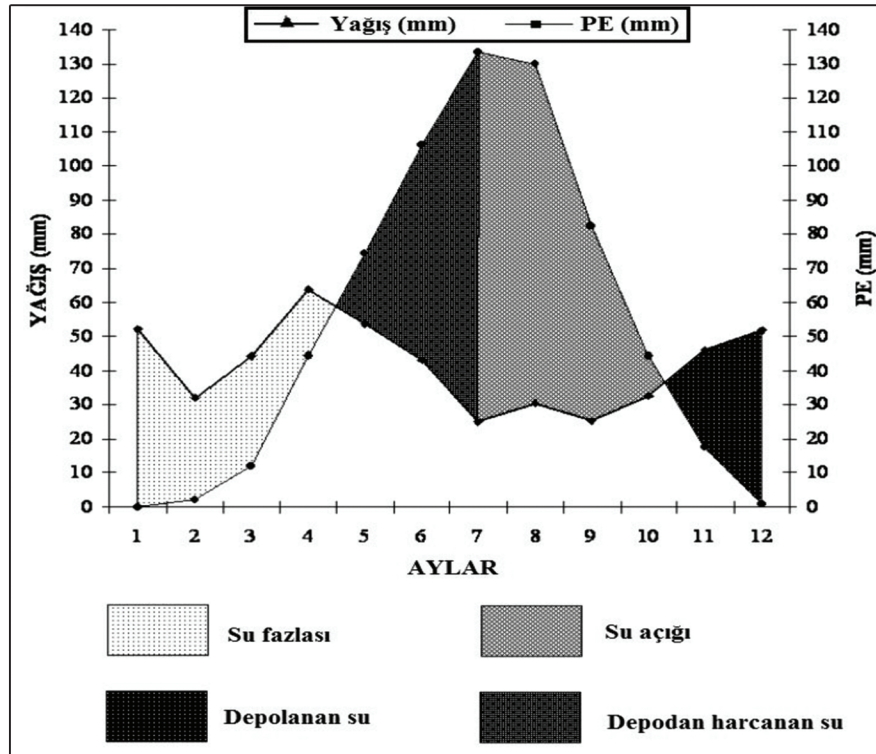
Araştırma alanı Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez işletme Şefliği içerisinde toplamı alanı 367 ha olup, 363.5 ha ormanlık, 3.5 ha orman içi açıklıktır. Amenajman planına göre Çkb3, Çkc3, Çkcd3, Çkcd2, Çkbc3, ÇkÇscd3, ÇkÇsbc3, ÇkÇsb2, BÇk ve OT meşcerelerinden oluşmaktadır (Anonim, 2008).



Şekil 1. Araştırma Uygulama Ormanının yer aldığı harita

İklim verileri için, çalışma alanına en yakın istasyon olan 930 m yükseltideki Eldivan meteoroloji gözlem istasyonunun rasat sonuçları esas alınmıştır (Ertuğrul, 2011). Ertuğrul (2011) tarafından bildirildiğine göre; yörede en yüksek sıcaklık 37,0 °C ile ağustos ayında, en düşük sıcaklık -17,3 °C ile şubat ayında kaydedilmiş olup, yıllık ortalama sıcaklık 10,5 °C'dir. Vegetasyon süresi içerisinde en yüksek sıcaklık ortalaması 29,4 °C, en düşük sıcaklık ortalaması 3,9 °C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 485,93 mm, vegetasyon süresi içindeki yağış miktarı ise 274,3 mm'dir.

Yıllık ortalama bağıl nem % 63, vejetasyon süresinde ise % 55' dir (Anonim, 2010). Sözü edilen meteoroloji gözlem istasyonuna ait son 34 yılın (1977–2010) ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinden faydalanılarak Thornthwaite yöntemine göre hazırlanan su bilânçosu grafiği Şekil 3'te verilmiştir. Şekil 3 incelendiğinde; araştırma alanının "Kurak-az nemli, mezotermal, kışın orta derecede su fazlası olan ve tam karasal iklim koşulları etkisine yakın özellikler gösteren" bir iklim tipine sahip olduğu bildirilmektedir (Ertuğrul, 2011).



Şekil 2. Thornthwaite Yöntemine Göre Alanının Su Bilançosu Grafiği (Ertuğrul, 2011).

Araştırma alanı, tersiyere ait oligo-miosen jipsli serisinden oluşmaktadır. Bu formasyon kalın ve kırmızı renkli bir taban konglomerası ile başlar, bunu açık renkli ve aralarında jips yatakları bulunan kil ve marnlar takip eder. Jipsli serinin üst seviyeleri birçok yerde mioseni de içine alır. Eosenden sonra denizin bu bölgeden tamamen çekildiğini ve bir çöl ikliminin hüküm sürdüğünü ifade eder (Ketin, 1962; Göl, et al., 2010).

3. Materyal Metot

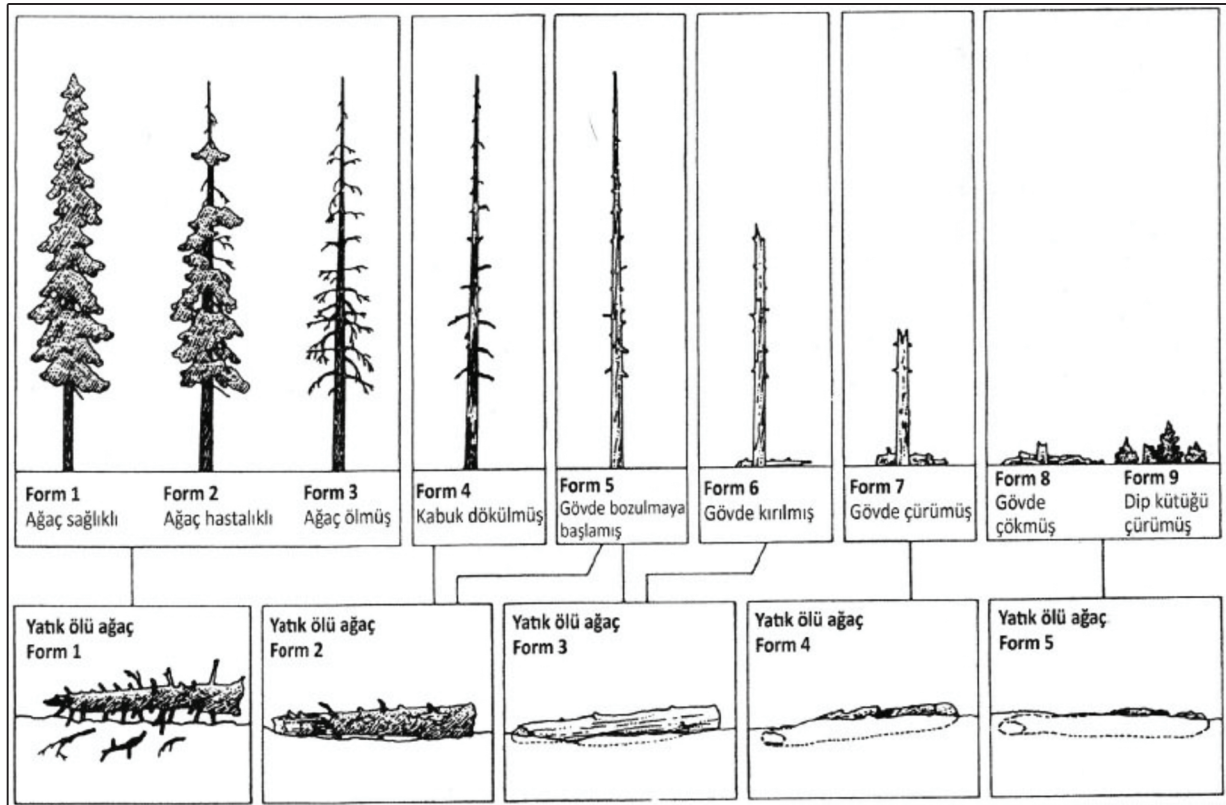
Araştırmanın materyalini 2015 yılı Nisan, Mayıs ve 2016 yılı Eylül ve Ekim aylarında toplanan karayosunu örnekleri oluşturmaktadır. Teşhis edilen örnekler, Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi'ndeki URSAVAŞ'a ait özel karayosunu koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

Karayosunu listesi oluşturulurken taksonların adlandırılmalarındaki son durumları; Mosses of the Mediterranean, an annotated check list Ros, et al. (2013)

tarafından hazırlanan bryolojik monografa göre düzenlenmiştir, fakat familya ve türler alfabetik olarak dizilmiştir. Türkiye karayosunlarını içeren ilgili kaynaklar (Çetin, 1988; Uyar and Çetin, 2004; Kürschner and Erdağ, 2005) incelenip, floristik listedeki taksonların ülkemiz karayosunları listesinde mevcut olup olmadığı kontrol edilmiştir. Örneklerin teşhis edilmesinde karayosunları ile ilgili farklı flora eserlerinden yararlanılmıştır (Lawton, 1971; Smith, 1980–2004; Watson, 1981; Nyholm, 1979–1981–1987–1990–1993–1998; Cortini Pedrotti, 2001–2006; Heyn and Hernstadt, 2004). Araştırma alanından bitki toplanan istasyonların listesi Tablo 2'de verilmiştir.

3.1. Ölü ağaç formları ve çürüme dereceleri

Bu çalışmada; ölü ağaçlara ait genel bir sınıflandırma örneği olan Maser et al. (1979)'a atfen McMomb ve Lindenmayer (1999)'e atfen Çolak et al., (2011)'a göre yapılmıştır ve Şekil 3'te bu ölü ağaç formları verilmiştir.



Şekil 3. Ölü Ağaç formları (Masser et al., 1979'a atfen McComb ve Lindermayer 1999'a atfen Çolak et al., 2011).

Çürüme dereceleri ise; Ódor ve Van Hees (1993)'in yapmış olduğu çürüme derecelendirmesi kullanılmıştır (Tablo 1). Söderström (1988) ve Hofgaard

Tablo 1: Çürüme dereceleri (Ódorand Van Hees, 2004)

Derece	Kabuk	Sürgün ve Dallar	Yumuşaklık	Yüzey	Şekil
1	Kabuk mevcut ya da %50'sinden fazlası duruyor	Var	Sert, bıçak 1-2 mm saplanır	Kabukla kaplı, ana hatlar bozulmamış	Dairesel
2	Kabuğun %50'sinden fazlası kayıp	Sadece 3 cm'den büyük Dallar var	Sert, bıçak 1 cm'den az saplanır	Düzgün, ana hatlar bozulmamış	Dairesel
3	Yok	Yok	Yumuşamaya başlamış, bıçak 1-5 cm saplanır	Düzgün ya da çatlaklar var, ana hatlar bozulmamış	Dairesel
4	Yok	Yok	Yumuşak, bıçak 5 cm'den fazla saplanır	Geniş çatlaklar ve kayıp küçük parçalar var, ana hatlar bozulmamış	Dairesel ya da eliptik
5	Yok	Yok	Yumuşak, bıçak 5 cm'den fazla saplanır	Kayıp büyük parçalar var, ana hatlar bozulmaya başlamış	Düz eliptik
6	Yok	Yok	Yumuşak, sadece merkez odun var	Ana hatla belirsiz	Düz eliptik, toprakla kaplı

Tablo 2. Araştırma Ormanı'ndan Toplanan Karayosunlarına Ait İstasyon Verileri

İst. No	Tarih	Koordinat	Lokalite	Rakım	Vejetasyon
1	27.03.2015	36T 0537018 4484542	326. Bölme	1333 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i>
2	27.03.2015	36T 0537040 4484477	326. Bölme	1530 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i>
3	20.04.2015	36T 0537080 4484410	325. Bölme	1395 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> , <i>Quercus robur</i>
4	20.04.2015	36T 0537096 4484346	325. Bölme	1395 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i>
5	20.04.2015	36T 0536929 4484243	324. Bölme	1419 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Berberis vulgaris</i>
6	24.09.2016	36T 0537533 4484105	324. Bölme	1472 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i>
7	24.09.2016	36T 0537351 4484108	323. Bölme	1446 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i>
8	24.09.2016	36T 0537325 4484106	323. Bölme	1440 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i>
9	01.10.2016	36T 0536790 4484319	322. Bölme	1389 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> , <i>Quercus petraea</i>
10	01.10.2016	36T 0537242 4484423	322. Bölme	1392 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> , <i>Quercus petraea</i>
11	01.10.2016	36T 0537613 4484434	321. Bölme	1411 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> , <i>Quercus petraea</i>
12	01.10.2016	36T 0537570 4484737	321. Bölme	1340 m	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> , <i>Quercus infectoria</i> ,

Araştırma ormanından belirlenen istasyonların GPS yardımıyla koordinatları ve rakımları arazi defterine kaydedilmiştir. Alanda ölü ağaçların bulundukları yerlerden istasyon noktaları alınmıştır. Örnekler toplanmadan önce doğal ortamlarında fotoğrafları çekilmiştir. Araştırma alanına

ilişkin floristik liste verilirken en güncel hali olan Ros R.M. et al. (2013) "Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist"e göre sıralama yapılmıştır. Familyalar, cinsler ve türler sıralanmıştır. Türlerle ait doğal ortamdaki fotoğrafları ile birlikte verilmiştir.

4. Bulgular

4.1. Ölü ağaç üzerinden tespit edilen türler

Flositik Liste

Aulacomniaceae

***Aulacomnium* Schwägr.**

1. *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr. 1. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2194; 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2195; 12. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2196; 10. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2197.

Ditrichaceae

***Ceratodon* Brid.**

2. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. 3. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2198; 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2199.

Dicranaceae

***Dicranum* Hedw.**

3. *Dicranum scoparium* Hedw. 1. İstasyon, yatık karaçam üzeri, Ursavaş 2200; 6. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2201; 9. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2202; 12. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2203; 10. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2204; 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2205.

4. *Dicranum tauricum* Sapjegin 11. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2206.

Brachytheciaceae

***Brachythecium* Ignatov & Huttunen**

5. *Brachythecium velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen 3. İstasyon, yatık karaçam üzeri, Ursavaş 2207; 9. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2208; 10. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2209.

***Brachythecium* Schimp.**

6. *Brachythecium erythrorrhizon* Schimp. 3. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2210.

***Homalothecium* Schimp.**

7. *Homalothecium philippeanum* (Spruce) Schimp. 3. İstasyon, Dikili kuru meşe üzeri, Ursavaş 2211.

Hypnaceae

***Herzogiella* Broth.**

8. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats. 11. İstasyon, yatık karaçam üzeri, Ursavaş 2212.

***Hypnum* Hedw.**

9. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme* 2. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2213; 10. İstasyon, yatık karaçam kütük üzeri, Ursavaş 2214.

10. *Hypnum cupressiforme* Hedw. *lacunosum* Brid. 2. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2215; 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2216.

Amblystegiaceae Kindb.

***Hygroamblystegium* Loeske**

11. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk var. *humile* (P. Beauv.) Crundw. = (*Amblystegium humile* (P. Beauv.) Crundw.) 9. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2217.

***Leptodictyum* (Schimp.) Warnst**

12. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. = (*Amblystegium riparium* (Hedw.) Schimp. 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2218; 7. İstasyon, yatık karaçam kütük üzeri, Ursavaş 2219.

Orthotrichaceae

***Orthotrichum* Hedw.**

13. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid. 3. İstasyon, yatık karaçam kütük üzeri, Ursavaş 2220.

14. *Orthotrichum lyelli* Hook. & Taylor 4. İstasyon, Dikili kuru meşe üzeri, Ursavaş 2221.

15. *Orthotrichum speciosum* Nees 4. İstasyon, dikili kuru meşe üzeri, Ursavaş 2222.

16. *Orthotrichum striatum* Hedw. 4. İstasyon üzeri, dikili kuru karaçam üzeri, Ursavaş 2223.

Pterigynandraceae

***Pterigynandrum* Hedw.**

17. *Pterigynandrum filiforme* Hedw. 3. İstasyon, dikili kuru karaçam üzeri, Ursavaş 2224.

Bryaceae

***Ptychostomum* Hornsch.**

18. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen = (*Bryum capillare* Hedw.) 3. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2225.

19. *Ptychostomum imbricatum* (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen = (*Bryum*

caespitium Hedw.) 1. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2226.

20.*Ptychostomum moravicum* Podp. = (*Bryum capillare* var. *flaccidum* (Brid.) Bruch & Schimp.) 10. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2227.

(Pottiaceae)

Syntrichia Brid.

21.*Syntrichia norvegica* F.Weber 5. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2228.

22.*Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D.Mohr var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne 4. İstasyon, dikili kuru meşe üzeri, Ursavaş 2229.

Tortula Hedw.

23.*Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb. 8. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2230.

24.*Tortula schimperi* M. J. Cano, O. Werner & J. Guerra = (*Tortula subulata* var. *angustata*) 1. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2231; 2. İstasyon, karaçam dip kütük üzeri, Ursavaş 2231.

25.*Tortula subulata* Hedw. = (*Tortula subulata* var. *graeffii*) 11. İstasyon, karaçam dipkütük üzeri, Ursavaş 2232.

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, araştırma ormanına yakın yapılmış olan: Keçeli ve Çetin (2000), Abay ([2005] 2006) ve Abay ve Ursavaş (2009) çalışmaları ile karşılaştırıldığında; Çankırı ili sınırları içerisinde yapılan karayosunu çalışmalarında genelde Pottiaceae, Brachytheciaceae ve Hypnaceae familyalarının listede ilk sıraları paylaştıkları görülmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Familyalara göre takson dağılımlarının karşılaştırılması

Familyalar	Araştırma Ormanı Çürümüş Kütük Üzeri (Ursavaş ve Öztürk; 2016)		Araştırma Ormanı Florası (Abay ve Ursavaş; 2009)		Çankırı Eldivan Dağı Karayosunu Florası (Keçeli ve Çetin; 2000)		Çankırı Karayosunu Florasına Katkıları (Eldivan- Karadere) (Abay; 2006)	
	Takson Sayısı	Oran (%)	Takson Sayısı	Oran (%)	Takson Sayısı	Oran (%)	Takson Sayısı	Oran (%)
Pottiaceae	5	20	3	8,5	14	26	19	29,2
Orthotrichaceae	4	16	3	8,5	2	3,7	3	6,2
Brachytheciaceae	3	12	3	8,5	11	20,5	6	12,5
Hypnaceae	3	12	4	11,5	4	7,5	3	6,2
Bryaceae	3	12	3	8,5	5	9,3	7	14,6
Amblystegiaceae	2	8	2	5,5	4	7,4	4	8,3
Dicranaceae	2	8	1	2,5	4	7,4	4	8,3

Çankırı ili Eldivan ilçesi sınırları içerisinde kalan Araştırma ve Uygulama Ormanı'ndan 2015-2016 yılları arasında karayosunu örnekleri toplanmıştır. Çürümüş kütük üzerinden toplanan 85 karayosunu örneğinin incelenmesi sonucunda 10 familya ve 15 cinse ait 25 takson tespit edilmiştir.

Araştırma alanında en fazla türle temsil edilen familyalar; Pottiaceae 5 (%20), Orthotrichaceae 4 (%16), Brachytheciaceae 3 (%12), Hypnaceae 3 (%12) ve Bryaceae 3 (%12) olup, bu familyalar alandaki toplam takson sayısının %72'sini oluşturmaktadır. Geri kalan toplam 5 familya ise toplam takson sayısının %28'ini oluşturmaktadır (Tablo 4).

Tablo 4. Taksonlarınfamiyalara göre dağılımı

Familyalar	Toplam takson sayısı	Toplam takson sayısına göre % oranı
Pottiaceae	5	20
Orthotrichaceae	4	16
Brachytheciaceae	3	12
Hypnaceae	3	12
Bryaceae	3	12
Amblystegiaceae	2	8
Dicranaceae	2	8
Aulacomniaceae	1	4
Ditrichaceae	1	4
Pterigynandraceae	1	4
TOPLAM	25	100

Araştırma alanında en fazla türle temsil edilen cinsler; *Orthotrichum* 4 (%16), *Tortula* 3 (%12), *Hypnum* 2 (%8), *Ptychostomum* 2 (%8), *Syntrichia* 2 (%8) ve *Dicranum* 2 (%8) olup, bu cinsler alandaki

toplam takson sayısının %60'ını oluşturmaktadır. Geriye kalan toplam 10 cins ise toplam takson sayısının %40'ını oluşturmaktadır (Tablo 5).

Tablo 5. Taksonların cinslere göre dağılımı

Cinsler	Toplam takson sayısı	Toplam takson sayısına göre % oranı
<i>Orthotrichum</i>	4	16
<i>Hypnum</i>	2	8
<i>Ptychostomum</i>	2	8
<i>Syntrichia</i>	2	8
<i>Dicranum</i>	2	8
<i>Hygroamblystegium</i>	1	4
<i>Leptodictyum</i>	1	4
<i>Aulocomnium</i>	1	4
<i>Brachytheciastrum</i>	1	4
<i>Brachytecium</i>	1	4
<i>Homalothecium</i>	1	4
<i>Ceratodon</i>	1	4
<i>Herzogiella</i>	1	4
<i>Pterigynandrum</i>	1	4
<i>Bryum</i>	1	4
TOPLAM	25	100

Çürümüş kütük üzerinden teşhis edilen taksonlar içerisinde *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *lacunosum*, *Brachytheciastrum*

velutinum taksonları ve *Aulocomnium androgynum* diğer türlere oranla alanda daha fazla yayılış göstermektedirler.

Tablo 6. Tespit edilen türlere ait çürüme dereceleri

Tür Adı	Ölü Ağaç Formu	Çürüme Derecesi
<i>Aulocomnium androgynum</i>	Dip kütük F9	3
<i>Ceratodon purpureus</i>	Dip kütük F8	2
<i>Dicranum scoparium</i>	Dip kütük F9, Yatık ağaç F2	2
<i>Dicranum tauricum</i>	Dip kütük F8	2
<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	Dip kütük F9, Yatık ağaç F2	3
<i>Brachytecium erythrorrhizon</i>	Dip kütük F8	2
<i>Homalothecium philippeanum</i>	Dikili kuru F1	3
<i>Herzogiella seligeri</i>	Yatık kütük F3	4
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	Dip kütük F9, Yatık ağaç F2	3
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	Dip kütük F8	3
<i>Hygroamblystegium varium</i>	Dip kütük F8	2
<i>Leptodictyum riparium</i>	Dip kütük F9, Yatık ağaç F2	3
<i>Orthotrichum affine</i>	Yatık ağaç F1	1
<i>Orthotrichum lyelli</i>	Dikili kuru F3	1
<i>Orthotrichum speciosum</i>	Dikili kuru F3	2
<i>Orthotrichum striatum</i>	Dikili kuru F3	2
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	Dikili kuru F3	2
<i>Ptychostomum capillare</i>	Dip kütük F9	3
<i>Ptychostomum imbricatum</i>	Dip kütük F9	3
<i>Ptychostomum moravicum</i>	Dip kütük F9	4
<i>Syntrichia norvegica</i>	Dip kütük F8	3
<i>Syntrichia ruralis</i>	Dikili kuru F3	3
<i>Tortula atrovirens</i>	Dip kütük F8	2
<i>Tortula schimperi</i>	Dip kütük F9, Yatık ağaç F2	2
<i>Tortula subulata</i>	Dip kütük F8	3

Araştırma ve uygulama ormanı doğal bir orman olmadığı, ortalama meşcere yaşının 75-85 yıl olduğu düşünüldüğünde ağaçların idare sürelerini doldurmamış olduğu görülmektedir. Bunun yanında Çankırı orman işletmesi tarafından bakım çalışmaları meşcere içerisinde yapılmaktadır. Bundan dolayı alan içerisinde: Sağlıklı, ancak ölmüş veya ölmekte olan tepe yapısına sahip ağaçlar, Tepeleri bütünüyle kurumuş ağaçlar, farklı boylardan kırılmış ağaçlar, devrilmiş yatık durumundaki ölü ağaçlar, ağaçlardan kırılarak yere düşmüş ölü tepe kısımları ve dallar ile ölü kök kısımlarına alanda çok fazla rastlanılmamaktadır. Alan işletme ormanı olması itibarı ile yüksek oranda dal parçaları, gövde parçaları ve özellikle dip kütük kısımlarına alanda çok fazla rastlanılmaktadır.

Alandan yaklaşık 80 karayosunu örneği toplanmış, bu örneklerin teşhis edilmesi sonucunda 25 karayosunu taksonu belirlenmiştir. Bu 80 örneğin yaklaşık 60'ı (%75) dip kütük üzerinden, 12'si (%15) dikili kuru ağaç üzerinden ve yaklaşık 8'i (%10) yatık ağaç üzerinden tespit edilmiştir. Tablo 6'ten anlaşılabileceği üzere; tespit edilen türler içerisinde sadece: *Herzogiella seligeri* ve *Ptychostomum moravicum* 4. derece çürümüş ağaç üzerinden tespit edilmiştir, geri kalan türlerin hepsi 2. veya 3. çürüme derecesine sahip ağaç üzerinden alınmıştır. Çürüme derecesi 5 olan herhangi bir ölü ağaca rastlanılmamıştır.

Alanın doğal olmayışı, bakım sonucunda alanda yatık, devrik veya ölü ağaçlara fazla rastlanılmaması, nemliliğin az oluşu, dolayısıyla ayrışmanın yavaş olması gibi sebepler alandaki karayosunu tür çeşitliliğini etkilemektedir. Ayrıca; ölü ağaçlar

üzerinden herhangi bir ciğerotu türüne rastlanılmaması da alandaki nemliliğin az ve ileri derecede çürümeye sahip ölü ağaçların alanda yer almadığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmıştır.

Araştırma ve uygulama ormanlarında yapılacak bilimsel amaçlı sistematik botanik ve ormancılık çalışmalarının (ağaçlandırma, silvikültür, amenajman, koruma-mücadele vs.) ormancılığın gelişmesine ve alandan elde edilen verilerin yorumlanması sonucunda ise; özellikle İç Anadolu'daki kurak ekosistemler hakkında bizlere önemli veriler sağlayacağı aşikârdır. Bu tip briyofloristik araştırmalar; orman mühendisliği eğitimi alan öğrencilere tohumlu bitkilerin yanında, orman ekosisteminde önemli bir yeri olan karayosunu ve karayosunu katını tanıma ve

görsel olarak öğrenebilme imkânını da sağlayacaktır. Özel statüsü bulunan bu gibi alanların bitki çeşitliliğini belirlerken, tohumlu bitkilerin tespitinin yanında tohumlu bitkiler florası (briyofitler, likenler, mantarlar vs. gibi) konusunda da çalışmaların yapılarak bitki envanterlerinin bir bütün olarak amenajman planlarında yer alması ekolojik ve ekonomik geleceğimiz açısından oldukça önemlidir (Abay ve Ursavaş, 2009).

Teşekkürler: Bu projenin gerçekleştirilmesinde Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi ve T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğüne sağlamış oldukları desteklerden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abay G. [2005] 2006. Contributions to the moss flora (Musci) of Çankırı province (Eldivan-Karadere). *Ot Sistematik Botanik Dergisi*. 12, 175–186.
- Abay G. ve Ursavaş S. 2006. Çankırı İli Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*. 11(16), 61-70.
- Anonim 2001. Eldivan meteoroloji istasyonu iklim verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Anonim 2008. Ankara Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez İşletme Şefliği Amenajman Planı (1996-2015), Ankara.
- Anonim 2010. Çankırı İl Çevre Durum Raporu, T.C. Çankırı Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Çankırı.
- Bobiec A. Gutowski J.M. Zub, K. Pawlaczyk, P. Laudenslayer, W.F. 2005. Theafterlife of a tree. WWF Poland, Warszawa.
- Butler R. ve Schlapfer R. 2004. Deadwood in managed forests: how much is enough? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 155 (2): 31-37.
- Cortini Pedrotti C. 2001. Flora deimuschi'd'Italia, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte). Antonio Delfino Editore, Roma.
- Cortini Pedrotti, C. 2006. Flora deimuschi'd'Italia, Bryopsida (II parte). Antonio Delfino Editore, Roma.
- Csóka G.Y. 2000. Az elpusztult, korhadófászerepe az erdebiodiverzitás fenntartásában. [The role of deadwood in maintaining biodiversity of forests]. In: Frank, T. (Ed.), *Terme'szet – erdő – gazdálkodás*. MME e's Pro Silva Hungária Egyesület, Eger, pp. 85–96.
- Çetin B. 1988. Checklist of the mosses of Turkey, *Lindbergia*, 14: 15-23.
- Çolak A.H. Tokcan M. ve Kırca S. 2011. Ölü Ağaç (Yaşayan Ölüler). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No:6. Bolu.
- Ertuğrul G. 2011. Çankırı-Koru Başı Tepe ve Civarındaki Jipsli Alanların Florası. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Esseen P.A. Ehnström B. Ericson L. Sjöberg K. 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins* 46, 16–47.
- Göl C. Yılmaz H. Ediş S. 2010. Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ormanı Topraklarının Bazı Özellikleri ve Sınıflandırması. III. Ulusal Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs. 3, 941-952.

- Harmon M.E. Franklin J.F. Swanson F.J. Sollins P. Gregory S.V. Lattin J.D. Anderson N.H. Cline S.P. Aumen N. G. Sedell J.R. Lienkaemper G.W. Cromarck K. J. R. Cummins K. W. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystem. In: *Advances in ecological Research*. Academic Press, New York, 15: 133-302.
- Heyn C. C. And Herrnstadt I. 2004. The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Israel.
- Hofgaard A. 1993. Structure and regeneration pattern in a virgin *Picea abies* forest in northern Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4: 601-608.
- Keçeli T. and Çetin, B. 2000. The moss flora of Çankırı-Eldivan mountain. *Turk J Bot.* 24, 249–258.
- Ketin İ. 1962. 1/500 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sinop. M.T.A Yayınları, Ankara.
- Kürschner H. and 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, *Turkish Journal of Botany*, 29: 95-154.
- Lawton, E. 1971. Moss Flora of the Pacific Northwest. The Hattori Botanical Laboratory, Suppl. No: 1, Nichinan.
- Mark C.V Malcolm J.R. Smith S.M. 2006. An integrated model for snag and downed woody debris decay class transitions. *Forest Ecology and Management*, 234 (1-3), 48-59.
- Maser C. Trappe, J.M. 1984. The seen and unseen world of the fallen tree. Gen. Tech. Rep. PNW-164, Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station, Portland, OR, US.
- McCom W. And Lindenmayer d. 1999. Dying, and downed trees. In: Hunter Jr M.L. (Ed.) *Maintaining Biodiversity in Forest Ecosystems*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 335-372.
- McCullough H.A. 1948. Plant succession on fallen logs in a virgin spruce - fir forest. *Ecology* 29: 508-513.
- Neinrich C. 1997. *Urwälder von morgen: Prozesse Bschutz für eine natürliche Vielfalt* Bode, W. - Hrsg.- (1997) *Naturnahe Wald wirtschaft Prozesse Bschutzo der biologische Nachhaltigkeit?* Deukalion Verlag, Holm.
- Nyholm E. 1979. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 5. Lund: Nordic Bryological Society.
- Nyholm E. 1981. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 6. Lund: Nordic Bryological Society.
- Nyholm E. 1987. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 1. Stockholm: Nordic Bryological Society.
- Nyholm E. 1990. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 2. Lund: Nordic Bryological Society.
- Nyholm E. 1993. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 3. Lund: Nordic Bryological Society.
- Nyholm E. 1998. *Illustrated flora of Nordic Mosses*. Fasc. 4. Lund: Nordic Bryological Society.
- Ódor P. and Van Hees A.F.M. 2004. Preferences of deadwood in habiting bryophytes for decay stage, log size and habitat types in Hungarian beech forests. *Journal of Bryology* 26: 79-95.
- Ódor P. Standovár T. 2002. Substrate specificity and community structure of bryophyte vegetation in a near-natural montane beech forest. *Community Ecology* 3, 39–49.
- Peterken G.F. 1996. *Natural Woodland. Ecology and Conservation in Northern Temperate Regions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Saarforst 2004. *Totholzlebt! Bedeutung von Biotop Holz im Wald*. Saar Forst, Landesbetrieb, Saarbrücken.
- Siitonen J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms. *Fennoscandia boreal forests as an example*. *Ecological Bulletins* 49, 11–41.
- Smith A.J.E. 1980. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, London.
- Söderström L. 1988. Sequence of bryophytes and lichens in relation to substrate variables of decaying coniferous wood in Northern Sweden. *Nordic Journal of Botany* 8: 89-97.
- Uyar G. and Çetin B. 2004. A New Check-List of the Mosses of Turkey, *Journal of Bryology*. 26, 203-220.
- Watson E.V.P. 1981. *British Mosses and Liverworts*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Yılmaz S. Şimşek Z. İmal, B. Öner N. ve Kondur Y. 2006. Çankırı (İldivan-Küçükacıbey)'da Gerçekleştirilen Ağaçlandırma Çalışmaları. Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı. Ürgüp. 7-10 Kasım 2006 s. 88-93.



1. *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr



2. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.



3. *Dicranum scoparium* Hedw.



4. *Dicranum tauricum* Sapjegin



5. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen



6. *Brachythecium erythrorrhizon* Schimp.



7. *Homalothecium philippeanum* (Sproce) Schimp.



8. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z. Iwats.



9. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*



10. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *lacusonum* Brid.



11. *Hygroamblystegium variom* (Hedw.) Mönk var. *humile*



12. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.



13. *Orthotrichum affine* Schrad. ex Brid.



14. *Orthotrichum lyelli* Hook. & Taylor



15. *Orthotrichum speciasum* Nees



16. *Orthotrichum striatum* Hedw.



17. *Pterigynandrum filiforme* Hedw.



18. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen



19. *Ptychostomum imbricatum* (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen



20. *Ptychostomum moravicum* Podp.



21. *Syntrichia norvegica* F.Weber



22. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr



23. *Tortula atrovirens* (Sm.) Lindb.



24. *Tortula schimperi* M.J.Cano, O.Werner & J.Guerra



25. *Tortula subulata* Hedw.