



TÜRKİYE
II.ORMAN ENTOMOLOJİSİ
VE PATOLOJİSİ SEMPOZYUMU
BİLDİRİLER KİTABI

2nd SYMPOSIUM OF TURKEY
FOREST ENTOMOLOGY AND PATHOLOGY
SYMPOSIUM PROCEEDINGS



7-9 NİSAN 2014
Miracle Resort Hotel / ANTALYA



TÜRKİYE II. ORMAN ENTOMOLOJİSİ VE
PATOLOJİSİ SEMPOZYUMU
7 - 9 Nisan 2014
Antalya

BİLDİRİLER KİTABI

Editör
Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Bartın Üniversitesi Rektör Yardımcısı

Bu kitapta yer alan tüm bildirilerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir



TÜRKİYE II. ORMAN ENTOMOLOJİSİ VE
PATOLOJİSİ SEMPOZYUMU
7 - 9 Nisan 2014
Antalya

Sempozyum Düzenleme Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi BARTIN
Tel: 0 378 223 50 40 Faks: 0 378 223 50 41
E-posta: atoperkaygin@bartin.edu.tr

ISBN: 978-605-4610-46-4

Kapak Tasarımı
Öğr. Gör. Cihangir KASAPOĞLU

Dizgi
Doğuş DURMAZ

Baskı
Firuze Reklam ANKARA

Nisan 2014

TÜRKİYE II. ORMAN ENTOMOLOJİSİ VE PATOLOJİSİ SEMPOZYUMU

Sempozyum, Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi ve
Orman Genel Müdürlüğü
tarafından düzenlenmiştir.

Bilim Kurulu

Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN, Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Erdal SELMİ, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. İdris OĞURLU, İstanbul Ticaret Üniversitesi Mühendislik ve Tasarım Fakültesi
Prof. Dr. Mahmut EROĞLU, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet SEREZ, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. Mustafa AVCI, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Oktay ÖZKAZANÇ, Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. Orhan Aydın SEKENDİZ, Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. R. Tamer ÖYMEN, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. Sabri SÜMER, Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. Selçuk İNAÇ, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Süleyman AKBULUT, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi
Prof. Dr. Torul MOL, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Emekli
Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK, Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi
*Liste isme göre alfabetik verilmiştir.

Düzenleme Kurulu

Onursal Başkanlar

Prof. Dr. Ramazan KAPLAN
Bartın Üniversitesi Rektörü

İsmail ÜZMEZ

Orman Genel Müdürü

Başkan

Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Bartın Üniversitesi Rektör Yardımcısı

II. Başkan

Yunus ŞEKER
Orman Genel Müdür Yardımcısı

Akademik Personel

Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR
Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR
Doç. Dr. Bülent KAYGIN
Doç. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA
Yrd. Doç. Dr. Mertol ERTUĞRUL
Yrd. Doç. Dr. N.Kaan ÖZKAZANÇ
Yrd. Doç. Dr. Yafes YILDIZ
Yrd. Doç. Dr. Ayhan ATEŞOĞLU
Öğr. Gör. Ramazan YILMAZ
Öğr. Gör. Gözde ÖZALTUN
Öğr. Gör. Cihangir KASAPOĞLU
Arş. Gör. Tuna EMİR
Çevirmen Neslihan KÖSE

İdari Personel

Polat PAMUK
(Orman Genel Müdürlüğü, Orman
Zararlılarıyla Mücadele Dai.Bşk.)
Ali Osman GÜZEL (Orman Genel
Müdürlüğü Karantina Şube Müdürü)
Çetin BOSTANCI
(B.Ü.St.Gel.Daire Bşk.Şb.Müdürü)
Songül IRMAK (Sekreter)
Lisansüstü Öğrenciler

Belgen YİĞİT,
İdris AŞIK,
Meryem ÖZKAYNAK,
Merve YILMAZ,
Yağmur YEŞİLBAŞ,
Zehra KAVAKLI



TÜRKİYE II. ORMAN ENTOMOLOJİSİ VE PATOLOJİSİ SEMPOZYUMU

DESTEK VEREN KURUM VE KURULUŞLAR

Bartın Üniversitesi Rektörlüğü

Orman Genel Müdürlüğü

Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dekanlığı

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)

ENTOSAV

İlaçlama İnşaat Temizlik ve Hizmet İşletmeleri Sanayi Ticaret Ltd.Şti.

ENVİROTEK

Çevre Sağlığı Teknik Eğitim ve Kimyevi Maddeler San. ve Tic. Ltd. Şti.

OGEM-VAK

Bartın İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü

SMC İlaç Kimya Yapı Sanayi ve Tic. Anonim Şti.

ŞANVER Helva ve Şekerleme Ltd. Şti.

Destek veren tüm kurum ve kuruluşlara teşekkür ederiz

İÇİNDEKİLER

Sözlü Bildiriler

Çam iplik kurdu, <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> , ve çam solgunluk hastalığı: Türkiye ve Avrupa için önemli bir orman tehditi.....	24
The pinewood nematode, <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> , and pine wilt disease: a serious forest threat to Turkey and Europe.	24
Manuel M. Mota	
Çam kese böceğinin popülasyon dinamiklerinde abiyotik ve biyotik faktörler.....	25
Abiotic and biotic factors in the population dynamics of the pine processionary moth.....	27
Andrea Battisti	
Türkiye faunası özel odağında kabuk böceği türlerinin dağılımı.....	30
Bark beetle species distribution with special focus to Turkish fauna.....	31
Miloš Knížek	
Isparta ilinde kavak zararlısı böcekler ve avcıları	32
Poplar pest insects and their predators in Isparta province	33
Ayşenur GÜMÜŞ, Mustafa AVCI	
Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde Bazı Orman Ağaçları ve Çalı Türlerinde Beslenen <i>Symphyta</i> (Hymenoptera) Türleri	34
The <i>Symphyta</i> species (Hymenoptera) feeding on some forest trees and shrubs in North Eastern Anatolia Region.....	40
Önder ÇALMAŞUR, Hikmet ÖZBEK	
Yeşil meşe yaprak bükücüsünün İran palamut meşesinin fenolojisine bağlı larval gelişimi ve davranışları.....	46
Larval development and behavior of oak leaf roller depending on brant's oak phenology.....	50
Ferit KOCAÇINAR, Uğur KEZİK, Mahmut EROĞLU	
Türkiye'de olası kestane gal arısı <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu) tehlikesine karşı ıslah programının başlatılması.....	56
Initiating a breeding program against possible risk of chestnut gal wasp <i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu) infestation in Turkey	59
Sandra ANAGNOSTAKIS, Serap AÇIKGÖZ	
Türkiye' de bulunan bazı orman zararlısı böcekler ve bunlara karşı kullanılan biyolojik mücadele ajanları.....	63
Some forest pest insects found in turkey and the biological control agents used against them	63
Rahile ÖZTÜRK	
<i>Dendroctonus micans</i> (Kug) (Coleoptera:Scolytidea)'ın mücadelesinde kullanılan <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyll) (Coleoptera:Rhizophagidae)'ın kutu metodu ile üretilmesi.....	64
Production of <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyll) (Coleoptera:Rhizophagidae) used in biological control of <i>Dendroctonus</i> <i>micans</i> (Kug) (Coleoptera:Scolytidea) using the box method.....	68
Yaşar AKSU, Cihangir DEDEAĞAOĞLU, Berna ÇELİK GÖKTÜRK	
<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann) ile <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal)'in popülasyon ilişkileri ve predasyon etkisi.....	72
Population relationships and predation effect of <i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann) and <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal).....	76
Gonca Ece ÖZCAN, Mahmut EROĞLU, Hazan ALKAN AKINCI	
<i>Rhizophagus grandis</i> Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae)'in kitle-üretimi: Belçika'da uygulanan kutuda üretim yönteminin Türkiye'deki ilk deneyimi.....	82
Mass-production of <i>Rhizophagus grandis</i> Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae): first trial of mass-production in boxes in Turkey that was originally performed in Belgium.....	83
Hazan ALKAN AKINCI, Yaşar AKSU	

Böcek zararlısı odunların enerji üretiminde kullanılması.....	255
The utilization of beetles-damaged woods in producing energy.....	260
Nedim SARAÇOĞLU	
<i>Pityokteines curvidens</i> 'in <i>Abies nordmanniana</i> ssp. <i>nordmanniana</i> 'nın kimyasal bileşimine etkisi.....	265
Effects of <i>Pityokteines curvidens</i> on the chemical composition of <i>Abies nordmanniana</i> ssp. <i>nordmanniana</i>	268
Zehra ODABAŞ SERİN, Türker GÜLEÇ	
Türkiye'de orman ürünleri ithalatında karantina uygulamalarının yeri ve önemi.....	272
The place and importance of quarantine practices on forest products import in Turkey.....	274
Vildan BOZKURT	
Termografinin odundaki fungal aktivitenin belirlenmesinde kullanılabilirliği.....	277
Applicability of using thermography for the determination of fungal activity on wood.....	278
Bilgin GÜLLER, H. Tuğba DOĞMUŞ- LEHTIJÄRVİ, Asko LEHTIJÄRVİ	
Tarım ve orman alanlarında zarar yapan <i>Ricania simulans</i> (Walker) 1851 (Hemiptera: Ricaniidae)'un morfolojisi, biyolojisi ve zararı.....	279
Morphology, biology and damage of <i>Ricania simulans</i> (walker) 1851 (Hemiptera: Ricaniidae) which damages in the agriculture and forest areas.....	282
Temel GÖKTÜRK, Yaşar AKSU	
Farklı meşcere tipi ve yükseltilerin Çankırı meşe ormanlarında <i>Tortrix viridana</i> L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın popülasyon yoğunluğu üzerine etkileri.....	286
Effects of stand composition and altitude on population density of <i>Tortrix viridana</i> L. (Lepidoptera: Tortricidae) in Çankırı.....	292
Yalçın KONDUR, Ziya ŞİMŞEK	
İç Batı Anadolu Bölümü'nden ağaçlar üzerinde belirlenen afit türleri ve işgalci afit türleri.....	300
Aphid species determined on trees from inner western anatolia and invasive aphid species.....	300
Özhan ŞENOL, Hayal AKYILDIRIM BEĞEN, Gazi GÖRÜR, Emin DEMİRTAŞ, Gizem GEZİCİ	
Kızılçam meşcerelerinde çamkese böceği'nin popülasyon yoğunluğu üzerine etki eden faktörlerin araştırılması.....	301
Research on affecting factors of population density of pine stands moth on Red pines.....	310
Sabri ÜNAL, Mehmet Selim AKAY, Mertcan KARADENİZ	
Böceklerde öğrenmenin rolü ve etkisi.....	320
Role and effects of learning on insects.....	320
Hacı Hüseyin CEBECİ	
<i>Tomicus minor</i> (Hartig)'ün bir kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) ağaçlandırma sahasında zarar yaptığı ağaç seçiminin istatistiksel analizi (Burdur- Ağlasun örneği).....	321
Statistical analysis of tree choice damaged by <i>Tomicus minor</i> (Hartig) in a red pine (<i>Pinus brutia</i> Ten.) plantation (Burdur-Ağlasun sample case).....	322
Serdar CARUS	
Dimilin'in bazı yararlı böcekler üzerine etkileri.....	323
Side effects of Dimilin on some beneficial insects.....	328
Şenay ÖZGER, Alime BAYINDIR, Ali Kemal BİRGÜCÜ, Ender ÇEVİK, Mustafa AVCI, İsmail KARACA	
Bursa ili kestane alanlarında zarar yapan <i>Cydia splendana</i> (Hbn)' nın ergin popülasyon dalgalanması ve mücadelesine esas olacak özelliklerin saptanması.....	334
The adult population fluctuations of <i>Cydia splendana</i> (Hbn) in chestnut orchards in bursa province and establishment of the fundamental characteristics for its control.....	335
Kıymet Senan SAVAŞ (COŞKUNCU), Cevriye MERT	

***Pityokteines curvidens*'in *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana*'nın kimyasal bileşimine etkisi**

Zehra ODABAŞ SERİN¹, Türker GÜLEÇ²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 46100, KAHRAMANMARAŞ, TÜRKİYE
zodabas61@hotmail.com

² Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, ARTVIN, TÜRKİYE

Özet

Bu çalışmada *Pityokteines curvidens* (Büyük Gökmar Kabuk Böceği) sebebiyle tamamen kuruyan *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Doğu Karadeniz Gökmar)'ın hem odun hem de kabuğuna ait kimyasal bileşenler belirlenmiş ve sonuçlar sağlıklı ağaçlardan elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır. Böcek tasallutu sonucu kuruyan gökmar ağaçlarının hem odun hem de kabuğuna ait kimyasal analiz sonuçlarında holoselüloz (%61.51-70.08) ve α-selüloz (%32.63-41.28) miktarı sağlıklı ağaçlara göre düşük tespit edilirken; lignin (%29.73-36.13) ve kül değeri (%0.44-2.16) yüksek bulunmuştur. Böcek saldırısından sonra ağaçların çözünürlük değerleri (alkol-benzen, %1 NaOH, sıcak-soğuk su) odun kısmında artarken kabuk kısmında azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: *Pityokteines curvidens*, gökmar, kimyasal bileşen, kabuk böceği

Giriş

Ormanda ciddi anlamda ağaç ölümlerine sebep olan böceklerin başında *P. curvidens* (Büyük Gökmar kabuk böceği) gelmektedir. Bu böceğin bulaştığı ağaçlar, çok kısa bir zaman sürecinde kurumaktadır (ölmektedir). Böcek saldırısına uğramış ağaçların kabukları kaldırıldığında, tomrukların yanıl yüzeylerinde böceklerin sebep olduğu izler (ana ve larva yolları) mevcuttur. Bu izlerin tomruklarda ciddi bir imaj sorununa sebep olduğu ve müşterilerin bu tür emvale yönelik taleplerinin olumsuz etkilediği Dikilitaş & Öztürk (2005)'ün yaptıkları bir çalışmayla ortaya konmuştur. Bu sebeple bu tür tomrukların satış fiyatları çok düşük olmakta ve ülke ekonomisinde önemli miktarda gelir kayıplarına da sebep olabilmektedir (Öztürk vd., 2008).

Ülke ekonomisine önemli maddi kayıplara neden olan sorunların aşılması çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle böcek zararı sonucu kuruyup kesilen ağaçlardan elde edilen tomrukların, olumsuz fiziksel görünüş özelliklerinin dışında böceğin odunun kimyasal bileşenlerine etkisinin olup olmadığının bilinmesi tomrukların satışı sırasındaki olumsuzlukların önüne geçilmesi anlamda çok büyük önem arz edeceği aşikardır.

Bu çalışmada Artvin Orman Bölge Müdürlüğünde *P. curvidens* (Büyük Gökmar Kabuk Böceği) zararı sebebiyle kesilen *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Doğu Karadeniz Gökmar) ağaçlarının kimyasal bileşimleri tespit edilmiş ve elde edilen

sonuçlar yine aynı bölgeden temin edilen sağlıklı gökmar ağaçların kimyasal analiz sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmamızda hammadde olarak Türkiye-Artvin ilinin Kafkasör bölgesinden (Rakım 1940 m, koordinatlar 728836 4556758) temin edilen *Pityokteines curvidens* zararına maruz kalmış ve kalmamış *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Caucasian fir)(Doğu Karadeniz Gökmar) ağaçları kullanılmıştır. Çapları yaklaşık 20 cm olan 2 sağlıklı ve 2 ölü olmak üzere toplamda 4 ağaç Ekim-2011 tarihinde kesilmiştir. Ölü ağaçlar, kırmızı atak aşamasında olup yaşı (böcek bulaşmasından sonra geçen süre) sıfır olarak tespit edilmiştir.

Kimyasal analizler için her bir ağaçtan alt, orta ve üst olmak üzere üç tane disk alınmıştır. Odun disklerinin deneyler için hazırlanmasında TAPPI T 257 cm-85 standardı kullanılmıştır. Bir ağaçtan elde edilen 3 disk, ayrı ayrı kibrit çöpü boyutlarına getirildikten sonra Willey-değirmeninde öğütülmüş ve sonra birleştirilerek homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Odunun yanı sıra hem sağlıklı hemde ölü ağaçlardan alınan kabukların da kimyasal bileşenlerine bakılmıştır. Aşağıdaki tabloda uygulanan kimyasal testler ve standartları verilmiştir. Her bir test 3 kere tekrar edilmiştir. Her bir grup için 2 ağaç kesildiğine göre her bir kimyasal analiz sonucu 2 x 3= 6 sonucun genel ortalamasıdır.

Deney sonuçlarının değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Sağlıklı ve ölü ağaçların odun ve kabuğuna ait kimyasal analiz ortalamaları, t-testi (%95 güven aralığında) ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Kabuk böceğinin, Doğu Karadeniz Gökmar ağaçlarının kimyasal bileşenler üzerindeki etkisini ortaya koyabilmek

amacıyla yürütülen bu çalışmada hem sağlıklı hem de ölü ağaçlardan odun ve kabuk örnekleri alınmıştır. Örnekler üzerinde holoselüloz, α -selüloz, lignin, alkol-benzen çözünürlüğü, sıcak su-soğuk su çözünürlüğü, %1 NaOH çözünürlüğü ve kül miktarı tayini yapılmıştır. Kimyasal analizlere ait ortalama sonuçlar ve standart sapmalar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kimyasal analizler ve standartları

Kimyasal analizler	Kullanılan standartlar
Holoselüloz Tayini	Wise's chlorite method (Wise & Karl,1962)
α -Selüloz Tayini	Kürschner-Hoffner's nitric acid method (Browning,1967)
Lignin Tayini	TAPPI T 222 om-02 (TAPPI 2002)
Alkol-benzen Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 204 om-97 (TAPPI 1997)
Sıcak su Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 207 om-99 (TAPPI 1999)
Soğuk su Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 207 om-99 (TAPPI 1999)
%1 NaOH Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 212 om-98 (TAPPI 1998)
Kül Tayini	TAPPI T 211 om-93 (TAPPI 1993)

Tablo 2. Sağlıklı ve ölü A. nordmanniana'nın kimyasal bileşimi (%)

Kimyasal analizler	ODUN		KABUK	
	Sağlıklı	Ölü	Sağlıklı	Ölü
Holoselüloz	73.88 (± 0.23) A	70.08 (± 0.41) B	62.72 (± 0.38) A	61.51 (± 0.38) B
α -Selüloz	44.82 (± 0.79) A	41.28 (± 0.53) B	34.72 (± 1.08) A	32.63 (± 0.53) B
Lignin	27.34 (± 0.42) B	29.73 (± 0.46) A	29.44 (± 0.55) B	36.13 (± 0.51) A
Alkol-benzen çözünürlüğü	0.24 (± 0.08) B	2.11 (± 0.05) A	7.53 (± 0.18) A	5.01 (± 0.63) B
Sıcak su çözünürlüğü	2.50 (± 0.18) B	3.59 (± 0.06) A	10.32 (± 0.27) A	5.09 (± 0.71) B
Soğuk su çözünürlüğü	2.78 (± 0.09) B	3.42 (± 0.28) A	10.62 (± 0.23) A	5.12 (± 0.21) B
%1 NaOH çözünürlüğü	9.12 (± 0.20) B	11.65 (± 0.36) A	33.54 (± 0.31) A	30.96 (± 0.75) B
Kül	0.31 (± 0.02) B	0.44 (± 0.03) A	1.84 (± 0.11) A	2.16 (± 0.20) A

a Standart sapmalar parantez içinde verilmiştir

*Koyu renkli harfler t-testi ($\alpha = 0.05$) sonuçlarını göstermektedir. Harflerin aynı olması grupları arasında bir farkın olmadığını göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Tablo 2'de verilen kimyasal analiz sonuçlarına göre sağlıklı ağaç odunlarının karbondhidrat miktarını ifade eden holoselüloz miktarının, %73.88 iken bu oranın ölü ağaçlarda %70.08 olduğu görülmektedir. Aynı şekilde α -selüloz miktarı da %8.6 oranında sağlıklı ağaçlarda daha yüksek bulunmuştur. Hem holoselüloz hemde α -selüloz oranının ölü ağaç odunlarında düşük çıkması; kabuk böceklerinin ve/veya onlara eşlik eden mantarların odun bileşenlerinden olan hemiselüloz (düşük molekül ağırlıklı karbondhidratlar) veya amorf selülozu bozundurduğu anlamına gelmektedir. Bilindiği üzere mantarlar sahip oldukları özel enzimleri sayesinde odun hücre çeper bileşenlerini (selüloz, hemiselüloz veya lignini) parçalama (ayırıştırma) kapasitesine sahiptir. Hoeger ve arkadaşlarının (2014) yaptıkları çalışmada ölü *Pinus contorta* Dougl. ex Loud.) ağaçlarında hemiselülozun yapı taşlarından olan arabinan, galaktan, ksilan ve manan miktarlarını sağlıklı ağaçlara göre düşük bulmaları bizim çalışmamamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Odundaki lignin ve kül sonuçlarına bakıldığında ise ölü ağaç odunlarının daha fazla lignin ve kül içerdiği görülmektedir. Ölü ağaçlarda kül oranının yani inorganik bileşik miktarının yüksek çıkması Christiansen ve arkadaşları (1987)'nin yaptıkları açıklamaları destekler nitelikte olmuştur. Buna göre kabuk böcekleri ve/veya refakatçi mantarlar ağaçların kimyasal bileşimini bozundurarak mineralizasyona neden olmaktadır.

Odun veya kabukta bulunan ekstraktif madde miktarını belirlemek amacıyla alkol-benzen, sıcak su ve soğuk su tayinleri yapılmaktadır. Buna göre Tablo 2 incelendiğinde bu oranların ölü ağaç odunlarında daha yüksek çıktığı görülmektedir. Bunun nedeni Trent ve arkadaşlarının (2006)'da ifade etmiş olduğu üzere böcek saldırısına karşı ağacın, kendini savunmak için reçine salınımını artırmış olmasından kaynaklanmaktadır.

%1'lik NaOH tayini ile odun veya kabukta bulunan düşük molekül ağırlıklı karbondhidratlar (özellikle hemiselüloz ve degrade olmuş selülozu) uzaklaştırılmaktadır. Başka bir deyişle %1'lik NaOH değeri mantar çürüklüğünün derecesini veya sıcaklık, ışık, oksidasyon vb. sebeplerden dolayı meydana gelen degradasyonu (bozunmayı) ifade etmektedir. Buna göre Tablo 2 irdelendiğinde ölü ağaç odunlarının %1 NaOH miktarı (%11.65) sağlıklı ağaçlardan (%9.12) daha yüksek çıkmıştır. Burdan böceklerin ve/veya beraberindeki mantarların, odunda degradasyona sebep olduğu anlaşılmaktadır.

Her bir kimyasal analiz sonunda hem ölü ve hemde sağlıklı ağaç odunları için elde edilen ortalamalar %95 güven aralığında t-testi ile karşılaştırılmıştır. Tablo 2'de de görüldüğü üzere bütün testlerde ölü ve sağlıklı ağaç odunları için bulunan sonuçlar birbirinden farklı bulunmuştur.

Sağlıklı ve ölü ağaçlardan alınan kabuk örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında ölü göknar ağaç kabuklarının odunda olduğu gibi daha az holoselüloz ve α -selüloz içerdiği görülmektedir. Demekki kabuk böcekleri ve/veya onlara eşlik eden mantarlar, ağaç kabuklarının karbondhidrat bileşenlerini de degrade etmiştir.

Böcekli ağaçların kabuklarında lignin (%36.13) ve kül miktarı (%2.16) yine odunda olduğu gibi daha yüksek tespit edilmiştir. Ancak sağlıklı ve ölü ağaç kabuklarına ait kül ortalamalarına uygulanan t-testi (%95 güven aralığında) sonuçlarına göre sağlıklı ve ölü ağaç kabuklarına ait kül miktarları arasında istatistiksel anlamda bir fark meydana gelmemiş ve aynı grupta yer almıştır.

Çözünürlük test sonuçlarına bakıldığında böcekli ağaç kabuklarının; alkol-benzen, sıcak su, soğuk su ve %1 NaOH çözünürlük değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma sırasıyla %33.5, 50.7, 51.8 ve 7.7 oranında meydana gelmiştir. Buna göre en fazla azalma %51.8 ile soğuk su çözünürlüğünde olmuştur. Hem bu çalışmada hem de daha önceki ön çalışmalarımızda edindiğimiz bilgilere göre ölü ağaç kabuklarının ekstraktif madde miktarı sağlıklı ağaç kabuklarına göre daha az olmaktadır. Bunun sebebi böceklerin, ağaç kabuklarında meydana getirdikleri giriş-çıkış delikleri nedeniyle kabuğun daha poröz bir yapı kazanması ve böylece uçucu bileşiklerin daha fazla serbest kalabilmesidir. Ayrıca kabukta bulunan ekstraktif maddeler hem böceklerin hem de dış hava koşullarının (yağmur, sıcaklık vb.) etkisiyle daha kolay bozunmakta ve yağmurun etkisiyle yıkanıp uzaklaşmaktadır. Ağaçların alındığı bölgenin oldukça fazla yağış alan bir yer olması göz önüne bulundurulduğunda yukarıda sayılan sebeplerden dolayı ölü ağaç kabuklarının çözünürlük değerleri sağlıklı ağaç kabuklarına göre daha az bulunmuştur.

Sonuç olarak *P. curvidens* sebebiyle 1 yıl içerisinde ölen ve kırmızı aşamada olan *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* ağaçlarının hem odun hemde kabuğunda bulunan karbondhidrat miktarı azalmakta, inorganik madde (kül) miktarı ise artmaktadır. Ekstraktif madde miktarı ise ölü ağaçların odun kısmında artarken, kabuk kısmında ise azaldığı tespit edilmiştir.

Teşekkür

Doğu Karadeniz Göknar ağaçlarının temininde bize yardımlarını esirgemeyen Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Şube Müdürü Sayın Yaşar AKSU'ya teşekkür ederiz.

Effects of *Pityokteines curvidens* on the chemical composition of *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana*

Zehra ODABAŞ SERİN¹, Türker GÜLEÇ²

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 46100, KAHRAMANMARAŞ, TÜRKİYE
zodabas61@hotmail.com

² Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, ARTVIN, TÜRKİYE

Abstract

The chemical components of both wood and bark of *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Eastern Black Sea Fir) killed by *Pityokteines curvidens* (Silver Fir Bark Beetle) were determined, and the results were compared with the data obtained from healthy trees. According to chemical analysis results of the fir trees killed as a result of insect invasion, the holocellulose (61.51-70.08%) and α -cellulose (32.63-41.28%) content in wood and bark were determined lower, whereas lignin (29.73-36.13%) and ash value (0.44-2.16%) were higher as compared to healthy wood. After the bark beetle attack it was found that the solubility (alcohol-benzene, hot-cold water, 1% NaOH) values increased in wood parts while decreasing in the bark parts.

Key words: *Pityokteines curvidens*, fir, chemical component, bark beetle

Introduction

P. curvidens (Silver Fir Bark Beetle) is the primary insect which leads to a substantial death rate among the trees in forests. The trees infected by this insect dry (die) in a very short time. When checked underneath of the barks attacked by the insect, the traces caused by the insects (tracks of the mother and the larvae) can be seen on surfaces of the trunks. It was revealed by a study of Dikilitaş & Öztürk (2005) that these tracks gave rise to a serious problem of image on the trunks and that the customers' demand for such articles were negatively affected. Therefore, sale prices of such trunks are too low, and result in considerable losses of income for the country's economy.

Overcoming the problems resulting in such substantial losses for the country's economy are of critical importance. Hence, it is evident that knowing whether the trunks cut after death due to insect damage have effect on the chemical components of the wood in addition to the unfavorable physical appearance characteristics will be of a great importance with regard to avoiding the inconveniences during sale of the trunks.

In this study, chemical compositions of the *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Eastern Black Sea Fir) trees cut due to the damage by *P. curvidens* (Silver Fir Bark Beetle) in the responsibility area of Artvin Regional Directorate of Forestry were determined, and the results obtained were with the chemical analysis results of the healthy fir trees in the same region.

Material and Method

The raw material used in our study was *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana* (Eastern Black Sea Fir) trees which have and have not undergone damage by *Pityokteines curvidens*, which were obtained from Kafkasör locality (elevation: 1940 m, coordinates: 728836 4556758) in Artvin city of Turkey. A total of 4 trees with a diameter of around 20 cm including 2 healthy and 2 dead were cut in October 2011. The dead trees were in the red attack phase and their age (the period of time that has elapsed after insect infection) was established as zero.

For chemical analyses, three disks were obtained from each tree being at the bottom, in the middle and at the top. TAPPI T 257 cm-85 standard was used to prepare the wood disks for the tests. 3 disk obtained from a tree were separately degraded to the size of a match, they were milled in the Willey mill, and the combined and mixed homogenously. In addition to the wood, barks obtained from both healthy and dead trees were checked for their chemical components. The following table gives the chemical tests and standards applied. Each test was repeated 3 times. Assuming that 2 trees were cut per group, each chemical analysis result is the general average of $2 \times 3 = 6$ results.

SPSS packet program was used in evaluation of the test results. Chemical analysis averages of the wood and bark of healthy and dead trees was compared using t-test (in confidence range 95%).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kimyasal analizler ve standartları

Kimyasal analizler	Kullanılan standartlar
Holoselüloz Tayini	Wise's chlorite method (Wise & Karl, 1962)
α -Selüloz Tayini	Kürschner-Hoffner's nitric acid method (Browning, 1967)
Lignin Tayini	TAPPI T 222 om-02 (TAPPI 2002)
Alkol-benzen Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 204 om-97 (TAPPI 1997)
Sıcak su Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 207 om-99 (TAPPI 1999)
Soğuk su Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 207 om-99 (TAPPI 1999)
%1 NaOH Çözünürlüğü Tayini	TAPPI T 212 om-98 (TAPPI 1998)
Kül Tayini	TAPPI T 211 om-93 (TAPPI 1993)

Results

In this study conducted to reveal effect of the bark beetle on the chemical components of the Eastern Black Sea Fir trees, samples of wood and bark were collected from both healthy and dead trees. Holocellulose, α -cellulose, lignin, alcohol-benzene solubility, hot water - cold water

solubility, 1% NaOH solubility and ash quantity were determined on the samples. The average results and standard deviations concerning the chemical analyses are given in Table 2.

Table 2. Chemical composition of healthy and dead *A. nordmanniana* (%)

Chemical analyses	WOOD		BARK	
	Healthy	Dead	Healthy	Dead
Holocellulose	73.88 (± 0.23) A	70.08 (± 0.41) B	62.72 (± 0.38) A	61.51 (± 0.38) B
α -Cellulose	44.82 (± 0.79) A	41.28 (± 0.53) B	34.72 (± 1.08) A	32.63 (± 0.53) B
Lignin	27.34 (± 0.42) B	29.73 (± 0.46) A	29.44 (± 0.55) B	36.13 (± 0.51) A
Alcohol-benzene solubility	0.24 (± 0.08) B	2.11 (± 0.05) A	7.53 (± 0.18) A	5.01 (± 0.63) B
Hot water solubility	2.50 (± 0.18) B	3.59 (± 0.06) A	10.32 (± 0.27) A	5.09 (± 0.71) B
Cold water solubility	2.78 (± 0.09) B	3.42 (± 0.28) A	10.62 (± 0.23) A	5.12 (± 0.21) B
1% NaOH solubility	9.12 (± 0.20) B	11.65 (± 0.36) A	33.54 (± 0.31) A	30.96 (± 0.75) B
Ash	0.31 (± 0.02) B	0.44 (± 0.03) A	1.84 (± 0.11) A	2.16 (± 0.20) A

a Standard deviations are given in brackets.

* Bold letters show t-test ($\alpha = 0.05$) results. Same letters show that there is no difference between the groups

Discussion and Conclusion

According to the chemical analysis results given in Table 2, the holocellulose quantity expressing the carbohydrate quantity is seen to be 73.88% in healthy tree woods compared to 70.08 in dead trees. Likewise, α -cellulose quantity was also found to be higher in the healthy trees with 8.6%.

The fact that both holocellulose and α -cellulose rate was found to be lower in dead tree woods means that the bark beetles and/or the fungi accompanying them degrade the hemicellulose (low molecule weight carbohydrates) or the amorphous cellulose, which are among the components the wood. As it is known, the fungi are capable to decompose the wood cell wall constituents (cellulose, hemicellulose or lignin) thanks to the special enzymes they have. In the study by

Hoeger et al. (2014), quantities of arabinan, galactan, xylan and mannan, which are among the constituents of hemicellulose, were found to be lower in the dead *Pinus contorta* (Dougl. ex Loud.) trees compared to healthy trees, whşch supports results of our study.

When considered the lignin and ash results of the wood, wood of dead trees is seen to contain more lignin and ash. The fact that ash rate, i.e. inorganic compound quantity in the dead trees was found to be higher supports the statements made by Christiansen et al. (1987). Accordingly, bark beetles and/or the accompanying fungi decompose the chemical composition of the trees leading to mineralization.

Alcohol-benzene, hot water and cold water determinations are made to determine the extractive substance quantity in the wood or bark. Accordingly, when examined Table 2, these rates are seen to be higher in the wood of dead trees. This is because, as expressed by Trent et al. (2006), the tree has increased resin release to defend itself against insect attack.

By 1% NaOH determination, the low molecular weight carbohydrates (especially hemicellulose and degraded cellulose) in the wood or bark are removed. In other words, 1% NaOH value expresses degree or the fungus corruption or the degradation caused by the factors such as temperature, light, oxidation, etc. Accordingly, when examined Table 2, 1% NaOH quantity of the dead tree woods (11.65%) was found to be higher than the healthy trees (9.12%). It is understood from here that the insects and/or the accompanying fungi cause degradation in the wood.

At the end of each chemical analysis, the averages attained for the wood of both dead and healthy trees were compared with t-test in the confidence interval 95%. As seen from Table 2, the results found for dead and healthy tree woods in all tests were different from each other.

When considered the chemical analysis results of the bark samples taken from healthy and dead trees, the dead tree barks are seen to contain less holocellulose and α -cellulose as in wood; which means that the bark beetles and/or the accompanying fungi have degraded the carbohydrate components of the tree barks.

In the barks of the trees infected with the insects, lignin (36.13%) and ash (2.16%) was detected to be higher as in the wood. However, according to the t-test (in the confidence interval 95%) applied to the ash quantity averages of the healthy and dead tree barks, no statistically significant difference occurred between the ash quantities of the healthy and dead tree barks, and they were included in the same group.

When considered the solubility test results, alcohol-benzene, hot water, cold water and 1% NaOH solubility values of the insect-infected tree barks were detected to decrease. These decreases took place at the rates of 33.5, 50.7, 51.8 and 7.7, respectively. Accordingly, the highest decrease occurred in cold water solubility with 51.8%. Based on the information we have gained both in this study and in our previous preliminary studies, extractive substance quantity of the dead tree barks is less than the healthy tree barks. This is because the bark gains a more porous structure due to the entry-exit holes made by the insects in the tree barks, thus, volatile components can be released more. Furthermore, the extractive substances in the bark are degraded more easily with the influence of both the insects and the external weather conditions (rain, temperature, etc.), and are washed away by the rain. Considering that the region where the trees were taken is a high-rain-receiving location, due to the reasons specified above, solubility values of the dead tree barks were found to be less compared to healthy tree barks.

In conclusion, in both wood and bark of the *Abies nordmanniana* ssp. *nordmanniana*, which have died due to *P. curvidens* in the last 1 year and which are in the red phase, the carbohydrate quantity decreases while the inorganic substance (ash) quantity increases. The extractive substance quantity was determined to increase in the wood part of the dead trees while decreasing in the bark part.

Acknowledgment

We would like to thank Mr. Yaşar AKSU, Director of the Forest Pests Control Division of Artvin Regional Directorate of Forestry, who did not refrain from lending his assistance in obtaining the Eastern Black Sea Fir trees.

References

- Browning, B.L., 1967. Methods of wood chemistry, Vol.2, Interscience/Wiley, New York.
- Christiansen, E., Waring, R.H. & Berryman, A.A., 1987.



Resistance of conifers to bark beetle attack: searching for general relationships, Forest Ecology and Management, 22 (1-2), 89-106.

Dikilitaş, K. & Öztürk, A. 2005. Problems encountered in marketing of Fir articles at Artvin Regional Directorate of Forestry and solution offers, Symp. on Spruce, 20-22 October 2005, KTU Fac. of Forestry. Book of Papers Vol I, 635-644, Trabzon.

Hoeger, I., Gleisner, R., Negron, J., Rojas, O.J. & Zhu, J.Y., 2014. Mountain pine beetle-killed lodgepole pine for the production of submicron lignocellulose fibrils, For.Sci., 60.

Öztürk, A., Kayacan, B. & Dikilitaş, K., 2008. Effects of bark beetles on timber sales: A preliminary study in Artvin regional forest directorate, Journal of DOA, Vol.14, pp.119-130.

TAPPI T 204 cm-97, 1997. Solvent extractives of wood and pulp, Tappi Press, Atlanta, GA.

TAPPI T 207 cm-99, 1999. Water solubility of wood and pulp, Tappi Press, Atlanta, GA.

TAPPI T 211 om-93, 1993. Ash in wood, pulp, paper and paperboard: combustion at 525 oC, Tappi Press, Atlanta, GA.

TAPPI T 212 om-98, 1998. One percent sodium hydroxide solubility of wood and pulp, Tappi Press, Atlanta, GA.

TAPPI T 222 om-02, 2002. Acid-insoluble lignin in wood and pulp, Tappi Press, Atlanta, GA.

TAPPI T 257cm-85, 1985. Sampling and preparing wood for analysis, Tappi Press, Atlanta, GA.

Trent, T., Lawrence, V. & Woo, K., 2006. A wood and fibre quality-deterioration model for mountain pine beetle-killed trees by biogeoclimatic subzone, Mountain pine beetle initiative working paper 2006-10, 33p, Canada.

Wise, E.L. & Karl, H.L., 1962. In: C.L. Earl (Ed.), Cellulose and hemicelluloses in pulp and paper science and technology. Vol. 1: Pulp, McGraw Hill-Book Co., New York.