SÜLEYMAN DEMİREL UNIVERSITY
FACULTY OF FORESTRY

8-10 SEPTEMBER 2011 - ISPARTA / TURKEY

II. INTERNATIONAL NON-WOOD FOREST PRODUCTS SYMPOSIUM



PROCEEDINGS

2nd International Non-Wood Products Symposium

8-10 September 2011

Isparta/TURKEY

PROCEEDINGS

EDITORS

Dr. Hüseyin FAKİR - SDÜ Faculty of Forestry

Dr. İsmail DUTKUNER - SDÜ Faculty of Forestry

Dr. Nevzat GÜRLEVİK - SDÜ Faculty of Forestry

Dr. Oğuzhan SARIKAYA - SDÜ Faculty of Forestry

Dr. A. Alper BABALIK - SDÜ Faculty of Forestry

2nd International Non-Wood Products Symposium
8-10 September 2011, Isparta/TURKEY

Correspondence Information

Contact Person: Dr. Hüseyin FAKİR – huseyinfakir@sdu.edu.tr
Symposium Secretary

Suleyman Demirel University Faculty of Forestry
32260 Çünür – ISPARTA

Fax: +90 246 238 1810
E-Mail: orman@sdu.edu.tr
URL: http://orman.sdu.edu.tr

ISBN: 978-9944-452-52-6

Cover design
Ogün Çağlayan Türkay

Layout
Süleyman Uysal

Printed by
Fakülte Kitabevi Yayın Dağıtım Pazarlama Limited ŞTİ.
Yeni Çarşamba Pazarı Kompleksi, D. Blok 1/9 ISPARTA

2nd International Non-Wood Products Symposium

8-10 September 2011, Isparta/TURKEY

Symposium Organization

The Symposium is organized by the Süleyman Demirel University Faculty of Forestry

Scientific Committee

Prof. Dr. Ahmet YEŞİL	-	İÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Ali Ömer ÜÇLER	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Cantürk GÜMÜŞ	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Ertuğrul BİLGİLİ	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Güneş UÇAR	-	İÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Hakkı ALMA	-	KSÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. Hasan BAYDAR	-	SDÜ Agriculture Faculty
Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK	-	SDÜ Faculty of Art Science
Prof. Dr. İdris OĞURLU	-	SDÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. İlhan DENİZ	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. K. Hüsnü Can BAŞER	-	EAÜ Faculty of Pharmacy
Prof. Dr. Mahmut EROĞLU	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. Mustafa AVCI	-	SDÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. M. Fehmi TÜRKER	-	AÇÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU	-	KTÜ Faculty of Forestry
Prof. Dr. Serdar CARUS	-	SDÜ Faculty of Forestry
Prof.Dr. Ünal AKKEMİK	-	İÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOLUNAY	-	SDÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Derya EŞEN	-	DÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Gökhan ABAY	-	ÇKÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Halil Turgut ŞAHİN	-	SDÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU	-	AÇÜ Faculty of Forestry
Assoc. Prof. Dr. Şağdan BAŞKAYA	-	KTÜ Faculty of Forestry
Assist. Prof. Dr. Ebubekir GÜNDOĞDU	-	KTÜ Faculty of Forestry
Assist. Prof. Dr. İbrahim TÜMEN	-	BÜ Faculty of Forestry
Assist. Prof. Dr. Samim YAŞAR	-	SDÜ Faculty of Forestry

Organising Committee

Dr. Hüseyin FAKİR	-	SDÜ Faculty of Forestry
Dr. İsmail DUTKUNER	-	SDÜ Faculty of Forestry
Dr. Nevzat GÜRLEVİK	-	SDÜ Faculty of Forestry
Dr. Oğuzhan SARIKAYA	-	SDÜ Faculty of Forestry
Dr. A. Alper BABALIK	-	SDÜ Faculty of Forestry
Erdem KAPLAN	-	Forestry General Directorate
Fuat Şanal Forestry	-	General Directorate
Adnan YILMAZTÜRK	-	Isparta Forestry Regional Directorate
Süleyman UYSAL	-	SDÜ Faculty of Forestry
Ogün Çağlayan TURKAY	-	SDÜ Faculty of Forestry-Forest Engineer (MsC)
Serhat ERBAŞ	-	SDÜ Faculty of Forestry-Forest Engineer (MsC)
Sevgin ÖZDERİN	-	SDÜ Faculty of Forestry-Forest Engineer (BsC)
Semra BAŞARIR	-	SDÜ Faculty of Forestry-Forest Engineer (MsC)

Comparison of *Pinus sylvestris, Pinus nigra* Cones Content of Total Phenolics, Flavonols and Proanthocyanidines and Their Antioxidant Activities
Y.Şahin, B.Üner 91

Seeds of *Biebersteinia orphanidis* Boiss. (Geraniaceae): Total Phenolics and Free Radical Scavenging Activity of Extract and Oil Composition
G.Özkan , H.Fakir, F.Köylüoğlu 96

***In vitro* Antioxidant Activity of Extract of A*nkyropetalum reuteri* Fenzl.**
I.Ozmen, U.Celikoglu, H.Ozcelik, S.O.Yazici 102

Antioxidant Activities of Extracts Obtained from Some Nepeta Species
I.Ozmen, U.Çelikoğlu, S.Ö.Yazici, H.Ozçelik , H.Genc 106

Evaluation of Some Forest Plants as Biopesticide
Y.E.Kitiş 110

Chemical Composition of Stone Pine (*Pinus pinea* L.) Seed Coat
İ.E.Dönmez, A.Kılıç 118

Soil Properties in Natural Habitats of Daphne (*Laurus nobilis* L.)
S.Parlak, A.Demirci 121

Ecological Properties of *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.): A Case Study from Buldan District, Denizli-Turkey
S.Gülsoy, H.Süel, M.G.Negiz, K.Özkan 125

Using and Ecology of Non-Wood Forest Products in Yenişarbademli (Isparta) District
E.Kuzugüdenli, C.Kaya 134

Non-Wood Forest Products and Evaluation Facilities Spreading in Balikesir Forests
F.Yılmaz, F.Satıl, A.Mizan 141

Economically Important Species of the Flora of Kapıdağ (Erdek/Balıkesir) Peninsula
H.H.Öner, G.Akbin 149

Some Species (S*alvia* sp., S*ideritis* sp.) Which Used as Herbal Tea and Distributed in the Balikesir Forests and Production Potentials
F.Satıl 157

A Biorefinery Initiative for Producing Dissolving Pulp from Dhaincha (*Sesbania aculeata*)-A Short Rotation Crop
M.S.Jahan, M.Rahman 165

The Studies Made by Turkish Scientists Related to Composite Materials Based on Non Wood Forest Products and Present Statuses
İ.Bektaş, A.Kaymakcı, Ü.Karagöz 171

Properties of the Lightweight Concrete with Olive Waste and Possible Uses of Agricultural Structures
C.Başyiğit, A.Akkaş, E.Uyar, M.N.Kurtarıcı 178

Pulp and Paper Production by Soda-Sodium Borohydride methot from Poppy Stems
A.Tutuş, M.Çiçekler, B.Karataş 183

2nd International Non-Wood Forest Products Symposium
8-10 September 2011 - Isparta/TURKEY

Evaluation of Some Forest Plants as Biopesticide

Yasin Emre KİTİŞ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta, emrekitis@sdu.edu.tr

Abstract: A better understanding of damages of widely used agricultural pesticides to the environment and human health accelerated the search for effective and also natural substitution compounds for these pesticides. Many forest plants with their natural compounds have potential biopesticide features. Some of these plants are used against plant pests in traditional agricultural systems for many years. Some of these compounds transformed into natural commercial preparations with the development of modern agricultural techniques and technology. The most well known formulation belonging to azadirachtin substance which is located in the neem tree (*Azadirachta indica* A. Juss.). Out of a neem tree, many forest plants such as eucalyptus (*Eucalyptus* spp.), oleander (*Nerium oleander* L.), species of pyrethrum (*Tanacetum* spp.), acacia (*Acacia* spp.), horse chestnut (*Aesculus hippocastanum* L.), myrtle (*Myrtus communis* L.), species of thyme and oregano (*Thymus* spp., *Origanum* spp.) and walnut (*Juglans regia* L.) contains compounds with lethal, germination and growth inhibitory, anti-feeding, ovulation blocker, repellent and similar many properties against harmful insects, pathogens and weeds that cause significant yield losses in agricultural production. In this study, active compounds contained in forest plants have biopesticide properties, their mode of actions, use in practice and commercial formulations were investigated.

Keywords: Biopesticide, Active ingredient, Mode of action, Formulation

Bazı Orman Bitkilerinin Biyopestisit Olarak Değerlendirilmesi

Özet: Tarımsal zararlılarla mücadelede yaygın olarak kullanılan zirai mücadele ilaçlarının çevre ve insan sağlığına vermiş olduğu zararların daha iyi anlaşılması, bu ilaçların yerini alabilecek, etkin ama bir o kadar da doğal bileşiklerin arayışına hız vermiştir. Pek çok orman bitkisi sahip oldukları doğal bileşikler sayesinde potansiyel biyopestisit özelliğe sahiptir. Bu bitkilerden bir bölümü geleneksel tarım sistemlerinde çok uzun yıllardan beri bitki zararlılarına karşı kullanılmaktadır. Modern tarım teknikleri ve teknolojinin gelişmesiyle beraber, bu bileşiklerin bir bölümü doğal ticari preparatlar haline getirilmiştir. Bunlardan en bilineni tespih ağacı (*Azadirachta indica* A. Juss.)'nda bulunan azadirachtin maddesine ait formülasyonlardır. Tespih ağacının dışında, okaliptüs (*Eucalyptus* spp.), zakkum (*Nerium oleander* L.), pire otu türleri (*Tanacetum* spp.), akasya (*Acacia* spp.), atkestanesi (*Aesculus hippocastanum* L.), mersin (*Myrtus communis* L.), kekik türleri (*Thymus* spp., *Origanum* spp.) ve ceviz (*Juglans regia* L.) gibi pek çok orman bitkisi, tarımsal üretimde önemli verim kayıplarına neden olan zararlı böcek, hastalık etmeni ve yabancı otlara karşı, öldürücü, çimlenme ve gelişmeyi engelleyici, beslenmeyi durdurucu, yumurtlamayı önleyici, kaçırıcı vb. pek çok özelliğe sahip bileşikler içermektedir. Bu çalışmada, biyopestisit özelliğe sahip orman bitkilerinin içerdikleri aktif bileşikler, etki mekanizmaları, pratikte kullanımları ve ticari formülasyonları irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyopestisit, Etken madde, etki mekanizması, Formülasyon

1. GİRİŞ

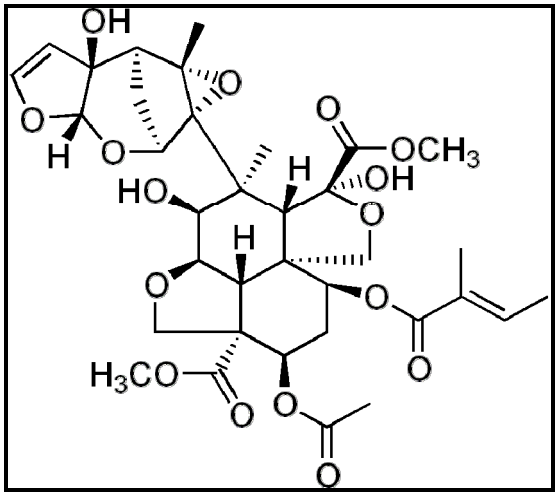
1970'li yıllarda yeşil devrim adıyla bitkisel üretimde sentetik kimyasal ilaç ve gübre kullanımı önce gelişmiş ülkelerde, sonra da gelişmekte olan ülkelerde hızla artmış ve bugün üreticileri vazgeçirmeye çalıştığımız bir alışkanlık halini alacak kadar yaygınlaşmıştır. 40 yıla yakın bir zamandır insanoğlu kendi eliyle zehirlediği doğayı, şimdi kurtarma çabası içinde çeşitli alternatifler aramaktadır. Dünya nüfusunun hızla arttığı, buna karşılık tarım yapılabilecek alanların neredeyse sabit olduğu düşünülürse, zirai mücadele ilaçlarını kullanmamak adına tarımsal üretimde çok önemli verim kayıplarına neden olan hastalık, böcek ve yabancı otlar gibi zararlı etmenlerle mücadele etmeme lüksünün olmadığı çok açıktır. Bu durumda, yıllarca kullanılan ve hala yoğun olarak kullanılmaya devam eden ve bunun sonucunda çok önemli sağlık ve çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olan konvansiyonel tarım ilaçları yerine, daha doğal, daha az toksik, yarılanma ömrü daha kısa olan ve hedef dışı organizmalara zarar vermeyen bitkisel kökenli ilaçlar bir alternatif olabilir. Türkiye, 3000'e yakını endemik olmak üzere 10.000 dolayında teşhisli bitki türüne ev sahipliği yapan, floristik açıdan son derece zengin, dolayısıyla bitki çeşitliliği fazla olan orman alanlarına sahip bir ülkedir. Bu özelliği ile ülkemiz, söz konusu bitkisel kökenli ilaçlar ve bu konuda yapılacak araştırmalar açısından önemli bir konumda bulunmaktadır.

Biopestisit terimi tarımsal zararlılara karşı kullanılan mikroorganizmaları (virüs, bakteri, fungus), entomopatojen nematodları, bitkilerden çıkarılan pestisit özellikli kimyasalları, bazı mikroorganizmalardan elde edilen sekonder metabolitleri (antibiyotik), böcek feromonlarını (feromon tuzakları) ve benzeri pestisit gibi kullanılan canlı organizmaları ya da bunlardan elde edilen maddeleri içeren çok geniş spekturumdaki bileşenleri ifade etmektedir. Ancak bunlar içerisinde bitkisel kökenli pestisitler en eski ve en çok araştırmaya konu olmuş ve pratikte de en yaygın kullanılan biyopestisit grubudur. Biyopestisitler, belirli bir formülasyona tabi olmaları, periyodik tekrarlanmaları ve her zaman canlı materyal içermemeleri gibi özellikleri nedeniyle biyolojik mücadele etmenlerinden daha ayrı bir kategoride değerlendirilmektedir. Yoğun tarım ilacı kullanımına bağlı ortaya çıkan sorunlar ve tüketicilerin bu konudaki farkındalığının artması, organik ya da iyi tarım uygulamaları sonucu elde edilen ürünlere olan talebi artırmıştır. Bu da arz talep dengesi içersinde konvansiyonel tarıma alternatif üretimi artırmıştır. Bu bağlamda biyopestisitlere olan ilgi ve araştırma, organik ürünlere artan talep doğrultusunda artmaktadır. Bu çalışmada tarımsal zararlılara karşı biyopestisit özelliğe sahip bazı orman bitkileri irdelenmiştir.

2. BİYOPESTİSİT OLARAK KULLANILAN BAZI ORMAN BİTKİLERİ

2.1. Tespih Ağacı (*Azadirachta indica* A. Juss)

Tespih ağacı Meliaceae familyasından Güney Asya kökenli, her dem yeşil tropik bir bitki olup, özellikle Hindistan da yer yer orman özelliği göstermektedir. Sahip olduğu biyolojik aktivite nedeniyle 2000 yıldan daha fazla süre özellikle Hindistan'da ve komşu ülkelerinde geleneksel tedavide kullanılmıştır (Biswas vd., 2002). Özellikle tohumlarında yüksek miktarda bulunan azadirachtin (şekil 1.) maddesi pek çok fitofag böcek için son derece kuvvetli beslenmeyi durdurucu ve kovucu özelliğe sahiptir. Ayrıca böceklerde deri değiştirme mekanizmasını sekteye uğratmakta ve bazı durumlarda larva döneminin uzamasına sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra normal çiftleşme davranışlarını olumsuz yönde etkilemekte ve döl verimini azaltmaktadır. Azadirachtinin bu kuvvetli insektisidal etkisine karşılık, memelilere karşı toksik etkisinin oldukça düşük olduğu ve sıçanlarda okut oral LD_{50} değerinin 5000 mg/kg dan daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Copping ve Menn, 2000).



Şekil 1. Azadirachtin'in kimyasal yapısı (Anonim, 2011a)

Azadirachtinin kültür bitkilerinde görülen mildiyö, yaprak lekesi, yaprak yanıklığı, antraknoz gibi bazı hastalıklara neden olan fungal patojenlerin gelişimini önlediği de bilinmektedir (Sing vd., 1980; Govindachari vd., 1998; Amadioha, 2000). Günümüzde azadirachtin içeren birçok ticari formülasyon, insektisit ve fungusit olarak kullanılmaktadır.

Tespih ağacından elde edilen ekstraktların, tarım alanlarında önemli verim kayıplarına neden olan pek çok yabancı ota karşı çimlenmeyi durdurucu ya da gelişmeyi önleyici allelopatik etkilerinin olduğu, yapılan bazı çalışmalarla ortaya konmuştur (Xuan vd., 2004; Ashrafi vd., 2009). Ancak benzer fitotoksik etkiler bazı kültür bitkileri için de söz konusu olduğundan, tespih ağacının yabancı ot mücadelesi amacıyla pratikte kullanılabilmesi ile ilgili daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

2.2. Okaliptüs (*Eucalyptus* spp.)

Okaliptüs Myrtaceae familyasından çoğunluğu ağaç, pek azı çalı formunda 700'ün üzerinde türü bulunan tropik bir orman bitkisidir. Çoğunluğu Avustralya kıtasına özgü olan türlerden bazıları dünyanın diğer bölgelerinde de yetişmektedir. Okaliptüsün genellikle taze yapraklarından elde edilen ekstraktlarının sivrisineklere karşı kovucu ve larvisidal etkisi olduğu bilinmekte ve bu amaçla, içerisinde belirli oranlarda okaliptüs yağı içeren preparatlar ticari olarak satılmaktadır (Watanabe vd., 1993; Traboulsi vd., 2005; Lucia vd., 2007). Yine *Eucalyptus globulus* yağındaki önemli bileşenlerden biri olan 1-8 Cineole'un saç bitine karşı etkili olduğu, hatta bu maddenin ticari olarak satılan ürünlerden daha iyi sonuç verdiği bildirilmektedir (Yang vd., 2004). Okaliptüs yapraklarından elde edilen uçucu yağların birçok patojen bakteri ve fungusun gelişimini azalttığı, özellikle funguslarda misel gelişimini, spor üretimini ve çimlenmeyi inhibe ettiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Fiori vd., 2000; Oluma ve Garba, 2004). Örneğin çeltiğin önemli patojenlerinden olan *Rhizoctonia solani* ve *Helminthosporium oryzae* türü fungusların gelişimi, okaliptüs yağının 10 ve 20 ppm dozlarında tamamen inhibe olmuştur (Ramezani vd., 2002). Okaliptüsün bir diğer önemli özelliği ise birçok yabancı otun çimlenme ve gelişimine allelopatik etkisinin olmasıdır (Moral ve Muller, 1970). Örneğin okaliptüsün taze yapraklarından elde edilen sulu çözeltinin tarım alanlarının en önemli yabancı otlarından olan topalak (*Cyperus rotundus*) ve köpek dişi ayrığının (*Cynodon dactylon*) vejetatif üreme organları ve erken dönemdeki gelişimini önemli derecede baskıladığı bildirilmektedir (Babu ve Kandasamy, 1997). Yine ülkemizde mısır tarlasında yapılan bir çalışmada, okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.), zakkum (*Nerium oleander* L.) ve tespih ağacı (*Azadirachta indica* A.Juss) bitkilerine ait yaprak ve genç sürgünler toprağa karıştırılmış ve bu uygulamanın yabancı otları azaltırken, mısırın verimini artırdığı tespit edilmiştir (Uygur, 1996).

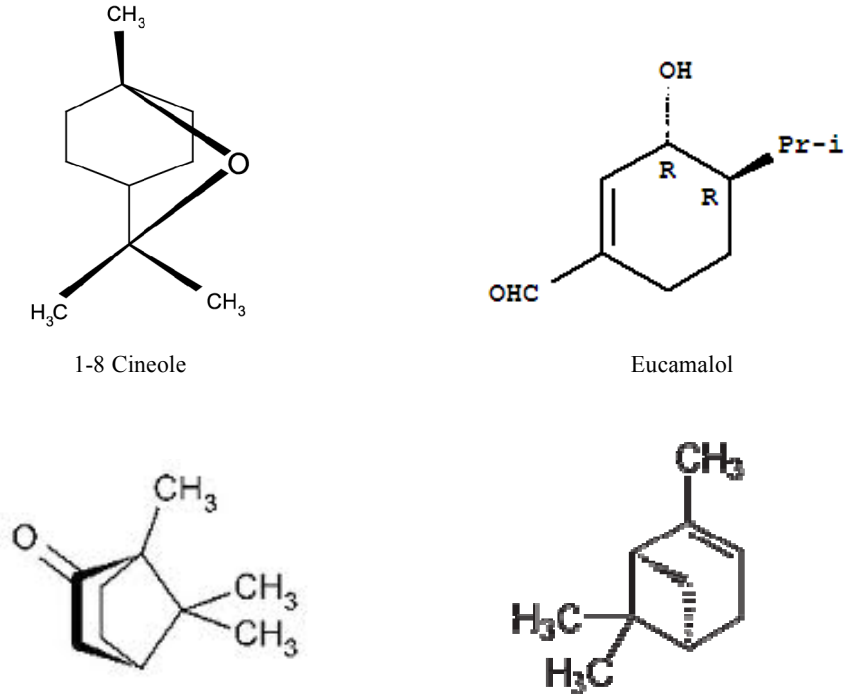
Yapılan çalışmalarda biosidal etkiye sahip farklı türlere ait okaliptüs yağlarının bileşenleri içerisinde 1-8 cineole, eucamalol, camphor ve α-pinene'in ön plana çıktığı (Şekil 2) ve kimyasal kompozisyonun büyük bölümünü bu dört maddenin oluşturduğu görülmektedir (Watanabe vd., 1993; Yang vd., 2004; Traboulsi vd., 2005; Lucia vd., 2007).

2.3. Zakkum (*Nerium oleander* L.)

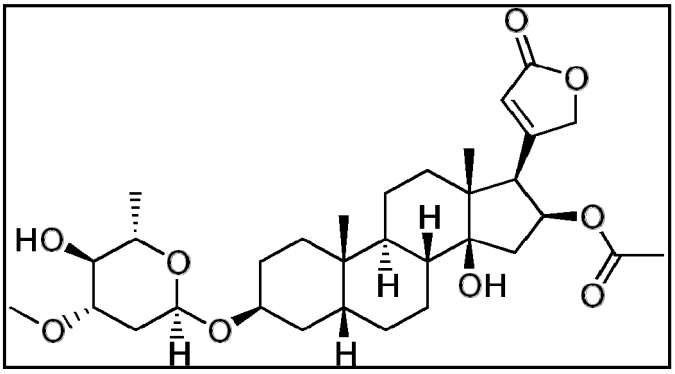
Zakkum Apocynaceae familyasından her dem yeşil, genellikle çalı formunda, tüm organları zehirli bir bitkidir. Akdeniz havzasında, orta doğu ve güney Asya'da doğal olarak yetişir. Tropik ve subtropik pek çok yerde de süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Zakkum yapraklarından elde edilen ekstraktların, birçok böceğe karşı insektisidal etkiye sahip olduğuna ilişkin pek çok çalışma rapor edilmiştir (Satphathi ve Ghatak, 1990; Satphathi vd., 1991; Pushpafatha ve Muthukrishnan, 1995; El-Shazly vd., 1996; El-Shazly vd., 1997). Benzer şekilde sümüklü böceklere (*Sarasinula plebeia*) karşı kovucu etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Howard vd., 1991). Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda da zakkumun gerek yaprak ve meyvelerinden elde edilen ekstraktının, gerekse yapraklarının doğrudan toprağa karıştırılmasının, söz konusu nematodların populasyonunu önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir (Ahmad vd., 1990; Hatipoğlu ve Kaşkavalcı, 2007). Gerek in-vitro, gerekse yetiştirme koşullarında yapılan bazı çalışmalarda, zakkumdan elde edilen ekstraktların *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani, Fusarium moniliforme, Helminthosporium maydis, Rizoctonia cerealis ve Corynespora cassiicola* gibi bitki patojeni fungusların gelişimini baskı altına aldığı belirtilmiştir (Ning-hail vd., 2007; Hadizadeh vd., 2009). Zakkumun biyoherbisidal etkisiyle ilgili çok fazla araştırma yapılmamış olmakla beraber, bazı yabancı otların çimlenmesi üzerine kuvvetli inhibitör etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Uygur, 1997). Ayrıca zakkumun

yaprak ve genç sürgünleri toprağa karıştırıldığında mısır verimi artarken, yabancı otların sayısında azalma olduğu gözlenmiştir (Uygur, 1996). Sulak alanlarda ve sulama kanallarında sorun bir yabancı ot olan kamış (*Arundo donax*)'ın mücadelesinde, zakkumun dökülen yapraklarından elde edilen su-ekstraktının kamış gelişimini %100 oranında inhibe ettiği saptanmıştır (Pasternak, 2005). Yine çeltik tarlalarındaki yabancı otlara karşı zakkumun son derece etkili olduğu, yabancı otlanmayı %75 oranında azaltırken, çeltik verimini %20 artırdığı saptanmıştır (Khanh vd., 2005).

Zakkumun biosidal özelliğe sahip olmasında, içerdiği iki önemli madde ön plana çıkmaktadır. Bunlar glikozitler içerisinde oleandrin (Şekil 3), terpenler içerisinde ise camphore dur (Khanh vd., 2005; Ali vd., 2010).



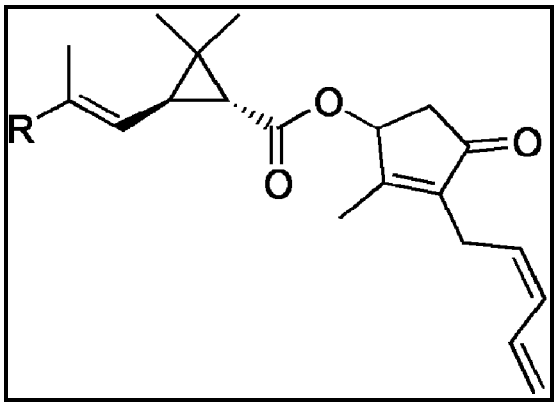
Şekil 2. 1-8 cineole, eucamalol, camphor ve α-pinene'in kimyasal yapısı (Anonim, 2011b,c,d,e).



Şekil 3. Oleandrin'in kimyasl yapısı (Anonim, 2011f)

2.4. Pire Otu (*Tanacetum* spp.)

Pire otu türleri Asteraceae familyasından çok yıllık otsu bitkilerdir. 160 kadar türü bulunmaktadır. Önceleri *Chyrsanthemum* (Syn: *Pyrethrum*) cinsine bağlı iken, yapılan taksonomik revizyonlarla *Tanacetum* cinsine dahil edilmiştir. Pire otları içerdikleri piretrin (Şekil 4) adı verilen ester yapısındaki doğal bileşikler sayesinde insektisit özelliğe sahiptir. Bu bileşikler böceklerde sodyum kanallarına bağlanır ve bu kanalların açılmasını geciktirerek böceğin ölmesine neden olur. Etki şekli sistemik değil temas yoluyladır (Casida, 1973-1994). Ülkemizde özellikle DDT'nin keşfinden önce pirelere, ev ve ambar zararlılarına karşı çokça kullanılmıştır. Ülkemizde pire otu türleri içerisinde sadece *Pyrethrum roseum* türü doğal olarak bulunmakta, bilhassa Doğu Karadeniz bölgesinde Cimil Dağı (ca 2500 m), Doğu Anadolu'da Erzurum'un Oltu ve Olur kazalarına bağlı yüksek yayalarda rastlanmaktadır. Yapılan analizler sonucunda bu türün insektisit etkisinin yüksek olduğu saptanmıştır (Tanker ve Apaydın, 1973). Ancak en yüksek insektisidal etkiye sahip tür Dalmaçya krizantemi olarak adlandırılan *Tanacetum cinerariifolium* dur. Pire otlarının kurutulmuş ve toz haline getirilmiş çiçekleri kullanılmaktadır. Bununla birlikte, farklı formülasyonlarda pek çok ticari preparat üretilmektedir. Başta Kenya olmak üzere, birçok ülkede pire otu üretimi yapılmakta ve doğal insektisit olarak değerlendirilmektedir. Piretrinlerin insanlara ve diğer sıcakkanlılara toksisitesi sentetik insektisitlerle kıyaslandığında oldukça düşüktür. Sıçanlarda akut oral LD_{50} değeri 2000 mg/kg'ın üzerindedir (Copping ve Menn, 2000).



Şekil 4. Piretrin'in kimyasl yapısı (Anonim, 2011g)

2.5. Akasya (*Acacia* spp.)

Akasya türleri Fabaceae familyasından tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde doğal olarak yetişen, çalı ve ağaç formunda bitkilerdir. Yapılan bazı çalışmalarda akasya (*A. catechu* Willd.) ağacının yaprak, kabuk ve köklerinden elde edilen ekstraktların, tarımsal açıdan önemli beş fungal patojenin (*Aspergillus niger, Fusarium oxysporum, Alternaria alternata, Rhizopus stolonifer* ve *Macrophoma phaseolina*) gelişimini inhibe ettiği belirlenmiştir (Nagaraja vd., 2008). Yine, ülkemizde bulunmamakla birlikte büyük risk taşıyan ve karantina listelerinde yer alan kavun sineğine (*Bactrocera cucurbitae* (Coquillett)) karşı *A. auriculiformis* A. Cunn'in kabuklarından elde edilen ekstraktın, böceğin larva periyodunu uzatarak, gelişimini geciktirdiği, pupa oranını, pupadan çıkış, yumurtlama ve yumurtadan çıkış oranlarını azalttığı tespit edilmiştir (Kaur vd., 2010). Akasyanın sahip olduğu hangi fitokimyasalın fungisit ve insektisit etkiye sahip olduğunu söylemek için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olmakla birlikte, başlıca bileşenlerinin catechin ve epicatchin olduğu bilinmektedir (Goodwin ve Mercer, 1972).

2.6. Biyopestisit Özellikteki Diğer Bazı Orman Bitkileri

Yapılan bazı çalışmalarda, atkestanesi (*Aesculus hippocastanum* L.) ve mersin (*Myrtus communis* L.) bitkilerinden elde edilen ekstraktların, farklı türde sivrisinek (*Aedes aegypti, Anopheles superpictus* ve *Culex pipiens*) larvalarına karşı biyo-insektisit özelliğe sahip olduğu saptanmıştır (Top, 2005). Yine, atkestanesi, kekik (*Origanum vulgare* L.), kızılağaç (*Alnus glutinosa* L.) ve adi şimşirden (*Buxus sempervirens* L.) elde edilen ekstraktların, antepfıstığı bitkilerinde önemli zararlara sebep olan göz kurduna (*Thaumetopoae solitaria*) karşı beslenmeyi durdurucu ve toksik etkileri belirlenmiştir (Ertürk, 2006). Ceviz (*Juglans regia* L.) yaprak ekstraktlarının, pek çok kültür bitkisinde zarara sebep olan kırmızı örümcek türlerine (*Tetranychus cinnabarinus* ve *Tetranychus viennensis*) karşı hem kontakt, hem de sistemik akarisidal etkisi olduğu belirlenmiştir (Wang vd., 2007). Yine, cevizin salgıladığı ve oksitlenerek zehirli hale geçen kimyasal bileşik (juglon), kavun bitkisinin çimlenme ve fide gelişimini teşvik ederken, diğer birçok yabancı otun çimlenme ve gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Kocaçalışkan, 2006). Kekik (*Origanum onites* L.) yağı, özellikle mısır

bitkisinin çimlenmesini etkilemezken, mısır ekim alanlarında önemli verim kayıplarına sebep olan bazı yabancı otların çimlenmesini inhibe ettiği ve kekik yağının pratikte kullanılabilecek potansiyel bir biyo-herbisit olabileceği öngörülmüştür (Kitiş vd., 2011). Sedir (*Cedrus deodara* (Rox.) G.Don) yağının tıbbi ve baharat amaçlı kullanılan rezene ve kişniş tohumlarını birçok patojen fungusa (*Absidia* sp., *Alternaria alternata, Aspergillus flavus, A. fumigatus, A. niger, A. ruber, A. versicolor, Cladosporium cladosporioides, Curvularia lunata*, *Paecilomyces variotii ve Rhizopus* spp.) karşı ticari fungisitlerden daha iyi koruduğu ve tohumların çimlenme ve fide gelişimini de olumsuz etkilemediği saptanmıştır (Dikshit vd., 1983).

3. SONUÇ

Sonuç olarak, burada bahsedemediğimiz veya henüz üzerinde detaylı araştırma yapılmamış daha pek çok orman bitkisinin de biyopestisit özelliğe sahip olduğu bilinmektedir. Üzerinde çalışılmayan türler üzerinde araştırmaların yapılması, etkisi bilinen türlerin de ekonomik olarak değerlendirilmesi için mutlaka gerekli adımların atılarak, formülasyon çalışmalarının yapılması, insanlara, diğer memelilere, arılar ve kuşlar gibi hedef dışı diğer canlılara karşı toksisite testlerinin yapılarak, alternatif ekonomik bir değer olarak ortaya konması, orman kaynaklı gelirin artırılması noktasında büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Ahmad, M.U., Karim, M.R., Khan, M.S.A., 1990. Effect of some indigenous plant extracts on juvenile mortality of *Meloidogyne javanica* International Nematology Network Newsletter, 7(2):5-7.

Ali, H.F.M., El-Ella, F.M.A., Nasr, N.F., 2010. Screening of chemical analysis, antioxidant antimicrobial and antitumor activities of essential oil of oleander (*Nerium oleander*) flower. International Journal of Biological Chemistry, 4(4): 190-202.

Anonim, 2011a. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Azadirachtin.png

Anonim, 2011b. http://www.herbs-herbal.com

Anonim, 2011c. http://www.guidechem.com

Anonim, 2011d. http://www.newdruginfo.com

Anonim, 2011e. http://commons.wikimedia.org

Anonim, 2011f. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Oleandrin.png

Anonim, 2011g. http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pyrethrin.png

Amadioha, A.C., 2000. Controlling rice blast in vitro and in vivo with extracts of *Azadirachta indica*. Crop Protection, 19: 287-290.

Ashrafi, Z.Y., Sadeghi, S., Alizade, H.M., Mashhadi, H.R., Mohamadi, E.R., 2009. Study of bioassay the allelopathical effect of neem (*Azadirachta indica*) n-hexane, acetone and water-soluble extracts on six weeds. International Journal of Biology, 1(1): 71-77.

Babu, R.C., Kandasamy, O.S., 1997. Allelopathic effect of *Eucalyptus globulus* Lahill. on *Cyperus rotundus* L. and *Cynodon dactylon* L. Pers. J. Agronomy & Crop Science 179: 123-126.

Biswas, K., Chattopadhyay, I., Banerje, R.K., Bandyopadhyay, U., 2002. Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*). Current Science, 82 (11): 1336-1345.

Casida, J.E., 1973. Pyrethrum, the natural insecticide, Academic Press, New York.

Casida, J.E., Quistad, G.B., 1994. Pyrethrum Flowers; production, chemistry toxicology and uses, Oxford University Press, Oxford.

Copping, L.G., Menn, J.J., 2000. Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. Pest Management Science, 56: 651-676.

Dikshit, A., Dubey, N.K., Tripathi, N.N., Dixit, S.N., 1983. Cedrus oil - A promising storage fungitoxicant. Journal of Stored Products Research, 19(4): 159-162.

El-Shazly, M.M., Nassar, M.I., El-Sherief, H.A., 1996. Toxic effect of ethanolic extract of *Neriurn oleander* (Apocynaceae) leaves against different developmental stages of *Muscina stabulans* (Diptera-Muscidea). Journal of the Egyptian Society of Parasitology, 26:46 1473.

El-Shazly, M.M., Rfeaei, B.M., Shaurub, E.H., 1997. Mortality response of the milkweed bug, *Spilostethus pandurus* (Heteroptera-Lygaeidae) towards successive extracts *of Nerium oleander* L. (Apocynaceae) Bulletin of Entomological Society of Egypt *(Economic Series)* 24:89-94.

Ertürk, Ö., 2006. Antifeedant and toxicity effects of some plant extracts on *Thaumetopoae solitaria* Frey. (Lep.: Thaumetopoeidae). Turk. J. Biol., 30: 51-57.

Fiori, A.C.G., Schwan-Estrada, K.R.F., Stangarlin, J.R., Vida, J.B., Scapim, C.A., Cruz, M.E.S., Pascholati, S.F., 2000. Antifungal activity of leaf extracts and essential oils of some medicinal plants against *Didymella bryoniae*. J. Phytopathol. 148: 483–487.

Goodwin, T.W., Mercer E.T., 1972. Flavonoids and related compounds. Introduction to Plant Biochemistry, 309, 321-323.

Govindachari, T.R., Suresh, G., Gopalakrishnan, G., Banumathy, B., Masilamani, S., 1998. Identification

of antifungal compounds frrom the seed oil of *Azadirachta indica*. Phytoparasitica, 26(2): 109-116.

Hadizadeh, I., Peivastegan, B., Kolahi, M., 2009. Antifungal activity of nettle (*Urtica dioica* L.), Colocynth (*Citrullus colocynthis* L. Schrad), Oleander (*Nerium oleander* L.) and Konar (*Ziziphus spina-christi* L.) extracts on plants pathogenic fungi. Pakistan Journal of Biological Science, 12(1): 58-63.

Hatipoğlu, A., Kaşkavalcı, G., 2007. Kök-ur nematodları [*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood]'na karşı savaşta bazı bitki kısımlarının etkileri üzerine araştırmalar. Türk. Entomol. Derg., 31 (2): 139-151.

Howard, A.S., Andrews, K.L., Caballero, R., Madrid, T., 1991. Use of botanical extracts to prevent damage by the slug, *Sarasinula plebeia* (Fischer) on common bean, *Phaseolus vulgaris*. CEIBA, 32:187-200.

Kaur, A., Sohal, S.K., Singh, R., Arora, S., 2010. Development inhibitory effect of *Acacia auriculiformis* extracts on *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera:Tephritidae). Journal of Biopesticides, 3(2): 499 – 504.

Khanh, T.D., Hong, N.H., Xuan, T.D., Chung, I.M., 2005. Paddy weed control by medicinal and leguminous plants from Southeast Asia. Crop Protection 24: 421–431.

Kitiş, Y.E., Gümüş, E., Tazegül, B., 2011. Kekik (*Origanum onites*) ve lavanta (*Lavandula hybrida*) yağının bazı kültür bitkisi ve yabancı ot türlerinin çimlenmesi üzerine allelopatik etkisinin araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, 156.s

Kocaçalışkan, İ., 2006. Juglon ve katekol allelokimyasallarının allelopatik ve herbisit etkileri. Allelopati Çalıştayı, 13-15 Haziran, 2006, Yalova. 103-118.

Lucia, A., Audino, P.G., Seccacini, E., icastro, S., Zebra, E., Masuh, H., 2007. Larvicidal effect of *Eucalyptus grandis* essentıal oil and turpentine and their major components on *Aedes aegypti* larvae. Journal of the American Mosquito Control Association, 23(3):299–303.

Moral, R., Muller, C.H., 1970. The allelopathic effects of *Eucalyptus camaldulensis*. American Midland Naturalist, 83(1): 254-282.

Nagaraja, T.G., Sarang, S.V., Jambhale, D.C., 2008. Evaluation of anti-mycotic activity of *Acacia catechu* Willd. (Mimosaceae). Journal of Biopesticides, 1(2):197 – 198.

Ning-hail, L., Li-min, W., Xiao-hongl, L., Zeng-guang, L., 2007. Preliminary Research on Antifungal Activity of Nerium indicum. *Hubei Agricultural Science, 6:185-192.*

Oluma, H.O.A., Garba, I.U., 2004. Screening of *Eucalyptus globulus* and *Ocimum gratissimum* against *Pythium aphanidermatum*. Nigerian J. Plant Prot. 21: 109–114.

Pasternak. S.M., 2005. Eradicating *Arundo donax* with allelopathic leaf extract treatments. California State Science Fair. [Online] Available: http://www.usc.edu/CSSF/History/2005/Projects/J1428.pdf

Pushpalatha, E., Muthukrishnan, J., 1995. Larvicidal activity of a few plant extracts against *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles stephensi.* Indian Journal of Malariology 32: 14-23.

Ramezani, H., Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K., Dargan, J.S., 2002. Fungicidal effect of volatile oils from *Eucalyptus citriodora* and its major constituent citronellal. New Zealand Plant Protection, 55: 327-330.

Satphathi, C.R., Ghatak, S.S., 1990. Effect of same plant extracts against *Cydia critica* and *Plutella xylostella*. Environmental Ecology, 8: 646-649.

Satphathi, C.R., Ghatak, S.S., Bhusam, T.K., 1991. Eficacy of some plant extracts against the larvae of Indian moth, *Crocyra cephalonica* (Lepidoptera: Gelechiidae). Environmental Ecology, 9: 687-689.

Sing, U.P., Singh, H.B., Singh, R.B., 1980. The fungicidal effect of neem (*Azadirachta indica*) extracts on some soil-borne pathogens of gram (*Cicer arietinum*). Mycologia, 72(6): 1077-1093.

Tanker, M., Apaydın, R., 1973. *Pyrethrum roseum* M.B. çiçeklerinde pyrethrinler ve diğer kimyasal maddeler yönünden bir inceleme. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 3(1): 149-184.

Top, M., 2005. Türkiye'de yetişen bazı bitkilerin biyo-pestisit özellikleri üzerine araştırmalar. Hacettepe Üniv., Fen Bil. Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 77 s.

Traboulsi, A.F., El-Haj, S., Tueni, M., Taoubi, K., Nader, N.A., Mrad, A., 2005. Repellency and toxicity of aromatic plant extracts against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). Pest Management Science, 61: 597-604.

Uygur, F.N., 1996. Die allelopathische wirkung von pflanzenmaterial und –extrakten im maisfeld. Z. Pflkrankh PflSchutz, Sonderh, XV, 77-85.

Uygur, F., İskenderoğlu, N., 1997. Allelopathic and bioherbicide effects of plant extracts on germination of some weed species. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21: 177-180.

Wang, Y.N., Shi, G.L., Zhao, L.L., Liu, S.Q., Yu, T.Q., Clarke, S.R., Sun, J.H., 2007. Acaricidal Activity of *Juglans regia* Leaf Extracts on *Tetranychus viennensis* and *Tetranychus cinnabarinus* (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol. 100(4): 1298-1303.

Watanabe, K., Shono, Y., Kakimizu, A., Okada, A., Matsuo, N., Satoh, A., Nishimura, H., 1993. New Mosquito Repellent from *Eucalyptus camaldulensis*. J. Agric. Food Chem. 41: 2164-2166.

Xuan, T.D., Eiji, T., Hiroyuki, T., Mitsuhiro, M., Khanh, T.D., Chung, I., 2004. Evaluation on phytotoxicity of neem (*Azadirachta indica*. A. Juss) to cropsand weeds. Crop Protection, 23: 335-345.

Yang, Y.C., Choi, H.C., Choi, W.S., Clark, J.M., Ahn, Y.J., 2004. Ovicidal and adulticidal activity of *Eucalyptus globulus* leaf oil terpenoids against *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae). J. Agric. Food Chem. 52: 2507–2511.