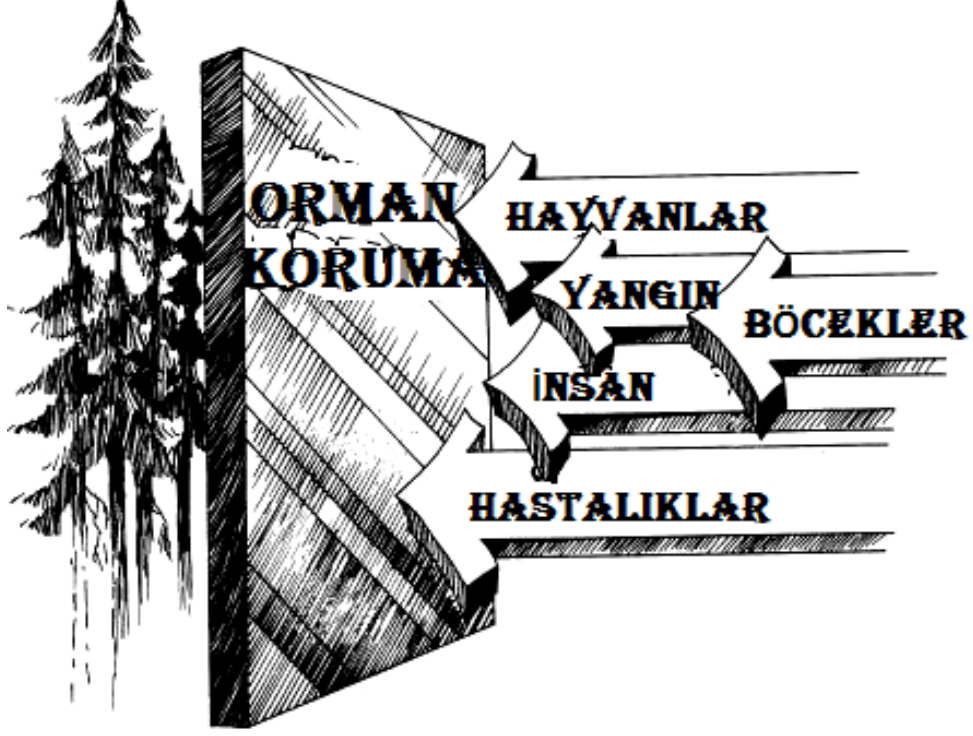


Karadeniz Teknik Üniversitesi

Orman Fakültesi

Orman Mühendisliği Bölümü



ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

Ders Notu

Prof.Dr.Mahmut EROĞLU

Trabzon 2017

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Türkiyede Orman Koruma

1.1. Ormanların önemi

Yeryüzündeki karasal canlı türlerinin önemli bir bölümü ormanlarda bulunmakta veya ormanlara bağlı olarak yaşamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesinde, havanın ve suyun temizlenmesinde, insanların temel ihtiyaçlarının karşılamasında ormanlar ve ağaçlar yeryüzündeki hayatın çok önemli birer ögesidir. Ormanlar suyu rafine eder, iklimi iyileştirir, su rejimini düzenler, toprağı yerinde tutar ve yaban hayatına yaşama alanı sağlar. Dünya ormanları, iklim değişikliğini azaltmaya yetecek bir büyüklükte, atmosferde bulunanın iki katı gibi çok büyük miktarda, karbondioksit biriktirirler. Ağaçlar azot oksitleri, kükürt dioksit, karbon monoksit ve hava kirliliğini destekleyen yer yüzeyi ozonunu emerek havayı temizler.

Dünyada yaklaşık 2 milyar insan barınmak, geçinmek için, su ve yiyecek temin etmek için ormanlara bağlı olmakta, 3 milyar insan da ısınmak ve yemek pişirmek için yakacak olarak odun kullanmaktadır. Ormanlar önemli bir hammadde kaynağıdır. Çeşitli endüstri dalları, odun ve odun dışı ürünler için ormanlardan yararlanmaktadır. Odun hammaddesi yanında çeşitli meyveler, ilaç elde edilen bitkiler, bitki suları ve bitki yağları gibi ürünler de orman endüstrisinin önemli tedariklerindedir. Dünyada 60 milyon insan orman endüstrisinde istihdam edilmektedir.

Dünya ormanlarının, Grönland ve Antarktika dışında, toplam kara alanlarının %26,6'sını kapladığı hesap edilmektedir. Bu ormanların %66'sı on ülkede yer almaktadır. Bu ülkeler Rusya, Brezilya, Kanada, ABD, Çin, Avustralya, Kongo, Endonezya, Peru ve Hindistan'dır. Bu sıralamada 34. sırada yer alan Türkiye, dünyadaki verimli orman ağaçlandırma alanları sıralamasında %2'lik pay ile onuncu sırayı almaktadır (FAO, 2005).

Dünya orman alanı yaklaşık olarak 4 milyar hektardır. 1990-2015 yılları arasında dünya orman alanının %3,1 (129 milyon hektar)'i çeşitli sebeplerle kaybolmuştur. Bu dönemin başında, 1990'lı yıllarda, küresel orman kaybı yıllık ortalama 7,6 milyon hektarken 2010-2015 döneminde bu oran azalarak 3,3 milyon hektara gerilemiştir (FAO, 2016).

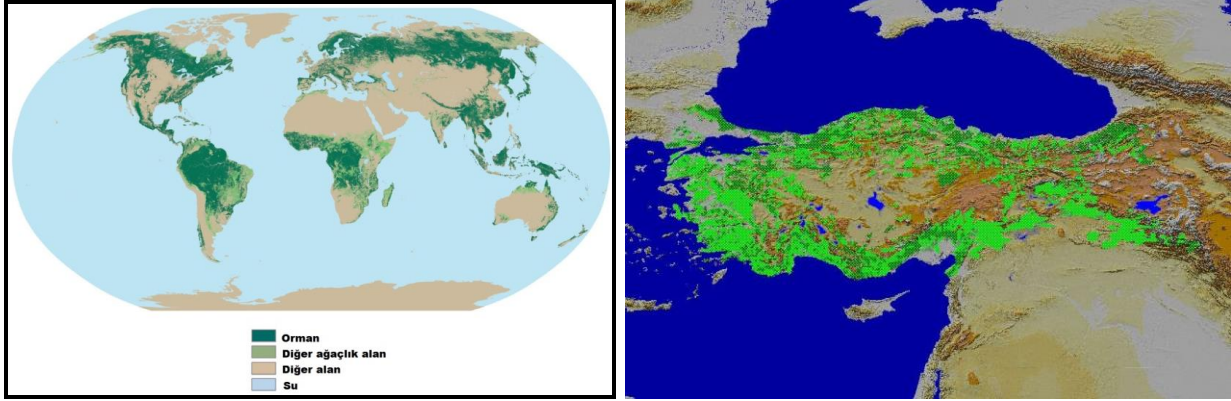
Dünya ormanlarının %34,1'i üretim, %9,3'ü toprak ve su koruma, %11,7'si biyolojik çeşitliliğin korunması, %3,7'si toplumsal hizmetler ve %33,8'i çok amaçlı yararlar için planlanmış durumdadır. Dünyada yıllık en yüksek (>%0,5) orman artış oranı Çin ve civar doğu Asya ülkeleri ile Güney Avrupa, Adriyatik ve Balkan ülkelerinde olmaktadır.

Sürdürülebilir Orman Yönetimi; ormanların ve orman alanlarının yerel, ulusal ve küresel düzeylerde, biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, kendini yenileme kabiliyetini ve yaşama enerjisini, ekolojik, ekonomik ve sosyal fonksiyonlarını yerine getirebilme potansiyelini şimdi ve gelecekte her türlü tehdit ve tehlikelere karşı güvence altına almayı öngörmektedir. Ülke toplam alanımızın %27,8'lik kısmını oluşturan ve toplam alanı 21,7

milyon hektara ulaşan orman alanları birçok tehdit ve tehlike altındadır. Bu sebeple, ormanlarımızın öncelikle korunması büyük önem taşımaktadır

Orman Varlığımız

Türkiye'nin orman varlığı, 1963-1972 yılları arasında, ilk defa ülke çapında tüm ormanları kapsayacak şekilde düzenlenmiş olan Orman Amenajman Planlarının değerlendirilmesi ile tespit edilmiş ve 1980 yılında yayınlanmıştır. Orman varlığımız, 1963-1972 dönemindeki 20,2 milyon ha, 2004 yılında 21,1 milyon ha, 2012 yılında 21,7 milyon ha ve 2015 verilerine göre 22,3 milyon ha'a ulaşmıştır. Aynı dönemde orman alanlarının ülke alanına oranı %26,1'den %28,6'ya çıkmıştır. Buna göre orman alanlarında son 40 yılda yaklaşık 2,1 milyon ha ve yıllık ortalama %0,25 oranında bir artış olmuştur. Verimli orman alanlarının oranı ilk plan döneminde %43 iken son dönemde %52 olmuştur. Ormanlarımızın %50'si ekonomik, %42'si ekolojik ve %8'i sosyokültürel fonksiyonlara göre planlanmıştır.



Şekil 1. Dünya orman alanları (FAO, 2006).

Şekil. Türkiye'nin orman alanları

Tablo . Ormanlarımızda yaygın olarak bulunan ağaç türleri ve yayılış alanları.

Ağaç Türü	Alanı (ha)	Yüzde (%)
Meşeler	6.476.277	
Kızılcıam	5.420.524	
Karaçam	4.202.298	
Kayın	1.751.484	
Sarıçam	1.239.578	
Gök nar	626.647	
Ardıçlar	447.493	
Sedir	417.188	
Ladin	289.397	
Kızılağaç	95.103	
Kestane	262.000	Top. 21.227.989 ha
Diğer yapraklılar	472.011	
TOPLAM	21.700.000	

Yukarıda belirtilen ağaç türlerinin yanı sıra diğer çam türlerimiz, Dışbudak, İhlamur, Kavak, Okaliptüs gibi ağaçlarımız 50.000 hektardan küçük alanlarda varlıklarını sürdürmektedir. Yapılan envanter çalışmalarında Kestanenin ülkemizdeki yayılış alanlarının toplam 262.000 ha olduğu kaydedilmektedir (Kestane Eylem Planı)

Türkiye’de Orman Koruma Faaliyetleri

Ülke toplam alanımızın %28,6’ lık kısmını oluşturan ve toplam alanı 22,3 milyon hektara ulaşan orman alanları biyotik ve abiyotik birçok tehdit ve tehlike altındadır. Bu sebeple, ormanlarımızın korunması büyük önem arz etmektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığının, orman ve orman kaynaklarını her türlü tehlikelere karşı koruma, doğaya yakın bir anlayışla geliştirme, ekosistem bütünlüğü içinde ve topluma çok yönlü sürdürülebilir faydalar sağlayacak şekilde yönetme misyonu ile insana, doğaya ve çevreye duyarlı, sürdürülebilir orman yönetimini sağlayan şeffaf ve saygın bir kurum olma vizyonu altında, toplumun ormanlardan beklentilerinin sürdürülebilir bir şekilde ve optimum düzeyde karşılanması ve ormanların gördüğü hizmetlerin gelecek nesillerin yararına sunulması amaçlanmaktadır.

Anayasanın 169. maddesi ve yürürlükteki mevzuata göre, Orman ve Su İşleri Bakanlığının en önemli görevlerinden biri ormanların korunması ve geliştirilmesidir. Bu temel ilke doğrultusunda orman koruma olgusu (1) ormanların kanun dışı müdahalelerden korunması, (2) orman yangınları, zararlı böcekler ve hastalıklarla mücadele edilmesi ve (3) orman ekosistemlerinin izlenmesi olmak üzere geleneksel üç eksene oturtulmuştur. Ülkemizde ormanların korunması ve sürekliliğini sağlayacak şekilde yönetimi ve işletilmesi görevi Orman Genel Müdürlüğüne verilmiştir.

Nisan 2011’de gerçekleştirilen yeni yapılanmada; orman alanlarının yasadışı faaliyetlerden, zararlı böcek ve mantarlardan ve orman yangınlarından korunması faaliyetlerini yürütmekte olan Orman Koruma ve Yangınlarla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı ve Orman Yangınlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı olarak ikiye ayrılmıştır.

1.2. Ormanların Korunması

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak gelişecek kuraklık, çölleşme, kara ve deniz buzullarının erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, iklim kuşaklarının ötelenmesi ve yüksek sıcaklıklara bağlı salgın hastalıkların ve zararlıların artması, dünya ölçeğinde sosyo-ekonomik sektörleri, ekolojik sistemleri ve insan hayatını doğrudan etkileyecek önemli değişikliklere yol açabilecektir. Ormanlar iklim değişikliğiyle mücadelede en önemli karasal karbon yutak alanlarını oluşturmaları nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Ancak dünyada her yıl yaklaşık 13 milyon hektar orman alanının tahrip edilmesi önemli oranda emisyon artışına ve karbon stokunun azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle ormanların korunması ve geliştirilmesi, iklim değişikliği müzakerelerinin en önemli konuları arasında yer almaktadır.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde ormanları tehdit eden en önemli etkenlerden birisi orman yangınlarıdır. Akdeniz coğrafyası ve iklim kuşağında yer alan ülkemiz ormanları, özellikle yaz aylarında yoğun bir yangın tehdidi altında bulunmakta ve her yıl çıkan çeşitli

sayıda orman yangını sonucu önemli miktarda orman alanı zarar görmektedir. Yangın rejimini etkileyen iklim değişikliği, dünyadaki yanan alan ve yangın yoğunluğundaki/şiddetindeki artışın olası nedeni olarak, ekosistemler üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir.

Ormancılık, bir yandan toplumun orman ürünlerine ihtiyaçlarını karşılayan, diğer yandan toprağın korunması, su rejiminin düzenlenmesi, iklim, halk sağlığı, yurt savunması, rekreasyon, turizm, yaban hayatın korunması gibi konularda olumlu etkiler yapan sosyal ve kültürel nitelikte hizmetler sağlamak suretiyle başka sektörlerce yerine getirilmesi mümkün olmayan ve kendi aralarında bir bütün teşkil eden faaliyetler topluluğudur.

Orman Genel Müdürlüğü kuruluşundan bu yana orman zararlıları ile mücadele çalışmalarını sürdürmüştür. İlk olarak 1962 yılında Doğu Karadeniz Bölgesi ladin ormanlarında zarar yapan *Ips sexdentatus* adlı böcek ile mücadele etmek üzere Trabzon'da Haşere Mücadele Grup Müdürlüğü kurulmuştur. 1963 yılında İstanbul, 1964 yılında Antalya, 1970 yılında İzmir ve Mersin'de, 1972 yılında Ankara'da ve 1978 yılında da Artvin'de Orman Zararlıları ile Mücadele Grup Müdürlükleri kurulmuştur. 1984 yılına kadar Türkiye genelinde Grup Müdürlüğü sayısı 11'e yükselmiştir. 1984 yılından sonra Grup müdürlükleri kaldırılarak görevleri Bölge Müdürlüklerinde yer alan Koruma Şube Müdürlüklerine devredilmiştir. Daha sonraları konunun özelliği dikkate alınarak Orman Bölge Müdürlüklerinde oluşturulan, Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlükleri tarafından yürütülmüştür. Günümüzde ise bu hizmetler Orman Zararlıları ile Mücadele ve Orman Koruma Şube Müdürlüklerince yürütülmektedir.

Orman Genel Müdürlüğü, toplumun ve gelecek kuşakların ormanlardan beklentilerini sürdürülebilir şekilde karşılamak için örgüt yapısını sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik alanlarda değişen ve gelişen koşullar paralelinde yeniden düzenlemiş ve bu amaçla kanun dışı müdahalelerin yoğun olduğu bölgelerde özel koruma tedbirleri alacak planlamalar yapmıştır.

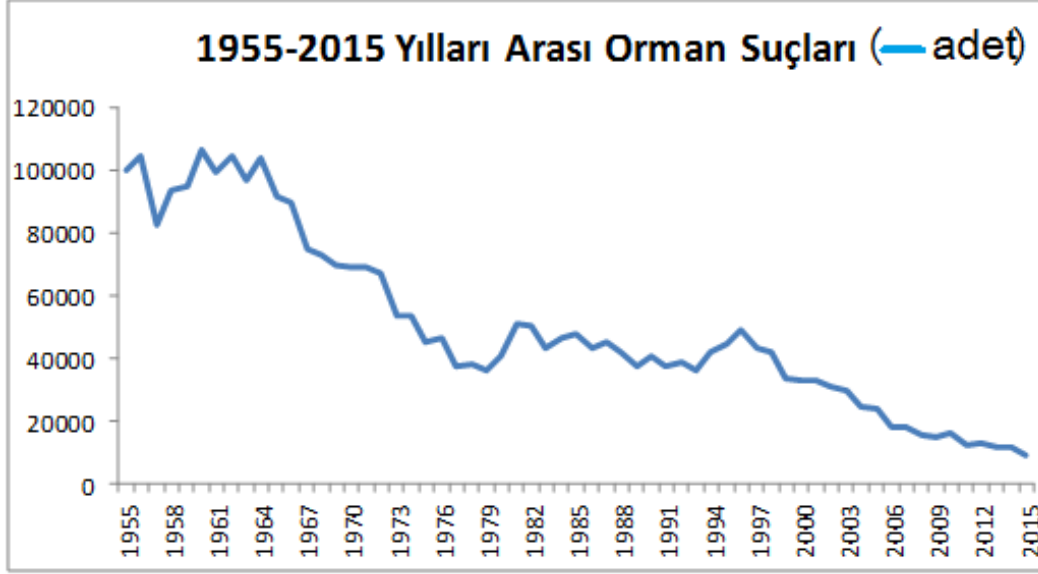
Ormanlarımız, 28 Orman Bölge Müdürlüğü, 245 Orman İşletme Müdürlüğü ve 1416 Orman İşletme Şefliğinde 1557 Toplu Koruma Ekibi ve 20 Hassas Alanlar Koruma Ekibinde 6828 standart kadroya karşılık 4927 Orman Muhafaza Memuru ile yasa dışı faaliyetlere karşı korunmaktadır. Korumada görevli teknik eleman sayısı yaklaşık 4000 kişidir.

1.2.1. Yasa Dışı Fiiller

Ülkemizde ormancılıkla ilgili düzenli kayıtların tutulmaya başlandığı 1955 yılından 2015 yılı sonuna kadar işlenen usulsüz kesme, nakil, açma ve yerleşme, işgal/faydalanma, bulundurma, sarf ve izinsiz otlatma gibi yasa dışı fiillere ait suç sayıları değerlendirildiğinde son yıllarda çok belirgin bir azalma meydana geldiği görülmektedir. (Şekil 2)

2003 yılından itibaren Orman-Halk münasebetlerindeki iyileşme, Çevre-Orman sevgisindeki global gelişmeler ile alınan koruma tedbirleri ile birlikte ülkemizde o yılda

29.539 adet olan orman suçu sayısı, 2015 yılına gelindiğinde yaklaşık % 68 azalarak 9.358 adete inmiştir. 2003 - 2015 yılları arasındaki 13 yıllık dönemde usulsüz kesim suçları % 72 azalarak 2.944, nakil suçları % 84 azalarak 708, bulundurma suçları % 80 azalarak 540, sarf suçları % 95 azalarak 82, açma-yerleşme suçları % 51 azalarak 1.971, işgal suçları % 35 azalarak 2.103, otlatma suçları % 63 azalarak 1.005 adete inmiştir.



Şekil 2. Ormanlarımızda 1955-2015 yılları arasında işlenen yasa dışı fiiller.

Ormanların kanun dışı müdahalelerden etkin bir şekilde korunması için kanun dışı faaliyetlerin yoğun olduğu orman alanlarının uzaktan algılama sistemleri ile izlenmesi planlanmaktadır. Bu gaye ile Sakarya Orman Bölge Müdürlüğü Geyve Orman İşletme Müdürlüğünde hazırlanan proje uygulanmış olup alınan olumlu sonuçlar nedeniyle önümüzdeki yıllarda kanun dışı faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelere yaygınlaştırılacaktır.

Adalet Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı ile Genel Müdürlüğümüz arasında; ormanların kanun dışı faaliyetlerden korunması görevini yürüten kolluk birimlerimiz tarafından, tüm adli işlemlerin UYAP Kolluk Bilişim Sistemi üzerinden yapılması ve kolluk biriminin ihtiyaç duyduğu verilere UYAP Kolluk Bilişim Sistemi üzerinden erişim ve kullanımını sağlayan 26.04.2012 tarihli protokol imzalanmıştır. İmzalanan protokol gereği Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Zonguldak Orman İşletme Müdürlüğünde yapılan pilot uygulamalardan alınan olumlu sonuçlar gereği VPN ile Genel Müdürlüğümüze bağlı bölge müdürlüğü idare binalarında bulunan orman işletme şefliklerinde uygulanmaya başlanmıştır.

Ormanların yasa dışı faaliyetlerden korunmasında kolluk görevi ifa eden orman muhafaza memurlarına "Memurlara Yapılacak Giyecek Yardımı Yönetmeliği" gereği verilmekte olan resmi kıyafet miktarları ve çeşitleri 9 Mart 2016 Tarihli ve 29648 Sayılı Resmî Gazete yayınlanan "Memurlara Yapılacak Giyecek Yardımı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile yeniden belirlenmiştir. Yapılan değişiklikle orman muhafaza

memurlarına verilecek olan giyim yardım çeşitleri ve miktarları sayısal olarak artırılmış ve günümüz koşullarına, iş güvenliği ve iş sağlığına uygun hale getirilmiştir.

Teşkilatımızda tabanca ile teçhiz olunan memurlara 1940-1980 yılları arasında verilmiş olan 7,65 mm Kırıkkale Walther marka tabancaların MKEK Genel Müdürlüğüne yaptırılan teknik muayene ve inceleme neticesinde; uzun yıllar kullanımından kaynaklanan yorulmadan dolayı metalin kristal yapısında bozulmalar meydana gelmesi nedeniyle kullanımındaki sakıncalar ortaya konulmuş ve kullanılmaması gerektiği tespit edilmiştir.

Ormanların kanunsuz müdahalelere karşı daha etkin korunması, caydırıcılık etkisinin artırılması gayesiyle terkin edilen silahların yerine 9x19 mm çapında tabanca satın alınmış olup 6831 sayılı Orman Kanununun 77. maddesi ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununun 20. maddesine istinaden Bakanlar Kurulunca kabul olunan 22.01.2007 tarih ve 2007/11633 sayılı kararname ile Merkez ve taşra teşkilatımızda görevli memurlara dağıtılmıştır.

1.2.2. Abiyotik zararlar

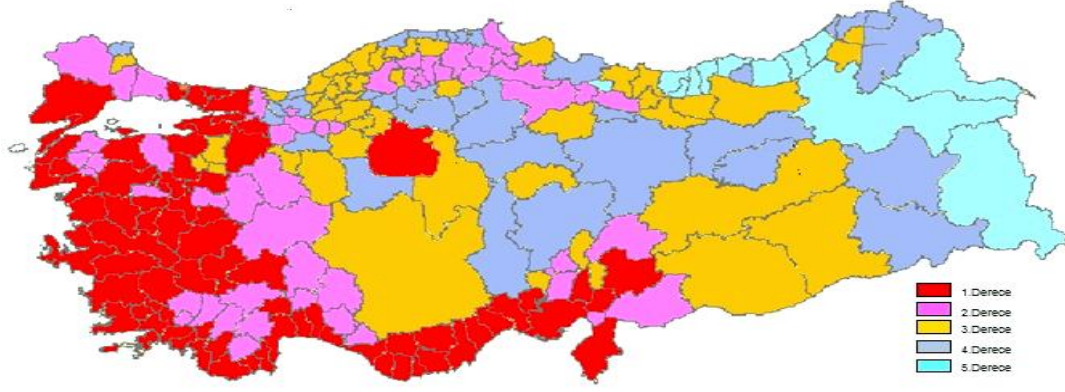
Küresel iklim değişikliği ve hava kirliliğinin ormanlar üzerindeki etkileri konusunda henüz yeterli bilgiye sahip olmamakla birlikte, gelecekte, özellikle küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artacağı öngörülmektedir. Kar kırmaması, rüzgar devriği, heyelan, sel ve kuraklık gibi etkenlerden oluşan abiyotik zararların sonuçlarına ait istatistik veriler 1995 yılından beri toplanmaktadır. Ormanlarımızda son 10 yıllık dönemde çeşitli abiyotik etkenlerden dolayı 2.573.997 hektar sahada 13.793.583 m³ ibrelili ve 1.794.356 m³ yapraklı emval olmak üzere toplam 15.587.739 m³ dikili ağaç zarar görmüştür.

1.2.3. Orman Yangınları

Orman ekosistemlerimizin şekillenmesinde etken olan faktörlerin en önemlilerinden birisi şüphesiz orman yangınlarıdır. Bir taraftan bazı ekosistemlerin ayrılmaz bir parçası olan yangınlar, diğer taraftan her yıl binlerce hektar verimli orman alanının tahrip olmasına, milyonlarca liralık yangınla savaş giderlerine, mal ve hatta bazen can kayıplarına yol açmakta ve ormana bağlı birçok değerden yeterince yararlanılamamasına sebep olabilmektedir. Nitekim Akdeniz coğrafyası ve iklim kuşağında yer alması nedeniyle, ülkemiz özellikle yaz aylarında yoğun bir yangın tehdidi altında bulunmakta ve buna bağlı olarak her yıl çıkan orman yangınları sonucu önemli miktarda orman alanı zarar görmektedir.

Orman alanlarımızın 12,6 milyon ha'lık kısmı yangına çok hassas bölgelerde yer almaktadır. Bu alanların 7,67 milyon ha'ı 1. Derecede, 4,91 milyon ha'ı 2. Derecede yangına hassas işletmelerde bulunmaktadır (Şekil 3).

Hatay'dan başlayıp Akdeniz ve Ege sahil bölgelerinden İstanbul'a kadar uzanan kıyı bandı, yangınlar için en riskli bölgeyi oluşturmaktadır.



Şekil 3. Orman İşletme Müdürlüklerinin Yangına hassasiyet durumu.

Anayasanın 169. maddesi ile 6831 sayılı Orman Kanununun 68-76 ncı maddeleri orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesine ilişkin özel hükümleri ihtiva etmekte ve kanun bu konuda organizasyon oluşturma görevini Orman Genel Müdürlüğü Teşkilatına vermektedir.

1.2.4. Zararlı Böcekler

Orman zararlılarıyla mücadele çalışmaları 1937 yılından itibaren kayıt altına alınmaktadır. 1937-2003 tarihleri arasında 7.967.825 hektar alanda ormanlara zarar yapan organizmalarla mücadele yapılmıştır. Ormanlarımızda orman zararlı ve hastalıklarıyla 2003-2015 yılları arasında yıllık ortalama 156.966 ha alanda mekanik, 158.869 ha alanda biyoteknik, 102.205 ha alanda biyolojik ve mücadele olmak üzere toplam 483.902 ha alanda mücadele yapılmıştır.

Ormanlarımızda 50 dolayındaki zararlı böcek, bitki, mantar, akar, bakteri, virüs türüne karşı yılda ortalama 450 bin hektarlık alanda mücadele çalışmaları yürütülmekte ve bunun için yıllık 5 milyon TL dolayında harcama yapılmaktadır. Böceklerin ormanlardaki zararları, yangın zararından çok fazla olduğu bilinmektedir. Böcek zararlarından dolayı ormanlarımızda artımdaki azalmanın yanında, yıllık 350 bin m³ arasında olağanüstü eta alınmakta ve bu miktar böcek popülasyonunun yoğun olduğu yıllarda 1 milyon m³'ün üzerine çıkabilmektedir.

Böceklerin üreme enerjileri çok yüksek olduğundan uygun iklim şartlarında kısa zamanda çoğalarak bütün bir ormanı tehdit edebilirler. Ayrıca birçok hastalık etmenlerini taşımak suretiyle de insan ve hayvan sağlığı için tehlike oluşturmaktadırlar.

Orman zararlıları ile mücadele çalışmalarında teknolojik gelişmeler göz önüne alınarak etkin mücadele yöntemleri uygulanmakta, biyolojik çeşitliliğin korunmasına özen gösterilmekte, zararlı organizmalara karşı yırtıcı böcek ve faydalı organizmalar korunup, laboratuvar ortamında çoğaltılarak ormanlara verilmek suretiyle orman ekosisteminin devamlılığı sağlanmaktadır.

Bu çerçevede Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Teknik Mücadele yönetmeliği 28.08.2015 tarihinde; yönetmeliğin uygulanmasına ait 305

sayılı "Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Usul ve Esasları" tebliği de 28.02.2016 tarihinde çıkarılarak uygulamaya geçilmiştir.

Zararlılarla mücadele çalışmalarında biyolojik mücadele başta olmak üzere mekanik, kimyasal ve biyoteknik mücadele yöntemleri uygulanmaktadır. Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Planında (2013-2017) biyolojik, mekanik ve biyoteknik mücadelenin toplam mücadele alanlarında %90'ın üzerinde bir oranda gerçekleştirilmesini hedeflenmiştir.

Orman zararlılarıyla mücadelede doğaya uygun entegre, biyolojik mücadele yöntemi benimsenmiştir. Bu gaye ile; biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılmak üzere 1985 yılından itibaren Dev Kabuk Böceği, *Dendroctonus micans*'a karşı *Rhizophagus grandis*, 2004 yılından itibaren Çam Kese Böceği, *Thaumetopoea pityocampa*, *Thaumetopoea wilkinsoni*'ye karşı *Calosoma sycophanta*, 2006 yılından itibaren tüm kabuk böceklerine karşı *Thanasimus formicarius*, 2007 yılından itibaren *Rhizophagus depressus* yırtıcı böcekleri ile 2014 yılından itibaren Kestane Gal Arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)'nın parazitoiti *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) laboratuvar ortamında üretilerek bulaşık alanlara verilmektedir.

2014 yılında Antalya'da Uluslararası Ormanlık Araştırma Kuruluşları Birliği IUFRO-Medinet toplantısı Genel Müdürlüğümüzce düzenlenmiştir. Ülkemiz ormanlarında zararlara neden olan böcek, mantar, virüs, nematod, akar ve diğer hastalıklar ile bunların mücadelesi ile ilgili konularda çalışan bilim adamlarını, araştırmacıları, teknik elemanları, öğrencileri ve konu ile ilgili tüm ticari firma ve kuruluşları bir araya getirerek orman entomolojisi ve patolojisi alanındaki sorunları, yapılan bilimsel çalışmalar ışığı altında tartışmak ve son gelişmeler doğrultusunda çözüm önerileri üretmek gayesi ile ilki 2011 yılında düzenlenen Ulusal Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumunun ikincisi 2014 yılında yapılmıştır.

Yabancı 3 istilacı tür olan kestane gal arısı, *Dryocosmus kuriphilus*, şimşir yanıklığı, *Cylindroclodium buxicola*, şimşir güvesi, *Cydalima perspectalis* ve turunçgil teke böceği böceği (*Anoplophora chinensis*) ile mücadele çalışmaları kapsamında üniversiteler ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile müşterek çalışmalar yürütülmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile müştereken şimşir yanıklığı hastalık etmenine ait istilacı türün risk analizi 2015 yılı sonu itibari ile bitirilmiş ve 2016 yılı ocak ayında Ulusal Bitki Sağlığı toplantısında karara bağlanmıştır.

Zararlı Böcekler

Akdeniz ekosisteminde yer alan ormanlarımızda iğne yapraklı ağaçlarda ağırlıklı olmak üzere, en önemli zararlı etmen böceklerdir. Bölgenin yaygın ağaç türü olan kızılçam yanında karaçam ormanlarının da büyük bir kısmında etkili olan ortak türler Çam Kese Böceği, *Thaumetopoea wilkinsoni/pityocampa* ve Akdeniz Çam Kabuk Böceği, *Orthotomicus erosus*'tur. Ek olarak Oniki Dişli Çam Kabuk Böceği *Ips sexdentatus*, Akdeniz Orman

Bahçivani, *Tomicus destruens*, Çam Sürgün Bükücüsü, *Rhyacionia buoliana* ve Reçine Kelebeği, *Dioryctria sylvestrella* önemli zararlara neden olan böcek türleridir.

Toros sediri ormanlarında Sedir Yaprak Kelebeği, *Acleris undulana* ve Sedir Kabuk Böceği, *Orthotomicus tridentatus* en önemli tehdit unsurlarıdır. *A. undulana* larvalarının önemli oranda ibre kayıplarına neden olması, ağaçlarda artım kayıplarına ve zayıflamaya yol açmaktadır. Toroslarda tüm sedir ormanlarında yayılışı tespit edilen *O. tridentatus* çok sayıda zayıf ağacın kurummasına yol açmaktadır.

Akdeniz ekosisteminin en hassas ağaç türü olan Toros göknarı ormanlarında, küresel ısınmanın etkisi fazlasıyla hissedilmekte ve nem isteği yüksek olan bu türün varlığı birçok yerde tehdit altında girmektedir. Optimum yetiştirme ortamının dışında ve özellikle aşağı rakımlarda yoğun kurumalar meydana gelmektedir. Ağaçların fizyolojik olarak zayıflamasının ardından Göknar Kabuk Böceği, *Pityokteines marketae* zararını arttırmakta ve yer yer epidemiler geliştirmektedir. Özellikle 1990'lı yılların başından itibaren görülen sıcaklık artışı ve kurak dönemler, göknar ölümlerini hızlandırmaktadır.

Karadeniz Bölgesinde *Dendroctonus micans*, *Ips sexdentatus*, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens* ve *Tomicus minor* gibi çok önemli kabuk böceği türleri Doğu Ladini, çam ve göknar ormanlarında, geçmişten günümüze tekrarlanan zararları ile ileri boyutlarda yapısal bozukluklara ve kayıplara neden olmaktadır. *D. micans* ladin ormanlarının tamamına yayılmış ve toplam ağaçların %34'üne zarar vermiştir. *Ips sexdentatus* ve *I. typographus* geniş alanlarda salgınlar geliştirmekte ve önemli orman kayıplarına neden olmaktadır.

Ülkemizin büyük bir kısmında meşe alanlarına yayılmış olan *Euproctis chrysorrhoea* ve *Lymantria dispar* belirli aralıklarla tekrarlanan epidemilerle önemli boyutlarda yaprak ve dolayısıyla artım kayıplarına neden olmaktadır. Benzer şekilde ülke genelinde çam ormanlarında görülen ve bazı yörelerde ciddi boyutta epidemiler geliştiren Çam yaprak arıları *Diprion pini* ve *Neodiprion sertifer* iğneyaprak kaybına neden olan diğer önemli türlerdir.

1.2.5. Orman Hastalıkları

Kestane Dal kanseri: Türkiye kestane üretiminde dünyada önde gelen ülkelerden biridir. Yıllık üretimi 65-70 bin ton dolayında olan ülkemiz, dünya kestane üretiminin yaklaşık %6,5'ni karşılanmakta ve dünya kestane ihracatındaki yaklaşık %14,4'lük payı ile altıncı sırada yer almaktadır.

Ülkemizde, Kestane dal kanseri, *Cryphonectria parasitica* ile *Phytophthora spp.* kök ve kök boğazı çürüklüğü, Kestane meyve kurdu ve kuraklık gibi etmenlerden dolayı üretim miktarlarında yıllara göre değişen oranlarda dalgalanmalar meydana gelmektedir.

Pratiğe aktarılmış etkin bir kimyasal m¼cadele y¼ntemi olmayan kestane dal kanseri hastalığının kontrol¼nde k¼lt¼rel ¼nlemler ve karantina oldukęa sınırlı bir etkiye sahiptir. Dayanıklı ęeřit ıslahı ve yetiştirilmesinin getirdiği başarılı sonuçların yanı sıra ¼zellikle *C. parasitica*'nın virulensliği d¼ř¼k hipovirulent ırklarının kullanılması etmenin biyolojik m¼cadelesinde b¼y¼k bir potansiyele sahiptir.

Biyolojik m¼cadelede kullanılan hipovirulent ırklar, virulent bir ırkın *Hypovirus* cinsi vir¼sler tarafından enfekte edilmesi ile oluşmakta (Anagnostakis ve ark., 1998) ve *Hypovirus* dsRNA'sı virulent bir bireye anastomosis sonucu sitoplazmanın aktarımı ile taşınmaktadır (Grente ve Sau Ret, 1978). Anastomosis sadece vejetatif y¼nden uyumlu vc gruba ait bireyler arasında geręekleřmekte, aralarında vejetatif uyumsuzluk olan bireyler arasında hypovirulensliğin taşınması engellenmektedir. Hipovirulent ırklarda eşeyli ¼reme, populasyon içersinde genetik ęeřitlilięin ve gruplarının sayısının artmasına neden olabileğinden hypovirulensliğin doğada yayılışını sınırladırdığı ileri s¼r¼lmektedir (Liu ve ark, 2000).

ABD' de *C. parasitica*'nın ęok sayıda vc grubu bulunduğu ve bunun biyolojik m¼cadele ęalıřmalarındaki başarsızlığın en ¼nemli nedeni olduğu varsayılmaktadır (Anagnostakis,1982; Griffin, 1986; Fullbright, 1999). Oysa hipovirulentlik, vc grup sayısının d¼ř¼k olduğu populasyonlarda daha etkin bir Şekilde yayılabilmektedir. Avrupa'nın bir ęok kestane ¼retim alanlarında etmenin vc grup ęeřitlilięinin azlığı hipovirulent izolatların dağılımını teşvik ederek hastalığın kontrol¼n¼ sağlamıştır (Heiniger ve ark., 1998).

¼kzemizde kestane kanseri ile bulaşık olduğu belirlenen Ege, Marmara ve Karadeniz b¼lgelerinden toplanan *C. parasitica* izolatları arasında 14 hipovirulent izolat ve 2 vc grubu belirlenmiştir (ęeliker ve Onoğur, 2001). Aydın ili kestane ¼retim alanlarında iki farklı vejetatif uyum grubuna ait izolatların bulunduğu saptanmıştır (D¼ken ve ark., 2004). ¼lkemizde hipovirulent izolatların elde edilmiş olması ve vc grup sayısının d¼ř¼k bulunması biyolojik m¼cadelenin başarı Őansının y¼ksek olabileğini g¼stermiřtir. Nitekim, etmenin vc grup ęeřitlilięinin Avrupa'daki populasyonlardan daha d¼ř¼k olması, son yıllarda hipovirulensliğin ¼lkemizde kestanenin t¼m doğal yayılış alanlarında daha etkin bir Şekilde yayılabilmesini ve hastalığın doğal yoldan kontrol¼n¼n hızla devam etmesini sağlamıştır.

Kestane dal kanseri etmeni *Cryphonectria parasitica*'nın hipovirulent ırklarının ¼lkemizde yayılış g¼steren uyum grupları tespit edilmiş, biyolojik etkinliği denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu hastalıkla m¼cadele kapsamında FAO desteğinde proje hazırlanmıştır. Proje ile hipovirulent ırklar laboratuvar ortamında ęoęaltılarak hipovir¼lenslięin yaygın olmadığı hastalıklı alanlara yapay inokulasyonlar geręekleřtirilecektir.

Trabzon kestane ormanlarında yapılan ęalıřmada dal kanseri etmeninin (virulent ırkın) kestane ağağlarında meydana getirdiği kanser yara dokularında mevcut virulent ve doğal

dönüşümle meydana gelmiş hipovirulenslik düzeyleri ile ilgili sonuçlar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Trabzon kestane ormanlarında ağaçlardaki dal kanseri yara dokularında doğal dönüşümle meydana gelmiş hipovirulenslik düzeyleri / iyileşme durumları.

Yükselti ve Bakı	Ağaç Sayısı (adet)	Ortalama Çap (cm)	Hastalıklı Doku Bulunan Ağaçlar (%)	Kurumuş Ağaçlar (%)	Ağaç Başına Ortalama Yara Boyutu (cm ²)	Yara Dokularında Alt Kabukta İyileşme Oranları (%)			Kabuksuz Doku Alanı (%)
						Tam	Orta	Az	
820m Batı	26	33	69	Yok	1814	64	27	9	3,3
760m Kuzeybatı	36	35	42	25	1463	50	23	27	23,2
450m Kuzey	46	20	48	13	1757	41	45	14	7,5
750m Güneybatı	29 (+24)	30	34	7	3430	20	30	50	47
680m Kuzeydoğu	38 (+10)	23	58	18	2823	37	45	18	15
570m Batı	40	17	58	17	1311	31	41	28	18
Ortalama	169 (+34)	26,3	51.5	13,3	2100	40.5	35.2	24,3	19

İncelenen kestane ağaçlarının %51,5’inin dal kanseri dokusu taşıdığı, bu ağaçlarda ölçülebilen yüksekliğe ağaç başına yara boyutunun ortalama 2100 cm² olduğu belirlenmiştir. Bu yara yerlerinde, alt katmanda kambiyumun yenilenmesi ve yeni kabuk oluşumu incelenmiş ve bu dokuların koyu ve açık renkli durumuna göre hipovirulenslik düzeyi irdelenmiştir. Buna göre kanserli yara dokularının kabuk ve kambiyumunda, yaraların %40,5’inde tamamen, %35,2’sinde orta düzeyde ve %24,3’ünde ise daha az bir düzeyde iyileşmenin gerçekleştiği belirlenmiştir. İyileşmenin olmadığı veya çok az olduğu yara dokusu alanlarının toplam yara alanlarına oranı %19 olmuştur. Aynı alanlarda kestane

ağaçlarının %13,3'ünün kurumuş olduğu ve dal kanserinin bulaşmış olduğu canlı kestane ağaçlarında da yaklaşık %10-15 oranında kurumuş dal ve tepelerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Sinop Orman İşletme Müdürlüğü, Erfelek Orman İşletme Şefliği kestane ormanlarında 20 Ekim 2012 tarihinde gerçekleştirilen uygulama sonuçlarının incelenmesi sırasında bu bölgedeki kestane ormanlarında da kestane dal kanserinin geçmişten günümüze ağaçlarda aynı etkiyi meydana getirdiği ve bunun yanında doğal iyileşmelerin (hipovirulensliğin) de aynı düzeyde etkili ve son derece yaygın olduğu görülmüştür.

Orman Genel Müdürlüğü'nün 08-09 Şubat 2013 tarihlerinde Bursa Orman Bölge Müdürlüğünde yapılan Kestane Eylem Planı Çalıştayında, arazi çalışmalarının yürütüldüğü Mustafa Kemal Paşa Orman İşletme Müdürlüğü, Yeniköy Orman İşletme Şefliğinde, 2,2 ha büyüklüğündeki 52 no.lu bölmede ağaçların gövde ve dal kabuklarında bulunan kanser yaralarında hangi dokuların virulent ve hangilerinin hipovirulent olduğunun veya bir yaradaki virulentlik ve hipovirulentlik oranının nasıl anlaşılacağı uygulamalı olarak gösterilmiştir. Buna göre bir alanda virülens ve hipovirülensliğin hangi oranlarda yaygın olduğunun nasıl belirlenebileceği ve dolayısıyla hastalığın seyri hakkında genel bir kaniya nasıl varılabileceği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sırasında, bu bölgede de dal kanserinde doğal iyileşmelerin (hipovirulensliğin) Doğu ve Batı Karadeniz bölümlerinde tespit edilen düzeyde ve tamamen yaygın olduğu görülmüştür.

Kestane Dal Kanseri ile biyolojik mücadele kapsamında 2013 yılından itibaren bazı alanlarda bulaşık kestane ağaçlarından sağlanan bazı hipovirulent ırkların inokulasyonu uygulanmaktadır. Kestane dal kanserinin (*Cryphonectria parasitica*) baskılayıcısı hipovirulent ırklarının ülkemizde yayılış gösteren uyum grupları tespit edilmiş, biyolojik etkinliği denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu hastalıkla mücadele kapsamında FAO destekli proje sonuçlandırılmış ve projeden elde edilen bilgi ve deneyimlerle Bolu ve Artvin de kurulan laboratuvarlarda hypovirulent ırklar çoğaltılarak hypovirülensliğin yaygın olmadığı hastalıklı alanlara yapay inokulasyonlar gerçekleştirilmiştir.

***Cryphonectria parasitica*'nın Hypovirulent Irklarının Üretimi:** Kestane Dal Kanseri ile biyolojik mücadele kapsamında hastalık etmeni *Cryphonectria parasitica*'nın hypovirulent ırkları kullanılmaktadır. Halen Bolu ve Artvin'de kurulu laboratuvarlarda üretim yapılmaktadır. Bu konudaki bilimsel gelişmeler yakından takip edilmekte ve olası yeni mücadele yöntemlerinin ülkemize uygunluğu araştırılmaktadır. Bu çerçevede, İsviçre'de üzerinde çalışılan yeni yöntemin ülkemize aktarılması ve üretilen hipovirulent ırkın arazi uygulamalarındaki etkinliği saptanacaktır.



***Cryphonectria parasitica* için Hypovirulent Irk Üretim Laboratuvarı**

Heterobasidion Türleri: Ülkemizde göknar türlerinde kök ve alt gövde çürüklüğüne neden olan *Heterobasidion* türlerinin, ağaçların %15-20'sinde zarar meydana getirdiği ve neden olduğu çürüklüğün kök boğazından başlayarak, ağaç içerisinde 5 m'ye kadar ulaştığı görülmüştür. Ormancılık pratiğinde kullanılan uygulamalar, *Heterobasidion* türlerinin yayılışına uygun koşullar yaratmaktadır. Bu türlerin mücadelesinde, en uygun yöntemin %30'luk üre kullanımı ile sağlandığı ortaya koyulmuştur. Gerçekleştirilen biyolojik ve kimyasal uygulamalar, ürenin, *Heterobasidion* türlerini engellemede ortalama %90-98 oranında başarı sağladığına işaret etmektedir.

Şimşir Yanıklığı Mantarı, *Cylindrocladium buxicola*: Son yıllarda yurt dışından ülkemize giren şimşir yanıklığı mantarı *Cylindrocladium buxicola* ve şimşir güvesi, *Cydalima perspectalis* şimşirlerin kurumasına neden olmaktadır.

1.3. Orman Zararlılarıyla Mücadele

1.3.1. Biyolojik Mücadele

Orman zararlıları ile mücadele çalışmalarında teknolojik gelişmeler göz önüne alınarak zaman içinde daha etkin mücadele yöntemleri uygulanmakta, biyolojik çeşitliliğin korunmasına özen gösterilmekte, orman ekosisteminin devamlılığı gözetilerek zararlı böceklerle biyolojik yoldan mücadele etmek için laboratuvar ortamında çoğaltılan avcı ve parazitoid böcekler kullanılmaktadır.

Kimyasal ilaçların biyolojik dengeyi olumsuz yönde etkilemesinden dolayı, 2007 yılından itibaren zehir etkisine sahip kimyasalların kullanılması yasaklanmış, bunun yerine biyolojik preparatların, doğal organik bileşiklerin ve gelişmeyi önleyici ilaçların kullanılması benimsenmiştir. Orman zararlılarıyla biyolojik mücadele kapsamında 1985 yılından bu yana ülke genelinde 53 üretim laboratuvarında toplam 10.897.076 adet avcı böcek üretilerek zararlıların bulunduğu alanlara verilmiştir.

Böcekçil Kuşlar. Böcekçil kuşların popülasyonlarının artırılmasında yapay yuvaların önemli bir yeri bulunmaktadır. Asılan yuvaların %30-50'si kuşlar tarafından kullanılmakta ve

popülasyon artışında önemli bir etken olmaktadır. Yuvaların tercih edilmesi yükseltti, bakı, asılma konumlarına göre değişmekte ve kullanılma oranları zamanla azalmaktadır. Asılan yuvalara Büyük baştankara (*Parus major*), Bahçe kızılkuşu (*Phoenicurus phoenicurus*) başta olmak üzere, Anadolu sıvacısı (*Sitta krueperi*), Çam baştankarası (*Parus ater*), İshak kuşu (*Otus scopus*) ve Bahçe tırmaşığı (*Certhia brachydactyla*) türlerinin yuvalandığı ve kuluçka sürecini başarıyla tamamladıkları bilinmektedir.

OGM tarafından yapay kuş yuvalarının asılması ve belirli kuş türlerinin popülasyon artışının desteklenmesi çalışmalarına 1941 yılında başlanmış ve bugüne kadar 1.644.172 yuva asımı gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda yıllık 60 bin dolayında kuş yuvası asılmaktadır. Böcekçil kuşların, özellikle ağaçkakanların desteklenmesi için, orman alanlarında doğal yuvalanmayı sağlayacak sayıda dikili veya devrik kuru, kovuk ve yaşlı ağaçlar bırakılmakta, dal açıklığı fazla olan yapraklı ağaçlarla meyveli ağaç ve çalı türlerinin yetişmesine fırsat verilmektedir.

Kırmızın Orman Karıncası. *Formica rufa* L., Marmara, Karadeniz bölgeleri ile Kütahya Gediz Murat Dağı ve hatta güneyde Isparta Senirkent ormanlarına uzanan geniş bir yayılışa sahiptir. *Formica rufa* grubu karıncalardan, zararlı orman böceklerine karşı biyolojik mücadelede yararlanmak için araştırmalar ve uygulamalar yürütülmektedir. Bu çalışmalar sonunda orman karıncalarının yayılış alanlarının dışına çıkarılabilecekleri ve götürüldükleri yerlere uyum sağlayabilecekleri anlaşılmıştır. Kırmızı orman karıncası kolonilerinin transplantasyonu, ekolojik dengenin korunmasına uygun, az masraflı bir zararlı mücadele yöntemi olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde 2016 yılı sonuna kadar 1382 adet kırmızı orman karıncası yuva nakli yapılmıştır.

Adacık ve Tel Kafes Tesisi. Çam keseböceğinin larva parazitoidi *Compsilura concinnata* (Meigen), *Phryxe caudata* (Rondani) (Diptera: Tachinidae) vb. ile avcılarında *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) doğada çok sayıda rastlanan önemli doğal düşmanlarıdır. Adacık yöntemiyle, orman alanlarında yapılan mekanik mücadele ile zararlıların popülasyonunun azaltılması sağlanmakta, aynı oranda da doğal düşmanların etkinliklerinin artırılması amaçlanmaktadır. Adacık tesisi ile yürütülen mücadele çalışmalarına büyük önem verilmekte olup, 2012 yılında 1324 adet adacık tesis edilmiştir. Önceki yıllarda tesis edilen adacıklar bakımı yapılarak yeniden kullanılmaktadır. Adacık ve sandık kafes tesisi ile yürütülen mücadele çalışmalarına büyük önem verilmekte olup, her yıl ortalama 1200 adet adacık ve tel kafes yapılmaktadır.

***Calosoma sycophanta* (L.).** Ülkemizde Laboratuvar ortamında kitle halinde üretilerek Çam keseböceği (*T. pityocampa*, *T. wilkinsoni*) ve Sünger örücüsü (*Lymantria dispar*)'nın biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır.

C. sycophanta'nın üretimine ilk defa 2004 yılında başlanılmış ve 2005 yılından itibaren planlı olarak üretimine geçilmiştir. Halen 33 adet laboratuvarlarda yıllık 260.000 adet avcı

böcek üretilerek özellikle Çam keseböceğinin zarar yaptığı ormanlara saliverilmektedir. *C. Sycophanta*, 2012 yılı sonunda 1.489.757 adet ve 2016 yılı sonuna kadar toplam 2.824.121 adet olmak üzere üretilerek bu ormanlara verilmiştir.

***Thanasimus formicarius* L.** *T. formicarius* ülkemizde, *Ips sexdentatus* (Boerner), *Pityokteines curvidens* (Germ.) ve *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) gibi kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır. Biyolojik mücadele kapsamında 2006 yılında üretimine başlanan *T. formicarius*'un 2012 yılı sonuna kadar 12 adet laboratuvarda toplam 313.903 adet ergini üretilerek kabuk böceği zararı görülen ormanlara verilmiştir. Bu mikar 2016 yılı sonunda yie 12 adet laboratuvarda toplam 586.717 adet olmuştur.

Rhizophagus depressus (Fabricus). *T. formicarius* üretimi ile birlikte 2007 yılından itibaren *R. depressus*'un üretimine de başlanmış olup, 2012 yılı sonuna kadar 43.580 adet üretilerek kabuk böceklerinin zarar yaptığı ormanlara verilmiştir.

***Rhizophagus grandis* (Gyll.)**. İlk olarak 1985 yılında başlatılan ve kesintisiz olarak sürdürülen *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)'ın biyolojik mücadelesinde 2012 yılı sonuna kadar 9.049.836 adet *Rhizophagus grandis* (Gyllenhal) (Coleoptera: Rhizophagidae) ergini üretilerek saldırı alanlarındaki böcek bulunan ağaçlara yerleştirilmiştir. *D. micans* galerilerinin *R. grandis* tarafından istila oranının ortalama %50 ve daha fazla olduğu alanlarda, yeterli etkililiğin sağlanabildiğine ve doğal dengenin oluştuğuna hükmedilmektedir. *Rhizophagus grandis* (Gyll.)'in ülkemizde üretimi kütük yöntemi ile yapılmaktadır. Dünyada ikinci bir üretim yöntemi olan kutu yönteminin ülkemizde yapılan deneme çalışmaları olumlu sonuç vermiş, üretim çalışmaları bu yöntemle devam ettirilecektir. Bu yöntemle daha az maliyetle daha fazla avcı üretimi gerçekleştirilmektedir.

Kestane Gal Arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae): 2014 yılından itibaren Kestane Gal Arısı, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae)'nın parazitoiti *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae) laboratuvar ortamında üretilerek bulaşık alanlara verilmektedir.

Kestane gal arısı ile mücadelede biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılan parazitoidi *Torymus sinensis*'in üretilmesi gayesi ile 2015 yılında Yalova ilinde laboratuvar kurulmuştur. Bu laboratuvar da ilgili parazitoitin üretimi, cinsiyet tespiti, beslenmesi ve araziye bırakılması konularında çalışmalara devam edilmektedir. Kestane mazi arısının yayılma hızının belirlenmesi ve yayılma alanlarının haritalanmasına ilişkin ayrıca bir çalışma yapılmaktadır. Karantinaya tabi olan bu zararlının tanıtılması ve halkın bilgilendirmesi gayesiyle, kestane mazi arısının zararları ve faydalı parazitoidin üretimi konularını kapsayan broşürler hazırlanarak bölge halkına dağıtılmıştır.

Anavatanı Çin olan kestane mazi arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) zararlısı, ülkemizde ilk olarak 2014 yılında Yalova'da görülmüştür. Yapılan literatür çalışması sonucunda, zararlı ile mücadelede İtalya'da önemli yol alındığı tespit edilmiştir. Yapılanları yerinde görmek için oluşturulan heyet İtalya'ya gönderilmiş ve mücadele deneyimlerinin ülkemize aktarılması sağlanmıştır.

Bu kapsamda, bilimsel veriler ışığında, Yalova'da biyolojik mücadele laboratuvarı kurulmuştur. Bu arada zararlının biyolojik özellikleri, zarar şekli ve belirtileri ve yapılacak mücadele için çalışmalara başlanmıştır.

2015 yılında FAO destekli bir proje alınmış, proje çerçevesinde İtalya-Padova Üniversitesi ile işbirliği yapılarak, dünyadaki örneklerinden de hareketle, biyolojik mücadele çalışmalarına başlanmış ve zararlının parazitoiti olan *Torymus sinensis* üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu gaye ile 2014 yılı sonunda İtalya'dan getirilen gallerden 4500 adet *Torymus sinensis* elde edilmiştir. Elde edilen *Torymus sinensis* parazitoiti 2015 yılı Nisan-Mayıs aylarında zararlının bulaşık olduğu alanlara salımı yapılmış, 2015 yılı Ekim ayında, zararlının bulaşık olduğu parazitoit salımı yapılan ve yapılmayan alanlardan toplanan gallerden elde edilen *Torymus sinensis* parazitoiti 2016 yılı Mayıs-Haziran aylarında zararlının bulaşık olduğu alanlara salımı yapılmıştır.

Söz konusu proje çerçevesinde, Genel Müdürlüğümüz uygulama birimleri teknik personeline bilgilendirme eğitimi yapılmıştır. Yine farkındalık eğitimi çerçevesinde kestane meyve üreticilerine, yerel halka ve konuyla ilgili sivil toplum örgütlerine eğitim verilmiştir.

2016 yılı sonu itibariyle zararlı; Bursa, Yalova, Sakarya, İzmit ve İstanbul illeri kestane alanlarında bulaşık durumdadır.

1.3.2. Biyoteknik Mücadele ve İzleme Çalışmaları

Biyoteknik mücadele çalışmalarında doğaya herhangi bir zararı olmayan ruhsatlı feromonlar kullanılmaktadır. Bu çalışmalarda tesis edilen tuzakların haftalık kontrolleri yapılarak, yakalanan zararlılar laboratuvarlarda yırtıcılara besin maddesi olarak verilmektedir. Yakalanan yırtıcılardan bazıları ise laboratuvarlara getirilerek üretim çalışmalarında anaç olarak kullanılmaktadır. Her yıl ülkemiz ormanlarında kabuk böceklerinin yapmış olduğu tahribata göre değişmekle beraber ortalama 45 bin adet feromon tuzağı asılmakta ve yaklaşık olarak 45 milyon adet zararlı böcek yakalanarak imha edilmektedir.

Ülkemiz ormanlarında çok önemli zarar potansiyeline sahip kabuk böceklerinin popülasyon dalgalanmalarının izlenmesi, mücadele için gerekli önlemlerin zamanında alınması ve etkin bir mücadelenin sağlanması için bu böceklerin yıllara göre değişim gösterebilen uçma zamanlarının tam olarak tespit edilmesi, ormandaki dağılım ve yoğunlukları ile gelişim sürelerinin belirlenmesi için özellikle iğne yapraklı ormanlarımıza uygun aralıklara sistematik olarak feromon tuzakları asılarak izleme çalışmaları sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir.

1.3.3. Mekanik Mücadele

Zararlı böceklerin yumurta, ergin ve tırtıllarını toplayarak imha etmek, tuzak kurmak, böcekli ağaçların kabuklarını soymak, mantar ve ökseotu zararlılarının ise, hastalıklı bölgelerini kesip yakmak veya toprağa gömmek şeklinde uygulanmaktadır. Bu mücadele kapsamında ibreli ormanlarda zarar yapan *Ips typographus*, *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Orthotomicus tridentatus*, *Pityokteines curvidens* gibi kabuk böceklerinin ürediği ağaçlar kesilip, kabukları soyularak böcekler imha edilmektedir.

Çamkese böceğinin ağaçlardan toplanan tırtıl keseleri adacıklarda biriktirilerek mekanik ve biyolojik yolla entegre mücadelesi yapılmaktadır. Bu böceğin yumurta koçanları da toplanmakta ve orman içi açıklıklara bırakılarak yumurta parazitoidlerinin korunması ve yoğunluğunun arttırılması sağlanmaktadır.

1.3.4. Kimyasal Mücadele

Kimyasal ilaçların biyolojik dengeyi olumsuz yönde etkilemesinden dolayı, 2007 yılından itibaren zehir etkisine sahip kimyasalların kullanılması yasaklanmış olup bunun yerine biyolojik preparatların, doğal organik bileşiklerin ve gelişmeyi önleyici ilaçların kullanılması kabul edilmiştir.

Ormancılık Eğitimi ve Ormancılık Araştırmaları

Türkiye’de 1857 yılında başlatılan ormancılık eğitimi, günümüzde toplam 12 Orman Fakültesinin 9’unda fiilen yürütülmektedir.

Orman Fakülteleri dışında 12 adet Ormancılık Araştırma Enstitüsünde ihtiyaç duyulan her türlü ormancılık faaliyetlerinde araştırma çalışmaları yürütülmektedir

1.4. Orman Korumada Yeni Gelişmeler

1.4.1. Ormancılık Karantina Hizmetleri

Gelişen küresel ticaret ve açılan yeni pazarlar nedeniyle, böcekler, patojenler diğer yöreye özgü olmayan zararlılar tarafından ormanların sağlığına karşı yeni tehditler ortaya çıkmaktadır. Habitat değişikliği ve artan uluslararası zararlı göçler, yeni istilacı türler nedeniyle, orman bitkisi ve bitkisel ürün ticareti, bitki üretiminde kullanılan alet edevatlar, taşımada kullanılan taşıma araçları, toprak taşımaları, endüstriyel ekipmanlar ve kişisel bagajlar gibi diğer maddelerde ülke içerisinde veya ülkeler arasında zararlıların yayılmasına katkıda bulunmaktadır. Zararlı risk yönetimi, ormanların sağlıklı kalması ve sürdürülebilir ormancılık amaçlarının yerine getirilmesi konularında kilit bir işlevdir.

Genişleyen küresel ticaret ve artan yeni orman bitkisi zararlıları yayılması riskleri ve zararlıların yeni yerlere yerleşmesine neden olan yerel iklim değişikliği gibi faktörlerden

dolayı ormanların sağlığını ve canlılığını korumak ve orman karantinası tedbirleri almak son derece önemlidir.

Karantina hizmetleri halen ÷lkemizde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca y÷r÷t÷lmekte olup, Orman Genel m÷d÷rl÷đ÷ne de 2011 yılında yapılan yasal değişiklikle 'Ormancılık Karantina Hizmetleri' g÷rev olarak verilmiştir.

1.4.2. Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi

Orman ekosistemleri, s÷rd÷r÷lebilir şekilde y÷netildiğinde kendi içinde birbirleri ile ilişkisel ve dengeli bir d÷zende bulunan ekolojik, ekonomik ve sosyo-k÷lt÷rel kapsamdaki işlevleri ile en önemli biyolojik kaynağı teşkil etmektedir. Bu doğal kaynak biyotik ve abiyotik zararlı etmenlerden olumsuz olarak etkilenmekte, ancak yenilenebilir olma özelliğinden dolayı da ıslah edilebilmektedir. Sağlık ve hayatiyet kriteri, s÷rd÷r÷lebilir orman y÷netiminin en önemli kriterini oluşturmaktadır. Bu kriterin olumsuz etkilenmesi, ekosistemlerin kaynak potansiyelini ve bilhassa k÷resel karbon d÷ng÷s÷ne katkısını, biyolojik çeşitlilik vb. diğer kriterleri de olumsuz etkilemektedir.

S÷rd÷r÷lebilir orman y÷netimi kriterlerinin değerlendirilebilmesi için her bir kriteri oluşturan ölç÷lebilen göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda ormanların sağlığının ve hayatiyetinin izlenmesi, biyotik ve abiyotik etmenlere dayalı göstergelerde çeşitli parametrelere ait verilerin derlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle orman ekosistemlerinin sağlık ve hayatiyetinin akt÷el durumunun tespiti ve zaman içinde gelişiminin izlenmesi gerekmektedir.

Sanayide gör÷len gelişme paralelinde, çevrenin ve özellikle ormanların havadaki kirlilikten olumsuz olarak etkilendiği gör÷lmüştür. Bu amaçla Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE)-Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği S÷zleşmesi (LRTAP) altında 1985 yılında oluşturulan "Ormanlar Üzerine Hava Kirliliğinin Etkilerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Uluslararası İşbirliği Programı (ICP Forests)" orman ekosistemlerinin izlenmesi çalışmalarını Avrupa'da başlatmıştır. 1985 yılından bu yana sağlık izleme çalışmaları devam ettirilmiştir. Günümüz itibariyle 41 ÷lkede izleme yapılmaktadır.

S÷rd÷r÷lebilir orman y÷netiminin en önemli kriterlerinden olan orman ekosistemlerinin izlenmesi ile ilgili olarak, Türkiye'de hava kirliliğinin ormanlar üzerine olan etkilerinin izlenmesi çalışmaları 2006 yılında proje olarak başlatılmış olup, 2008 yılından itibaren ÷lke genelinde ormanlık alanlarda 609 gözlem alanında Seviye I ve 52 gözlem alanında da Seviye II programları şeklinde y÷r÷t÷lmektedir.

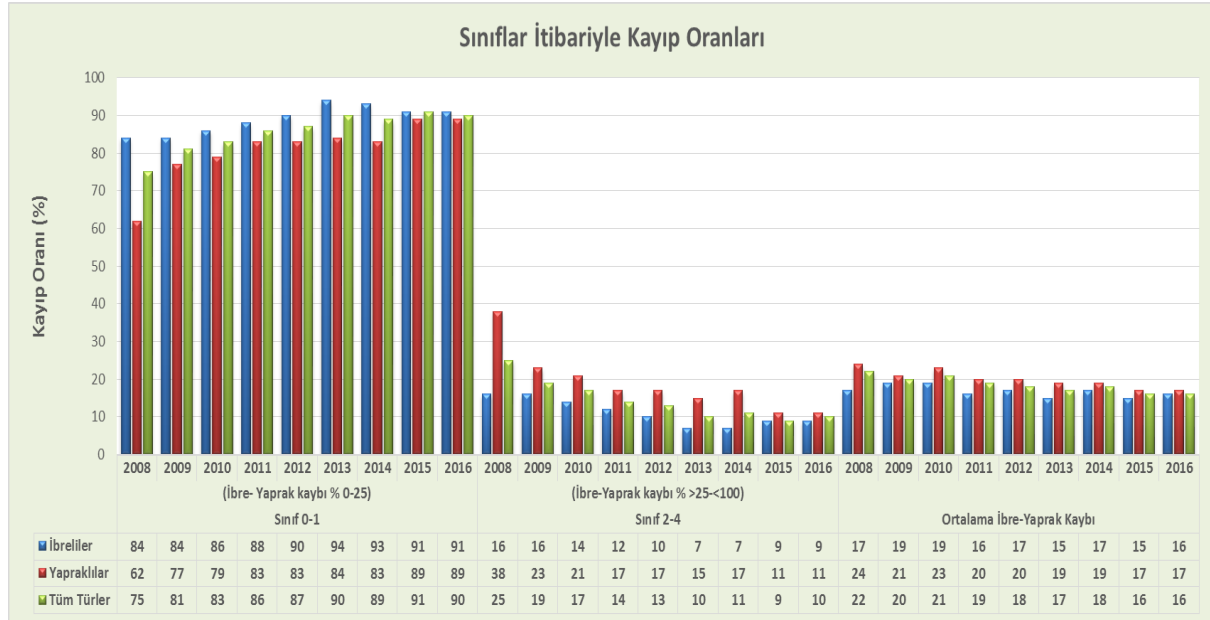
Seviye I programı kapsamında, ormanlarda kurulu gözlem alanlarında 2008 yılından itibaren ağaçlardaki ibre-yaprak kayıp oranlarının belirlendiği taç durumu ve hasar etmenleri görsel değerlendirmesi yapılmaktadır (Tablo 2). Gözlem alanlarından toplanan verilerin analize tabi tutulması ve raporlanması için İzmir'de Ege Ormancılık Araştırma Enstit÷s÷ bünyesinde bir laboratuvar kurulmuş olup, "ring testleri" tamamlandıktan sonra toplanan

örnekler burada analize ve incelemeye tabi tutularak elde edilecek sonuçlardan ormanlarımızın sağlık durumu ortaya konulacak ve raporlanacaktır.

Tablo 2. Değerlendirme yapılan ağaçlarda sınıflara ve ortalama duruma göre yaprak/ibre kaybı oranları (%).

Tür Çeşidi	Sınıf 0-1 (İbre- Yaprak kaybı % 0-25)					Sınıf 2-4 (İbre-Yaprak kaybı % >25-<100)					Ortalama İbre-Yaprak Kaybı				
	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012
İbreliler	84	84	86	88	90	16	16	14	12	10	17	19	19	16	17
Yapraklılar	62	77	79	83	83	38	23	21	17	17	24	21	23	20	20
Tüm Türler	75	81	83	86	87	25	19	17	14	13	22	20	21	19	18

Yapılan değerlendirmede ağaçlarda görülen ibre-yaprak kayıp oranı yıllar itibariyle %22`den %16`ya gerilemiştir. Ağaçların sağlık durumunda iyileşme görülmektedir.



Şekil XX. Ağaçlarda sınıflara ve ortalama duruma göre yaprak/ibre kaybı oranları (%).

1.4.3. Otlatmanın Düzenlenmesi ve Denetimi

Ülkemizde kırsal alanda, mevcut hayvanların çok büyük bir kısmı orman içi ve civarındaki otlak alanlarda ve ormanlarda otlatılmaktadır. Bu nedenle, özellikle gençleştirme ve ağaçlandırma sahaları başta olmak üzere, diğer orman alanlarındaki otlatma zararları önemli boyutlardadır.

Yapılan yasal düzenlemeler ve hazırlanan uygulama mevzuatı ile ülkemiz ormanlarında otlatmaya müsait alanlarda yapılacak otlatma planlarıyla, orman yangınlarıyla mücadelede yanıcı maddenin azaltılması, üst rakımlarda yapılacak iyileştirme çalışmalarında eskiden beri otlak ve sulak alanları olarak kullanılan sahaların imar ve ihyası, sürdürülebilir ekosistemin devamlılığı ve diğer uygun orman alanlarında ormancılık ile hayvancılığın bir arada yürütülmesi bağlamında planlı ve kontrollü otlatma ile ormanlarda otlatma suçunun asgari seviyelere çekilmesi hedeflenmekte olup, aynı zamanda kırsal alanda yaşayan orman köylülerinin planlı otlatma ve hayvancılık yaparak refah seviyelerinin yükseltilmesinin yanında, ülke hayvancılığının gelişmesine de katkı sağlanacaktır.

Orman yangınlarıyla mücadelede yanıcı maddenin azaltılması, orman halk ilişkilerinin geliştirilmesi, kırsal alanda yaşayan orman köylülerinin refah seviyelerinin yükseltilmesi ve ülke hayvancılığının gelişiminin sağlanması için; 2011 ve 2012 yıllarında yapılan yasal düzenlemeler sonucu hazırlanan "Ormanlarda ve Orman İçinde Bulunan Otlak, Yaylak ve Kışlaklarda Hayvan Otlatılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" çerçevesinde ülkemiz ormanlarında otlatmaya müsait alanlar otlatma planlarıyla otlatmaya açılmıştır. 1415 adet Orman İşletme Şefliğinin tamamında otlatma planları tamamlanmıştır. 1387 adedinde otlatma planları uygulamaya konulmuş, 28 işletme şefliğinde güvenlik nedeniyle çalışma yapılmamıştır. 2016 yılında yapılan hizmet alımı ile otlatma planlarının tetkik ve kontrolü yapılarak görülen eksiklikler işletmelerine bildirilmiş ve giderilmesi istenmiştir.

Hayvancılığa bağımlı olarak hayatlarını idame ettiren mevsimsel olarak yer değiştiren göçerlerin; göç yolları ve bu güzergahlarda yaşayan yerel halk ve orman teşkilatı arasında hayvan otlatma, konaklama yerleri gibi zaman içerisinde sorunlar oluşmaktadır. Bu sorunların ve çözüm önerilerinin tespiti gayesi ile rapor hazırlanmıştır. Bu rapor doğrultusunda otlatma planlarında değişiklik yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

Genç meşçerelerde usulsüz yapılan otlatma büyük zararlara neden olmaktadır. Bu alanların korunması amacıyla, otlatmanın yoğun olduğu Konya ve Mersin Orman Bölge Müdürlüklerinde mevcut koruma önlemlerine ek olarak uzaktan algılama sistemlerinden faydalanılması görüşü doğmuştur. Bu amaçla, Konya ve Mersin Orman Bölge Müdürlüklerinde deneme amaçlı fotokapan uygulamasına geçilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

1.4.4. Muhafaza Ormanları

Nüfus artışları ve toplumların hayat standartlarının gelişmesi ihtiyaçlarındaki önceliklerini de değiştirmektedir. Ormanlarımız toplumların sağlıklı bir hayat sürdürmeleri için olmazsa olmaz olan kullanılabilir kalitede su üretimi, oksijen üretimi ve dinlenme gereksinimlerinin karşılanması açısından çok önemli fonksiyonlar yerine getirmektedir. Bunun dışında can ve mal güvenliğinin sağlanması için erozyon, çığ, sel ve su taşkınlarına karşı alınacak tedbirler, ülke savunması açısından da en önemli unsurlardan biridir. Sağlıklı

ve gelişmiş toplumlarda ormanların odun dışı fonksiyonları, odun üretiminin önüne geçmiştir. Bu nedenle ormanlarda, koruma kullanma dengesi ve sürdürülebilir yönetim anlayışı ön plana çıkmaktadır.

Orman Kanunu'nun 23. maddesindeki şartları haiz ormanlar, maki ve fundalıklar Bakanlık oluru ile 24. maddesindeki şartları taşıyan sahipli yerler Bakanlar Kurulu Kararıyla muhafaza ormanı olarak ayrılmaktadır. Kasım 2016 itibariyle, ülkemizde 55 adet muhafaza ormanı ayrılmış olup, toplam muhafaza ormanı alanı 251.548 hektardır. Sağlıklı ekosistem yönetimi anlayışı çerçevesinde, önümüzdeki süreçte ormanların özellikleri, yerine getirdikleri fonksiyonlar ve taşıdıkları kaynak değerleri dikkate alınarak muhafaza ormanlarının sayısı ve alanları arttırılabilecektir.

1.4.5. Güncel Sorunlar ve Yakın Tehditler

Türkiye, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olarak isimlendirilen üç fitocoğrafik bölgeye ve bunların geçiş kuşaklarına sahip olması ve iki kıta arasındaki köprü konumu nedeniyle iklimsel ve coğrafik özelliklerin kısa mesafelerde değişmesi sonucu biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıta özelliğine sahiptir. Bu zengin biyolojik çeşitlilik, ekolojik koşulların yanında paleocoğrafik ve tarihsel etkenlerin de bir sonucudur. Bu zengin çeşitlilik içinde değişik ekolojik kuşaklarda yer alan ülke ormanları, bu çeşitliliğe denk çok sayıdaki canlı ve cansız faktörler tarafından farklı derecelerde zarara uğratılmakta ve ormanların sağladığı ve insanlara sunduğu mal ve hizmetlerin sürekliliğini olumsuz olarak etkilemektedir. Ormanlar geçmişten günümüze yoğun olarak usulsüz yararlanmalara açık olmuştur. Ayrıca planlı olarak yapılan ormancılık faaliyetleri sonucu oduna olan talebin karşılanabilmesi için tüm doğal orman alanları işletmeye açılmış ve geçmişte açılan alanlarda yapay olarak ormanlar tesis edilmiştir.

Kırsal nüfustaki azalma yanında, genel nüfusta görülen yüksek artış, ormanlar üzerindeki baskının şekil değiştirmesine ve farklı yönlerde artmasına neden olmuştur. Akdeniz ikliminin etkisi altındaki kızılçam ormanlarımız için yangın önemli bir tahrip faktörüdür. Son yıllarda etkisini giderek artıran iklim değişikliği ve küresel ısınma tüm dünya ormanlarını etkilediği gibi ülkemizi de ve özellikle Akdeniz havzasındaki ormanlarımızı fazlasıyla etkilemektedir. Yıllık ortalama sıcaklıklardaki artışlar, orman ekosistemlerini ciddi olarak etkilemekte ve böcek, mantar vb. canlı unsurların zarar derecesinin artması ve sık aralıklarla salgın geliştirmesi için uygun şartları yaratmaktadır. Bu duruma bağlı gelecek orman kayıpları ve bozulmalarından kaynaklanacak karbon tutma kapasitesindeki azalmalar, yakın bir gelecekte çok daha önemli çevresel sorunları beraberinde getirecektir.

Akdeniz havzasının on bin yılı aşkın bir süreden beri açılmakta olan ormanları, bugün havzanın yaklaşık altıda birini kaplamakta ve kalan ormanlar da çoğu kez kolaylıkla işlenmeye uygun olmayan, insanlar ve düzensiz otlatılan hayvanlar tarafından bozulmuş olan alanlar üzerinde bulunmaktadır. Diğer yandan, Akdeniz orman ekosistemleri küresel

iklim değişikliğinden yüksek sıcaklık ve kuraklık nedeniyle olumsuz yönde önemli oranda etkilenecek karasal ekosistemlerden biridir. Bu havzadaki orman ekosistemlerinin duyarlı hale gelmesi, alanlarında azalma olması, ağaç türü yayılışlarının farklılaşması, biyokütle üretiminde azalma ve ormanlardaki tür kompozisyonların değişmesi beklenmektedir.

Orman ekosistemleri küresel iklim sorunuyla mücadelede oldukça önemli bir işleve sahiptir. Ormanlar karbon depolama yoluyla iklim değişikliğini yavaşlatan bir etki gösterirler. Bu özelliği nedeniyle özellikle yüksek koruma değerine sahip Akdeniz ormanlarının iklimin düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığı unutulmamalıdır. Ancak atmosferdeki gaz emisyonlarının bu denli değiştii ve iklimsel değişikliğin ulaştığı boyutuyla, ormanlar, tek başına mevcut karbondioksiti dengeleyebilecek kapasitede değildir. Bu sebeple, mevcut ormanların böcek, mantar vb. biyotik faktörler ve yangınlara karşı en üst düzeyde korunmasının ne kadar gerekli olduğu açık olarak ortaya çıkmaktadır.

Ormancılıkta Türkiye için henüz yeni olan Entegre Zararlı Yönetimi alanında yakın gelecekte önemli gelişmeler beklenmektedir. Son dönemlerde gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de zararlılarla mücadelenin ana stratejisi, ormanların doğal yapı ve dirençlerinin korunması esasına dayalı mücadele yol ve yöntemlerinin izlenmesinin gerekliliğini dikte etmektedir. OGM'nin zararlı yönetimi konusunda güçlü yönleri olduğu gibi zayıf yönleri de bulunmaktadır. Teşkilat yapılanmasının ülkenin tamamına yayılmış olması ve ormanların korunmasının devlet gücü ile yapılıyor olması önemli bir üstünlüktür. Köklü bir kurum olan OGM'nin yeterli teknik ve idari işgücüne sahip olması ve yeniliklere açık bir yönetim sergilenmesi geleceğe olumlu bakmayı sağlamaktadır.

Geçmişte, toprak etüdü yapılmadan, mevcut şartlarda iğne yapraklı türlerle hızlı bir şekilde ağaçlandırılması amaçlanan, olumsuz etkenlere karşı dayanıklı meşcerelerin tesisinde ve özellikle de uygun tür ve orijin seçiminde fazla gayret gösterilmeyen yerler, günümüzde hastalık ve zararlılar açısından en sorunlu alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çam kese böceğiyle biyolojik mücadelede *Calosoma sycophanta* üretiminden sağlanan yararın net sonuçlarının maliyet/fayda analizine tabi tutularak değerlendirilmesi gerekli olabilecektir. *Formica rufa* grubu kırmızı orman karıncalarının transplantasyon çalışmalarından zarar görmemesi için taşınan kolonilerin yeni yerlerindeki durumları ve akıbetlerinin çok iyi izlenmesi, yaşadıkları ekosistemin zorlanmamasına azmi özen gösterilmesi için araştırmalar yapılabilecektir.

Ormanlarımızda biyotik ve abiyotik etmenlerin meydana getirdikleri salgınlar ve bu salgınlara ait veriler, 286 sayılı, Orman Zararlıları ile Mücadele Esasları adlı tebliğde belirtilen esaslar çerçevesinde belirli cetveller kullanılarak kayıt altına alınmaktadır. Mevcut cetveller, bilgilerin ayrıntılı bir biçimde kaydedilmesine imkân vermekte, ancak meydana gelen yeni gelişmeler ve değişikliklerle ilgili ayrıntılı bilgi aktarımında bazı güçlüklerle karşılaşmaktadır. Örneğin, aynı alanda birden çok etmenin olması durumunda, cetvellerde

yoğunluk sıralaması yapılabilmesi ve zarar gören orman alanı hanesi ile birlikte zarar gören ağaçların dikili ağaç ölçü tutanağına göre adet ve hacimleri belirtilmelidir.

Ormanların her türlü risk faktörlerine açık olması, iklim değişikliği, kuraklık, hava kirliliği ve sayı bakımından artan orman yangınları, kamu yararı adına orman alanlarında verilen ve çevreye ciddi zararlar veren tahsisler etkin bir zararlı yönetiminin önündeki en önemli engeller olmaktadır.

1.4.6. Yabancı İstilacı Türler

Yabancı İstilacı Türlerin (YİT) insanlar tarafından bilerek veya bilmeyerek yeni alanlara taşınmasıyla, ekosistemlerde geriye dönüşümü olmayan bir takım etkiler ortaya çıkmakta ve doğal topluluklar işgal edildikçe, bu durumla başa çıkamayan yerli türler yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. İstilacı türlerin yayılmasını ve yerleşmesini sağlayan küresel etkenler; ormancılık faaliyetleri, arazi kullanımındaki değişimler, ekonomi ve ticaret, iklim değişikliği ve atmosferin yapısındaki değişiklikler, turizm, anlaşmazlıklar ve yeniden yapılanma, düzenleyici sistemler, biyolojik mücadele programları olarak sıralanabilir.

1.5. Orman Korumanın Geleceği

Ormanların mevcut durumunun ortaya konması, zaman içerisinde meydana gelen değişimlerin izlenebilmesi ve orman kaynakları hakkında sağlıklı bilgilerin elde edilmesinde en etkin yöntem Ulusal Orman Envanteri (UOE)'dir. Ulusal Orman Envanteri ulusal ormancılık politikasının belirlenmesi ve orman kaynaklarından yararlanmanın ulusal düzeyde planlanabilmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Her ülke orman kaynaklarındaki değişimleri izlemek ve bu değişimlere uygun ormancılık politikasını yeniden kararlaştırmak için UOE 'ne ihtiyaç duymaktadır.

Ormanların korunmasında istenilen başarının elde edilmesi ve ormanların yasa dışı faaliyetlerden tamamen arındırılması hususunda halen uygulanan ormancılık politikalarında bir takım düzenlemelere gidilmesinin gerekli olduğu düşünülmektedir. Bunlar; insan kaynakları, kültürel ve sosyo-ekonomik politikalar olarak sıralanabilir.

Kültürel politikalar doğrudan insana yatırım yapılmasını gerekli kılmakta ve büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla, çevrenin en önemli ögesi olan ormanların yararlarının tanıtılması, doğal çevreye ve topluma sağladığı bu yararların büyük kitlelerle paylaşılması ve anlam yüklü bir orman sevgisinin kazandırılması için süreklilik arz eden bir eğitim yapılanması öngörülmelidir. Bu konunun, ilköğretim ve gerektiğinde orta öğretim ders programlarında yer bulmasının kazanımlarının çok yüksek olabileceği kabul edilmelidir.

Sosyo-ekonomik politikalar olarak, ormancılıkta en önemli paydaş olan orman köylüsünün ekonomik yaşantısına katkı sağlayacak belirli tedbirlerin alınmasının, çevre ve toplum açısından sağlayacağı yararların ne kadar anlamlı olacağı açık olarak görülmektedir. Bu konu, temelde devlet politikaları ile ortaya çıkmakta ve belirli ormancılık uygulamaları ile desteklenebilmektedir. Bu nedenle, sonuca ulaşmada, kurum olarak yerine getirilmesi

gereken görevlerin mesleki sorumluluk bilinci içinde ele alınıp yürütülmesi, işin temelini ve en ağır bölümünü oluşturmaktadır.

İnsan kaynakları politikaları olarak, geçmişte Refiklik olarak adlandırılan Şef yardımcılığı müessesesinin yeniden uygulamaya konulması ve işlevsellik kazandırılarak uygulamaların buna göre yapılmasının daha isabetli olacağı düşünülmektedir. OGM'de ara eleman olarak kolluk ve diğer ormancılık faaliyetlerinde görev yapan Orman Muhafaza Memurları için kıdem ve başarıya göre bir kademelendirme düzenlemesi yapılmalıdır.

Ülkemizde, Kasım 2012 itibariyle, toplam alanı 251.211 ha olan, %1,2 oranında muhafaza ormanı ayrılmıştır. Bu alanla ek olarak milli park, tabiat parkı vb. statüde korunan alanların toplam 1 milyon ha dolayında olduğu ve bu alanın önemli bir bölümünün orman olmadığı göz önüne alındığında, korunan orman alanları bakımından dünya ortalamasının ne kadar altında kaldığı görülmektedir.

Sağlıklı ekosistem yönetimi anlayışı çerçevesinde, önümüzdeki süreçte ormanların özellikleri, yerine getirdikleri fonksiyonlar ve taşıdıkları kaynak değerleri dikkate alınarak, korunan orman alanı açığının kapatılması adına muhafaza ormanlarının sayısı ve alanları arttırılabilecektir.

Korunan alanlar ve özellikle Milli Park sınırları içindeki orman alanlarında ortaya çıkan böcek zararlarının büyük boyutlu salgınlara dönüşmesinin önlenmesi ve çevredeki işletme ormanları için oluşturacağı tehditlerin ortadan kaldırılması gerekir.

Milli Park sınırları içindeki ormanlarda zararlılarla mücadelenin kalıcı bir düzen içinde yürütülmesi ilkelerinin belirlenmesi, standart bir çalışma düzeni içinde uygulamaların yürütülebilmesi, görev ve yetki paylaşımı/devri gibi konularda aksaklıklar yaşanmaması, bu uygulamaların çeşitli aşamalarındaki işlemlerin kimler tarafından ve hangi yetki ve sorumlulukla yerine getirileceğinin kayıt altına alınması gerekir.

1.5.1. Orman Hastalıkları ile Mücadele ve Yeni Gelişmeler

Karasal canlı türlerinin önemli bir bölümünü barındıran veya varlığını destekleyen ormanlardaki zengin biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesini destekleyen orman yönetim planları geliştirilmelidir.

Asli orman ağaçlarımızdan Karaağaç, *Ulmus* spp., Karaağaç ölümü hastalığı nedeniyle Avrupa ve Kuzey Amerika'da olduğu gibi ülkemizde de yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmiştir. Hastalık ülkemizde yetişen karaağaçlardan özellikle *Ulmus minor* ve *U. glabra* türlerinde yıkıma neden olmuştur.

Benzer şekilde yakın yıllarda Şimşir bitkisi, *Buxus sempervirens* L. türümüz çok büyük bir tehdit ve yok olma tehlikesi altına girmiştir. Şimşir kavrukluğu hastalığının neden olduğu bu tehdidin etmeni *Cylindrocladium buxicola* ve *Volutella buxi* olan iki ayrı mantar türüdür.

C. buxicola ilk olarak 1990'ların ortasında İngiltere'de fark edilmiş ve 2002 yılında şimşir kavrukluğu hastalığının etmeni olan *yeni bir mantar türü olarak kabul edilmiştir.*

Kestane dal kanseri etmeninin ilk bulaşma yıllarında, ileri boyutlardaki doku kayıpları nedeniyle ağaçların ölümüne neden olduğu, ancak son yıllarda kestane dal kanserindeki doğal iyileşmelerin (hipovirulensliğin) çok yaygın ve yüksek düzeyde etkili olmasından sonra ağaçlarda görülen yeni kurumların daha çok *Phytophthora* spp. kök ve kök boğazı çürüklüğü vb. etmelere bağlı olarak geliştiği anlaşılmaktadır. Bu durumda, kestane ormanlarında gerçekleştirilecek "iyileştirme çalışmalarının" büyük bir öneme ve önceliğe sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Uygulamalarda, fidanlardaki hipovirulent ırkların doğal inokulasyonlarının (hipovirulensliğin) seyri ve etkinliği izlenmeli ve yapay inokulasyonların katkısı ve dolayısıyla gerekliliği irdelenerek hareket edilmelidir.

Geçmişten günümüze yabancı istilacı hastalık etmenleri dünyanın birçok ülkesinde, orman ekosistemleri ve orman endüstrisi için risk teşkil etmeye devam etmektedir. Son yıllarda ülkemizde de başarılı bir şekilde kullanılan moleküler teknikler, taşınmaya konu olan materyal üzerinde bulunan her türlü hastalık ve zararlıyı en az hata ile teşhis etmemize olanak sağlamaktadır.

1.6. Sonuçlar

Ülkemizde orman koruma faaliyetlerinin istenilen düzeye çıkarılması bir takım teknik ve idari tedbirlerin alınmasını gerektirmektedir. Bunlardan en öncelikli olanları;

İşletme Şeflikleri çok büyük alanlarda hizmet verdikleri için koruma faaliyetlerinde yeterli kontrol ve denetim sağlanamamaktadır. Bu nedenle, işletme Şefliklerinin alanlarının küçültülmesi ve sayılarının arttırılması gerekmektedir.

Orman Kadastrosunun veya sınırlandırmasının tamamlanması ile belirlenen orman sınırlarının titizlikle korunması ve güvence altına alınması ana koruma ilkesi olmalıdır

İşletme Müdürlüğü bünyesinde görevlendirilmek üzere, başta koruma hizmetleri için, önemli görülen belirli alanlarda deneyimli ve tecrübeli elemanlar yetiştirilmeli ve uzmanlık kadroları oluşturulmalıdır.

Yetiştirme ortamının zayıf kaldığı geniş ağaçlandırma alanlarında, teknik hatalar ve bakım çalışmalarındaki aksaklıklar nedeniyle yaşanan sorunların üstesinden gelmek için özel iyileştirme ve mücadele yolları geliştirilmelidir.

Son yıllarda uluslar arası ticaretin artması ve iklim değişikliğinden kaynaklanan yabancı orijinli çeşitli etmenlerin etkisiyle ormanlarımıza bulaşabilecek Yabancı İstilacı Türleri tanıtmak, onlardan doğabilecek tehlikelere karşı hazırlıklı olabilmek için acilen, istilacı nematod, böcek ve fungus türlerine ilişkin bir liste oluşturularak, bunların biyolojik ve ekolojik özelliklerinin verildiği bir el kitabının ve bir web sayfasının hazırlanması ve bu türlere ilişkin risk haritasının oluşturulması gerekmektedir. Ormanlarımızdan elde edilen mal

ve hizmetlerin sürekliliğinin sağlanabilmesi amacıyla bu tehditlere hazırlıklı olunması son derece önemlidir. Bu işlev, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çalışma Grupları Yönetmeliğince OZM Çalışma grubu içinde alt gruplar oluşturularak ilgili alanlardaki çalışmalar hızlandırılmalıdır.

Yangınların sebepleri detaylı bir şekilde incelendiğinde, orman yangınlarının oldukça karmaşık ve sosyal, ekonomik, kültürel, ekolojik ve tarihi boyutu olan bir olgu olduğu görülür. Bu olgunun merkezinde insanoğlunun bu coğrafyada çağlar boyu süren varlığı, yaşam tarzı ve faaliyetleri yatmaktadır. Bir başka deyişle, yangınların çıkış sebeplerinin genel olarak arazi kullanımı, hayat standardı ve nüfus dinamikleri ile ilgili olduğu söylenebilir. Bundan dolayı, yangınların bu parametrelerle ilişkisinin detaylı bir şekilde ortaya konulması gerekir.

Herhangi bir zararıya karşı yürütülen savaşın başarısı her şeyden önce mücadele zamanının doğru olarak belirlenmesine bağlıdır. Bu nedenle, hastalık ve zararlılarla mücadelede, gelişme ve popülasyon değişimlerinde etkili olan tüm etkenleri birlikte değerlendirerek, ekonomik zarar eşiğine göre tehdit boyutlarını ve tarihlere göre gelişim durumlarını tahmin ederek önceden bildirilmesini sağlayacak erken uyarı sistemleri geliştirilmelidir.

Orman zararlılarıyla mücadelede Zararlıyı Duyurma Formları güncellenmeli ve Zararlı Kayıt Sistemine geçilmelidir. Bu konuda kalıcı bir altlığın ve bir veri tabanının oluşturulabilmesi için ormanlarımızda görülen hastalık ve zararlılara ait salgın verilerinin düzenli ve ayrıntılı bir şekilde rapor edilip kayıt altına alınmalıdır. Bu kayıtlara dayalı olarak ileriye dönük zararlı kontrol programları geliştirilmeli ve risk haritalarının oluşturulması sağlanmalıdır.

Kırmızı Orman Karıncası yuva nakli, kuş yuvası asımı, avcı böcek üretimi ve benzeri biyolojik mücadele uygulamalarının fayda ve etkinliğinin izlenmesi ve bundan sonraki uygulamalara dayanak oluşturacak sağlıklı bilgilerin elde edileceği araştırmalar gerçekleştirilmelidir.

Kabuk böceği popülasyonlarını düzenleyen yırtıcı türleri olumsuz yönde etkileyebilecek silvikültürel müdahalelerinden kaçınılmalı, belli alanlarda, ağaçkakanların yuva ve uyku oyukları için yeterli sayıda dikli kuru ağaçların bırakılmasına dikkat edilmelidir.

Orman zararıyla biyolojik mücadelenin yaygınlaştırılması ve etkinliğinin artırılması için daha fazla avcı ve özellikle parazitoid türlerden yararlanmanın yolları araştırılmalı ve önemli bulunan türler üretime konu edilmeli veya çoğalmaları desteklenmelidir. Belirli türlerin üretim çalışmalarında sağlanan bilgi ve deneyimin paylaşımı yaygınlaştırılmalıdır.

Orman alanlarında, yetiştirme ortamı özelliklerine göre, duyarlı ağaçların fazla olduğu, kabuk böceği saldırılarına daha açık, yüksek riskli alanlar, orman yangınlarında olduğu gibi,

yüksek risk altındaki alanlar ile orta ve düşük risk altındaki alanlar olarak belirlenerek ayrılmalı ve risk haritaları oluşturulmalıdır.

Ormanlara bitişik alanlarda yaşayan yöre halkına, yangın, hastalık ve zararlıların ormanlar üzerinde oluşturduğu tehdidin boyutlarının ve olumsuz sonuçlarının kavratılması, izleme ve ihbar faaliyetlerinde sağlayabilecekleri desteğin arttırılması için çalışmalıdır

Ormanları, hastalık ve zararlılara karşı açık ve dayanıksız hale getiren yaralı ağaçların sayısının ve ağaç yaralamalarının çok fazla olduğu, bunun mutlaka önüne geçilmesi amacıyla uygun çözüm yollarının bulunması gerekmektedir.

Feromon tuzaklarının, epidemi koşullarında *I. typographus*, *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Pityokteines curvidens* gibi kabuk böceği türlerinin çok yüksek yoğunluktaki popülasyonlarını azaltmada sınırlı bir etkiye sahip olduğu, bu nedenle, salgınlarda çok sayıda böcek bulundurabilecek "Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçların" süresi içinde belirlenip, damgalanıp kesilmesi ve kabuklarının soyularak barındırdıkları çok sayıda böceğin yok edilmesi, sağlıklı ağaçlara olacak yeni saldırılarda çok önemli azalmalara neden olacağı ve bu uygulamanın toplu saldırı stratejisine sahip kabuk böceklerinin mücadelesinde yaşamsal öneme sahip yegane yol olduğu gerçeği çok net bir şekilde benimsenmelidir.

Orman zararlıları ile mücadele açısından, uygun alan yönetimi yaklaşımıyla ormanlara gerekli müdahalelerin ve iyileştirmelerin zamanında yapılması ve meşcerelere sağlıklı ve kararlı bir yapının kazandırılması zorunlu bir gereklilik olarak benimsenmelidir.

Milli Park sahası içinde gerçekleştirilecek koruma ve mücadele çalışmalarının mekânsal tanzimi ve tanıtımında kullanılacak altlıkların oluşturulması, bu çalışmaların bir düzen içinde yürütülebilmesi için gerekli görülmektedir. Bu nedenle Uzun Devreli Gelişme Planları veya Milli Park Yönetim Planlarında bu veya benzer uygulamalar için gerekli olabilecek mekânsal altlıkların yer alması veya varsa işlevsel hale getirilmesi gerekli görülmektedir.

İklim-yangın bağıntılı ilişkilerin daha iyi keşfedilmesi için araştırmaların devam ettirilmesi, bunun yanında yangınla diğer bozulmalar arasındaki ilişkinin ve bunun vejetasyon üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması gerekli görülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. Türkiyede Orman Zararlıları İle Mücadele Çalışmaları

2.1. Orman ve Su İşleri Bakanlığının Örgüt Yapısı

- **BAKAN**
 - Bakan Yardımcısı
 - Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı
 - Özel Kalem Müdürlüğü
 - Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği
 - **Müsteşar**
 - İç Denetim Birimi Başkanlığı
 - Türkiye Su Enstitüsü
 - *Müsteşar Yardımcısı*
 - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
 - **Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü**
 - Personel Dairesi Başkanlığı
 - *Müsteşar Yardımcısı*
 - **Orman Genel Müdürlüğü**
 - **Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü**
 - *Müsteşar Yardımcısı*
 - Meteoroloji Genel Müdürlüğü
 - Hukuk Müşavirliği
 - Strateji Geliştirme Başkanlığı
 - Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı
 - Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü
 - *Müsteşar Yardımcısı*
 - Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
 - Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Dairesi Başkanlığı
 - Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı
 - Eğitim Yayın Dairesi Başkanlığı
 - **Bölge Müdürlükleri**



Şekil xx. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Bölge Müdürlükleri

2.1.1. Orman Genel Müdürlüğünün Merkez Örgüt Yapısı

Teftiş Kurulu Başkanlığı

Hukuk Müşavirliği

İç Denetim Başkanlığı

Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Personel Dairesi Başkanlığı

Orman Yangınlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı

Kadastro ve Mülkiyet Dairesi Başkanlığı

Orman İdaresi Ve Planlama Dairesi Başkanlığı

İşletme ve Pazarlama Dairesi Başkanlığı

Silvikültür Dairesi Başkanlığı

İnşaat ve İkmal Dairesi Başkanlığı

Ağaçlandırma Dairesi Başkanlığı

Orman ve Köy İlişkileri Dairesi Başkanlığı

Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı

Fidanlık ve Tohum İşleri Dairesi Başkanlığı

Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı

Toprak Muhafaza ve Havza Islahı Dairesi Başkanlığı

İzin ve İrtifak Dairesi Başkanlığı

Dış İlişkiler, Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı

İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı

Bilgi Sistemleri Dairesi Başkanlığı

Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı Şube Müdürlükleri

Orman Koruma Şube Müdürlüğü

Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü
Ormanlık Karantina Şube Müdürlüğü
Orman Ekosistemlerini İzleme Şube Müdürlüğü
Orman İçi Korunan Alanlar Şube Müdürlüğü
Otlatmanın Düzenlenmesi ve Kontrolü Şube Müdürlüğü

2.1.2. Orman Genel Müdürlüğünün Taşra Örgüt Yapısı

Ülke alanının %27,8'ini kaplayan ormanların korunması ve işletilmesi görevleri başta olmak üzere, her türlü ormanlık faaliyetleri, **Orman Genel Müdürlüğü**nün taşra örgüt yapısı altında 28 orman bölge müdürlüğü, 245 orman işletme müdürlüğü ve 1416 orman işletme şefliği tarafından yürütülmektedir.

OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ ve İDARİ YAPI



Şekil xx. 🌿 **OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ VE FAALİYET ALANLARI**

Orman Zararlılarıyla Mücadele Şubesi

Orman Zararlıları İle Mücadele Şube Müdürlüğü'nün görevleri;

- *Ormanlarda zarar yapan böcek, mantar ve benzeri hastalık ve zararlılara karşı mücadele işlerini yürütmek,
- *Ormanlarda doğal dengenin korunması amacıyla zararlı böceklerle mücadele kapsamında avcı ve parazitoid böceklerin üretilmesi ve ormana salınması, kuş yuvası asılması, karınca nakli yapılması gibi iş ve işlemlerini yürütmek,
- *Entegre böcek yönetimi kapsamında zararlılara karşı plan, proje ve programlarının yapılmasını sağlamak / sağlattırmak,
- *Orman zararlıları ile mücadelede kapasitenin artırılması ile ilgili çalışmalarının yürütülmesini sağlamak,
- *Eğitim ve seminer çalışmalarını düzenlemek, dosyalama ve arşivleme işlerini yaptırmak,

*Daire Başkanlığınca verilecek benzeri görevleri yapmak.

2.2. Orman Zararlıları İle Mücadelede Genel Mevzuat

Ormanlar varlıkları ve sağladıkları yararlar itibariyle toplumların yaşama düzenlerini tesis eden doğal kaynaklar içinde önemli bir yere sahiptir. Ormanların fonksiyonel değerler yanında orman ürünlerinin 6.000 dolayında kullanım yeri mevcuttur. Ormanlar ancak kendisini tehdit eden canlı ve cansız faktörlerin tanınması ve ortadan kaldırılması ile korunabilir.

Ormanlık bir yandan toplumun orman ürünlerine ihtiyaçlarını karşılayan diğer yandan toprağın korunması, su rejiminin düzenlenmesi, iklim, halk sağlığı, yurt savunması, rekreasyon, turizm, yaban hayatın korunması vb. gibi konularda olumlu etkiler yapan sosyal ve kültürel nitelikte hizmetler sağlamak suretiyle başka sektörlerce yerine getirilmesi mümkün olmayan ve kendi aralarında bir bütün teşkil eden faaliyetler topluluğudur.

Bu amaçlara ulaşabilmek için ormanları sadece usulüne uygun şekilde yetiştirmek yeterli değildir. Ormanları çeşitli tehlikelere karşı korumak, gerekli tedbirleri zamanında almak ve bu tedbirlere rağmen ortaya çıkabilecek tehlikelerle mücadeleye hazır bulunmak gerekir.

Ormanlarımız çeşitli biyotik ve abiyotik etkenlerin tehdidi altındadır. Bunlar orman yangınları, zararlı böcekler ve hastalıklar, usulsüz müdahaleler gibi biyotik, yıldırım, fırtına, heyelan, güneş yakması vb. abiyotik zararlılar olarak sınıflandırmak gerekir.

Ormanları biyotik ve abiyotik tehlikelerden koruyucu tedbirler ve savaş yöntemleri ile koruyabiliriz. Koruyucu tedbirler, ormanda tehlike oluşturabilecek tüm faktörlerin önceden görülerek tahribatın önlenmesine yönelik çalışmalardır. Savaş yöntemi ise koruyucu önlemlere rağmen ortaya çıkabilecek zararların sebeplerini ortadan kaldırmaya veya etkisini en aza indirmeye yönelik tedbirlerdir.

Orman Genel Müdürlüğü kuruluşundan bu yana orman zararlıları ile mücadele çalışmalarını sürdürmüştür. İlk olarak 1962 yılında Doğu Karadeniz bölgesi ladin ormanlarında hasar yapan *Ips sexdentatus* adlı böcek ile mücadele etmek üzere Trabzon' da Haşere Mücadele Grup Müdürlüğü kurulmuştur. 1963 yılında İstanbul, 1964 yılında Antalya, 1970 yılında İzmir ve Mersin' de, 1972 yılında Ankara' da, 1978 yılında Artvin Orman Zararlıları ile Mücadele Gurup Müdürlükleri kurulmuştur. 1984 yılına kadar Türkiye genelinde Gurup Müdürlüğü sayısı 11' e yükselmiştir. 1984 yılından sonra Gurup müdürlükleri kaldırılarak görevleri Bölge Müdürlüklerinde yer alan Koruma Şube Müdürlüklerine devredilmiştir. Daha sonraları konunun özelliği dikkate alınarak her Orman Bölge Müdürlüğünde Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlükleri oluşturulmuş. Halen hizmet bu birimler tarafından yürütülmektedir. Merkezde ise Koruma ve Orman Yangınlarıyla Mücadele Daire Başkanlığına bağlı olarak Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü şeklinde örgütlenmiştir.

Orman varlığımız üzerinde zararlı etkisi en fazla olan faktör olan faktör orman yangınlarıdır. Kurak ve rüzgarlı hava şartlarında meydana gelen bir yangının yüzlerce ve hatta binlerce hektar ormanı kısa zamanda kül etmesi mümkündür. Bu sebeple ormanların yangın gibi bir afetten kurtulması için bilgili ve düzenli bir mücadele yapılması ve bu mücadele içinde lüzumlu tesis, araç ve gereçlerin tamamlanması gerekmektedir.

Ormanların korunması Milli Ormanlık Politikasının daima birinci sırasında yer almakta, bu husus 7.11.1982 tarih ve 2709 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasasının güvencesi altında bulunmaktadır.

Anayasa Madde 169: *Devlet, Ormanların korunması ve sahalarının genişletilmesi için gerekli kanunları koyar ve tedbirleri alır. Yanan ormanların yerine yeni orman yetiştirilir. Bu yerlerde başka çeşit tarım ve hayvancılık yapılamaz. Bütün ormanların gözetimi devlete aittir. Devlet ormanlarının mülkiyeti devrolunamaz. Devlet ormanları kanuna göre devletçe yönetilir ve işletilir. Bu ormanlar zaman aşımı ile mülk edinilemez. Kamu yararı dışında irtifak hakkına konu olamaz. Ormanlara zarar verecek hiçbir faaliyet ve eyleme müsaade edilemez. Ormanların tahrip edilmesine yol açan siyasi propaganda yapılamaz, münhasıran orman suçları için genel ve özel af çıkarılamaz. Ormanları yakmak ormanı yok etmek veya daraltmak amacı ile işlenen suçlar genel ve özel af kapsamına alınamaz. Orman olarak muhafazasında bilim ve fen bakımından hiçbir yarar görülmeyen, aksine tarım alanlarına dönüştürülmesinde kesin yarar olduğu tespit edilen yerler ile 31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş olan tarla, bağ, meyvelik, zeytinlik gibi çeşitli tarım alanlarında veya hayvancılıkta kullanılmasında yarar olduğu tespit edilen araziler, şehir kasaba ve köy yapılarının bulunduğu yerler dışında orman sınırlarında daraltma yapılamaz.*

Anayasa Madde 170: *Ormanlar içinde veya bitişiğindeki köyler halkının kalkındırılması, Ormanların ve bütünlüğünün korunması bakımlarından, ormanın gözetilmesi ve işletilmesinde devletle bu halkın işbirliğini sağlayıcı tedbirlerle, 31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tamamen kaybetmiş yerlerin değerlendirilmesi; bilim ve fen bakımından orman olarak muhafazasında yarar görülmeyen yerlerin tespit ve orman sınırları dışına çıkartılması; orman içindeki köyler halkının kısmen veya tamamen bu yerlere yerleştirilmesi için devlet eliyle anılan yerlerin ihya edilerek bu halkın yararlanmasına tahsisi kanunla düzenlenir. Devlet bu halkın işletme araç ve gereçleri ile diğer girdilerin sağlanmasını kolaylaştırıcı tedbirleri alır. Orman içinden nakledilen köyler halkına ait araziler devlet ormanı olarak derhal ağaçlandırılır.*

Anayasamızda yer alan bu hükümlere ek olarak 3234 sayılı **Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunun** Madde 2 - (Değişik: 29/6/2011-KHK-645/30 md.) Genel Müdürlüğün görevleri şunlardır: a) *Orman kaynaklarını; ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel faydalarını dikkate alarak, bitki ve hayvan varlığı ile birlikte, ekosistem bütünlüğü*

içinde idare etmek, katılımcı ve çok amaçlı şekilde planlamak, usulsüz müdahalelere, tabii afetlere, yangınlara karşı korumak, muhtelif zararlılar ile mücadele etmek ve ettirmek, ormancılık karantina hizmetlerini yürütmek, geliştirmek, orman alanlarını ve ormanlara ilişkin hizmetleri artırmak, ormanları imar ve ıslah etmek, silvikültürel bakımını ve geliştirilmesini sağlamak, hükmü yer almaktadır.

Bu değişiklikten sonra, 31/10/1985 tarihli ve 3234 sayılı **Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunun** 2 nci, 7 nci ve 29 uncu maddeleri, 31/8/1956 tarihli ve 6831 sayılı Orman Kanununun 6 ncı maddesi, 11/6/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 15 inci maddesi, 29/6/2006 tarihli ve 5531 sayılı Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanunun 4 ve 5 inci maddelerine dayanarak; 28 Ağustos 2015 tarihinde Resmi Gazetenin 29459 sayısında yayınlanan **Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Teknik Mücadele Yönetmeliği** hazırlanmıştır. Devlet ormanlarında veyahut özel mülkiyet ormanlarında bitki sağlığı konusunda çalışanların yetki ve sorumluluklarının belirlendiği bu yönetmeliğin uygulanmasında yardımcı olacak şekilde; **Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ, No: 305** çıkarılmıştır.

28 Ağustos 2015 CUMA

Resmî Gazete

Sayı : 29459

YÖNETMELİK

Orman Genel Müdürlüğünden:

ORMAN BİTKİSİ VE BİTKİSEL ÜRÜNLERİNE ARIZ OLAN ZARARLI ORGANİZMALAR İLE TEKNİK MÜCADELE YÖNETMELİĞİ BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı; orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine, asli orman ürünü ve odun dışı orman ürünleri arız olan zararlı organizmalar ile mücadele etmek için, zararlıların teşhisi, mücadele metodu, kimyasal mücadelede kullanılacak bitki koruma ürünlerinin reçeteye yazılması, orman bitkisinin doğal olarak yetiştiği veya yapay olarak yetiştirildiği, Devlet ormanı, özel orman, kent ormanı, yol kenarı ağaçlandırmaları, mezarlıklar, park ve bahçeler ile orman bitkisinin üretildiği fidanlıklarda, bitkisel ürünlerin üretildiği ve depolandığı yerlerde, biyolojik, bioteknik, mekanik ve kimyasal metotlar kullanılarak teknik mücadele yapmak ve yaptırmaktır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik; yetiştiği yerlere bakılmaksızın Devlet ormanları, gerçek ve tüzel kişilere ait özel ormanlar, özel ağaçlandırmalar ile kurulan ormanlar, kent ormanları, alleler, yol kenarı ağaçlandırmaları, mezarlıklar, park ve bahçelerde bulunan orman bitkisi ve bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalar ile orman bitkilerinin üretildiği fidanlıkları, orman bitkisel ürünlerinin üretildiği ve depolandığı yerleri kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik; 31/10/1985 tarihli ve 3234 sayılı Orman Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunun 2 nci, 7 nci ve 29 uncu maddeleri, 31/8/1956 tarihli ve 6831 sayılı

Orman Kanununun 6 ncı maddesi, 11/6/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 15 inci maddesi, 29/6/2006 tarihli ve 5531 sayılı Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanunun 4 ve 5 inci maddelerine dayanarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

a) Ağaç: Ormanlarda tabii olarak yetişen veya emekle yetiştirilen, en az 8 metre boy yapabilen, yaşı ve çapı ne olursa olsun kökü, gövdesi ve tepesi olan yerli veya egzotik orijinli odunsu bitkileri,

b) Ağaççık: Ormanlarda tabii olarak yetişen veya emekle yetiştirilen, boyu 8 metreyi bulmayan, yaşı ve çapı ne olursa olsun yerli veya egzotik orijinli odunsu bitkileri,

c) Aktif madde: Bitki koruma ürünleri içinde bulunan biyolojik etki yapan maddeyi,

ç) Araştırma kurumu: Ormanlık araştırma enstitüleri, Zirai araştırma enstitüleri, üniversiteler veya benzer kurumları,

d) Asli orman ürünü: Her çeşit ağaç ev ağaççıklardan elde edilen tomruk, direk, sanayi odunu, kağıtlık odun, lif-yonga odunu, sıruk, çubuk, yakacak odun gibi orman emvalini,

e) Bitki koruma ürünü: Orman bitkisi ve bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalar ile yapılacak kimyasal mücadelede reçete yazılarak kullanılacak olan, kullanıcıya bir veya daha fazla aktif madde içeren bir formülasyon halinde sunulan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca ruhsatlandırılmış aktif madde ve preparatları,

f) Bitkisel ürün: Orman bitkisel orijinli, işlem görmemiş veya basit bir işleminden geçmiş, bitki tanımına girmeyen asli orman ürünleri ile odun dışı orman ürünleri,

g) Bölge Müdürlüğü: Orman Bölge Müdürlüğünü,

ğ) Depo: Orman bitkilerinden yapılan üretimlerden elde edilen yarı mamul, mamul, bitkisel ürünlerle, odun dışı orman bitkisel ürünlerin depolandığı açık ve kapalı mekanları,

h) Fidanlık: Ağaç, ağaççık ve orman florasına ait tohum ve fidanların üretildiği fidanlıkları,

ı) Fidanlık Müdürlüğü: Orman Fidanlık Müdürlüğünü,

i) Fidanlık Şefliği: Orman Fidanlık Müdürlüklerine bağlı ilgili Fidanlık Şefliğini,

j) Flora: Ağaç ve ağaççıklarla birlikte orman alt tabakasında yetişen, toprak muhafaza fonksiyonunu icra eden, ormanların müşir bitkisi özelliğini taşıyan, gerektiğinde süs bitkileri olarak da kullanılabilen, orman ekosisteminin canlı unsuru, odunsu ve otsu orman bitkilerini,

k) Formülasyon: Bir veya birden fazla bir arada kullanılacak aktif madde ile birlikte inaktif yardımcı ve dolgu maddelerinin ilavesi ile uygulanabilir hale getirilmiş karışımı,

l) Genel Müdürlük: Orman Genel Müdürlüğünü,

m) İşletme Müdürlüğü: Orman İşletme Müdürlüğünü,

n) İşletme Şefliği: Orman İşletme Müdürlüklerine bağlı ilgili Orman İşletme Şefliğini,

o) Laboratuvar: Kamu kurum ve kuruluşları ile orman fakültelerine ait laboratuvarları ve özel sektöre ait akredite olmuş laboratuvarları,

ö) Meslek mensubu: Orman yüksek mühendisi ve orman mühendisi unvanına haiz olup, 5531 sayılı Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanun çerçevesinde ormancılık büroları veya şirketlerini kurmak ya da faaliyet alanlarında hizmet akdi ile çalışmak amacıyla Oda tarafından ruhsatlandırılan kişileri,

p) Mesul müdür: Özel orman sahiplerinin, 6831 sayılı Orman Kanununun 53 üncü maddesine göre, orman idaresine bildirmek zorunda oldukları, 29/6/2006 tarihli ve 5531 sayılı Kanuna göre hazırlanıp 10/10/2009 tarihli ve 27372 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Orman, Orman Endüstri ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisleri İle Serbest Meslek Bürolarının Çalışma Alanlarına Dair Yönetmeliğin 15 inci maddesi birinci fıkrasının (d) bendine göre belirlenen meslek mensubunu,

r) Oda: TMMOB Orman Mühendisleri Odasını,

s) Odun dışı orman ürünü: Her türlü orman ağaç, ağaççık, çalı ve otsu bitkilerinden elde edilen balzamik yağlar ile bunların kabuk, meyve, sürgün, yaprak, çiçek, tohum, kök, soğan, yumru ve rizomları ile mantar ve benzeri ürünleri,

ş) Orman bitkisi: Orman ekosistemini oluşturan ağaç, ağaççık ve florasını oluşturan, yerli ve/veya egzotik orijinli canlı odunsu ve otsu bitkileri,

t) Orman idaresi: Orman Genel Müdürlüğünün merkez ve taşra teşkilatını,

u) Ormanlık büroları: 8/4/2009 tarihli ve 27194 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Ormanlık ve Orman Ürünleri Bürolarının Kuruluş ve Çalışma Esasları Yönetmeliği hükümlerine göre kurulan serbest ormancılık veya serbest yeminli ormancılık büroları ile

şirketlerini,

ü) Reçete: Orman bitkisi ve bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalarla mücadelede, önerilecek bitki koruma ürünü aktif maddesinin ticari ismi, dozu, gerektiğinde uygulamaya hazırlama ve uygulama şekli gibi diğer tavsiyeleri içeren yetkili kişilerce doldurulan belgeyi,

v) Reçete yazma yetki belgesi: Bitki koruma ürünlerini reçeteye yazmak üzere Genel Müdürlükçe yetkilendirilen kişiler için düzenlenen belgeyi,

y) Teknik mücadele: Orman bitkisi ve bitkisel ürünleri ile tohumlarına zarar veren organizmalarla mekanik, biyolojik, kimyasal ve biyoteknik metotlarla yapılan mücadeleyi,

z) Üretim yeri: Orman bitkisi ve bitkisel ürünleri ile tohumluklarının üretimlerinin yapıldığı açık veya kapalı mekânları, devlet ormanı, özel orman, fidanlık alanlarını,

aa) Zararlı organizma: Orman bitkisi ve bitkisel ürünleri ile tohumlarına zarar veren bitki, hayvan veya patojenik ajanların tür, streyn veya biyotiplerini ,

bb) Zararlı organizmalar ile teknik mücadele: Orman bitkisi ve bitkisel ürünlerini ile tohumlarına artım ve diğer kayıplara neden olan organizmaların zararını önlemek amacıyla yapılan teknik-mücadele faaliyetini,

ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlere Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Teknik Mücadele

Mücadele yöntemleri

MADDE 5 – (1) Orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine zarar veren organizmalar ile mücadele , aşağıda belirtilen teknik yöntemlerden biri veya birkaçı ile entegre olarak;

a) Mekanik mücadele: Zararlı organizmaların yumurta, larva, pupa, linf ve erginlerini yakalamak, toplamak, yok etmek ve zarar gören orman bitkilerini alandan uzaklaştırmak ve imha etmek şeklinde yapılan mücadele,

b) Biyolojik mücadele: Orman bitkisi ve bitkisel ürünlerinde artım ve diğer kayıplara neden olan organizmaların zararını önlemek amacıyla canlı organizmalardan yararlanmak suretiyle yapılan mücadele,

c) Kimyasal mücadele: Zararlı organizmaları temas, solunum ve sindirim yoluyla etkileyen bitki koruma ürünleri kullanılarak yapılan mücadele,

ç) Biyoteknik mücadele: Böceklerin üremek için salgıladıkları eşeysel özel kokunun, tuzaklara yerleştirilmesi ile, cezbedilen zararlı böceklerin toplanarak imha edilmesi suretiyle yapılan mücadeledir.

(2) Birinci fıkradaki teknik mücadele yöntemlerinin açıklaması ve gerekli olan araç ve gereçler ile nitelikleri, uygulama şekli Genel Müdürlükçe belirlenir.

Zararlı organizmaları gözlem ve değerlendirme

MADDE 6 – (1) Ormanlara arız olan zararlı organizmalarla yapılacak teknik-mücadeleeye gözlem ve değerlendirme sonucuna dayalı olarak karar verilir. Gözlem değerlendirme;

a) Ormanların yerden gözlemlenmesi-yerden sörvey; zararlı organizmanın yayıldığı alanın ve yayılış hızının ağaç, ağaççık ve floranın direncine göre birim alanda yersel metotlar ile ölçülmesi ve değerlendirilmesi suretiyle,

b) Ormanların havadan gözlemlenmesi-havadan sörvey; zararlı organizmaların görüldüğü alanların hava ve uydu araçlarıyla yapılan gözlemlerin ve/veya çekilen hava fotoğraflarının yorumlanması ve değerlendirilmesi suretiyle yapılır.

(2) Zararlı organizmanın popülasyon yoğunluğunun değerlendirilmesinde; ekonomik zarar seviyesinin tespiti amacıyla orman bitkisi ve bitkisel ürünlerinde zarara neden olan organizmaların en düşük popülasyon yoğunluğu ve yayılma hızı belirlenir.

a) Zararlı organizmanın yayılma hızı ve ekonomik zarar eşiği tahmin edilemiyorsa, teknik mücadele projesi hazırlanarak mücadele yapılır veya yaptırılır.

b) Zararlı organizmanın yayılma hızı ve zarar derecesi ekonomik zarar seviyesinin üzerinde tahmin ediliyor ise teknik mücadele projesi hazırlanarak mücadele yapılır veya yaptırılır.

c) Zararlı organizmanın yayılma hızı ve zarar derecesi ekonomik zarar seviyesinin altında tahmin ediliyor ise teknik mücadele projesi yapılmaz ancak gözlemlere devam edilir.

(3) Ormanlarda gözlem ve değerlendirme, zararlıların biyolojik döngülerine uygun olarak, Genel Müdürlükçe belirlenecek esaslar doğrultusunda;

a) Devlet ormanlarında ilgili İşletme Şefi tarafından,

b) Özel ormanlar ve özel ağaçlandırmalarla kurulan ormanlarda, özel orman mesul müdürleri veya ormancılık büroları tarafından,

c) Orman Fidanlıklarında mülkiyeti orman olsun veya olmasın ilgili Fidanlık Şefi tarafından,

ç) Özel Fidanlıklarda; sahipleri veya ormancılık büroları tarafından,

d) Devlet ormanlarına bitişik özel ormanlar ve özel ağaçlandırmalarla kurulan ormanlarda, zararlı organizmanın Devlet ormanına sirayet etmesine engel olmak için, ilgili İşletme Şefi ile özel orman mesul müdürleri tarafından yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır. Bedeli sahiplerinden tahsil edilir.

e) Ancak gerçek ve tüzel kişilere ait ormanlarda zararlı organizmalarla mücadele yapılmaması ve zararının Devlet ormanlarına sirayet etme ihtimali olması durumunda bedeli sahiplerinden tahsil edilmek üzere Orman Genel Müdürlüğüne yapılır veya yaptırılır.

(4) Hem orman hem de tarım arazilerinde zararlı böcek ve hastalık görülmesi halinde teknik mücadele, Orman Genel Müdürlüğü ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca müştereken belirlenen esaslara göre, ormanlardaki böcek ve hastalıklar ile mücadele Orman Genel Müdürlüğü, tarım alanlarındaki mücadele ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yapar veya yaptırır.

Mekanik mücadele usul ve esasları

MADDE 7 – (1) Ormanlara arız olan zararlı organizmalar ile yapılacak mekanik mücadele;

a) Toplama: Zararlıların yumurta, larva, pupa, linf ve erginlerin bulunduğu, kök boğazı, kabuk, odun, toprak, sürgün, ibre ve yaprak, tohum, kozalak, meyvelerinin ve bitki organlarının toplanması, alandan uzaklaştırılması ve imha edilmesi,

b) Tuzak Odunu istifleri veya Tuzak Ağacı: Kabuk, kambiyum veya odun içinde üreyen primer veya sekonder zararlı böceklerin yumurta koymalarını ve pupa olmalarını sağlamak üzere kesilmiş veya boğulmuş tuzak ağaçlarının hazırlanması ve tuzaklara gelen böceklerin bıraktığı yumurta, larva, linf, pupaların ve erginlerin imha edilmesi,

c) Havuzlama ve Sulama: Satış depolarında veya fabrikalarda kayın tomruklarını böcek ve mantar tasallutundan korumak üzere istiflerin sulanması, orman emvallerinin su havuzlarına bırakılması, fidanlıklarda zararlı organizmaların imha edilmesi için sulama kanallarının suyla doldurulması,

ç) Tuzak yığınları: Fidanlıklarda zarar yapan Tel Kurdu ve Dana Burnu ile mücadele için, mevsiminde fidanlıklarda oluşturulan gübre ve kompost yığınlarından zararlı organizmaların toplanarak imha edilmesi,

d) Tuzak bitkileri: Zararlı organizmaların kışlamak veya beslenmek için farklı konukçu bitkilere cezp edilmesini sağlamak ve bu konukçulara gelen zararlıların imha edilmesi,

e) Tuzak macunu: Ağaç gövdesinde kabuk düzeltilip gövdeyi çevreleyecek şekilde uygun özellikli macunla halka oluşturularak zararlıların ağaçtan toprağa inmesine veya ağaca çıkmasına mani olunması,

f) Tuzak hendekleri ve tuzak çukurları: Özellikle fidanlıklarda korunmak istenen alanın etrafına kazılarak oluşturulan dik hendeklere ve çukurlara düşen zararlıların imha edilmesi, faydalı böceklerin serbest bırakılması,

g) Su altında bırakmak, vernik ve boya sürmek, emprenye etmek, buharlama, ısıl işlem yapma, güneşte kurutma: Sulama imkanı bulunan plantasyon sahalarında, toprakta pupa olan böceklere karşı sahayı su altında bırakmak, böcek zararlarına karşı ahşap yüzleri vernikleme, boyamak, tomrukları buharlama, fırınlamak ve güneşte kurutmak suretiyle zararlıların imha edilmesi,

ğ) Tuzak aparatları: Zararlı organizmaların yumurta, larva, pupa ve erginlerini yakalamak için geliştirilen tuzak aparat malzemeleri ile zararının yakalanması ve imha edilmesi,

şeklinde yapılır veya yaptırılır.

Biyolojik mücadele usul ve esasları

MADDE 8 – (1) Biyolojik mücadele; Zararlı organizma popülasyonunu azaltmak veya zararını durdurmak amacıyla zararının doğal düşmanlarından yararlanmak suretiyle yapılan mücadeledir. Biyolojik mücadele aşağıda açıklanan canlı organizmalar ile yapılır;

a) Faydalı Parazit, parazoit, Mantar, Bakteri, virüs ve diğer yararlı patojenlerin Doğada veya Laboratuvar ortamında üretilmesi ve doğaya bırakılması suretiyle,

1) Parazit Böcekler ile; Belirli bir süre veya gelişim dönemi süresince, tabii olarak kendinden daha kuvvetli başka zararlı organizma üzerinde veya içinde yaşayarak ve onun

zararına gelişerek çoğalan organizmaların üretilmesi, çoğaltılması veyahut korunması suretiyle,

2) Bakteriler ile; Zararlı organizmaları etkileyen, gelişimini engelleyen ve yaşamının sonlandırılmasında etkili olan faydalı organizmanın kullanılması ile zararlı organizmanın gelişmesini yavaşlatmak veya durdurmak suretiyle,

3) Virüsler ile; Faydalı virüslerin kullanılması ile zararlı organizmaların gelişmesini durdurmak ve zarar gören dokunun iyileşmesini sağlamak suretiyle,

b) Kuş Yuvaları Asılması: Zararlı böcek populasyon yoğunluğunun ekonomik zarar seviyesini aşma ihtimali bulunan ormanlarda böcekler ile beslenen kuşların sayılarını arttırmak, barınma ve çoğalmalarını sağlamak için TSE standartlarına uygun kuş yuvalarının ormanlara asılması suretiyle,

c) Kırmızı Orman Karıncası Nakli: Zararlı organizma tasallutu tehlikesi bulunan ormanlarda, şartları uygun olan yerlere, kırmızı orman karıncası nakledilmesi suretiyle,

ç) Böcek Yiyen Hayvanlar: Zararlı organizmaları yiyerek yaşamlarını sürdüren, yarasa, köstebek, kirpi, sivriface, keklik, sülün, tilki, porsuk, sincap ve gelincik gibi hayvanların korunarak, toprakta yaşayan ve kışı toprak içerisinde geçiren zararlı böcekleri ve özellikle mayıs böceği larvalarını yiyen yabani domuzlardan yararlanmak suretiyle,

d) Yırtıcı Böcekler: Zararlı organizmaların populasyon yoğunluğunun azaltılması gayesi ile, orman idaresince üretilen veya ormancılık bürolarına ürettirilen yırtıcı böcekler kullanılmak suretiyle,

e) Örümcekler ve Akarlar: Ormanda yaşayan faydalı örümcek grupları özellikle kelebek tırtılları ve yaprak bitlerini yiyen, ördükleri ağ sayesinde uçan böcekleri yakalayan, ipeğimsi salya ile larvaları yakalayan faydalı örümcekler ile zararlı organizmaların yumurta ve larvalarını yiyen akarların korunması suretiyle

yapılır veya yaptırılır.

Kimyasal mücadele usul ve esasları

MADDE 9 – (1) Zararlı organizmalarla kimyasal mücadelede Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca ruhsatlandırılmış ilaçlar kullanılır.

(2) Öncelikli olarak mücadelede kitin sentezi engelleyici ve bakteri kökenli ilaçlar kullanılır. Hedef zararlıyla mücadelede, Kitin sentezini engelleyici, zararlı organizma veya bakteri kökenli ilaçlar mevcut değil ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca ruhsatlandırılmış diğer ilaçlar kullanılır.

(3) Zararlı organizmaya ait ülkemizde ruhsatlı bir ilaç bulunmaması durumunda, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığından izin alınarak yurt dışından ilaç getirilerek kullanılır.

(4) Kimyasal mücadele, Yönetmelikte yetkilendirilen gerçek ve tüzel kişiler tarafından ve/veya nezaretindeki kişilerce Genel Müdürlükçe düzenlenen esaslar dahilinde, gerekli tedbirler alınmak suretiyle yapılır.

Biyoteknik mücadele usul ve esasları

MADDE 10 – (1) Zararlıların biyolojisi, fizyolojisi ve davranışları üzerine etkili olan bazı yapay ve doğal maddeler kullanılarak mücadele yapılır.

a) Çiftleşme feromonları, alarm feromonları, toplanma feromonları, iz-işaret feromonları, ısı ve ışık feromonları gibi feromon ilaçlar ve tuzaklar kullanılmak suretiyle yapılan mücadeledir.

b) Biyoteknik mücadelede kullanılacak feromonlar zararlı organizmalarını toplamada etkili oldukları ruhsatla belirlenmişse bu ruhsatlı feromonlar kullanılır. Şayet zararlı organizmaların ruhsatlı feromonu yoksa yurt dışından temin edilerek kullanılır.

Ormanlara arız olan zararlı organizmalar ile teknik mücadeleyi yapacak birimler

MADDE 11 – (1) Devlet ormanlarında görülen zararlı organizmalar ile teknik mücadele orman idaresince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(2) Gerçek ve tüzel kişilere ait özel ormanlarda, özel ağaçlandırmalar ile kurulan ormanlarda, devlet ormanlarıyla sınır oluşturmayan alanlarda zararlı organizmalar ile teknik mücadele sahipleri tarafından ormancılık bürolarına; devlet ormanları ile sınır oluşturan alanlarda ise sahipleri ile orman idaresi müştereken belirleyecek esaslara göre ormancılık bürolarına yaptırılır.

(3) Devlet ormanı ve bu ormana bitişik tarım arazilerinde tespit edilen zararlı organizmalar ile teknik mücadele Genel Müdürlük ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca müştereken belirlenen esaslara göre Devlet ormanlarında Orman idaresi, tarım alanlarında ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca yapılır veya yaptırılır.

Fidanlıklarda zararlı organizmalar ile teknik mücadele

MADDE 12 – (1) Genel Müdürlüğe ait fidanlıklarda mülkiyetine bakılmaksızın zararlı organizmalarla teknik mücadele, Orman idaresi tarafından yapılır veya yaptırılır.

(2) Özel fidanlıklarda zararlı organizmalarla teknik mücadele yetki belgesi bulunan orman mühendisi unvanına haiz sahipleri tarafından yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

Park-bahçe, mezarlık ve yol kenarı ağaçlandırmalarında zararlı organizmalar ile teknik mücadele

MADDE 13 – (1) Belediyelerin kontrolündeki park ve bahçelerdeki orman bitkilerine arız olan zararlı organizmalar ile yapılacak teknik mücadele belediye bünyesindeki yetki-belgesi bulunan orman mühendislerince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(2) Özel mülkiyete ait park-bahçelerdeki orman bitkilerine arız olan zararlı organizmalar ile yapılacak teknik mücadele eğitim almış sahiplerince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(3) Yol kenarı ağaçlandırmalarındaki orman bitkilerine arız olan zararlı organizmalara yapılacak teknik mücadele Orman idaresince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(4) Belediyelere ait mezarlıklardaki orman bitkilerine arız olan zararlı organizmalarla yapılacak teknik mücadele, belediye bünyesindeki yetki belgesi bulunan orman mühendislerince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(5) Köy tüzel kişilerine ait mezarlıklardaki orman bitkilerine arız olan zararlı organizmalarla yapılacak teknik mücadele orman idaresince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

Zararlı organizmalar ile yapılacak teknik mücadelede hazırlanacak dokümanlar

MADDE 14 – (1) Devlet ormanı ve özel ormanlardaki orman bitkisi ve bitkisel ürünlere zarar veren organizmalar ile yapılacak teknik mücadele için aşağıdaki dokümanlar düzenlenir.

- a) Tarama raporu (EK:1),
- b) Zararlı organizmayı duyurma raporu (EK:2),
- c) Zararlı organizmayı teşhis numune fişi (EK:3),
- ç) Teknik mücadele projesi (Mücadele metoduna uygun olarak) (EK:4),
- d) Mücadele sonu raporu (EK:5).

(2) Birinci fıkradaki dokümanlar; özel ormanlarda ormancılık bürolarınca, devlet ormanlarında orman idaresince düzenlenir veya ormancılık bürolarına düzenlettirilir. Bu dokümanlar ilgili mevzuatta aksi belirtilmediği sürece en az dört takım düzenlenir. Özel ormanlarda ormancılık bürolarınca düzenlenen belgelerden bir takımı düzenleyen ormancılık bürosunda kalır, diğer üç takımı orman sahibine verilir. Yetkilendirilen orman İşletme şeflikleri ve fidanlık şefliklerince düzenlenen belgelerden bir takımı işletme ve/veya fidanlık müdürlüğüne bir takımı ise bölge müdürlüğüne gönderilir.

(3) Ormancılık bürolarına yaptırılan birinci fıkradaki dokümanlarda; düzenleyen hanesi, dokümanı düzenleyen büronun adı, meslek mensubunun adı ve soyadı, imzası, odadan aldığı resmi kaşesi tatbik edildikten ve odanın mesleki denetimine tabi tutulduktan sonra devlet ormanlarına ait olanlar tasdik için ilgili orman idaresine, gerçek ve özel hukuk tüzel kişilerine ait olanlar da orman sahiplerine teslim edilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Orman Bitkisi Reçetesine İlişkin Hükümler

Reçete yazma yetkisi alabilecek kişiler ve reçete yazılması

MADDE 15 – (1) Orman Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi almak için Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olmak koşuluyla aşağıda belirtilen kişiler başvurabilirler.

a) 5531 sayılı Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanuna göre, Orman Mühendisleri Odasınca düzenlenen sınavlı, sertifikalı eğitim programı sonunda yapılan sınavda başarı göstererek yetki belgesi alan orman mühendisi unvanlı meslek mensupları,

b) Orman entomolojisi, fitopatoloji programında orman bitkilerinde zarar yapan organizmalarla mücadele esasları üzerine yüksek lisans ve doktora yapmış olan orman mühendisi, orman endüstri mühendisi unvanlı meslek mensupları,

c) Orman idaresine ait birimlerde orman zararlılarıyla mücadele alanında ve orman işletme şefliği ya da fidanlık şefliğinde en az üç yıl hizmeti olan orman mühendisleri,

ç) Orman idaresinde görevli ve orman idaresince düzenlenecek eğitim programı sonunda yetki belgesi alan orman mühendisleri,

d) Belediyelerde görevli ve Orman Mühendisleri Odasınca yapılan sınavlı, sertifika

programını sonunda yapılan sınavda başarı göstererek yetki belgesi alan orman mühendisleri,

(2) Ormanlardan elde edilen ve canlı olmayan bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalara reçete yazmaya, Orman Mühendisleri Odasınca yapılan sınavlı, sertifika programını sonunda sınavda başarı göstererek yetki belgesi alan orman endüstri mühendisleri,

(3) En az 4 yıllık lisans eğitimi veren fakültelerin veya bunlara denkliği Yükseköğretim Kurulu tarafından kabul edilen yurt içindeki veya yurtdışındaki öğretim kurumlarının orman mühendisliği, orman endüstri mühendisliği bölümünden mezun olanlar 1 ve 2 nci fıkradaki haklardan yararlanır.

Reçete yazma yetkisinin kullanılması

MADDE 16 – (1) Orman İdaresinde, Yönetmeliğin 15 inci maddesinin birinci fıkrasının (c) ve (d) bentleri kapsamında, görev yapan orman mühendisleri; Devlet ormanlarında ve orman fidanlıklarındaki bitkiler ve bitkisel ürünlere arız olan zararlı organizmalara ilişkin olarak orman idaresinin yapacağı veya yaptıracağı mücadele için ihtiyaç duyulan bitki koruma ürününü yazmaya yetkilidir.

(2) Belediyelerde çalışan ve Orman Mühendisleri Odasınca düzenlenen sınavlı, sertifika programına katılan ve yapılan sınavda başarı göstererek yetki belgesi alan orman mühendisleri belediyelerin görev alanlarındaki park, bahçe, mezarlık ve yol kenarlarındaki orman bitkilerine reçete yazmaya yetkilidir.

(3) Ormancılık bürolarında çalışan ve Orman Mühendisleri Odasınca düzenlenen sınavlı, sertifika programına katılan ve yapılan sınavda başarı göstererek yetki belgesi alan orman mühendisi unvanlı meslek mensupları; özel ormanlar, özel ağaçlandırma ile kurulan ormanlar, özel fidanlıklar, park ve bahçelerdeki orman bitkileri ile talep halinde devlet ormanları ve belediyelerin sorumluluğundaki park-bahçe, yol kenarlarındaki orman bitkileri ile bitkisel ürünlere reçete yazmaya yetkilidir.

(4) Genel Müdürlükten Orman Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi almayan kişiler orman bitki ve bitkisel ürünlerinde kullanılacak bitki koruma ürünü reçetesi yazamazlar.

Reçete yazma yetki belgesinin düzenlenmesi

MADDE 17 – (1) Orman Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi almak isteyen kişiler, aşağıdaki belge ve bilgiler eklenmiş olarak EK:6'daki dilekçe ile Genel Müdürlüğe başvuruda bulunur.

a) Diploma veya geçici mezuniyet belgesinin aslı ve onaylanmak üzere 1 adet fotokopisi ya da bunlara denkliği Yükseköğretim Kurulu tarafından kabul edilen yurtdışındaki öğretim kurumlarından mezun olanlar için diploma denklik belgesinin aslı veya onaylı örneği,

b) Nüfus cüzdanı fotokopisi,

c) İşyeri adresi veya yazışma adresi ile telefon numarası,

ç) Son altı aylık sürede çekilmiş iki adet fotoğraf,

d) Orman entomolojisi, fitopatolojisi programında orman bitkilerinde zarar yapan organizmalarla mücadele esasları üzerine yapılmış yüksek lisans veya doktora belgesi/orman idaresinde orman zararlıları mücadele alanında ve orman işletme şefliği ya da fidanlıklar şefliğinde en az üç yıl görev yaptığına dair orman idaresinden alınmış belge.

(2) Birinci fıkradaki belgeler, reçete yazma yetkisi alacak meslek mensupları için Oda tarafından, orman idaresinde görevli olanlar için ise Orman Bölge Müdürlüğü kanalıyla Genel Müdürlüğe gönderilir.

(3) Başvurusu uygun bulunan kişilere Genel Müdürlük tarafından Ek-7'de yer alan orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine "Orman Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi" verilir.

Reçete yazma yetkisine sahip olan kişilerin yetki ve sorumlulukları

MADDE 18 – (1) Orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine, bitki koruma ürünü reçete yazma yetkisi alan kişiler tüm illerde reçete yazabilir.

(2) Reçete yazan yetkili kişiler yazdığı reçetenin içerdiği teşhis ve mücadele metodu ile teknik tavsiyeden sorumludurlar.

(3) Reçete yazma yetkisine sahip kişiler; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında, Genel Müdürlükçe temin edilecek orman bitkilerine kullanılacak bitki koruma ürünü ruhsat bilgilerini, kısıtlı kullanım ve yasaklama kararlarıyla ilgili Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında ait tamim ve teknik talimatlar ile etiket bilgilerini ve Genel Müdürlük tebliğlerini takip ederler.

(4) Reçete yazma yetkisine sahip sertifikalı kişiler; Genel Müdürlük ve/veya Oda tarafından yapılacak bilgilendirme toplantılarına yılda en az bir defa katılırlar. Yılı içinde yapılan bilgilendirme toplantılarının hiç birine mazeretsiz katılmayan sertifika sahiplerinin

reçete yazma yetkileri aynı yıl ve takip eden yıl için iptal edilir. Takip eden yılda yapılacak toplantılara katılmamaları durumunda reçete yazma yetkisi kaldırılır. Yeniden reçete yazma yetkisi almak isterse Orman Mühendisleri Odasınınca düzenlenen sınavlı sertifika programına katılarak yapılan sınavda başarı göstermek suretiyle reçete yazma yetkisi yeniden verilir.

(5) Reçete yazma yetkisine sahip eğitim almış, orman idaresinde çalışan orman mühendisleri, orman idaresinin ilgili birimleri tarafından düzenlenecek bilgilendirme toplantılarına yılda en az bir defa katılırlar.

(6) Orman Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi alan kişiler; işi bırakmaları durumunda ellerindeki reçete koçanlarını Orman Bölge Müdürlüklerine otuz gün içinde teslim ederler. Adres değişikliği durumunda ise otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe yazılı olarak bildirmek zorundadırlar.

(7) Reçete yazmaya yetkili kişiler; Genel Müdürlükçe çıkarılacak orman bitkisi ve bitkisel ürün zararlıları ile mücadele esaslarına ilişkin düzenlemelere uyarlar.

(8) Reçete yazmaya yetkili kişiler; ihbarı zorunlu olan zararlı organizmalar ile yeni tespit edilen organizmaları yedi gün içerisinde tespit yapıldığı yerin görev ve sorumluluk alanı içerisinde kaldığı Orman İdaresine bildirirler.

Bitki koruma ürününü satın alanların sorumlulukları

MADDE 19 – (1) Reçete ile satın alınan bitki koruma ürününün; tavsiye edilen doz ve uygulama şekli ile tavsiye edilen orman bitkisi ve zararlı organizmalar dışında kullanılmasından doğacak sorumluluk, bitki koruma ürününü satın alan ve kullananlara aittir.

Reçete düzenleme ve muhafazasına ilişkin usul ve esaslar

MADDE 20 – (1) Reçete, Genel Müdürlük tarafından orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine, Bitki Koruma Ürünü Reçete Yazma Yetki Belgesi verilen kişilerce, orman bitkisi ve bitkisel ürün zararlıları ile mücadele esaslarını içerir tebliğe uygun olarak düzenlenir.

(2) Reçete yazma yetkisine sahip kişi, zararlı organizmadan dolayı kendisine müracaat eden kişi veya kurumların talepleri doğrultusunda ilgili alanda gerekli kontrol ve muayeneyi yaparak bitki koruma ürünü reçetesini düzenler.

(3) Zarar yapan organizma tanınıyor ve bu nedenle de arazide tanı amaçlı kontrol ve muayeneyi gerektirmeyen hallerde, kişi veya kurum yetkilisinin yanında getirdiği zararlı organizma, bulaşık veya zarar görmüş orman bitkisi ve bitkisel ürün örnekleri ve diğer bilgiler doğrultusunda teşhis ve mücadele metodunu tespit ve tavsiyesini eder.

(4) Zararlı organizma tanısının yapılamaması ve coğrafi bölge temelinde orman bitkisi veya bitkisel ürünü için yeni olması halinde, en yakın orman idaresinden veya araştırma kurumundan alınan teşhis sonucuna göre mücadele metodunu belirler, tavsiyesini yapar.

(5) Reçete, birinci ve ikinci nüshası ilgiliye verilmek üzere üç nüsha düzenlenir. İlgili kişi bitki koruma ürününü alırken; ikinci nüshasını bayide bıraktıktan sonra, bitki koruma ürünlerinin bayiden alındığını kanıtlamak üzere, bayinin adı, adresi, kaşesi, imzası ve tarih yazılıp onaylandıktan sonra birinci nüshasını geri alır.

Reçetenin şekli, basımı, dağıtımı, geçerlik süresi, saklama süresi ve koçan ücreti

MADDE 21 – (1) Reçete, EK:8'de belirtilen örneğe göre birinci sayfası beyaz, ikinci sayfası pembe, üçüncü sayfası sarı renkli olmak üzere üç nüshadan oluşur. Her bir koçana ayrı seri ve varak numarası verilmiş, ellişer sayfalık koçanlar halinde Genel Müdürlükçe kendinden karbonlu olarak basılır veya bastırılır ve Bölge Müdürlüklerine dağıtılır.

(2) Bölge Müdürlükleri, teslim aldıkları reçete koçanlarını takip defterine kaydederek, koçan seri numaraları belirtilmek suretiyle zimmetli olarak uhdesinde çalışan reçete yazmaya yetkili kişilere bedelsiz, reçete yazmaya yetkili meslek mensubu orman mühendisi ve orman endüstri mühendislerine bedeli mukabili teslim eder.

(3) Bitki koruma ürünü yazılan reçetenin kullanım süresi, zararlı organizmanın biyolojisine göre, reçete yazan kişi tarafından belirlenir. Reçetede süre belirtilmemiş ise bir aylık süreyle geçerlidir. Bu süre içinde kullanılmayan reçeteler geçersiz kabul edilir.

(4) Her yıl 1 Ocak tarihinden geçerli olmak üzere Ocak ayı içerisinde Genel Müdürlükçe reçete koçan bedeli belirlenir.

(5) Kesilen reçete koçanlarının bulunduğu cildin tamamı kullanıldıktan sonra dip koçanları sıra numaraları birbirini takip edecek şekilde eksiksiz olarak teslim alınan bölge müdürlüğüne teslim edilir. Bölge Müdürlüğü kullanılmış reçete ciltlerini beş yıl süreyle muhafaza eder ve beşinci yılın sonunda tutanak ile imha eder. İmha edilen reçete koçanlarının numaralarını kayıtlardan düşülmek üzere Genel Müdürlüğe gönderir.

Reçete ve reçete yazma yetkisinin denetimi

MADDE 22 – (1) Orman idaresi, orman bitkisi ve bitkisel ürün zararlıları ile mücadele esaslarına ilişkin Genel Müdürlükçe çıkartılacak düzenlemelere uygun olarak reçete yazılmasını ve reçetelere ilişkin diğer hususların denetimlerini yapar veya serbest yeminli ormancılık bürolarına yaptırabilir.

(2) Reçete yazmaya yetkili kişiler, reçetelerin denetlenmesi ile ilgili her türlü bilgi ve belgeyi istenildiğinde orman idaresi yetkililerine veya yetki verilmiş serbest yeminli ormancılık bürolarına ibraz etmekle yükümlüdür.

(3) Reçete ve reçete yazma ile ilgili yapılacak denetimlerde aşağıdaki hususlara bakılır.

- a) Bitki koruma ürünü reçetesinin ruhsatlı ürünlere ait olup olmadığı,
- b) Bitki koruma ürünü reçetesinin yetkili kişi tarafından düzenlenip düzenlenmediği,
- c) Yasaklanan veya kısıtlama getirilen bitki koruma ürünlerinin reçeteye yazılıp yazılmadığı,
- ç) Reçetede belirtilen bölümlerin boş bırakılıp, bilgilerin eksik doldurulup doldurulmadığı,
- d) Genel Müdürlükçe ve/veya Oda tarafından yapılan bilgilendirme toplantılarına katılıp katılmadığı,
- e) Bitki ve zararlı organizma biyolojisi dikkate alınmadan, mücadele dönemi dışında uygulama içeren reçete düzenlenip düzenlenmediği,

(4) Denetim sonucunda yukarıdaki fıkralarda belirtilen hususların tespiti halinde, reçete yazma yetkisine sahip olan kişi ilk defasında yazılı olarak uyarılır ve tekrarı halinde yetki belgesi iptal edilir.

Reçete yazma yetkisinin iptali

MADDE 23 – (1) Reçete yazma yetkisine sahip kişi, yapılan denetimde bu Yönetmelik hükümlerine aykırı davranmaktan dolayı bir kez uyarıldıktan sonra aynı durumun devam etmesi veya ikinci kez tekrarı durumunda reçete yazma yetkisi Bölge Müdürlüğünün teklifi Genel Müdürlüğün onayına istinaden iptal edilir.

(2) Reçete yazma yetkisi iptal edilen kişilere, yetki iptali tarihinden itibaren üç yıl geçtikten sonra talep etmesi ve gerekli şartları taşımaları halinde, sınavlı sertifika programına tekrar katılarak sınavda başarı göstermesi koşuluyla yeniden reçete yazma yetki belgesi verilir.

(3) Kendi isteği ile yetki belgesi iptal edilen kişiler yeniden yetki belgesi alma talebinde bulunmaları halinde üç yıllık sürenin aşılmaması durumunda talep ettiği yıldaki bilgilendirme toplantısına katılmak şartı ile yetki belgesi yeniden düzenlenir, bu sürenin aşılması durumunda bu maddenin ikinci fıkrasına göre işlem yapılır.

(4) Orman idaresinde görev yapan ve hizmet içi eğitimlere katılarak görev alanında reçete yazma yetkisi verilmiş orman mühendislerinin bu Yönetmelik hükümlerine aykırı davranması durumunda disiplin hükümleri uygulanır.

(5) Belediyelerde görevli ve Orman Mühendisleri Odasınınca yapılan sınavlı sertifika programı sonunda başarı göstererek yetki belgesi alan orman mühendislerinin bu Yönetmelik hükümlerine aykırı davranması durumunda disiplin hükümleri uygulanmak üzere ilgili belediyelere bildirilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bitki Koruma Ürünlerinin Uygulanması ile İlgili Hükümler

Bitki koruma ürünlerinin uygulanması

MADDE 24 – (1) Bitki koruma ürünü uygulamaları; orman alanlarında Genel Müdürlük personeline, Kamuya açık park, bahçe, kent ormanı, alleler, yol kenarı ağaçlandırmaları ile orman bitkisel ürünlerin bulunduğu açık alan ve kapalı depolarda ve üretim yerlerinde, yetkili meslek mensupları tarafından veya bunların nezaretinde ve sorumluluğunda yapılır.

Orman bitkisi ve bitkisel ürünlere bitki koruma ürünleri uygulamasını yapacak kişiler

MADDE 25 – (1) Orman bitkilerine, bitki koruma ürünü uygulamaları aşağıda belirtilen gerçek ve tüzel kişilerce yapılır.

- a) Devlet ormanlarında;
 - 1) Bu alanda görevlendirilen yetkili orman mühendisi tarafından yapılır veya nezaretinde yaptırılır.
 - 2) Orman idaresinin talebi halinde Kamu İhale Mevzuatına göre ormancılık bürolarına yaptırılır.
- b) Gerçek ve tüzel kişilere ait özel ormanlar ile özel ağaçlandırma suretiyle kurulan ormanlarda; yetki belgesi almış orman mühendislerine veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

1) Yüzölçümü otuz dekar kadar olan ormanlarda ormancılık büroları veya eğitim almış sahipleri tarafından yapılır.

2) Yüzölçümü otuz dekar ve daha büyük olan ormanlarda ormancılık bürolarınca yapılır.

c) Kamuya açık park, bahçe, yol kenarı ağaçlandırmalarında;

1) Belediyelerde görevli ve yetki belgesi almış orman mühendislerince yapılır.

2) Belediyelerin veya ilgili kamu kurumunun talep etmesi halinde Kamu İhale Mevzuatına göre ormancılık bürolarına yaptırılır.

ç) Orman bitkisi bulunan özel park ve bahçelerde;

1) Eğitim almış sahipleri tarafından yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

d) Devlet Orman Fidanlıklarında;

1) Fidanlık Müdürlüğüne ve/veya fidanlık şefliğinde görevli ve yetkili orman mühendisince yapılır veya nezaretinde yaptırılır.

2) Orman idaresinin talebi halinde Kamu İhale Mevzuatına göre ormancılık bürolarına yaptırılır.

e) Özel Fidanlıklarda;

1) Eğitim almış sahiplerince yapılır veya ormancılık bürolarına yaptırılır.

(2) Orman bitkisel ürünlerine, bitki koruma ürünü uygulamaları aşağıda belirtilen gerçek ve tüzel kişilerce yapılır.

a) Orman idaresi dışında, gerçek ve tüzel kişilere ait açık alan ve kapalı depolardaki orman bitkisel ürünlerine bitki koruma ürünü ormancılık bürolarınca veya hizmet akdi ile çalıştırılan yetkili meslek mensuplarınca yapılır.

b) Orman idaresine ait açık alan ve kapalı depolarda bulunan bitkisel ürünlere bitki koruma ürünlerinin uygulanmasını görevli ve yetkili orman mühendisleri yapar veya nezaretinde yaptırır. Orman idaresinin talebi halinde ise Kamu İhale Mevzuatına göre ormancılık bürolarına yaptırılır.

Özellikli alanların korunması

MADDE 26 – (1) Yer altı ve yerüstü su kaynakları, sulak alanlar ve yoğun kullanımı olan rekreasyon alanlarında bitki koruma ürünlerinden kaynaklı kirliliği engelleyecek gerekli tedbirler alındıktan sonra bitki koruma ürünü ve düşük sürüklenme sağlayan uygun bitki koruma ürünü ve uygulama teknikleri kullanılır.

(2) Bal ormanları ve bal üretiminde önemli yeri olan çam pamuklu koşnilinin yoğun olarak bulunduğu ormanlar kimyasal mücadele dışında tutulur.

(3) 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu kapsamına giren korunan alanlardaki ormanlara arız olan zararlı mikroorganizmalar ile teknik mücadele, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün uygun görüşleri alınarak yapılır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sertifikalı Eğitim ve Çeşitli Hükümler

Sertifikalı eğitim

MADDE 27 – (1) Orman bitkisi ve bitkisel ürünlere zarar veren organizmalarla teknik mücadele yapacak ve yetkilendirilecek orman idaresindeki görevliler için Genel Müdürlükçe eğitim verilir.

(2) Serbest çalışan meslek mensupları için Oda tarafından sınavlı sertifikalı eğitim düzenlenir. Eğitimler, Genel Müdürlük ve Oda tarafından birlikte de yapılabilir. Düzenlenen eğitim programı sonunda yapılan sınavda başarı gösterenlere yetki belgesi verilir.

(3) Genel Müdürlük ile Oda, sertifikalı eğitimlerde işbirliği yapar.

(4) Sertifikalı eğitimler aşağıdaki konularda yapılır:

a) Türkiye orman bitkisi ve orman bitkisel ürünlerine zarar veren organizmaların teşhis, tanı, biyolojik evreleri ve yayılışları,

b) Teknik mücadele uygulama usul ve esasları,

c) Orman bitkisi ve bitkisel ürünlerine zarar veren organizmalarla yapılacak kimyasal mücadelede kullanılacak ruhsatlı bitki koruma ürünlerinin tanıtımı ve çevreye zararları,

ç) Bitki koruma ürünlerinin reçeteye yazılması ve uygulanması esasları,

d) Mekanik, biyolojik, biyoteknik mücadelede kullanılacak araçların tanıtımı ve uygulama esasları,

e) Yırtıcı böceklerin, parazit, parazoid, faydalı virüs, faydalı bakteri üretilmesi ve korunması esasları.

(5) Eğitimler Genel Müdürlük ve Oda'nın internet sayfalarında duyurulmak suretiyle yılda en az bir kez, talep durumuna göre daha fazla yapılabilir.

(6) Serbest Meslek Mensuplarına eğitimler sonunda sınav düzenlenerek 70 puan

alanlara EK:9'deki sertifika belgesi verilir.

Bilgilendirme toplantısı

MADDE 28 – (1) Genel Müdürlük ve Oda birlikte teknik mücadele için Bitki Koruma ürünü uygulama yetkisine sahip ormancılık büroları ve reçete yazma yetkisine sahip meslek mensupları için yılda en az bir kez olmak üzere bilgilendirme toplantısı yapar. Bu toplantılara, Orman İdaresinde görevli Orman Mühendislerinden Genel Müdürlükçe katılmaları uygun görülenler iştirak ettirilir. Toplantılara ilişkin bilgiler Genel Müdürlük ve oda tarafından orman idaresinde çalışanlara ve serbest meslek mensuplarına internet yolu ile duyurulur.

(2) Bilgilendirme toplantılarında; teknik mücadelede konusunda dünyadaki yeni gelişmeler, ülkemizdeki mevcut durumun değerlendirilmesi ve yapılması gerekenler hakkında bilgi verilir.

(3) Bu toplantılara, geçerli mazeretleri olanların dışında, orman idaresindeki ilgili kamu görevlileri, ormancılık büroları ve reçete yazma yetkisine sahip meslek mensupları katılmak zorundadır.

Ücret

MADDE 29 – (1) Ormancılık bürolarından yapılacak hizmet satın almalarında; 5531 sayılı Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği ve Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Hakkında Kanununun 13 üncü maddesine göre Oda tarafından belirlenen asgari ücret tarifesi uygulanır.

Yaptırımlar

MADDE 30 – (1) Bu Yönetmeliğe aykırı iş ve işlem yapanlar hakkında idari ve adli hükümler uygulanır.

Yürürlük

MADDE 31– (1) Bu Yönetmeliğin 1 inci, 2 nci, 3 üncü, 4 üncü, 5 inci, 6 ncı, 7 nci, 8 inci, 9 uncu, 10 uncu, 11 inci, 12 nci, 13 üncü, 14 üncü ve 27 nci maddeleri yayımı tarihinde, diğer maddeleri yayımı tarihinden altı ay sonra yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 32 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Orman Genel Müdürü yürütür.

2.3. Türkiye Bitki Koruma Mevzuatı

11/6/2010 tarih ve 5996 Sayı Resmî Gazetede yayınlanan **Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'nun Amacı**, gıda ve yem güvenilirliğini, halk sağlığı, **bitki** ve hayvan **sağlığı** ile hayvan ıslahı ve refahını, tüketici menfaatleri ile çevrenin korunması da dikkate alınarak korumak ve sağlamaktır.

Kapsam: Bu Kanun, gıda, gıda ile temas eden madde ve malzeme ile yemlerin üretim, işleme ve dağıtımının tüm aşamalarını, bitki koruma ürünü ve veteriner tıbbî ürün kalıntıları ile diğer kalıntılar ve bulaşanların kontrollerini, salgın veya bulaşıcı hayvan hastalıkları, **bitki ve bitkisel ürünlerdeki zararlı organizmalar ile mücadeleyi**, çiftlik ve deney hayvanları ile ev ve süs hayvanlarının refahını, zootekni konularını, veteriner sağlık ve bitki koruma ürünlerini, veteriner ve **bitki sağlığı hizmetlerini**, canlı hayvan ve ürünlerin ülkeye giriş ve çıkış işlemlerini ve bu konulara ilişkin resmî kontrolleri ve yaptırımları kapsar.

Her ülke, gerek sınırları içindeki zararlılarla mücadele çalışmalarını organize edebilmek, gerekse içinde böcek ya da hastalık bulunan maddelerin memlekete giriş ve çıkışını kontrol altına alabilmek, zararlıların yayılmasını önlemek için yasalar düzenlenmiştir.

Ülkemizde, 11.06.2010 Tarih ve 5996 sayılı "**Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu**" zararlılarla mücadele için temel altlık olmaktadır. Bu kanun kapsamında:

Tanımlar

MADDE 3- (1) Bu Kanunun uygulanmasında;

23) Faydalı organizma: Biyolojik evresinin herhangi bir dönemini zararlı organizma üzerinde geçiren ve bu organizmanın popülasyonunu sınırlayabilen parazitoit, parazit, predatör ve patojenleri,

41) Karantina: Hastalık veya zararlı organizmaların ülkeye girişini veya ülke içinde yayılmasını önlemek amacıyla, hayvan, hayvansal ürün, bitki, bitkisel ürün ve diğer maddeler ile bulaşma ihtimali bulunan madde ve malzemelerin kontrol altına alınmasını,

82) Zararlı organizma: Bitki veya bitkisel ürünlere zarar veren bitki, hayvan veya patojenik ajanların tür, streyn veya biyotiplerini,

DÖRDÜNCÜ KISIM

Bitki Sağlığı

BİRİNCİ BÖLÜM

Zararlı organizmaların kontrolü ve yükümlülükler

MADDE 15- (1) Bitki ve bitkisel ürünlerde zarar yapan organizmaların yurt içine girişi veya yurt içinde yayılmasını engellemek için aşağıdaki esaslar uygulanır:

-(2) Zararlı organizmalara karşı yapılacak mücadelenin esasları Bakanlıkça (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı) belirlenir. Mücadelenin Bakanlıkça belirlenen esaslara göre yapılması zorunludur.

-(3) Devlet ormanlarında bulunan zararlı organizmalarla yapılacak mücadele hizmetleri Bakanlıkça belirlenen esaslara göre, Çevre ve Orman Bakanlığı (Orman ve Su İşleri Bakanlığı) tarafından yapılır. Zararlı organizmalarla yapılacak mücadelenin hem orman hem tarım sahalarını ilgilendirmesi hâlinde, mücadele bu Kanun hükümleri çerçevesinde Bakanlık ile Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından işbirliği hâlinde yürütülür.

-(8) Zararlı organizma mücadelesinde kullanılacak faydalı organizmaları üretenler, ithalatını yapanlar, piyasaya arz edenler ve kullananlar Bakanlıkça belirlenen esaslara uymak zorundadır.

-(12) Zararlı organizma ile mücadeleyi, ticarî amaçla yapmak isteyen gerçek ve tüzel kişiler Bakanlıktan onay almak zorundadır.

-(14) Bu maddenin uygulanması ile ilgili usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelik ile belirlenir.

Tarım ve Köyleri Bakanlığından: 21.08.2010-27679 Resmi gazete Zirai Karantina Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

MADDE 1 – 10/2/2009 tarihli ve 27137 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Zirai Karantina Yönetmeliğinin ekinde yer alan EK- 4’ün, birinci ve ikinci bölümleri aşığıdaki şekilde değiştirilmiştir.

Memlekete girmesi yasak olan bitki ve maddeler

8.3.1991 tarihli 20808 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Zirai Karantina Yönetmeliğinin 2. maddesi uyarınca orman ürünlerinin ithali Orman Bakanlığı’nın ileri süreceği esaslara uyularak belli karantina kapılarından yapılabilir.

Yeni Yönetmelik: 10/2/2009 tarihli ve 27137 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Zirai Karantina Yönetmeliğinin değiştirilmesi

2.4. Çevresel Bozulma ve Ormanların Korunması

Yüzyıllar boyu süre gelen doğal kaynakların tahribi sonucu doğanın dengesi bozulmakta ve çevre sorunları çđ gibi büyümektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda hızlı nüfus artışı ve yoğun sanayileşme sonucu tahribe maruz kalan tüm doğal kaynaklar “Dünya Değerleri” olarak kabul edilmektedir. Bu konuda karar vericiler gelecek nesiller için çevre problemlerini tüm dünya boyutunda değerlendirerek çözmeye çalışmaktadırlar. Çevre sorunları ulusal nitelikten çıkıp uluslararası nitelik kazanmaktadır. Doğal kaynakların korunması bu düzeyde ele alınmalıdır.

Bilindiği üzere, dünyada son çeyrek yüzyılda sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik alanlarda bir takım değişmeler meydana gelmiştir. Kuşkusuz bu değişme ve gelişmelerden tüm doğal kaynaklar ve onun önemli bir parçası olan ormanlar da etkilenmiş ve halen etkilenmektedir. Bunun tabii sonucu olarak doğal kaynak yönetimi ve ormancılık etkinliklerinde de önemli değişmeler kaçınılmaz olmaktadır.

Sağlıklı bir orman ekosistemi; biyolojik çeşitliliğin ana kaynağı ve bu çeşitliliğin sürekliliğinin garantisidir. Orman ekosistemlerinin sahip oldukları bu çok zengin biyolojik çeşitlilik; tarıma, turizme, kent ve köy yaşamına, inşaat, tıp ve eczacılığa, enerji üretimine, madencilie kısaca ekonomik ve sosyal yaşantıya doğrudan ve dolaylı yollarla katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle yenilenebilir doğal kaynakların korunması, yok etmeden ve sürdürülebilir kullanım ilkesi çerçevesinde devamlılığının sağlanması ve geliştirilmesi dünya boyutunda büyük önem arz etmektedir. Yararlanılabilir dünya kara yüzeyinin yaklaşık olarak 1/3’ünü kaplayan ve yeryüzündeki biyolojik kütleinin ¾ ünden fazlasını oluşturan ormanlar, başta biyolojik çeşitlilik olmak üzere korunması gerekli çevresel değerlerin başında gelmektedir.

Orman zararlılarına karşı teknolojideki gelişmeler de dikkate alınarak etkin mücadele yöntemleri uygulanmakta, biyolojik çeşitliliğin korunmasına özen gösterilmekte, zararlı

böceklerle karşı faydalı böcekler korunup çoğaltılmakta ve ayrıca karışık meşcereler kurmak suretiyle ormanlarımız zararlılara karşı dayanıklı hale getirilmeye çalışılmaktadır.

2.5. Orman Genel Müdürlüğünün Orman Zararlıları İle Mücadele Çalışmaları

Dünyadaki ormanlar büyük tehlikelere yüz yüze gelmektedir. İnsan müdahalesini saymazsak bu tehlikelerin en önemli kısmını hastalık etmenleri ve böcekler oluşturur. Böcekler biyolojik özelliklerinden kaynaklanan geniş uyum yetenekleri sayesinde neredeyse dünyanın her tarafına yayılmışlardır. Böcekler hayvanlar aleminin sayı bakımından en büyük gurubunu oluştururlar. Üreme enerjileri çok yüksek olup kısa zamanda çoğalarak bütün bir ormanı tehdit edebilirler. Ayrıca birçok hastalık etmenlerini taşımak suretiyle de insan ve hayvan sağlığı için tehlike oluştururlar. Ülkemiz ormanlarında yapılan usulsüz kesimler, açma, otlatma zararları ve orman yangınları önemli tehdit unsurları olmaktadır. Ancak ormanlarda en büyük boyutlu kayıplar böcekler tarafından meydana gelmektedir.

Orman Zararlılarına Karşı Alınabilecek bazı Teknik ve İdari Önlemler:

1. Ormanların bünyesini bozan usulsüz müdahalelerden kaçınılmalıdır.
2. Uygulanacak silvikültür teknikleriyle hastalık ve zararlılara dayanıklı orman yetiştirilmelidir.
3. Doğal türler korunmalı, mono kültürden kaçınılmalı ve karışık meşcereler tesis edilmelidir.
4. Plantasyonlarda yetiştirme ortamlarına uygun ağaç türlerine yer verilmeli, yerli, yabancı ve hızlı gelişen tür ağaçlandırmalarında başta orijin denemeleri olmak üzere araştırma sonuçları dikkate alınmalıdır.
5. Orman bakım çalışmaları (sıklık bakımı, aramalar) tekniğine uygun ve zamanında yapılmalıdır.
6. Kabuk böceklerinin üremesine yol açacak uygulamalardan her zaman kaçınılmalı ve temiz işletmeciliğe büyük önem verilmelidir. Bu bağlamda;
 - Kurumakta olan, hasta ve devrik ağaçlar ile orman içi depo ve rampalardaki kabuklu iğne yapraklı odunlar, böceklerin uçma zamanlarından önce ormandan çıkarılmalıdır.
 - İbrelili ormanlarda kesimler vejetasyon mevsimi dışında kasım-şubat döneminde -KİŞ KESİMLERİ- yapılmalıdır.



Şekil xx. Kış kesimleri ve kar üstünde sürütme.

- Kesilen ağaçların kabuğu yerinde hemen soyulmalı ve özellikle yaz kesimlerinden kaçınılmalıdır.
- Kabuklu odun üretimi kasım-aralık ayları içerisinde yapılmalıdır.

7. Böceklerin doğal düşmanlarını korunması için mevcut ağaç, ağaççık, çalı ve flora korunmalı veya özel şekilde getirilmelidir.

8. Ormanlar sık sık taranarak zararlıların durumu düzenli olarak kontrol edilmelidir.

9. Halk-orman ilişkilerine önem verilmelidir.

10. Yurt dışı ve yurt içi karantina önlemleri alınmalıdır.

11. Yurt dışından ülkemize giren orman ürünlerinin gümrük kapılarındaki kontrolleri uzman orman mühendisleri tarafından yapılması sağlanmalıdır.

12. Biyolojik, mekanik ve biyoteknik mücadele yöntemlerine ağırlık verilmeli, kimyasal mücadeleden mümkün olduğunca kaçınılmalı, ilaçlamalarda bakteri kökenli biyolojik preparatlar tercih edilmeli ve ruhsatsız ilaç kullanılmamalıdır.

13. Faydalı böcek, kuş ve diğer canlılar korunmalı ve üretimleri artırılmalıdır.

VI. BÖLÜM

3. TÜRKİYE ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

3.1. Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Böcek Türleri

Türkiye ormanlarında 50 dolayındaki zararlı böcek, bitki, mantar, akar, bakteri, virüs türüne karşı yılda ortalama 500 bin hektarlık bir alanda mücadele çalışmaları yürütülmekte ve bunun için yıllık 8-10 milyon TL dolayında harcama yapılmaktadır. Böceklerin ormanlardaki zararları, yangın zararından çok fazla olduğu bilinmektedir. Böcek zararlarından dolayı ormanlarımızda artımdaki azalmanın yanında, yıllık 300-400 bin m³ arasında olağanüstü eta alınmakta ve bu miktar böcek popülasyonunun yoğun olduğu yıllarda 1 milyon m³'ün üzerine çıkabilmektedir Tablo XX..

Akdeniz ekosisteminde yer alan ormanlarımızda iğne yapraklı ağaçlarda ağırlıklı olmak üzere, en önemli zararlı etmen böceklerdir. Bölgenin yaygın ağaç türü olan kızılçam yanında karaçam ormanlarının da büyük bir kısmında etkili olan ortak türler Çam Kese Böceği, *Thaumetopoea wilkinsoni/pityocampa* ve Akdeniz Çam Kabuk Böceği, *Orthotomicus erosus*'tur. Ek olarak Oniki Dişli Çam Kabuk Böceği *Ips sexdentatus*, Akdeniz Orman Bahçivani, *Tomicus destruens*, Çam Sürgün Bükücüsü, *Rhyacionia buoliana* ve Reçine Kelebeği, *Dioryctria sylvestrella* önemli zararlara neden olan böcek türlerdir.

Toros sediri ormanlarında Sedir Yaprak Kelebeği, *Acleris undulana* ve Sedir Kabuk Böceği, *Orthotomicus tridentatus* en önemli tehdit unsurlarıdır. *A. undulana* larvalarının önemli oranda ibre kayıplarına neden olması, ağaçlarda artım kayıplarına ve zayıflamaya yol açmaktadır. Toroslarda sedir ormanlarında yayılışı tespit edilen *O. tridentatus* çok sayıda zayıf ağacın kurummasına yol açmaktadır.

Akdeniz ekosisteminin en hassas ağaç türü olan Toros göknarı ormanlarında, küresel ısınmanın etkisi fazlasıyla hissedilmekte ve nem isteği yüksek olan bu türün varlığı birçok yerde tehdit altında girmektedir. Optimum yetiştirme ortamının dışında ve özellikle aşağı rakımlarda yoğun kurumalar meydana gelmektedir. Ağaçların fizyolojik olarak zayıflamasının ardından Göknar Kabuk Böceği, *Pityokteines marketae* zararını arttırmakta ve yer yer epidemiler geliştirmektedir. Özellikle 1990'lı yılların başından itibaren görülen sıcaklık artışı ve kurak dönemler, göknar ölümlerini hızlandırmaktadır.

Karadeniz Bölgesinde *Dendroctonus micans*, *Ips sexdentatus*, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens* ve *Tomicus minor* gibi çok önemli kabuk böceği türleri ladin, çam ve göknar ormanlarında, geçmişten günümüze tekrarlanan zararları ile ileri boyutlarda yapısal bozukluklara ve kayıplara neden olmaktadır. *D. micans* ladin ormanlarının tamamına yayılmış ve toplam ağaçların %34'üne zarar vermiştir. *Ips sexdentatus* ve *I. typographus* geniş alanlarda salgınlar geliştirmekte ve önemli orman kayıplarına neden olmaktadır.

Ülkemizin büyük bir kısmında meşe alanlarına yayılmış olan *Euproctis chrysorrhoea* ve *Lymantria dispar* belirli aralıklarla tekrarlanan epidemilerle önemli boyutlarda yaprak ve dolayısıyla artım kayıplarına neden olmaktadır. Benzer şekilde ülke genelinde çam ormanlarında görülen ve bazı yörelerde ciddi boyutta epidemiler geliştiren Çam yaprak arıları *Diprion pini* ve *Neodiprion sertifer* iğneyaprak kaybına neden olan diğer önemli türlerdir.

3.1.1. Orman Böceklerinin Zarar Durumu

Böcekler, beslenme davranışlarına göre iki temel kategoride değerlendirilirler. **Primer zararlılar**, iyi bir fizyolojik konumdaki canlı ve sağlıklı ağaçlara saldıran ve bu ağaçlarda yaşayabilen böceklerdir. Bunlar, temelde özsu emen ve yaprak yiyen böceklerdir. **Sekonder zararlılar** ise, gelişme yetenekleri, az çok konukçunun yetersiz fizyolojik durumu ile sınırlandırılan böceklerdir. Sekonder zararlılar, çevresel koşullar uygun olduğunda büyük miktarlarda çoğalabilir ve zararlı olabilirler. Bunlar Kabuk Böcekleri (Curculionidae: Scolytinae), Teke Böcekleri (Cerambycidae), Süslü Böcekler (Buprestidae) ve Odun Arıları (Siricidae) gibi yaklaşık tüm ksilofag (odunsu gövde veya gövde kısımlarından beslenen) böcekleri kapsar (Escherichh, 1914; Bovey, 1971).

Primer ve sekonder zararlı arasındaki ayrımı yapmak zordur. Bazı türleri kategorize etmek güçtür. Örneğin, *Ips sexdentatus* ve *Ips typographus* gibi sekonder zararlı gösterilebilen kabuk böceği türleri, büyük salgınlarında tamamen sağlıklı ağaçlara saldırırlar ve primer zararlılar olurlar. Bu nedenle, çeşitli türlerin, doğrudan bu kategorilerden birine veya diğerine ayrılmasının güçlükleri vardır (Kangas, 1950). Sadece çok iyi fizyolojik koşullardaki sağlıklı ağaçlara saldıran, kesinlikle primer doğadaki böcekler ile doğrudan ölü odunla ilişkili, kesinlikle sekonder doğadaki böcekler arasında kalan ve devrik, hastalıklı veya ölmekte olan ağaçlardaki popülasyonlara karşılık gelen ara evreler vardır.

Ips sexdentatus, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens*, *Tomicus minor*, *Tomicus piniperda*, *Orthotomicus erosus* gibi çok yakından tanıdığımız kabuk böcekleri, buldukları ormanlarda çok sayıda devrik, kırık ve kesilmiş ağaçlar bulurlarsa çok iyi gelişir ve hızla çoğalırlar. Kabuk böceklerinin, bu koşulları sağlayan durumlarda, neden oldukları büyük yıkımlar yıllardan beri bilinmektedir. Bohemya (Çek Cumhuriyeti)'da 7 Aralık 1868 tarihinde meydana gelen büyük kasırganın ve 26 Ekim 1870 tarihindeki hortumun ardından *Ips typographus*'un bir popülasyon patlaması yapması sonucu 100,000 ha ladin ormanının tahrip olmuş ve bu popülasyon patlaması ancak 1875 yılında durdurulabilmiştir. Aynı tür İsviçre'de 1947-1948 yıllarında 663,000 metre küplük emval kaybına neden olmuştur (Barbey, 1942). Ülkemizde, *Ips sexdentatus*'un 1928 yılında Trabzon Yanbolu Vadisi-Santa ve Değirmendere Vadisi-Meryemana ladin ormanlarında 1928 yılında 250 000 m³ dolayındaki servet kaybı (Bernhard, 1935), 1930'lu yıllarda yaklaşık bir milyon metre küpe ulaşmıştır (Schimitschek, 1947). Dev ladin kabuk böceği *Dendrotonus micans*(Kug.) 290 bin ha büyüklüğündeki Türkiye'nin doğu ladin ormanlarında ladin ağaçlarının yaklaşık %35'ini istila etmiş ve toplam

22,8 milyon metreküp hacimdeki dikili ağacın zarar görmesine neden olmuştur. Ladin kabuk böceği *Ips typographus* (L.), Artvin ladin ormanlarında 1990'lı yılından itibaren yer yer önemli salgınlar geliştirmiş ve 2007 yılına kadar özellikle Hatila Vadisi Milli Park alanında büyük orman kayıplarına neden olmuştur.

3.1.2. Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri

Tarım alanlarında olduğu gibi, ormanlarda da mevcut böcek türlerinin yüzde birinden daha azı gerçek zararlılardır. Çeşitli orman alanlarında, çok az, çoğunlukla yarım ile bir düzine arasında değişen sayıdaki böcek türü "primer" zararlılar olarak rol oynarlar. Sekonder karakterli kabul edilen, ancak çoğu kez primer konumda olan türler de bunun içindedir.

Orman böceklerinin zarar şekilleri dört ana başlık altında toplanabilir.

Orman ağaçlarında zarar yapan türlerin büyük bir bölümü ağaçların vejetatif kısımlarındaki tekrarlanan zararlarıyla **ağacın gelişimini engelleyen ve bu yolla artım kaybına neden olan böceklerdir**. Bu çeşit zarara neden olan böcekler, Çamkese böceği, *Thaumetopoea pityocampa/wilkinsoni*, Sünger örücüsü, *Lymantria dispar*, Altıncıklı kelebek, *Euproctis chrysorrhoea*, Yeşil meşe bükücüsü, *Tortrix viridana* gibi, temelde Lepidoptera türlerdir. Bunlara yaprak arıları *Neodiprion sertifer* ve *Diprion pini* ile Kızılağaç yaprak böceği *Agelastica alni*, kavak ve söğüt yaprak böcekleri *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremula* gibi kınkanatlı yaprak böcekleri de eklenebilir. Koniferler, yaprak tüketici böceklerin zararına, yapraklı türlere göre daha duyarlıdırlar. İğne yapraklarını yenilemeleri yavaştır ve toptan yapraklarını kaybetmeleri, canlılıklarını sürdürmelerine engel olabilir. Ayrıca, bu böceklerin zararını, ağaçları öldürebilecek kabuk böceği zararları izleyebilir. *Pineus orientalis*, gibi özsu emen böcekler, gelişimi azaltmada yaprak tüketici böceklerle aynı etkiye sahip olabilirler. *Tomicus minor*, *Tomicus piniperda* gibi kabuk böcekleri ile *Rhyacionia buoliana*'nın uç tomurcuk ve sürgünleri tahrip etmeleri büyüme kaybı ile sonuçlanır.

Bazı böcek türlerinin etkileri, daha sonra, orman ağaçlarından yararlanma sırasında, **yapacak kalitedeki odunun bozulmasına öncülük edebilir**. Bunun örnekleri *Pissodes* cinsi hortumlu böcekler, *Cossus cossus* ve *Zeuzera pyrini* gibi güve türleri, *Saperda carcharias* gibi teke böceği türleri ve *Platypus cylindrus* gibi diğer bazı kınkanatlılar ve *Xyleborus* veya *Xyloterus* cinsi ambrosia böceklerdir. Bunlardan *Trypodendron lineatum* ve *Xyleborus dispar* iki önemli türdür. Binaların kerestelerinde ve mobilyalarda zarar yapan böcekler de bu kategoriye eklenebilir. Örneğin ev tekeböceği, *Hylotrupes bajulus* ve mobilya böcekleri olarak bilinen Anobidae türleri (örneğin, *Anobium punctatum*) bunlardandır.

Bazı böcekler ise, **ağır istila hallerinde ağaçları kurutabilirler**. Bu çeşit zarar, Kabuk böcekleri gibi pek çok ksilofag tür tarafından, bazı koşniller tarafından meydana getirilir. *Ips typographus*'un yanında *Ips sexdentatus*'un, *Pityokteines curvidens*'in ve kısmen *Dendroctonus micans*'in zararları bu çeşittir. Ülkemizde ve dünyanın büyük bir

kısımındaki ormanlarda karşı karşıya olunan en tehlikeli böcek zararı çeşidi de budur. Bu nedenle kabuk böcekleri orman zararlıları arasında çok özel bir yere ve öneme sahiptir.

Diğer böcekler de, bitkilerde **hastalık oluşturan virüs, mantar ve nematod gibi organizmaların taşıyıcıları**dırlar. Özsu emen böcekler, kabuk böcekleri, teke böcekleri orman ağaçlarında hastalık etmenlerinin taşınmasında rol alırlar. Kuzey Amerika'da, çam türlerinde çok tehlikeli olan Çam odun nematodu, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhner 1934) Nickle 1970 (Nematoda: Aphelenchoididae), Çam tekeböceği, *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) tarafından taşınır. Bizim için en önemli örnek *Scolytis scolytus* ile *Scolytus multistriatus* tarafından karaağaç ölümü hastalığı etmeni *Ceratocystis ulmi* (Buisman) adlı mantarın taşınmasıdır. Kuzey Amerike'da bu mantarın taşınmasında, ikinci türe, *Hylurgopinus rufipes* eşlik etmektedir.

3.1.3. Böcek Salgınlarının Temel Nedenleri

Bir böcek türünün zararlı olmasına neden olan etmenler çok çeşitlidir. Çoğu iklimsel etkenlerdir. Bunlar, ya bitkileri böceklerin saldırısına daha az dayanıklı yapan bir stres durumuna neden olarak ya da böceklerin üreme potansiyellerinde artışa (doğurganlığın, hayatta kalma oranının arttırılmasına) neden olarak rol oynarlar.

Stres, bir bitkinin normal işlevlerini yürütmesini etkileyen ve potansiyel fiziksel ve metabolik değişikliklere neden olan bir etkendir. Bir etken olarak stres, nispeten kısa bir dönem için veya kalıcı bir şekilde rol oynar. Düşük verimlilik, toprakta çok yüksek veya düşük pH düzeyleri, kuraklık, sel, atmosferik kirlenme (küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, ozon kaybı) ile anormal düşük ve yüksek sıcaklıklar hepsi stres etkenleridir. Bunlar içinde en önemli baskı unsuru su yetersizliği, yani kuraklıktır.

Kuraklık, ağaçları çeşitli şekillerde etkiler. Bu etkilerin en temel olanları, gelişmede azalma (özellikle yaprakların, sürgünlerin ve yıllık halka genişliklerinin boyutlarında azalma); yapraklarda sarımsı renge neden olan, klorofil sentezindeki değişiklikler; terlemenin azalması nedeniyle sıcaklıkta yükselme; yapraklarda çözünebilir azot bileşikleri düzeylerinde artış; böcekler tarafından duyulan sesler meydana getiren, ksilemde bitki besisuyu sıvı kolonunda kesintiler; ozmotik basınçtaki değişimler; uçucu bileşiklerin dışarı verilmesi ve koniferlerde reçine terpenlerinde değişimler ve reçine akıtma yeteneğinin azalması şeklinde sıralanabilir. Bu değişiklikler sonucu bitkinin besinsel niteliği böcekler için iyileştirilmiş olur.

Fransa'da, 1976 yazındaki az rastlanır kuraklığın ardından, konifer ormanları çeşitli kabuk böceklerinin istilasına uğramış ve pek çok alanda toplu kurumaların olduğu, "ölü mevkiler" ortaya çıkmıştır. Bu kuraklık döneminde, ladindeki saldırılar *Pityogenes chalcographus*, *Dendroctonus micans* ve onlara eşlik eden *Ips typographus* tarafından meydana getirilmiştir. Göknarda, *Pityokteines curvşdens*'in zararı çoğunlukla *Cryphalus picea* tarafından izlenmiştir. Çamlardaki zarara *Ips sexdentatus*, *Tomicus piniperda* ve *Ips acuminatus* neden olmuştur. Bizim doğal türümüz olmayan Avrupa melezi (*Larix decidua*

Mill.) de *Ips cembrae*'nin zararına uğramıştır. Diğer Kabuk böcekleri (Scolytidae) yanında Hortumlu böcekler (Curculionidae) ve Süslüböcekler (Buprestidae) de bu alanlara, ancak sadece kuruyan veya ölen ağaçlara, yerleşmişlerdir (Anon., 1978).

Bu durumun belirgin bir örneği, ılıman kuşakta hissedilen kuraklık döneminde, ülkemizde özellikle Batı Karadeniz Bölgesinde 1990'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. Bölgede uygun yetişme ortamı dışındaki göknar ormanları kuraklıktan ileri derece etkilenmiştir. Bu etkilenmenin sonuçları iki şekilde ortaya çıkmıştır. Birincisi, kuraklıktan etkilenen ağaçlarda önemli ölçüde artım kaybı, tepe çökmesi, geri ölüm ve kurumaların meydana gelmesidir. İkincisi de, kuraklığın etkisiyle su sağlamada güçlük çeken ağaçların dirençlerinin kırılması ve savunma mekanizmalarının zayıflaması nedeniyle büyük göknar kabuk böceği, *Pityokteines curvidens* (Germ.) ve ona eşlik eden göknar küçük kabuk böceği *Cryphalus picea* (Ratz.)'nin ağır saldırılarına uğramalarıdır. Ayrıca, çok yoğun göknar ökseotu, *Viscum album* ssp. *abietis* (Wiesb.) bulunan göknar ağaçlarının, sağlayabildikleri az miktardaki suyu bu parazit bitkiyle paylaşmaları, kurumalarını hızlandırmıştır. Kuruyan ağaç miktarı 2008 yılında bir milyon m³'ün üzerine çıkmıştır. Aynı yıllarda, kuraklık nedeniyle çeşitli alanlarda çam ve ladinlerde de kurumalar meydana gelmiştir. Giresun Aluçra'da ve Gümüşhane Şiran'da taban suyundaki önemli düşüş nedeniyle onlarca hektar büyüklüğündeki sarıçam ormanında, yoğun çam ökseotu, *Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) bulunan ağaçlar kurumuştur. Trabzon Boztepede ladin ve Ordu Boztepede karaçamlar kurumuştur (Eroğlu ve ark., 2000). Ankara ODTÜ ormanında kurumalar gözlenmiştir (Çelik ve ark., 2002).

Ormanlarımızda yetişen ağaç türleri, buldukları yerlerin doğal türleridir. Anadolu coğrafyasında, yüzyıllar boyunca sürdürülen yararlanmalar ve tahripler yüzünden, pek çok alanda ormanlarda önemli kayıplar meydana gelmiştir (Aslankara, 1998). Ülkemizdeki bütün ormanlar insan müdahalesine uğramış ve bundan etkilenmiş durumdadır (Pamay, 1962). Ormanların gelişimi üzerinde abiyotik ve biyotik etkenlerin yanında, özellikle insanların etkileri de önemli olabilmektedir (Çepel ve ark., 1978). Ormanların yapısal gelişimini tayin eden bu koşullar, kabuk böceklerinin olası zarar boyutları ile de sıkı bir ilişki içindedir. Geçmişten günümüze, yaşanan olumsuzluklara rağmen, ülkemiz kıta düzeyinde bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ormanlarımızdaki ağaçlar belirli alanlardan sağlanan tohumların genotipine değil, doğadaki sınırsız varyasyonların ürünü, kalıtsal çeşitliliğe sahiptirler. Türkiye ormanlarında böcekler, mantarlar ve diğer canlılar tarafından meydana getirilen zararlar içerisinde, böcek zararları çok önemli bir yer tutmakta ve bu nedenle de bu konudaki çalışmalar daha çok zararlı böceklerle mücadele konusunda yoğunlaşmaktadır. Ormanlarımızda, 50 dolayında böcek türü, çeşitli boyutlardaki zararları ile etkili olmaktadır. Bu zararlılar ile yılda ortalama 500-800 bin ha alanda mücadele yapılmakta ve bu faaliyetler için her yıl 8-12 milyon TL harcanmaktadır. Somut bir örnek vermek gerekirse, 1998-2003 yılları arasında zararlı orman böcekleri ülkemizde 2.100.000 ha alanda yaklaşık 1.900.000 m³ ağacın zayıf düşmesine ve kurummasına neden olmuştur (Anon., 2003).

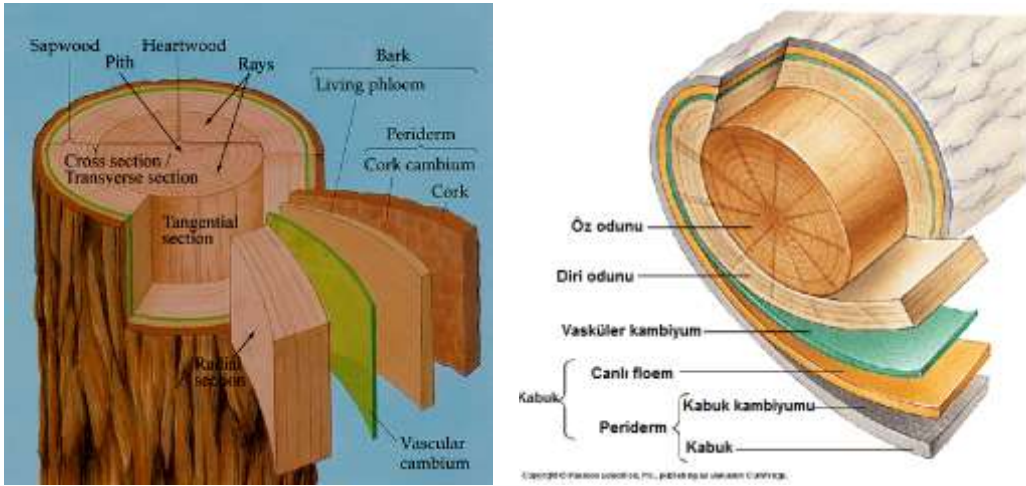
Tablo XX. Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Böceklerin Konukçu Ağaçlardaki Zarar Yerlerine Göre Ayrımı

	Tür	Yazar İsmi	Türkçe İsmi	Takım	Familiya	Zarar Yaptığı Türler	Zarar Yaptığı Diğer Türler
İğne Yap. Ağaç. Zarar Yap. Böcekler	<i>Acleris undulana</i>	(Wlsglm.)	SedirYaprak Kelebeği	Lepidoptera	Tortricidae	Sedir	
	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Schiff.	Çam Keseböceği	Lepidoptera	Thaumetopoea	Sedir, Çam Türleri	
	<i>Neodiprion sertifer</i>	(Geoff.)	Kızılımtırak sarı çalı antenli yaprakarı	Hymenoptera	Diprionidae	Sarıçam	
Yapraklı Ağaçlarda Zarar Yapan Böcekler	<i>Diprion pini</i>	(L.)	Çalı Antenli Çam Yaprak Arısı	Hymenoptera	Diprionidae	Sarıçam	
	<i>Chrysomelidae populi</i>	(L.)	Kavak yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Kavak	Söğüt
	<i>Chrysomela tremulae</i>	Fabr.	Söğüt yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Kavak	Söğüt
	<i>Chrysomela vigintipunctata</i>	(Scop.)	Söğüt lekeli yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Kavak	Söğüt
	<i>Phyllodecta vitellinae</i>	(L.)	Söğüt mavi yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Söğüt/Kavak	
	<i>Agelastica alni</i>	(L.)	Kızılağaç	Coleoptera	Chrysomelidae	Kızılağaç/Fındık	
	<i>Pyrrhalta lineola</i>	(Fabr.)	Söğüt tüylü yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Kızılağaç/Fındık	
	<i>Pyrrhalta luteola</i>	(Müller)	Karaağaç yaprakböceği	Coleoptera	Chrysomelidae	Karaağaç	
	<i>Altica quercetorum quercetorum</i>	Foud.	Meşe yaprak piresi	Coleoptera	Chrysomelidae	Meşe	Fındık
	<i>Crepidodera aurata</i>	(Marsh.)	Söğüt yaprak piresi	Coleoptera	Chrysomelidae	Kavak	Söğüt
	<i>Crepidodera aurea</i>	(Geoff.)	Kavak yaprak piresi	Coleoptera	Chrysomelidae	Kavak	Söğüt
	<i>Apoderus coryli</i>	L.	Fındık yaprak bükücüsü	Coleoptera	Curculionidae	Fındık	
	<i>Byctiscus betulae</i>	L.	Sigara böceği	Coleoptera	Curculionidae	Kavak/Söğüt/	
	<i>Rhynchaenus fagi</i>	L.	Kayın hortumluböceği	Coleoptera	Curculionidae	Kayın	
	<i>Hyphantria cunea</i>	(Drury)	Amerikan beyaz kelebeği	Lepidoptera	Arctiidae	Yapraklı türler	
	<i>Tortrix viridana</i>	(L.)	Yeşil meşe bükücüsü	Lepidoptera	Tortricidae	Meşe	
	<i>Cerura vinula</i>	(L.)	Çatal kuyruklu tirtil	Lepidoptera	Notodontidae	Kavak	
	<i>Phalera bucephala</i>	(L.)	Ay lekeli kelebek	Lepidoptera	Notodontidae	Kayın	
	<i>Lymantria dispar</i>	(L.)	Sünger örücüsü	Lepidoptera	Lymantriidae	Yapraklı türler	
	<i>Euproctis chrysorrhoea</i>	(L.)	Altın kelebek	Lepidoptera	Lymantriidae	Meşe/Söğüt	
<i>Leucoma salicis</i>	(L.)	Kavak örücüsü	Lepidoptera	Lymantriidae	Kavak/Söğüt		
<i>Malacosoma neustria</i>	(L.)	Halka örücüsü	Lepidoptera	Lasiocampidae	Fındık		
<i>Eriocampa ovata</i>	(L.)	Kızılağaç yaprakarı	Hymenoptera	Tenthredinidae	Kızılağaç		
<i>Mikiola fagi</i>	(Htg.)	Kayın yaprak yumrusineği	Diptera	Cecidomyiidae	Kayın		
Tomurcuk ve Sürgünlerde Zarar Yapan Böcekler	<i>Obera linearis</i>	(L.)	Fındık tekeböceği	Coleoptera	Cerambycidae	Fındık	
	<i>Obera oculata</i>	(L.)	Söğüt tekeböceği	Coleoptera	Cerambycidae	Söğüt	
	<i>Rhyacionia buoliana</i>	(Den. and Schiff.)	Çam sürgün bükücüsü	Lepidoptera	Tortricidae	Sarıçam	
	<i>Gypsonoma dealbana</i>	(Fröl.)	Kavak sürgün böceği	Lepidoptera	Tortricidae	Kavak	
Kabuk Yiyen Böcekler	<i>Vespa crabro</i>	L.	Eşekarısı	Hymenoptera	Vespidae	Dışbudak/Kızılağaç	Meyva ağaçları
	<i>Vespa orientalis</i>	Fabr.	Doğu eşekarısı	Hymenoptera	Vespidae	Kavak	
Meyvalarda Zarar Yapan Böcekler	<i>Balaninus elephas</i>	(Gyll.)	Kestane meyva oyucusu	Coleoptera	Curculionidae	Kestane/Meşe	
	<i>Balaninus glandium</i>	Marsh.	Meşe palamut oyucusu	Coleoptera	Curculionidae	Meşe/Kestane/Fındık	
	<i>Balaninus nucum</i>	L.	Fındık meyva oyucusu	Coleoptera	Curculionidae	Fındık	Elma/Armut
	<i>Andricus quercuscalicis</i>	(Burgsd.)		Hymenoptera	Cynipidae	Meşe	
Kozalaklarda Zar. Yap. Bóc.	<i>Pissodes validirostris</i>	Gyll.	Çam kozalak hortumluböceği	Coleoptera	Curculionidae	Sarıçam	
	<i>Dioryctria abietella</i>	Den. and Schiff.	Ladin kozalak kelebeği	Lepidoptera	Pyralidae	Ladin	

	Tür	Yazar İsmi	Türkçe İsmi	Takım	Familiya	Zarar Yaptığı Türler	Zarar Yaptığı Diğer Türler
Özsu Emen Böcekler	Phyllaphis fagi	(L.)	Kayın yaprak süslübiti	Homoptera	Callaphididae	Kayın	
	Aphis craccivora	Koch	Akasya sürgünbiti	Homoptera	Aphididae	Yalancı akasya	
	Mindarus abietinus	Koch	Gökmar maskelibiti	Homoptera	Thelaxidae	Gökmar	
	Baizongia pistaciae	(L.)	Menengiç galbiti	Homoptera	Pemphigidae	Menengiç	
	Eriosoma lanuginosum	(Htg.)	Karaağaç galbiti	Homoptera	Pemphigidae	Karaağaç	
	Adelges (Dreyfusia) nordmanniana	(Eckstein)	Ladin gal adalgidi	Homoptera	Adelgidae	Ladin	Gökmar
	Pineus orientalis	(Dreyfus)	Doğu ladin sürgün galbiti	Homoptera	Adelgidae	Ladin	Sarıçam
	Lepidosaphes ulmi	(L.)	Virgül koşnili	Homoptera	Adelgidae	Polifag	
Pericerya purchasi	(Mask.)	Torbali koşnil	Homoptera	Monophlebidae	Polifag		
Kabukta Zarar Yapan Böcekler	Scolytus scolytus	(Fabr.)	Büyük karaağaç kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Karaağaç/Dışbudak	
	Scolytus multistriatus	(Marsh.)	Küçük karaağaç kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Karaağaç/Dışbudak	
	Blastophagus piniperda	(L.)	Büyük orman bahçivani	Coleoptera	Scolytidae	Sarıçam	
	Blastophagus minor	(Htg.)	Küçük orman bahçivani	Coleoptera	Scolytidae	Sarıçam	
	Hylurgops palliatus	(Gyll.)	Ladin boz kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Ladin/Sarıçam/Gökmar	
	Dendroctonus micans	(Kug.)	Dev kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Ladin	
	Ips sexdentatus	(Boerner)	Onikidişli çam kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Ladin	
	Ips typographus	(L.)	Sekiz dişli büyük ladin kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Ladin	
	Pityokteines curvidens	(Germ.)	Büyük gökmar kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Gökmar	
	Pityokteines spinidens	(Reitt.)	Yataş dişli gökmar kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Gökmar/Ladin	
	Pityokteines vorontzovi	(Jacob.)	Konik dişli gökmar kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Gökmar	
	Orthotomicus erosus	(Woll.)	Akdeniz çam kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Sarıçam/Gökmar/Ladin	
Pityogenes bidentatus	(Herbst)	İki dişli çam kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Ladin		
Cryphalus piceae	(Ratz.)	Küçük gökmar kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	Gökmar/Ladin		
Kambiyumda Zarar Yapan Böcekler	Dioryctria splendidella	H. -S.	Reçine kelebeği	Lepidoptera	Pyralidae	Ladin	
	Melanophila picta	(Pall.)	Sarı lekeli kavak süslü böceği	Coleoptera	Buprestidae	Kavak	
	Pissodes notatus	(Fabr.)	Çam kültür hortumböceği	Coleoptera	Curculionidae	Sarıçam	Gökmar/Ladin
	Phoracontha semipunctata	(Fabr.)	Okalıptüs teke böceği	Coleoptera	Cerambycidae	Okalıptüs	
	Pissodes pini	(L.)	Yaşlı çam hortumluböceği	Coleoptera	Curculionidae	Gökmar	
Pissodes piceae	(Illig.)	Gökmar hortumluböceği	Coleoptera	Curculionidae	Gökmar/Ladin		
Ozunda Zarar Yapan Böcekler	Cossus cossus	(L.)	Oyucu söğüt kelebeği	Lepidoptera	Cossidae	Kızılağaç/Söğüt/Kavak	
	Zeuzera pyrina	(L.)	Mavi süzgeç kelebeği	Lepidoptera	Cossidae	Yapraklı türler	
	Urocerus gigas	(L.)	Sarı gövdeli odunarı	Hymenoptera	Siricidae	Sarıçam/Ladin/Gökmar	
	Sirex juvencus	(L.)	Mavi gövdeli büyük odunarı	Hymenoptera	Siricidae	Ladin/Sarıçam/Gökmar	
	Aromia moschata	(L.)	Misk teke böceği	Coleoptera	Cerambycidae	Söğüt	
	Saperda carcharias	(L.)	Kavak büyük teke böceği	Coleoptera	Cerambycidae	Kavak, Söğüt	
	Cryptorrhynchus laphati	(L.)	Kızılağaç hortumlu böceği	Coleoptera	Curculionidae	Kızılağaç, Söğüt, Kavak	
Rhagium bifasciatum	Fabr.	Uzun boyunlu tekeböceği	Coleoptera	Cerambycidae	Sarıçam/Gökmar/Kavak		
Ambrosia Böcekleri	Xyleborus dispar	(Fabr.)	Nokta şeritli odun oyucusu	Coleoptera	Scolytidae	Gürgeç/Kestane/Fındık	
	Xyleborus lineatus	(Fabr.)	Çizgi çizen odun kabukböceği	Coleoptera	Scolytidae	İğne Yapraklı Türler	
Köklerde Zarar Yapan Böcekler	Gryllotalpa gryllotalpa	(L.)	Danaburnu	Orthoptera	Gryllotalpidae	Tüm fidanlar	
	Amphimallon solstitiale	(L.)	Gümdönümü böceği	Coleoptera	Scarabaeidae	Tüm fidanlar	
	Melolontha melolontha	(L.)	Adi mayıs böceği	Coleoptera	Scarabaeidae	Tüm fidanlar	
	Polyphylla fullo	(L.)	Haziran böceği	Coleoptera	Scarabaeidae	Çam, Akasya, Kavak	
	Hyllobius abietis	(L.)	Kahverengi hortumlu böcek	Coleoptera	Curculionidae	Çam, Ladin, Gökmar	
Agrotis segetum	Schiff.	Toprak bozkurdu	Lepidoptera	Noctuidae	Tüm fidanlar		

3.2. Kabuk ve Kambiyumda Zarar Yapan Böcekler

Ağaçlarda zarar yapan böceklerin en önemlileri, kambiyumla ona yakın dokularda yaşayan türlerdir. Bu böceklere "kambiyum böcekleri" denirse de, bunların ana yolları ile larva yolları (yumurta ve larva oyukları) **floem** (Şekil X) içindedir. Bunlara "floem böcekleri" adı da verilir. Bu böceklerin büyük grubu Coleoptera takımının Curculionidae, Curculionidae: Scolytinae, Cerambycidae ve Buprestidae familyalarının üyeleridirler. Bu gruplar içinde orman ağaçları için en tehlikeli türler Coleoptrea, kınkanatlılar takımı, Curculionidae, hortumlu böcekler familyasının Scolytinae alt familyasında yer alan **kabuk böcekleri**dir.



Şekil 3.2. Odunsu gövdede kabuk, floem ve kambiyum katmanları.

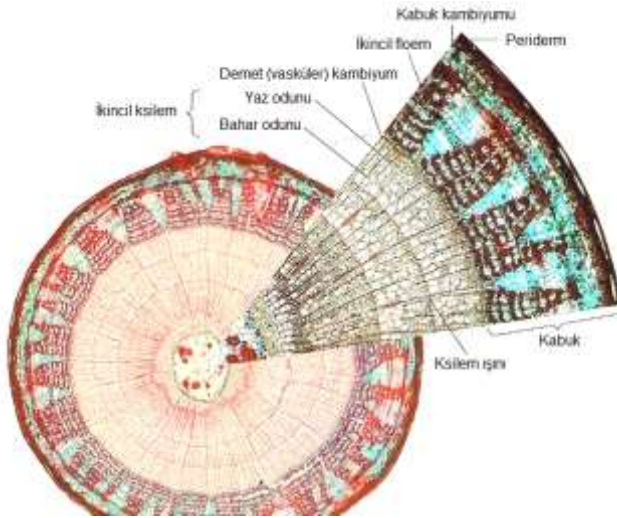


Şekil 3.1. Dağ çamı kabuk böceği, *Dendroctonus ponderosa*'nın yoğun salgını ve kuzey Koloradoda *Pinus contorta*'daki tahribatı (seen from summit of Cascade Mountain in 2011)

Damarlı bitkilerin iki temel iletim doku çeşidi ksilem ve floemdir. Bu iki doku, yapraklardan köklere uzanan, su ve besin maddelerinin taşınmasını sağlayan yaşamsal suyollarıdır. Ksilem

ve floem dokuları, ağaç ve çalıların kabuk katmanının hemen altında yer alan meristematik kambiyum hücreleri tarafından üretilir (Şekil XX). Kökler tarafından topraktan absorbe edilen su ve çözülmüş mineraller kök, gövde, dal ve yaprak sapı ksileminde yukarıya doğru taşınır. Ksilemde suyun taşınımı üç temel mekanizmaya dayandırılmaktadır. Bunlar: Kapilarite (adezyon ve kohezyon etkenleri), kök basıncı (kök hücrelerindeki ozmotik basınç) ve transpirasyon (terleme) çekişidir. Ksilemde su ve minerallerin hareketi, ksilem hücreleri ölü olduğundan, pasif-mekanik bir işlemdir. Son araştırmalarla, ksilem hücrelerinin, kesintisiz borucuklardan daha ziyade, bitkinin suya en fazla ihtiyaç duyulan özel kısımları için su akışını düzenleyen ve ileten çok gelişmiş bir sistem olduklarını ortaya çıkarmaktadır. Dev sekoya ağaçlarında, köklerden iğne yapraklara uzanan ve 125 metreye varan yüksekliğe su ulaştıran kesintisiz su sütünü vardır.

Fotosentezle bitkilerin yapraklarında üretilen şekerler ve diğer besinler, gerekli oldukları, bitkinin diğer tüm kısımlarına taşınırlar. Bu çözülmüş organik bileşiklerin translokasyonu, floemin kalbur borularında meydana gelir. Floem dokusu, yapraklarda üretilen karbonhidratları bitki gövdelerinde aşağıya doğru iletir (Şekil X). Ancak, floem hücreleri canlıdır ve eğer bu hücreler öldürülürse floemde materyallerin hareketi durur. Koniferlerin gövdeleri öz ışınları dediğimiz hücre bantları ve serpilmiş reçine kanalları içerirler.



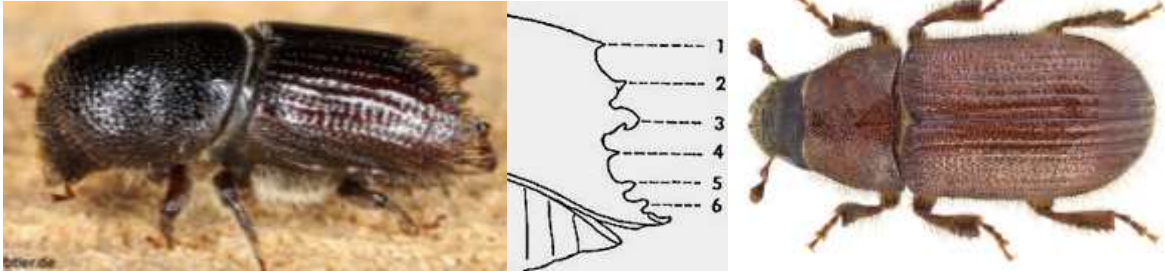
Şekil 3.3. Koniferlerin gövdelerinde floem dokusu ve öz ışınları.

Floemin kalbur borularında organik bileşiklerin translokasyonu.

3.2.1. Kabuk böcekleri (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae)

Bu familyadaki böcekler küçük yapılı, silindir şeklinde ve koyu kahverengindedirler. Kısa ve çoğunlukla kırık olan antenleri 11-12 parçadan yapılmıştır. Antenler birçok türde belirgin olarak görülen bir topuzla sonlanmıştır. Topuzu oluşturan parçalar daha çok sıkı bir şekilde, nadiren de gevşek olarak birbiriyle birleşmiş durumdadır.

Kabuk böcekleri, Coleoptera takımının Scolytidae familyasının üyeleridir. Bu familyadaki böcekler küçük yapılı, silindirik şeklinde ve koyu kahverengindedirler. Kısa ve çoğunlukla kırık olan antenleri 11 -12 parçadan oluşmaktadır. Antenleri birçok türde belirgin olarak görünen bir topuzla sonuçlanmıştır. Başları boyun kalkanlarından daha dar ve onun içine çekilmiş durumda olup prognanth veya hypognanth'dır. Gözleri büyük, ağız parçaları küçük ve gizlidir. Prothorax büyük, elytra kaidesinden dar veya geniş; genişliğinden daha uzundur. Kanatlar genellikle iyi gelişmiştir. Elytra abdomenden uzun veya kısadır. Bacaklar kısa, tarsusları 5 segmentlidir. Abdomen kısa, 5-6 belirgin sternumludur.



Şekil X. *Ips sexdentatus* (Boern)'un ön kanat çöküntüsü ve *Dendroctonus micans* (Kug.)

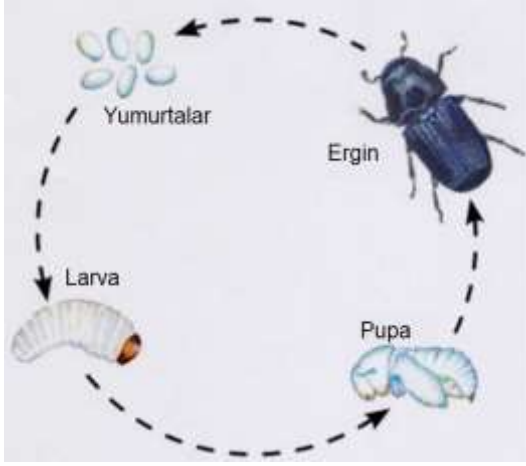
Larvaları yumuşak, beyazımsı renkte, bacaksız ve karın tarafına hafifçe kıvrılmış vaziyettedir. Pupa dolgun yapılı ve serbest pupa tipindedir.

Kabuk böcekleri kural olarak bitkilerin odunlaşmış kısımlarını tahrip etmek suretiyle zarar yaparlar. Tüm gelişim dönemlerini bitkilerin içinde geçirirler. Üreme yerlerini ya olgunluk yiyimi yapmak veya yumurta koymak için uygun bitkiler aramak yahut da regenerasyon yiyimi yapmak için terk ederler.



Şekil X. *Ips sexdentatus*'ta baş ve boyun kalkanının üç yönden görünüşü

Dişiler yumurtlamak için bitkinin içine girerler. Yumurtalar, ana böcek tarafından yapılan üreme yolu veya ana yol denilen yollara konur. Ana böcek yumurtalarını ana yolun ya iki tarafına teker teker veya kümeler halinde koyar. Odunda üreyen kabuk böcekleri üreme yollarını çeşitli doğrultularda olmak üzere ağacın odun kısmında açarlar. Olgunlaşan genç erginler doğum yerlerini ana yol vasıtasıyla terkederler.



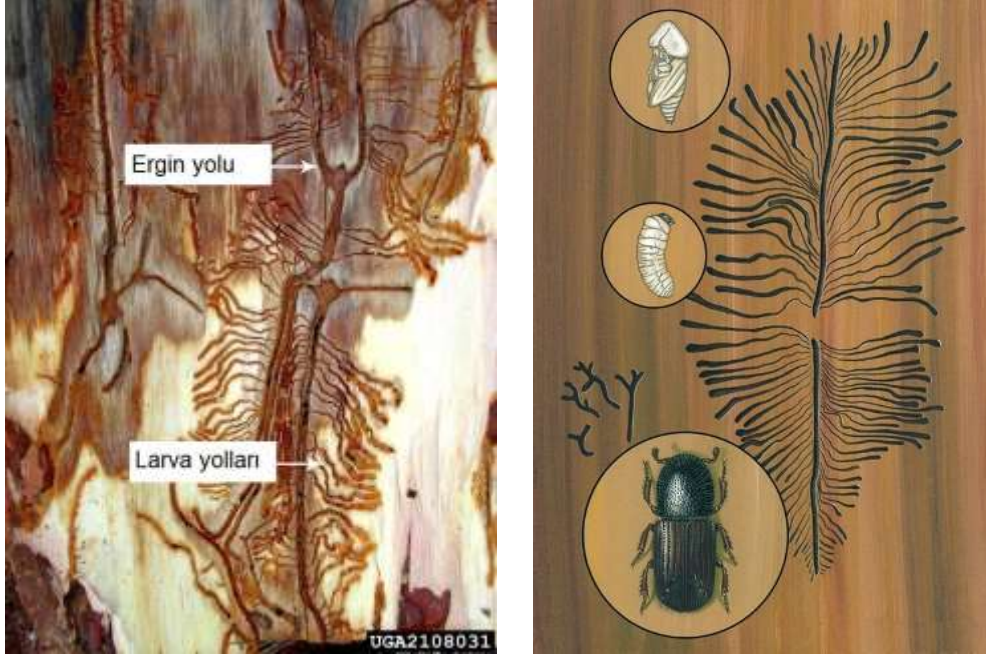
Dağ çamı kabuk böceği, *Dendroctonus ponderosa* (Hopkins)'nın hayat döngüsü



Yalnız bir ağaç türünü tercih eden Kabuk böceklerine **monofag**, çeşitli ağaç türlerinde yaşayanlarına da **polifag** kabuk böcekleri denir. Kabuk böcekleri **monogam** ve **polygam** diye ikiye ayrılırlar. Monogam olan türlerde dişi böcek, üzerinde üreyeceği bitkiyi delerek içine girer. Çiftleşme ekseriya ağacın dışında, giriş deliğinin hemen yanında meydana gelir. Polygam türlerde ise erkek böcek bitkinin içine girerek bir çiftleşme veya gerdek odası denilen bir boşluk hazırlar ve burada içeriye giren dişilerle çiftleşirler. Erkek böcek çiftleşme odasını, öğüntüleri dışarıya atmak suretiyle daima temiz bulundurur.

Kabukta üreyen kabuk böceklerinin ana yolları genellikle kabuk ve kambiyum mıntıklarında bulunur. Bazen bu yollar diri oduna da oldukça önemli miktarda girmiş durumdadır. Bu yolların şekilleri ana hatları itibariyle her böcek türü için belirlidir. Bu nedenle ana yollar, kabuk böceklerinin tamamında büyük önem taşırlar.

Kabukta üreyen kabuk böceklerinin ana yolları esas itibariyle; bir kollu dikey, iki kollu dikey, bir kollu yatay, iki kollu yatay, yıldızimsı, larva yolları ayrılmış meydanımsı ve larva yolları ayrılmamış meydanımsı (Larva familya yeniği) yol olmak üzere 7 tipe ayrılır. Odunda üreyen Kabuk böcekleri; merdivenimsi yol, larva familya yeniği, bir düzlemdeki yatay çatal yol ve çeşitli düzlemlerdeki çatal yollar olmak üzere dört ayrı tipte ana yol açarlar.



Şekil XX. *Ips typographus*'un ve **ana ve larva yolları**

Kabuk böcekleri uzun zaman yaşarlar ve bu süre içinde birkaç defa üreleyebilirler. Kural olarak bir olgunluk yiyimi ve buna bağlı bir üreme diyapozları vardır. Bazı kabuk böceği türleri daima univoltindirler. Böyle böceklere **etki edilemeyen kabuk böcekleri** denir. Kabuk böceklerinin önemli bir kısmı ise uygun hava hallerinde ikinci ve hatta üçüncü bir generasyon meydana getirirler. Bu gibi kabuk böceklerine de **etki edilebilen kabuk böcekleri** denir. Bu husus kabuk böcekleriyle savaşta önem taşır. Bu gibi türler üzerinde dikkatle durulması gerekir. Üreme potansiyelleri çok yüksektir. Bu nedenle, normal imha oranlarının ($\%q = 100 (1 - 1 / (a * b))^x$) düşük olabileceği uygun koşullarda hızla çoğalırlar ve çok büyük miktarlara ulaşabilirler.

Kabuk böceklerinin zarar yaptığı ağaçlar teker teker veya küçük gruplar halinde kurumağa başlarlar. Böcekli ağaçlar deliklerden dışarıya dökülen öğüntülerden anlaşılır. İğne yapraklı ağaçlarda ufak reçine damlacıklarının sızması da çok kere kabuk böceği zararını gösterir. Mücadele için hiçbir zaman ağacın tepe rengi değişinceye kadar beklenmemelidir. Bu aşamaya gelmiş ağaçlarda gelişen böcekler çoktan başka ağaçlara gitmiş olurlar.



Şekil XX. *Ips typographus* (L.) genç ve olgun erginleri.



Şekil xx. *Ips acuminatus*'un Ana Yol (ergin yolu) açan erginler vevücut yapısı (morfolojisi) ve erkek didşi ayırımında ön kanatların arka çöküntüsündeki dişlerin kullanılması



Şekil XX. Bir Kabuk böceğinin salgın geliştirdiği orman alanı.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri

Kabuk Böcekleri, Coleoptera takımının Scolytidae familyasının üyeleridir. Bu böcekler, koniferlerin ve özdeş olarak bazı yapraklı türlerin zararlıları olarak çok önemlidirler. Sıra dışı biyolojileri, özellikle salgınlarından ormanları korumanın yollarını geliştirme noktasında çok araştırılmışlardır. Kabuk böcekleri, 6 binden daha fazla türü içeren, küçük yapılı böceklerdir. Çoğu 2 mm'den daha kısa boydadır. *Ips sexdentatus* 8 mm'ye ve bu grubun en irisi olan *Denmdroctonus micans* tam 10 mm'ye ulaşır.



Şekil X. *Dendroctonus micans*'ın larva galerisi, Floemde toplu beslenen larvaları ve ergini

Bütün Scolytidae türleri bitkilerle beslenirler ve çoğu odunsu bitkilerde yaşar; sadece birkaç türü otsu bitkilerde yaşar. Yapraklı ağaçların ve koniferlerin Kabuk böcekleri faunası arasında açık bir ayırım vardır. Her iki ağaç grubunda yaşayanların sayısı gerçekten çok azdır. Kabuk böceklerinin saldırısından en çok koniferler ve onların içinde de nicel olarak en çok Çamlar, *Pinus*, cinsi etkilenir. Avrupa'da 81 kabuk böceği türü koniferler üzerinde yaşar. Bunlardan 39'u çamlarda, 23'ü ladinde, 6'sı göknarda ve 2'si Melezde (*Larix* spp.) ve 11 tür de iki veya daha fazla konifer cinsinde yaşar (Balachowsky, 1949).

Kabuk böceklerinin primer zararlı olanları, işlevsel kambiyum ve floeme sahip, nişasta ve proteinlerce zengin olan, tamamen sağlıklı ağaçlara saldırırlar. Sekonder zararlılar ise bu dokuları etkilenmiş veya az çok bozulmuş ağaçları seçerler. Yalnızca primer olan zararlılar, birkaç türdür. Ancak *Ips typographus*, *Tomicus minor*, *T. piniperda*, *Dendroctonus micans* ve *Platypus clindrus* gibi türler, salgınlarında primer zararlı olma yeteneğindedirler. Pek çok sekonder zararlı kabuk böceği türü saldırdıkları ağaçlarda geri dönüşü olmayan değişikliklere neden olurlar. Bu zarar bazen, örneğin *Scolytus scolytus*, *Scolytus multistriatus* ve Kuzey Amerika'da *Hylurgopinus rufipes* tarafından karaağaç ölümü mantarı *Ceratocystis ulmi* gibi bir hastalığın aktarılması ile, dolaylı olarak meydana getirilir. *Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus* ve *Leperisinus* cinsi bazı Scolytidae türleri kuraklık, yapraklarındaki tırtıl zararı, yangın veya rekabetten kaynaklanan fizyolojik yetersizliklerden etkilenen ağaçları ararlar. Bu tür ağaçların floem ve kambiyumu mekanik özelliklerini korur, ancak nişasta ve protein düzeyleri gibi ozmotik basınçları normalden daha azdır.

Diğer Kabuk böcekleri devrik ağaçlara veya dikili haldeki ölmek üzere olan, floem ve kambiyumları renklenmiş olan ancak mekanik özelliklerini hala korumakta olan ağaçlara giderler.

Son bir kategori de, kambiyum ve floemi fermente olmaya başlamış, renklenmiş, asit pH'ya sahip, nişasta ve protein düzeyleri düşük ve su düzeyleri yüksek olan çürüme evresi az ya da çok ilerlemiş ağaçlara arız olan türlerdir.

Bazı Scolytidae türleri bir ağacın bir veya diğer kısmı için bir tercih gösterirler. Bazıları kalın dalları, diğerleri ince dalları, belirli kalınlıktaki sürgün veya kabukları tercih ederler. Avrupa'da koniferlerde zarar yapan kabuk böceklerinden 10 tür kök boğazına yerleşir, 31 tür gövdeyi seçer, 40 tür dalları veya sürgünleri tercih eder. *Dendroctonus micans* ladin gövdelerinin herhangi bir yerinde kuluçka sistemi oluşturabilir ancak kök boğazını tercih eder; *Ips acuminatus*, kabuğun ince olduğu dallara ve çam gövdelerinin yukarı kısımlarına arız olur; *Pityokteines curvidens* göknar ağaçlarının ince kabuk kısımlarını araştırır.

Ilıman kuşak alanlarında, kabuk böceklerinin çoğu floem civarında sub-kortikal kısımda (kabuğun iç tarafında) yaşar ve floem yiyiciler olarak bilinir. *Trypodendron lineatum*, *Xleborus dispar* ve *Platypus* spp. gibi birkaç tür odunun derinliklerinde galeriler açar ve mantarlara birlikte yaşarlar. Bunlar, Ambrosia böcekleri olarak bilinen odun delici, mantar yiyici böceklerdir.

Kabuk Böceklerinin Konukçu İstilasası

Kabuk böceklerinin konukçu ağaçları istila etmelerinde, iki temel mekanizma veya işleyiş ayırt edilir. Bunlar birincil ve ikincil yönelim evreleridir.

Birincil Yönelim. Kabuk böceklerinin ağaçlara saldırısı çoğunlukla iki evrede meydana gelir. Birincil cazibe konukçu bitki tarafından kullanılır. Bu ilk evrede, eşeylerden birinin öncüleri küçük miktarlarda konukçu ağaca ulaşırlar. Bu öncülerin konukçu ağaca yerleşmelerini, bu ağaca gelen böceklere ağacın savunmasını baskılama yeteneği veren, yüksek sayılarla ve hızla gerçekleştirilen işgal olan ikincil yönelim izler.

Bütün ağaçlar Kabuk böcekleri için çekici değildir. Bu böcekler, sadece yaralanmış, kuraklıktan etkilenmiş, yangın veya rüzgar devriği ya da yeni kesilmiş olduklarından fizyolojik yetersizlik gösteren ağaçlara çekilirler. Sağlıklı ağaçlara saldırı sık değildir, ancak salgın sırasında, duyarlı bütün ağaçların işgal edilmesinden sonra böceklerin sağlıklı ağaçlara hareketi ile meydana gelebilir. Aşırı iklim değişiklikleri bu salgınların doğmasına neden olur. Geçmişte aşırı kurak geçen yılların ardından ülkemizde ve Avrupa ülkelerinde *Ips sexdentatus*'un önemli salgınları ortaya çıkmıştır.

Koniferlerin, reçinenin basınç altında dolaştığı reçine kanalları ağı vardır. Reçine, terpen grubuna ait olan ve terpentinden denilen temelde hidrokarbonlardan oluşan, bir ağaçtan diğerine değişen bir madde karışımıdır. Bu hidrokarbonlar, damıtma ile elde edilebilen ve reçine asidi veya kolofan denilen katı kalıntılı bir çözelti içerirler. Terpenlerin üç temel grubu, C_5H_8 temel formülü ile en uçucu ve en bol olan monoterpenler, $(C_5H_8)_2$ formüllü diterpenler ve $(C_5H_8)_6$ formüllü sesquiterpenlerdir. Reçinenin sızma basıncı, saldırıya uğramış ağaçta çoğunlukla normalden daha düşüktür. Bu basınç, ağacın su içeriği ve sonuçta hücrelerin ozmotik basıncı ile ilişkilidir. Kabuk böceği saldırıları, basınç 7-8 atmosfer olduğunda başlar. On atmosfer basınç normal bir basınçtır. Ağaçlar, basınç 4 atmosfere düşene kadar ölmezler. Ağaçlar, ozmotik basınç 6 ile 8 arasında olduğunda *Ips typographus*'un saldırısına

uğrarlar. Bu saldırıyı *Pityogenes chalcographus*'un saldırısı izler. Ardından uzun bir zaman diliminden sonra *Dryocoetus* ve *Hylurgops* hücrelerin osmotik basıncı 1,5 atmosfere kadar düştüğünde ağaca yerleşirler.



Forests of Šumava damaged by *Ips typographus* and clearings after consecutive logging

Uçan kabuk böcekleri tarafından uygun ağaçların keşfedilmesi koku almaya dayalı dürtüye bağlıdır. Koniferlerden yayılan, kabuk böceklerini çekici maddeler, reçinede bulunan bileşiklerin karmaşık karışımlarıdır. Bu maddeler terpenleri ve oksidasyonla üretilmiş terpen türevlerini içerirler. Sahil çamı, *Pinus pinaster*'de bulunan 5 diterpen: α -pinen, β -pinene, myrcene, limonene ve Δ -3-carene'dir. Fıstık çamı, *Pinus pinea* hemen sadece limonene içerir (Nijholt & Schönerr, 1976). Farklı kabuk böceği türleri çoğunlukla özgün çekici karışımlara tepki verirler. Bu karışımlar saf maddelerden çoğunlukla daha çekicidirler ve terpenlerden başka maddeler de birincil cazibeden sorumlu olabilmektedir.

Sarıçamın α -terpionel'i *Tomicus piniperda*'yı çekicidir. Karşımdan ayrıldıklarında, bu böcek üzerinde hiçbir etkisi olmayan diğer maddeler, iyi belirlenmiş miktarlarda ilave edildiklerinde α -terpionel'in etkisini güçlendirirler. Bu maddeler başlıca *trans*-carveol ve *cis*-carveol'dür. α -pinen/ethanol karışımı *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor*, *Trypodendron lineatum*, *Hylurgops palliatus* ve Cleridae familyasının ünlü predatör türü *Thanasimus formicarius*'u çeker (Schröder & Lindelöw, 1989).

Kabuk böceklerinin konukçu ağaçlara yönelimi temelde uçucu maddelerle olmakta, ancak ağaçların işgalinde şekil ve renk gibi görsel uyarılar da kısmen rol oynamaktadır. Görsel cazibe kısa menzil içinde, kokuya dayalı uyarıcılar ise uzak mesafelerde etkili olabilmektedir (Schönherr, 1977).

İkincil Yönelim ve Toplanma Feromonları. Toplanma feromonları, herhangi bir ayrıntıda, altı böcek takımında, ancak özellikle kabuk böcekleri ve diğer bazı hortumlu böceklerde çok daha iyi bilinmektedir. Toplanma feromonlarının, kimyasal kompozisyonlarının, etki yollarının araştırılması, temelde ormanlarda büyük zararlara neden olan böceklerin kitle yakalamaya dayalı biyolojik (biyoteknik) kontrol programları geliştirme görüşü altında yürütülmektedir (Bakke, 1973; Vité, 1978).

Toplanma feromonları aynı türe ait erkek ve dişilerin feromon kaynağının etrafında toplanmalarını sağlar. *Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityogenes* vb. poligam (erkeğin birden çok dişi ile çiftleştiği) türlerde, feromonu üreten öncü bireyler **erkeklerdir**. *Dendroctonus* (*D. micans* dışında), *Trypodendron* ve *Tomicus* cinslerine ait monogam türlerde konukçu ağaca ilk ulaşan ve feromon üreten **dişilerdir**. Bununla ilgili birkaç istisna da vardır.



Monogam tür, *Tomicus minor* (**Tomicini** tribe) küçük orman bahçivani



Poligam tür, *Ips typographus* (**Ipini** tribe) sekiz dişli ladin kabuk böceği

Konukçuda toplanmayı sağlayan kabuk böceği feromonları, ilk saldıran eşey başlangıçta karşı eşeyi çekebileceğinden, eşeyleri bir araya getirmeye de hizmet eder. Büyük oranda devrik ağaçlar ya da kırık dallar gibi ölmekte olan konak materyalinde üreyen ikincil kabuk böcekleri için eşeysel çekim, feromonun birincil işlevi olabilmektedir. Bununla birlikte, ilk ulaşan böcekler tarafından belirlenen uygun konukçu materyalinde toplanmak için salıverilen feromondan, daha sonra ulaşan böcekler kolayca yararlanabilmektedir. Gerçekte bir ağaca yapılan, karmaşık saldırı ve yenik düşürme işleminde aracı olan

toplanma feromonu, ya bağımsız ya da birleşik olarak, böcek davranışları ile çeşitli şekillerde etkilenen saldırının başlatılması ve sonlandırılmasını destekleyen, genellikle birkaç bileşene sahiptir. Toplanma feromonlarının kabuk böceği davranışlarını farklı durumlarda nasıl etkilediğini anlama, bu zararlıların yönetim ve kontrolü için popülasyonların manipülasyonunda yeni yollara öncülük etmektedir. Kitlesele saldırının başlangıç evrelerinde, öncü böcekler, daha çok böceğin konukçu ağaca uyarlanması ve konması ile sonuçlanan çekici kimyasallar salıverirler. Bu bir toplanma tepkisidir ki bazı türlerde konukçu monoterpenleri ile birlikte etki oluşturabilmektedir. Bu yüzden monoterpenler, mesajı alana yarar sağlayan bir tepkiye neden olarak farklı türler arasında iletişimi sağlayan kimyasallar olan kairomoneler olarak işlev yapmaktadır.

Kabuk böcekleri saldırdıkları ağacın savunmasının üstesinden gelmede iki çeşit strateji geliştirmişlerdir. Bunlardan birincisi olan "Toplu saldırı Stratejisi", her biri kendi galeri sistemini açan çok büyük miktarlardaki böceğin saldırısından ibarettir. Bu strateji kabuk böceği türlerinin çoğu tarafından belki de en belirgin olarak *Ips typographus* tarafından kullanılır.

■ **Toplu saldırı stratejisi:**

- *Ips spp.*, *Pityokteines spp.*, *Orthotomicus spp.* gibi çok çeşitli türlerde görülür.
- Bu türlerin erginleri toplanma feromonları üretirler.
- Çiftleşme istila edilen yeni konukçuda meydana gelir.
- Yeni konukçuya yönelim eş zamanlı ve toplu olarak gerçekleştirilir.
- Konukçu işgali ağacın tümüyle savunma direncinin çökertilmesini gerektirir.
- Larvaları ayrı beslenme yollarında beslenebilmeleri de bu sonuca bağlıdır.

Toplanma feromonlarının bir karakteristiği, bunların sadece böceklerin kendi salgıları değil, aksine bitki kökenli maddeler olmalarıdır. Çoğu, genellikle sindirim sisteminden geçerken değişikliğe uğramış reçine terpenleridir. Böceklerin sindirim sisteminde mevcut mikroorganizmalar bu dönüşümde büyük olasılıkla önemli rol oynarlar.



Tablo. Bazı kabuk böceklerinin saldırı davranış özellikleri, ilişkili mantarların bu böceklerin saldırılarında rolü ile başarılı saldırıların ağaç için sonuçları

Böcek stratejisi / Ağaç savunması	Bölge	Konukçu ağaç türü	Kabuk böceği türü	Mantar rolü	Toplanma feromunu	Ana yol tipi	Saldırıların ağacı öldürmesi
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Ips typographus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Pityogenes chalcographus</i>	?	Var	Eğik	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Ips acuminatus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Orthotomicus erosus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çaml./ Ladinl.	<i>Ips sexdentatus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Tomicus piniperda</i>	Yok*	Yok	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Göknaflar	<i>Pityokteines curvidens</i>	?	Var	Yatay	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus ponderosa</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus frontalis</i>	Yok?	Var	Dolambaçlı	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Göknaflar	<i>Scolytus ventralis</i>	Var	Var	Yatay	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Melez	<i>Dendroctonus pseudotsugata</i>	Var	Var	Dikey	Evet
Uzak durmak	Avrupa	Ladinler	<i>Dendroctonus micans</i>	Yok	Yok	Yatay	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Ladinler	<i>Dendroctonus punctatus</i>	Yok	Yok	Yatay	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus valens</i>	?	Yok	Yatay+Dikey	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus terebrans</i>	?	Yok	Dikey	Hayır

Dendroctonus micans ve bu cinse dahil birkaç diğler tür tarafından kullanılan ikincisi ise, "Bireysel Saldırı Strateji"dir. Bu saldırı şeklinde, erginler uygun ağaçlara bir toplanma feromonu ile çekilmezler, bunun yerine, bir dişi bulduğu uygun bir ağaca yumurtalarını koyar ve bu dişinin yeni dölü, kendi içinde, trans- ve cis-verbenol, verbenone ve myrtenol agregasyon feromonlarının etkisiyle bir arada birlikte beslenmelerine olanak veren çok sayıdaki larvadan ibarettir. Böylece, bu toplu saldırı ile ağacının sub-kordikal katmanında, ağacın savunma mekanizmasının üstesinden gelebilmektedirler.

■ **Bireysel saldırı stratejisi:**

- Avrasya türlerinden sadece *Dendroctonus micans*'ta ve birkaç Kuzey Amerika türünde görülür.
- Bu türlerin erginleri toplanma feromonları üretmezler.
- Çiftleşme ergin gelişme yerlerinde (olgunluk yiyimi galerilerinde) meydana gelir.
- Çiftleşmiş dişiler bireysel olarak yeni konukçulara yönelirler ve saldırıları bağımsız olarak gerçekleşir.
- Konukçu işgali ağacın tümüyle savunma direncinin çökertilmesini gerektirmez.
- Beslenme alanlarında konukçu ağacın savunmasının (reçine akıntısının) üstesinden gelebilmek için, Larvaları bir arada toplu olarak beslenebilmek için toplanma feromonları üretirler.



Mountain pine beetle damage at Hume Lake, California as of April 2016



Mountain pine beetle damage in Rocky Mountain National Park as of January 2012

3.3. Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Kabuk Böceği Türleri

Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Kabuk Böceği Türleri
(Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)

<i>Scolytus scolytus</i>	-Büyük karaağaç kabuk böceği	* Karaağaç/Dışbudak
<i>Scolytus multistriatus</i>	-Küçük karaağaç kabuk böceği	* Karaağaç/Dışbudak
<i>Tomicus piniperda</i>	- Büyük orman bahçivani	* Sarıçam
<i>Tomicus minor</i>	- Küçük orman bahçivani	* Sarıçam
<i>Hylurgops palliatus</i>	- Ladin boz kabuk böceği	* Ladin/Sarıçam/Gök nar
<i>Dendroctonus micans</i>	-Dev kabuk böceği	* Ladin
<i>Ips sexdentatus</i>	-On iki dişli çam kabuk böceği	* Ladin, Çam
<i>Ips typographus</i>	- Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği	* Ladin
<i>Ips acuminatus</i>	- Avrupa Çam kabuk böceği	* Çam
<i>Pityokteines curvidens</i>	- Büyük göknar kabuk böceği	* Gök nar
<i>Pityokteines spinidens</i>	- Yatay dişli göknar kabuk böceği	* Gök nar/Ladin
<i>Pityokteines vorontzovi</i>	-Konik dişli göknar kabuk böceği	* Gök nar
<i>Orthotomicus erosus</i>	- Akdeniz çam kabuk böceği	* Sarıçam/Gök nar/Ladin
<i>Pityogenes bidentatus</i>	- İki dişli çam kabuk böceği	* Ladin
<i>Cryphalus piceae</i>	-Küçük göknar kabuk böceği	* Gök nar/Ladin

Karaağaç Büyük Kabuk böceği, *Scolytus scolytus* (Fabricius, 1877)



***Scolytus scolytus*, Büyük Karaağaç Kabuk böceği ve karaağaç ölümü**



***Scolytus multistriatus*, Küçük karaağaç kabuk böceği**

Scolytus intricatus Scolytidae: Scolytinae: Scolytini: Scolytina

Hylurgopinus rufipes (Eichhoff, 1868) Coleoptera: Scolytidae: Scolytinae: Hylesinini: Tomicina

Karaağaç Ölümü Hastalığı: Karaağaç'da, *Ceratocystis ulmi* mantarının etmeni olduğu bu hastalığın ilk belirtisi, tek tek bazı dallar üzerindeki yaprak'larda "sarama", "solma" ve "esmerleşme" ve sonunda dalın "ölme"dir. Böyle dallardan kabuk soyulduğu takdirde diri odunda esmer çizgiler görülür. Dal veya sürgün enine kesildiği takdirde en son oluşmuş bulunan yıllık halkada "esmer leke"ler halinde daireler veya halkalar göze çarpar. Bulaşma noktasından parazit mantarın aşağı ve yukarı yayılması bazan hızlı olur, ağaç bir mevsim içinde ölebilir. Diğer ağaçlar, çok sayıdaki farklı yerlerden bulaşmalardan sonra birkaç yıl yaşayabilir. Mantarın *Pesotum* sp. devresi ölü kabuk altında gelişir, burada küçük sporlar yapışkan kitleler halinde bir arada tutulmaktadır. Kabuğun altındaki ölü odunda gelişen karaağaç kabuk böcekleri, yani *Scolytus multistriatus* ve *Hylurgopinus rufipes* ve belki başka böcekler, mantarı başka genç karaağaç'lara taşırlar ve dal çatallarında yeme yaparak hastalığı yayarlar. Dişi böcekler, gövdelerin veya büyük dalların diri odununda oluklar içine yumurtalarını bırakırlar. Larvaların oluşun her iki tarafından oyuklama yaparak dışarı çıkması, ayırt edici desenlerin ortaya çıkmasına sebep olur. Genç ergin böcekler kabuktan oyarak dışarı çıkar ve hastalığı sağlıklı ağaçlara yayarlar. Son araştırmalara göre, kabuk böceklerinin uzun mesafelere yayılmasında otomobiller önemli rol oynamaktadır.

Mücadele : Çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen, şimdiye kadar hiçbir mükemmel ve tatmin edici denetleme usulü keşfedilememiştir. Halihazırda hastalık, mesela hastalıklı ve zayıf ağaçların uzaklaştırılması ve yok edilmesi gibi katı sağlık koruma önlemleri ile ve yüksek derecede özel ilaç püskürtme programları ile, biraz denetim altında tutulmaktadır. Çıkarılacak olan ağaçlar Mayıs ayının birinci gününden evvel uzaklaştırılır ve korunmak zorunda olanlara Mayıs ortasından önce özel bir "methoksiklor" ilacı püskürtülmelidir. "Kelthan" veya başka bir mite öldürücü ile "methoksiklor" karışımının ikinci bir uygulanması, yaklaşık olarak Temmuz başında yapılmalıdır. En iyi sonuçlar, bu programın ağaç topluluğu temelinde benimsenmesi ile alınmaktadır.

Büyük orman bahçivani, *Tomicus piniperda* (L.)



- Tüm çam türlerinde zarar yapar.
- Erginleri 3 -5 mm büyüklüğünde siyahımsı ile sarımtırak kırmızı renklidir.
- Baş ve thorax parlak siyahtır.
- Anten ve bacakları sarımtırak kırmızıdır.
- Ön kanatların arka ucunda (sağırda) ikinci nokta sıralarında tüyler bulunmadığından iki adet çukur görülmektedir.

* Erginleri dikey iki kollu ana yolları açmaktadır.

Yılda bir generasyonu vardır. Uçma zamanı Şubat sonu ve Mart aylarıdır.

Küçük orman bahçivani, *Tomicus minör*

- Erginleri 3-4,5 mm büyüklüğünde, kırmızımtrak kahverenkli parlağımsıdır.
- Baş ve thoraks siyah renklidir.
- Anten ve bacakları kırmızımı sarı renklidir.
- Sağırda ikinci nokta sıralarında tüyler olduğundan çukurluk yoktur.

* Erginleri iki kollu yatay ana yolları açmaktadır.





Tomiscus minor Foto: Ramazan AVCU



Şekil X. Orman bahçivanlarının sürgünlerdeki zararı

Mücadelesi: Orman bahçivanlarının üremesini destekleyecek devrik, kırık, hasta ve mağlup ağaçlar ormandan çıkarılmalıdır. Üretim çalışmaları vejetasyon mevsimi dışında yapılmalıdır. Tuzak ağaçları hazırlanmalı ve feromon tuzakları kullanılmalıdır.

3.3.1. Doğu Ladininde Zarar Yapan Kabuk Böcekleri

Dünyada bilinen 50 ladin türünden biri olan Doğu ladini, *Picea orientalis* (L.) Link., doğal olarak Doğu Karadeniz ve Kafkas dağlarında yayılmıştır. Ladin ormanlarımız, Melet Çayı'ndan başlayıp Doğu Karadeniz dağlarının kuzey yamaçları boyunca Posof'a kadar uzanır. Ladin ormanlarımız saf halde ve yükseltiye bağlı olarak kayın, sarıçam ve göknar ile karışık toplam 286.851 ha alana yayılmıştır. Doğu ladini, ülke ekonomisine yüksek değerli odun hammaddesi üreten 5 önemli iğne yapraklı ağaç türünden biridir.

Ladin ormanları başta *Dendroctonus micans* (Kug.), *Ips sexdentatus* (Börner), *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) gibi son derece zararlı kabuk böceklerinin tehdidi altındadır. Bu böceklerin her yıl tekrarlanan zararlarıyla kuruyan ağaçlar, grup ve kümeler halinde kesildiği için ormanlarda büyük boşluklar meydana gelmektedir. Bu sahaların geri kazanılması, diri örtü ile mücadele, toprak işleme ve fidan dikimi gibi oldukça masraflı çalışmaları gerektirmektedir. Böcek kurutması sonucu yapılan kesimler anormal olduğundan planlı işletmeciliği amacıyla uzaklaştırabilmektedir.



***Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794)**

Ladin ormanlarımız, çok eskilere dayanan insan faaliyetlerinden kaynaklanan olumsuzlukların desteklediği *Ips sexdentatus*'un tekrarlanan büyük boyutlu salgınlarına, 1960'lı yıllardan itibaren, Avrasya ladin ormanlarının en tehlikeli kabuk böceklerinden biri olan *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Scolytidae)'ın da çok ciddi tehdidi altına girmiştir.



Dendroctonus micans ergini ve ağaç gövdesinde giriş yerleri/reçine hunileri

Dünya üzerinde 20 dolayında türle temsil edilen *Dendroctonus Erichson* (Coleoptera: Scolytidae) cinsinin, Avrupa ve Asya ormanlarında 2 türü yaşamaktadır. Bu türler *D. micans* (Kug.) ve *D. armadi* Tsa&li'dir (Grégoire, 1988; Lempérière, 1994; Fielding, Evans1997). Bu iki türden Kuzeydoğu Asya kökenli olan *D. micans* batıda Fransa ve İngiltere'ye kadar Avrasya'nın konifer ormanlarında yayılmıştır. Mevcut yayılışını sürekli genişletmekte olan bu böcek Fransa, Gürcistan, İngiltere ve Türkiye'de yakın tarihlerde ulaştığı bölgelerdeki şiddetli zararını sürdürmektedir (Grégoire, 1984; Alkan, 1985, 2000; Fielding et al., 1991; King et al., 1991; Eroğlu, 1995).

3.3 *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Dünyadaki Yayılışı ve Durumu

Başlangıç yayılışı Kuzey Avrasya olan *Dendroctonus micans* son yüzyılda tomruk ticaretinin artmasıyla giderek yayılış alanını genişletmiştir. Günümüzde *Dendroctonus micans*, pek çok iklim ve orman koşullarına iyi bir uyum yeteneği göstererek Avrupa ve Asya kara kütlelerinde ladinin gelişimine ait alanlarda bulunmaktadır. *Dendroctonus micans* Avusturya, Belçika, Çekoslovakya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Hollanda, İsveç, Romanya, Türkiye, Büyük Britanya, önceki Rusya ve Yugoslavya'da yerleşmiştir.

D. micans, 1960'lı yıllarda komşu Gürcistan'dan ülkemize geçmiş ve ilk defa 1966 yılında Posof ladin ormanlarında tespit edilmiştir. Aynı yıllarda Gürcistan sınırından ulaştığı bitişik Artvin ve 1980'li yılların sonunda taşınmış olduğu Giresun ladin ormanlarının tamamındaki yayılışını 1990'lı yılların sonlarında tamamlamıştır. *D. Micans*'ın, daha sonra Artvin ve Giresun ladin ormanlarından sırasıyla batı ve doğu yönlerde yayılışını sürdürmüştür. Tabzon Orman Bölge Müdürlüğü'nün önce Pazar ve Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü ile 1998 yılında taşınmış olduğu Maçka Orman İşletmesi ve devamında Sürmene Orman İşletmesi ladin ormanlarında hızla yayılmış ve 2010'lu yıllarda 289 bin ha büyüklüğündeki ladin ormanlarımızın tamamını kapsayacak şekilde yayılışını tamamlamıştır.

3.4 *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Biyolojisi

D. micans diğer kabuk böceği türlerinin çoğundan farklı hayat döngüsüne sahiptir. Çiftleşme, ergin böcekler kabuktan çıkmadan önce kabuk altında gerçekleşir. Bu durum erkeklerin az sayıda olmasını açıklar. Dişilerin erkekleri çekmesi gerekmez bu nedenle ergin toplanma (agregasyon) feromonu yoktur.

Birkaç dişi birbirine yakın alanlara yumurta koyduğunda genellikle kuluçka sistemleri birleşir ve kabuk altında geniş yiyim alanları oluşur. Yumurtadan çıkan *D. micans* larvalarının, diğer kabuk böceklerinde olmayan bir özelliği; larva dönemlerini yiyim alanlarında toplu halde geçirmeleridir. Larvalar bireysel galeriler oluşturmak yerine bazen 50'den fazla bireyden oluşan beslenme hattı oluşturarak floemde yan yana yiyim yaparlar. Larvalar tek bir beslenme hattında birlikte beslenmenin devam ettirilmesi için toplanma (agregasyon) feromonu üretirler. Bu davranış, larvalara, konukçu ağacın reçine akıntısının üstesinden gelmede yardımcı olmaktadır. Kuluçka alanının büyüklüğü mevcut larvaların

sayısına bağlı olarak değişir. Büyük gelişme alanları 30-60 cm uzunluğa ve 10-20 cm genişliğe ulaşabilmektedir.

D. micans'ın yaşam döngüsü yayıldığı coğrafyada büyük çeşitlilik gösteren iklim koşullarına belirgin olarak uyum sağlamıştır ve bu böcek yıl içerisinde herhangi bir gelişim basamağında (yumurta, larva, pupa, ergin) bulunabilir. Yaşam döngüsünün süresi büyük değişiklik gösterir. Bu yumurtaların ne zaman konulduğuna ve sıcaklığa bağlıdır. Yaz sonunda veya sonbaharda bırakılan yumurtalar kişlar ve bir sonraki ilkbaharda gelişimlerini tamamlarlar. Gözlemler *D. micans*'ın hayat döngüsünün 1 ile 3 yıl arasında değiştiğini göstermektedir.

3.4.1 Ergin ve Yumurta Evreleri

Ergin *Dendoctonus micans* siyah renkli büyük bir böcektir, 6-9 mm boyundadır. Hayat döngüsü diğer kabuk böceği türlerinin coğundan farklıdır ve hayat döngüsünün uzunluğu iklimle değişkendir. Türkiye ve Gürcistan'da bir yıl içinde generasyonunu tamamlaması 12-15 ayı alır, oysaki İşkandinavya'da 2-3 yılı alabilir. Çiftleşme, ergin böcekler tamamen kitinleşmeden önce ve kabuktan çıkmadan önce kabuk altında gerçekleşir, dişiler coğunlukla, aynı dle ait erkekler tarafından döllenir. Bu, tür içerisinde bulunan erkek sayısının az olduğunu açıklar. Uçuştan nceki iftleşmeyle dişilerin erkekleri cezbetmesi gerekmez, bu nedenle ergin agregasyon feromonu yoktur. Ergin böcekler, uçuş için Őartlar uygun değilse kabuk altında uzun süre kalabilirler. Orijinal oyuntu alanlarında coğunlukla büyük gruplar halinde yiyim yaparlar, larval öğüntüleri çiğneyerek uçtan sona doğru dışkı sütunlarını oluştururlar. ıkış delikleri, gerçekte iyi uçuştan önce, kuluçka sistemlerini kaplayan ince kabukta açılır ve bu esnada büyük miktarda toz halinde öğüntü dışarı atılır. Uçuş, birçok böceğin bir uçuş deliğini kullanması ile uzun bir süreçte gerçekleşebilir.



Çiftleşme yerini terk eden döllenmiş dişiler, yeni ağaçlara veya varolan konukçu ağacın saldırılmamış kısımlarına saldırırlar. Uçma ve ağaç üzerinde dolaşma bu yayılmada önemli kısımları oluşturur, orman blokları içinde küçük gruplar halinde saldırılmış ağaçlara yol

açarlar. Bazen çıkış olmaz ve eski kuluçka sisteminin sınırı boyunca yeni kuluçka alanları kurulur. Uçma nadir olsa da bu böceğin doğal yayılışı ve belirli bir bölgede dağılımında önemlidir. Uçuş eşiği 21-23 °C'de başlar. Uçma çoğunlukla yaz süresince meydana gelebilir. Hem larvaları hem de erginleri kışlayabilir. Erginleri için aşırı soğuma noktası -20 °C'dir. 19-23 °C laboratuvar şartları altında, larvalar 5 başkalaşım içinde olgunlaşması 50- 60 günü alır. Bu bir yıldan daha fazla alabilir. Erginleşen ve döllenmiş dişiler, canlı ağaçlarda tek başlarına galeriler açarlar. Yumurta-galeri oluşumu ve yumurta koyması, enlem ve rakıma bağlı olarak Nisan-Mayıs'tan Ağustos-Kasım'a kadar gerçekleşir

Erginleri, 6-9 mm uzunluğunda, 2,5-3.0 mm genişliğinde olgunlaşmadan önce açık kahverengi olgunlaştığında siyah renklidir. Ağaçlar arasında ve içindeki hareketi en çok emekleyerek (12 °C' de veya daha yüksek), ara sıra uçarak hareket ederler (22,5 °C' de veya daha yüksek sıcaklıkta). Tüm dişi böcekler reçine hunilerinin oluşmasına sebebiyet verirler. *Dendroctonus micans*, kabuk böcekler arasında en büyük olanıdır. Büyük vücutlu olmaları ve turuncu tüylerle kaplı olmaları konukçu ağacın kabuğunu deldiğinde üretilen reçine salgısına karşı dişilere dayanıklı olma yeteneğini verir.

Dişi uygun konukçu materyale yerleştğinde kambiyum tabakasına ulaşmak için kabuk içinde oyuk açar burada kuluçka odasını kurar ve sonradan ağacın ilk savunma çizgisi olan çiftleşme odasında toplanan reçineyi temizler ve yumurtalarını koyar. Bu sakızlı karışıma böceğin öğüntüsü karıştığında mor-kahverengi renk alır. Dişi böcek bu öğüntü/reçine karışımını vücudunu kullanarak giriş deliğinden dışarı atarak böceğin karakteristik özelliği olan reçine hunilerini oluşturur. Dişi böcek kambiyuma ulaştıktan sonra yukarıya doğru yaklaşık 2 cm oyuk açar ve içine 100-150 arasında değişen sayıda yumurtalarını koyduğu yumurta odacığını oluşturur. Bunları öğüntü ve odun talaşı ile örter. Dişi daha sonra larva evrelerinin tek bir aile grubu içinde farklılık göstermesine yol açan başka bir yumurta odası hazırlayabilir veya ana odayı terk eder ve aynı ağacın değişik yerlerine ya da ara sırada başka ağaçlara saldırır.

3.4.2 Larva ve Pupa Evreleri

Yumurtadan yeni çıkmış larvalar toplu halde beslenmeye başlar ve kuluçka alanı larvalar beslendikçe büyür. Benzer davranış Kuzey Amerika'da ki iki *Dendroctonus* türü olan; *D. valens* LeConte ve *D. terebrans* (Olivier)' ta da bulunmuştur. Bu stratejinin, larvaların konukçu ağacın reçine savunma reaksiyonlarının üstesinden gelmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Kuluçka alanının büyüklüğü mevcut larvaların sayısına göre değişir, büyük kuluçkaların alanı 30-60 cm uzunluğa ve 10-20 cm genişliğe ulaşır. Birkaç dişi birbirine yakın alanlara yumurta koyduğunda genellikle kuluçka sistemleri birleşir ve ağacı büyük alanda yaralarlar. Larvaların gelişmesi için, yumurta koyma zamanına bağlı olarak, 6 ile 12 ay gerektiren 5 larva evresi vardır. 19-23°C laboratuvar şartları altında, larvaların 5 evresi içinde olgunlaşması 50- 60 günü alır. Erginleşmeden önce pupa

hareketsizdir. Pupaları larval öğüntüleri arasında pupal hücreleri içinde bulunur. Pupaları çoğunlukla yakın aralıklarla bulunurlar ve buda kabuk altında erginlerin toplanmasını artırır.



3.4 *Dendroctonus micans* (Kug.)'ı Zarar Boyutu

D. micans'ın yoğun zararını sürdürdüğü Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü ladin ormanlarında 1992-2010 yılları arasında yürütülen araştırmalarda, toplam ağaçların %35'inde bu böceğin zararlı olduğu ve bu ağaçların %13'ünün kesildiği görülmüştür. Ormanlarda halen mevcut ağaçların %22'ine bu böceğin zarar verdiği ve toplam ağaçların %11'inde faaliyetini sürdürdüğü tespit edilmiştir. Bu ağaçlar üzerinde sayılan *D.micans* bireylerinin belli alanlarda ve sayılı ağaçlar üzerinde yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır. Bu durum yetkililerle tartışılarak, mekanik mücadelenin yararları ve uygulama kolaylığı gündeme getirilmiştir. Nitekim daha sonraki yıllarda, mekanik mücadele yürütülen alanlarda böcek yoğunluğunda belirgin azalmalar gözlenmiştir. *D. micans*'ın mekanik mücadelesinde toplu saldırı stratejisine sahip kabuk böceklerinden (*Ips typographus*, *I. sexdentatus*) farklı olarak, yeni saldırıya uğrayan ağaçlar kesilmez, sadece erişilebilen yüksekliklere kadar ağaç gövdelerindeki üreme alanları üzerindeki kabuk kaldırılarak galerilerdeki böcekler yere dökülür. Ancak, çok yoğun saldırı altındaki ağaçlar kesilir ve kabukları soyulur.



D. micans'ın istila ettiği ladin ormanlarında saldırıya uğrayan ağaç gövdelerindeki girişlerinin %76'sının başarılı olduğu görülmüştür. Başarılı girişler kambiyuma ulaşmakta ve en az yumurta galerisi ile sonuçlanmaktadır. Etkin galerilerin üzerinde koyu renkli ve yumuşak dokulu taze başarılı girişler bulunmaktadır. Başarılı girişlerde kabuğun tüm katmanları dişi ergin tarafından kemirilmekte ve kabuk öğüntüleri giriş deliğinden sızan reçine akıntısına karıştırılarak dışarı atılmaktadır. Böylece ağaç kabuğu üzerinde mor ile kahverengi veya koyu kahverengi arasında değişen renkte reçine hunileri oluşmaktadır. Başarısız girişlerde çok güçlü reçine sızıntısı nedeniyle, böceğin oyuntusu kabukta yeterince ileriye gidemediğinden boşaltılan reçine ya hiç ya da çok az miktarda kabuk öğüntüsü içermekte ve oluşan huni beyazımsı ile pembe veya açık kahverengi arasında olmaktadır.



***Dendroctonus micans* (Kugelann)'ın *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae) ile Biyolojik Mücadelesi**

D. micans'ın yayıldığı bölgelerin iç kısımlarında düşük ve zararsız bir popülasyon düzeyinde kaldığı bilinmektedir (Grégoire, 1983). Bu bölgelerde popülasyonun çok daha stabil ve düşük oluşunun en önemli nedeni olarak türün spesifik predatörü olan *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae) gösterilmektedir (Grégoire et al., 1989). Komşu Gürcistan'da 1963 yılında çok büyük boyutlu bir biyolojik kontrol programı uygulamaya konulmuştur (Kobaakhidze, 1965). Bu programın olumlu sonuçları ülkemiz sınırları içerisine taşmış ve 1985 yılında başlatılan ve başarıyla sürdürülen *D.micans*'ın biyolojik mücadelesi çalışmalarına hem öncü olmuş hem de başarı şansını arttırmıştır (Eroğlu, 1995).

1972-1985 yılları arasında aktif maddesi Lindan olan Oleokorlin, Hekmalin Ormalin ve Kaslin isimli ilaçlarla kimyasal mücadele yapılmıştır. Bu yıllar arasında *Dendroctonus micans* ile 21.614 hektarlık sahada, 972.070 ton Oleokorlin adli kimyasal (%94 motorin + %6 lindan karışımı) ilaç kullanılarak toplam 3.233.945 adet böcekli ağaç ilaçlanmış ve *D.micans*'lar öldürülerek popülasyonunun azalması sağlanmıştır. Yayılış sahası çok geniş,

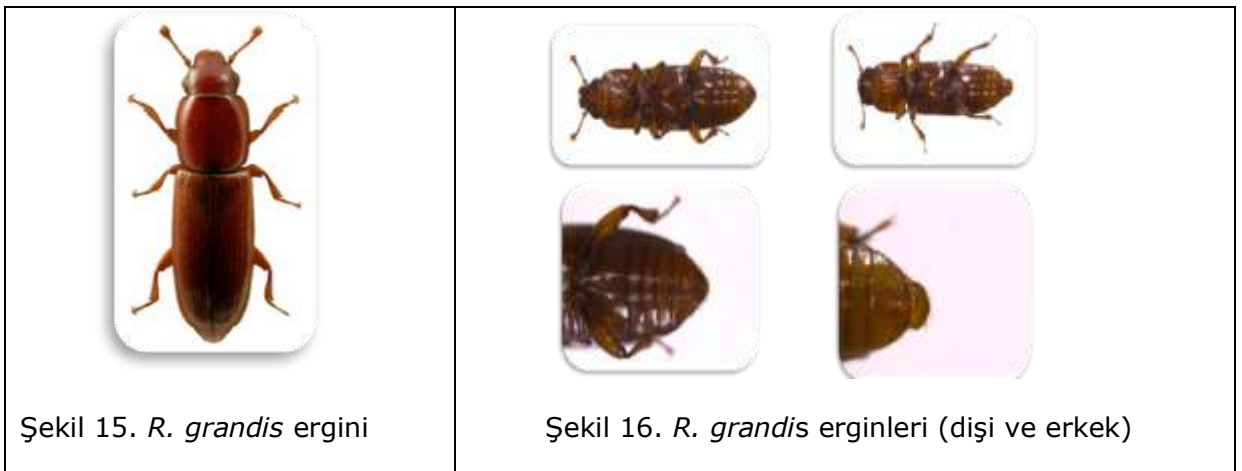
kimyasal mücadele yapılan saha ise çok az olduğundan ve tüm sahayı bir yılda ilaçlama olanağı olmadığından büyük başarı sağlanamamıştır. İlaçlanan sahaya bir kaç yıl sonra tekrar böcek gelip tahribat yapmaktadır. İlacın doğaya zararı ve mücadelede başarı sağlanamaması neticesi kimyasal savaş 1985 yılından sonra terk edilmiştir (Şekil-10).



Rhizophagus grandis'in laboratuvar koşullarında üretimi

D. micans'ın yayıldığı bölgelerin iç kısımlarında düşük ve zararsız bir populasyon seviyesinde kaldığı bilinmektedir (Grégoire, 1983). Bu bölgelerde populasyonun çok daha stabil ve düşük oluşunun en önemli nedeni olarak bu türün özgün predatörü olan *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae) gösterilmektedir (Grégoire vd., 1988). Avrupa ülkelerindekine benzer şekilde, komşu Gürcistan'da 1963 yılında büyük boyutlu bir biyolojik mücadele programı uygulamaya konulmuştur (Kobakhidze, 1965). Bu programın olumlu sonuçları ülkemiz sınırları içerisine taşmış ve ülkemizde 1985 yılında başlatılan ve başarıyla sürdürülen *D. micans*'ın biyolojik mücadelesi çalışmalarına hem öncü olmuş hem de başarı şansını arttırmıştır (Eroğlu, 1995). *R. grandis*, hangi gelişim basamağında olursa olsun, *D. micans*'ın yerini belirlemede olağan üstü yeteneğe sahiptir. Esnek bir mevsimsel büyümesi vardır.

Rhizophagus grandis Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae)'nin Biyolojisi



R. grandis 'in erginleri, kırmızıya çalan açık kahverengimsi renktedir. Enleri 0,8-1,2 mm, boyları ise 2.8-6 mm arasında değişmektedir. *Dendroctonus micans* Kug, (Dev Soymuk Böceği)'in etkin bir predatörüdür. Dişi ergin 250-300 adet yumurta koymaktadır, bin metrenin altında yılda iki, bin metrenin üstünde ise yılda bir generasyon yapar. Kışı ergin ve larva safhasında *D. micans*'in ana ve larva yollarında, ağacın bir metrelik kısmında ve köke yakın olan yerlerde kışlar. Hayat devresini *D. micans*'in hayat devresi ile uyumlu bir hale getirmiştir. *D. micans*'in özgün predatörüdür. *R. grandis* monofag bir avcı böcektir. Laboratuar ve arazi çalışmalarımızda bir adet *R. Grandis* larvasının, olgun hale gelinceye kadar, *D. micans*'in normal boydaki 3-6 adet larvası ile beslenmektedir. *R. grandis* hava sıcaklığının 16-17 dereceye çıkması ile uçmaya başlamakta ve hava sıcaklığının 15 derecenin altına inmesi ile birlikte kışlamak için uygun yuva aramaktadır. Kışı latent halde *D. micans*'in larva ve ana yollarında geçirmektedir. *R. grandis* erginleri nisan ayından eylül ayı sonuna kadar uçmaktadırlar.

Rhizophagus grandis'in kitle üretimine başlamadan önce, üretimde kullanılacak laboratuvarlar %10'luk formaldehit ile bir hafta süre ile dezenfekte edildikten sonra, bol sabunlu su ile iyice yıkanmaktadır. Bununla birlikte üretimde kullanılacak alüminyum ve plastik leğenler, keski, çekiç, pens, plastik ve cam kaplar vs. gibi aletler formaldehit ile dezenfekte edilmektedir. Üretimde kullanılacak kum, dere kumu ve yarı dışlı kum olmalı, milli kum olmamalı, ayrıca kum mutlaka yıkanmalıdır. Bu işlemden geçirilen kum normal büyüklükteki alüminyum kazanlarda iyice kaynatılarak dezenfekte edilmektedir. Dezenfekte edilmiş kum 10 cm derinlikte ve 42 cm genişlikteki alüminyum veya naylon leğenlere konularak laboratuvardaki raflara yerleştirilir. Laboratuvarlara direk ve bol güneş ışığının girmesi engellenmelidir, laboratuvarın camı açıldığında hava sirkülasyonu sağlanmalıdır. Laboratuvardaki raflar arası en az 65-75 cm yükseklikte olmalı, ranzalar yerden 5-10 cm yüksekte olmalıdır. Laboratuvar tabanı kalebodur, yanları ise fayans ya da kalebodur olmalı, geçici üretim laboratuvarları ise kireç ile badana edilmesi gerekir. (mantarların ürememesi için). Laboratuvarların sıcaklıkları 19-22°C arasında, ortalama neminde % 70-75 arasında olmalıdır.



Şekil XX. *Dendroctonus micans* olgun larvaları *Rhizophagus Grandis* ergin ve larvaları



Üretimde kullanılacak *R. grandis* erginleri iki yılda bir ormandan toplanmalı ve 4-4,5-5 mm boyunda olanları üretimde kullanılmalıdır. Bu boyda olanlar en iyi sonuçların alınması için idealdir, kumda erginleşme oranları %100'e kadar çıkmaktadır. 2,8-3,5 mm boyunda olan erginlerden düşük oranda verim alınmaktadır. Üretimde kullanılacak erginlerin yaralı ve sakat olanları ayıklanmalıdır. Yeterince verimli olmayan bireylerden oluşan *R. grandis* topluluklarında, bazı yetersizlikler kalıtsal olarak kuşaktan kuşağa geçmektedir. Bu da *D. micans* ile biyolojik mücadelede iyi bir verimin alınmasını engellemektedir. *R. grandis* erginleri belli elemelerden geçirildikten sonra sağlıklı olanlar üretimde kullanılmalıdır. Beslenme kapları 7,5 x 5 cm ebadındaki cam kaplar içine larva öğüntüsü veya ladin kabuğu talaşı, 1x1,2x2,2x3 cm ebadında yaş ladin kabuğu ve *D. micans*'ın larvaları, pupaları veya yumurtaları konulur. Hazırlanan bu beslenme kaplarına üretilen *R. grandis*'in ergin ve larvaları ayrı kaplara 1000-4000 adet konularak laboratuvarında 4-5 günlük olgunluk yiyimi yaptırılır. Bu süre sonunda beslenme kapları +4°C'ye ayarlanmış buzdolabına konulur.

Rhizophagus grandis'in laboratuvar şartlarında üretilmesinde kutu, tüp, larvadan ve erginden olmak üzere 4 üretim metodu uygulanmıştır.

Kütükte Üretim Yöntemi

Ladin kütüklerine *D. micans* larvaları verilmek suretiyle yapılan üretim metodu; laboratuvarında üretim için kullanılacak kütükler, genellikle sıklık bakımı yapılan sahalardan kesilen ağaçların, tümünü kullanmak için ağacın dip kısmından ucuna doğru 35-40 cm boyunda ve 18-30 cm çapında suyunu kaybetmemiş yaş ladin kütükleri alınır. Ağacın ucuna yakın olan kısmı *D. micans*'ın larvadan üretilmesine müsait olmadığı için, *D. micans*'ın erginden üretilmesinde kullanmak için 40-60cm boyunda kütükler alınarak ağacın tümü değerlendirilir. Uygun seksiyonlara ayrılan ladin kütükleri iyice temizlendikten sonra,

kütüğün bir tarafı ile kabuktaki yaralı ve çatlak kısımlar bir fırça yardımı ile sıvı parafinle kapatılır. Bu işlem kütüğün kısa sürede nem kaybetmesini önlemek için yapılmaktadır.



Hazırlanan bu kütüklerin parafinli olan kısmı bir keski ve çekiç yardımıyla kambiyum ile odun arasında 1-3 cm derinlikte ve 1-2 cm genişlikte kambiyum sağlam kalacak şekilde, kütüğün her iki tarafından odun kısından ayrılacak şekilde kanal açılarak, leğen içindeki önceden sterilize edilmiş nemli kuma, kütüğün parafinli olmayan kısmı 2-3 cm gömülme suretiyle yerleştirilir.



Şekil 20. Üretim kütüklerinde kanal açılması ve üst yüzeylerinin parafinlenmesi

Leğen içindeki kum 5-8 cm yükseklikte olmalı, ormandan toplanan *D. micans*'ın 2-3'üncü gömlekteki larvalarından ölmüş ve hastalıklı olanlar ile son gömlekteki larvaları bir pens ve fırça yardımı ile ayıklanarak, kütüğün çapına göre açılan kanallara 400 ile 1000 adet olmak üzere her iki tarafa verilirler.



Şekil 21. *D. micans* larvalarını üretim kütüklerine verilmesi.

Kütüğe verilen larvalar 3-7 gün içinde kambiyumu yiyerek kütüğe yerleşirler. Bu süre sonunda, kütüğe konan *D. micans*'ın larva sayısına göre, *R. grandis* erginleri 1 çift, 2 çift (2 dişi 2 erkek), 2 dişi 1 erkek hesabı ile çalışmanın fazla olduğu yerlere kabuk üçgen şeklinde yandan açılarak verilir. Açılan kısım reçine veya yarı katı parafin ile kapatılır ya da kütüğün üstünde açılan kanaldaki çalışmanın bol olduğu (*D. micans* larvalarının beslenme yaparken dışarı attıkları ladin talaşı) yerlere verilirler. Yırtıcı verme işi bittikten sonra kütüğün üstten açılan kısmı nem kaybını önlemek için üzeri yarı katı parafinle kapatılır.

R. grandis erginleri kütükte bir hafta içinde çiftleşerek yumurta koyarlar. Bir haftanın sonunda yumurtadan çıkan *R. grandis* larvaları kütükte, 22-30 gün boyunca *D. micans* larvaları ile son gömleğe kadar beslenirler. *R. grandis* erginlerinin kütüğe verildikten 22'inci günden sonra olgunlaşan larvalar pupa safhasına yatmak için kütüğün altındaki nemli kuma inmeye başlarlar. Kuma inen son gömlek larvalar, kütüğün altına doğru ilerleyerek, ya kütüğün altında ya da kuma 2-3 cm girerek kendilerine kumda bir pupa beşiği hazırlayarak, pupa safhasına yatarlar. Kumda pupa safhasına yatan larvalar, 7-10 günlük dinlenme döneminden sonra pupa safhasına geçerler, 10-15 günlük bir pupa safhasından sonra genç ergin safhasına gelirler. Bu süre boyunca kum sürekli kontrol edilerek haftada iki kez pompa yardımı ile hafif bir şekilde nemlendirilir. Kumun fazla nemli olması *Beauveria bassiana* adlı mantarın kolayca üremesine ve kumun tümüne yayılmasına neden olur. Kum normal nemli düzeyde tutmak gerekir, zira böceklerin en fazla zayıt verdikleri ve savunmasız oldukları devre pupa safhasıdır. Eğer üretim kütüklerinin birinde veya bir kaçında *B. bassiana* adlı mantarın üremesi tespit edilirse, bu kütükler laboratuvarından uzaklaştırılır, aksi halde mantar tüm laboratuvara yayılır. Kum nemlendirilmezse böcek pupa safhasında nemsiz ortamda su kaybeder ve sonunda ölür.

Olgun larvalar kuma indikten sonra 45'inci günden itibaren ilk genç erginler görünmeye başlar. Erginleşen *R. grandis* erginleri 65'inci günden sonra, kumdan kalifiye işçiler tarafından seçilirler. Kumdan seçme işlemi sırasında larvalar, erginler ve pupalar ayrı

ayrı kaplara alınırlar, erginler ve larvalar beslenme kaplarına alınarak 4-5 gün boyunca laboratuvarında olgunluk ve cinsel güce erişmeleri için beslenmeleri sağlanır.



Kütüklerin yerleştirildiği kumun nemlendirilmesi

R. grandis erginleri ve larvaları bu süre sonunda ormana verilene kadar beslenme kapları ile birlikte +4°C'de latent halde saklamak için buzdolabına konulur, ormana verilecek erginler ve larvalar taşıma kapları (Buzluklar) ile böcekli sahalara götürülerek *D. micans*'in yuvalarına verilirler.



Şekil 29. Üretilen *R. grandis* bireylerinin *D. micans* yuvalarına verilmesi.

Taşıma esnasında yırtıcı böceğin hava şartlarından etkilenmemesi için, buzlukların içine naylon torba ile buz parçaları konulmasına dikkat edilmelidir, kaptaki sıcaklığın dış ortamın etkisiyle artması sonucu tüm yırtıcılar toplu halde ölürler. Pupalar ise 10x20, 5x10 cm ebadında içinde hafif nemli kum bulunan cam veya plastik kaplara konularak laboratuvarında erginleşmeleri sağlanır. Üretim kütüklerinin kabukları bıçak yardımı ile soyularak, kütükte kalan erginler, larvalar ve pupalar seçilerek beslenme kaplarına alınırlar.

***Rhizophagus grandis*'in *Dendroctonus micans* üzerindeki etkinliği**

D. micans'in ladin ormanlarımızda ve buna bağlı olarak ülke ve bölge ekonomisinde neden olabileceği kayıpların önüne geçilebilmesi için uzun dönemli uygulanabilir kontrol program ve stratejilerinin geliştirilmesi kaçınılmaz bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun için,

öncelikli olarak *D. micans*'ın zarar durumu, popülasyon düzeyi ve popülasyon dinamiğine etkili etmenlerin etki derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu etmenlerin başında gelen, türün özgün predatörü *Rhizophagus grandis* Gyll.'in laboratuvar koşullarında üretimi ve etkinliği araştırılmıştır.



D. micans'ın yayıldığı ladin orman alanlarının ortalama %38'inde *R. grandis*'in bulunduğu tespit edilmiştir. *D. micans*'ın istila ettiği tüm ağaçların ortalama %19'unda *R. grandis* bulunmuş ve bu ağaçlardaki galerilerin ortalama %29'u işgal edilmiştir. *R. grandis*'in istila yoğunluğu, *D. micans*'ın yumurta galerilerinde en düşük (%2), olgun larva ve pupa galerilerinde en yüksek (%42) olmuştur. Tüm larva evrelerine ait galerilerin ortalama istila yoğunluğu (%27) ile olgunluk yiyimi içindeki ergin galerilerinin istila yoğunluğu (%29) birbirine yakın olmuştur.



Arazi Eğitimi



R. grandis'in, avı (*D. micans*'ın yumurta, larva ve erginleri) hangi gelişim basamağında olursa olsun yerini belirlemede olağan üstü yeteneği vardır. Esnek bir mevsimsel büyümesi vardır. Avıyla kıyaslandığında doğurganlığı yüksektir. Bir larva tam olgun bir av larvası tüketebilir. Av larvaları daha küçükse (I-III larva evrelerinde) daha fazlası tüketilir.

Tablo X. *Rhizophagus grandis*'in *Dendroctonus micans* üzerindeki etkinliği

Galerideki <i>D. micans</i> bireyleri	Galerideki <i>R. grandis</i> bireyleri	Tüketilebilir av sayısı	Etkililik düzeyi (Yüzde)
89 olgun larva ve 40 pupa	5 larva	20	15
1 dişi ve 35 ikinci evre larva	2 larva	7	20
236 ikinci evre larva	12 larva	85	35
1 dişi ve 47 birinci evre larva	3 larva	21	45
2 dişi ve 63 birinci evre larva	4 larva	32	50
65 üçüncü evre larva	1 çift ergin	39	60
219 birinci evre larva	1 çift ergin ve 5 larva	153	70
108 dördüncü evre larva	1 çift ergin 20 larva	86	80
2 dişi ve 200 yumurta	1 çift ergin	200	100
167 yumurta	1 çift ergin ve 15 larva	167	100
48 ikinci evre larva	2 çift ergin	48	100
1 dişi ve 50 ikinci evre larva	2 çift ergin ve 8 larva	50	100
57 üçüncü evre larva	2 çift ergin ve 12 larva	57	100
2 dişi ve 106 III. evre larva	1 çift ergin ve 32 larva	106	100
10 larva, 19 pupa ve 1 ergin	16 larva	30	100

Çeşitli ülkelerde *D. micans*'ın biyolojik mücadelesinde sağlanan başarı düzeyi, zaman içerisinde böcek saldırısına uğrayan ağaç sayısında görülen azalma yanında daha çok *R. grandis*'in bu zararlının galerilerini istila etme oranları ile açıklanmaktadır. *D. micans*'ın

biyolojik mücadelesinde, *R. grandis*'in uzamsal dağılımının, galerileri işgal oranlarının ve etkinliğinin bulunması için temsil yeteneği yüksek, yalın bir analize gereksinim vardır.



Analiz için önce hedef meşcere veya orman alanlarının tamamını temsil edebilecek örnekleme yerlerinin seçilmesi ve bu alanlarda ağaçların erişilebilen yüksekliğe kadar olan gövde kısımlarındaki *D. micans* galerilerinin tamamının incelenmesi gerekir. Örnekleme alanları, çalışılacak orman parçası içinde, kuruluş, kapalılık ve eğim gibi özellikleriyle alanı en iyi yansıtabilecek yerde alınmalıdır. Örnekleme alanlarında saldırıya uğramış ağaç gövdelerindeki bol reçine salgısının ve çok sayıdaki koyu renkli ve yumuşak dokulu taze reçine hunisinin varlığı, *D. micans* etkinliğinin dıştan belirlenmesine yardımcı olan özelliklerdir. *D. micans*'in bu yolla tespit edilecek aktif galerilerinin %50 veya %60'ında *R. grandis*'in bulunması bu alanlarda doğal dengenin oluştuğunun göstergesi olmaktadır.

Ağaçkakan Türlerinin *Dendroctonus micans* Üzerindeki Etkinliği

Dünyada ikiyüzden fazla ağaçkakan türü vardır. Bunlardan 8 tanesi Türkiye'de bulunmaktadır (Serez 1981, Kızıroğlu 1989, Turan 1990). Bu türlerden 7 tanesi Doğu Karadeniz Bölgesinde yaşamaktadır. Çoğu tür yıl boyunca aynı yerde yaşar ve göç etmez. Ağaçkakanlar zararlı böceklerle mücadelede önemli rol oynarlar. Birçok ağaçkakan türü temelde ağaçlarda yaşayan ve odun oyucu böceklerle beslenmekle birlikte meyve ve tohum da yerler. Birçok ağaçkakan yuva oyuklarını açmak için dikili kuru veya çürüyen ağaçları tercih eder. Ağaçkakanlar orman kuş faunası için çoğu kez çekirdek türleridir (Lester 1982).

Aksırt ağaçkakan, *Dendrocopos leucotos* (Bechstein, 1802) (Danford 1880, Kumerloeve 1962, Serez, 1981), Büyük alaca ağaçkakan, *Dendrocopos major* (Linnaeus, 1758) (Kumerloeve 1961, 1962, 1967, Vielliard 1968, Serez 1981, Eroğlu vd. 2004), Alabaş, *Dendrocopos medius* (Linnaeus, 1758) (Kumerloeve 1962, 1967, 1970, Vielliard 1968, Serez 1981), Küçük Ağaçkakan, *Dendrocopos minor* (Linnaeus, 1758) (Kumerloeve 1962, 1970, Watson, 1961, Vielliard 1968, Serez 1981), Suriye ağaçkakanı, *Dendrocopos syriacus* (Ehrenberg, 1833) (Ballance 1958, Kumerloeve 1962, 1969, 1970, Vielliard 1968, Winkler 1973, Serez 1981), Kara ağaçkakan, *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758) (Kumerloeve 1962, 1967; Schweiger 1965, Serez 1981, Eroğlu vd. 2004), ve Yeşil ağaçkakan,

Picus viridis Linnaeus, 1758 (Wadley 1951, Kumerloeve 1962, Serez 1981, Eroğlu vd. 2004) türleri Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yaşamaktadır.

Avrupa'nın nadir türlerinden olan *D. leucotos*, doğal yaşı ormanlarda yaşamaktadır (Carlson 2000). İçerisinde birçok dikili kuru ağacın olduğu idare süresini doldurmuş geniş yapraklı ormanları tercih etmektedir (Virkkala et al. 1993, Martikainen et al. 1998). Benzer şekilde, tehlikedeki bir tür olan *D. medius*'un yaşam alanının idare süresini doldurmuş meşe ormanlarıyla sınırlı olduğu belirlenmiştir (Pasinelli 2000). Meşe ve kayın gibi yapraklı ağaç ormanlarını tercih ettiği ve bu bölgenin batı sınırında Ordu ilinde (Kumerloeve 1970) ve bu ilin güneyindeki dağlık alanlarda çok geniş saf kayın ormanlarının bulunduğu Akkuş yöresinde (Serez 1981) yaşadığı tespit edilmiştir.

Dendrocopos syriacus'un bu bölgede ve Türkiye'nin diğer kısımlarında büyük akarsu vadilerinin iç kısımlarında ve belirli bir yükseltinin üzerindeki bu akarsu kollarının küçük vadilerindeki kavaklık ve söğütlükler ile elma, armut, erik, ceviz, dut, kayısı kiraz ve vişne ağaçlarından oluşan meyve bahçelerinde yaşadığı bilinmektedir (Ballance 1958; Kumerloeve 1962, 1969, 1970, Vielliard 1968, Winkler 1973).

Bölgede sadece Hopa'da bir bireyine rastlanılan (Serez 1981) *Dendrocopos minör* taban arazi meyve bahçelerinde, akarsu deltalarında, vadi tabanlarına yakın ağaçlık alanlarda yaşamaktadır (Kumerloeve 1962 , 1970, Watson 1961, Vielliard 1968).

Diğer yandan, *Dendrocopos major*, *Dryocopus martius* ve *Picus viridis*'in bu bölgede ve buldukları Türkiye'nin diğer kısımlarında, yaygın olarak 700-2500 m yükselti arasında iğne yapraklı ve yapraklı ağaç türlerinden oluşan saf ve karışık ormanlarda yaşadıkları görülmüştür. (Wadley 1951, Kumerloeve 1961, 1962, 1967, Schweiger 1965, Vielliard 1968, Serez 1981, Eroğlu vd. 2004).



Dikili kuru bir ladin ağacında büyük alaca ağaçkakan yuvası Cerattepe, Artvin

Bu üç türden *D. major*, 1000-2000 m arasında tüm bölge ormanlarında yaygındır (Serez 1981, Eroğlu vd. 2004). Büyük alaca ağaçkakan batı Palearktik'in en yaygın ve en iyi bilinen ağaçkakan türüdür (Michalek and Miettinen, 2003).

Yaz aylarında avlanan 9 dişi ve 6 erkek bireyin mide analizinde, türün böcek tüketiminin %72'sinin karınca ve %15'inin kabuk böceklerinden oluştuğu görülmüştür (Serez 1981). *D. martius*, *D. major*'ün kaydedildiği yerlerin çoğunda tespit edilmiştir. Yaz aylarında 3 bireyin böcek tüketiminin %63'ünü karıncalar, %15'ini ise kabuk böcekleri oluşturmaktadır.

Picus viridis, önceki iki türün tespit edildiği ormanlarda ve geniş yapraklı ve iğne yapraklı türlerden oluşan bazı karışık meşcerelerde, yukarı Çoruh havzasındaki Bayburt orman fidanlığında kaydedilmiştir (Serez 1981). Sonuç olarak, *D. major* ve *D. martius*'un bölgede bulunan kabuk böcekleri üzerinde önemli mücadele etkinlikleri vardır. Bu türlere ek olarak *P. viridis*'in de sınırlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Eroğlu vd. 2004).



Ağaçkakanların kabuk böceği ve diğer odun yiyici böcekler için oyukladığı ladin ağaçları

Bu çalışmada *D. micans*'ın zarar düzeyi ve bölge ormanlarında yaşayan bu ağaçkakan türlerinin bu zararının populasyon düzeyine olan doğal etkinliklerinin ortaya konulması ve bu kuşlara ait etkinliğin, bu zararlı böceğin biyolojik mücadelesinde kullanılan *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae) etkinliği ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylece, ağaçkakanların, *D. micans*'ın kontrolündeki doğal etkinleri açığa çıkarılarak, ormancılık faaliyetleri sırasında bu kuşlara yuva ve barınak olabilecek dikili kuru ağaçların ve

özel yaşam ortamların korunmasına olabildiğince özen gösterilmesinin kaçınılmazlığına dikkat çekilmiştir.

Materyal ve Yöntem. Doğu İadını ormanlarında *D. micans*'ın yayılış alanlarında 30X10 m boyutlarında 143 deneme alanında bu böceğin zarar verdiği ağaçlardaki mevcut böcek yumurta, larva, pupa ve erginleri sayılmış ve yiyim alanları ölçülmüştür. *R. grandis*'in etkinliği, bulunduğu galerilerde mevcut değişik biyolojik evrelerdeki *D. micans* bireylerinin sayılarına ve bu yırtıcının ergin ve larva evrelerinde bulunan birey sayılarına göre hesaplanmıştır. Bu deneme alanlarının 57'sinde ağaçkakan faaliyetine rastlanmıştır. *D. micans* kuluçka galerileri üzerindeki ağaç kabuğunda bulunan her bir oyuğun bu kuşlar tarafından tüketilen bir böcek bireyine karşılık geldiği kabul edilerek, inceleme anında faal olan yuvalardaki tüketilen böcek miktarlarına göre bu kuşların aktüel etkinlikleri hesaplanmıştır. İnceleme anında faal olmayan kuluçka ortamlarındaki her bir ağaçkakan oyuğuyla yine bir böcek bireyinin tüketilmiş olduğu varsayılarak, bu yiyim alanlarında yaklaşık olarak kaç *D. micans* bireyinin yiyim yaptığı hesaplanmıştır. Bu yiyim alanları için hesaplanan böcek miktarları ile ağaçkakan oyuklarının sayıları karşılaştırılarak geçmiş yıllara ait etkinlik hesaplanmıştır. Bu etkinlik miktarı aktüel miktara eklenerek birikimli etkinlik hesaplanmıştır. Bu kuşların etkinliği *R. grandis*'in etkinliği ile karşılaştırılmıştır. Yükselti basamaklarına ve meşcere kuruluşlarına göre bu kuşların aktivitelerindeki değişiklikler değerlendirilmiştir.



Büyük alaca ağaçkakan *Dendrocopos major* ve Kara ağaçkakan *Dryocopus martius*

Bulgular ve Tartışma. Bu araştırma kapsamında toplam 4289 ağaç incelenmiş ve *D. micans*'ın bu ağaçların %15'ine zarar verdiği ve %9.9'unda zararını sürdürdüğu tespit edilmiştir. Toplam 32831 *D. micans* bireyi değerlendirilmiştir. *R. grandis*'in etkinliği, bulunduğu galerilerde %86, bulunduğu deneme alanlarında %24 ve tüm alanda %12 olarak

hesaplanmıştır. Ağaçkakan türlerinin buldukları alanlarda %12.7 ve toplam alanlarda %5.3'lük aktüel ve %14.6 birikimli bir etkinliğe sahip oldukları saptanmıştır. Ağaçkakan oyukları 143 deneme alanından 57'sinde tespit edilmiştir.



Büyük alaca ağaçkakanın yuva oyuklarının girişi

Artvin'de 1985, Giresun'da 1990 ve Trabzon'da 1998 yıllarında başlatılan biyolojik mücadele çalışmalarında bugüne kadar üretilen yaklaşık 5 000 000 adet *R. grandis* toplam 120 000 ha alana salıverilmiştir (Alkan 1985, 2000, Alkan ve Aksu, 1990, Alkan-Akıncı vd. 2004). Böylece *R. grandis* üretiminde milyonlarca dolar harcanarak %12'lik bir etkinlik sağlanabilmiştir. Oysa ağaçkakanlar hiçbir manipülasyon olmadan doğal yoldan %5.3'lük bir etkinlik sağlamaktadır.

Deneme alanlarının %24'ü 700-1300 m'ler arasına, %52'si 1300-1700 m'ler arasına ve %24'ü de 1700-1900 m'ler arasına rastlamıştır. Ağaçkakan oyuklarının %34.7'si 700-1300 m arasında, %43.5'i 1300-1700 m arasında ve %21.8'i 1700-1900 m arasındadır. Ancak alınan deneme alanlarının sayıları dikkate alındığında deneme alanı başına ortalama oyuk yoğunluğunun 700-1300 m'ler arasında 37.1, 1300-1700 m'ler arasında 21.9 ve 1700-1900 m'ler arasında ise 23.3 olmaktadır. 700-1300 m'ler arasındaki oyuk sayısı diğer yükseltilere oranla %17 dolayında fazla olmuştur. Oyuk sayısının böcek yoğunluğuna bağlı olarak da değişebileceği göz önüne alınmalıdır. Böcek miktarlarının bu yükselti basamaklarına dağılımları sırasıyla %14, %57.8 ve 28.2'dir. Deneme alanlarına düşen ortalama böcek miktarları ise yükselti basamaklarında sırasıyla 19.5, 37.5 ve 39 'dur.

Sonuç olarak birinci yükselti basamağında deneme alanına düşen ortalama böcek sayısı 19.5 iken oyuk sayısı/böcek sayısı oranı 1.91 olmaktadır. İkinci ve üçüncü yükselti basamaklarında deneme alanlarına düşen ortalama böcek sayıları 37.5 ve 39 olurken, oyuk sayısı/böcek sayısı oranı 0.58 ve 0.59 olmaktadır. Bu durumda 700-1300 m'ler arasında ağaçkakanların etkinliği, 1300-1700 ve 1700-1900 m'ler arasındakine oranla yaklaşık 3 kat daha fazla olmaktadır. Tüm bu sonuçlara bağlı olarak ağaçkakan yoğunluğunun 700-1300 m'ler arasında daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunun en önemli nedeni, bu kuşakta

yapraklı ve iğne yapraklı karışık veya saf ormanlarla diğer bitki türlerinin yakın alanlar içinde yoğun olarak bulunmasıdır.

Ağaçkakan türleri yuva ve uyku oyuklarını hem geniş yapraklı hem de iğne yapraklı ağaçların dikili kuru, kısmen kurumuş ve devrik bireylerinde açmaktadırlar. Ormandaki silvikültürel işlemler sırasında, belli alanlarda ağaçkakanların yuva ve uyku oyukları için uygun ağaçlar bırakılmalıdır. Dikili kuru ve kısmen kurumuş ağaçların bulunduğu yaşlı orman parçaları veya mevcut doğal yaşlı ormanlar korunarak, bu kuşların yoğunluğu arttırılabilir ve daha fazla harcama yapmadan zararlı böceklerle mücadelede daha yüksek bir etkinlik sağlanabilir. Küçük ağaçkakanların korunması için planlamanın, geniş yapraklı ağaç türlerinin baskın olduğu en az 40 ha büyüklüğünde ve en fazla 200 ha'a bölünmüş bir ormana odaklanması gerekmektedir (Wiktander et al. 2001). Tehlike altındaki bir tür olan alabaş ağaçkakan ile ilgili planlama kararları, yaşlı meşelerin korunmasına ve tesisine odaklanmıştır; gelecekte de oyuk açmaya uygun ağaçların bulundurulması dikkate alınmaktadır (Pasinelli 2000). Finlandiya'da aksırt ağaçkakanının yok olmasını önlemek için ağaçkakanın tercih ettiği geniş yapraklı orman ağı önerilmiştir (Virkkala et al. 1993). Ayrıca ağaçkakan türlerinin çeşitliliği ile diğer orman kuşları türlerinin sayısı arasında da pozitif bir ilişki bulunmuştur (Mikushski et al. 2001).

Ladin ormanlarımızın en zararlı kabuk böceği türü konumundaki *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae)'un zarar yaptığı ormanlardaki, inceleme alanları içinde ağaçkakanların fazlasıyla etkin oldukları ve bu böceğin zarar verdiği ağaçlarda *D. micans*'takine oranla çok daha fazla oyuk oluşturdukları tespit edilmiştir. Ancak, bir ağaç üzerindeki *I. typographus* miktarı *D. micans*'a oranla çok daha fazla olduğundan tam bir değerlendirme için çok daha kapsamlı bir sayım ve hesaplamanın yapılması gerekmektedir. Ancak belirlenen ortalama böcek miktarları ile bu böceğin zarar verdiği ağaçlar üzerinde gözlemlenen oyuk miktarları bu kuşların *I. typographus* üzerinde de *D. micans*'takine yakın bir etkinliğe sahip olduklarını ortaya koymaktadır.

4.1 Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği, *Ips typographus* (L.)

Yayılışı. Avrupa'dan Sibiryaya'nın batısına kadar olan alanda, Gürcistan'da, Kafkasya'da, Türkiye'de varlığı tespit edilmiştir. Son yıllarda Japonya, Çin, Kore ve Amerika'da da bulunduğu belirtilmektedir. Türkiye'de Artvin, Giresun ve Trabzon'da tespit edilmiştir. Bu böceğin Avrupa'da ortaya çıktıktan sonra Norveç, İsviçre, Almanya'da yayılış gösterip, Sibiryaya'ya oradan da Gürcistan'a ve daha sonra da Türkiye'ye geldiği sanılmaktadır.

Tanıtımı. Erginleri, 4,2 - 5,5 mm. uzunluğunda ve koyu kahverengi rengindedir. Üzerinde uzun kıllar vardır. Erginlerin kesik olan sağrıların her iki kenarında dörder adet diş bulunur. Bu dişlerden üstten üçüncüsü diğerlerine oranla büyük, uzun ve uç kısmı üçgen şeklinde, 1. diş ise kalınlaşmış yapıdadır. Sağrı mat ve belirgin olmayan noktalıdır.



Ips typographus ergini

Konukçuları. Avrupa'da *Picea abies*'te ülkemizde *Picea orientalis*'te zarar yapmaktadır. Bunun yanında *Picea jezoensis*, *Picea obovata*, Çamlardan *Pinus cembra*, *P. strobus*, *P. nigra*'da, *Larix* türlerinde, *Pseudotsuga*'da ve *Abies alba* 'da zarar yaptığı da bilinmektedir.

Zararı. Esas itibarıyla sekonder zararlı bir böcektir. Üremek için fizyolojik olarak zayıf düşmüş, ölmekte olan ya da ölmüş ağaçları ve 70 yaşından fazla olan yaşlı ağaçları tercih etmektedir. Bunların yanısıra kar ve tepe kırmalarına, fungus yada *Dendroctonus micans* zararına ve uzun zaman devam eden kuraklık periyoduna uğramış ağaçlar böceğin epidemiyi oluşturması için uygun ortamları oluşturmaktadır.

Ips typographus genellikle çeşitli etmenler tarafından zayıf düşmüş (Rüzgar, Don, Diğer Böcekler gibi) kalın kabuklu 70 yaş ve üzeri ağaçlara bulaşarak ölümlerine neden olmaktadır. Avrupa'da yapılan çalışmalarda bu böceğin *Ophiostoma (Ceratocystis) polonium* fungusunu da taşıdığı belirlenmiştir. Artvin, Ladin Ormanları için en tehlikeli böcek türü olarak kabul edilmektedir. Son yedi yıl içinde, yaklaşık bir buçuk milyon metreküp ladin ağacının ölümüne neden olmuştur.



Şekil xx. *Ips typographus*'un Ana Yolu (Ergin Yolu)



Şekik xx. *Ips typographus*'un Ana ve Larva Yolları



Larva yollarının sonunda pupalar ve beslenen erginler

Biyolojisi. İklim koşullarına göre yılda 1-3 generasyonu vardır. Uçma zamanı, iklim koşullarına bağlı olarak Mart sonu ile Eylül ayı arasında olmaktadır. Erkek böcek, kuluçka ağacında açtığı çiftleşme odasına gelen 1-4 dişi böcekle çiftleşmekte, Çiftleştiği dişi böcek sayısına göre kabuk altında kambiyumdaki ana yollarındaki kol sayısı değişmektedir. Bir dişi 20-100 adet yumurta koyabilmektedir.

Mücadelesi. Ülkemizde eski kayıtlardan sonra 1984 yılında Artvin'de tespit edilen *Ips typographus*'la dünyada uygulanan **Biyoteknik Mücadele** yöntemleri ile mücadele edilmeye çalışılmaktadır. Feromon tuzakları kullanılarak yapılan mücadelede amaç böceğin zararını ekonomik zarar eşiğinin altına indirmektir. Feromonların algılanmasında uzaklık, ışık, sıcaklık, rüzgar ve nispi rutubet etkili olmaktadır. Bunların yanı sıra, feromonun konsantrasyonu da etkileme uzaklığını değiştiren önemli bir kriterdir. Asılan preparatların etkileme süresi ortalama 7-8 hafta olmaktadır. Yapılan incelemelerde *Ips typographus*'un 50 m ile 45 km mesafelere uçabildiği tespit edilmiştir.



Forests of Šumava damaged by *Ips typographus* and clearings after consecutive logging

Biyolojik mücadele, Dünyada şimdiye kadar bu türe karşı aktif olarak yürütülmemiştir. Ancak bu türün yaklaşık 15 predatör ve 3 parazit türünün varlığı bilinmektedir. Bu türlerin, etki oranlarının az olduğu ve üretiminin çok zor olduğu belirtilmektedir. Bundan dolayı da uygulamaya geçilememiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Thanasimus formicarius*'un bu türün önemli bir yırtıcısı olduğu bilinmektedir. *Ips typographus*'un biyolojik mücadelesinde *Thanasimus formicarius* üretilerek zarar gören orman alanlarına salıverilmektedir.

Feromonla Mücadele. Feromon tuzakları böceğin uçma zamanından bir hafta önce, böcekli sahalardaki ağaçlardan en az 10 m uzaklıklara, böcek yoğunluğuna göre hektara 1-4 adet olmak üzere (birbirlerine 30-40 m mesafe ile asılırsa, fakat alanların engebeli oluşundan dolayı bu mesafe duruma göre değişmektedir) ve yerden 1-2 m yüksekliğe asılmalı; en az 7-10 günde bir düşen böcekler toplanarak imha edilmelidir. Yoğun uçma dönemlerinden önce, ilk asılmadan 7-8 hafta sonra feromonlar değiştirilmelidir. Mücadele yapılan alandaki yatık ve dikili durumda böcek barındıran hasta ağaçlar, böcekler uçmadan önce, ya orman dışına çıkarılmalı veya mümkünse yerinde, mekanik yollarla böceklerin imhası sağlanmalıdır. Artvin'de, bu böceğin sayısını azaltarak, ormanlarımıza verdiği büyük boyuttaki zararının önüne geçebilmek için, tespit edildiği alanlara 1998 yılından bu yana feromon tuzağı asılarak Biyoteknik Mücadeleye devam edilmektedir.

Zararlı böceğe en uygun feromonu ve feromon tuzağı kullanmak. Böceğin uçma zamanından bir hafta önce feromon tuzağını, kabuk böcekleri için ağaçtan en az 10 m uzaklığa, tekniğine uygun bir şekilde asmak (Hektara 3-4 adet). 7-10 günde bir tuzakları kontrol etmek; toplanan böceklerden, yırtıcı ve parazitleri ayırıp ormana bırakmak, zararlıları imha etmek. Feromonları 7-8 haftada bir değiştirmek. Böcekler uçmadan önce, sahadaki böcekli ve böcek cezbedecek yatık ve dikili tuzak ağacı konumundaki ağaçları orman dışına çıkartarak böcekleri imha etmek.



4.6 Feromon Tuzakları ile Yapılacak Mücadelede Başarı Koşulları

Ips typographus zararına maruz kalan ağaçlar alandan çıkarılmalıdır. Ancak orman kapalılığının fazla kırılmasını engellemek için öncelik içinde böcek bulunan ağaçlara verilmeli kurumuş ağaçlar alanda bir süre daha bırakılmalıdır. Ormanda kesilen *Ips typographus*'lu ağaçların kabukları orman dışında soyulmalı ve kabuklar soyumdan hemen sonra imha edilmelidir. Bu zararlı tür ile sadece feromonla mücadele yeterli değildir! Bu mücadelenin yanısıra ormanda temiz bir işletme uygulanmalıdır. Bakım kesimleri esnasında devrik, yıkık, hastalıklı, cılız ağaçlar ormandan çıkartılmalıdır. Unutulmamalıdır ki alanda bırakılan bu tür ağaçlar böcek için kuluçka ağacı görevi görecektir. Kesilen kabuklu ağaçlar başka bir yere nakledilecekse mutlaka kabukları soyulmuş olmalıdır. Aksi takdirde böceğin yayılışını hızlandırmış olmaktadır. *Ips typographus*'la mücadelede dikkat edilmesi gereken önemli etkenlerden biride orman ağaçlarına zarar veren diğer böceklerdir. Bunlar içinde en önemlilerinden biri de *Dendroctonus micans* tır. Bu böcek *Ips typographus*'tan önce alana gelip ağaçlara zarar vermektedir. Zarar gören ağaçlar *Ips* türlerini çekmektedir.

Dünyanın en önemli orman zararlıları olarak kabul edilen kabuk böceklerinden biri olan *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) İskandinavya'nın tümünde, Avrupa'da ve Rusya'dan Japonya'ya kadar yayılış gösteren Norveç ladininin çok önemli bir zararlısıdır. Bu böcek, Avrupa ladin ormanlarının en yıkıcı ve Avrasya'da ladinin en önemli zararlılarından biridir. İki yüzyıllı aşkın süredir meydana gelen periyodik salgınları Avrupa'da felaket boyutunda orman kayıplarına neden olmuştur

Ülkemizdeki esas varlığı 1984 yılında Artvin'de yapılan bir tespitle ortaya çıkan *I. typographus*, çok önceden Trabzon-Maçka'da bulunmuştur. Devam eden çalışmalarda, bu böceğin Artvin merkez, Şavşat, Borçka, ve Murgul ladin ormanlarında etkin zararlar yaptığı belirlenmiştir. *I. typographus*, Artvin'de yayılış gösterdiği ladin ormanlarında 1990'lı

yılından itibaren yer yer önemli salgınlar geliştirmiş ve 2007 yılına kadar büyük orman kayıplarına neden olmuştur.

I. typographus ile mücadelede, belli bir noktada ilk istila edilen ağaçların, istilacı böceklerin faaliyetleri bu ağaçların ekonomik olarak değerlendirilmesinde önemli bir etkiye sahip olmadan önce kesilmesi, saldırı halindeki böceklerin tuzak ağaçları veya feromon tuzakları ile kitle halinde yakalanması temel yaklaşımlardır. *I. typographus*'un, 1998-2009 yılları arasında popülasyon artışı yaptığı sahalara, mücadele amaçlı 86.850 hektarlık alana 118.427 adet feromon tuzağı asılarak, yaklaşık 358.789.000 adet ergini tuzaklara çekilerek imha edilmiştir.

I. typographus'un mücadelesinde, agregasyon feromonu içeren preparatların bulunduğu tuzakların kullanılması, temel stratejiler arasındadır. Tuzaklar böcek popülasyonunun izlenmesi için geniş ölçekte kullanılabilir. Feromon tuzaklarına dayalı izleme, böcek popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak yıldan yıla değişebilen, yakalanan böceklerin sayısı ve uçuş dönemleri ile ilgili bilgiler verebilmektedir. Bu çeşit izleme programlarında popülasyonların örneklenmesinin öncelikli amacı, popülasyonu kritik bir eşiğin altında veya üstünde olmasına göre sınıflandırmaktır. Feromona tepki veren doğal düşmanları yakalayabilme dezavantajına sahip olsalar da, feromon destekli tuzaklar büyük oranda türe özgü olduklarından "temiz" örneklemeler sağlamaktadır.

Ips typographus'un etkin olarak zararını sürdürdüğü Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Doğu Ladini, *Picea orientalis* (L.) Link'in doğal yayılış alanında, 2003–2007 yıllarında bir araştırma yürütülmüş ve *I. typographus*'un zarar verdiği ormanlarda, 30x10m boyutlarında 41 deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Deneme alanlarında çok sayıda böcek barındırabileceği ve dolayısıyla kuruyabileceği gözlemlenen, her biri ayrı alanda toplam 33 ağaç kesilmiştir. Kesilen ağaçların gövdeleri 2–5 m boylarında seksiyonlara ayrılmıştır. Her bir seksiyondan alınan 30–60 cm uzunluğundaki gövde örneklerindeki *I. typographus* bireyleri toplanıp sayılmıştır ve bu ağaçlarda zarar yapan toplam böcek miktarları hesaplanmıştır. Deneme alanlarında, kesilen ağaçlarla yaklaşık aynı veya yakın düzeyde zarar gören ve aynı miktarlarda böcek barındırdığı kabul edilen ve bu nedenle de kurumaya başlayan veya yakın bir gelecekte kuruyabilecek olan ağaçlar belirlenmiştir.

Çalışmaların yürütüldüğü Artvin ormanlarında 2005 yılında Taşlıca Orman İşletme Şefliği ormanlarında 239 no.lu ve 2006 yılında 84 ile 238 no.lu bölmelerde hektara 4 adet olacak biçimde 10'ar adet tuzak yerleştirilmiştir ve toplu yakalama sonuçları değerlendirilmiştir. Mayıs ayının ilk haftasında ormana yerleştirilen tuzaklar 10–15 gün aralıklarla kontrol edilmiş ve yakalanan böcek miktarları kaydedilmiştir.

Deneme alanlarında toplam ladin ağaçlarının %31,19'u *I. typographus* saldırısına uğramıştır. Çalışmanın yürütüldüğü 2003–2007 yıllarında zarar gören ağaçların oranı

sırasıyla %51.81, %29.64, %25, %29.55 ve %16.67'dir. Toplam ladinlerin %16.11'i ve zarar gören ladinlerin %51.64'ü çok yoğun saldırıya hedef olmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2).

I. typographus'un yoğun zarar gören ağaçlardaki hesaplanan ortalama birey sayısı 19166 adettir. Yıllara göre, ağaç başına ortalama *I. typographus* miktarlarının 2003 yılında 12055 bireyden 2005 yılında 37208 bireye çıktığı ve 2007 yılında yaklaşık başlangıçtaki miktara yakın olan 12380 adede indiği belirlenmiştir (Tablo 1). Deneme alanlarındaki saldırıya uğrayan ve çok yoğun zarar gören ağaçların oranlarında, özellikle de yoğun zarar gören ağaçların oranında ilerleyen yıllarda dikkat çeken bir azalma görülmüştür (Tablo 2). Ancak, birim alanda hesaplanan *I. typographus* miktarında sadece 2007 yılında belirgin bir azalma görülmüştür.

Yaklaşık 7.5 ha'lık bir alanda hektara 4 adet olmak üzere toplam 30 adet Tryphreon Ipstyp ticari markalı feromon preparatları yerleştirilen feromon tuzakları kullanılmıştır. Bu tuzaklarda toplam 198106 adet *I. typographus* ergini yakalanmıştır (Tablo 3). Tuzak başına yakalanan *I. typographus* ergini miktarı ortalama 6600 adettir.

Tablo 1. Kesilen ağaçlarda sayılan ve hesaplanan *Ips typographus* miktarları

Yıl	Toplam ladin ağacı	Zarar gören toplam ağaçlar	Yoğun zarar gören ağaçlar	Kesilen ağaç sayısı	Seksiyonlarda Sayılan böcek miktarları	Hesaplanan ortalama böcek miktarı
2003	110	57	57	3	5125	12055
2004	253	75	27	15	14388	19742
2005	128	32	12	5	9597	37208
2006	132	39	10	6	4359	14447
2007	60	10	4	4	2702	12380
Toplam	683	213	110	33	36171	19166

I. typographus'un salgın alanlarında, feromon tuzakları ile yapılan yakalama denemelerinde, hektara asılan 4 adet feromon tuzağı ile aynı bölmeler için hesaplanan aynı generasyona ait toplam böcek miktarlarının sırasıyla yaklaşık %2.45, %1.55 ve %2.23'ünün yakalanabileceği tespit edilmiştir. Bu alanlarda tuzak sayısı en yüksek teorik değer olan 9 tuzak/ha'a çıkarılması durumunda aynı bölmelerde toplam *I. typographus* bireylerinin sırasıyla %5.51, %4.48 ve %5.01'inin tuzaklarda yakalanabileceği görülmektedir.

Salgın alanlarında toplam ladin ağaçlarının %31.19'u *I. typographus* saldırısına uğramıştır. Toplam ladinlerin %16.11'i ve zarar gören ladinlerin %51.64'ü yoğun saldırıya hedef olmuştur. *I. typographus* Artvin ladin ormanlarında kitlesel artış yaptığı sahalarda

ağaç ölümlerine, popülasyon artışı yaptığı sahalarda ise meşçere ölümlerine neden olmuştur. Kabuk böceği istilasını azaltmak için ölü veya istilaya uğramış ağaçların böceklerin ilk uçuşundan önce ormandan çıkartılması gerekir.

Tablo 3. Aynı alanlarda hesaplanan ve tuzaklara yakalanan *Ips typographus* miktarları.

Yıllar	Bölme No	Yakalanan toplam ergin miktarı	Yakalanan ortalama ergin miktarı (ha/adet)	Hesaplanan birey miktarları (ha/adet)	Yakalanan erginlerin toplam bireylere oranı (%)
2005	239	92416	26405	1.077.696	2.45
2006	84	81620	26329	1.701.556	1.55
2006	238	24070	26744	1.200.000	2.23

Artvin ormanlarında, *I. typographus*'un, 1998-2009 yılları arasında popülasyon patlaması yaptığı sahalarda, 86.850 hektarlık alana mücadele amaçlı 118427 adet feromon tuzağı asılarak, yaklaşık 358.789.000 adet ergini bu tuzaklara çekilerek imha edilmiştir. Tuzak başına ortalama yakalama verimi 3030 adet olmuştur.

Çalışmaların yürütüldüğü Artvin ormanlarında yaklaşık 7.5 ha'lık bir alanda feromon tuzakları kullanılarak toplam 198106 adet ve tuzak başına ortalama 6600 *I. typographus* ergini yakalanmıştır. Bu feromon tuzakları ile aynı bölmeler için hesaplanan aynı generasyona ait toplam böcek miktarlarının sırasıyla yaklaşık %2.45, %1.55 ve %2.23'ünün yakalanabildiği tespit edilmiştir. Bu alanlarda tuzak sayısı en yüksek teorik değer olan 9 tuzak/ha'a çıkarılması durumunda aynı bölmelerde toplam *I. typographus* bireylerinin sırasıyla %5.51, %4.48 ve %5.01'inin tuzaklarda yakalanabileceği görülmüştür.

Artvin ladin ormanlarında mekanik mücadele kapsamında 2000-2007 yıllarında, özellikle *I. typographus*'un çok şiddetli salgını sonucu 30350 ha alanda kuruyan ya kurumakta olan 658483 m³ ladin ağacı kesilmiştir. Bu mekanik mücadelede, büyük miktarlarda böcek bulunduran, hektarda 30-70 ağaç tuzak ağacı olarak değerlendirmekte ve böcek gelişimine bağlı olarak uygun zamanlarda kesilerek orman dışına çıkarılıp kabukları soyulmaktadır. Böylece, büyük miktarlarda ağaçların eş zamanlı olarak kesilmesi ve bulundurdukları çok sayıda böceğin yok edilmesi, sağlıklı ağaçlara olan yeni saldırıların yoğunluğunda ve bu saldırıların başarısında önemli azalmalara neden olmuştur.

Bu sonuçlara göre feromon tuzaklarının epidemi koşullarında *I. typographus*'un (benzer şekilde *Ips sexdentatus*) popülasyonunu azaltmada çok sınırlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu nedenle çok sayıda böcek bulundurabilecek "Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçların" süresi içinde belirlenip kesilmesi ve kabuklarının soyularak barındırdıkları çok sayıda böceğin yok edilmesi sağlıklı ağaçlara olan yeni saldırı ve bu saldırıların başarısında çok önemli azalmalara neden olduğu ve toplu saldırı stratejisine sahip kabuk böceklerinin salgınlarının önlenmesinde yaşamsal öneme sahip olduğu görülmüştür.

Oniki Dişli Çam Kabuk Böceği, *Ips sexdentatus* (Boerner,1767)

Yayılışı. *Ips sexdentatus* başta Çam ve Ladin olmak üzere, göknar ve melezde zarar yapar. *Ips typographus*'tan daha geniş bir doğal yayılış alanına sahiptir. Atlantik'ten Büyük Okyanus kıyılarına kadar, tüm Avrupa ve İngiltere'den Sibiryaya, Transkafkasya ve Japonya'ya kadar geniş bir alana yayılmıştır. Ankara, Artvin, Bartın, Bolu, Karabük, Bursa, Denizli, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, İzmit, Kars, Ordu, Manisa, Muğla, Rize, Samsun, Trabzon ve Uşak'ta *Abies nordmanniana*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, *Picea orientalis* üzerinde tespit edilmiştir.

Konukçuları. *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus pinaster*, *Pinus cembra*, *Pinus sosonowskyi*, *Pinus laricio*, *Pinus brutia*, *Pinus mugo*, *Pinus jeffreyi*, *Pinus muricata*, *Picea orientalis*, *Picea abies*, *Abies alba*, *Abies nordmanniana*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix decidua* ve *Larix sibirica* gibi iğne yapraklı ağaçlarda yaşamaktadır.

Zararı. *Ips sexdentatus* genellikle tahrip olmuş ve kapalılığı kırılmış sahalarda zarar yapmaktadır. Böcek istilasına uğrayan ağaçlar kısa zamanda ölmektedir. Böceğin zararı sonucu orman ağaçları toplu bir şekilde kuruma göstermektedir.

Tanıtımı. Erginleri parlak kahverengi renklere olup üzerlerinde uzun kıllar vardır. Sağrılarının her iki yanında altışar adet diş vardır. Üsten dördüncü diş en büyüğü olup ucu düğme şeklini almıştır.



Ips sexdentatus olgun larva, pupa ve ergini

Biyolojisi. İklim koşullarına bağlı olarak iki generasyon yapmaktadır. Birinci uçuş zamanı Nisan, ikinci ise Haziran-Temmuz aylarına rastlamaktadır. Kalın kabuklu ağaçları tercih eder. Olgun erkek böcek 1-9 diş böcek ile çiftleşebilir. Ana yol kol sayısı diş böcek sayısı ile bağlantılıdır. Bir diş böcek açtığı ana yola 10-60 arasında yumurta bırakmaktadır. Ana yol uzunluğu 3-50 cm. uzunluğuna kadar çıkmaktadır. Kışı ergin veya larva döneminde devrik ağacın kalın kabuklu kısımlarında, Doğu Ladini'nin diri odunda da ergin olarak geçirir. Kalın kabuklu ağaçları tercih eder. Zararının daha çok ağacın tepe kısmından başladığı görülür. Ladin ormanlarında ağaçları öbekler halinde kurutmakta ve kapalılığının kırılmasına ve meşcere bünyesinde ciddi yapısal bozulmalara neden olmaktadır.

Mücadelesi. *Ips sexdentatus*' la Mekanik, Biyoteknik olarak mücadele yapılmaktadır. Biyoteknik mücadelede, *Ips typographus*'la benzer şekilde feromon tuzakları böceğin uçuş zamanından bir hafta önce, böcekli sahalardaki ağaçlardan en az 10 m. uzağa, böcek yoğunluğuna göre hektara 1-4 adet olmak üzere ve yerden 1-2 m. yüksekliğe asılmalı; en az 7-10 günde bir düşen böcekler toplanarak imha edilmelidir. Yoğun uçuş dönemlerinden önce 1,5 ayda bir feromonlar değiştirilmelidir. Mücadele yapılan alandaki yatık ve dikili durumda böcek barındıran hasta ağaçlar, böcekler uçmadan önce, ya orman dışına çıkarılmalı veya mümkünse yerinde, mekanik yolla böceklerin imhası sağlanmalıdır. Ormanda temiz işletme uygulanmalı, bakım kesimleri esnasında hastalıklı ve cılız ağaçlar ormandan çıkarılmalıdır.

Ips sexdentatus Doğu Ladini ormanlarında periyodik olarak tekrarlanan popülasyon artışlarıyla önemli derecede ekonomik zararlara neden olmaktadır. Bu tür, 1938 yılındaki kitle üremesinde, Trabzon'un Santa, Meryemana ve Hamsiköy ormanlarında yaklaşık 2350 ha ladin ormanını tamamen yok etmiş ve 900.000 m³ ağacı öldürmüştür. Öteden beri bu zararlının mekanik yöntemlerle tuzak ağaçları hazırlanarak veya kimyasal ilaçlardan da yararlanacak şekilde savaşı yapılmasına rağmen 1981, 1982 ve 1983 yıllarında yalnız Trabzon Maçka ormanlarındaki zararı sonucu kuruyarak kesilen ağaç miktarı 6.000 adet dolayında olmuştur. *Ips typographus*'ta olduğu gibi *I. sexdentatus*'la mekanik ve feromon tuzaklarıyla mücadele edilmektedir. "Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçların" süresi içinde belirlenip kesilmesi ve kabuklarının soyularak barındırdıkları çok sayıda böceğin yok edilmesi bu böceğin salgınlarının önlenmesinde de yaşamsal öneme sahip olduğu görülmüştür.

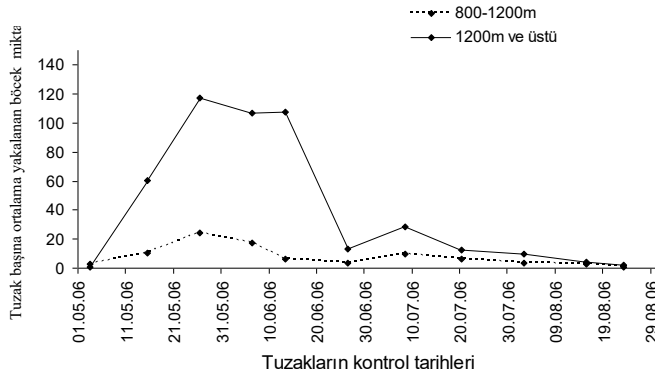
Ips sexdentatus'un uçuş periyotlarının izlenmesinde 2006 yılında 75, 2009 yılında 125 adet triphreon ipsex ticari markalı feromon preparatlarının yerleştirildiği tuzaklar kullanılmıştır. Bu amaçla huni (funnel) feromon tuzakları, Maçka Orman İşletmesi Yeşiltepe, Maçka ve Çatak bölgelerinde belirlenen orman alanlarına 100-120 metre aralıklarla homojen bir dağılım sağlayacak şekilde yerleştirilmiştir. Feromon tuzakları her iki yılda Nisan ayının ortalarında meşcere kenarına 15-20m uzaklıkta, orman içi açıklıklara ve yol kenarlarına yerden 1,5m yükseklikte, iki sıruk arasına asılmıştır.

Tuzaklarda kullanılan ilk feromon preparatları tuzakların ormana asıldığı tarihlerde tuzaklara yerleştirilmiş ve Haziran ayının ortalarında yenileriyle değiştirilmiş ve tuzaklar Eylül ayının ortalarına kadar ormanda tutulmuştur. Tuzaklar ormana yerleştirildikleri tarihlerden itibaren düzenli aralıklarla kontrol edilmiş ve yakalanan böcekler sayılarak kaydedilmiştir. Ayrıca 2006'da 18, 2009'da 30 adet Triphreon Ipstyp ticari markalı feromon preparatlarının yerleştirildiği tuzaklar kullanılmıştır. 2006 yılında Yeşiltepe Bölgesindeki 31 tuzağa 3 Mayıs ile 24 Ağustos tarihleri arasında yakalanan *Thanasimus formicarius* erginleri ile aynı dönemde yakalanan *I. sexdentatus* erginleri birlikte değerlendirilmiştir.

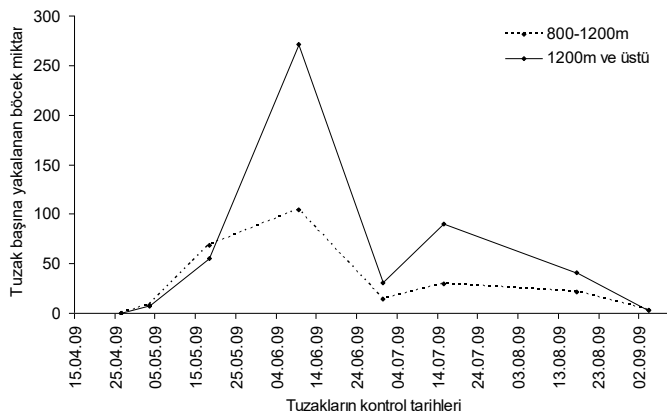
Yeşiltepe, Maçka ve Çatak bölgelerinde 2009 yılında tuzaklara yakalanan toplam böceklerin %59,93'ü 12 tuzaktan elde edilmiştir. Bu tuzaklarda tuzak başına ortalama böcek

miktarı 2054 (920-4761), geri kalan tuzaklarda ise 146'dır. Bu iki işletme şefliğinde 2006 ve 2009 yıllarına ait yoğun yakalamalar farkı bölmelerde olmuştur. Yıllara göre yakalanan ortalama en yüksek böcek miktarları da işletme şefliklerine göre değişiklik göstermiştir. 2009 yılında Yeşiltepe Bölgesinde 1200-1250 m yükselti arasında 46, 47 ve 48 no.lu tuzakların bulunduğu ve tuzak başına ortalama 1941,33 (3250, 632 ve 1942) böceğin yakalamış olduğu bir bölgede 2010 yılında 30-60 cm çaplarında küme halinde 18-20 ladin ağacı *I. sexdentatus*'un çok şiddetli saldırısı sonucu kurumuştur.

Bu araştırmada sağlanan veriler *I. sexdentatus*'un bölge ormanlarında yılda en az 2 generasyonunun olduğunu göstermektedir. İki ayrı yükselti basamağında *I. sexdentatus*'un ilk uçuşunun 3 Mayıs'tan önce başladığı görülmüştür. Kışlayan erginlerin çiftleşip, bu yıla ait birinci generasyonu başlatacak ilk yumurtalarını koymak için konukçu ağaçlara saldırılarının Mayıs'tan önce başladığı ve bu uçuş periyodunun her iki yükselti basamağında Haziran'ın üçüncü haftasına kadar sürdüğü belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Yeşiltepe ve Maçka Bölgelerinde 2006 yılında iki ayrı yükseltideki tuzaklardan kontrol tarihlerinde sağlanan *Ips sexdentatus* miktarları.



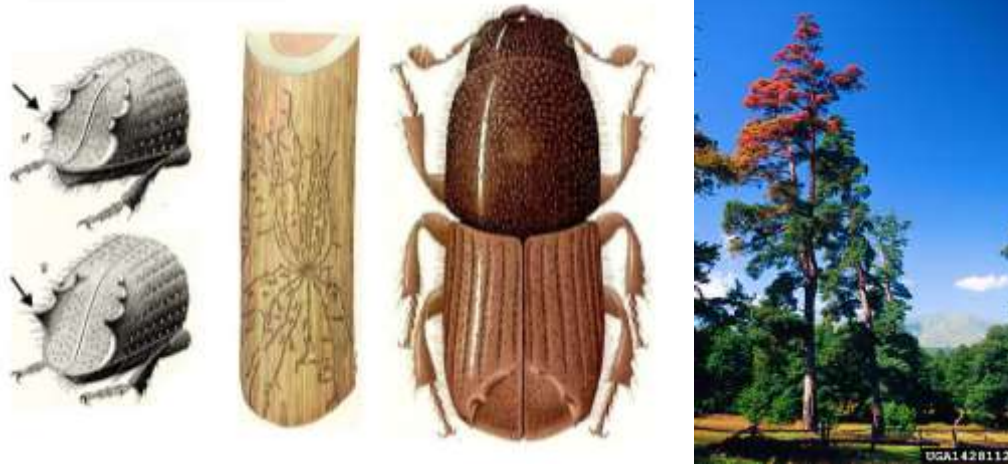
Şekil 2. Yeşiltepe ve Maçka Bölgelerinde 2009 yılında iki ayrı yükseltideki tuzaklardan kontrol tarihlerinde sağlanan *Ips sexdentatus* miktarları.

Feromon tuzaklarının çoğuna *I. sexdentatus* ile birlikte kabuk böceklerinin predatörü *Thanasimus formicarius* da yakalanmıştır. Tuzakların kontrolü sırasında hemen tamamı canlı olan predatörlerin uçması sağlanmıştır. Toplam 40 tuzağın 31'inden (%77,5) hepsi canlı 207

adet *T. formicarius* erginleri sağlanmıştır. Onbir ayrı kontrol tarihinin her birinde bu 31 tuzağın ortalama 9,36 (1-19)'sında *T. formicarius'* bulunmuştur. Tüm yakalama sezonu boyunca bu 31 tuzağa ortalama 293,42 adet *I. sexdentatus* ve ortalama 6,68 adet *T. formicarius* ergini yakalanmıştır. Her bir tuzakta ortalama 43,92 *I. sexdentatus* ergine karşılık 1 *T. formicarius* ergini yakalanmıştır. Ayrıca, sekiz ayrı kontrolde, hiçbir *I. sexdentatus* ergininin bulunmadığı tuzaklarda 1 ile 6 arasında değişen sayılarda *T. formicarius* ergini bulunmuştur.

2006 yılında Tryphreon Ipstyp agregasyon feromonu içeren 5 tuzağa 18 *I. typographus* ergini yakalanmıştır. 2009 yılında aynı feromon preparatını içeren 13 tuzak da dahil olmak üzere bunun dışında hiç bir tuzağa *I. typographus* yakalanmamıştır. *I. typographus*'un yakalandığı alanlardaki *I. sexdentatus* preparatı bulunan tuzaklara yakalanan böcekler arasında *I. typographus* bulunamamıştır. Bu durum kullanılan feromon preparatlarının türlere karşı seçiciliğinin bir göstergesi olabilmektedir. Daha çok düşük yoğunluktaki populasyonların baskılanmasını desteklemek ve populasyon dalgalanmaları ile ilgili veriler elde etmek amaçlarıyla kullanılan feromon tuzakları, uzun yıllar diğer yollarla tespit edilemeyecek kadar çok düşük yoğunluklarda kalan türlerin, örneğin *I. typographus*'un izlenmesine olanak vermiştir.

***Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827)**



Ips acuminatus ergini ve üreme yolları

Description. Adults are dark brown, cylindrical beetles. Ips can be distinguished from other bark beetles by the conspicuous cavity on the wing covers at the rear of the body. There are three to six spines on each lateral margin of this cavity, depending on the species. Three species commonly attack pines in Georgia. Larvae are small, white, legless and found in galleries under the bark. Galleries of Ips beetles are usually H-shaped or Y-shaped.

Hosts. Various species of pines.

Damage. Adults and larvae bore under the bark making galleries in the cambium. Various Ips species may infest pines along the entire trunk. Tops of infested trees fade, brown, and shed needles. This fading usually progresses downward from the tree top. Treetops and sometimes whole trees die. Damage may progress over an extended period of time (from a few weeks to several months).

Life Cycle. The beetles overwinter in duff and litter, occasionally under bark. They breed in freshly cut pine wood or trimmed branches. Males attack trees first and produce an attractant which draws other beetles. Eggs are laid in galleries excavated by adults under tree bark. Adult galleries are usually free of frass. Larval galleries radiating from the central tunnel are packed with frass. Ips have two to four generations per year depending on location and temperature.

Control. Keep trees vigorous to reduce infestation. Healthy trees often "pitch out" attacking beetles. Remove and utilize or destroy dead and dying trees immediately. Spray trees adjacent to infested trees with residual insecticide to prevent attack. Chemical control usually is not practical in forest situations.

Göknar Büyük Kabukböceği, *Pityokteines curvidens* (Germar, 1824)

Tanımı. Koyu kahverenginde olan bu kabuk böceği, 2,5-3,2 mm uzunluğundadır. Üzerinde sarımsı kahverengi uzun kıllar vardır. Anten ve bacakları açık kahverengindedir. Dik, meyilli ve parlak olan sağrısının her iki tarafında, özellikle erkekte çok iyi oluşmuş üçer tane diş vardır. Bunlardan en üstteki diş yukarı, en büyüğü olan ikincisi ise aşağı doğru çengel şeklinde kıvrılmıştır. Dişilerde ise bu dişler küçük ve küttür.



Erkek böceğin sağrısı (ön kanatların arka ucu) ve çift parantez ergin yolları

Biyolojisi. Bivoltine bir türdür, yılda iki generasyonu vardır. Birinci uçma zamanı Mart-Nisan, ikinci uçma zamanı Haziran-Temmuz aylarındadır. Ana yolu iki kollu yatay yoldur. Bu böcek kural olarak tek eşli olduğundan her iki yolu da aynı dişi açar. Eğer erkek iki ayrı dişi ile çiftleşirse çift parantez yollar oluşturur. Çiftleşme odası kabuğun içinde olduğundan, kabuk kaldırıldığında görülmez. Larva yolları sık, kısa ve kabuğa çok az dokunmuş şekildedir.

Zararı. Genellikle Gökmar ağaçlarında zarar yapan böceklerin en önemlilerinden biri olan *P.curvidens* sekonder zararlıdır. Özellikle fizyolojik yaş sınırına yaklaşmış ağaçlarla uygun olmayan yetiştirme ortamındaki gökmarlarda zarar yapar. Fazla miktarda ürettiği takdirde primer zararlı bir hal alarak sağlıklı ağaçlara da girer.

Mücadelesi. Böceğin uçma zamanı göz önünde bulundurularak kalın kabuklu tuzak ağaçları hazırlanır ve böcek larva safhasında iken ağacın kabuğu soyularak imha edilir. *P.curvidens*'in zarar yaptığı sahalara Feromon tuzakları asılarak biyoteknik mücadele yapılır.

Küçük Gökmar Kabuk Böceği, *Cryphalus piceae* Ratzeburg, 1837

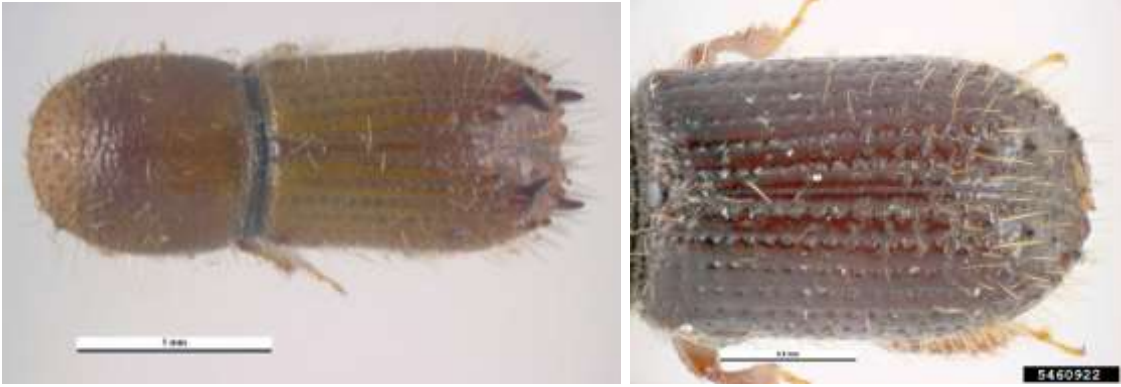
Erginleri 1.1- 2 mm büyüklüğünde mat açık kahverenkli veya siyahımsıdır. Kanat örtüsü üzerinde ikincil seyrek ağarmış uzun dik kıllar vardır. Yarım küre şeklindeki boyun kalkınının üstünde büyük ve kaba taneler bulunmaktadır. Bu böcek erken uçan kabuk böceklerindedir. Uçma zamanları iklim ve hava hallerine göre değişik olmakla birlikte yılda iki generasyon vermektedir. Birinci generasyonunun uçma zamanı Mart, Nisan ve Mayıs başlarına, ikinci generasyonun uçma zamanı Haziran sonu Temmuz aylarına rastlamaktadır. Ana böcek, kabuk altında açmış olduğu meydanımsı yola yumurtasını bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar ayrı ayrı yollar açmaktadır. Larva yollarının sonunda geniş bir olukta pupa olurlar. Genç erginler kabukta açtıkları bir uçma deliğinden ağacı delerler. Bir generasyonun süresi 5-9 hafta arasında değişmektedir. Kışı ergin döneminde gelişim yerlerinde veya ağacın ince kabuklu tepe kısmında geçirmektedir.



Ladin Boz Kabuk Böceği, *Hylurgops palliatus*

Erginlerin büyüklüğü 2.5-4 mm olup rengi sarımtrak kahverengi veya koyu kahverengi kırmızımtraktır. Kanat örtülerinin yan kenarları genç erginler hariç genellikle siyahlaşmıştır. Kanat örtüsü nokta şeritlerinin arası öne doğru tanınabilecek şekilde sıralar halinde tanelidir. Antenler ve ayakları kahverengi kırmızımsıdır. Sekonder karakterli olan bu böcek hastalıklı ve direncini kaybetmiş özellikle devrik, bazen de dikili ağaçlarda zararlı olmaktadır. Böcek tercihen ağacın kalın kabuklu kısımlarında üremektedir. Dişiler lifler istikametinde 2.5-3 mm genişliğinde ve 2-5 cm uzunluğundaki ana yolların kenarlarına yumurtasını toplu halde bırakmaktadır. Ana yolu bir kollu düşey yollu tipindedir. Yumurtalardan çıkan larvalar 12-14 cm'ye kadar uzanan, birbirini kesen ve dağınık şekilde yollar yapmaktadır. Pupa bu yolların sonunda kabuğa derince girmiş bir besikte gerçekleşir. Kışı ergin döneminde geçirmektedir.

Yatay Dişli Gökmar Kabuk Böceği, *Pityokteines spinidens* (Reitter, 1894)



Pityokteines spinidens erkek ve dişi erginleri.

Tanıtımı. *Pityokteines spinidens*'in erkekleri 2-3 mm ve dişileri 2-2,6 mm boydadır. *P. Curvidens*'e benzer, ancak elytral çöküntüdeki ilk dişin yapısı ile ondan ayrılır. İlk diş yukarıya dönük değildir. Dişide elytranın tabanındaki tüyler alındakielerden (frons) iki kat daha uzundur. Vücut silindir şeklinde, sarı renkli antenler hariç, kahverengi ile siyahımsıdır.

Erkeğin sağrısında 5 adet diş bulunmaktadır. Birinci diş kanat örtülerinin uzunluğu istikametinde sağrı içine doğru dönüktür. En büyük ikinci diş kaideden itibaren içeriye doğru çengel şeklinde kıvrılmıştır. Küçük olan 3. ve 4. dişlerin uçları yuvarlaktır. Son 5'inci diş ise uzun, hafif içe ve yukarıya doğru çengel şeklindedir. Dişinin boyun kalkanının ön kenarında bulunan tüyler belirgin olup, alınındakinden daha uzun ve fırça tüylüdür. Toplanan 94 erginin 75'inin dişi (%80) ve 19'unun (%20) erkek olduğu tespit edilmiştir.

Zararı. Zararı *Pityokteines curvidens*'e benzerdir, ancak temelde ağaçların orta kısmına arız olur. Çoğunlukla ekonomik önemi azdır. Doğu Karadeniz Bölgesinde daha çok ladin ağaçlarını tercih etmekle birlikte gökmar ve sarıçamlara da gitmektedir. *Dendroctonus micans* ve *Ips sexdentatus*'un tasallutuna maruz kalmış ladinlerin özellikle ince kabuklu tepe kısımlarında üreyerek kurumalarına neden olmaktadır.



Şekil X. *Pityokteines spinidens* ve *Pityokteines vorontzowi*'inin üreme yolları

Biyolojisi. Uçma zamanı iklim ve hava hallerine bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir. Doğu Karadeniz Bölgesinde genelde yılda iki generasyonu vardır. Birinci generasyonun uçma zamanı Nisan, ikinci generasyonun uçma zamanı Temmuz aylarıdır. Böcek daha ziyade ağaçların yukarı kısımlarında ve dallarında zararlı olur. Ana yolu yıldızimsı şekle aşağıya ve yukarıya doğru yay gibi eğik olarak uzanır. Yıldız şeklindeki ana yolları çoğunluk 3-8 kollu, yaklaşık 1 mm genişlikte ve 10 cm uzunluktadır. Ana yollar çiftleşme odacığından başlar ve 10 mm'den daha kısa olmayan bir uzaklıkta bükülürler. Pupa odacıkları diri odunda veya diri odunla kabuk arasındadır.

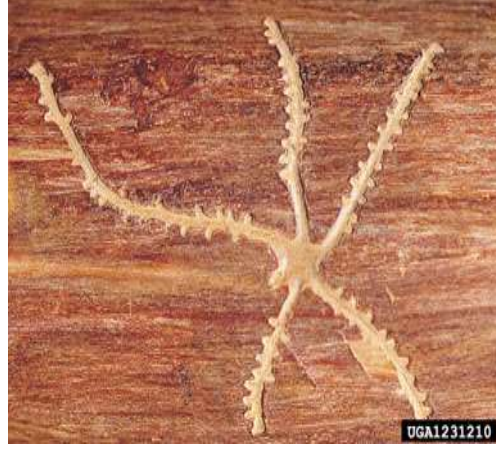
Mücadelesi. *Pityokteines curvidens*'e benzerdir. Asıl olarak sekonder karakterli olan bu böceğin *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* ve *Pinus silvestris*'te önemli zararları görülür. Özellikle saf ladin meşcerelerinde aşırı üremesini önleyecek koruma önlemleri alınmalıdır. Ormanlarda devrik, kırık ve kurumuş kabuklu ağaçlar uzun süre ormanda bırakılmamalıdır. Kabuklu odun istifleri orman alanlarında bekletilmemelidir.

2.6 İki Dişli Çam Kabuk Böceği, *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1783)



Erginleri 1.5- 2.8 mm büyüklüğündedir. Genç erginleri açık kahverenkli dirler. Erkeklerde sağrı üst tarafında aşağıya doğru çengel şeklinde eğilmiş büyük dişlidir. Çengel şeklindeki

sağrısının sağ ve sol tarafında iki adet siğil şeklinde belirsiz çıkıntı bulunmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde hemen her yerde bulunmaktadır. Ana yolunu 1 mm genişliğinde, 1-13 cm uzunluğunda ve 3-7, bazen 12'ye kadar yıldızimsı şeklinde açmaktadır. Dişi tarafından karşılıklı ve aralıklı olarak bırakılan yumurtadan çıkan larvalar ana yola dik ve yılankavi şeklindedir. Larva yollarının uzunluğu 1-5 cm'dir. Bu yolların sonunda olgun larvalar oduna biraz girmiş oval şeklindeki olukta pupa olmaktadır.



2.5 Akdeniz Çam Kabuk Böceği, *Orthotomicus erosus* (Wollaston 1857).

Erginleri 2,7- 3,5 mm büyüklüğünde, koyu kahverengi ile siyahımsıdır. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağlar 4 dişlidir. Erkeklerde yukarıdan birinci diş sivrilerek konik olup 1. ile 2. dişler kanat örtüsü şeritleri arasında çıkmaktadır. Diğerlerinden çok büyük olan 2. diş üçgenimsi ve koyu renkli olan uç kısmı küçük bir dişçik oluşturur. İkinci geniş dişin temas çizgisinin 3'üncü dişe olan uzaklığı 1. dişe olan uzaklığa eşittir. Bunu takip eden 3'üncü ve 4'üncü dişler konik şeklindedir. Dişlerde dişler küçülmüş olup, 2. diş erkekteki oranla küçük ve üçgen şeklindedir. Üçüncü diş kimi bireylerde siğil şeklinde çıkıntı oluşturur.



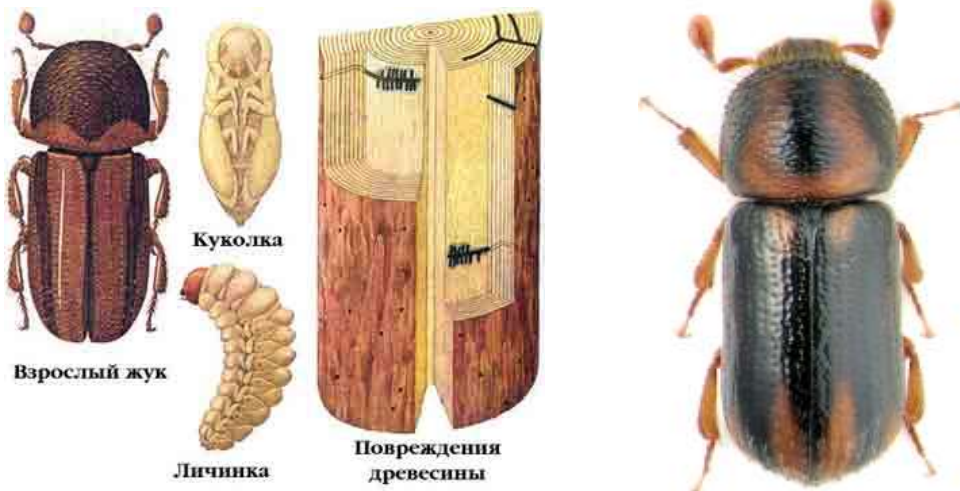
Böcek genellikle zayıf düşmüş ağaçlarla, ormanda terk edilmiş veya istif halinde bırakılmış ibreli ağaçlara musallat olmaktadır. Müsadere edilmiş iğne yapraklı ağaçların depolarda kabuklu olarak bırakılması da böceğin üremesine elverişli ortamlar oluşturmaktadır. Böceğin biyolojisi topografik ve iklim şartlarına göre önemli değişimler

göstermektedir. *Ips sexdentatus* ile ladinde zarar yaparak, yer yer kurumalara neden olmaktadır.

Poligam olan bu böceğin çiftleşme odasında 2-5 adet dişi ile çiftleştikten sonra her dişi böcek genellikle lifler istikametinde 2 kollu ana yollar açmaktadır. Bazen ana yolun uzunluğu 5-20 cm arasında değişmektedir. Yumurtalardan çıkan larvalar ana yola dik istikamette uzanmaktadır. Larva yollarının uzunluğu 5-6 cm'yi bulmaktadır. Pupa kabuk ile odun arasında oval şeklindeki beşikler içerisinde meydana gelir.



***Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795)**





Xyleborus dispar (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae, Xyleborini)



***Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera: Cleridae) ile Biyolojik Mücadele**

Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae) kabuk böceklerinin en yaygın ve en iyi bilinen predatörlerinden biridir (1). *Thanasimus formicarius* çam, ladin, melez, duglas vb.i koniferlerde ve meşe, dişbudak, kavak vb. yapraklı ağaçlarda zarar yapan 15 cinsten (Dendroctonus, Dryocoetes, Hylastes, Hylesinus, Hylurgops, Hylurgus, Ips, Leperesinus, Orthotomicus, Pityogenes, Pityokteines, Polygraphus, Scolytus, Tomicus and Trypodendron) 27 kabuk böceği türünden beslenmektedir (2,5,10). *T. formicarius* erginleri 4-10 ay yaşar (2) ve kabuk böceklerinin feromonlarına (345) ve konukçu bitki uçucularına karşılık verir (6). Erginleri, kabuk böceği saldırısı altındaki ağaçlara konar, kabuk böceği erginleri ile beslenir ve yumurtalarını kabuk üzerine koyar. Yumurtadan çıkan larvaları kabuk böceği galerilerine girer ve kabuk böceklerinin yumurta, larva ve puaları ile beslenir. Olgun

larvaları dış kabukta uygun yerlerde pupa olur. *T. formicarius*'un ladin kabuk böceği, *Ips typographus*'un feromonlarına karşılık verdiği bilinmektedir (3). Bununla birlikte, Belçika'da ladin meşcerelerinde *Ips typographus* ile ilişkisi çok zayıf bulunmuştur ve *Ips typographus* feromonu destekli tuzaklarda nadir olarak yakalanmıştır (789). Daha da önemlisi, *T. formicarius* çamlarda daha büyük miktarlarda yakalanmıştır. Geçmiş deneyimler, *T. formicarius*'un ladinde pupa olması için kabuk kalınlığının önemli bir sınırlayıcı etken olduğunu göstermektedir.



Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae) ülkemizde *Ips sexdentatus*, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens* gibi kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesi için laboratuvarlarda üretilerek ormanlara salıverilmektedir. Bu amaçla, bu kabuk böceği türlerinin zarar yaptığı ormanlara asılmış olan feromon tuzaklarından sağlanan *Thanasimus formicarius* erginleri laboratuvarlarda plastik kaplara alınarak kabuk öğüntüsü içinde kabuk böceği erginleri ile beslenir. Beslenme kaplarında çiftleşmeleri sağlanır. Yumurta koyan erginler 9-10 gün sonra kutulardan alınır ve orman alanlarına salınır. Kutularda yumurtadan çıkan ***Thanasimus formicarius*** larvaları, içinde taze öğüntü bulunan cam tüplere her bir tüpte sadece bir adet olacak şekilde yerleştirilir ve yanına av olarak bir kabuk böceği larvası konur.

Her bir cam tüpteki ***Thanasimus formicarius*** larvası, her gün bir adet kabuk böceği larvası ile 56-65 gün beslenir. Son larva evresine giren ***Thanasimus formicarius*** larvaları özel soğutulmuş böcek aşım kapları ile orman alanlarına taşınarak ağaç gövdeleri üzerine

bırakılabilir. Eğer *T. formicarius* larvaları ergin hale geldikten sonra araziye taşınması istendiğinde olgun larvaların pupa ve erginleşmesi sağlandıktan sonra yine taşıma kapları ile araziye götürülerek ağaçların dibine salıverilir.

Doğu Karadeniz Ladin Ormanlarında kitle üremesi yapan ***Ips typographus***, bugün tüm ladin ormanlarımıza yayılarak doğal yayılış alanını tamamlayıp, kitle üremesi yaptığı sahalarda ***Picea orientalis***'lerin geleceğini tehlike altına sokmuştur. Avrupa'da olduğu gibi, bizde de en tehlikeli ladin kabuk böceği türüdür. Bu böceğe karşı biyoteknik ve mekanik mücadele çalışmalarının yanı sıra biyolojik mücadelede kullanılacak türlerin araştırılarak laboratuvar şartlarında üretilmesi gerekmektedir. Bu böceğin ergin, yumurta, larva ve pupalarını yiyerek beslenen ***Thanasimus formicarius***'un laboratuvar şartlarında üretilmesi için üç metot uygulanmıştır. Birinci metotta ormandan getirilen 22cm çapında ve 45cm boyundaki yaş ladin takozlarına ***Ips typographus*** erginleri verilerek kafeslere konulmuştur. Yapılan üretimde her kütükten ortalama 14 adet ***Thanasimus formicarius*** ergini elde edilmiştir. Bu metod kafes içinde gerçekleştiği için oldukça zor ve ekonomik bulunmamıştır.



Feromon tuzağı topama kapında canlı *Thanasimus formicarius* erginleri

Kütüklere ***Dendroctonus micans***'in ergin ve larvalarının verilerek yapılan üretim şeklinde ise, kutu metodu ile üretilen ***Thanasimus formicarius*** larvaları bu kütüklere larva safhasında verilerek yapılan üretimden, her kütükten ortalama 13 adet ergin elde edilmiştir. En ekonomik üretim şekli ise kutu ve tüpte yapılan üretim şekli olarak tespit edilmiştir. Kutu metodu ile üretilen larvalar, her tüpe bir adet ***Thanasimus formicarius*** larvası verilerek son gömleğe gelinceye kadar ***Dendroctonus micans*** larvası ile beslenip, son gömlek larvalar vişne çürüğü veya eflatun rengine geldiklerinde tüplerden çıkarılarak içinde hafif nemlendirilmiş ladin talaşı ve yaş ladin kabuğu bulunan kaplara konularak erginleşmeleri sağlanmıştır.



Thanasisimus formicarius'un laboratuvar koşullarında üretilmesi

3.1. Yaprak ve İğneyaprak Zararlısı Böcek Türlerinin Yönetimi

Acleris undulana (Walsingham, 1900)



Foto: Ramazan AVCU

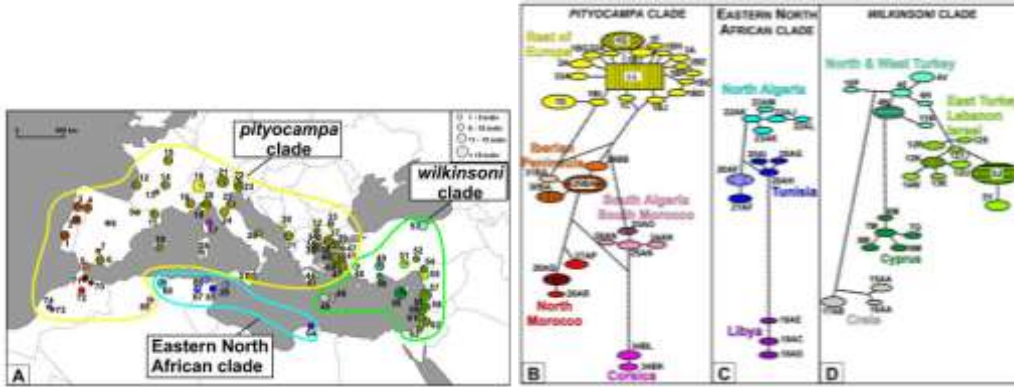
Isparta ve Antalya'daki çalışma alanlarında yumurtalar haziran ayı başından itibaren bırakılmaya başlamıştır. Ortalama 10 günlük yumurta döneminin ardından haziran ortasından itibaren larva çıkışları görülmüştür. Temmuz ayı ortasında ilk pupalar görülmüş,

ayın üçüncü haftasında tüm populasyonun pupa evresinde olduğu belirlenmiştir. Ayın son günlerinde arazide ergin çıkışları başlamış, yoğun çıkış ağustos ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir. Buna göre yumurta, larva ve pupa dönemlerinin iki ay sürdüğü, on aylık periyotta böceğin ergin olarak doğada bulunduğu tespit edilmiştir. Kışı geçiren erginlerin haziran ayı ortasına kadar görülebildiği ve böceğin yılda bir döl verdiği belirlenmiştir. A. undulana'nın vejetasyon döneminde iğne yaprakları yiyerek fizyolojik olarak zayıflattığı sedir ağaçlarında Sedir kabuk böceği (*Orthotomicus tridentatus* Eggers) nedeniyle kurumaların olduğu görülmüştür (Mustafa Avcı, 2009) Tırtıllarına karşı kimyasal savaş uygulaması yapılır. Tahribatın yoğun olduğu geniş alanlarda bu böceğin tırtıllarına karşı patojen mikroorganizmalar (*Bacillus thuringiensis*) kullanılır. Kırmızı orman karıncası *Formica rufa* ile biyolojik mücadele yapılmaktadır. Diflubenzuron içerikli kitin sentezi önleyici ilaçlar önerilmektedir.

3.1.1. Çam Kесе Böceği,

Doğu Çam Kесе Böceği, *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams, 1924

Batı Çam Kесе Böceği *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775)



Şekil 3.1. *Thaumetopoea pityocampa/Thaumetopoea wilkinsoni* kompleksinin mitokondriyal haplotiplerinin coğrafi dağılımı ve bu dağılım içindeki clade haplotip ağları. (İlginç olarak, İspanya'dan örneklenen 12 birey ve Türkiye'den örneklenen 2 birey "Rest of Europe" haplotipine sahiptir. Haplotip ağı 3 temel clade için yeniden yapılandırılmış ve haplotiplerin yayılışları haritada gösterilmiştir. Veri setinin tamamı 74 popülasyondan ibarettir. Her iki gösterge (işaret) sadece Rest of Europe sub-clade için önemli derecede negatif olmuştur.)



Bugüne kadar Türkiye’de yaygın olan türün batı çam keseböceği olarak adlandırılan *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) olduğu düşünülüyorsa da yürütülen araştırmaların sonuçları bu düşünce ile çelişmektedir (Battisti, 2005b). Bu yeni sonuçlara göre Türkiye’de yaygın olan türün doğu Çam keseböceği olarak adlandırılan *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams, 1924 olduğu savunulmaktadır. Bu çalışmalar Türkiye’de *T. Wilkinsoni* türünün bulunduğunu göstermekte, ancak Türkiye’de bulunan çam keseböceği popülasyonlarının tamamının *T. wilkinsoni* olduğunu kanıtlamaya yetmemektedir.

Son yıllarda bu iki tür üzerinde yapılan genetik çalışmalarda bulunan farklılıklara rağmen Salvato et al. (2002), Démolin & Frérot (1993)’ün bu iki Lepidoptera türünün erginlerini çiftleştirebildiğini ve bunlardan verimli döl oluştuğunu iddia ettiklerini bildirmektedir. Bu nedenle, Salvato et al. (2002), çalışma sonuçlarını *Thaumetopoea pityocampa/T. wilkinsoni* kompleksi şeklinde sunmaktadır.



Şekil 3.2. Çam keseböceğinin dişi ve erkek erginleri

3.1.1.1.Tanımı

Ergin: Ön kanat açıklığı erkekte 30, dişide 35-40 mm'dir. Ön kanatlar üzerinde kahverengimsi, enlemesine üç çizgi bulunur. Ön kanatlar erkekte koyu, dişide açık kahverengidir. Ön kanatlar üzerinde koyu renkli dalgalı üç çizgi bulunur. Bu çizgiler de erkekte daha koyudur. Erkekte antenler daha iri yapılıdır.

Yumurta: beyaz renkte ve 1 mm boyunda olup alt tarafı düzdür.

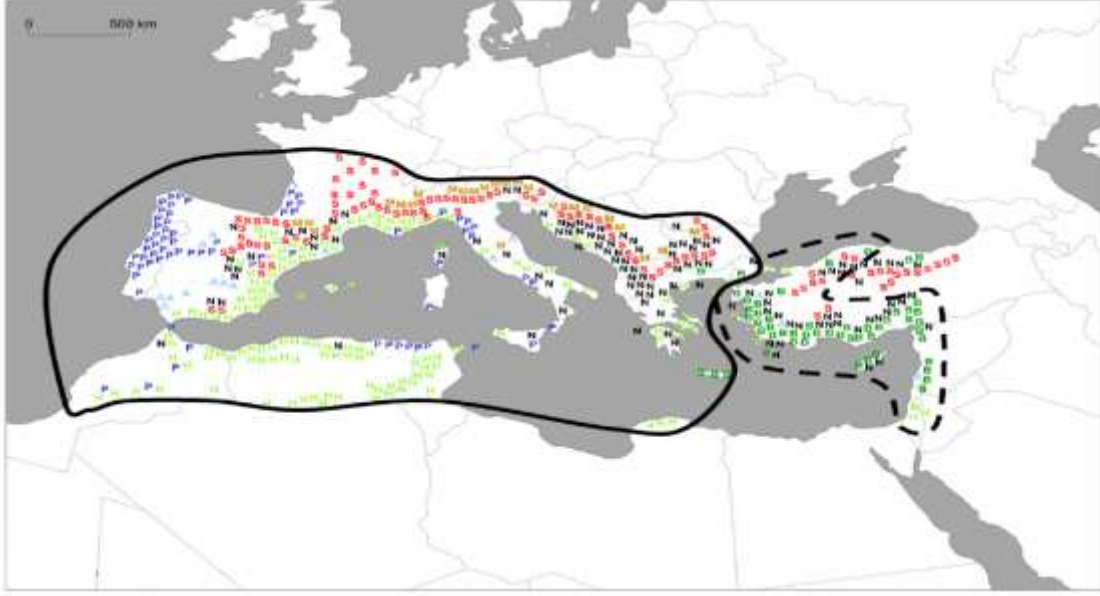
Larva: Yumurtadan çıkan tırtılların boyu 1,5 mm'dir. Olgun tırtıllar 35-40 mm boya ulaşır. Vücut örtüsü siyah renkli ve çok belirgin tüylüdür. Sırt tüyleri kahverengi, yan tüyler sarımsı-beyazımsı renktedir.



Şekil 3.3. Çam keseböceği tırtılı ve pupaları

Pupa: Kırmızımsı kahverengidir. Boyları 20-25 mm'dir. Dişi pupalar ortalama 4 mm daha uzundur. Karın bölütlerini ayıran yarıklardan üçü halka şeklinde görünür.

Yayılışı: Akdeniz Havzasında, güneyde Libya'nın kuzeydoğu ucu ile Tunus, Cezayir ve Fas'ın kuzey kesimleri, tüm Akdeniz ve Ege adaları, Filistin, İsrail, Lübnan ve Suriye'nin Akdeniz kıyı şeridi, Türkiye'de Akdeniz, Ege, Marmara, Batı ve Orta Karadeniz bölgeleri, Yunanistan, Bulgaristan, Makedonya, Arnavutluk, Bosna Hersek, Hırvatistan, Slovenya, İtalya, Fransa, İspanya, Portekiz ile Avusturya ve İsviçre'nin güney sınırlarında yayılmıştır (Şekil 3.4.). Türkiye'de Orta Karadeniz Bölgesinde Samsun'dan başlayan yayılışı, doğuya doğru da Yeşilirmak Havzası boyunca Erbaa, Niksar, Reşadiye ve Koyulhisar yönünde Doğu Karadeniz ardına sokulur.



Şekil 3.4. Çam keseböceğinin, *Pinus* türlerinin yerel dağılımına bağlı yayılışı.

Thaumetopoea pityocampa, sürekli çizgi; *Thaumetopoea wilkinsoni*, kesik çizgi; **A** = *Pinus pinea*, **B** = *P. brutia*, **H** = *P. halepensis*, **M** = *P. mugo*, **N** = *P. nigra*, **P** = *P. pinaster*, **S** = *P. sylvestris*. Her bir harf, gösterilen çam türünün baskın olduğu ancak yegane tür olmadığı bir arazi birimini işaret etmektedir. Aynı alanda diğer çam türleri de bulunabilmektedir. (Anonymous, 1977).

Zarar yaptığı bitkiler: Doğal yayılış alanında Çam ve Sedir türlerinde zarar yapar.

Türkiye’de *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinea* ve *P. halepensis* ve *Cedrus libani*’de tespit edilmiştir. Konukçu ağacın iğne yapraklarının tüketilmesi durumunda etraftaki Ardıçlarda, *Juniperus excelsa*’da beslenir. Beslenecek uygun bitki bulamadığında *Olea europaea*, *Cistus* spp., *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* gibi maki elemanlarının yapraklarını da tüketir. Ancak bu bitkiler uygun besin kaynağı olmadığından beslenen tırtıllar çoğu kez ölür.

Zararı: Tırtılları çam ağaçlarının iğne yapraklarından beslenirler. Fizyolojik ve primer bir zararlıdır. Bir ağaçta az sayıda bulunursa sadece yuvaların etrafındaki iğne yapraklar zarar görür. Salgın durumunda ağaçları ve meşcereleri tamamen yapraksız hale getirir. Daha çok meşcere kenarlarındaki ve en çok da münferit haldeki ağaçları tercih eder. Güney bakılarda taşlı ve siğ topraklar üzerindeki, kapalılığı bozulmuş meşcrelerde ve maki içerisindeki dağınık çamlarda fazla görülür.

İğne yapraklarını kaybeden ağaçlar zayıf düşer ve artım kaybına uğrar. Ancak zarar, ağaç gelişiminin azaldığı kış süresince ve ilkbahar başlangıcında meydana geldiğinden ve tomurcuklar zarar görmediğinden, yenilen iğne yapraklar yeniden yeşerirler. Ağır saldırı altındaki ağaçlarda mücadele amacıyla keselerin toplanması sürgün ve dalcık kayıplarına neden olur.

3.1.1.2. Biyolojisi

Türkiye ormanlarında çok geniş bir alanda zarar yapan Çam kese böceğinin biyolojisi ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Yumurta evresi: Dişi böcek iki iğne yaprağı bir araya getirerek üzerlerine sık bir şekilde yan yana yumurtalarını koyar. Bu yapı mısır koçanını andırdığından buna "yumurta koçanı" adı verilir. Yumurta koçanlarının boyu 29-51 (ortalama 38) mm'dir. Yumurtalar genellikle helezon şeklinde dizilir, ancak bu dizilişe uymayan koçanlar da görülür. Bir koçandaki yumurta sayısı 203-357 (ortalama 273) adettir. Dişi, yumurtalarını koyarken üzerlerini dama dizilen kiremitler gibi pullarla örter. Yumurta koçanındaki pul sayısı ortalama 900, bir dişinin taşıdığı pul sayısı yaklaşık 1250 adettir. Elips şeklindeki pulların boyutları 3×1,5 mm'dir ve uçları iğne yaprağın dip kısmına doğrudur. Bunun aksi bir diziliş de görülür. Pulların açık bej rengi, güneş ve yağmur gibi etkenlerle solgunlaşır. Salgın zamanlarında yumurtalar çam ağaçlarının kurumuş veya yeşil ince dallarına da bırakılır. Bu durumda yumurtalarda helezon şeklindeki diziliş pek görülmez.



Şekil 3.6. Şekil 3.5. Çam keseböceğinin yumurta koyan dişi ergini ve yumurta koçanı

Larva evresi: Genç tırtıllar yumurtadan Ağustos sonu ve özellikle Eylül başında çıkarlar. Yumurtadan çıkarken yumurta koçanını örten pulların dizilişini bozmazlar. Pullar arasından sıyrılarak çıkan tırtıllar iğne yaprağın dip kısmında veya yakınında toplanır ve etraflarındaki iğne yaprakları kemirmeye başlar. Burada çok ince ağlardan bir yuva örerler. Küçük olan bu yuvanın içerisinde tırtılların dışkıları görülür.

Tırtıllar biraz gelişince ikinci bir sürgüne geçerek orada bir yuva hazırlar ve iğne yaprakları daha belirgin bir şekilde kemirirler. Bundan sonra üçüncü bir sürgünde yuva yaparlar. Bu evrede iğne yaprakları sadece orta siniri kalacak şekilde tüketirler. İlk üç yuvanın bulunduğu iğne yapraklar genel olarak kısa bir süre sonra sararır ve ölürler. Tırtıllar yer ve yuva değiştirme işini 1-3 defa daha tekrarladıktan sonra 3. larva evresinde büyük kış yuvalarını

yaparlar. Kese olarak adlandırılan bu yuvaların içerisinde tırtılların dışkıları ve değiştirdiği derileri görülür. Dördüncü yuvadan sonra tırtıllar çoğunlukla iğne yaprakların tamamını yerler ve sadece dip kısımlarını bırakırlar.



şekil 3.7. am keseböceğinin yumurta koçanı üzerinde ve ağ içinde geçen larvaları.



şekil 3.8. am keseböceğinin iğneyaprakya beslenen geçen larvaları.

Tırtılların toplu yaşamında iki faz vardır. Birincisi yumurtadan çıkış ile ilk soğukların başladığı ve kışlık keselerini örmeye başladıkları, üçüncü deri değiştirmesine kadar geçen Ekim-Kasım dönemdir. Bundan sonra ikinci faz başlar. Bu da üçüncü deri değişiminden, pupa olmak için toprağa inmeye başladıkları zamana kadar geçen dönemdir. Tırtıllar kışlık keselerini genellikle tepe sürgünlerine yakın dallara veya tepe sürgününün bulunduğu dal atallarına yapar. İlk 3 deri değişimine kadar devamlı sürgün değiştiren tırtıllar kışlık keseyi rdkten sonra bir daha kese değiştirmez ve onu barınak olarak sonuna kadar kullanır.



Şekil 3.10. Çam keseböceğinin kışlık yuvaları.

Kural olarak, tırtıllar yer değiştirirken ağaçta daima aşağıdan yukarıya doğru çıkar, yani bir sonraki yuvayı bir öncekinden daha yukarıda kurarlar. İğne yaprakları daha kalın olan Karaçamlarda yuva değiştirme kızılgamlardakinden daha az görülür. Ayrıca havanın ani olarak soğuması yuva sayısını azaltır ve tırtılların hemen büyük kışlık yuvalar meydana getirmesine neden olur. Keseler, genellikle dalların uç kısımlarına ve çatal yerlerine yapılır.

Yuvada toplu olarak yaşayan tırtıllar, gündüzü yuvada dinlenerek geçirirler. Akşam karanlık basınca yuvadan çıkarak iğne yapraklarla beslenen tırtıllar, şafak vakti yuvaya dönerler. Hava sıcaklığı +6 °C'nin altına düştüğünde, tırtıllar geceyi de yuvalarında geçirirler. Ancak Akdeniz iklim koşullarında sıcaklık ender olarak +6 °C'nin altına düşer. Bu nedenle tırtıllar genellikle geceleri yuvadan çıkar ve iğne yapraklarla beslenirler. Yuvalar, tırtıllara barınak olmanın yanında gündüzün güneş ışınlarının bir kısmının yansımalarını ve soğuk havalarda da sıcaklığın korunmasını sağlar. Keselerin içindeki sıcaklığın dış ortamın sıcaklığından 1-2 °C kadar fazla olduğu bulunmuştur.

Temelde Akdeniz Bölgesinde yayılmış olsa da, çam kese böceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoea)'nin tırtılları, 25°C'yi geçen çok yüksek aylık ortalama sıcaklıklara katlanamaz (Demolin, 1969). İzole edilmiş larvalar için, en üst öldürücü sıcaklık +32°C, en düşük öldürücü sıcaklık -6°C'dir ve +10 °C'de 200 bireylik tırtıl kolonileri, solar bir ısıtıcı olarak ödev gören kışlık yuvalarda bir araya toplanır. Solar ışınım, yalıtımın her bir saati için günlük en yüksek sıcaklığı 1.5°C artırarak yuva ortamını etkiler. Sıcaklık, +10 ile +20°C arasında olduğunda, tırtıllar, keselerden ayrılır ve ancak sıcaklığı 20°C'den fazla olan bir yer bulduklarında dururlar. Mevsim süresince düşük sıcaklıklar larval gelişmeyi yavaşlatır ve tırtıllar, kelebek çıkışının iki veya üç yıla yayılmasına öncülük eden zorunlu diyapozaya girer.



Şekil 3.11. Çam keseböceğinin olgun tırtılı ve beslenmesi.

Normal olarak gündüzü toplu olarak kesenin içinde geçiren gelişmiş tırtılların bir kısmına kesenin üzerinde toplanmış bir durumda da rastlamak mümkündür. Hatta bir kısım tırtıllar gündüzü dal ve sürgünler üzerinde, dal çatallarında az çok toplu bir halde geçirirler. Aralık ayından sonra tırtılların önemli bir kısmı, gündüzleri küçük ve büyük gruplar halinde toprak üstünde ve maki elemanlarının dal ve yapraklarında hareket veya istirahat halinde bulunabilirler. Bu anormal durumlar yapılan mekanik mücadelenin başarısını etkileyebileceği gibin harcamaları da artırabilmektedir.

Bir çam ağacı üzerindeki iğne yaprakları yiyerek tüketen tırtıllar, genel olarak ağacı terk ederek bir başka ağaca gitmektedir. Zorunlu olmadıkça, tırtıllar olgunlaşınca kadar aynı ağacın iğne yaprakları ile beslenirler.

Bir kese içinde bulunan tırtıl sayısı 146-313 (ortalama 208) adet olarak tespit edilmiştir. Bu miktar, bir yumurta koçanındaki yumurta sayısından yaklaşık %30 daha azdır. Bu azalma parazitoidler, predatörler ve iklim koşullarının etkisiyle meydana gelmektedir. Yapılan tespitlerde büyük bir kese içindeki tırtıl sayısının bazen binden fazla olduğu da görülmüştür. Bu durum, birçok tırtıl grubunun bulunduğu ağaçlarda, akşamları farklı yuvalardan çıkarak beslenecekleri yerlere giden tırtıl gruplarının iplikçiklerle işaretledikleri yuvaya dönüş yollarının birbiriyle kesiştiği ya da temas ettiği noktalarda sabahleyin yuvaya dönen bir grubun kendi yolundan ayrılıp diğer bir yuvaya ulaşması sonucu meydana gelmektedir. Bu tür bir kesedeki tırtıl sayısı birkaç katına çıkabilir ve yer darlığı çeken tırtıllar keseyi büyütebilir.

Keselerin üst tarafı yağmur ve kar sularını üzerinde tutmayacak şekilde yapılmıştır. İçerisi birçok bölmelere ayrılmış olan keselerin alt tarafında dışkıların düşmesi için bir delik mevcuttur. Dışarı dökülmeyen dışkılar kesenin içinde kalır.

Çam keseböceğinin tırtıllarına dokunulduğunda insan ve hayvan derilerinin hassas kısımlarında kaşıntı ve tahrişlere neden olur. Bu durum tırtıllarda zehirli kıllarının bulunmasından ileri gelir. Bu kılların zehir etkisi, küçük, çoğunlukla 1 mm'yi geçmeyen ve kolaylıkla kırılan yan dikenlerle donatılmış kılçıklardan meydana gelir. Bunlara ayna kılları ya

da zehir kılları denir. **Zehir kılları özellikle üçüncü larva evresinden sonra gelişir ve tahrişe neden olur.** Büyük bir tırtılda bulunan ayna kıllarının sayısı ortalama 630.000 adettir.

Pupa evresi: Olgun tırtıllar Nisan sonu ya da Mayıs başında toprağa girer ve ördükleri bir koza içinde pupa olurlar. Tırtılların toprağa girdiği yerler etrafa oranla bir süre daha kabarık görünür. Toprağa girme yeri ağaçtan çeşitli uzaklıklarda olabilmektedir. Tırtılların toprağa girme derinliği, toprağın fiziksel özelliklerine bağlı olarak 2-30 cm arasında değişir. Toprakta geçen pupa evresi yaklaşık 3-4 ay sürer.

Ergin evresi: Çam keseböceği genellikle Temmuz sonunda erginleşir. Uçma zamanı yörelere göre farklılıklar gösterir. Örneğin, Marmara Bölgesinde Temmuz sonu, Antalya, Mersin ve Manavgat yörelerinde Eylül ve Ekim aylarındadır.

Çam keseböceği generasyonunu normalde bir yılda tamamlamaktadır. Ancak toprakta geçen pupa evresi 1-3 yıl arasında değişmektedir. Aynı yıl pupa olan bireylerden bir kısmı o yıl erginleşip uçarken, geri kalanlar 1-3 yıl daha toprakta diyapozda kalarak ikinci, üçüncü veya dördüncü yılda erginleşip uçar.



Şekil 3.14. Çam keseböceğinin bir ağaçtaki kışlık yuvaları ve olgun tırtılları.



Şekil 3.13. Çam keseböceğinin tam olgun tırtılı.



Şekil 3.14. Pupa olmak için toprağa girmekte olan tırtıllar.

3.1.1.3. Yönetimi

Çam keseböceği ile mücadelede çeşitli yol ve yöntemler izlenmektedir. Yaygın olarak uygulanan savaş yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Sonbahardan ilkbahara kadar, çam keseböceğinin özellikle kışlık yuvaları dal makasları ile kesilerek, üzeri ve etrafındaki su hendeği naylon bir örtü ile kaplı adacıklarda tutularak mekanik ve biyolojik mücadele birlikte yürütülür. Bu işte çalışanların, tırtılların zehir kollarından korunmak için eldiven giymeleri ve kask veya gözlük kullanmaları gerekmektedir.

Kent ormanları, yeşil kuşak, toprak koruma ve sel kontrolü gibi özel nitelikli ağaçlandırma alanlarındaki salgınlarda öncelikle bitkisel esaslı kimyasallar kullanılır.

Özel nitelikli ağaçlandırma alanlarında fazla boylu olmayan ağaçlardaki yumurta koçanları toplanarak yok edilir veya uygun ortamlarda tutularak parazitoid çıkışı sağlanır.

Tırtıllarına karşı patojen mikroorganizmalardan, örneğin bakteriyal preparatlardan yararlanılır. Çam keseböceğinin tırtıllarına karşı *Bacillus thuringiensis* supsp. *kurstaki* ve *B.t.* subsp *thuringiensis* preparatları kullanılmaktadır.

Parazitoid ve yırtıcıları:

Yumurta parazitleri: Bu parazitler yumurtalar içersinde gelişip onunla beslenen böceklerdir. Bunlar: *Anastatus bifasciatus*, *Ocencyrtus pityocampa*, *Tetrastichus servadeii*

Tırtıl parazitleri: Bu parazitler çamkese böceğinin tırtılının üzerine yumurtalarını koyup tırtılın iç organlarını yemek suretiyle gelişip, onların ölümünü sağlayan parazitlerdir. Önemlileri; *Meteorus versicolor* ve ***Phyrixe caudata*** (Rondani, 1859)'dir. Pupa parazitleri: Bu parazitler ise gelişimlerini krizalitler üzerinde yapan ve onun içersini yiyerek beslenen faydalı böceklerdir. Önemli olanlar : *Villa brunea* (Diptera, Bombylidae), *Ichneumon rudis* (Hymenoptera, Ichneumonidea), *Conomorium eremitan* (Hymenoptera, Pteromalidae) dir.

Yırtıcıları: Çam keseböceğinin en önemli yırtıcısı olan *Calosoma sycophanta*'nın ergin ve larvaları Çam keseböceğinin pupa ve tırtıllarını tüketirler.

Adacık Yöntemi



Şekil X. Boyabat Orman İşletmesinde ÇKB ile Mekanik+Biyolojik Mücadele çalışmaları

Çam keseböceğinin larva parazitoidi *Phryxe caudata* (Rondani, 1859) (Diptera: Tachinidae) ile yırtıcılarından *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) ve *Dermestes undulatus* Brahm, 1790 (Coleoptera: Dermestidae) doğada çok sayıda rastlanan önemli doğal düşmanlarıdır. Zararının doğal düşmanlarının ve yürütülen mekanik mücadele çalışmalarının etkisini arttırmak için geliştirilen Adacık Yöntemiyle, zarar gören orman alanlarında bir yandan mekanik mücadele ile zararının popülasyonun azaltılması, diğer yandan da aynı oranda bu doğal düşmanların etkinliklerinin artırılması amaçlanmaktadır. Çam keseböceği tırtılları genellikle Aralık başından itibaren III. larva evresinde kışlık keseyi ördükten sonra bir daha kese değiştirmez ve gündüzleri içinde toplandıkları bu keseyi toprağa ininceye kadar barınak olarak kullanırlar. Bu dönemden itibaren çam keseböceğinin kışlık keseleri buldukları dal uçlarından makaslarla kesilerek adacıklar üzerinde biriktirilir. Adacıklarda toplanan keselerdeki tırtılların gelişmesi engellenerek, mekanik mücadele ile zararının popülasyon yoğunluğu azaltılır. Diğer yandan bu tırtıllarda gelişen çeşitli doğal düşmanların bu süre içinde olgunlaşıp pupa ve ergin olmaları ve ormana uçarak geride kalan çam keseböceği bireylerinde daha yüksek oranda bir etkinlik oluşturmaları sağlanır. Bu uygulama olgun tırtılların toprağa inmesinden en az 4-5 hafta önce tamamlanmalı ve toplanan keseler önceden hazırlanmış adacıklara yerleştirilmelidir.

Adacıklar, piyasadan temin edilecek örtü naylonlarının ölçülerine göre standardize edilir. Bunun için 1.5-2 m x 4 m boyutunda, 6-8 m² bir alanın etrafına 30 cm genişliğinde ve 30 cm derinliğinde hendek açılır. Hendekten çıkan toprağın bir kısmı ile adanın platformu kenarlara doğru hafif eğimli olacak şekilde tesviye edilir. Bunun amacı, yağmurlar sularının adacık zemininde birikmesini önlemek ve suların hendeğe akmasını sağlamaktır. Tesviye işlemi bittikten sonra, adacık ve hendeklerin yüzeyi çift katlı, sağlam, deliksiz bir örtü naylonu ile dışarı taşacak şekilde örtülür. Naylon sermedeki amaç, tırtılların toprağa girmesini engellemek ve hendekteki suyun toprağa sızmasını önlemektir. Naylon serme işleminden sonra adacığın etrafındaki hendeğe 20-21 cm derinlikte su doldurulur. Toplanan keselerin hendeğe yuvarlanmasını engellemek için adacığın kısa kenarlarına birer maden direği yerleştirilir ve direklerin uçları, naylona değmeyecek şekilde 15-20 cm eninde iki tahta çakılarak birleştirilir. Adacığı dış etkilerden korumak için etrafı üç sıralı tel çit ile çevrilir. Keselerdeki larvaların ve çıkan parazitoid Tachinid pupalarının kızışmasını engellemek için adacıktaki keseler düzenli olarak alt üst edilerek havalandırılır. Adacıklarda toplanan keseler ve adacık üzerindeki materyal, parazit ve yırtıcı uçuşunun tamamlanmasından sonra dışarıya çıkarılarak tamamen yakılır. Bu yöntemle çam keseböceği tırtıl parazitoidi ve yırtıcılarının etkinlikleri artırarak daha yüksek oranda tırtılın ölmesi sağlanır.

Adacıklar, güneş alan, düz ve kolayca bulunabilen yerlere tesisi edilmeli, bunun için ağaçlandırma sahalarına bitişik boylu meşçereler tercih edilmelidir. Bu uygulama olgun tırtılların toprağa inmesinden en az 4-5 hafta önce tamamlanmalı ve mekanik olarak toplanan keseler önceden hazırlanmış adacıklara yerleştirilmelidir.

6.1. Çam Keseböceğine Karşı Biyolojik Mücadelede *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) Üretimi

Lepidoptera tırtıllarının bir avcısı olarak, *Calosoma sycophanta* L.'nin önemi yıllardır bilinmektedir. *Lymantria dispar* (L.) ve *Euproctis chrysorrhoea* (L.)'nin 1900'lerin başında New England'daki kapsamlı salgınları sırasında *C. sycophanta*'nın bu alanlara yerleştirilmesi için kararlı gayretler gösterilmiştir. Öncelikle Avrupa'dan sağlanan 2364 avcı böcek, 1905 ve 1910 yılları arasında salıverilmiş ve yerleştirme başarıyla sonuçlanmıştır (Burgess 1911). Yerleşmesinden sonra, bu böceğin yıllık yayılışı ile ilgili ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır (Burgess and Collins 1915). *C. sycophanta* genç larvalarının hareketli bir kağıt yüzey üzerinde aldığı yolun çizilmesiyle, besin veya uygun nem koşulları olmadan bu larvaların 1.7 mil kadar yol alabildikleri belirlenmiştir (Burgess 1911). Mevcut kaynaklardan *C. sycophanta* erginlerinin genellikle çok çevik ve atik olduğu (Burgess 1911; Burgess and Collins 1915, 1917), bu türün yayılışının larva erginlerinin toprak yüzündeki hareketlerinin birleşimi olduğu anlaşılmaktadır. *C. sycophanta* erginlerinin kuvvetli ve çevik uçucular da olduğu söylenmektedir.



Şekil. 6.1.2.1. *Calosoma sycophanta* L. ergini ve üretim ekibi

C. sycophanta'nın 1900'lerin başında New England'da *L. dispar* ve *E. chrysorrhoea*'nin salgın alanlarına yerleştirilmesi için kararlı gayretler gösterilmiş ve öncelikle *L. dispar*'in mücadelesini desteklemek amacıyla Avrupa'dan ABD'ne başarılı bir şekilde taşınmıştır (Burgess, 1915; Howard and Fiske, 1911). *C. sycophanta* ilk olarak 1905 yılında New England yerleştirilmiş (Burgess, 1911) ve yakın yıllarda, diğer bazı eyeletlere taşınmıştır (Weseloh, 1990; Weseloh et al., 1995). *L. dispar*'ın çok iyi bir avcısı olan *C. sycophanta* erginleri bu güvenin tırtıllarını aktif olarak avlar ve avını yakalamak için çoğu zaman ağaçlara tırmanır. Larvaları da ağaçlara tırmanarak daha çok *L. dispar*'ın pupalarını ararlar ve bir alanda mevcut pupalara ortalama %40 dolayında kayıplar verebilirler (Weseloh, 1985). Bir çift ergininin birkaç yüz lepidopter larvasını yok ettiği tahmin edilmektedir. (Ferrero, 1985).

Sağlanan bu başarılar *C. sycophanta*'nın meşe kese güvesi, *Thaumetopoea processionea* L. (Ferrero, 1985) altın kıçlı güve, *Euproctis chrysorrhoea* L., (Evans, 2009)

ve çam kese böceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) (ve/veya *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams) (Kanat and Özpolat, 2006) gibi diğer bazı önemli zararlı lepidopterlerin biyolojik mücadelesinde denenmesi veya kullanılmasını teşvik etmiştir. *C. sycophanta* orman ve kentsel orman çevrelerinde, çam kese böceği bireylerinin sayılarını, dördüncü ve beşinci larva evrelerinde, azlatılmasına yardım eden önemli bir doğal düşmandır. Mart başında topraktan çıkmaya başlayan erginleri, çam kese böceği tırtıllarını aktif olarak avlarlar ve avlarını yakalamak için çoğunlukla ağaçlara tırmanırlar. Bazı davranışsal laboratuvar ve arazi araştırmaları düşük sayıdaki avcı böcek erginlerinin çam kese böceği popülasyonları üzerinde yerine göre önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir (Kanat & Mol, 2008).

C. sycophanta, Türkiye’de son yıllarda çam kese böceğinin biyolojik mücadelesine destek sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Kanat and Özpolat, 2006). Bu avcı böceğin yüksek av arama yeteneği ve doğurganlığı, kitlesel üretim laboratuvarlarının kurulması ve ormanlık çevrelere saliverilmesi çalışmalarının başlatılmasına neden olmuştur. Yaygın olarak büyük miktarlarda *C. sycophanta* (örneğin, yılda yaklaşık **260.000** avcı böcek) 35 laboratuvarında üretilmektedir.

Lepidoptera tırtıllarının bir avcısı olarak, *Calosoma sycophanta* L.’nin önemi yıllardır bilinmektedir. *Lymantria dispar* (L.) ve *Euproctis chrysorrhoea* (L.)’nin 1900’lerin başında New England’daki kapsamlı salgınları sırasında *C. sycophanta* L.’nin bu alana yerleştirilmesi için kararlı gayretler gösterilmiştir. Öncelikle Avrupa’dan sağlanan 2364 avcı böcek, 1905 ve 1910 yılları arasında salıverilmiş ve yerleştirme başarıyla sonuçlanmıştır (Burgess 1911). Yerleşmesinden sonra, bu böceğin yıllık yayılışı ile ilgili ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır (Burgess and Collins 1915). *C. sycophanta* genç larvalarının hareketli bir kağıt yüzey üzerinde aldığı yolun çizilmesiyle, besin veya uygun nem koşulları olmadan bu larvaların 1.7 mil kadar yol alabildikleri belirlenmiştir (Burgess 1911). Mevcut kaynaklardan *C. sycophanta* erginlerinin genellikle çok çevik ve atik olduğu (Burgess 1911; Burgess and Collins 1915, 1917), bu türün yayılışının larva erginlerinin toprak yüzündeki hareketlerinin birleşimi olduğu anlaşılmaktadır. *C. sycophanta* erginlerinin kuvvetli ve çevik uçucular da olduğu söylenmektedir.

Kışlıklarından çıkan *C. sycophanta* erginleri yumurta bırakmaları için bol miktarda tırtılla yaklaşık 1-1.5 hafta beslenmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Erginler, **Şubat** ayının son günleri ile **Mart** ayının ilk günlerinde kışladıkları topraktan çıkarak ağaçlar üzerindeki çam keseböceği larvaları ile beslenmeye başlarlar.

Kışı toprak içerisinde geçiren *C. sycophanta* erginleri, Kahramanmaraş Bölgesinde arazide çam keseböceğinin 4. ve 5. larva dönemlerinde topraktan çıkmakta ve **Mart** ve **Nisan** aylarında 30-40 gün civarında aktif durumda kalmaktadırlar. Besin verilmeyen *Calosoma* erginleri yaklaşık 2 ay açlığa dayanabilmektedirler. Bu predatör böcek türü, çam keseböceğinin biyolojisine uyum sağlamak ve popülasyonun azalmasında etkili olmaktadır. Arazide çam keseböceğini baskı altına alması açısından değerlendirildiğinde,

Calosoma sycophanta'nın olmadığı alanlardaki her bir kesedeki çam keseböceği larva sayısı ortalama 121 (69-173), *Calosoma sycophanta* nın bulunduğu alanlardaki her bir kesede ise ortalama 32 (21-43) adet yani daha az çam keseböceği larvası bulunmaktadır. Keseler içinde bulunan *Calosoma sycophanta* ergini sayı olarak genellikle 1, bazen 2-3 zaman zaman da çok miktarda da bulunabilmektedir.

Kışlıklarından çıkan *C. sycophanta* erginleri yumurta bırakmaları için bol miktarda tırtilla yaklaşık 1-1.5 hafta beslenmeye ihtiyaç duymaktadırlar. Bu süre esnasında iyi beslenen ve çiftleşen dişi erginler nemli toprağa yumurtalarını bırakmaktadırlar. Laboratuara getirilen *C. sycophanta*'ların yaklaşık %50'sinin erkek, %50'sinin dişi olduğu ve buna bağlı olarak bu türün cinsiyet oranı 0.5 olarak tespit edilmiştir. *Calosoma* erginleri ölmüş çam keseböceği larvalarını yememekte, canlı larvalarla beslenmektedirler. Erginler, henüz kitinleşmemiş çam keseböceği pupalarının zar kısmını parçalayarak beslenmektedirler. *C. sycophanta* erginleri ortalama günde 10 adet çam keseböceği larvasını parçalamakta, bunlardan 7 tanesini yemektirler. *Calosoma* larvaları da ortalama iki günde bir adet çam keseböceği larvası yemekte, birkaç adedini de parçalamakta, ayrıca *Calosoma* larvalarının da çam keseböceğinin yeni oluşmuş pupaları ile beslenmektedirler. *Calosoma* erginlerinin günlük ortalama 7 adet çam keseböceği larvasını yediği ve yılda 30-40 gün aktif olduğu dikkate alındığında, bir ergin yıllık ortalama 210-280, 3-4 yıllık ömrü boyunca 840-1120 dolayna larva tükedebileceği tahmin edilmektedir.



Şekil 6.1.2.3. Çam kese böceğinin yoğunluğunun çok yüksek olduğu bir orman alanı.

Predatör tür *Calosoma sycophanta*'nın araziye bırakılması konusunda ülkemizde popülasyonunun en fazla gözlendiği kızılçam ormanları dikkate alındığında, Hektarda ortalama 1200 ağacın olduğu, her bir ağaçta ortalama 1 er adet kese, her bir kesede ortalama 100 adet larva olduğu hesaplandığında, hektara ortalama 571-428 adet ergin bireyin bırakılması gerekmektedir. *Calosoma* erginlerinin çam keseböceği pupaları ile beslenmeleri ve *Calosoma* larvalarının hem çam keseböceği larvaları ve pupaları ile beslenmeleri de dikkate alındığında hektardaki *Calosoma* birey sayısı daha da azalacaktır. Bir çalışma kapsamında elde edilen bilgiler ışığında kitle üretimi ve araziye salımı ile ilgili öneriler dikkate alınmalıdır. Erginler kışlıklarından çıktıktan sonra iyi bir şekilde beslenilmeli

ya da araziden beslenmiş erginler getirilmeli, aksi **halde erginler yumurta diyapozuna** girmektedirler.

Diyapoza giren erginler daha sonra beslenseler dahi diyapozdan kurtulamamaktadırlar. Bu durum göz önüne alındığında laboratuara getirilen erginlerin ilk günlerde yeterince beslenmeleri gerekmektedir.



Şekil. 6.1.2.5. *Calosoma sycophanta* yumurtaları.

- Yumurta ve larvalar için toprak nemi yeterli olmalı, hemen her gün yumurta saklama kapları ve larva besleme kapları kontrol edilerek kaplardaki küflenme ve nem azlığı giderilmelidir. Toprak tanelerinin birbirinden rahatça ayrılabilceği düzeydeki nem en uygun nem miktarıdır. Kuru toprakta yumurtalar kristalleşmekte, çok nemli toprakta ise toprağa yapışarak küflenmektedirler. Besleme kaplarındaki erginlerin yumurta bıraktığı en uygun nemli toprak derinliği 2.5-3 cm olmalıdır.



Şekil. 6.1.2.5. *Calosoma sycophanta* yeni deri değiştiren ve beslenen larvaları.

Larvalar kannibalistik olduklarından birinci larva döneminden itibaren besleme kaplarına tek tek yerleştirilmelidir. Yeni çıkan larvaların en kısa zamanda çam keseböceği veya sedir keseböceği larvaları ile beslenmeleri gelişimlerinde önemli rol oynamaktadır. Besin olarak verilen un güvesi larvalarının boyutları küçük olduğundan kaplardan rahatlıkla dışarıya gitmektedirler.



Şekil. 6.1.2.5. *Calosoma sycophanta* yetiştirme kaplarında ayrı ayrı beslen larvaları.

Laboratuvarda elde edilen larvaların pupa olmaları için yine aynı nem koşullarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Arazide ise pupa olmaları için son dönem larvalar yaklaşık 30-50 cm derinliğinde nemli toprağa gömülmeleri uygun olmaktadır. Laboratuvarda çalışma esnasında alerji etkisinden en az etkilenmek amacıyla yumurta toplama, larva kontrolleri mümkünse laboratuvar dışında bir masada yapılmalıdır. Alerjik durumlarda kullanılmak üzere tuz solusyonu hazır bulundurulmalıdır.

Elde edilen erginleri bir sonraki yıla saklanması açısından laboratuvarda saklama çok verimli olmamakta, erginlerin renkleri matlaşmakta özellikle 25°C'nin üzerinde toplu ölümler gözlenmektedir. Arazide saklamada ise 30-50 cm derinliğe gömülmektedirler. Bu durumda erginlerin renkleri hem daha parlak hem de ergin ölümleri gözlenmemektedir. En uygun saklama şekli olan toprakta saklama uygulanmadır.

Üretilen erginler anında zararın yoğun olduğu alanlara bırakılmalı, ya da pupa aşamasında (beslenmenin son bulunduğu larva döneminde) zararın gözleendiği alanlarda toprağa gömülme şekli uygulanmalıdır. En verimli olan pupa salımı yöntemi kullanılması daha uygun görülmektedir.



Çam keseböceğinin genç larvalarına *Bacillus thuringiensis* uygulaması

3.1.2. *Diprion pini* (L.), Çalı antenli çam yaprakarısı

Tanımı. Ergin dişi ve erkekler büyüklük, renk ve görünüm bakımından birbirinden farklıdır. Dişi erginler 8-11 mm boyda, vücutları kaba yapılı ve esas renk soluk sarıdır. Başları kahverengimsi siyah, orta ve arka göğüs ile karnın ortası siyah lekelidir. İplik şeklinde ve 2-3 mm uzunluktaki koyu kahverengi antenleri 20 bölütlüdür.

Erkek erginler 6-9 mm boyda ve genellikle siyah renklidir. Karnın sonu kırmızımsı esmerdir. Göğüs dişininkinden daha geniştir. Antenler 1,5-2,5 mm büyüklükte, iki taraflı tarağımsı ve siyah renklidir.

Olgun larvalar 23-26 mm büyüklüğündedir. Başları kahverengimsi esmer, vücutları genel olarak sarı ile sarımsı yeşil arasında değişir. Esmer renkli olanları da mevcuttur. Vücutlarının yanlarında bir sıra üzerine dizilmiş noktalar halinde siyah lekeler mevcuttur.

Yayılışı: Avrupa, Rusya Federasyonu, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'da yayılmıştır. Türkiye'de Afyon, Amasya, Ankara, Artvin, Antalya, Bolu, Çanakkale, Edirne, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Kastamonu, Konya, Mersin, Muğla, Sakarya, Sinop, Uşak, Zonguldak.

Zararı: Ağaçların iğne yapraklarını yemek suretiyle zarar yapar. Genellikle bir yaşını doldurmuş iğne yaprakları yerler. İğne yapraklardan geriye, orta damarları iplik gibi ve kıvrılmış gibi görünen kısım kalır. Esas konukçusu Sarıçamdır. Fakat diğer çam türlerinde de yaşar. Türkiye ormanlarında bugüne kadar bir kitle üremesine rastlanmamıştır. Fakat orta Avrupa'da, örneğin Bavyera çam ormanlarında 1969 yılında 50 bin hektarlık alanda bir kitle üremesi yapmıştır. Bu alanın 12 bin hektarlık kısmındaki ağaçların iğne yapraklarının yarısından fazlasını tüketmiştir. Çek Cumhuriyeti'nde yapraklı ağaç alanlarına dikilmiş çamlarda 1946-1951 yılları arasında 5 bin ve 1960-1962 döneminde 3 bin ha alanda kitle üremesi yapmıştır.



Şekil XX. *Diprion pini* dişi ve erkek erginleri. Şekil xx. *D. pini*'nin beslenen larvaları

Biyolojisi:

Çam yaprakarısı, *Diprion pini* (L.) (Hymenoptera: Diprionidae) sarıçamı, *Pinus sylvestris* L., tercih etse de çeşitli çam türlerinin iğne yapraklarından beslenir (Eliescu, 1932; Escherich,

1942; Francke-Grosman, 1953; Géri, 1988; Turrisi and Bella, 1999). Bu böcek yukarı yükseltelerde ve Avrupa'nın kuzeyinde univoltine, merkezi ve güney Avrupa'daki bölgelerde ise bivoltindir (Géri and Goussard, 1988). Ülkemizde iki generasyon üretir. Dişileri iğne yaprakların kenarlarında yumurta koyma borusu ile açtıkları çentiklere 80-120 kadar yumurta koyar ve yumurtalarını (KAHVERENGİMSİ) sarımsı beyaz bir salgıyla örterler. Dişi çoğunlukla birbirine bitişik yaklaşık 10 iğne yaprağı kapsayan bir kümeye tüm yumurtalarını koyar. Yumurta koyma işi iğne yaprak üzerinde aşağıdan yukarı doğru ve sıra halinde devam eder. Tek bir iğne yaprağa 7-23 adet yumurta konur. Bir yumurta kümesinden çıkan larvalar birlikte beslenir ve bir koloni oluşturur. Her iğne yaprakta 3-5 adet yalancı tırtıl bulunur. Bir iğne yaprağa hafif dokunulunca üzerindeki larvalar karın ayaklarının bir kısmı ile buldukları iğne yaprağa tutunarak vücudunun ön kısmını (S) şeklinde süratle yukarıya kaldırırılar. Duvar saatinin pandülü gibi sağa sola gidip gelen düzenli hareketler yaparlar. Tehlikenin geçtiğine kanaat getirdiklerinde tekrar normal durumlarını alırlar.

Son evredeki larvalar çoğunlukla koloniden ayrılır ve bireysel olarak beslenir. Larval beslenme tamamlandığında, ya ağaçların tepesinde veya ölü örtü ve toprak içinde koza ören yalancı tırtıllar, prepupa (eunymphs) için deri değiştirirler. Koza örme yerleri ışık devirselliğine bağlıdır. Uzun gün koşullarında eunymphler ağaçların tepesinde koza örer ve diyapoza girmeden gelişirler. Kısa gün koşullarında ise ölü örtü veya toprakta koza örer ve diyapoza girerler (Eichhorn, 1976). Yaşam döngüsünün izleyen evresi, pronymph, kutikulanın altında iyi görünür pupal gözlerin ortaya çıkmasıyla eunymphten ayrılır. Eunymph ile pronymph evreleri arasında deri değiştirme yoktur. Pronymph pupa olur ve bir veya birkaç hafta sonra ergin bir çam yaprak arısı kozadan çıkar. Erginler beslenmez ve sadece birkaç gün yaşar.

Çam yaparak arısı koza içinde eunymph olarak kışlar. Bazı bireyler pronymph olarak kışlar. Kışlayan çam yaprak arılarının (1) Nisan sonu Mayıs başında ve (2) Temmuz sonu Ağustos başında iki uçuş dalgası vardır.

D. pini popülasyonunun yarısından fazlası uzamış diyapozda kalır. İkinci dalgada çıkan yaprak arıları çoğunlukla ilk dalgada çıkanlardan sayıca daha fazladır (Avramenko, 1960; Sharov, 1982, 1983). İlk dalgada çıkan popülasyon bölümünün yılda iki generasyonu, ikinci dalgada çıkan kısmın ise yılda bir generasyonu vardır. Ağustos ve Eylülde, birinci ve ikinci generasyon yaprak arılarının bir karışımı mevcut olduğundan, bu durum için generasyon ifadesi yanıltıcı olabilmektedir. Bu durumda, biri ilkbahar ve diğeri sonbahar, iki gelişim dalgasından söz edilmesi yeğlenmektedir. Gelişme dalgası eş zamanlı gelişen organizmaların bir grubudur, hangi generasyona ait oldukları sorun olmamaktadır (Sharov, 1984). Farklı dalgalarda erginleşen yaprak arılarının oranı bir popülasyon içinde yıllar arasında önemli ölçüde farklı olmaktadır (Eichhorn, 1977a, 1982). Bir dalgadan alınan bireyler ayrı dalgalarda erginleşen yeni döl üretebilmektedir. Ancak, bir generasyon, iki generasyon veya

uzamış diyapoza sahip bir popülasyon oranı coğrafi popülasyonlar arasında farklı olmakta ve kalıtsal bir özellik olarak kabul edilebilmektedir (Eichhorn, 1977a, 1982).

Pronymphler diyapoza girebilmekte, ancak onların diyapozu eonymphlerinki gibi kuvvetli olmamaktadır (Sharov and Safonkin, 1982). Pronymph diyapozu diğer yaprak arılarında da gözlenmiştir (Prebble, 1941; Novak, 1972) ve yaygın olmayan bir durum değildir. Diğer bir ilginç bulgu ilk dalgada etkin olan pronymphlerin oranı sıcaklıkla artmaktadır.

Eğer bazı pronymphler kışın diyapozda olursa ve bazısı olmazsa, o zaman bunların ilk dalga ergin çıkış oranları herhangi bir inkubasyon sıcaklığında aynı olacaktır. Ancak, bu kabul bizim deneylerimizle zıtlık oluşturmaktadır. Böylece, bütün pronymphlerin kışın diyapozda olmakta, sadece inkubasyon koşullarına aktarıldıklarında reactivated aktif hale gelmektedirler. İnkubasyon sıcaklığı arttıkça reactivated olan pronymphlerin oranı artmaktadır. Kış soğuğu kendisi reaktivasyona neden olamakta

Eonymph diyapozu kışın hayatta kalmak için gereklidir, ancak 4 yıl kadar sürebilmektedir (Eichhorn, 1977a).

Schwenke (1964)'ye göre, serin yazlarda çam yaprak arısının larvaları büyük oranda beslenmeyi ve gelişmeyi durdurur ve bir çeşit diyapoza girerler. Zavada (1969) serin ve nemli yazlarda gelişimlerini ilkbaharda başlatmış olan çam yaprak arılarının iki yerine uzun bir tek generasyonu vardır. Sıcak yazlarda, yaprak arıları larval evre süresince 500-600 gün derece biriktirirken, serin yıllarda 1400 gün dereceye gerek duyarlar.

Farklı sıcaklık ve fotoperiyodlarda laboratuvar deneylerinde larval diyapoz sağlanamamıştır (Eichhorn, 1977c; Dusaussoy and Geri, 1966). Işık devirselliğinin kademeli azalması diyapoza neden olmaktadır

Ergin erkek ve dişiler derhal çiftleşirler. Çiftleşme Temmuzda olur. İkinci generasyonun dişileri, birinci dölün dişilerinin dokunmadığı Mayıs sürgünlerine yumurtalarını bırakırlar. Yumurtadan Ağustosun üçüncü haftasında larvalar çıkar. Yalancı tırtılların yemesi 6-7 hafta kadar sürer. Birinci generasyonun uçuş zamanı Nisan ayına rastlar.

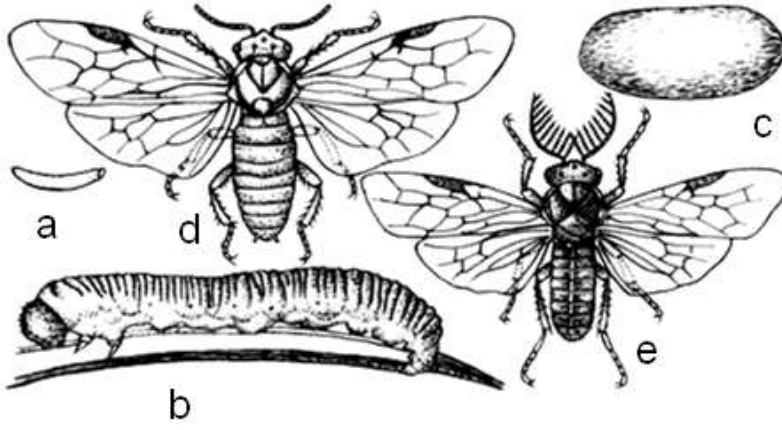
Savaşı: Ağaçlandırma alanlarındaki genç ağaçlar üzerindeki yalancı tırtılları az sayıda ise toplanarak ezilir. Fakat yalancı tırtıllar geniş alanlarda zarar yapıyorsa mide ve temas insektisitlerinden yararlanır.

3.1.3 Neodiprion sertifer (Geoffroy), Kırmızımtrak sarı çalı antenli yaprak arısı

Biyolojisi. Uçuş zamanı Eylül sonu ile Ekimin ilk yarısına rastlar. Dişiler yumurtalarını yumurta koyma borusu ile iğne yaprakların kenarlarına batırmak suretiyle açtıkları yarıkların içine aşağıdan yukarıya doğru ve bir sıra halinde koyarlar. Yumurtalar *Diprion pini* (L.)'de olduğu gibi yan yana konmayıp 1-1,5 mm aralıklarla teker teker bırakılır. Yumurtalar konduktan 10-12 gün sonra etrafları ince bir şerit gibi sarardığından yumurta konan iğne yapraklar kolaylıkla ayırt edilir. Bir dişinin 55-72 adet yumurta koyduğu saptanmıştır. Kış

yumurta döneminde geçer. Ertesi yılın Mart sonu ile Nisanın ilk günlerinde genç tırtıllar yumurtadan çıkarlar. İğne yapraklarda zarar yapan yalancı tırtıllara dokunulduğunda *D. pini* (L.)'de olduğu gibi (S) şeklini alırlar. 5-6 kez deri değiştirdikten sonra olgunlaşırlar. İğne yapraklardaki yemeleri ortalama 6 hafta süren yalancı tırtıllar, mayısın son yarısında genellikle toprak içinde, nadiren de iğne yaprakların arasında koza örerler. Koza içinde pupa olan tırtıllar 17-19- gün sonra erginleşip kozayı bir ucundan elips şeklinde keserek dışarıya çıkarlar. Böylece bir yıllık basit bir generasyonu vardır.

Savaşı: *Diprion pini* (L.)'de olduğu gibidir.



Neodiprion sertifer'in a. genç larvası, b. olgunlarvası, c. pupası, d. dişi ergini ve e. erkek ergini.

Tanımı: Dişi kaba yapılı ve 7-12 mm uzunluğundadır. Ana rengi kırmızımsı (kahverengimsi) sarıdır. Göğüs kısmında siyah benekler vardır. İplik şeklindeki antenleri koyu kahverenginde ve 2-3 mm uzunluğundadır. Erkek erginler 6-10 mm boyunda, parlak siyah renkli, karın ve bacakları kırmızımsı kahverengidir. Antenleri 3-4 mm uzunlukta, siyah renkli ve iki taraflı tarağımsıdır.



Neodiprion sertifer'in larva ve dişi ve erkek erginleri



Yumurtalar çam ibreleri boyunca eşit aralıkla sıralanmış parlak kahverengi benekler şeklinde görünür. Yumurtadan çıkan genç larvalar 4 mm'dir. Yalancı tırtılların siyah renkli üç çift göğüs bacağı ve sarımsı renkte sekiz çift etsi karın bacakları vardır. Olgun larvalar grimsi yeşil renkte, 18-25 mm boydadır. Olgun larvanın parlak siyah başı ve vücut boyunca paralel olarak uzanan 5 karakteristik şeridi vardır. Vücudun her iki yanındaki iki bitişik şeridin bacaklara yakın olanı koyu yeşil veya siyah ve onun hemen yukarisındaki gri yeşildir. Olgun bir larvanın sırtının ortasında açık yeşil renkli dümdüz bir şerit uzanmaktadır. Larvanın baş, göğüs, karın ve bacaklarında enine halkalar halinde dizilmiş parlak siyah dikencikler vardır.

Pupaları 7-11mm boyda, açık kahverengi, ince ve oldukça yumuşak örtülüdür.

Yayılışı. Eski dünyada Avrupa, Rusya Federasyonu, Sibirya, Hindistan, Kore ve Japonya'ya kadar uzanan geniş bir yayılışı vardır. Kuzey Amerika'da ABD ve Kanada'da yayılmıştır. They are common from southwestern Ontario through New England and west to Iowa. This pest was accidentally introduced from Europe.

Türkiye'de Artvin, Trabzon, Bolu, İstanbul, Balıkesir, Burdur, Isparta, Muğla, Eskişehir ve Ankara'da tespit edilmiştir.

Zarar yaptığı bitkiler. Dünyada çok çeşitli Çam türlerinde ve ender olarak da Ladinde saptanan bu böcek, Türkiye'de Sarıçam, Kızılçam ve Karaçamda zarar yapmaktadır. In the landscape, this pest prefers mugho and table top pines. However it readily attacks Scotch, red, Jack, and Japanese pines. It will rarely feed on white, Austrian, Ponderosa, shortleaf and pitch pines, especially if these are intermixed with the preferred hosts.

Zararı. *N. sertifer* primer bir zararlıdır. Tüm yaş sınıflarındaki çamların iğne yapraklarını yemektedir. Fakat özellikle kötü topraklar üzerinde bulunan 10-15 yaşları arasındaki genç ağaçları tercih eder. Yumurtadan çıkan genç tırtıllar ilk günlerde iğne yaprakları sadece yüzeyden yerler ve ibrelerin saman gibi görünen kahverengi ve solgun renk almasına neden olurlar. Larvalar geliştikçe, birlikte kalır ve ibrelerin ucundan tabanına doğru beslenirler. Larvalar yaşlı yapraklardan beslenir ve iğne yaprakları yoldukça daldan dala geçerler. İğne yapraklarını tamamen kaybeden ağaçlar şiddetle kavruk, ancak yeni gelişim nadiren

saldırıya uğradığından ağaçlar hayatta kalır. Larvalar, buldukları konukçunun iğne yapraklarını tükettiklerinde çoğunlukla yeni ağaçlara göç ederler. Çok ağır saldırıya uğramış ağaçlar tüm yaşlı ibrelerini kaybedildiği ve sadece o yıla ait ibrelerin kaldığı şişe çalısı akıbetine uğrarlar.

Zarar genellikle bir, ender olarak da iki yaşındaki iğne yapraklarda meydana gelir. Fakat çoğunlukla yumurtaların bulunduğu iğne yapraklara dokunulmamaktadır. Aynı sürgünde toplu olarak yaşayan yalancı tırtıllar, 1. deriyi değiştirdikten sonra iğne yaprakları orta damara kadar iskeletleştirirler. Tırtıllar 3. deriyi değiştirdikten sonra iğne yaprakları kını hariç, diğer kısımlarını tamamen yerler. Genellikle Mayıs sürgünlerine dokunmazlar. Buldukları dalın iğne yapraklarını yedikten sonra topluca başka bir sürgüne geçerler. Başlangıçta 7-9 olan bir aradaki yalancı tırtıl sayısı, ileri evrelerde 2-3'e iner. *N. sertifer*'in zarar verdiği ağaçlar canlılıklarını sürdürseler de, yüksek orandaki iğne yaprak kayıpları meşcerelerde küçümsenmeyecek artım kaybına neden olmaktadır. Hatta genç fidanların ölümü söz konusu olabilmektedir. Ayrıca zarar gören ağaçlar çeşitli Kabuk böceklerinin, örneğin *Tomicus piniperda* (L.), *T. minor* (Hart.) ile *Ips sexdentatus* (Boern.)'un üremesine elverişli bir ortam oluştururlar.

Biyolojisi. Uçma zamanı Eylül sonu ile Ekimin ilk yarısına rastlar. Isparta civarında ergin uçuşu Ekim ve Kasım aylarıdır. Dişiler yumurtalarını yumurta koyma borusu ile iğne yaprakların kenarlarına batırmak suretiyle açtıkları yarıkların içine aşağıdan yukarıya doğru ve bir sıra halinde koyarlar. Yumurtalar *Diprion pini* (L.)'de olduğu gibi yan yana konmayıp 1-1,5 mm aralıklarla teker teker bırakılır. Yumurtalar konduktan 10-12 gün sonra etrafları ince bir şerit gibi sarardığından yumurta konan iğne yapraklar kolaylıkla ayırt edilir. Bir dişinin 55-72 adet yumurta koyduğu saptanmıştır. Kış yumurta döneminde geçer. Ertesi yılın Mart sonu ile Nisanın ilk günlerinde genç tırtıllar yumurtadan çıkarlar. İğne yapraklarda zarar yapan yalancı tırtıllara dokunulduğunda *D. pini* (L.)'de olduğu gibi (S) şeklini alırlar. 5-6 kez deri değiştirdikten sonra olgunlaşırlar. İğne yapraklardan beslenmeleri ortalama 6 hafta süren yalancı tırtıllar, Mayıs sonu ve Haziranın ilk haftasında ve genellikle toprak içinde, nadiren de iğne yaprakların arasında koza örerler. Koza içinde pupa olan yalancı tırtıllar 17-19- gün sonra erginleşip, içinde Eylül- Ekim aylarına kadar (167-170 gün) ergin halde kaldıkları kozayı bir ucundan elips şeklinde keserek dışarıya çıkarlar. Böylece yılda generasyon üretirler.

Savaşı: *Diprion pini* (L.)'de olduğu gibidir.

Yapraklı Ağaçların Yapraklarında Zarar Yapan Böcekler

COLEOPTERA Takımı

Chrysomelidae, Yaprak böcekleri familyası

Chrysomela populi

Chrysomela tremulae

Agelastica alni



Chrysomela populi ergin ve larvası



Kızılağaç yaprak böceği, *Agelastica alni*'nin ergin ve larvalarının beslenmesi

Apoderus coryli



Byctiscus betulae



LEPIDOPTERA TAKIMI

3.1.4. Sünger örücüsü (Kır güvesi), *Lymantria dispar* (L.) LYMANTRİİDAE FAMILİYASI



Image 4 - Gypsy moth female adult *Lymantria dispar* (Linnaeus)

R. S. Kelley - Vermont Department of Parks and Forests ; UGA0907054b



Yumurta koyan *Lymantria dispar* dişileri Çanakkale Gelibolu Temmuz 2010

Tanımı

Ergin: Kanat açıklığı erkeklerde 35-40 mm, dişilerde 55-70 mm'dir. Erkekler grimsi kahverengi ile kırmızimsı kahverengi arasında değişir. Ön kanatlar üzerinde koyu renkli enine zikzak çizgiler vardır. Antenleri iki taraflı tarağımsıdır. Erkeklerinkine oranla belirgin bir şekilde iri ve kaba yapılı olan dişilerin kanatları ise, kirli beyaz renkte olup, ön kanatlar üzerinde koyu renkte enine uzanan zikzak ve dişli çizgiler vardır.

Yumurta: Yumurta kümeleri parlak sarımsı kahverengi ve içindeki yumurtalar esmerimsi renkte ve misket şeklindedir. Basık küre şeklindeki yumurta saydam, dayanıklı bir kabukla kuşatılmıştır.

Larva: Sarı esmer başlı olgun tırtılların boyu 50-65 mm'dir. Başın gerisinden itibaren göğüs ve karın bölütlerinin tergumunda önce beş çift mavi ve devamında 6 çift tuğla kırmızısı renkte siyah tüylü siğiller vardır. Yan taraflardaki sönük renkli küçük siğiller sarımsı tüy püskülleri taşır.



Pupa: Koyu kırmızımsı kahverenginde, 20-30 mm büyüklüğünde ve dolgun yapılı olup üzerlerinde uzun ve seyrek tek tek kıllar bulunur. Küçük ipek iplikçiklerle değişik objelere tutturulurlar.

Yayılışı: İngiltere'den başlayıp Avrupa ve Asya üzerinden Japonya'ya, Güney İsveç'ten Kuzey Afrika ve Filistin'e kadar uzanan geniş bir yayılış alanı vardır. Sonradan götürüldüğü Kuzey Amerika'nın yerli böcek faunasına katılmıştır. Bu arada Güney Ameriks ülkelerine de geçmiştir.

Türkiye'nin hemen her bölgesine yayılmış olan bu güve, Karadeniz Bölgesi yalancı maki florasına ve kültür bitkilerine, İstanbul-Belgrad Ormanı ve Alemdağ'da meşelerde, Köyceğiz'de Sığla (*Liquidamber orientalis*) meşcerelerinde ve Bartın'da meşe ve kavaklarda tespit edilmiştir.



Zarar yaptığı bitkiler: Polifag bir türdür. Türkiye'de genellikle yapraklı ağaçlarda polifag olarak yaşar. Esas olarak *Quercus sessiliflora* ve *Q. Cerris*'i tercih eder. Son yirmi yıldan buyana İzmit dolaylarında ağaçlandırma alanlarındaki iğne yapraklı egzotik türlerden *Pinus radiata* ve *Pseudotsuga menziesii* ağaçlarının iğne yapraklarına da zarar verdiği belirlenmiştir.

Tüm larval evrelerde tercih edilen konukçu bitki türleri *Alnus* spp., *Populus* spp., *Betula* spp., *Crateagus* spp., *Larix* spp., *Tilia* spp., *Sorbus* spp., *Quercus* spp., *Salix* spp. ve *Populus nigra* türlerini kapsar.

İleri larval evrelerde tercih edilen, ancak genç larvalar tarafından tercih edilmeyen bitkiler *Fagus* spp., *Juniperus* spp., *Castanea* spp., *Tsuga* spp., *Prunus* spp., *Pinus* spp., ve *Picea pungens* türlerini kapsar.

Larvaların tercih etmediği bitki türleri *Thuja* spp., *Fraxinus* spp., *Abies balsamea*, *Catalpa* spp., *Cedrus* spp., *Cornus* spp., *Ilex* spp., *Aesculus* spp., *Juniperus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Morus* spp., *Platanus* spp. ve *Abies balsamea* türlerini kapsar.

Zararı: Larvalar ağaçların yaprak ve iğne yapraklarını yemek suretiyle fizyolojik zarar yapar. Bu anahtar zararlı duyarlı konak ağaçların ölümünden dolayı olarak sorumludur. Zararının larval evredeki ağır yaprak kayıpları saldırı altındaki konukçu ağaçlarda strese neden olmaktadır. *Agrilus* türleri ve kök çürüklüğü gibi ikincil organizmaların stress altındaki ağaçlara başarılı saldırıları ölüme neden olmaktadır.

Biyolojisi: Yumurtalar basık küre şeklinde, saydam ve dayanıklı bir kabukla kuşatılmıştır. Yumurta kümeleri parlak sarımsı kahverengi ve içindeki yumurtalar esmerimsi ve misket şeklindedir. Her bir küme 400-600 yumurta içerebilir. Dişilerin Temmuzda koyduğu yumurta kümeleri ağaçlarda ve diğer substratlarda kışlar. Kışı yumurta döneminde geçirir. Yumurta kümelerinde 150 ile 600 arasında değişen sayılarda yumurta bulunur. Ağaç gövde ve dallarındaki yumurta kümelerinin üzeri kirli sarı renkli tüylerle örtülür. Döllenen yumurtaların embriyo gelişimi 4-6 haftada sürer ve gelişimini tamamlanmış genç tırtılcık yumurta içinde ilkbahara kadar diyapozda kalır.

Larva. Yumurtalar Nisan sonundan Mayıs başı arasında açılır. Genç tırtılcıkların yumurtadan çıkışı Nisan ayının ilk haftasında başlar ve Mayıs başına kadar sürer. Yumurtaların çoğu Nisanın ortasına kadar açılmış olur. Küçük birinci evre larvalar yumurtadan çıkar çıkmaz beslenmezler ve rüzgarla civardaki ağaçlara saçılırlar. Bir araya toplanma eğilimdeki genç tırtıllar birkaç gün yumurta öbeğinin üzerinde veya yakınında kaldıktan sonra ağacın yukarı kısmına doğru hareket ederek yapraklara ulaşırlar ve beslenmeye başlarlar. Yapraklarda beslenen genç larvalar gece ve gündüz konukçu üzerinde kalırlar. Mayıs sonunda, gelişmenin yaklaşık yarısında, larvalar davranışlarını değiştirir. Çoğunlukla geceleri yapraklarda beslenir ve gün içinde kabuk çatlaklarında veya diğer korunaklı yerlerde saklanacakları sığınak bulmak için aşağıya hareket ederler.

Başlangıçta yaprakların ana ve yan damarlarına dokunmayan tırtıllar daha sonra yaprakların tamamını yerler.

Larvalar Haziran ortası ile Temmuz başı arasında olgunluğa erişirler. Erkekler 5 ve dişiler 6 larva evresi geçirir. Haziranın son iki haftasında tırtılların yer değiştirmesi yakındaki yerleşim alanlarında sıkça rahatsız edici bir hal alır. Pupa olma Haziran sonu ve Temmuz başında gerçekleşir. Pupa evresi 7-14 gün sürer. Ergin çıkışı Haziran sonunda başlar ve Temmuz ortasında en yüksek miktara çıkar. Yılda bir generasyon meydana getirir.

Pupadan çıkan ergin güvelerin ıslak ve bükülü kanatları yaklaşık bir saat içinde kurur ve açılır. Erkek ergin uçarak dişiye ulaştıktan kısa bir süre sonra çiftleşme gerçekleşir. Çiftleşmiş dişiler ağacın doğrudan güneş ışığı almayan tarafına geçerek bir süre bekledikten sonra, yumurtalarını koymaya başlar.

Bu anahtar zararlı duyarlı konak ağaçların ölümünden dolayı olarak sorumludur. Zararının larval evredeki ağır yaprak kayıpları saldırı altındaki konukçu ağaçlarda strese neden olmaktadır. *Agrilus* türleri ve kök çürüklüğü gibi ikincil organizmaların stress altındaki ağaçlara başarılı saldırıları ölüme neden olmaktadır.

Tüm larval evrelerde tercih edilen konukçu bitki türleri *Alnus* spp., *Populus* spp., *Betula* spp., *Crateagus* spp., *Larix* spp., *Tilia* spp., *Sorbus* spp., *Quercus* spp., *Salix* spp. ve *Populus nigra* türlerini kapsar.

İleri larval evrelerde tercih edilen, ancak genç larvalar tarafından ytercik edilmeyen bitkiler *Fagus* spp., *Juniperus* spp., *Castanea* spp., *Tsuga* spp., *Prunus* spp., *Pinus* spp., ve *Picea pungens* türlerini kapsar.

Larvaların tercih etmediği bitki türleri *Thuja* spp., *Fraxinus* spp., *Abies balsamea*, *Catalpa* spp., *Cedrus* spp., *Cornus* spp., *Ilex* spp., *Aesculus* spp., *Juniperus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Morus* spp., *Platanus* spp.ve *Abies balsamea* türlerini kapsar.

Kış süresince sıfırın altından 7 °C'nin altındaki sıcaklıklara maruz kalan yumurtalarda ölüm meydana getirir. Ancak, çok fazla sayıdaki yumurta kümesinin kayalara, ağaç gövdelerinin dibine yakın yerlere konulması ve bu yumurta kümelerinin koruyucu bir kar örtüsü ile kaplı olması kayıpları azaltmaktadır. Mayıs başında, yumurtalar açıldıktan sonra yaşanan

Zararlı Yönetimi

Doğal savaş: Kış süresince sıfırın altında 7 °C ve daha aşağı sıcaklıklara maruz kalan yumurta kümelerinde ölümler meydana gelir. Ancak, çok fazla sayıdaki yumurta kümesinin kayalara, ağaç gövdelerinin dibine yakın yerlere konulması ve bu yumurta kümelerinin koruyucu bir kar örtüsü ile kaplı olması kayıpları azaltmaktadır. Mayıs başında, yumurtalar açıldıktan sonra yaşanan dondurucu soğuklar da çok sayıda yumurtayı öldürebilmektedir.

Mekanik Mücadele:

Biyolojik Mücadele: Çeşitli canlı gruplarında yer alan doğal düşmanlarından, özellikle çok çeşitli parazitoid ve prdatör türlerden ve *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) içerikli mikrobiyal insektisitlerden yararlanır.

Kimyasal Mücadele: Bu anahtar zararlının etkili bir yönetimi için bazı insektisitler tescil edilmiştir.

3.1.5. Altın kıçlı kelebek, *Euproctis chrysorrhoea* (L.)

Tanımı



Ergin: Kanat açıklığı 30-35 mm'dir. Ön ve arkakanatları beyazdır. Vücudun sonunda altın sarısı rengindeki kılların oluşturduğu bir demetçik vardır. Erkeklerin ön kanatlarının iç açısında ekseriya siyahımsı lekecikler bulunur. Antenleri dişilerde tek taraflı, erkeklerde ise iki taraflı tarağımsıdır.



Erkek ergin



Dişi ergin



Yaprağın alt yüzüne yumurta koyan bir dişi ve ilk evredeki larvaların yaprağın üst yüzünde toplu beslenmesi.



Bir ağaçtaki çok yoğun kışlama yuvaları. İlkbaharda havaların ısınmasıyla kışlama yuvalarının üzerine çıkıp güneşlenen tırtıllar.

Larva: esmerimsi gri ile sarımsı kahve renklidir. Sırtlarında turuncu iki siğil mevcuttur.

Pupa: Siyahımsı esmer renklidir.

Yayıliş: Avrupa'da Arnavutluk, Avusturya, Belçika, İngiltere, Bulgaristan, Korsika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Almanya, Yunanistan Macaristan, İtalya, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, İspanya, İsveç, İsviçre, Yugoslavya. Asya'da Türkiye, Gürcistan, Azerbaycan ve Rusya. Kuzey Afrika: Cezayir, Moritanya, Fas ve Tunus. Kuzey Amerika: ABD ve Kanada. Türkiye'deki yayılış alanı oldukça geniştir.

Zarar yaptığı bitkiler: Meşe, Söğüt ve meyve ağaçlarında zarar yapar.

Zararı: Tırtılları ağaçların yaprak ve çiçeklerini yer. Genç tırtılları yaprakları iskeletleştirir.



Olgun larvalar ve yaprakları tüketme şekilleri

Biyoloji: Uçma zamanı Haziran ve Temmuz'dur. Esmer sarı renkteki yumurtalarını kümeler halinde (200-300 adet) yaprakların alt yüzüne sıralar halinde koyar ve üzerini vücudunun sonundaki sarı renkteki pullarla örter. Yumurtalardan 2-3 hafta sonra çıkan tırtıllar civarlarındaki yapraklardan beslenir. Eylül başında salgıladıkları ipeğimsi örgülerle yaprakları bir araya getirip bir kışlama yuvası hazırlarlar. Kışı larva diyapozunda yuvada geçirir ve ilkbaharda ağaçların yeşerdiği sırada dışarıya çıkarlar. Tırtıllar önceleri toplu olarak beslenir ve yuvada toplu olarak bulunurlar. Son evrede etrafa dağılarak yapraklar arasında veya toprak içinde yarı saydam bir koza hazırlayıp Mayıs sonu ve Haziranda pupa olurlar. Bu

zaman içinde yer değiştiren veya pupa olmak için uygun yerler arayan tırtıllar civardaki ev ve ahırlara doluşarak insanlarda ve evcil hayvanlarda önemli rahatsızlıklara neden olurlar. Yılda bir generasyon meydana getirir.



Şekil xx. Yaprakların ipek ağlarla örölüp bir araya getirilmesiyle oluşturulan kışlama yuvası ve ilkbaharda besin aramak için kışlama yuvasından çıkan larvalar.



Zehir kıllarının insan derisindeki tahrişi

Dođal dūřmanları: Çok geniş bir parazitoid topluluđuna sahiptir.

Mūcadelesi: Tırtılların toplu olarak yuvada buldukları Eylül bařından Mart sonuna kadar, kışlama yuvaları dal makaslarıyla ađađlardan kesilerek tırtılların ađađlara ulařamayacakları uygun yerlerde tutulur ve parazitoidlerin uđması sađlanır. Būylece mekanik mūcadelenin yanında biyolojik mūcadele de yapılmıř olur.

Yumurta kūmeleri toplanır ve uygun yerlerde tutularak yumurta parazitoidlerinin uđması sađlanır.

Genç tırtıllarına karşı patojen mikroorganizmalar, *Bacillus thuringiensis* (*B.t.*) preparatları ile NVP preparatları kullanılır.

Genç tırtıllarına karşı Özellikle bitkisel kökenli insektisitler kullanılır.



şekil xx. Nemm ağacından Őretilen bitkisel kökenli böcek ŐldŐrŐcũ.

3.1.6. *Leucoma salicis* (L.), Kavak ŐrŐcũsũ (Beyaz saten gũvesi)



şekil xx. *Leucoma salicis* (L.)'in dişi ve erkek erginleri.

Tanımı

Ergin: Gũmũři beyaz renkli erginleri oldukđa gũzel ve satenimsi gŐrũnũmdedir. Antenleri ve bacaklarının eklem yerleri siyah, vũcudunun diğer kısımları beyaz renklidir. Aslında,

vücudun kendisi siyahtır, ancak beyaz renkli çok yoğun bir pul ve tüy örtüsü ile kaplıdır. Siyah görünen kısımlar bu tüy örtüsünden yoksundur. Kanat açıklığı 35-50 mm'dir.

Yumurta: Açık yeşil renktedir. Yumurtalarını parlak beyaz renkli bir köpük içinde toplu olarak gövde ve dallara koyar.

Tırtıl: Olgun tırtıllar 30-50 mm boydadır. Vücut bölütlerinin yan tarafları soluk veya yarı gri ile üst tarafları kahverengimsi veya siyahımsı renktedir. Her bölüdün üst tarafında sağlı sollu iki büyük ve her iki yanında daha küçük, üzerlerinde açık renkli uzun kıl demetleri bulunan kırmızımsı kahverengi kabarcıklar ile sırtta boydan boya uzanan parlak süt beyazı veya sarımsı renkte oldukça geniş ikili lekeler vardır.

Koyu kahve veya siyah renkli, parlak ve tüylü, ipek ipliklerden yapılmış gevşek dokunmuş bir koza içinde. Çoğunlukla bükülmüş sarılmış yapraklar içerisinde.



Pupa: Koyu kahve veya siyah renkte, parlak ve tüylüdür. Çoğunlukla ipek iplikçilerden gevşek örülmüş bir koza içinde, sarılmış yapraklar arasında bulunur veya yaprak ve dalcıklardan sarkar. Boyu yaklaşık 25 mm'dir.

Yayılışı: Avrupa'dan Altay Dağlarına kadar yayılmıştır. İran'da yaşar. Kuzey Amerika'da ABD ve Kanada'da yayılmıştır. Türkiye'de Ankara, Kahramanmaraş, Erzurum, Toroslar, Amasya, Eskişehir, Denizli, Babaeski, Lüleburgaz, Silivri, Keşan, Edirne, Kırklareli, Bursa, İnegöl, Orhangazi, Adapazarı, Hendek, Düzce, Bolu, Şebinkarahisar, Alucra, Erzincan, Ağrı ve Diyarbakır'da tespit edilmiştir.

Zarar yaptığı bitkiler: Yayıldığı coğrafyada *Populus*, *Alnus*, *Betula*, *Malus*, *Prunus*, *Quercus*, *Fagus*, *Acer* vb. bitkilerde yaşar. Türkiye'de çeşitli kavak, söğüt ve meyve ağacı türlerinde yaşar.

Zararı: Ülkemizde, kurak mıntikalarda titrek kavaklarda ileri boyutlarda yaprak kayıplarına neden olur. Kuzey Amerika'daki salgınlarında daha çok rüzgar perdesi veya peyzaj düzenlemeleri için dikilen, çoğunlukla melez kavak türlerini tercih ettiği görülür. Tekrarlanan saldırıları dalların hatta bazen birkaç yıl sıra ile tamamen yapraksız kalan ağaçların kurummasına neden olur. Esas zararı, ileri evrelerdeki tırtılların ana damarlar dışında yaprakların hemen tamamını tükettiği Haziran ayında ortaya çıkar. Yazın ikinci yarısında etkin olan genç tırtıllar yaprakları iskeletleştirir.



Biyolojisi: Kavak örücüsü, yaşam döngüsü biraz sıradışı olsa da, yılda bir tek generasyon meydana getirir. Tırtılların iki ayrı beslenme dönemleri vardır. Biri Ağustos ile Eylül arası, diğeri de ertesi yılın Nisan, Mayıs ve Haziran aylarıdır. Ergin güveler Haziran sonu ile Ağustos ortası arasında ve en çok da Temmuz ortalarında pupadan çıkar. Dişiler ağacın daha çok sürgün veya dalarına **Temmuzda** yumurta koymaya başlar. Yumurta kümelerini beyaz renkli sert bir köpükle örterler. Bir dişi ortalama 150, bazen 400 veya 500 yumurta üretir. Laboratuvar ortamında bu sayı 100 kadardır. Embriyo gelişimi yaklaşık 12 günde tamamlanır ve ufak tırtıllar Ağustosta yumurtalardan çıkar. Yaprakların alt yüzünde bir süre beslendikten sonra, hala küçük olan tırtıllar, Ağustos sonu veya Eylül başında, ağaç gövdesinde veya kalın dallardaki kabuk çatlak veya yarıklarına sokulur ve ipek bir kışlama ağı örterler. Büyük ölçüde kabuğu andıran bu örtünme ağlarının fark edilmesi çok zordur. Tırtıllar bu ağların içinde 2. veya 3. larva evresinde kışlar ve beslenme ve gelişmeyi yeniden başlatmak için Nisanda dışarı çıkar. İzleyen dönemlerde tırtılların besin gereksinimleri artar ve ana damarlar dışında yaprağın tamamı tüketilir. Haziran sonunda tırtılların çoğu beslenmeyi tamamlar ve gevşek örgülü ipekten yapılmış kozalarını örer. Erginleşen dişiler birkaç gün içinde çiftleşip yumurta koymaya başlar. Eşey oranı bire birdir.



Doğal Düşmanları: Pek çok kuş ve ağ kanatlı tahtakuruları gibi bazı avcı böcekler kavak örücüsünün larvalarına saldırır. Aynı zamanda Altın kelebeğin de çok önemli bir doğal düşmanı olan bir parazitoid braconid arıcık *Meteorus versicolor* dünyadaki hemen tüm yayılış alanlarında ileri evrelerdeki tırtıllarına saldırır. Amerika'da yerli bir tachinid sinek *Tachinomyia similis* Batı Sahilinde bu zararlının önemli bir parazitoididir. Kavak örücüsünün mücadelesi için bazı asalak arıcık ve sinek türleri Kuzey Amerika'ya taşınmıştır. Bu doğal düşmanların, yerleştikleri yerlerde zararlının popülasyon artışının bastırılmasına yardımcı sürmektedir. Bunun yanında, diğer alanlarda, kavak örücüsü binlerce hektar alanda kavak, söğüt ve titrek kavakların yapraklarını tüketmektedir.

Mücadelesi: özel bir bakteri ırkı, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) içerikli mikrobiyal bir insektisit konukçu ağaçların yapraklarına püskürtülerek, Kavak örücüsünün tırtılları ile mücadele yapılabilmektedir. Bu bakteri larvaları öldüren bir hastalığa yol açar. Bu tür biyo-insektisit ürünlerden biri, akıcı konsantrasyonda üretilen Foray® 48B'dir. Önerilen doz oranı 1-3 kg/ha'dır. Bu mikrobiyal insektisit, uygulandığı yaprakları tırtılların yemesi sonucu mide yoluyla etkili olur. Beslenmeyi kesen larvalar uygulamadan 2-5 gün sonra ölürler. En yüksek etkinlik ilk evrelerdeki tırtıllarda meydana gelir. Bu ürün insanlar ve diğer hedef dışı organizmalar için güvenlidir, seçicidir ve uygulamaların tekrarı mümkündür. Bununla birlikte, yavaş etki edebilmekte, UV korumaya ihtiyaç duymakta, bir haftalık kalıcılığı olmakta ve sınırlı bir raf ömrü bulunmaktadır. Ayrıca, sıkça uygulandığında, direnç gelişimine neden olmaktadır. Bazı kimyasal insektisitler (carbaryl veya cyfluthrin) bu zararlının kontrolü için ruhsatlandırılmaktadır. Bu kimyasallar, baharda tam yaprakların açtığı ve tırtılların beslenmeye başladığı anda uygulanmalıdır. İlaç kaplarının etiketindeki uygulama bilgilerinin takip edildiğinden emin olunmalıdır. (For more information regarding the options to control White Satin Moth, contact UW Extension Entomologist, Dr. Alex Latchininsky (phone 307-766-2298; e-mail latchini@uwyo.edu).

3.1.7. *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae),

Yeşil Meşe Bükücüsü

Tanımı: Erginlerin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 17-23 mm'dir. Dişi ve erkek bireylerde baş soluk sarı ile açık yeşil arasında değişmektedir. İplik şeklindeki antenleri 3,5-5 mm uzunluğunda ve açık kahverengidir. Thorax ile ön kanatlarının üstü açık yeşil, altı kahverengimsi gri, ön kanatların saçakları kirli beyaz, costa'sı açık sarıdır. Arka kanatları ön kanatlara oranla daha küçük olup üstü ve altı gri, saçakları kirli beyazdır. Erkeğin abdomenin son segmentinde, üzeri gri renkli tüylerle örtülmüş iki lateral supap vardır.



Yumurtalar başlangıçta soluk sarı olup bırakıldıktan 6-8 gün sonra koyulaşarak kahverengine dönüşür. Üst ve alt kısmı yassılaştırmış yuvarlak bir disk biçimindedir. T.viridana'nın olgun larvaları kirlili yeşil renkli olup, bunların başları siyahımsı kahverengidir. Thorax ile abdomen segmentlerinin üstünde ve yanlarında yer alan çok sayıda siğiller de sarı olup, belirgin olarak görülebilmektedir. Thorax bacakları siyahtır, olgunlaşmış durumdaki boyları 17-20 mm dir. 9-12 mm boyundaki pupaların baş kısmı gövdeye oranla daha dardır. Pupalardan rengi, olgunlaşan larvaların renklerine uygun olarak başlangıçta kirlili yeşildir. Fakat olgunlaştıktan sonra 1-2 gün sonra pupalar koyulaşarak siyaha dönüşürler.



Yayıliş: Ankara, Artvin, Balıkesir, Bartın, Bursa, Çanakkale, Denizli, Edirne, İstanbul, İzmir, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ, Yalova.



Zararı: T.viridana Türkiye’de ilk kez 1970 yılında İstanbul- Belgrad Ormanı’nda; 1971-72 yıllarında da hemen tüm Marmara Bölgesi ormanlarında populasyon artışı göstermiştir. Bu yıllardan sonra populasyonda bir azalma başlamış ve normal zararsız miktara düşmüştür. Ağaçların yapraklarını yemek suretiyle artım kaybına neden olur. Üst üstte zarar gören ağaçların kuruduğu görülür.

T.viridana larvaların yenik biçimleri çok çeşitlidir. Bazı yaprakların yalnız kenarlarını yemekte, bazılarını da kenarlarına dokunmayarak yaprak ayasında delikler açmaktadırlar. Kimi yaprakların hem yaprak kenarı, hem de yaprak ayası zarar görmektedir. Larvalar genellikle yaprakların orta damarı ile yan damarlardan kalın olanlarına dokunmamaktadır. Fakat normal zararsız miktarın üzerine ürediklerinde yaprakların çok az bir bölümünü ve çoğu kez de sadece orta damarı geriye kalacak biçimde şiddetli olarak yerler.

Besini tükenen larvaların meşeler dışındaki bitki türlerine de gittikleri tespit edilmiştir. Ancak bu zararlar ekonomik bakımdan büyük bir önem taşımaktadır. Larvaların besin gereksinimi doğal olarak gelişmeleriyle birlikte artmaktadır. Bundan dolayı T.viridana larvalarının meşelerdeki en önemli zararları larvaların olgunlaştıkları dönemde meydana gelmektedir.

T.viridana larvalarının zararlı etkileri genellikle yol ve meşcere kenarları ile orman içi açıklıklarında tek tek ya da küçük gruplar halinde bulunan yaşlı meşelerde gözlenmiştir. Larvaların yaprakları yemeleri, yumurtaların bırakılmalarına uygun olarak meşelerin tepelerinde başlamakta ve buradan aşağıya doğru ilerlemektedir. Bu ilerleme, yaprakları tamamen yenen meşe dallarındaki larvaların salgıladıkları ipeğimsi iplikçiklerle ağaçların yapraklı olan alt kısımlarına inmeleri biçiminde gerçekleşmektedir.

Biyolojisi: Uçma zamanı Haziran ayına rastlar. Yumurtalarını kural olarak ikişer ikişer sürgünlere, yapraklara, dal koltuklarına ve dal çatallarına koyar ve bunları macuna benzer bir madde ile yapıştırır. Bir dişi ortalama 60 adet yumurta bırakır. Kışı yumurta döneminde geçirir. Nisan ortalarında yumurtadan çıkmaya başlayan tırtıllar önceleri tomurcuklara giderler. Pupa, Mayıs ve Haziranda birbirine örülmüş yaprakların içinde ve bazen de kabuk çatlakları arasında meydana gelir. Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra ortalama 25-28 günde olgunlaşarak pupa olurlar. Generasyon bir yıllıktır. Tomurcukların larvalar tarafından yenmesi yaklaşık olarak bir hafta sürer. Bu süre içinde tomurcuk zararlısı olan larvalar bundan sonra yeni oluşan genç yaprakların uç kısımlarına giderek beslenmelerine devam etmekte ve böylelikle yaprak zararlısı durumuna geçmektedirler. Larvalar bu arada salgıladıkları ağ biçimindeki ipeğimsi iplikçikler yardımıyla yaprakları alt ya da üst yüzlerine doğru uçlarından veya kenarlarından çoğu kez katlamak, bazen de rulo halinde sarmak suretiyle bükmekte ve bunların içinde barınmaktadırlar. Yaprakların bükülen kısımların iç yüzeyi ipeğimsi iplikçiklerle çok yoğun bir biçimde kaplanmaktadır. Yaprakların yenmesi larvaların gelişmeleriyle orantılı olarak artmaktadır. Larvalar olgun hale geldiklerinde rahatsız edilmeye karşı olağanüstü duyarlılık göstermektedir. Ormanda el ile veya ince bir dal parçasıyla dokunulduğunda ya da buldukları dallar hafifçe sallandığında, olgun

larvaların derhal kendilerini boşluğa bıraktıkları ve salgıladıkları ipeğimsi bir iplikçiğin ucunda asılı kaldıkları, tehlike geçtikten sonra aynı iplikçik yardımıyla tekrar yukarıya çıktıkları gözlenmiştir.



Savaşı: Bu zararlının ağaçları öldürmemesi ve doğal düşmanlarının çok olması nedeniyle ormanlarımızda kesinlikle kimyasal savaş uygulamaları yapılmamalıdır. Avrupa'da yaygın Ichneumonoid arıcık *Dirophanes invisor* *T. viridana*'ya özelleşmiş bir parazitoiddir.

3.1.8. Orman Zararlılarıyla Biyolojik Mücadelede Kırmızı Orman Karıncası, *Formica rufa* L. (Hymenoptera: Formicidae)

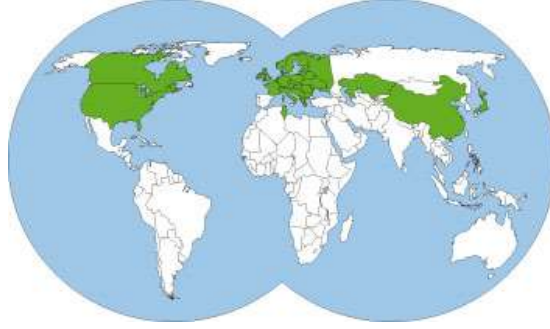
GİRİŞ

Kırmızı orman karıncalarının besinlerinin canlı böceklerin oluşturması, popülasyonlarını birey sayısı bakımından yüksek derecede tutabilme yetenekleri, avlanacak böcek az olsa dahi bitki bitlerinin balözleri ile beslenebilme özellikleri dikkate alındığında, doğal yayılış alanlarının dışına çıkabilecekleri ve biyolojik kontrol ajanı olarak götürülebilecekleri yerlere uyum sağlayabilecekleri fikrini doğurmuştur.

İlk kez 1949 yılında Pavan (1956) tarafından İtalya Alplerinden, Prealplerin dağlık arazilerindeki ormanlarından 25 ayrı mevkiden ve Apeninlerden 28 ayrı mevkiden örnekler toplanmış, biyolojileri ve taksonomileri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Eldeki verilere göre bu grubun İtalya'da 1 milyondan fazla yuvası vardır. Her yuvada ortalama olarak 300.000 işçi bulunduğu hesaplanmış ve ortalama 8 µg ağırlığındaki her işçinin günlük besin ihtiyacı vücut ağırlığının 1/20 si olduğundan günde ortalama 72 ton ve 200 günlük aktif dönemde ise 14 bin tondan fazla böceği imha edebilecek bir potansiyelin varlığı belirtilmiştir.

Daha sonra aşamalı olarak bu karıncaların bulunmadığı yeni orman alanları araştırılmış, araştırılan orman alanlarının özellikle bu gruba ait popülasyonları kabul edebilecek nitelikte

olmasına ve zararlı böceklerin istilasından korunmaya muhtaç bir yer olmasına dikkat edilmiştir. Bunu takiben büyük populasyonların toplanması, taşınması ve yerleştirilmesini sağlayan pratik deneyler geliştirilmiştir.



Şekil 3.5.1. *Formica rufa* grubu karınca türlerinin dünyadaki yayılış alanları.

Kırmızı Orman Karıncasının Türkiye'deki Yayılışı

Formica rufa L. Türkiye'de en doğuda Kars-Sarıkamış, Oltu, Göle ormanlarından başlayarak Gümüşhane, Erzincan, Giresun-Şebinkarahisar, Alucra, Sivas-Suşehri, Koyulhisar, Ordu-Mesudiye, Tokat-Niksar, Erbaa, Amasya-Taşova, Samsun-Vezirköprü, Sinop-Durağan, Boyabat, Çorum Osmancık, Kargı, İskilip, Kastamonu-Tosya ilçesi ve Küre dağları, Ilgaz dağları, Bolu Köroğlu dağları, Zonguldak, Ankara-Kızılcahamam, Çamlıdere, Beypazarı, Eskişehir-Çatacık, Kütahya-Emet, Tavşanlı, Simav, Bilecik, Bursa Uludağ, Isparta-Senirkent'e kadar doğal bir yayılışa sahiptir (Şekil 2) . Bu mntıkların hemen her yerinde transplantasyona imkân verecek büyüklükteki *Formica rufa* yuvalarına rastlamak mümkündür.



Şekil 3.5.2. Kırmızı orman karıncası *Formica rufa* L.'nin Türkiye'de bulunduğu yerler.

2.4 Kırmızı Orman Karıncasının Koruma Statüsü

Kırmızı orman karıncası *Formica rufa* L., IUCN Tehdit Altındaki Türler Kırmızı Listesinde **NT: Yakın Tehdit**-yakın gelecekte tehlikeye düşme olasılığı olan türler- kategorisinde yer almaktadır.

Kırmızı Orman Karıncalarının Yaşayışları

Formica rufa saldırgan bir alan koruyucudur ve diğer karınca türlerine sık sık saldırarak alandan uzaklaştırır. Çiftleşme uçuşları bahar süresince meydana gelir ve buna, korunan alanların sınırlarının yeniden belirlendiği komşu koloniler arasındaki vahşi savaşlar damgasını vurur.



Asker



Kraliçe

Şekil 3.5.3. Devriye (asker) ve kraliçe karınca.

Formica rufa rakımı 1000-2500 metre arasında olan ibreli ve ibreli-yapraklı karışık ormanlarda koloniler halinde yaşar ve genel olarak yuvalarını kapalılığın tam olmadığı seyrek meşcereler ile orman içi açıklıkların kenarlarında yaparlar.

Bütün kırmızı orman karıncaları, ekseriya dışı çürümeye yüz tutmuş ancak özü oldukça sağlam ve reçineli bir dip kütüğün etrafında ibre, küçük dal parçaları, reçine ve başkaca bitkisel maddelerden inşa ettikleri çeşitli büyüklükteki tepecikler şeklinde ki yuvalarda koloniler halinde yaşarlar.



İğne yaprak ve küçük dal parçacıklarından oluşturulmuş bir yuva.

Yuvanın içerisinde birçok ana ve tali yollar vardır. Bu ana yollara galeriler denir. Bu yolların büyük bir bölümü yuvanın güneye ve güney doğuya bakan tarafından tepeye çıkarlar. Ayrıca bu yollar toprağın 1-2 metre kadar derinliklerine kadar inerler. Yuvalar içerisinde karıncaların giriş ve çıkış galerileri mevcuttur. Yuvanın içerisinde çeşitli maksatlar için hazırlanmış özel odacıklar bulunur.



Kraliçe karıncalar da diğer işçi karıncalar gibi ilkbaharda havaların ısınıp, karların erimesiyle yuvanın üst yüzeyine kadar çıkarlar. Bu kraliçe karıncaların görevleri hem yumurta yapmak ve hem de işçi karıncaların yuvada kalmalarını sağlamaktır. Transplantasyon çalışmalarında kraliçe karıncaların yumurtalarını yuvanın en üst kısmından başlayarak aşağı kısımlara doğru yumurtalarını koyduğu görülmüştür. Bir yuvada, yuvanın büyüklüğüne göre değişmekle birlikte ondan fazla kraliçe karınca bulunmaktadır. Yirmi adedi aşan kraliçe karınca tespit edilmiştir.

Erkek karıncalar kanatlıdırlar. Yuva içerisinde sayıları oldukça azdır. Kraliçelerin döllenmesini sağlarlar. Dölleme dışında başka görevleri yoktur. Erkek karıncalar toplu yaşama dâhil olmaz, çiftleştikten sonra ölürlər.

İşçi karıncalar, besin toplama, yuvayı inşa etme ve yuva yerinin seçimi görevini görürler. Düşmanları ile mücadele ederken tek silahları olan formik asidi kullanırlar. Doğadaki mücadeleleri sırasında güçlerinin yetmediği her nesneyi formik asit ile öldürerek ya da parçalayarak taşıyabilecekleri büyüklüğe getirip yuvalarına taşırlar



İri bir tırtılı etkisiz hale getirip, yuvalarına taşımaya çalışan *Formica rufa* bireyleri.

Yuvada her türlü işi yine işçi karıncalar görürler. Ortalama ömürleri 6-10 yıl kadardır. Başlarındaki kraliçe karıncalar da dâhil olmak üzere yuvada ki bütün işçi karıncalar kışı uykuda geçirirler. İlkbaharda havaların ısınması ve karların erimesi ile yuvanın üst kısmına çıkarlar ve havaların uygun hale gelmesi ile de doğaya dağılarak yaşamlarına devam ederler. İşçi karıncalar yılda yaklaşık olarak 200 gün faaliyet gösterirler. Bu 200 gün içerisinde durmadan dinlenmeden ve ormandaki ağaçların tepesine bile çıkarak orman sağlığı için çalışırlar. Bitip tükenmek bilmeyen enerjileri vardır.

Formica rufa grubu karıncalardan, zararlı orman böceklerine karşı yararlanmak için geniş çapta araştırmalar ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonunda orman karıncalarının yayılış alanlarının dışına çıkarılabilecekleri ve götürüldükleri yerlere uyum sağlayabilecekleri anlaşılmıştır. Kırmızı orman karıncaları ile özellikle ormanlarımızda zarar yapan böceklerle biyolojik savaşta yararlanma olanakları bulunmaktadır.



Kırmızı orman karıncalarının değişik yollardan besin sağlaması.

Formica rufa Grubu Karıncaların Önemi

Kırmızı orman karıncası, *Formica rufa* L. ormanlarda zarar yapan Çam kese böceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Den.&Schiff.), Sedir yaprak kelebeği, *Acleris undulana* (Wslm.), Çalı antenli çam yaprak arıları, *Diprion pini* ve *Neodiprion sertifer* ile Sünger örücü, *Lymantria dispar* (L.) ve Altıncıklı kelebek, *Euproctis chrysorrhoea* (L.) gibi böceklerin biyolojik mücadelesinde yararlı olmaktadır. Böceklerin özellikle larvaları kırmızı orman karıncaları tarafından besin olarak tüketilir ve çoğalmaları önlenir. Zararlıların bulunduğu fakat karınca popülasyonu olmayan bölgelere transplantasyon çalışmaları ile nakilleri yapılmakta ve yeni götürülen bölgelere %80'lere varan oranlarda başarılı olunmaktadır.

Transplantasyon Çalışmalarında Kullanılan Metotlar

Transplantasyona uygun yuvaların en az orta büyüklükte olmasına (yuva yüksekliği 50-75 cm. arasında olan yuvalar) özellikle dikkat edilmelidir. Küçük yuvalara kesinlikle dokunulmamalıdır. Bu meyanda transplantasyon orijin yerinde yeteri büyüklükte materyale sahip yuvalar var ise bunlar işaretlenir. Transplantasyonu yapılacak yuvaların yani yeni

teşekkül ettirilecek suni yuvanın 200-250 litre materyali olması şart olduğuna göre materyal alınacak yuvanın en az 400-500 litre hacminde olması gerekmektedir. Karınca yuvaları ilk anda orijin yeri rakımından en fazla 400 metre düşük rakıma sahip olan yerlere nakledilebileceğinden, orijin yeri rakımının önceden bilinmesi çok önemlidir.



İtalyan Metodu

İtalyan metoduna göre yuvalar, mutlaka ağaç diplerine ve ağaç dibinden 50-75 cm uzaklığa olmak üzere ağacın güney doğusuna veya doğusuna yerleştirilmektedir. Yuvanın yerleştirileceği yer bu şekilde tespit edildikten sonra çapı 25-30 cm ve derinliği 5-10 cm olan bir çukur açılmakta ve bu çukur içerisine boyu 20-25 cm ve kalınlığı başparmak kalınlığına yakın ağaç çiviler çakılmaktadır. Çivilerin kabuklu olmasına dikkat edilmektedir. Çivilerin miktarı açılan çukuru az çok dolduracak şekilde olmalı ve üst uçları birbirine yaklaştırılmak suretiyle bir kesik koni şekli verilmelidir. Bu şekilde yerleştirilen çivilerin üzerlerine ağaçların alt kuru dalcıklarından hazırlanan bir demet konulur. Yuvanın yerleştirileceği yerdeki ölü ve diri örtü, açılan çukurun ağaç tarafındaki kenardan başlanmak suretiyle aksi tarafa doğru temizlenmektedir.



Yuvanın yerleştirileceği uygun bir dip kütüğünün etrafının açılması (İtalyan Yöntemi)



Aktarılabacak yuva materyalinin sandığa yerleştirilmesi.



İspanyol Metodu

Bu metoda nakledilen yuvanın 200-250 litre olması gerekmektedir. İspanyol metodunda yuvanın 1/3 ü alınmaktadır. Bu duruma göre materyal alınacak yuvanın 600-750 litre hacminde olması gerekmektedir.

Yuvanın nakledileceği yer, 60-70 cm çapında ve derinliğinde bir çukur kazılmak ve bu çukura sağlam ve fakat böcekler tarafından delik deşik edilmiş kütükler ve ağaç parçaları (deşe) konulmak suretiyle hazırlanmaktadır. Yuva nakledilecek sahada yukarıda bahsedilen deşe bulunmayabilir. Bu takdirde, yarılmış ve kırılmış ağaç parçaları kullanılabilir. Ancak ağaç parçaları hiçbir zaman testere veya diğer kesici araçlarla kesilmemelidir.



Yeni yuvanın yerleşebileceği uygun bir dip kütüğü materyali (İspanyol Yöntemi).



Taşıma sandığının dibine dal parçaları konulması ve üzerine yuvanın yerleştirilmesi



Yuva sandığının arabaya taşınıp yerleştirilmesi.

Karıncalar yeni mevkie götürülmeden evvel, orijinal mevkisindeki şartlara benzer mevkiin seçilmiş olması ve burada 50x50x50 cm ebatlarında yuva çukurlarının açılmış olması gerekir. Çukur açılmış olmasa bile yuva yeri önceden belirlenmiş olmalıdır. İşçi sırtında nakil aracına, sonra da yuvanın koyulacağı yeni mevkie hareket edilir. Aynı yuvadan alınan sandıklar aynı çukura kurulacak yuvaya dökülmeli, sandıklar kesinlikle karıştırılmamalıdır. Çukur dibine önce bir miktar kuru ibre konulmalıdır.

Karıncaya Yuvaların Korunması

Yuvanın oluşturulmasından sonra belki de en önemlisi yuvanın korunması işlemi gelmektedir. Yörelere göre değişmekle beraber domuz, tilki, sansar, porsuk gibi yabani hayvan zararlarının yanı sıra insanların (özellikle çobanların ve avcılarının) meraklarını gidermek üzere yuvaları bozmaları ihtimali açısından gözden uzak mevkilere transplantasyon yapılmalı ya da mahalli ilanlarla yuvaların korunması hususunda insanlar bilinçlendirilmelidir.

Yuvaları toprak üstü, kafes tel, yuva içi kafes tel ile koruma, dikenli telle çevirme gibi çeşitli koruma tedbirleri alınmasına rağmen meraktan doğan insan baskısından ilk yıllarda taşınan bazı yuvalar zarar görmektedir. Yuvaların korunması konusunda son yıllardaki denemeler sonucunda; önceden meşçere bakımı veya sıklık bakımı yapılmış, yoğun yerli dip kütük bulunan mevkilerin transplantasyon için en uygun mevkiler olduğu kanaatine varılmıştır.



Yerleştirilen yuvaların tel örgü veya tel kafesle korumaya alınması.

Sonuç ve Öneriler

İtalyan metodunda yuvaların nakledileceği yerin hazırlanması daha kolaydır. Uzun boylu çukur açma zahmeti yoktur. Çukura delikli kütük ve ağaç parçalarının konulması söz konusu değildir. Böylece iş gücü ve nakliyat masraflarından tasarruf sağlanmış olmaktadır. Bu metodun en sakıncalı tarafı, nakledilen karıncaların başlangıçta kendi yaşam ortamlarına uygun delikli kütük ve ağaç parçaları bulamayışlarıdır. Ayrıca yuvalar sağlam bir temele oturtulamamaktadır. Bu metotla küçük yuvalar da alınabilmektedir. Alınan yuvalarda her ne kadar işçi ve kraliçe karıncalar kalmakta ise de, bunların yuvayı yeniden inşa etmeleri uzun sürmekte veya yuvalar tamamen sönmektedir. Bununla beraber bu gibi yuvaların bir sene içerisinde eski hallerini alabildikleri de tespit edilmiştir.

İtalyan metodunun bu mahzurları İspanyol metodunda yoktur. Alınacak yuvaların en az 600-750 litre hacminde olması ve bununun 200-250 litresinin alınması şüphesiz tabii yuvanın hayatiyetini devam ettirmesi yönünden büyük bir avantajdır. Ancak ormanda bu şekilde büyük yuvaların bulunması her zaman mümkün değildir. Bu durum geniş çapta bir transplantasyon işlemine imkan vermemektedir. İspanyol metodunda iş gücü vardır. Masraf İtalyan metoduna göre daha fazladır. Karıncaların nakledileceği yerlerde, enkaz bulunmadığı takdirde, bunların diğer yerlerden nakledilmesi problemi vardır. Büyük yuvaların aranması ve yuva yerlerinin bahsedildiği şekilde hazırlanması uzun zaman almakta ve masrafı da o ölçüde arttırmaktadır.

İtalyan metodunun basitliği yanında, İspanyol metodunda karıncaların yeni yerlerine adapte olmaları ihtimali daha fazladır. Bu duruma göre rakım ve iklim bakımından ekstrem yerlere ve ağaçlandırma sahalarına yapılacak transplantasyonlar için İspanyol metodu tatbik edilmeli, diğer yerlerde ise, İtalyan Metodu'na yer verilmelidir.

Kırmızı orman karıncası transplantasyonu, ekolojik dengenin korunmasına yönelik en uygun ve aynı zamanda da en az mali portesi olan bir mücadele yöntemi olarak değerlendirilmektedir. Transplantasyonda isabetli yer seçimi yapılması ve tekniğine uygun çalışılması durumunda başarı sağlanabilmektedir. Ayrıca bu çalışmalarda başlangıçtaki tesis masrafından başka hiç bir bakım masrafı da söz konusu olmamaktadır.

Formica rufa'nın transplantasyonla başka mevkilere aktarıldığı çeşitli durumlarda yeni alanlara uyum sağlayıp sağlamadığı konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda kırmızı orman karıncalarının doğal yayılış alanları dışına çıkarılabilecekleri ve uyum sağlayabilecekleri kanaatine varılmıştır. Ancak 1000-2000 metre rakımlara uyum sağlayabilen karıncaların daha düşük rakımlı ormanlık alanlara uyumları konusunda yeterince kapsamlı ve uzun soluklu araştırmalar yoktur. Önemli harcamalar yapılarak yürütülen bu mücadele çalışmalarına en fazla konu edilen orman alanlarımız karıncaların doğal yaşayış yükselti kuşağının altındaki sahalarladır. Yapılacak çalışmalarda yuvaların doğal olarak bulunduğu ekosistemi zorlamamak şarttır.

Lepidoptera tırtıllarının bir avcısı olarak, *Calosoma sycophanta* L.'nin önemi yıllardır bilinmektedir. *Lymantria dispar* (L.) ve *Euproctis chrysorrhoea* (L.)'nin 1900'lerin başında New England'daki kapsamlı salgınları sırasında *C. sycophanta* L.'nin bu alana yerleştirilmesi için kararlı gayretler gösterilmiştir. Öncelikle Avrupa'dan sağlanan 2364 avcı böcek, 1905 ve 1910 yılları arasında salıverilmiş ve yerleştirme başarıyla sonuçlanmıştır (Burgess 1911). Yerleşmesinden sonra, bu böceğin yıllık yayılışı ile ilgili ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır (Burgess and Collins 1915). *C. sycophanta* genç larvalarının hareketli bir kağıt yüzey üzerinde aldığı yolun çizilmesiyle, besin veya uygun nem koşulları olmadan bu larvaların 1.7 mil kadar yol alabildikleri belirlenmiştir (Burgess 1911). Mevcut kaynaklardan *C. sycophanta* erginlerinin genellikle çok çevik ve atik olduğu (Burgess 1911; Burgess and Collins 1915, 1917), bu türün yayılışının larva erginlerinin toprak yüzündeki hareketlerinin birleşimi olduğu anlaşılmaktadır. *C. sycophanta* erginlerinin kuvvetli ve çevik uçucular da olduğu söylenmektedir.

Çam yaprakarı, *Diprion pini* (L.) (Hymenoptera: Diprionidae) sarıçamı, *Pinus sylvestris* L., tercih etse de çeşitli çam türlerinin iğne yapraklarından beslenir (Eliescu, 1932; Escherich, 1942; Francke-Grosman, 1953; Géri, 1988; Turrisi and Bella, 1999). Bu böcek yukarı yükseltilerde ve Avrupa'nın kuzeyinde univoltine, merkezi ve güney Avrupa'daki bölgelerde bivoltindir (Géri and Goussard, 1988).

Ay lekeli kelebek, *Phalera bucephala*



Malacosoma neustria Halka Örücüsü, Yüzük Kelebeği



Cerura vinula

Çatalkuyruklu Tırtıl





AMERİKAN BEYAZKELEBEĞİ

Hyphantria cunea (Drury) (Lep: Arctiidae)





1.TANIMI VE YAŞAYIŞI

Kelebek vücut uzunluğu ortalama erkeklerde 11, dişilerde 15 mm'dir.Kelebeğin esas rengi beyaz, sırt ve karın kül rengine çalan bozdur.Bazı erkek, dişi ergin bireylerde üst kanatlarda siyah nokta şeklinde lekeler mevcuttur.Karnın sırt tarafında siyah noktacklardan oluşan zig-zag gibi bir sıra şerit, abdomenin sonuna kadar uzanmıştır.

Yumurta 0,5-0,6 mm çaplı, krem rengindedir.Paket halinde bıraktığı yumurtaları bir sıvı ile birbirine ve yaprağa yapıştırır, üzerlerini abdomenin sonundaki yeşilimsi beyaz kıllarla örter.Yumurta kümeleri yeşilimsi beyaz görünümleri ile kolayca farkedilmektedir.

Larvaların vücudu değişik boyutta,siyah ve her halkasına da dörder adet portakal renkli benek ile bu beneklerden çıkan kıllar ile bezenmiştir.Başları siyah, göğüs bacakları koyu boz renkte, karın bacakları ise donuk sarıdır.Olgun larvalar 2,5-3,5 cm'dir.

Kışı pupa halinde geçirir.Kışlayan pupalardan meydana gelen kelebek uçuşu, mayıs ayının ilk haftası ile üçüncü haftasında, ikinci dölle ait kelebek çıkışları ise temmuz ayının üçüncü haftasına rastlar.Her iki dölün kelebek uçuş süresi 24-33 gün sürmesine karşın, kelebeklerin yaşama süresi 4-15 gündür.Dişiler yumurtalarını genel olarak yaprakların alt, bazende üst yüzlerine bırakabilirler.Yumurta 1-3 günde açılır.Larvalar açılış sırasında yumurta kabuklarını kısmen yiyip müşterek yuvalarını örmeye başlarlar.

H.cunea ağaçların toprak ile birleştiği yerlerde ağaç kabuğun da ve çok yaşlı ağaçların kovuklarında binaların çatı saçakları arasında bir koza içine pupa olmaktadır.

Yılda 2-3 döl verebilmektedir.

2.Zarar Şekli, Ekonomik Önemi Ve Yayılışı

Yumurta kümelerinden çıkan larvalar, yaprağın alt yüzünde ipeksi ağlar örерler, sonra gitgide ağı arttırmak suretiyle daldaki diğer yapraklarda ilk yaprağı bağlarlar.Genç larvalar yaprağın parankimasını üst epidermise kadar yerler.Daha sonra yaprağın üst yüzeyine geçerek üst epidermisi tahrip ederler. Olgunlaşmaya başlayan larvalar ağ

kümelerinden çıkarak bireysel yaşamaya başlar ve yaprakları sadece ana damarları kalacak şekilde yerler. Ayrıca körpe ve olgunlaşmaya başlayan meyveleri de yiyerek ürünün azalmasına veya tamamen yok olmasına neden olurlar.

Marmara Bölgesi, Karadeniz ve Kuzey Ege'de bulunduğu bilinmektedir.

3.KONUKÇULARI

İkiyüzden fazla konukçusu olan bir zararlıdır. En uygun konukçuları dut, akçaağaç, elma, armut, vişne, kiraz, erik, fındık ve ikinci derecede önemli konukçuları ise ceviz, asma, şerbetçiotu'dur.

4.DOĞAL DÜŞMANLARI VE ETKİNLİKLERİ

Meyve zararlıları arasında oldukça fazla parazitoit ve predatörlere sahip olan bir zararlıdır.

Kuşlardan: *Passer domesticus*, *Passer montanus*, *Parus major*, *Cuculus canorus* ve *Oriolus oriolus*.

Predatörlerden: *Arma costus*, *Chrysopa vulgaris* ve *Polister galica*.

Parazitoidlerden: *Pimpla instigator*, *Pimpla examinador*, *Theronie atalantae*, *Pimpla turionella*, *Paniscus testaceus* ve *Pyracmon austriacus*.

Phychopays omnivorus, *Monodon tomerus*, *Monoratamerus vireus*, *Dibrachus cavus*, *Trichogramma evanescens*.

Bakterilerden: *Bacillus thuringiensis*

5.MÜCADELESİ

5.1.Mekaniksel Mücadele

Kısa gövdeli ağaçlara bırakılan yumurta paketleri toplanıp imha edilmelidir.

Haziran ve ağustos aylarında *H. cunea* ile bulaşık ağaçlar üzerinde ağ içinde buluna larva kümeleri kesilip yakılmak suretiyle imha edilmelidir.

Haziran veya ağustos aylarında *H. cunea* ile bulaşık ağaçlarda oluklu karton şeritler (tuzak bantlar), saman ve otlardan yapılmış olan kuşaklar (50-60 cm uzunluğunda ve 10-15 cm eninde) ağaçların gövdelerinde bir veya iki yerde iple bağlanmalıdır. Bu kuşaklar, pupa olmak için toplanan larvalarla beraber imha etmelidir.

5.2.Biyolojik Mücadele

Marmara Bölgesinin çeşitli yerlerinden toplanan *H.cunea'nın* pupalarının bazen %70'in üzerinde parazitlendiği görülmüştür. Doğal dengeyi bozmamak amacıyla özellikle dut ve orman alanlarında bulunan ağaçların mutlak suretle mücadelesi *Bacullis thuringiensis* içeren bir preparatla yapılması gerekir. Bu gibi alanlarda insektisit kullanılmamalıdır.

5.3.Kimyasal Mücadele

İlaçlama Zamanının Tesbiti

İlaçlı mücadele, haziran veya ağustos aylarında (3.döl çıkarsa eylül ayında) larvalar epidermisler arasından çıkıp ağlarını örmeye başladıkları zaman (larvalar 2. ve 3. gelişme döneminde olduğunda) veya yumurta kümelerindeki bütün yumurtalar açıldığında başlamalıdır. Her döl karşı ilaçlama bir kez yapılmalıdır. Vegetasyon devresince bir ağaç bile bulaşık olsa ilaçlama zorunlu olarak yapılmalıdır.

Kullanılacak İlaçlar ve Dozları

Etkili madde adı ve miktarı	Formülasyon	Dozu(Preperat)
		100 litre suya
Diflubenzuron %25	WP	20 g (findıkta)
Azinphos Methyl 230 g/l	EC	200 ml
Azinphos Methyl %25	WP	200 g
Bacillus thuringiensis 16000 IU/mg	WP	50 g
	WP	200 g
Carbaryl %50	EC	100 ml
Chlorpyrifos Ethyl 480 g/l	TOZ	3 kg/da (sadece findık, bağ ve sebzeler)
Chlorpyrifos Ethyl %2	EC,WP	
Endosulfan 360 g/l-%32,9	EC	300 ml-g
Methidathion 426 g/l	WP	100 ml
Triflumuron %25		80 g/da (findıkta)

2. TOMURCUK, SÜRGÜN VE İNCE DALLARDA ZARAR YAPAN BÖCEKLER

2.1. Tomurcuk ve sürgünlerde zarar yapan böcekler

COLEOPTERA Takımı

Cerambycidae Familyası, Tekeböcekleri

Obrea linearis (L.) Findık tekeböceği

Zarar. Findiki gürgen, ceviz, kayacık ile kızılbaş ve karağaçlarda zarar yapar.

Biyolojisi. Uçma zamanı Mayıs ve Haziran aylarıdır. Yumurtalarını sürgünlerin uç kısmına koyar. Yumurtadan çıkan larva yukarıya doğru zarar yaptıktan sonra sürgünü halkalar.

Bundan sonra sürgünün ortasına girer ve buradan sonra sürgünün ortasına girer ve buradan aşağıya doğru iner. Böylece sürgünlerin kurumasına neden olur. Generasyonunu iki yılda tamamlar.

Savaş. Larva bulunan dallar uçma zamanından önce kesilerek yok edilir.

LEPIDOPTERA takımı

Tortricidae Familyası, Yaprak bükenler

Çam sürgün bükücüsü, *Rhyacioniana buoliana* Denis & Schiffermüller, 1775

Tanımı.

Ergin: Gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 16-25 mm'dir. Kiremit kırmızısı rengindeki ön kanatları üzerinde gümüşü beyaz renkli enine dalgalı 4-5 adet çizgi vardır. Arka kanatları kahverengimsi gridir.(Şekil).



Larva: olgun tırtıllar açık kahverenginde ve 13-22 mm boyundadır. Tırtılın baş ve boyun kalkanı parlak siyahtır.

Yumurta: yuvarlak, alt tarafı yassı, üst tarafı kubbemsi disk şeklinde sarımsı kahverengidir. Uzunlukları 0,8-1,2 ve genişlikleri 0,6-0,8 mm'dir.

Yayıliışı. Kuzey Afrika, Kuzey Asya, Avrupa, Kıbrıs, Filistin, Rusya, Kore, Japonya, Madeira ve Kuzey Amerika ve Güney Amerikada bulunur. Türkiye'de tüm çam ağaçlandırma alanlarında rastlanır.

Zarar. Hemen tüm çam türlerinde zarar yapar. Türkiye'de çam ağaçlandırma alanlarının hemen en zararlı böceğidir. Tırtıllar tomurcukları delerek içine girer ve tomurcuğun iç kısmını oyarak zararlı olur. Zarar gören tomurcuklar ya kurur ya da "postacı boynuzu" denilen anormal şekilde gelişme gösterir. Bu gelişme, yan sürgünün, zarara uğrayan ana sürgünün yerini almasından meydana gelir.

Zararı. Ülkemizde tüm çam türlerinde zarar yapar. Ağaçlandırma alanlarının en zararlı böceğidir. Tırtılları tomurcukları delerek içine girer ve tomurcuğun iç kısmını oyarak zararlı

olur. Bu şekilde zarar gören tomurcuklar kurur. Zarara uğrayan ana sürgün yerine yan sürgünün gelişmesi 'postacı boynuzu' denilen anormal bir gelişime neden olur. Benzer şekilde çalı, püskül, fırça veya ikili postacı boynuzu gibi yapılar oluşur. Tepe sürgününün zarar görmesi ve kuruması fidan gelişmesini engeller. Bu fidanların yenilenmesi gerekir.

Zarar yaptığı bitkiler. Orijinal konukçu bitkileri *Pinus sylvestris* ve *Pinus nigra*'dır. Amerikan çam türlerinin Avrupaya taşınmasından ve *R. buoliana*'nın Kuzey ve Güney Amerikaya taşınmasından sonra konukçu bitki dağılımı (spektrumu) *Pinus* cisinin daha fazla türünü içine alacak şekilde genişlemiştir. Bu zararlı tür *Abies alba*'da da kaydedilmiştir.

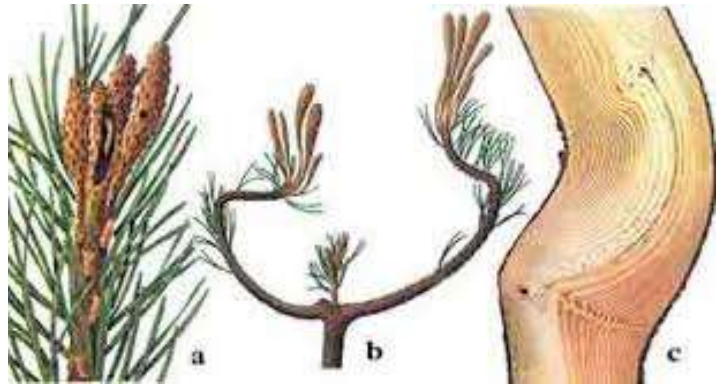
Biyolojisi.

Yılda bir generasyonu vardır. uçma zamanı Mayıs ve Hazirandır. Kışı tırtıl döneminde tomurcuk içinde geçirir. Olgun hale gelen tırtıllar zarar yaptıkları sürgünlerin içinde pupa olur.

Yılda bir generasyonu vardır, uçma zamanı Mayıs-Ağustos aylarına rastlar. Yumurtalarını 6-12 yaşları arasında bulunan genç çamların kural olarak tepe ve yan tomurcuklarına teker teker ya da birkaçı bir arada koyar. Bir dişi ortalama 70-80 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan genç tırtıllar 18-20 gün sonra tomurcukları delerek içine girer ve kışı burada geçirirler. Tırtıllar olgunlaşınca zarar yaptıkları sürgünlerin içinde pupa olurlar. İki hafta süren pupa döneminden sonra erginleşen güve sürgünü delip pupa kozasını burada bırakarak uçar. Tırtıllar bazen ilk sürgünü terk ederek ikinci bir sürgüne girerler. Fakat bu ikinci sürgün her zaman ölmez; bükülerek büyümesine devam eder.

Savaşı. Küçük ağaçlama alanlarında ya da tırtılı birkaç ağaç üzerinde görülmesi halinde tırtıl dönemi boyunca (Haziran-Nisan) zarar görmüş sürgünler toplanarak yakılır. Fidanlıklarda böceğin zarar vermesi sonucu fidanların, özellikle tepe sürgünü deforme olacağından ve bu fidanlardan iyi bir sonuç alınamayacağından böceğin zarar yaptığı fidanlar sökülerek tırtıllarla birlikte yakılır. Büyük ağaçlandırma alanlarında böcekli sürgünlerin elle toplanması mümkün olmayacağından buralarda; kelebeğin uçma zamanı boyunca 15 'er gün ara ile tekrarlanmak üzere 2-3 defa sıvı insektisitler uygulanır. Özellikle genç tırtıl döneminde (Haziran-Ağustos) sistemik insektisitler uygulanır. Bu yöntem fidanlıklarda da denenebilir.





2.3. Tomurcuk, sürgün ve ince dallarda yumru (gal) yapan böcekler

HYMENOPTERA Takımı

Cynipidae Familyası, Mazi arıları

Mazi arıları

Mazi arıları iki taraftan basılmış vücutları ve boylarından daha uzun olan kanatlarıyla karakterize edilen küçük yapılı böceklerdir. Siyah veya kahverenkli dirler. Hypognath olan başları önden bakılınca yuvarlak yahut armut şeklinde görülür. İplik şeklindeki antenleri 12 – 16 parçalıdır. Erkeklerin antenlerinin boğum sayısı dişilerinkinden genellikle 1 - 2, ender olarak 3 parça daha fazladır. Thorax'ları oldukça fazla kubbeleşmiş ve adeta bir hörgüç şeklini almıştır. Kanatları saydam olup çok kere kısa ve ince tüylerle kaplıdır. Arka kanatların yan ve arka kenarları saçaklıdır. Abdomen'in ilk parçası az çok sap şeklinde uzamıştır. Bir kılı andıran ve son karın segmentinin kenarındaki oyuğa yerleşmiş durumda bulunan yumurta koyma boruları az çok ay şeklinde kıvrıktır. Beyaz renkli yumurtalarının oldukça uzun bir sapı vardır. koydukları yumurta sayısı, türlere göre 100 – 1200 arasında değişir.

Mazi arıları biyolojik bakımdan gerçek mazi arıları, yalancı mazi arıları ve parazitoid mazi arıları olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Bunlardan birincisi bitkilerde birtakım yumrular (Galler) meydana getirirler. İkinci gruptakiler yumru yapmazlar, fakat hakiki mazi arılarının yumruları içinde gelişirler. Üçüncü grup ise asalak arılarda olduğu gibi diğer böceklerde parazit olarak yaşarlar. Bu üç gruptan yalnız gerçek mazi arıları ormancılık bakımından önem taşırlar.

Gerçek mazi arıları yumurtalarını tomurcuk, çiçek, meyve, yaprak ve bunların saplarıyla kök gibi çeşitli bitki kısımlarına teker teker veya birkaçı bir arada olmak üzere koyarlar ve bu sırada çabuk sertleşen bir salgı maddesi ile onları tespit ederler. Yumurtadan çıkan larvalar buldukları bitki kısımlarının gelişmesine engel olurlar. Ayrıca buralardaki bitki dokularını uyararak harekete geçirir, çeşitli şekil ve büyüklükte yumruların (mazılar) meydana gelmesine neden olurlar. Çıplak olan larvalar gözsüz ve bacaksızdır. Beyaz renkteki vücutları 12 halkadan oluşur. Mazının iç kısmındaki maddeleri emerler. Larvalar dışkı çıkarmazlar. Pupa olmadan önce dışkılarını boşaltırlar.

Bitki önce larvanın etrafında protein, şeker ve yağ bakımından zengin, ince cidarlı bir besin katmanı ile bunun etrafında skleranşim hücrelerinden yapılmış sert ve kalınca beyaz renkli koruyucu bir katman oluşturur. Bu iki katman iç mazıyı oluşturur. İç mazının etrafında epidermis ile örtülü ve tanence zengin bir dış katman meydana gelir.



Şekil 1: Yapraklarda gelişen *Cynips quercusfolii* mazıları



Şekil2: Tomurcuk üzerinde gelişmiş *Cynips insana* mazısı.



Şekil 3. Ergin mazi arısı ve Aynı yaprakta *Cynips divisa* ve *Cynips quercusfolii* mazıları



Şekil4: *Andricus kollari* mazısı ve olgun mazılarda ergin çıkış delikleri



Şekil5: *Andricus quercustozae* oluşmuş ve olgunlaşmış mazıları

Mazı arıları tüm gelişim dönemlerini yumruların içinde geçirirler. Medya gelen erginler yumrularda delik açarak dışarı çıkarlar.

Mazı arılarının çoğu gamoogenetik ve parthenogenetik generasyonların değişimi şeklinde (heterogonie) ürerler. Bu şekilde çoğalan bir türün parthenogenetik ve gamogenetik generasyonlarının erginleri arasında şekil, büyüklük ve yumurtalarını koydukları bitki kısımları bakımından farklılıklar görülür. Bundan dolayıdır ki aynı türe ait olduğu halde bazı mazı arılarının parthenogenetik ve gamogenetik generasyonları birbirlerinden ayrı iki tür olarak tanımlanmıştır. Bir kısım mazı arıları ise yalnız parthenogenetik olarak ürerler.

Mazı arılarının çoğu meşe ağaçlarında zarar yapar. Bazı türleri tanen maddesi bakımından zengin mazılar meydana getirirler. Örneğin, *Andricus gallaetinctoriae* (Ol.) mazısı, kapsadığı %69,7 oranındaki tanen ile en başta gelir ve ekonomik değer taşır. Türkiye’de çivit mazısı diye adlandırılan Şırnak kökenli *A. gallaetinctoriae* mazıları

dericilikte, mürekkep yapımında, ilaç sanayinde, kumaşların boyanmasında ve çivit yapımında kullanıldığından dış ülkeler de satılmaktadır. Örneğin 1965 yılında yapılan 1 935 429 kg tutarındaki satıştan 5 337 775 liralık bir gelir sağlanmıştır. Bu anlamda, %33 ile **A. quercuscalicis** (Burgsd.) ve %10 – 30 ile de **A. kolları** (Htg.) mazıları söylemeğe değer diğer mazı türleridir.

Tanen, *tannik asit* (Fransızca: *tanin* - sepi maddesi) olarak da bilinir. Tanenler polifenolik bileşikler olup, kolza, bakla, çay ve sorgumda gibi bitkilerden elde edilen, açık sarı-kahverengi toz, pul ya da süngersi bir kütle halindeki biçimsiz (amorfor) maddelere verilen addır.

Tanenler genellikle bitkilerin kök, odun, kabuk, yaprak ve meyvelerinde bulunur. Başlıca kullanım alanı olan dericilik ve boyacılık dışında tanenler şarap ve biranın berraklaştırılmasında, petrol kuyularındaki sondaj çamurunun akışkanlığının artırılmasında ve buhar kazanlarının çeperlerinde birikinti oluşumunun engellenmesinde kullanılır. Tıpta damarları ve mukozayı büzücü etkilerinden ötürü bademcik, farenjit, basur ve bazı deri hastalıkları ilaçlarının bileşimine girer.

Tanenler kimyasal açıdan, hidroliz olabilenler tanenler ve kondanse tanenler olmak üzere iki ana grupta incelenir. Birinci grupta yer alan tanenler bir asit ya da enzim eşliğinde hidroliz olarak gallik asit, pirokateşik asit ve şeker gibi, suda çözünebilir bileşikler verir. Suda az, alkolle asetonda iyi çözünür. Hidroliz olabilen tanenlerin en iyi bilinen örneklerinden biri gallotanenlerdir. Çok daha geniş bir grup olan kondanse tanenler ise hidroliz olamazlar. Bunlar ısı karşısında kuvvetli asitlerle ya da bazı yükseltgeyici maddelerle *flobafen* denen koyu kırmızı renkli çözünmez bileşikler oluşturur.

Tanenler, ayrıca tripsin ile a-amilazların sindirimdeki aktivitesini, substratlarla kompleks teşkil ederek önlerler veya onlara bağlanarak protein ve nişasta sindiriminin aksamasına yol açarlar. Tanenler vitamin B₁₂ ile de kompleks oluşturarak emilimini önlerler.

Tannik asit çayda vardır. Ticari ölçüde elde edildiği en mühim kaynak mazı meşesidir. Meşe palamudunda da bol miktarda bulunan tanenler aynı zamanda; antiseptik bileşiklerdir. Tannik asit, bitkinin sıcak suyla ekstrakte edilmesiyle (çayın demlenmesi gibi) suya çekilir. Bundan sonra çözelti buharlaştırmaya tabii tutulur ve katı halde tanen (veya tannik asit) elde edilir.

Sentetik tannik asitler egzema tedavisi kapsamında çeşitli preparatlar içinde bulunurlar.

"<http://tr.wikipedia.org/wiki/Tanen>" adresinden alındı.

3. TOHUM VE KOZALAKLARDA ZARAR YAPAN BÖCEKLER

3.1. Meyvelerde zarar yapan böcekler

COLEOPTERA Takımı

Curculionidae Familyası, Hortumlu böcekler

Balaninus nucum L., Fındık meyveoyucusu

Zarar. Fındık, elma ve armut meyvelerinde zarar yapar. Önemli bir fındık zararlısıdır.

Biyoloji. Ergin çıkışı sonbaharda ve büyük çoğunluğu ilkbahardadır. Larva döneminde iyi beslenemeyen böcekler ikinci yılın sonbaharında topraktan çıkarak bir süre beslenirler ve ergin olarak kışı geçirirler. İlkbahar çıkışı ise Mart başından Mayıs sonuna kadar sürer. Haziran başından Temmuz kadar çiftleşir yumurta koyar. Dişiler yumurtalarını kabuğu sertleşmemiş fındıkların içine koyar. Yumurtadan çıkan larvalar biraz beslendikten sonra kabuğu delerek fındığa girer. Olgun larva, iç fındığın olgunlaşmasını sağlayan funiculus'u keser. Ağaçla bağlantısı kalmayan tane, kapula ile birlikte veya ondan ayrılarak düşer. Larva fındık kabuğunda yuvarlak bir delik açarak dışarı çıkar ve pupa olacağı toprağa girer. Normal olarak Ağustosta toprağa toprağa giren larvalar bir yıl sonra erginleşirler. Bir kışı daha toprakta ergin olarak geçirdikten sonra topraktan çıkarlar. Toprağa geçen larvaların 9, 21 ve 32 ay sonra topraktan çıktığı tespit edilmiştir.



Balaninus nucum ergini ve fındık kabuğunda olgun larva çıkış delikleri



Balaninus nucum'un meyve içindeki zararı



Balaninus nucum'un toprakta pupası ve uçan ergini

Savaş. Zamanından önce dökülen larva bulunan meyveler toplanarak içindeki larvalarla birlikte yok edilir.

Balaninus elephas (Gyll.), Kestane meyve oyucusu

Zarar. Kestane ve meşelerde zarar yapar. Türkiye'de kestane ve meşenin bulunduğu hemen her yerde bulunur.

Balaninus glandium Marsh., meşe palamut oyucusu

Zarar. Meşe, kestane ve fındıklarda yaşar.



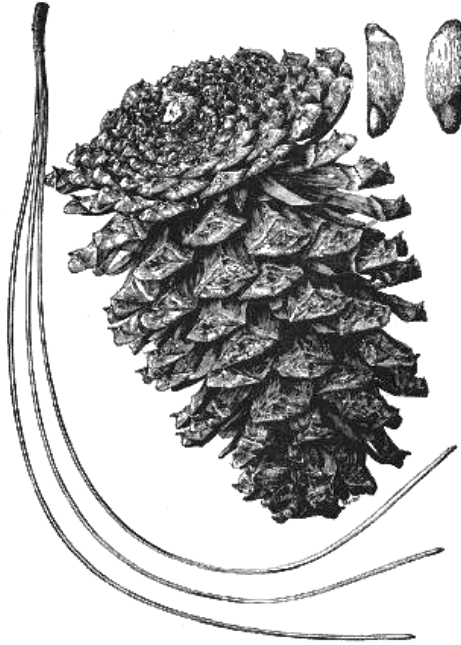
Balaninus elaphas kestane meyvesinde larvası ve ***Balaninus glandium*** ergini

TOHURLARDA ZARAR YAPAN BÖCEKLER

Hymenoptera Takımı

Toromidaea Familyasının

***Megastigmus* türleri, *Megastigmus* spp., Tohum Kalsitleri**



KOZALAK ZARARLILARI

Ladin Kozalak güvesi, *Dioryctria abietella*



Kızılçam kozalak güvesi, *Dioryctria mendacella*



Fıstık çamı kozalak güvesi *Dioryctria pinea* - Sedir kozalak kelebeği *Barbara osmana*

ÖZSU EMEN BÖCEKLER

Monophlebidae Familyası, Torbalı koşniller

Pericerya purchasi (Mask.) Torbalı koşnil

Zarar. Polifag olan bu koşnil, Türkiye'de *Citrus* spp., *Vitis vinifera*, *Robinia pseudoacacia* ve *Laurus nobilis* türlerinde saptanmıştır.

Savaş. Bu böceğin tüm dünyada en etkili yırtıcısı **Rodolia cardinalis** (Muls.) (Coleoptera: Coccinelidae)'den biyolojik savaşta iyi sonuç alınmıştır.



Rodolia cardinalis (Mulsant, 1850)

3.11. *Marchalina hellenica* (Gennadius) (Homoptera: Margarodidae),

Çam Pamuklu Koşnili

Esas olarak Türkiyede ve Yunanistanda da ve yayılış gösteren ve temelde kızılçamdan öz su emerek beslenen ve daha az olarak halep çamı, sarıçam ve fıstık çamında yaşayan, parthenogenetik olarak üreyen ve balarılarını için önemli bir besin olan bal şebnemi üreten böcek türüdür.

Zarar. Türkiye'de *Pinus brutia*, *P. sylvestris*, *P. halepensis*, *P. pinea* üzerinde yaşart. *P. brutia*'yı diğerlerine tercih eder.

M. hellenica çamların genellikle kabuk çatlakları arasında salgıladığı beyaz pamukçuklarla birlikte bulunur. Koşnilin salgıladığı bal şebneminden çeşitli böcekler örneğin arılar ve karıncalar yararlanmaktadır. Bu durum eskiden beri İstanbul Adalar'da arıcılığı desteklemiş ve piyasada "çam balı" ya da "Adabalı" olarak tanınmıştır. Bu yüzden Muğla yörelerinde arı sahipleri bu koşnili ağaçlara bulaştırmak suretiyle yayılmasını kolaylaştırmaktadır.



Dünyada çam balının %90'ı ülkemizde ve %10'u Yunanistan'da üretilmektedir. Türkiye'nin ortalama 40 bin ton çiçek balı, 30 bin ton ise çam balı üretimi olduğu belirtiliyor. Çam pamuklu koşnili Muğla, Aydın, İzmir, Balıkesir, Çanakkale, Antalya illerinin Ege sahil şeridi boyunca, iç bölgelerin ılıman kısımlarına biraz girecek şekilde (Menderes ovasının tamamı ve Denizli'de de bulunur) yaşamaktadır. Çam balı üretim sezonunun, Ağustos ayının ikinci yarısı ile Ekim ayı ortasına kadar oluşu, yayla balı üretimi sonunda arıcılarımızın genellikle çiçek bulunmadığı dönemde bal üretimi yapmalarına olanak vermektedir. Çam balının en önemli özelliği kıvamı bozulmadan veya donmadan yıllarca saklanabilmesidir. Bu nedenle pazarlaması da kolaydır. Rengi çiçek ballarının çoğundan daha koyudur. Besin değeri biraz daha düşük olmakla birlikte, özellikle boğaz rahatsızlıklarına çok iyi gelir. Esas olarak Türkiyede ve Yunanistanda da ve yayılış gösteren ve temelde kızılçamdan öz su emerek beslenen ve daha az olarak halep çamı, sarıçam ve fıstık çamında yaşayan ve parthenogenetik olarak üreyen balarılar için önemli bir besin olan bal şebnemi üreten böcek türüdür.





Mindarus abietinus (Homoptera: Aphididae)



Ladin Sürgün Galbiti *Pineus orientalis* (Dreyfus, 1889) (Homoptera: Adelgidae)

Şekil xx. *Pineus orientalis* (Dreyfus, 1889)'in ladin sürgünündeki deformasyonu.



Pineus pini (macquart), Avrupa Ladin sürgün galbiti *Pineus similis*, Gal Oluşumu

Tanımı. Gallicolalar 1,6-1,9 mm boyunda ve kırmızımsı kahverengi yada siyahımsı renktedir. Nimfleri açık kahverengidir. Kanatlı sexuparalar 1,7 mm uzunlukta, koyu kahverengi ya da siyahımsıdır. Yumurtaları kahverengimsidir.

Yayılışı. Japonya, Kore, Kafkasya ve Avrupa. Türkiyede Artvin, Trabzon, Giresun ve İstanbul civarında tespit edilmiştir.

Zarar yaptığı bitkiler. Yayılış alanlarında Pinus densiflora, Pinus tunbergii, Pinus sosnowski ve Pinus montana gibi çam türlerinde ve ladin türlerinde yaşar. Ülkemizde birincil konukçusu Picea orientalis ve ikincil konukçusu Pinus sylvestris'tir.

Zararı. Ladin sürgünlerinde gal oluşumuna neden olur (Şekil xx). Zamanla kuruyan galler nedeniyle ladinler Mayıs sürgünlerini kaybederler. Gençliklerdeki zararı fazladır. Ülkemizde en zararlı afid türü olarak saptanmıştır.

Biyolojisi. Yaşam döngüsünü iki yılda tamamlar. Bu süre içinde, primer konukçusu ladinde Fundatrix, Gallicola ve Sexuale; sekonder konukçusu çamda Sistens ve Sexupar generasyonlarını tamamlar. Erkek bireyler yalnız Sexuale generasyonda vardır ve bu generasyonda gamogenetik üreme meydana gelir. Sexuale generasyonun dışındaki diğer tüm generasyonlarda yalnız dişiler meydana gelir. Bu döllerde üreme, döllenmemiş yumurtalardan parthenogenese ile meydana gelir. Yaşam döngüsünde karıncalarla ilişki yoktur.

Fundatrix generasyonun dişileri döllenmemiş yumurtalarını ladin sürgünlerine koyar. Bu yumurtalardan çıkan Gallicola nimflerinin sürgün ve iğne yapraklardaki etkinliği sonucu gal oluşur. Galler çoğunlukla sürgün ucunda, bazen de sürgünün yarısında ya da sürgünün bulunduğu ince dal uçlarında meydana gelir. Gal boyu en fazla 8 cm olarak saptanmıştır. Gallerden ayrılan kanatlı ergin Gallicolalar civardaki çam ağaçlarına (ülkemizde sarıçamlara) göç ederler. Çamların iğneyaprak ve sürgünlerinde pamuğumsu bir salgı içinde bulunurlar. Bazı ağaçlar kar yağmış görünümü alırlar. Bu pamuğumsu salgılar içinde Gallicola dişilerin koyduğu yumurtalar ve bu yumurtalardan çıkan Sistens nimfler bulunur.

Kışı sekonder konukçu çamda geçiren Sistenslerden izleyen yılın yazında Sexuparlar meydana gelir. Sexupar erginler tekrar primer konukçuya (doğu ladinine) göç eder ve iğne yapraklara yumurta koyarlar. Bu yumurtalardan Sexualeler gelişir. Dişi ve erkek Sexuale erginleri sonbaharda çiftleştikten sonra, dişi, bir adet büyük yumurtasını ladinde topmurcuğa yakın kabuk pulu altına koyar ve bu yumurtadan Fundatrix gelişir. Kışı olgun öncesi evrede geçiren Fundatrix dişi, ilkbaharda gelişerek 500 dolayında döllenmemiş yumurta koyar.

Mücadelesi. Orman alanlarında ve parklardaki ağaçlarda zarar yapan bu galbiti ile çeşitli insektisitler kullanılarak mücadele yapılabilir. Özellikle ladinlerde gal oluşumundan önce insektisit uygulamasının yapılması gerekir. Gallicolalara karşı sistemik insektisitler kullanılabilir.

Ülkemizin Yeni İstilacı Türü, Meşe Ağkanatlı Tahtakurusu, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae)'nin

Doğu Karadeniz Bölgesindeki Zararı

Mahmut EROĞLU¹

Suavin KESKİN²

¹e-mail: eroglu@ktu.edu.tr

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı, TRABZON

²Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, OZM Şube Müdürlüğü, TRABZON

Özet

Corythucha arcuata (Say) (Tingidae: Heteroptera) ABD ve Kanada'nın yerli bir türüdür ve yakın bir zamanda kuzey İtalya, güney İsviçre ve Türkiye'ye yerleşmiştir. Birincil olarak meşe ağaçlarının bir zararlısıdır, ancak *Rosa*, *Rubus*, *Castanea* ve *Sorbus* cinslerinde de yaşayabilmektedir. Avrupa'daki en önemli konukçuları *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*'tir. Ergin ve nimfleri, çok sayıda karakteristik siyah lekeler oluşturarak yaprakların alt yüzünde beslenirken, yaprağın üst yüzündeki klorotik solma en tipik belirti olmaktadır. Zararlı, ağır salgın durumlarında yaprak dökülmesine neden olabilmektedir. Ağaç ölümleri kaydedilmemekte, ancak diğer zararlı ve hastalıklara eğilimli hale getirecek şekilde bitkinin zindeliğini tamamen azaltabilmektedir. İtalya'da, laboratuvar deneylerinde, *C. arcuata*'nın üzerinde yaşayabildiği kanıtlanan *Castanea sativa* ve *Q. cerris* ile birlikte birkaç böğürtlen (*Rubus spp.*) ve kuşburnu (*Rosa canina*) ülkemizde bulunan türlerdir. Ülkemizde, ABD ve Avrupa'da bu zararlıın konukçuları olduğu bilinen bazı önemli orman ağacı türleri ve estetik değere sahip türler bulunmaktadır. Bunların yanında potansiyel konukçu olabilecek diğer akraba türler mevcuttur. Bölgede 2010 ve 2011 yıllarında, hemen tüm meşe ağaçlarının yapraklarının ileri boyutlarda zarar gördüğü ve ağaçlardaki yaprakların hemen hepsinde 50 ile 250 arasında değişen sayılarda ve ortalama 150-160 dolayında meşe ağkanatlı tahtakurusu nimf ve erginlerinin beslenmekte olduğu tespit edilmiştir. Böceğin zararının sadece meşe ağaçları ile sınırlı kalmadığı Akçaağaç yapraklı üvezlerin de aşırı derecede zarar gördüğü ve yapraklarının adeta yangından kavrulmuşçasına sararıp solduğu görülmüştür. Bölgede ormanlık ve diğer alanlarda en yoğun bulunan *Quercus petraea* sonuçta en fazla zarar gören tür olmuştur.

Anahtar sözcükler: Meşe ağkanatlı tahtakurusu, *Corythucha arcuata*, meşe zararlısı

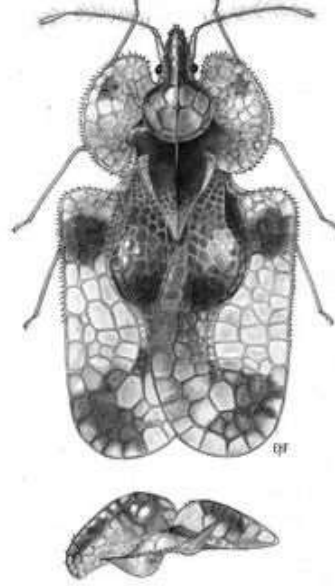
Abstract

A new invasive insect species, the oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say) (Heteroptera: Tingidae), in the Eastern Blacksea Region of Turkey.

Corythucha arcuata (Say) (Tingidae: Heteroptera) is native in USA and Canada, and has newly established itself in northern Italy, southern Switzerland and a large part of Turkey. It is primarily a pest of oak trees, though it may survive on other genera such as *Rosa*, *Rubus*, *Castanea* and *Sorbus*. In Europe the most important hosts are *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*. Many characteristic black spots occur on the lower surface of the leaves by the feeding activity of adults and nymphs. And also chlorotic discoloration of the upper surface of the leaf is the typical symptom. In case of heavy infestations the pest can cause defoliation. Mortality of trees is not reported, but it reduces the overall vigor of the plant, which can leave it prone to other pests or diseases. In Italy, there is laboratory evidence that *C. arcuata* can survive on *Castanea sativa*, and *Q. cerris*, as well as a number of *Rubus spp.* and *Rosa canina*, all of which are also found in Turkey. The country has some important woodland and amenity species which are known to be host plants in the USA and Europe, as well as other closely

related species which may be potential hosts. In the Region, almost all oak trees injured by the oak lace bug and about 50 to 250 feeding nymphs and adults were observed on most of the leaves in 2010. Not only have the oak trees been invaded but also wild service tree, *Sorbus torminalis*, has been invaded more seriously. The sessile oak, *Quercus petraea*, is eventually the most attacked species because of its dense distribution in woodlands.

Key words: the oak lace bug, *Corythucha arcuata*, oak pest



Supplier Tedarikçi: National Museum of Natural History Image Collection

Giriş

Meşe ağkanatlı tahtakurusu, *Corythucha arcuata* (Say) (Tingidae: Heteroptera), aynı cinsin Kuzey Amerika kökenli ikinci bir türü olarak Avrupa'da ilk kez Mayıs 2000'de Kuzey İtalya'da (Bernardinelli, 2000; Bernardinelli & Zandigiacomo, 2000) ve ardından güney İsviçre'de bulunmuştur Forster et al., 2005). Asya'da, Türkiye'de (Mutun, 2003; Eroğlu ve Keskin, 2010) kaydedilmiştir. Orta ve Güney Amerika ile Afrika ve Avustralya ile ilgili herhangi bir kayıt yoktur. Avrupa'da çok geniş yayılımı olan bu cinsin diğer türü *Corythucha ciliate* (Say) 1964 yılında ilk olarak yine İtalya'da görülmüştür (Aguilar, et al., 1977). *C. ciliate*, bu tarihten itibaren Fransa'yı içine alacak şekilde güney ve merkezi Avrupada yayılmış (Aguilar, et al., 1977; Maceljski, 1986) ve 2006 yılında İngiltere'de çınar ağaçlarında bulunmuştur (Malumphy et al., 2006).

C. arcuata'nın yerli türü olduğu Kuzey Amerikadaki birincil konukçuları *Quercus alba* L., *Quercus macrocarpa* Michx., *Quercus prinus* L., *Quercus muehlenbergii* Engelm., *Quercus prinoides* Willd., *Quercus rubra* L., *Castanea dentata* (Marsh.) Borkh. (Fagales: Fagaceae) olarak sıralanmaktadır (Connell & Beacher, 1947; Drake & Ruhoff, 1965). *C. arcuata* ABD'de ayrıca zaman zaman akçağaç (*Acer*), elma (*Malus*) ve güllerde (*Rosa spp.*) (Drake & Ruhoff, 1965) görülmektedir. Ana konukçuları ak meşeler grubuna dahil meşelerdir (Ewart & Torres, 2000). İtalya'da *Quercus robur* L., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl. ve *Q. pubescens* Willd. üzerinde bulunmuştur (Bernardinelli & Zandigiacomo, 2000). Avrupa'daki en önemli konukçuları *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*'tir. Arasına *Rubus ulmifolius* Schott üzerinde rastlanmakta ve bu türü kışlak olarak da kullanmaktadır (Bernardinelli, 2003). Laboratuar deneylerinde, *C. arcuata*'nın üzerinde yaşayabildiği kanıtlanan *Castanea sativa* Mill., ve *Q. cerris* L., ile birlikte birkaç böğürtlen (*Rubus spp.*) ve kuşburnu (*Rosa canina* L. (Bernardinelli, 2006) diğer çoğu konukçu meşeler gibi (Bernardinelli & Zandigiacomo, 2000) ülkemizde doğal olarak bulunan türlerdir.

C. arcuata'nın ülkemizde varlığının ilk olarak Bolu'da tespit edilmesinden sonra (Mutun, 2003) Bolu, Düzce, Zonguldak, Sakarya, Kocaeli, Eskişehir, Ankara, Çankırı ve Bilecik illerinde yürütülen arazi

gözlemlerinde araştırılan yerlerin çoğunun bu böceğin varlığından etkilenmiş alanlar olduğu tespit edilmiştir (Mutun et al., 2009). Doğu Karadeniz Bölgesinde 2010 yazında hemen tüm meşe ağaçları *C. arcuata*'nın zararı ile yangın görmüşçesine adeta kavrulmuş hale dönmüştür. Meşe ağaçlarının yapraklarının bütünlüğü bozulmadan, mevsiminden çok önce, ileri derecede sararması fazlasıyla dikkat çekmiş ve yapılan inceleme ve değerlendirmelerde, yapraklardaki bu sararmaya *C. arcuata*'nın zararının neden olduğu tespit edilmiştir. Akçaağaç yapraklı üvez, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.'in, meşelerden çok daha şiddetli zarar gördüğü dikkat çekmiştir (Eroğlu ve Keskin, 2010).

C. arcuata'nın neden olduğu zararlar, Avrupa'da meşelerde yaşanan ağaç ölümleri de dahil mevcut problemleri muhtemelen arttıracaktır. Ülkemizde, bu zararının ABD'de ve Avrupa'da konukçuları arasında olan bazı önemli orman ağacı türleri ve estetik değere sahip çok sayıda tür bulunmaktadır. Bunların yanında potansiyel konukçu olabilecek diğer akraba türler de mevcuttur. Estetik değeri olan ağaçlardaki renk değişimi ve erken yaprak dökümü rekreasyonel değeri azaltmaktadır. İtalya'da parklarda neden olduğu zarar ile tanınmakta ve ormanlık alanlar ve süs ağaçları için tehdit olarak görülmektedir (Bernardinelli & Zandigiacomo, 2000). Ayrıca, zarar yaptığı ağaçların diğer böcek ve hastalıklara karşı duyarlılığını da arttırabilmektedir (Connell & Beacher, 1947).

Bu bildiri kapsamında, ülkemizin yeni bir zararlı böcek türü olan ve her geçen gün çok daha geniş bölgelere yayılmakta olan *C. arcuata*'nın bilimsel çevreler ve meslek çalışanları tarafından anlaşılmasına destek olabilecek bazı bilgi ve değerlendirmeler sunulmaktadır.

Materyal ve Metod

Bu çalışmada, ülkemizin yeni bir zararlı böcek türü olan Meşe ağkanatlı tahtakurusu, *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae)'nın arazi gözlemlerine ve çeşitli kaynaklardan sağlanan bilgilere dayalı genel bir tanıtımı ve Doğu Karadeniz Bölgesinde 2010 ve 2011 yıllarında meşelerde gözlenen zararı tanıtılmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesinde yaklaşık 1000 m yükseltiye kadar çeşitli alanlarda münferit veya gruplar halinde ve özellikle diğer yapraklı ağaçlarla karışık halde bulunan meşe ağaçlarında bu böceğin zarar durumu incelenmiştir. Ormanlarda ve diğer alanlarda bulunan meşe ağaçlarının hangi oranda ve yoğunlukta zarara uğradığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla akarsu vadilerinde belirli noktalarda, her iki yamaçta yer alan meşelerde sararma durumu gözlenmiştir. Örnek olarak seçilen ağaçların yaprakları yakından incelenerek, böcek yoğunluğu ve zararın şiddeti ölçülmeye çalışılmıştır. Yapılan gözlem ve değerlendirmelere dayalı bulgular çeşitli kaynaklardan sağlanan bilgilerle birleştirilerek, bu türün tanıtımına, zarar boyutu ve tehdit durumuna ışık tutacak şekilde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Yapılan gözlemlerde, 2010 ve 2011 yıllarında Bölgede meşe ağaçlarının hemen tamamının zarar gördüğü ve çok erkenden yapraklarının solduğu görülmüştür. Gözlem noktalarından, vadi yamaçlarındaki meşe ağaçlarının sararmalar nedeniyle diğer ağaç türlerinden ilk bakışta kolaylıkla ayırt edilebildiği görülmüştür. Bu şekilde solmuş halde olup yakından incelenen tüm ağaçların meşeler ve üvez olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).

Bölgede 2010 ve 2011 yıllarında, hemen tüm meşe ağaçlarının yapraklarının ileri boyutlarda zarar gördüğü ve ağaçlardaki yaprakların hemen hepsinde 50 ile 250 arasında değişen sayılarda ve ortalama 150-160 dolayında meşe ağkanatlı tahtakurusu nimf ve erginlerinin beslenmekte olduğu tespit edilmiştir. Bölgede orman alanlarında daha yaygın olan ve en fazla zarar gören meşe türü *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. olmuştur. Böceğin zararının sadece meşe ağaçları ile sınırlı kalmadığı Akçaağaç yapraklı üvezlerin (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) de aşırı derecede zarar gördüğü ve yapraklarının adeta yangından kavrulmuşçasına sararıp solduğu görülmüştür. Ağaçların tüm yapraklarından ortalama 150 dolayında böceğin aynı anda beslenmesi ve aynı yaprakların birbirini izleyen bu miktarlardaki farklı döllere besin kaynağı olması salgının boyutunu açık olarak ortaya çıkarmaktadır. Özellikle 2010 yılında yaz mevsimi sonunda yüksek sıcaklık koşulları ve yağmursuzluk böceğin her dölünde, konulan yumurtalardan başlayarak tüm gelişim basamaklarında kayıpların en düşük kalmasına, nimflerin çok büyük bir bölümünün ergin olabilmesine neden olmuş ve çoğalma en üst oranda gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Meşe ağkanatlı tahtakurusunun zarar verdiği ağaçlar ve yaprakta nimfleri

Siyah, iğ şeklinde, sayıları birkaç taneden başlayarak yüzün üzerine çıkabilen yumurtaların, gruplar halinde, yaprakların alt yüzünde, ince yaprak damarları arasında sıralandığı görülmüştür. Üçüncü evreden sonra bazı beyaz benekler taşıyan nimfleri, gri-siyah renkte olmaktadır. Vücutlarının her tarafında dikencik şeklinde çıkıntılar taşımakta ve yavaş hareket etmektedirler. Ergin ve nimfleri, çok sayıda karakteristik siyah lekeler oluşturarak yaprakların alt yüzünde beslenmekte ve bunun sonucu olarak yaprağın üst yüzündeki renk solması en tipik belirti olarak ortaya çıkmaktadır. Uzaktan bakıldığında, yapraklardaki bu solma çok belirgin olarak fark edilmekte ve karışık meşcerelerde tüm meşe ve üvez ağaçları ilerleyen mevsimde kurumakta olan ağaçlar gibi görünmektedir. Ergin ve nimfler, çok sayıda karakteristik siyah lekeler oluşturarak yaprakların alt yüzünde beslenirken, yaprağın üst yüzündeki klorotik solma en tipik belirti olmaktadır (Şekil 1). Ağır salgın durumlarında zararlı yaprak kaybına neden olabilmektedir.

Tartışma

İlk olarak 2000 yılında görülmesinden buyana sadece İtalya ve güney İsviçre'deki varlığı tespit edilen *C. arcuata*'nın Avrupa'da oldukça yavaş yayıldığı kabul edilmektedir (Forster et al., 2005). Akraba tür *C. ciliata*'nın yine İtalya'dan başlayan Avrupa'daki yayılışının 15-20 yıl aldığı bilinmektedir (Maceljski, 1986). Türkiye'de ilk olarak Bolu'da görülmesinden sonra (Mutun, 2003) yürütülen araştırmada Bolu, Düzce, Zonguldak, Sakarya, Kocaeli, Eskişehir, Ankara, Çankırı ve Bilecik illerinde bulunduğu tespit edilmiştir (Mutun et al., 2009). Arkasından 2010 yılında yapılan tespitte Doğu Karadeniz Bölgesinde son derece yaygın olduğu belirlenmiştir (Eroğlu ve Keskin, 2010). Ülkemizde, varlığının tam olarak hangi yıllara dayandığı tam olarak bilinmemekle birlikte, hızlı bir yayılış gösterdiği anlaşılmaktadır.

C. arcuata'nın yerli türü olduğu ABD'de Delaware'de, kışlayan ikinci ve üçüncü generasyon erginlerinden, yılda iki tam ve kısmi bir üçüncü generasyonunun olduğu anlaşılmaktadır (Connell & Beacher, 1947). Nisandan Eylülle yılda iki generasyonun tamamlandığı ve tamamlanmayan üçüncü bir generasyonun başlatıldığı kaydedilmektedir. Bunlar gövde üzerinde gevşek kabuk pulları altında kışlar ve meşe yaprakları belirir belirmez yapraklara hareket ederler (Connell & Beacher, 1947). *C. arcuata* yumurtadan ergine beş nimfal ever geçirir ve bir tam gelişme 4-6 hafta alır. *C. arcuata*'nın Kuzey İtalya'da yılda üç tam generasyonu vardır. Ilıman iklime sahip bu ülkede, yılda üç generasyon tamamlayabilmekte ve kısmi bir dördüncü generasyonu olabilmektedir (Bernardinelli, 2000). Kışlayan erginler ilkbaharda yapraklar belirir belirmez yapraklara hareket eder ve Mayısın ilk yarısında, yaklaşık bir aylık beslenme periyodundan sonra, yumurta koymaya başlarlar. Haziranın ikinci yarısında birinci generasyon erginlerinin gelişimi tamamlanır ve birkaç gün sonra yumurta koymaya başlarlar. İkinci generasyon erginlerin gelişiminin tamamlanması Ağustosun ilk on gününden Eylül sonuna kadar sürer, ancak sadece Ağustosun bitiminden önce gelişimini tamamlayanlar kışlayacak olan üçüncü generasyonu türedirler. Yumurtalar ortalama 100 dolayında kümeler halinde konulur ve yumurtadan çıkan nimfler ergin oluncaya kadar toplu olarak yaşar (Bernardinelli, 2003). Ülkemizde bu zararlıının İtalya'daki iklime benzer ılıman

bölgelerde yılda üç veya dördüncü bir generasyonu tamamlayabileceği, daha soğuk alanlarda ise iki ve kısmi bir üçüncü generasyonu tamamlayabileceği anlaşılmaktadır.

C. arcuata'nın ana konukçuları ak meşeler grubuna dahil meşelerdir (Ewart & Torres, 2000). *C. arcuata*, İtalya'da *Quercus robur* L., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl. ve *Q. pubescens* Willd. üzerinde bulunmuştur (Bernardinelli & Zandigiaco, 2000). Avrupa'daki en önemli konukçuları *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*'tir. Arasına *Rubus ulmifolius* üzerinde rastlanmaktadır, ancak meşe türleri ile kıyaslandığında bu konukçuda daha az yumurta koymaktadır. *R. ulmifolius* ayrıca *C. arcuata* tarafından kışlama yeri olarak kullanılmaktadır (Bernardinelli, 2003). Laboratuvar deneylerinde, *C. arcuata*'nın üzerinde yaşayabildiği kanıtlanan *Castanea sativa* Mill., ve *Q. cerris* L., ile birlikte birkaç böğürtlen (*Rubus spp.*) ve kuşburnu (*Rosa canina* L. (Bernardinelli, 2006) diğer çoğu konukçu meşeler (Bernardinelli & Zandigiaco, 2000) gibi ülkemizde doğal olarak bulunan türlerdir.

C. arcuata nimf ve erginleri yaprakların alt epidermis hücreleri arasından sıvı emerek beslenmekte ve yaprakların rengini kaybetmesine ve fotosentezin azalmasına neden olmaktadır. Bu durum ağacın zindeliğini azaltmakta ve şiddetli seyrettiğinde küçük dalların dibe kadar kurumasına neden olabilmektedir. Ağır salgın durumunda erken yaprak dökülmesine neden olabilmektedir. Zarar yaptığı ağaçların diğer böcek ve hastalıklara karşı duyarlılığını da arttırabilmektedir (Connell & Beacher, 1947). Estetik değeri olan ağaçlardaki renk değişimi ve erken yaprak dökümü rekreasyonel değeri azaltmaktadır. İtalya'da parklarda neden olduğu zarar ile tanınmakta ve ormanlık alanlar ve süs ağaçları için tehdit olarak görülmektedir (Bernardinelli & Zandigiaco, 2000). *C. arcuata*'nın İtalya'daki potansiyel tehdidi, çoğunlukla kuzey İtalya'da parklarda ve yol kenarlarındaki çınarlarda (*Platanus sp.*) oldukça etkili olan akraba tür *C. ciliata*'nın neden olduğu zararlarla kıyaslanmaktadır (Maceljski, 1986). *C. ciliata*'nın kuzey İtalya'da fungal zararlarla ilişkisinin olduğu bilinmekte (Maceljski, 1986), ancak *C. arcuata*'nın herhangi bir bitki patojeni ile ilişkisinin olduğunu gösteren bir kayıt bulunmamaktadır.

ABD'de ormanlarda doğal düşmanları çoğunlukla etkili olmakta, gölge ve süs ağaçlarında gerekli kontrol önlemleri böceğin birinci generasyonunda ve görülebilir emgiden önce alınmaktadır (Shetlar, 2000; Connell & Beacher, 1947; Solomon et al., 2004). Syrphid larvaları (Diptera: Syrphidae), iki mirid tahtakurusu türü, *Hyaliodes vitripennis* (Say) ve *Deraeocoris nebulous* (Uhler) (Heteroptera: Miridae) ve tam savaşta kullanılan anthocorid tür *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) gibi bazı yerli predatörleri vardır. (Connell & Beacher, 1947; Wheeler et al., 1975). Ancak syrphid larvaları (Diptera: Syrphidae) dışındaki diğer türlerin Avrupa'da doğal olarak bulunabilme olasılığı gözükmemektedir (Schaefer & Panizzi, 2000).

Ağkanatlı tahtakurularına karşı uygulanan mücadele taktikleri genelde 3 başlıkta toplanmaktadır. Tazyikli su püskürtmek: Yumurtadan çıkan genç nimfleri yerinden sökmek için çok kuvvetli tazyikli su kullanılır. Emgi yerlerinden uzaklaştırılan nimfler, uygun yapraklara geri dönme yollarını bulamadan çoğunlukla ölürler. Fiziksel etkili insektisitler kullanmak: Petrol yağları, potasyum fosfat veya doğal bitki ekstraktı ürünler gibi fiziksel etkili insektisitler kullanılır. Kimyasal kontrol: Bifenthrin veya deltamethrin gibi temas etkili insektisitler kullanılır (Shetlar, 2000; Malumphy et al., 2006).

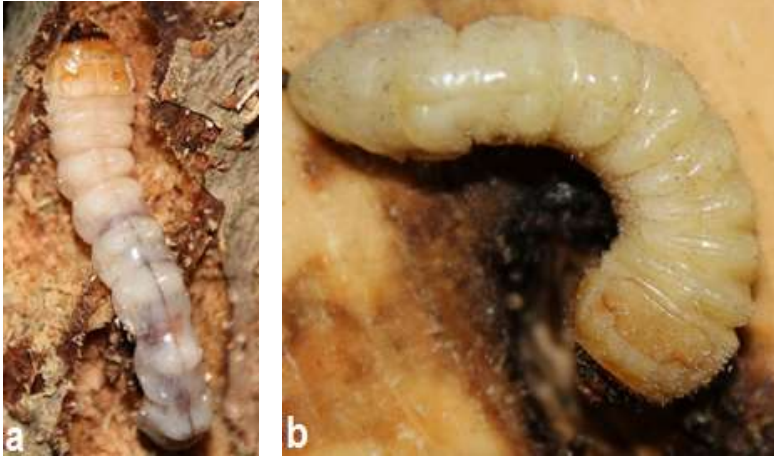
Anoplophora chinensis (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae)
Trabzon'da; Tanıtımı, Gelişimi ve Zararı

ÖZET

Anoplophora chinensis, Türkiye'de ilk olarak Temmuz 2014'te İstanbul'da tespit edilmiş ve 2016 yılında Trabzon'da, *Acer palmatum* Thunb., *Acer negundo* L., *Carpinus betulus* L. ve *Melia azedarach* L.'te bulunmuştur. Trabzon'a EYOF 2011 için dikilen Japon akçaağacı, *A. palmatum* fidanları ile ulaşmıştır. Arazi çalışmaları, 285 m'de, Belediye fidan depolama alanında yürütülmüştür. Ergin uçuşu Mayıs'tan Ağustos sonuna kadar sürmüştür. Beslenen erginler yaklaşık bir ay canlı kalmıştır. Otuz ergin ortalama 20 gün içinde toplam 583,71 cm² kabuk alanı tüketmiştir. Dişi ve erkeklerin boyu sırasıyla ortalama 28,6 mm ve 25,4 mm ve anten uzunlukları 31,1 ve 44,1 mm'dir. Anten uzunluğunun ergin boyuna oranları dişide ortalama 1,1 ve erkekte 1,7'dir. Erginlerde, ön kanatların ön kenarından başlayarak kalkancığın iki yanından bir miktar daha geriye ve yan kenarlara doğru uzanan alanda birçok belirgin kabarcık bulunmaktadır. Larvada pronotumun gerisinde, antik sütün başlığı şeklinde kehribar rengi kitinleşmiş kabarık bir alan vardır. Larvaların boyu Temmuzda 6-7,5 mm ve Kasım sonunda 24-37 mm olarak ölçülmüştür.

Odundaki larva oyuklarının uzunluğu kışlamadan önce ortalama 3,81 cm ve larval gelişimin sonunda ortalama 11,94 cm olmuştur. Kışlamadan önce odundaki tüketim hacmi larva başına ortalama 4,66 cm³ ve gelişimin sonunda ortalama 21,81 cm³ olmuştur. Ortalama 1,04 cm çapındaki ergin uçuş delikleri toprak seviyesinden ortalama 5,18 (1-16,1) cm yukarıdadır. Larva oyuklarının ortalama 6,73 (5,2-15,5) cm'si toprak seviyesinden aşağıdadır. Böceğin zararı, ağaç gövdelerinin toprak seviyesinin üstünde 16,1 cm'ye çıkan ve toprak seviyesinin altında 15,5 cm'ye inen kısmında meydana gelmiştir. Altı boylu fidan ve genç ağaçta gelişen 52 larva, gövde ve ana kök içinde ortalama 11,94 cm uzunluktaki odun hacminin ortalama %26,98'ini tüketmiştir. Zarar gören ağaçlar, odundaki oyuk oranına göre kırılıp devrilmeye yatkın duruma gelmiştir.





Şekil 2. *A. chinensis*'in kabuk altında beslenen larvası (a) ve odunda açtığı oyukta kışlayan larvası (b) (Foto. K. Aperen Coşkuner)



1.GİRİŞ

Turunçgil teke böceği (TTB), *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae), çok değişik türden odunsu bitkilere saldırabilen, odun delici, polifag bir teke böceğidir (Duffy, 1968a; Lingafelter and Hoebeke, 2002). Sağlıklı ağaçlara saldırabilir ve yaşam döngüsünün değişik evrelerinde ağaçların farklı kısımlarına zarar verir (Chang, 1975). Erginleri, taze kabuğundan beslendikleri sürgün ve genç dalların ölmesine neden olur (Kajiwara et al., 1986). Dişi, konukçu ağacın kabuğunda açtığı yarıklara yumurta koyar (Lieu, 1945; Wang et al., 1996). Genç larvalar gövdenin dibinde ve açıktaki köklerde kabuğun altında geniş oyuklar

açarak floem ve kambiyumu tüketir (Chang, 1975). Üçüncü evrede, gövdenin dip kısmında ve köklerde diri oduna giren larvalar, yukarıya ve aşağıya doğru büyük oyuklar açtıkları odun dokusundan beslenirler (Chang, 1975; Kawamura, 1985). İnce çaplı materyallerde tek bir larva diri odunun çoğunu yok edebilir (**Kojima & Hayashi, 1974; Lieu, 1945**). Odundaki larval yiyim sırasında önemli miktarlarda öğüntü ve odun tanecikleri kabuktaki deliklerden dışarıya atılır (Gressitt, 1951). Larval yoğunluk yüksek olduğunda saldırıya uğrayan ağaçlar ölür veya kırılıp devrilir (Maspero et al., 2007).

TTB Doğu Asya kökenli bir böcek türüdür (Duffy, 1968a). Çin, Kore ve Japonya'da narenciye, süs ve orman ağaçlarının çok tehlikeli bir zararlısıdır (Haack et al., 2010). Çin'de, zararının yüksek olduğu alçak bölgelerdeki meyve bahçelerinde ve özellikle turuncgillerde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Gressitt, 1951). Japonya'nın altı bölgesinde narenciye bahçelerinde yapılan bir taramada ağaçların %66'sında ortalama 3,8 ergin çıkış deliği tespit edilmiştir (Mitomi et al., 1990). Ağır saldırı altındaki ağaçlar larva zararı ile zayıflatılmakta, hastalıklara ve rüzgar hasarına duyarlı hale gelmektedir (Lieu, 1945; Kojima and Hayashi, 1974).

TTB'nin primer konukçuları *Citrus* cinsi narenciye türleri olmakla birlikte, önemli derecede zarar verdiği çok geniş bir konukçu dağılımına sahiptir (Haack et al., 2010; Yamaguchi and Ohtake, 1986). Doğu Asya'da *Populus*, *Acer* ve *Salix* cinsinden çok sayıda yapraklı ağaçlarda ciddi zararlara neden olmaktadır. Bunun yanında *Betulus*, *Fraxinus*, *Morus*, *Pyrus*, *Robinia* cinsi çeşitli ağaç türleri de zarar görmektedir. TTB'nin en az 26 familya, yetmiş cins ve yüzden fazla bitki türünden beslendiği kaydedilmiştir (Lingafelter and Hoebeke 2002; Van der Gaag et al., 2010). Bu bitki türlerinin çoğu süs bitkisi yetiştiriciliği, ormancılık ve tarımsal endüstriler için önemli türlerdir. (Aono and Murakoshi, 1980; Ito et al., 1980; Kojima and Nakamura, 2011; Ohga et al., 1995).

TTB süs ağaçları ile Doğu Asya'dan dünyanın değişik bölgelerine yayılan yabancı istilacı bir türüdür (Colombo and Limonta, 2001; EPPO, 2013). Bu böcek dünyada uluslararası ticaretle, temelde yumurta, larva veya pupa olarak kasa, palet ve yük koruma tahtası gibi odun ürünlerinde veya fidan, ponzayı gibi odunsu bitkisel materyalle taşınmaktadır (ADAS, 1986). Larva ve erginleri Avrupa ve Kuzey Amerika'ya Çin ve Japonya'dan gelen *Acer buergerianum* Miq., 1865 ve *A. palmatum* Thunb., 1784 yanında *Pseudocydonia sinensis* C.K. Schneid., *Malus x micromalus* Makino, *Lagerstroemia* sp. ve *Sageretia* türü ponzayı bitkiler ile ulaşmaktadır (Anon., 1988; EPPO, 2001).

TTB Avrupa'da taşındığı alanlarda süs ağaçları, ormanlar ve diğer ağaçlar için ve özellikle Akdeniz'de narenciye üretimi için ekonomik ve ekolojik tehdit oluşturmaktadır (Herard et al.,

2006; Vukadin and Hrasovec, 2008). TTB'nin ABD'de ormanlar ve doğal orman ekosistemleri için çok önemli bir zararlı olma potansiyeli mevcuttur (Haack et al., 2010). Ulaştığı tüm ülkelerde meyve ve orman ağaçları ile diğer yerli ağaç türleri için çok ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Kuzey Amerika Orman Komisyonu (NAFC) tarafından bu böcek için "çok yüksek riskli" nispi risk derecelendirmesi yapılmakta ve çok geniş bir konukçu dağılımının olması nedeniyle de Kuzey Amerika'nın yerli ağaç türlerine kolaylıkla uyum sağlayabileceği ileri sürülmektedir (Haack et al., 2010; Hoebeke and Page, 2002).

A. chinensis, Türkiye'de ilk olarak Temmuz 2014'te İstanbul'da Abdi İpekçi Arena çevresinde akçaağaçların kök boğazında bulunan erginlerinden tespit edilmiştir (URL1, 2016). Arkasından, Hızal ve ark. (2015) tarafından Türkiye istilacı yabancı böcek faunası için yeni bir kayıt olarak bildirilmiştir. *A. chinensis* 2016 yılı yazında Trabzon'da başta Japon akçaağacı, *Acer palmatum* olmak üzere süs bitkisi olarak yetiştirilen akçaağaç türlerinde çok ciddi zararları tespit edilmiştir. *A. chinensis*'in, zarar verdiği bazı ağaçlarda önceki yıllara ait uçma deliklerinin etrafında oluşmuş yara dokusunun gelişiminden, bu böceğin bölgedeki varlığının 3-5 yıl öncesine uzandığı anlaşılmaktadır. Zararının, 23-30 Temmuz 2011 tarihlerinde Trabzon'da düzenlenen 2011 Avrupa Gençlik Olimpik Oyunları (EYOF 2011) çerçevesinde yapılan tesislerde yürütülen yeşillendirme çalışmalarında kullanılan Japon akçaağacı, *Acer palmatum* fidanları ile bölgeye ulaşmış olduğu düşünülmektedir.

A. chinensis, Asya teke böceği olarak bilinen, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853)'e benzemektedir. *A. glabripennis*, doğal olarak bulunduğu ve özellikle sonradan taşındığı ülkelerde park, bahçe ve ormanlarda yapraklı ağaçları tehdit eden aynı cinsten istilacı bir teke böceğidir (Meng, et al., 2015). Yine Asya'ya özgü olan bu böcek uluslararası ticaretle taşınarak ABD, Kanada ve en az 11 Avrupa ülkesinde kalıcı popülasyonlar oluşturmuştur (Meng, et al., 2015). Dokuz büyük Amerikan şehirde yürütülen kent ormanları ile ilgili bir araştırmada, *A. glabripennis*'in, toplam parasal değeri 669 milyar doları bulan, kentsel ağaçların %30'dan fazlasını (1,2 milyar ağaç) yok etmiş olabildiği hesaplanmıştır (Nowak et al. 2001). *A. glabripennis* ve *A. chinensis*, ulaştıkları ülkelerde büyük tehditler ve kayıplar ortaya koymaktadır (Cavagna et al., 2013). Dünya Bitki Koruma Organizasyonları, bu türlerin yeni istila ve zararlarından sakınmak için etkili olabilecek mücadele çalışmaları ve eradikasyon yönetim stratejileri geliştirilmek için gayretlerini sürdürmektedir.

***A. chinensis*, Avrupa Birliğinde karantinaya tabi tutulmakta (EPPO, 1997) ve Avrupa Bitki Koruma Organizasyonu (EPPO) Ek A2 listesinde yer almaktadır. Narenciye üreticisi Akdeniz çevresindeki ülkelerde önemli bir risk oluşturmaktadır (EPPO, 2002). Türkiye'de**

karantinaya tabi bir türdür (URL2, 2016). Son **10-15 yıldan buyana** salgınlarının ortaya çıktığı İtalya, Fransa, Hollanda ve Hırvatistan'ın yanında diğer **Avrupa ülkelerine girişi önlemek veya yerel saldırıları ortadan kaldırmak için bu böceğe karşı bitki sağlığı önlemleri alınmakta, eradikasyon uygulamaları yürütülmektedir** (EPPO, 2010 ve 2013; Herard et al., 2006; Van der Gaag et al., 2010). Trabzon'da 2016 yılında arazide ve laboratuvarında yürütülen bu çalışmada, *Acer palmatum* ve *A. negundo* boylu fidan ve genç ağaçlarında gelişen **Anoplophora chinensis** (Forster, 1771)'in, morfolojisi, gelişimi ve özellikle zarar şekli ve boyutu ile ilgili sağlanan bulgular, karantina ve mücadelesinde kullanılacak şekilde, literatür ışığında değerlendirilmiştir.

Batı Konifer Tohum Tahtakurusu, *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae)

Prof.Dr.Mahmut EROĞLU KTÜ Orman Fakültesi 61080 Trabzon

Batı Konifer Tohum Tahtakurusu, ***Leptoglossus occidentalis*** Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) temelde ABD'nin batısında California, Oregon ve Nevada gibi sıcak-ılıman bölgelerin yerli türüdür. Doğal yayılış alanı Meksika ve Kaliforniya'dan British Columbia, Alberta ve Saskatchewan'a uzanmaktadır. İkinci Dünya savaşından sonra doğuya doğru yayılmaya başlayan bu tür, Kuzey Amerika'daki yayılış alanını genişletmiş ve bu yüzyılın başında ulaştırıldığı Avrupa'nın belirli bölümlerinde istilacı bir tür haline gelmiştir.

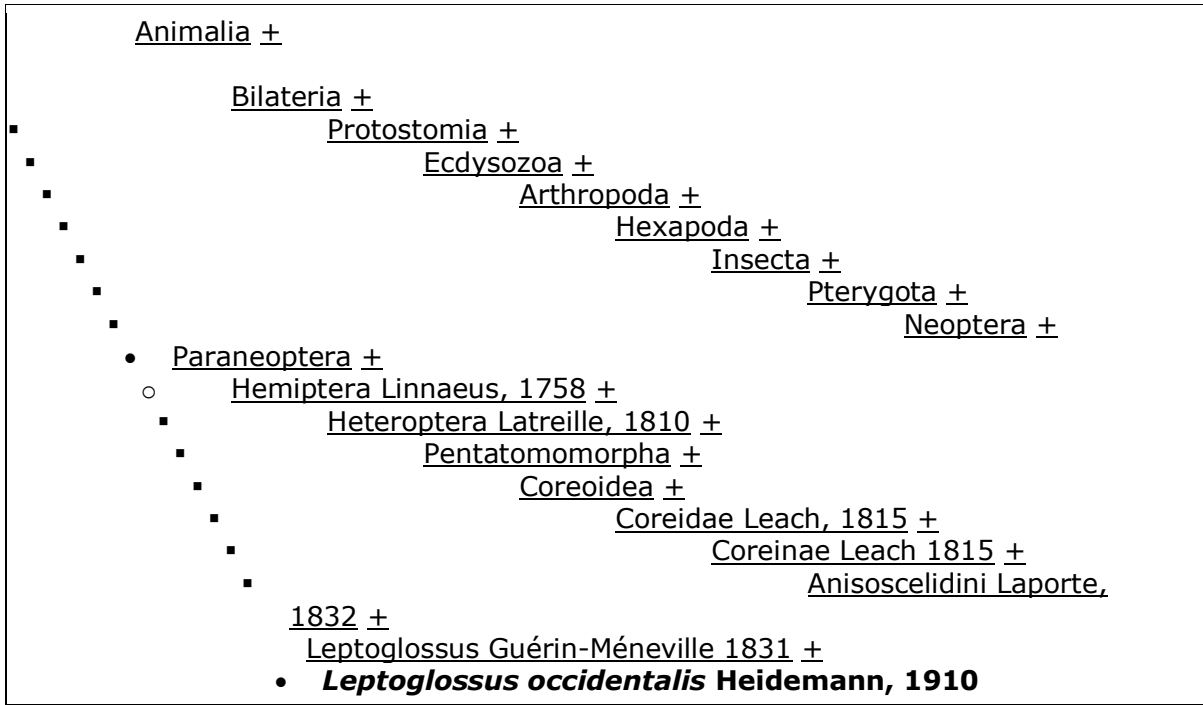


Leptoglossus occidentalis adult

(D. Manastyrski)

Şekil 1. *Leptoglossus occidentalis* ergini (D. Manastyrski)

Taksonomi



Konukçuları

Doğal yayılış alanında tüm yaşam döngüsü süresince koniferlerin gelişmekte olan kozalaklarından öz suyu emerek beslenir ve kozalıklardan özsuyu emmesi gelişmekte olan tohumların pörsümesine ve gelişmemesine neden olur. Bu nedenle Kuzey Amerika'da önemsiz bir ağaç zararlısı olarak kabul edilir. Ancak zaman zaman konifer plantasyonlarında daha fazla zararlı olabilmektedir. Ayrıca, monofag değildir ve angiospermae'den de beslenmeye uyarlılık gösterebilse de, terpenler bakımından zengin reçineli ağaçları tercih ettiği görülmektedir. Doğal yayılış alanındaki konukçuları *Pinus contorta*, *Picea glauca*, *Pseudotsuga menziesii* gibi konifer türlerdir. Doğal yayılış alanının dışında, Kuzey Amerika'nın doğusu ve Avrupa'da ayrıca *Pinus strobus*, *Pinus resinosa* ve Avrupa'da *Pinus mugo*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* ve *Pistacia vera* gibi türlerde görülmektedir.

Ergin ve nimfleri 40 dolayındaki konifer ağaç türünden ve özellikle tercihen Pinacea familyasından sarıçam (***Pinus sylvestris***), karaçam (***Pinus nigra***), lodgepole çamı (*Pinus contorta*) and Douglas-köknarı (***Pseudotsuga menziesii***) türlerinin çiçeklerden, gelişmekte olan kozalak ve tohumlarından beslenmektedir. ***L. occidentalis'in*** ayrıca ladin (***Picea***), köknar (***Abies***), sedir (***Cedrus***) ve ardıç (***Juniperus***) türlerinden de beslendiği gözlenmiştir. Batı British Columbia'nın tüm koniferleri Douglas köknarı *Pseudotsuga menziesii*, ladin (*Picea* spp.), melez (*Larix occidentalis*), and baldıran ağacı (*Tsuga heterophylla*) önemli konukçularıdır.

Yayılışı

Leptoglossus occidentalis Heidemann, 1910 (Hemiptera: Coreidae) temelde ABD'nin batısında California, Oregon ve Nevada gibi sıcak-ılıman bölgelerin yerli türüdür. Bu böcek türü, Kuzey Amerika'nın Pasifik sahillerinin ılıman ve sıcak bölgeleri boyunca uzanan doğal yayılış alanında yaygındır ve doğuya doğru olan yayılışını sürekli genişletmektedir. Yaygın olarak bulunduğu British Columbia'dan New Brunswick'e kadar Kanada'da, Pasifik sahillerinden Meksika'ya kadar uzanmaktadır. British Columbia'daki yayılışı, muhtemelen böceğin kışlama yerlerinin insanların yaşama yerleri olan ilişkisinden dolayı doğu yönde Kanada'ya doğru değişmez bir şekilde genişlemektedir. Avrupa'daki popülasyonları her geçen gün yaygınlaşmaktadır. En önemli yayılma yolları hızar talaşı içindeki yumurtalar, odun materyali veya fidanlıklarda yetiştirilecek kültür ağaçlarının tohum kaynaklarıdır.

Bu tür Avrupa'da ilk kez 1999 yılında İtalya'da kaydedildi. Avrupa'daki yayılışını, 2007 yılı itibariyle, kuzey Balkanlar (Slovenya ve Hırvatistan), Alpler (Avusturya, İsviçre) ve kısmen Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya ve Macaristan'a kadar genişletti. Bu böcek 2003 yılında İspanya'da bulundu, buradaki popülasyonun ayrı bir yolla bu ülkeye ulaştığı zannediliyor. İngiltere ve Belçika'ya ait iki yeni kaydın bir diğer bir veya iki ayrı yolla buralara bulaşmış olduğu düşünülmektedir. 2007 yılının sonunda Polonya'da iki ayrı noktada bulunmuştur. Bu yayılmanın Çek Cumhuriyetinden geliştiği sanılmaktadır. 2008 sonbaharında, kara Avrupa'dan İngiltere'nin güney sahillerine doğal yoldan göç eden erginlerinin büyük bir akınının olduğu görülmüştür. 2009 yılı sonunda bu böceğin büyük bir topluluğunun İstanbul'da Koç Üniversitesi Kampusunu istila ettiği görülmüştür. Aynı durum 2012 yılı sonunda Fransız Alplerinin çoğu şehirlerinde görülmüştür. Asya'da ilk kez 2008 yılında Japonya, Tokyo'da kaydedilmiştir ve 2009 yılına kadar Tokyo ve diğer birkaç şehirden ek kayıtlar tespit edilmiştir. *Leptoglossus occidentalis* Türkiye'de ilk olarak Ekim 2009 ve Kasım 2010'da sırasıyla Edirne ve Kırklareli Lüleburgaz'da bulunmuştur.

Zararı

Ergin ve nimfleri gelişmekte olan ve gelişmiş olan kozalakların münferit tohumlarından beslenir. Delici emici ağız parçalarını kozalak pullarının arasından münferit tohumların içine ulaştırırlar. Tohum içeriği böceğin tükürük enzimleri ile çözünür ve emilirler. Beslenme sırasında kozalak zarar görmez, tohumlar zarar görür. Gelişmenin başındaki tohumlardaki zarar kozalak dökülmelerine çok önemli tohum kayıplarına neden olur. Gelişme sonunda zarar, ancak kozalağın doğrudan açılması veya x-ışını radyografisi ile belirlenebilen tamamen boş ve kısmen dolu tohumlara neden olur. Bununla birlikte, bu tür bir zararı nitelemek son derece zor olmaktadır, zira çeşitli çevresel etmenler de tohumlarda benzer zararlara neden olmaktadır.

Böceğin büyük popülasyonları tohum ürünlerinde ve özellikle Douglas köknarı ve çamlarda şiddetli zararlara neden olabilmektedir. British Columbia'da ambalajlama araştırmaları *Pinus contorta* tohumlarında böceğin meyve bahçesi popülasyonları %83'e varan yüksek oranlarda kayıplara neden olabilmektedir.



Şekil 2. *Leptoglossus occidentalis*'in kozalakta ergini (D. Manastyrski)

Leptoglossus occidentalis adult on cone (D. Manastyrski)

Yaşam Döngüsü

Dişi erginler Mayıs ayı içinde ve Haziran başında yumurtalarını küçük gruplar halinde konukçu bitkilerin iğne yapraklarına, yaprak saplarına koyar ve 10-14 gün sonra yumurtalardan nimfler çıkar. Bir dişinin en fazla 80 yumurta koyabildiği tespit edilmiştir. Ergin hale gelmeden önce nimf evresinde 5 kez deri değiştirir. Bu tür, ABD'de univoltindir, ancak güney Avrupa'da iki generasyon tamamlar ve tropikal Meksika'da üç döl verebilir. Yayılış alanının kuzey kısımlarında, bu böcekler Eylül'den itibaren her tarafa yayılır veya kışlama oyukları ararlar, konifer ağaçlarının yoğun olduğu alanlarda, büyük miktarlarda evlere girerek rahatsız edici olabilirler

YUMURTA: Fıçı şeklindeki yumurtalarının boyu yaklaşık 2mm ve eni 1 mm'dir. Başlangıçtaki parlak kahverengi olan renk kırmızımsı kahverengine değişir. Yumurtalar konak bitkinin yapraklarına sıralar halinde konur. Haziran ortasından Ağustos başına kadar yapraklara konur ve iki hafta içinde açılırlar.



Leptoglossus occidentalis eggs on a pine needle (W. Strong)

Şekil 3. *Leptoglossus occidentalis*'in çam ibresinde yumurtaları (W. Strong)



First instar *Leptoglossus occidentalis* nymphs on conifer needle; hatched and hatching eggs on underside of needle (W. Strong)

Şekil 4. Konifer ibresinde *Leptoglossus occidentalis*'in birinci evre nimfleri; iğneyaprağın alt tarafında açılmış ve açılmakta olan yumurtaları (W. Strong)

NİMF: Ergine benzer görünüştedir, ancak daha küçük ve kanatsızdır. Beş nimf evresi vardır. çoğunlukla kozalakların yanında bulunur ve kozalaklardaki tohumlara yönelmeden önce başlangıçta iğneyapraklardan beslenir. İlk evrelerdeki nimfler çoğunlukla küçük gruplar halinde bulunur; daha ileri evredeki nimfler dağınık olarak bulunur. Nimfler yaklaşık 5 haftada ergileşirler.



Leptoglossus occidentalis nymph on Douglas-fir cone (D. Manastyrski)

Şekil 5. Douglas köknarı kozalağında *Leptoglossus occidentalis*'in nimfi.

ERGİN: Uzun anten ve bacakları olan erginleri 15-18 mm boydadır (bazen 20 mm boya erişebilirler). Arka bacakları bariz olarak yassılaştırmıştır. Karnın açıkta kalan yanlarında beyaz bantlarla ayrılan koyu kırmızımsı renkten grimsi kahverengine değişen renklemeler vardır.

Uzun iğne benzeri hortum şeklindeki ağız parçaları beslenmediği zamanlarda böceğin bacakları arasına doğru eğilir. Erginler, rahatsız edildiklerinde badem kokusuna benzer kuvvetli bir koku salabilirler. Erginler, kabuk altında veya diğer habitatlarda, benzer şekilde çoğunlukla evsel zararlılar oldukları evlerde ve binalarda toplu halde kışlarlar. Erginler, çiftleşmek, beslenmek ve yumurta koymak için ilkbaharda kışlama yerlerinden dışarı çıkarlar. Kışlayan generasyon Temmuz sonu veya Ağustos başına kadar canlı kalır; yaz sonundaki erginler kışlayan generasyonun yeni dölleri.



Şekil 6. *Leptoglossus occidentalis* ergininin ve yassılaştırmış arka bacaklarının görünümü.

Tarama ve İzleme

Tohum tahtakuruları ağaçlarda kozalaklarda görsel olarak aranır. Otuz dakikalık bir süreyle ağaçlar arasında sakın adımlarla yürünür ve göz seviyesindeki kozalaklar taranır ve görülen bir tahtakurusu olursa kaydedilir. Tarama ve izleme işlemi günün tam aydınlık saatlerinde ve sıcaklığın 15-30°C arasında olduğu, rüzgar hızının 15 km/saatten az olduğu ve yağışın olmadığı saatlerde yapılır. Yaygın olarak önerilen eşik (ekonomik zarar eşiği) *Pinus contorta* için yarım saatlik bir taramada 1 veya 2 tahtakurusudur. *Pinus contorta* bahçesinde bir ergin dişi 310 adet tohumun (kozalağın değil) zarar görmesine neden olabilmektedir. Simon Fraser Üniversitesinden ve British Columbia Orman ve Mera Bakanlığında araştırmacılar konifer tohum tahtakurularının kızılötesi ışık dalgalarını sezinelebildiğini ve bu ışınımlardan etkilendiğini keşfetmişler. Bu bilgiye dayalı bir izleme programı geliştirilmektedir. Kuzey British Columbia Üniversitesinden araştırmacılar tohum tahtakurularının beslenmesinde kuvvetli bir kolonyal tercihlerinin olduğunu bulmuşlardır. Kolonyal tercihlerinin bilinmesi izleme ve mücadele programlarının etkinliğinde ilerlemeler sağlayabilecektir.



Şekil 7. *Leptoglossus occidentalis*'in çiftleşen erginleri (W. Strong)

Gelişme Evreleri ve İzleme Takvimi

Tohum bahçelerinde erginlerin izlenmesinde örnekleme protokolü izlenmektedir. İzleme ve mücadele programlarında kızılötesi ışınımlı renkli tuzakların kullanılması 2010 yılından buyana yaygın olarak test edilmektedir.

Ekim-Mayıs: Erginler toplu halde kabuk altında veya diğer habitatlarda kışlar

Mayıs-Haziran: Erginler çiftleşmek için kışlama yerlerinden çıkar

Haziran ortası-Ağustos başı: Yumurtalar konur. Kışlayan generasyon Ağustos'a kadar canlı kalır.

Temmuz-Eylül: Nimfler tohum ağaçlarında aktif olarak beslenir ve yeni erginler gelişir. Erginler Ekim-Mayıs arasında kabuk altında veya diğer habitatlarda kışlarlar.

Mücadelesi

Kimyasal mücadele ile tohum ürünleri korunabilir. Kanada'da bu zararlıya karşı şu ana kadar herhangi bir pestisit ruhsatlandırılmış değildir. Bununla birlikte, diğer böceklerle kimyasal mücadelede kullanılan bazı insektisitlerin konifer tohum tahtakuruları için de etkili bir kontrol sağlayabileceği düşünülmektedir. Yeni bir mücadele seçeneğinin (görülebilir ve kızılötesi ışık dalgaları yayan tuzakların kullanılacağı) yakın bir gelecekte geliştirilebileceği düşünülmektedir. Benzer diğer zararlıların mücadelesinde kullanılan kimyasal insektisitlerin kullanılma olasılığı da mevcuttur.

Batı konifer tohum tahtakurusu, *Leptoglossus occidentalis*'in parazitoid topluluğu British Columbia ve Kaliforniya'da *Pinus monticola* ve *Pinus contorta* var. *latifolia*'da araştırılmıştır. Yumurta parazitoidi üç tür teşhis edilmiştir. Bu türler: *Gryon pennsylvanicum* (Hymenoptera: Platygastridae), *Ooencyrtus johnsoni* (Hymenoptera: Encyrtidae) ve *Anastatus pearsalli* (Hymenoptera: Eupelmidae)'dir. Bu türlerden *Gryon pennsylvanicum*, Temmuz ayında %25'e varan en yüksek parazitlenme oranı ile, batı konifer tohum tahtakurusunun tüm yumurtlama döneminde en baskın parazitoid tür olmuştur. *Ooencyrtus johnsoni* ve *Anastatus pearsalli* sadece *Pinus monticola*'dan toplanan yumurtalardan çıkmıştır. Elde edilen veriler, *Leptoglossus occidentalis*'in çok ciddi bir zararlı olduğu İtalya'da *Gryon pennsylvanicum*'un laboratuvarda yetiştirilerek salıverilmesi çalışmalarını cesaretlendirmiştir.

Avrupa'da henüz belirsiz olmakla birlikte Hymenoptera ve Diptera takımlarından bazı parazitoid türlerin Kuzey Amerika'da *L. occidentalis*'i etkiledikleri bilinmektedir. Bunlardan biri scelionid parazit arıcık ***Gryon pennsylvanicum*** (Hymenoptera: Scelionidae) türüdür. En yaygın yumurta parazitoidi ***Anastatus bifasciatus*** (Hymenoptera: Eupelmidae) İtalya'da çok yeni olarak ***L. occidentalis***'in yumurta kümelerinde bulunmuştur. Kozalak pulundan alınan bir erginin vücudunda, muhtemelen ***Sybclytia rotundiventris*** türüne ait olduğu düşünülen bir tachinid yumurtası bulunmuştur.

Kestane Dal Kanseri, *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr (Ascomycetes: Diaporthales)

Anadolu Kestanesi, *Castanea sativa* Miller, 1768 (Fagales: Fagaceae) ülkemizde Karadeniz, Marmara ve Ege bölgelerinde nemli koşullara sahip toplam 262.045 ha büyüklüğündeki orman alanlarında yayılış göstermektedir. Gevşek yapılı, derin, geçirgenliği iyi olan ve pH'sı 5,5-6 civarında olan, özellikle potasça zengin toprakları tercih eder. Sıcak ve ılıman iklim koşullarında yetişir. Işık isteği çok fazla değildir. Nispi nemi yüksek yerlerden hoşlanır. Çiçeklenme döneminde yağın yağmur meyve tutmayı olumsuz etkiler. Kuvvetli kök ve kütük sürgünü verir. Tohum ve aşı ile üretilir. Yaşlanmış, verimden düşmüş ağaçlarda ana dallar kuvvetli budanarak, yeni sürgün oluşumu ile meyve veriminde artış sağlanır.

Türkiye kestane üretiminde dünyada önde gelen ülkelerinden biridir. Yıllık üretimi 60 bin ton dolayında olan ülkemiz, dünya kestane üretiminin yaklaşık %3 karşılanmaktadır. Kestane dal kanseri (*Cryphonectria parasitica*), kök ve kök boğazı çürüklüğü (*Phytophthora* spp.), kestane meyve kurdu ve kuraklık gibi etmenlerden dolayı ülkemizde üretim miktarlarında yıllara göre değişen oranlarda dalgalanmalar meydana gelmektedir.

Kestanede kaydedilen kök ve kök boğazı çürüklüğü (kestane mürekkep) hastalığı toprak kökenli çok sayıda etmen (*Phytophthora* spp.) tarafından oluşturulmaktadır. Bu hastalık etmenlerinin aynı zamanda çok sayıda konukçuları vardır. Hastalık etmeni taban arazi ve nemli topraklarda sürekli bulunmaktadır. Etmen 20-30°C toprak sıcaklığında bol miktarda sporangium üretir. Uygun olmayan koşullarda ise dayanıklı sporlar üreterek toprakta uzun süre canlılığını sürdürebilir. Hastalık etmeni bitkiye yaralardan veya sağlam dokulardan da girebilir. Ülkemizde kestanelerde kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmeni olarak tespit edile en yaygın türler *P. cambivora* (Petri) Buism., *P. cinnamomi* Rands. ve *P. plurivora* T. Jung & T. I. Burgess and others'dır. Kök çürüklüğü etmenlerine karşı fosforik asit (H₃PO₃) uygulamaları etkili olabilmektedir.



Etmeni *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr (Ascomycetes: Diaporthales) olan Kestane dal kanseri (Anagnostakis, 1987), Ondokuzuncu yüzyılın sonunda Uzak Doğudan Kuzey Amerika'ya bulaştırılmış ve dünyada ilk kez Merkel (1906) tarafından 1904 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin New York eyaletinde tespit edilmiştir. Bu hastalık, yaklaşık 50 yıllık bir süre içinde Kuzey Amerika'nın doğusundaki tüm kestane alanlarına (3.6 milyon ha) yayılmış ve 3-4 milyar kestane ağacının ölümüne yol açmıştır (Hepting, 1974). Bu patojen, Avrupa'da ilk olarak 1938 yılında İtalya Cenova'da keşfedilmiştir. Bu fungal etmen Avrupa'da da çok hızlı bir şekilde yayılmış ve 1960'lı yılların sonunda kestane dikim alanlarının çok yaygın olduğu güney Avrupa'nın büyük bir bölümünde etkisini göstermiştir (Griffin, 1986; Heiniger and Rigling, 1994).

Kestane dal kanseri Türkiye'de ilk kez 1967 yılında Marmara Bölgesinde saptanmıştır (Akdoğan ve Erkman, 1968). Daha sonra Karadeniz Bölgesi (Coşkun ve Kural, 1994; Delen, 1975; Coşkun *et al.*, 1998; Soylu, 1984) ve Ege Bölgesi'nin Balıkesir, İzmir ve Manisa illeri kestaneliklerinde (Çeliker, 2000) ve Aydın İli kestaneliklerinde (Erincik *et al.*, 2003) bulunduğu ve bu alanlarda önemli sayıda ağaç ölümlerine neden olduğu bildirilmiştir. *C. parasitica*'nın neden olduğu kestane dal kanseri, kestanenin en önemli hastalığı olup, ülkemizde de çok sayıda kestane ağacının tamamen veya kısmen kurumasına, verimden düşmesine, dolayısıyla üretim alanlarının daralmasına ve meyve üretiminin azalmasına neden olmuştur.

Bu hastalıkla mücadelede dünyada başarıyla uygulanan yöntem iyileştirme önlemleriyle birlikte yürüyen veya yürütülen biyolojik mücadeledir. Biyolojik mücadele bu fungusun *Cryphonectria hypovirus* olarak adlandırılan virüsle enfeksiyonudur. Bu virüsle enfekte olmuş fungus, hastalık geliştirme yeteneğini kaybetmekte ve buna bağlı olarak da ağaç, kanserli dokuları kapatmakta ve iyileşmektedir. Doğal yolla gelişen bu Biyolojik Mücadelede, aktif kanser oluşturan "virulent" bir ırk, virüsün bulaşması ile hastalık geliştirme yeteneğini kaybeden "hipovirulent" ırka dönüşmektedir (Anagnostakis *et al.*, 1998).

Hypovirus dsRNA'sı virulent bir bireye anastomosis sonucu sitoplazmanın aktarımı ile taşınmaktadır (Grente and Sau Ret, 1969). Anastomosis sadece vejetatif yönden uyumlu (vc) gruba ait bireyler arasında gerçekleşmekte, aralarında vejetatif uyumsuzluk olan bireyler arasında hypovirulensliğin taşınması engellenmektedir. Hipovirulentlik, vc grup sayısının düşük olduğu popülasyonlarda daha etkin bir şekilde yayılabilmektedir. Avrupa'nın birçok kestane üretim alanlarında etmenin vc grup çeşitliliğinin azlığı hipovirulent izolatların dağılımını teşvik ederek hastalığın kontrolünü sağlamıştır (Heiniger *et al.*, 1998). Türkiye'deki kestane ormanlarının hemen tamamında doğrudan doğal yolla gelişen bu olgu ile kestane ağaçlarının çoğundaki kanserli yara dokularının, yani aktif kanser oluşturan "virulent" ırkın "hipovirulent" ırka dönüşmesi ile büyük oranda iyileşmiş veya iyileşmekte olduğu gözlenmiştir.

Doğu ve Batı Karadeniz kestane ormanlarında M. Eroğlu tarafından yürütülen araştırma, gözlem ve incelemelerde, yaklaşık 35 yıllık bir süreç içinde, kestane dal kanserinin, kurumuş olanlarla birlikte kestane ağaçlarının ortalama %64'ünde etkili olduğu ve bazı ağaçlarda çok sayıda yara dokusuna ve büyük miktarlarda kabuk ve kambiyum kayıplarına neden olduğu görülmüştür. Bulaşmanın ilk yıllarında çok duyarlı ağaçların önemli

bir bölümünün dal kanserinin neden olduğu ileri boyutlardaki doku kayıpları nedeniyle öldüğü anlaşılmaktadır. Ancak, son yıllarda, hipovirülenliğin yaygınlaşmasına rağmen, çoğu kanserli doku taşıyan ve yeterli bir iyileşme gösteremeyen bazı zayıf ağaçların, özellikle *Phytophthora* spp. kök ve kök boğazı çürüklüğü nedeniyle kurumakta olduğu ve böylece kuruyan ağaçların oranının her iki yolla toplamda %13'e ulaştığı görülmüştür. Karadeniz ormanlarında, kestane meşcerelerinin çoğunda, dikili veya devrik haldeki bu kurumuş ağaçların yanında gövde çatalı, tepe kısımları ve dalları kısmen veya tamamen kurumuş olan çok sayıda kestane ağacı bulunmaktadır. Hastalıklı doku bulunan canlı ağaçların (toplam ağaçların %51'i) yara yerlerinde, alt kabukta meydana gelen iyileşme oranlarının %41 çok yüksek, %35 orta ve %24 düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kanserli yara dokularının önemli bir bölümünde kalıcı iyileşmelerin gerçekleştiği ve ağaçların dipten tepeye tüm gövde ve dallarındaki yara dokularına hipovirülenliğin doğal yolla erişmiş olduğu gözlenmiştir. Kestane ormanlarımızda doğal yolla erişilen hipovirülenliğin yaygınlığı ve etkinliğinin sınırsız bir parasal harcama ve emekle yerine getirilemeyecek bir düzeye olduğu görülmüştür. Düşük düzeyde iyileşme görülen yara alanlarının %19'unda ise ağaçların kabuk geliştiremediği ve odun dokusunun açıkta kaldığı tespit edilmiştir (OGM, OZM Dairesi, Türkiye'de Kestane Hastalıklarının Değerlendirilmesi Toplantısı Sonuç Raporu, 19-20 Ekim 2012, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü).

Tablo 1. Trabzon kestane ormanlarında ağaçlardaki dal kanseri yara dokularında doğal dönüşümle meydana gelmiş hipovirulenslik düzeyleri / iyileşme durumları.

Yükseliş ve Bakı	Ağaç Sayısı (adet)	Ortalama Çap (cm)	Hastalıklı Doku Bulunan Ağaçlar (%)	Kurumuş Ağaçlar (%)	Hastalıklı Dokuların Ortalama Yüksekliği (m)	Ağaç Başına Ortalama Yara Sayısı (adet)	Ağaç Başına Ortalama Yara Boyutu (cm ²)	Yara Dokularında Alt Kabukta İyileşme Oranları (%)			Kabuksuz Doku Sayısı ve Alanı* (%)
								Tam	Orta	Az	
820m Batı	26	33	69	Yok	2,7	1,8	1814	64	27	9	12 3,3
760m Kuzeybatı	36	35	42	25	2,6	1,8	1463	50	23	27	20 23,2
450m Kuzey	46	20	48	13	3,6	2,0	1757	41	45	14	14 7,5
750m Güneybatı	29 (+24)	30	34	7	6	1,2	3430	20	50	30	70 47
680m Kuzeydoğu	38 (+10)	23	58	18	2,7	1,7	2823	37	45	18	16 15
570m Batı	40	17	58	17	1,7	1,4	1311	31	41	28	25 18
ORTALAMA	169 (+34)	26	51,5	13,3	3,2	1,7	2100	41	38	21	26 19

Kuruma olmayan ilk alanda hastalıklı doku bulunan ağaçların oranı en yüksek, ancak kabuksuz doku sayısı ve alanının yüzdesi ise en düşüktür. Bu alan iyileşmenin çok iyi gerçekleştiği bir meşcereyi temsil etmektedir. İyileşme çok yüksek oranda

gerçekleştirdiğinden kuruyan ağaç olmamıştır. Devamındaki diğer iki alanda kuruyan ağaç sayıları hastalıklı doku bulunan diğer ağaçlara eklendiğinde aynı oranlar elde edilmektedir. Bir şekilde hastalığın bulaştığı ağaçların oranları birbirine yakın olmuş, ancak ilk alanda kuruyan ağaç olmamış diğerlerinde ise bazı ağaçlar kurumuştur. Bu nedenle Tablonun son sütünü bir şekilde iyileşme derecesini en iyi gösteren nihai bir gösterge olmaktadır.

Hipovirulent ırk bulaşmamış olabilir. Bulaşık ağaç sayısı yüksek değil, ancak iyileşme çok düşük. Bu tür alanlar için mücadele gerekli olabilmektedir.

Hastalığın ilk bulaşma yıllarında ağaçlarda oluşan yara dokuları hipovirulent etkiden yararlanamadığı için ilk yıllarda hastalık bulaşan ağaçlardan kuruyanların oranı yüksek ve iyileşemeyen yara dokularının alanları daha büyük olmuş olabilir.

Bursa Orman Bölge Müdürlüğünde 08-09.02.2013 tarihlerinde gerçekleştirilen Kestane Eylem Planı Çalıştayının arazi uygulamalarında, Mustafa Kemal Paşa Orman İşletme Müdürlüğü Yeniköy Orman İşletme Şefliği 52 no.lu bölmede kestane, ıhlamur ve defne rehabilitasyon sahasında kök sürgününden gelişmiş genç kestane fertlerinde değişen oranlarda kestane dal kanseri yara dokularının bulunduğu ancak bu yaraların çok önemli bir bölümünün doğal yolla gerçekleşen hipovirülenslik sonucunda yukarıda verilen oranlarda iyileşmelerin meydana geldiği görülmüştür. Sürgünden gelişen bu genç kestane bireylerine civar meşcerelerdeki kestane ağaçlarından virulent hastalık etmeninin ve virüs bulaşmış hipovirulent ırkın eş zamanlı veya ardıl olarak ulaşmış olduğu ve hipovirülensliğin yüksek bir orana erişmiş olduğu gözlenmiştir. Tüm bu sonuçlar ülkemizdeki doğal kestane alanlarında virülenslik kadar hipovirülensliğin de yaygın ve yoğun olduğunu göstermektedir. Yani virulent ırkın ulaşmış olduğu tüm alanlara vejetatif yünden uyumlu hipovirulent ırkların da ulaşmış olduğunu göstermektedir.

Sinop Orman İşletme Müdürlüğü, Erfelek Orman İşletme Şefliğinde S. Maden ve S. Akıllı tarafından virulent ırk için belirlenen hipovirulent eş gruplarının, sürgünden gelişmiş 3-4 fidan üzerindeki yara dokularına yapay inokulasyonunun yapıldığı kestane fidanlarındaki kanserli dokularda virülensliğin gerileyerek, hipovirülensliğin geliştiği ve yaralarda belirgin iyileşmelerin olduğu görülmüştür. Aynı fidanlar üzerinde yapay inokulasyon yapılmayan kanserli yaralarda da doğal inokulasyonla aynı düzeyde bir hipovirülensliğin geliştiği ve iyileşmelerin olduğu gözlenmiştir. Bu durum, alanda mevcut virulent ırk ile vejetatif yünden uyumlu hipovirulent ırkın civar ağaçlarda doğal olarak birlikte mevcut olduğunu ve hipovirülensliğin taşınmasının doğal yolla da aynı hızla gerçekleştiğini göstermiştir.

Bu durumda, kestane dal kanseri ile biyolojik mücadele kapsamında, yapay inokulasyonların ancak, iyileştirme çalışmalarında ve kurumak üzere olan gövde veya çok kalın dalların uygun bir şekilde kesilerek elde edilen yeni sürgünlerin veya dallarının büyük bir bölümü kurumuş olan ağaçların toprak yüzeyinden kesilerek sağlanan kök sürgünlerinin iyi bir gelişim yapabilmelerini desteklemek amacıyla denenebileceği düşünülmektedir.

Ancak, bu tür bir uygulamada, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü, Erfelek Orman İşletme Şefliğinde ve Mustafa Kemal Paşa Orman İşletme Müdürlüğü Yeniköy Orman İşletme Şefliği 52 no.lu bölmede görülen örneklerle uygun olarak, genç kestane fertlerindeki doğal inokulasyonların (hipovirülensliğin) seyri ve etkinliği de mutlaka izlenmeli ve yapay inokulasyonların katkısı ve dolayısıyla gerekliliği irdelenerek hareket edilmelidir.

Bunun dışında, yapay inokulasyonların, yani yapay biyolojik mücadelenin, kestane ormanlarımızda çeşitli alanlarda mevcut dal kanseri etmeni virulent ırkların yanında aynı ortamlarda hangi hipovirulent ırkların bulunduğu sağlıklı bir şekilde belirlenmesinden ve virulent ırklara rağmen belirli alanlarda vejetatif yünden uyumlu bazı hipovirulent ırkların

bulunmadığının tespit edilmesinden sonra ve ancak bu hipovirulent izolatların dağılımının hedeflemesi durumunda bir anlam ve önem ifade edebileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, ülkemizde kestane dal kanseri etmeninin vc grup çeşitliliğinin Avrupa'daki popülasyonlardan daha düşük olmasının, hipovirülenliğin kestane tüm doğal yayılım alanlarında daha etkin bir şekilde yayılabilmesine ve hastalığın doğal yoldan kontrolünün hızlandırılmasında son derece etkili olduğu görülmüştür. Bu sonuç üzerinde, Anadolu kestanesinin ana vatanı olan ülkemizdeki kestane ağaçlarının sahip olduğu kalıtsal tolerans ve direncin de önemli bir payının olduğu düşünülmektedir.

Kestane dal kanseri etmeninin, hipovirülenliğin henüz gelişmemiş olduğu ilk bulaşma yıllarında, ileri boyutlardaki doku kayıpları nedeniyle ağaçların ölümüne neden olduğu, ancak son yıllarda kestane dal kanserindeki doğal iyileşmelerin (doğal hipovirülenliğin) çok yaygın ve yüksek düzeyde etkili olmasından dolayı ağaçlarda görülen yeni kurumların daha çok *Phytophthora* spp. kök ve kök boğazı çürüklüğü vb. etmelere bağlı olarak geliştiği anlaşılmaktadır.

Bu durumda, kestane ormanlarında gerçekleştirilecek "iyileştirme çalışmalarının" büyük bir öneme ve önceliğe sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak bu tür uygulamalarda, henüz iyileşme sürecinde olan ağaçların daha fazla yaralanmamasına, meşcere yapı ve bütünlüğünün herhangi bir şekilde zarar görmemesine ileri derecede özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle Kastamonu Bursa ve diğer orman bölge müdürlüklerinde yürütülen iyileştirme çalışmalarına benzer uygulamaların, sonuçları izlenerek, çok dikkatli bir şekilde sürdürülmesinin çok daha yararlı ve başarılı tabloların oluşmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle, iyileştirme kesimleri ile meşcerelerin sağlıklı yapıya kavuşturulması için OGM Silvikültür Dairesi Başkanlığının denetiminde geliştirilecek geçerli teknik uygulama yol ve yöntemlerinin izlenmesinin ve uygulama birlikteliğinin, sağlanacak başarıda en önemli paya sahip olacağı düşünülmektedir.

Meyve üretim alanlarında çok yaşlı kök ve gövdelerde kurumak üzere olan gövde veya çok kalın dalların uygun bir şekilde kesilerek sağlıklı gelişen yeni sürgünler elde edilmesi ve böylece meyve veriminin artırılması hedeflenmelidir. Yeni kestane bahçelerinin kurulmasında dayanıklı çeşit ıslahı ve yetiştirilmesinin getirdiği başarılı sonuçların yaygınlaştırılmasına çalışılmalıdır.

Kestane kanseri hastalığının taşınmaması için;

Vektör böcek ve akarların, taşıyıcı kuşların belirlenmesi, üretimlerde sağlıklı bitkilerden alınan aşı kalemlerinin kullanılması, Orman fidanlıklarında sağlıklı kestane fidanları üretilerek yeni plantasyonların kurulmasında kullanılması, İthal yoluyla gelen meyvelerin temiz olmasına (hastalıktan ari) dikkat edilmesi, hasat, budama ve aşılama kullanılan aletlerin sterilizasyonu, hastalıklı odun ürünlerinin temiz alanlara naklinde tedbir alınması gereklidir.

Karantina önlemleri:

Dış karantina: Son yıllarda Çin'den kestane meyvesi ithali yapıldığı dikkati çekmiştir. Yapılan literatür incelemelerinde kanser hastalığının çok düşük düzeyde de olsa meyve ile taşınabildiği göz önüne alınarak, ülkemize yeni kestane ırklarının ve gruplarının girişine engel olmak amacıyla bulaşık alanlardan ithalatın durdurulması, temiz alanlardan gelen ürünlerde kanser yönüyle inceleme yapılması, hastalığın yayılım haritasının ve uyum gruplarının belirlenmesi gereklidir.

Hazırlanacak eylem planı; kestane ormanlarımızın odun ve meyve veriminin yanında polen ve bal verimini de artırmayı hedeflemelidir.

Marmara Ekolojik geçiş bölgesinde, Anadolu kestanesinin diğeri geniş yapraklı türlerle karışık meşcereler oluşturduğu bölge ormanlarında bu karışımın devamını sağlayacak, doğaya yakın silvikültürel müdahalelerde bulunulmalıdır. Kestanenin ağırlıkta olduğu meşcerelerde meyve veriminin artırılması için diğeri yapraklı türleri sahadan uzaklaştırmadan kestane lehine bakım müdahaleleri yapılmalıdır. Ancak silvikültürel uygulamalara girilmeden önce mutlaka dal kanseri ve kök ve kök boğazı çürüklüğünün kontrol altına alınmasından ve meşcerelerin sağlıklı bir yapıya kavuşmasından sonra çalışmalara başlanmalıdır.

Eylem planı faaliyet takviminde, uygulayıcı teknik elamanların ve yöre insanının, gerekli eğitim çalışmalarına öncelikli olarak yer verilmelidir. Kestane ormanlarımızda kurumlara sebebiyet veren hastalık ve zararlıların tanınması ve doğru mücadelenin yapılabilmesi için teşkilat mensuplarının ve yerel halkın eğitimi hedeflenmelidir. Yapılacak eğitim programlarının bir amacı da, kestane ormanlarımızda yürütülecek iyileştirme çalışmalarında teknik elemanların izleyebileceği yanlış uygulamaların önüne geçilmesi olmalıdır. Öncelikle eğitimcilerin eğitimi yolu ile teknik kapasitesi ve farkındalığı artırılmış çekirdek kadro oluşturulmalı, bu kişiler vasıtası ile de teşkilatın diğeri elemanları ve yerel halk eğitilmelidir. Kestane ormanlarında amenajman planı gereği yapılacak silvikültürel müdahalelerde, kansere sebep olan virulent etmeni kontrol eden hipovirulent dokuların yaygın olduğu kestane ağaçlarının kesilmemesi hususunda işletme şefleri eğitilmelidir. Kesimlerde, hastalık geçirmiş ağaçların iyileşme eğilim ve derecelerinin de dikkate alınması sağlanmalıdır.

Mevcut Kestane ormanlarının rehabilitasyonu, Eylem Planının bir diğeri temel hedefi olmalıdır. Program ve takvime bağlanan rehabilitasyon çalışmalarının, eğitim programından geçmiş kişilerce ve tekniğine uygun olarak yapılması sağlanmalıdır. Bu bağlamda sertifikalandırılmış 3-5 kişilik profesyonel ekipler oluşturması hedeflenmelidir.

Rehabilitasyon edilen alanların korunması ve izlenmesi bir diğeri hedef olmalıdır. Eylem planının uygulama süresi sonunda hangi olumlu ya da olumsuz sonuçları doğurduğu hususunda izleme ve değerlendirme sonuçları bir veri bankasında toplanmalıdır. Eylem Planının bu kısmında akademik çevrelerle birlikte çalışma yol ve yöntemleri gözden geçirilerek uygulanabilir bir programa dönüştürülmelidir.

Kestane ağacının toprak ve iklim istekleri göz önünde bulundurularak orman içi ve bitişğinde kestane kapama bahçeleri tesis edilmelidir. Orman kanunu Ek-12. maddesi kapsamında köy kooperatif veya köy tüzel kişiliklerine bakımlarını yapmaları şartı ile tarife bedeli karşılığında tahsis edilmelidir. Programlanacak bu Eylem Planı faaliyeti ile kestane meyve veriminin artırılması hedeflenmelidir. Büyük alanlarda kurulacak olan kestane plantasyonları ayrıca bal ormanları olarak da değerlendirilmelidir.

Pazarlama imkânına yönelik altyapı çalışma ve araştırması yapılarak, bölgesel üretim alanları düşünülmeli ve pazarlamaya yönelik altyapı oluşturulmalı, kooperatifleşmeye gidilmelidir. Üretim ve pazarlama belirli bir plan kapsamında gerçekleştirilmelidir.

Genetik (kaynak) bahçe kurulmalıdır. Tohum ve aşı kalemi ihtiyacı buradan karşılanmalıdır. Çeşit bahçeleri kurulması çalışmaları desteklenmelidir. Bu amaçla, Prof.Dr.Arif SOYLU ve çalışma arkadaşları tarafından, meyve hasadı yapılan kültür bahçelerinde yetiştirilen çeşitlerin yer alacağı bahçenin geliştirilmesine destek sağlanmalıdır. Benzer şekilde, Karadeniz Bölgesinde, kaliteli odun ve meyve verimi yönünden üstün olan,

hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı yabani kestane bireylerden sağlanacak aşı kalemleri kullanılarak, belirli yerlerde çeşitli büyüklüklerde yabani kestane çeşit bahçelerinin kurulması için gerekli çalışmalar başlatılmalıdır.

Özellikle karışık kestane meşçerelerinde, odun dışı ürün olarak kestane meyve veriminin artırılması için kestane ağaçlarının tepe çatılarının geliştirilmesi amacıyla yapılacak müdahalelerde plan verisinin yetersiz olduğu durumlarda, kestane lehinde eta artırımına gidilerek 295 sayılı tebliğ doğrultusunda gerekli işlemler yapılabilir.

Kestane dal kanseri sebebiyle tepe çatısı kurumuş ancak hayatı devam eden kestane ağaçlarında hipovirüent dokuların yaygın olması durumunda, bunların sahadan uzaklaştırılmaması veya bu tür sahalarda OZM şube müdürlüklerince inceleme yapıldıktan sonra gerekli müdahalelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Bozuk kestane sahalarda Özel ağaçlandırmaya konu edilecek kestane sahalarna verilecek izinlerde, izne konu sahanın isminin tam olarak belirlenmesi (kestane bahçesi mi? özel ağaçlandırma sahası mı?) gerekmektedir.

Kestane dal kanseri hastalığının bulunduğu yerlerde aşılama çalışmalarından şiddetle kaçınılmalı ve bölgeler arası aşı kalemi transferi yapılmamalıdır.

Aşılama tüm dünyada bu hastalığın dağılmasında en büyük etkidir. Bu nedenle aşılama ve aşılı fidan üretimi patoloğlarla işbirliği halinde hijyenik ortamda yapılmalıdır.

Yeni bir kestane bahçesi kurulurken, öncelikle o yörede orijini belli fidanlarla tesis edilmeli, başka yerde yetiştirilen aşılı kestane fidanları kullanılmamalıdır. Bunun yerine bahçe kurulacak yerde bulunan kestanelerden toplanacak tohumlardan fidan üretilip sahadada aşılama yapılmalıdır.

Gerek çeşit seçiminde gerekse de fidan üretimlerinde sağlıklı materyaller (aşı kalemi) temini konusuna son derece özen gösterilmelidir. Çeşit seçiminde piyasanın istekleri dikkate alınmalıdır.

Bölgeler arası fidan transferi kesinlikle yapılmamalı, her bölge kendi ihtiyacı olan fidanı kendisi üretmelidir.