

# ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ DERS NOTU

## Birinci Bölüm



## TÜRKİYE'DE ORMAN KORUMANIN DÜNÜ, BUGÜNÜ VE YARINI

### 1. GİRİŞ

#### 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 karşılanmasında 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 3 milyar insan 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.

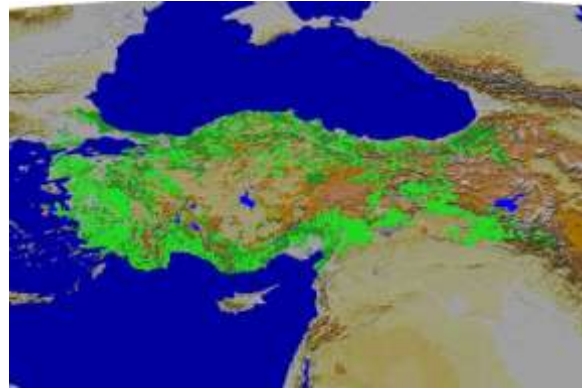
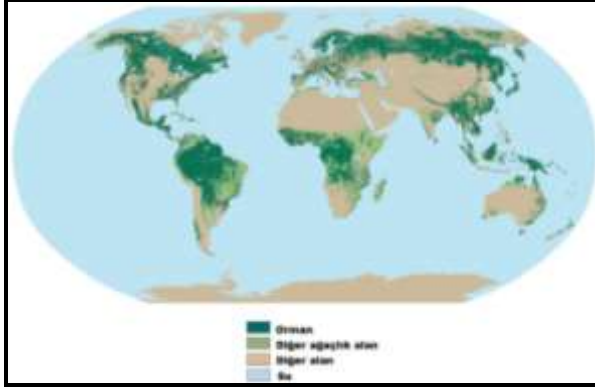
Dünya ormanlarının, Grönland ve Antarktika dışında, toplam kara alanlarının %26,6'sını kapladığı hesap edilmektedir. Bu ormanların %66'sı on ülkede yer almaktadır. Bu ülkeler Rusya, Brezilya, Kanada, ABD, Çin, Avustralya, Kongo, Endonezya, Peru ve Hindistan'dır. **Bu sıralamada 34. sırada yer alan Türkiye,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

Dünya 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 21,6 milyon hektara ulaşan orman alanları birçok tehdit ve tehlike altındadır. Bu sebeple, ormanlarımızın öncelikle korunması büyük önem taşımaktadır

## Orman Varlığımız

Türkiye'nin orman durumu, 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'dan 2011 verilerine göre 21,7 milyon ha'a çıkmıştır. Aynı dönemde orman alanlarının ülke alanına oranı %26,1'den **%27,8'e çıkmıştır**. Buna göre orman alanlarında son 40 yılda yaklaşık 1,4 milyon ha ve yıllık ortalama **%0,25** oranında bir artış olmuştur. Verimli orman alanlarının oranı ilk plan döneminde %43 iken son dönemde %52 olmuştur.



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  |                    |
| Kızılcım          | 5.420.524  |                    |
| Karaçam           | 4.202.298  |                    |
| Kayın             | 1.751.484  |                    |
| Sarıçam           | 1.239.578  |                    |
| Göknar            | 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**

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 korunma 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.

## **2. MEVCUT DURUM ANALİZİ**

### **2.1. 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.

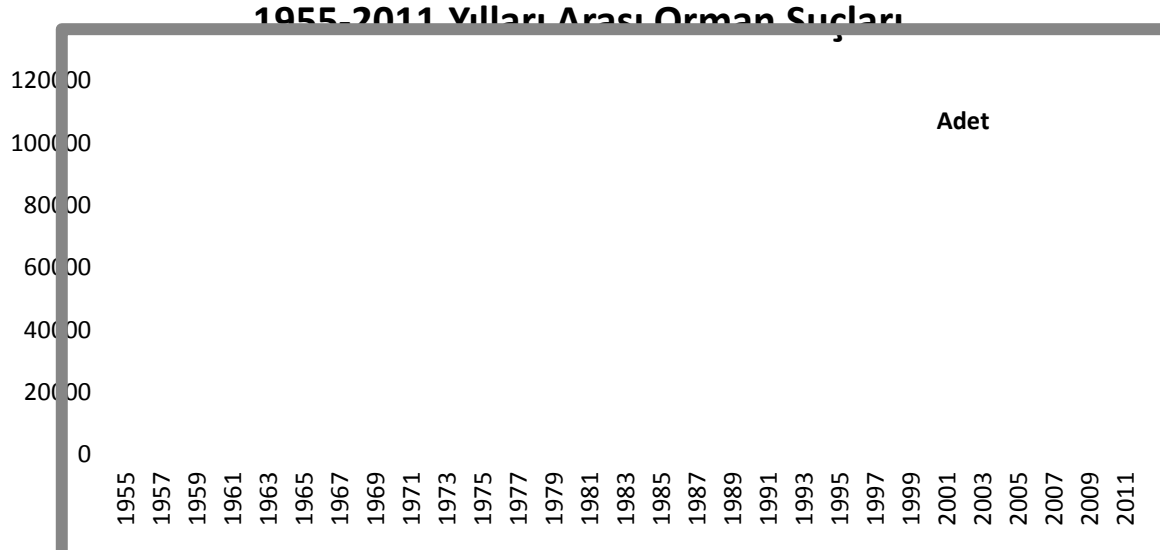
Orman Genel Müdürlüğü, toplumun ve gelecek kuşakların ormanlardan beklentilerini sürdürülebilir şekilde karşılamak için örgüt yapısını sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik alanlarda değişen ve gelişen koşullar paralelinde yeniden düzenlemiş ve bu amaçla kanun dışı müdahalelerin yoğun olduğu bölgelerde özel koruma tedbirleri alacak planlamalar yapmıştır. Ormanlarımız, 27 Orman Bölge Müdürlüğü, 241 Orman İşletme Müdürlüğü ve 1370 Orman İşletme Şefliğinde 1751 Toplu Koruma Ekibi, 116 Bölüm Koruma Ekibi ve 23 Hassas Alanlar Koruma Ekibinde toplam 3700 teknik eleman ve 5836 Orman Muhafaza Memuru ile korunmaktadır.

### **Yasa Dışı Fiiller**

Ülkemizde ormancılıkla ilgili düzenli kayıtların tutulmaya başlandığı 1955 yılından 2011 yılı sonuna kadar düzenlenen raporlara göre belirlenen Usulsüz Kesme, Nakil, Açma ve Yerleşme, İşgal/Faydalanma, Bulundurma, Sarf ve **İzinsiz** Otlatma gibi yasa dışı fiillere ait suç sayılarında son yıllarda çok belirgin bir azalma meydana gelmiştir (Şekil 2).

### **Abiyotik Zararlar**

Küresel iklim değişikliği ve hava kirliliğinin ormanlar üzerindeki etkileri konusunda henüz yeterli bilgiye sahip olmamakla beraber, gelecekte, özellikle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artacağı öngörülmektedir. Kar kırması, rüzgâr 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 m<sup>3</sup> ibrelili ve 1.794.356 m<sup>3</sup> yapraklı olmak üzere toplam 15.587.739 m<sup>3</sup> dikili ağaç zarar görmüştür.



Şekil 2. Ormanlarımızda 1955-2011 yılları arasında meydana gelen yasa dışı fiillerin sayısı.

## 2.2. 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

ihativa etmekte ve kanun bu konuda organizasyon oluşturma görevini Orman Genel Müdürlüğü Teşkilatına vermektedir.

### 2.2.1. Türkiye’de Orman Yangınları

#### Orman Yangınları İle İlgili Yasal mevzuat

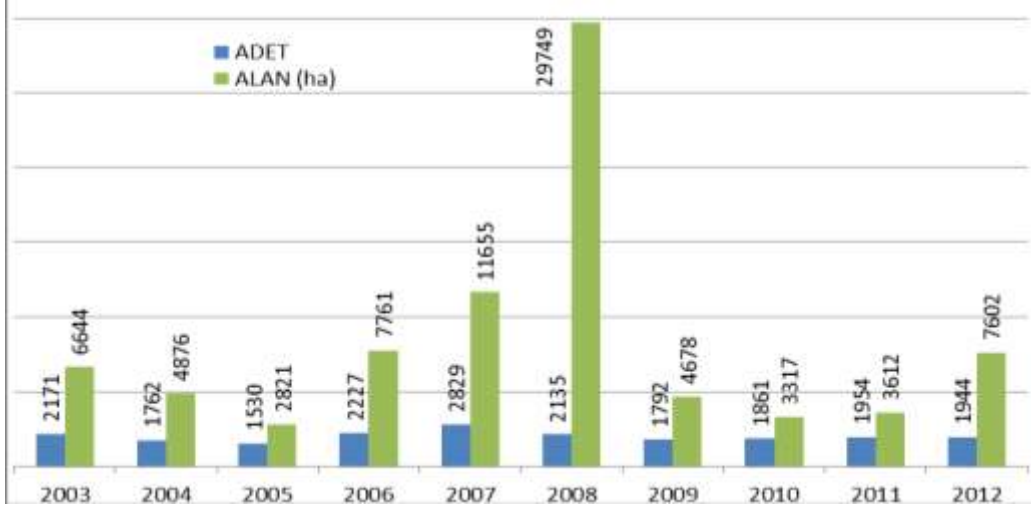
Orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesiyle ilgili her türlü faaliyet; 01.01.1995 tarihinden itibaren yürürlüğe giren 285 Sayılı "**Orman Yangınlarının nlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları**" tebliğine göre yrtlmektedir. Ayrıca; orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesinde görevli memurlarla mükelleflerin göreceklere görev ve hizmetler, 6831 sayılı Yasa'nın 69. uncu maddesi hükmüne göre düzenlenmiş "**Orman Yangınlarının nlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Göreceklere İşler Hakkında Yönetmelik**" içerisinde tarif edilmiştir.

İstatistikler incelendiğinde son 10 yıllık verilere göre ülkemizde yıllık ortalama 2066 adet orman yangını çıktığı ve yılda ortalama 8556 ha orman alanının yangından zarar gördüğü anlaşılmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Son 10 yıllık orman yangını verileri

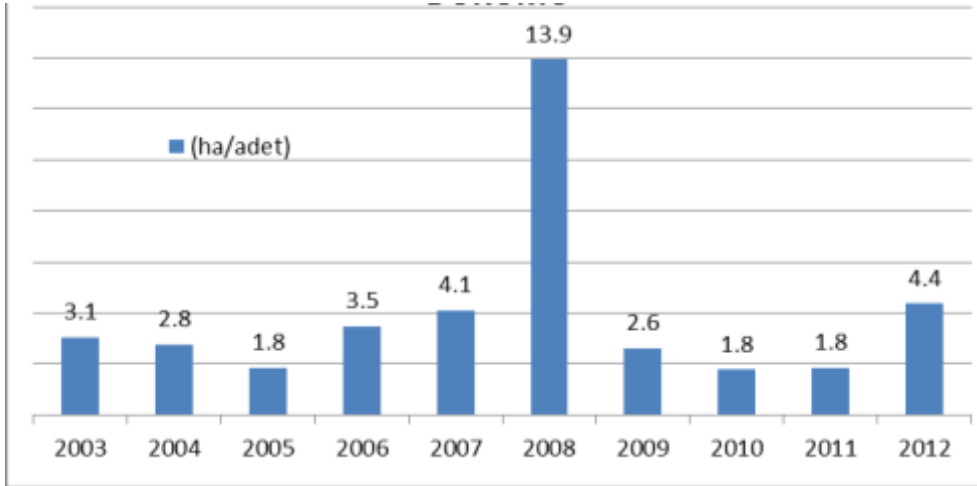
| YILLAR                    | ADET | ALAN(ha) | YANGIN BAŞINA DÜŞEN ALAN |
|---------------------------|------|----------|--------------------------|
| 2003                      | 2171 | 6644     | 3.1                      |
| 2004                      | 1762 | 4876     | 2.8                      |
| 2005                      | 1530 | 2821     | 1.8                      |
| 2006                      | 2227 | 7761     | 3.5                      |
| 2007                      | 2829 | 11655    | 4.1                      |
| 2008                      | 2135 | 29749    | 13.9                     |
| 2009                      | 1792 | 4678     | 2.6                      |
| 2010                      | 1861 | 3317     | 1.8                      |
| 2011                      | 1954 | 3612     | 1.8                      |
| 2012                      | 2396 | 10450    | 4.4                      |
| <b>10 YILLIK ORTALAMA</b> | 2066 | 8556     | 4.1                      |

Ülkemizde ilk yangın kayıtları 1937 yılında tutulmaya başlamıştır. Son 10 yılda çıkan orman yangınlarının alan ve adet olarak durumu Şekil 4’de gösterilmektedir.



Şekil 4. Orman yangınlarının son 10 yıllık seyri.

Son 10 yılda yangın başına düşen ortalama alan, 4.1 ha olarak gerçekleşmiş olup son 10 yıllık veriler Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. Son 10 yılda yangın başına düşen alan

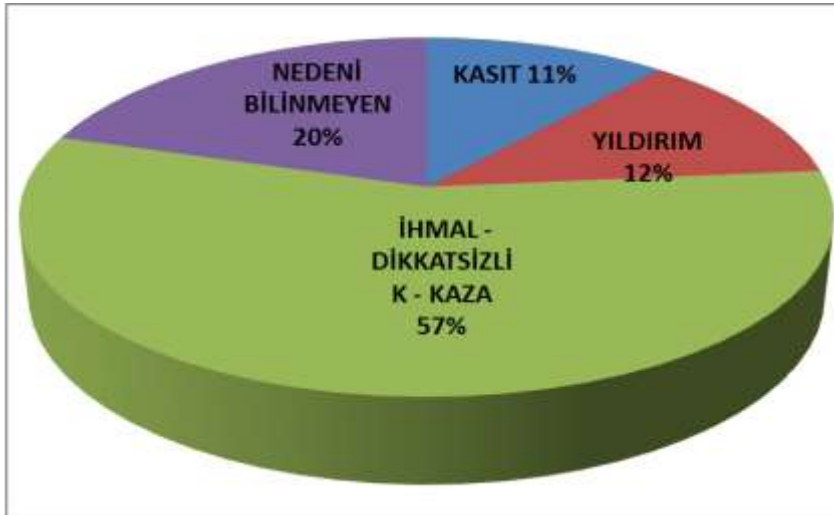
Son 10 yılda Akdeniz ülkelerinde orman yangınlarından zarar gören toplam ormanlık alan ve bunların ülke ormanlarına oranı Şekil 6'de gösterilmiştir.



Şekil 6. Akdeniz ülkelerinde orman durumu ve orman yangınlarından zarar gören alanlar

Ormanlarımızda çıkan yangınların büyük çoğunluğu insanlar tarafından çıkarılmaktadır. Son 10 yıllık verilere göre yangınların %57'si ihmal, dikkatsizlik ve kaza, %11'i kasıt, %12'si doğal sebepler (yıldırım) sonucu çıkmış, %20'lik bölümünün ise çıkış nedeni belirlenememiştir (Şekil 7).

İhmal ve dikkatsizlik sonucu çıkan yangınlar arasında %9'luk oran ile sigara ateşi, %6'lık oran ile anız, %5'lik oran ile çoban ateşi ve %3'lük oran ile piknik ateşinin yer alması dikkat çekmektedir. Sigara ateşi yangınları sonucu etkilenen alanın oranı %8, anız yangınlarında %6 ve çoban ateşi yangınlarında ise %6 olmuştur.



Şekil 7. Son 10 yılda (2002-2011) yangınların çıkış sebeplerine göre dağılımı.

Yangın çıkış sebeplerindeki değişkenlik yangınların çıkış yer ve zamanlarını da etkileyebilmektedir. Örneğin taşıt araçları sayısındaki artışa bağlı olarak trafik kazası veya araç yangınlarından kaynaklanan orman yangınlarında artış görülürken,



lokomotiflerin modernizasyonu sonucu demiryolu kökenli yangınlarda azalmalar gözlenmekte, elektrik hatlarının yaygınlaşmasının bir sonucu olarak ormanlık alanlardan geçen hatların kopması sebebiyle trafo ve enerji nakil hattı orijinli yangın sayısında önemli artışlar kaydedilmektedir.

Ülkemizde görülen orman yangınlarının gerek sayı, gerek alan olarak %85'lere varan bölümü haziran-ekim aylarında, yangın tehlike ve riskinin en yüksek olduğu bir dönemde meydana gelmektedir. Yanan alanların aylara dağılımında en büyük kayıp %49 oranı ile ağustos, %18 ile eylül ve %11 oranı ile temmuz aylarında olmuştur.

Son 10 yılda çıkan yangınların büyük bir bölümü gündüz saatlerinde başlamıştır. Yangınların %76'sı 10-17 saatleri arasında çıkmış, toplam sahanın %85'i bu yangınlarda yitirilmiştir. Yangınların %16'sı 17-20 saatleri arasında, %7'si de 20-24 saatleri arasında meydana gelmiştir. 24-06 ve 06-10 saatleri arasında çıkan yangınların oranı sayı bakımından %9, alan bakımından %3 seviyesinde olmuştur.

### **Orman Yangınları Gözetleme, Haberleşme ve Müdahale Organizasyonu**

Orman Genel Müdürlüğü; mevcut 776 adet yangın kulesi ile gözetleme, 605 adet haber merkezi ile haberleşme hizmetlerini sürdürmektedir. Gözetleme hizmetlerinde 1517, haberleşme hizmetlerinde de 894 olmak üzere toplam 2411 personel görev yapmaktadır.

Her Bölge Müdürlüğü merkezinde ve yangına hassas tüm illerde oluşturulan Alo 177 Yangın İhbar Hattı faal tutulmakta, kritik yörelerde oluşturulan seyyar ekipler ve kritik günlerde yapılan hava gözetlemeleri yardımı ile gözetleme ve haberleşmede herhangi bir zafiyete meydan verilmemektedir.

Çıkan orman yangınlarına hızlı ve etkin müdahale etmek için 755 adet ilk müdahale ekibinden oluşan 11 bin işçi ile 5000 memur ve 2500 teknik eleman 24 saat göreve hazır bekletilmektedir.

### **Orman Yangınları İle Mücadele Stratejisi**

Orman yangınları ile mücadele çalışmalarında Genel müdürlüğümüz 3 temel strateji kullanmaktadır: Önleme, Söndürme ve Rehabilitasyon. (Şekil 8)



Şekil 8. Orman Genel Müdürlüğü Yangınla Mücadele Stratejisi.

### **Orman Yangınlarının Çıkmasını Önleme Çalışmaları**

Orman yangınlarının çıkmasına mani olmak için halkımıza verilen eğitim çalışmaları yıl boyunca devam etmektedir. Bu kapsamda;

Çocuklara ve gençlere yönelik faaliyetler kapsamında; Sincap çocuk tiyatroları, Sincap çocuk dergisi, ilköğretim ve lise öğrencilerine yönelik seminerler, orman içi kamp ve geziler düzenlenmektedir

Orman köylülerine yönelik faaliyetler kapsamında; orman köylülerine yönelik eğitimler, orman köyleri muhtarlar toplantıları, avcı, çoban ve çiftçilerin eğitim çalışmaları düzenlenmektedir.

Genel kapsamlı bilinçlendirme faaliyetleri kapsamında; belirli gün ve hafta etkinlikleri, yerel yönetimlerle koordinasyon toplantıları, radyo ve televizyonlarla işbirliği çalışmaları, basın ve gönüllü kuruluşlara yönelik çalışmalar, turizm acentaları ve turistik tesislerde çalışan personelin eğitimi, askeri birliklere ve yerel itfaiye teşkilatlarına eğitim çalışmaları düzenlenmektedir.

Yangınla mücadelede görev alan tüm Teknik Personel, Operatörler ve Yangın İşçileri her yangın mevsiminden önce mutlaka işbaşı eğitimlerini almaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Yangınla mücadele eğitim çalışmaları

Yol kenarı temizliği, dal budaması ve yangın sezonu öncesinde kontrollü yakma ile yanıcı maddenin azaltılması çalışmaları yapılmaktadır.

Yangına hassas bölgelerde 5 yıllık proje kapsamında, 3 milyon hektar alanda meşçere bakımı çalışmaları yapılmaktadır.

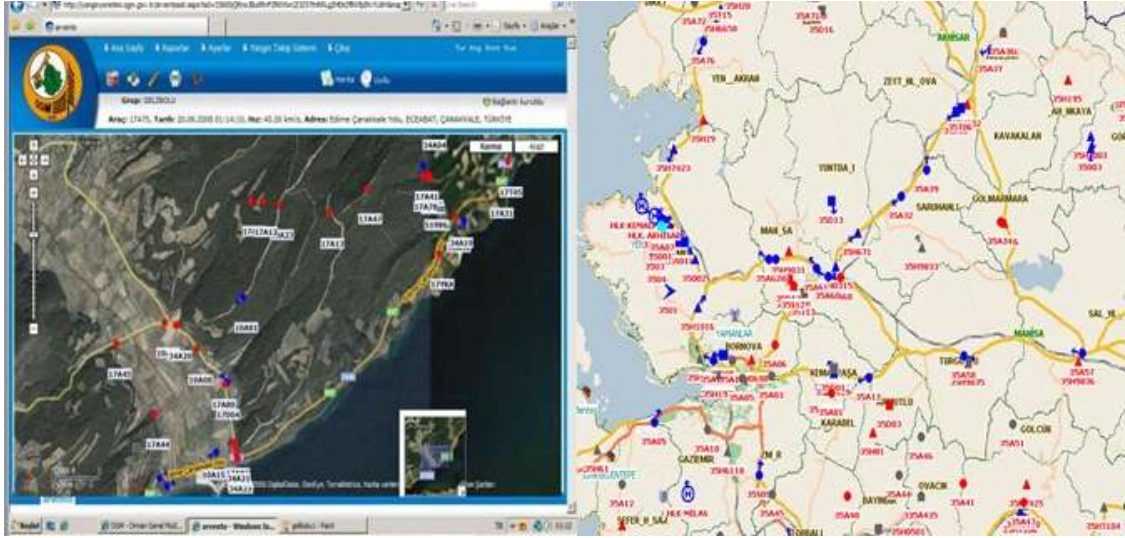
### **Söndürme İle İlgili Çalışmalar**

Yer ekiplerince kullanılmak üzere; 970 arazöz, 282 tanker arazöz, 467 ilk müdahale aracı, 184 dozer, 156 greyder, 35 loder bulunmaktadır. Bunun yanında yangına hassas bölgelerdeki orman köylerine 1500 adet 3 tonluk su tankı dağıtılmıştır.

Son yıllarda ortalama olarak her yıl; 6 adet idare helikopteri, 23 adet kiralık yangın söndürme helikopteri, 6 adet amfibik uçak, 14 adet dromader uçak olmak üzere 49 adet hava aracı kullanılmıştır.

Tüm kara ve hava araçları yangın yönetim sistemi ile izlenmekte, kullanılan gelişmiş ara yüz ile hem araçların yangının durumuna göre yönetimi, hem de

yangının güncel durumuna ait bilgilerin alınması konularında faydalanılmaktadır. (Şekil 10)



Şekil 10. Yangın yönetim sistemi

Orman yangınlarında ilk müdahale son derece önem taşımaktadır. Bunun için, çıkan dumanı 15 -20 saniye içinde tespit ederek Yangın Harekât Merkezlerine bildiren görmeye dayalı kameralı sistem kullanılmaktadır. Yangına hassas bölgelerde 66 gözetleme kulesinde 132 adet kamera bulunmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. Kameralı yangın gözetleme sistemi

Orman yangınları ile hızlı ve etkin mücadele için ormanlar içerisine her 5 km de bir olmak üzere, 1650 adet havuz, gölet ve su toplama çukuru yapılmıştır.

Meteorolojiden günlük yangın Risk Haritası alınmakta ve riskli bölgelere destek unsurları kaydırılmaktadır (Şekil 12).



Şekil 12. Meteorolojik Erken Uyarı Risk Haritası



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 etkisinin fazlasıyla hissedilmekte olduğu son yıllarda giderek artan oranda ölümler görülmekte ve nem isteği yüksek olan bu türün varlığı birçok yerde tehdit altında bulunmaktadır. 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.

### **2.3.2. 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 mücadele yöntemi olmayan kestane dal kanseri hastalığının kontrolünde kültürel önlemler ve karantina oldukça sınırlı bir etkiye sahiptir. Dayanıklı çeşit ıslahı ve yetiştirilmesinin getirdiği başarılı sonuçların

yanı sıra özellikle *C. parasitica*'nın virulensliği düşük hipovirulent ırklarının kullanılması etmenin biyolojik mücadelesinde büyük bir potansiyele sahiptir.

Biyolojik mücadelede kullanılan hipovirulent ırklar, virulent bir ırkın *Hypovirus* cinsi virüsler 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 yönden uyumlu vc gruba ait bireyler arasında gerçekleşmekte, aralarında vejetatif uyuşmazlık olan bireyler arasında hipovirulensliğin taşınması engellenmektedir. Hipovirulent ırklarda eşeyli üreme, populasyon içersinde genetik çeşitliliğin ve gruplarının sayısının artmasına neden olabileceğinden hipovirulensliğin doğada yayılışını sınırlandırdığı ileri sürülmektedir (Liu ve ark, 2000).

ABD' de *C. parasitica*'nın çok sayıda vc grubu bulunduğu ve bunun biyolojik mücadele çalışmalarındaki başarısızlığın en önemli nedeni olduğu varsayılmaktadır (Anagnostakis,1982; Griffin, 1986; Fullbright, 1999). Oysa hipovirulentlik, vc grup sayısının düşük olduğu populasyonlarda daha etkin bir şekilde yayılabilmektedir. Avrupa'nın bir çok kestane üretim alanlarında etmenin vc grup çeşitliliğinin azlığı hipovirulent izolatların dağılımını teşvik ederek hastalığın kontrolünü sağlamıştır (Heiniger ve ark., 1998).

Ülkemizde kestane kanseri ile bulaşık olduğu belirlenen Ege, Marmara ve Karadeniz bölgelerinden toplanan *C. parasitica* izolatları arasında 14 hipovirulent izolat ve 2 vc grubu belirlenmiştir (Çeliker ve Onoğur, 2001). Aydın ili kestane üretim alanlarında iki farklı vejetatif uyum grubuna ait izolatların bulunduğu saptanmıştır (Döken ve ark., 2004). Ülkemizde hipovirulent izolatların elde edilmiş olması ve vc grup sayısının düşük bulunması biyolojik mücadelenin başarı şansının yüksek olabileceğini göstermiştir. Nitekim, etmenin vc grup çeşitliliğinin Avrupa'daki populasyonlardan daha düşük olması, son yıllarda hipovirulensliğin ülkemizde kestanenin tüm doğal yayılış alanlarında daha etkin bir şekilde yayılabilmesini ve hastalığın doğal yoldan kontrolünün hızla devam etmesini sağlamıştır.

Kestane dal kanseri etmeni *Cryphonectria parasitica*'nın hipovirulent ırklarının ülkemizde yayılış gösteren uyum grupları tespit edilmiş, biyolojik etkinliği denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu hastalıkla mücadele kapsamında FAO desteğinde proje hazırlanmıştır. Proje ile hipovirulent ırklar laboratuvar ortamında çoğaltılarak hipovirulensliğin yaygın olmadığı hastalıklı alanlara yapay inokulasyonlar gerçekleştirilecektir.

Trabzon kestane ormanlarında yapılan çalışmada dal kanseri etmeninin (virulent ırkın) kestane ağaçlarında meydana getirdiği kanser yara dokularında mevcut virulent ve doğal dönüşümle meydana gelmiş hipovirulentlik düzeyleri ile ilgili sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Trabzon kestane ormanlarında ağaçlardaki dal kanseri yara dokularında doğal dönüşümle meydana gelmiş hipovirulentlik düzeyleri ya da iyileşme durumları.

| Yükselti ve Bakı | Ağaç Sayısı (adet) | Ortalama Çap (cm) | Hastalıklı Doku Bulunan Ağaçlar (%) | Kurumuş Ağaçlar (%) | Ağaç Başına Ortalama Yara Boyutu (cm <sup>2</sup> ) | Yara Dokularında Alt Kabukta İyileşme Oranları (%) |      |    | Kabuksuz Doku Alanı (%) |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|---|--|------|----|-------------------------|
|                  |                    |                   |                                     |                     |   | Tam  | Orta | Az |                         |

|                   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 820m<br>Batı      | 26           | 33   | 69   | Yok  | 1814 | 64   | 27   | 9    | 3,3  |
| 760m<br>Kuzeybatı | 36           | 35   | 42   | 25   | 1463 | 50   | 23   | 27   | 23,2 |
| 450m<br>Kuzey     | 46           | 20   | 48   | 13   | 1757 | 41   | 45   | 14   | 7,5  |
| 750m<br>Güneybatı | 29<br>(+24)  | 30   | 34   | 7    | 3430 | 20   | 30   | 50   | 47   |
| 680m<br>Kuzeydoğu | 38<br>(+10)  | 23   | 58   | 18   | 2823 | 37   | 45   | 18   | 15   |
| 570m<br>Batı      | 40           | 17   | 58   | 17   | 1311 | 31   | 41   | 28   | 18   |
| <b>Ortalama</b>   | 169<br>(+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 cm<sup>2</sup> 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 virulenslik ve hipovirulenslik 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 kaniye 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.



## **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.

## **Orman Zararlılarıyla Mücadele**

### **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 zararların bulunduğu alanlara verilmiştir.

### **Böcekçil Kuşlar.**

Böcekçil kuşların popülasyonlarının arttırılmasında 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 1.186.755 yuva asımı gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda yıllık 60 bin dolayında kuş yuvası asılmaktadır. Böcekçil kuşların 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.

**Adacık Tesisi.** Çam keseböceğinin larva parazitoidi *Compsilura concinnata* (Meigen), *Phryxe caudata* (Rondani) (Diptera: Tachinidae) vb. ile avcılarından *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae) doğada çok sayıda rastlanan önemli doğal düşmanlarıdır. Adacık yöntemiyle, orman alanlarında yapılan mekanik mücadele ile zararlının 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.

***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 salıverilmektedir. 2012 yılı sonuna kadar 1.489.757 adet 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 laboratuvarında toplam 313.903 adet ergini üretilerek kabuk böceği zararı görülen ormanlara verilmiştir.

***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.

**Biyoteknik Mücadele.** 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.

**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.

**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

## **3. KAYDEDİLEN GELİŞMELER**

### **3.1. 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 işlevidir.

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 ülkemizde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca yürütülmekte olup, Orman Genel müdürlüğüne de 2011 yılında yapılan yasal değişiklikle ‘Ormancılık Karantina Hizmetleri’ görev olarak verilmiştir.

### **3.2. Orman Ekosistemlerinin İzlenmesi**

Orman ekosistemleri, sürdürülebilir şekilde yönetildiğinde kendi içinde birbirleri ile ilişki ve dengeli bir düzende bulunan ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel kapsamındaki 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, sürdürülebilir orman yönetiminin en önemli kriterini oluşturmaktadır. Bu kriterin olumsuz etkilenmesi, ekosistemlerin kaynak potansiyelini ve bilhassa küresel karbon döngüsüne katkısını, biyolojik çeşitlilik vb. diğer kriterleri de olumsuz etkilemektedir.

Sürdürülebilir orman yönetimi kriterlerinin değerlendirilebilmesi için her bir kriteri oluşturan ölçülebilir göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda ormanların sağlığının ve hayatîyetinin izlenmesi, biyotik ve abiyotik etmenlere dayalı göstergelerde çeşitli parametrelere ait verilerin derlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle orman ekosistemlerinin sağlık ve hayatîyetinin aktüel durumunun tespiti ve zaman içinde gelişiminin izlenmesi gerekmektedir.

Sanayide görülen gelişme paralelinde, çevrenin ve özellikle ormanların havadaki kirlilikten olumsuz olarak etkilendiği görülmüştür. Bu amaçla Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (UNECE)-Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi (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 ettirilmektedir. Günümüz itibarıyla 41 ülkede izleme yapılmaktadır.

Sürdürülebilir orman yönetiminin 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 ülke genelinde ormanlık alanlarda 602 gözlem alanında Seviye I ve 12 gözlem alanında da Seviye II programları şeklinde yürütülmektedir.

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 Enstitüsü 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<br>(İbre- Yaprak kaybı<br>% 0-25) |      |      |      |      | Sınıf 2-4<br>(İbre-Yaprak kaybı<br>% >25-<100) |      |      |      |      | Ortalama İbre-Yaprak<br>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 itibarıyla %22'den %18'e gerilemiştir. Ağaçların sağlık durumunda iyileşme görülmektedir.

### 3.3. 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.

### **3.4. 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 2012 itibariyle, ülkemizde 54 adet muhafaza ormanı ayrılmış olup, toplam muhafaza ormanı alanı 251.211 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.

### **3.5. Orman yangınları ile Mücadelede Yeni Gelişmeler**

Orman yangınları ile karadan daha etkin mücadele edilmesi ve yangınlara müdahalenin mümkün olan en kısa süreye indirilmesinin gerekliliğinden hareketle, 1999 ve 2001 yıllarında 100 Milyon USD tutarında, 2002-2012 yılları içerisinde ise 350 Milyon TL tutarında iş makinesi (dozer, greyder, ekskavatör, kepçe, treyler), yangın söndürme aracı (4, 6 ve 12 tonluk arazöz; ilk müdahale aracı), muhtelif makine teçhizat, araç ve gereç alınmıştır.

Orman yangınları mücadelede daha etkin bir yapı sağlamak üzere Tim sistemine geçilmiştir. TİM'in araç olarak asıl unsurları 1 İlk Müdahale aracı(yada pick-up), 3 arazöz ve 1 su ikmal aracıdır. TİM her zaman ve mutlaka tüm unsurları ile birlikte konuşlanır.(Şekil 14 )



Şekil 14. Orman yangınları ile mücadele Tim'i.

Meteorolojik erken uyarı sistemini güçlendirmek üzere, orman içinde tespit edilen 21 noktaya orman yangınları için özelleştirilmiş meteorolojik istasyonlar konmuştur.

Kameralı gözetleme sistemi için kullanılan kamera sayısı toplam 132'ye çıkarılmıştır.

Orman yangınları ile mücadele eden personelin daha etkin eğitimini amaçlayan OYMES projesinin birinci etabı olan Bilgisayar tabanlı eğitim sistemi tamamlanmakta olup Antalya'da açılan Orman Yangınları Eğitim Merkezinde 2013 yılından itibaren personelin hizmetine sunulacaktır.

Yangınla mücadelede kullanılan su atar helikopterlerin kullanımına sunulan yangın havuz ve göletlerinin sayısı 3500'ü bulmuştur.

YARDOP projesi gereği orman-yerleşim alanları arakesitinde yangının geçişini ve yayılmasını engelleyici tesisler kurulmaya başlanmıştır.

## 4. KARŞILAŞILAN DARBOĞAZ VE ZORLUKLAR

### 4.1. Güncel Sorunlar ve Yakın Tehditler

Türkiye, Avrupa-Sibiryaya, 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 gelecekte 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 değiştiği 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 yapılabilmeli 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.

#### **4.2. Orman Yangınları**

Yangın organizasyonu yangınla mücadeleye odaklıdır. Yangın öncesi planlamalar yangınlara karşı hazırlıklı olma ve yangınların önlenmesi çalışmalarında çok önemli bir yere sahipken, bunun için ayrılan bütçe oldukça kısıtlıdır.

Ekosistemin yapısı ve fonksiyonları yangınla ilgili planlamalarda fazla dikkate alınmamaktadır. Ekosistemlerin şekillenmesinde iklim ile birlikte yangın (yangın rejimi) önemli rol oynamaktadır. Ormanların planlanması, yangın amenajmanı ve silvikültürel planlamalarda bu husus gerektiği şekilde dikkate alınmamaktadır. Bundan dolayı, ekosistemlerin yangınlara karşı daha hassasiyeti daha da artmaktadır. Kırsal kesimden kentsel alanlara yoğun bir nüfus hareketi olmaktadır.

Nüfusun kırsal kesimde önemli derecede azalması beraberinde otlatmanın azalması ve daha önce tarım arazisi olarak kullanılan alanların terk edilmesi sonuncu doğurmaktadır. Bu da, yanıcı madde yükünü artırmakta ve yanıcı maddelerin geniş alanlarda blok yapı oluşturmasına sebep olmaktadır. Böylece yangın tehlikesi artmaktadır.

Yanıcı madde tipi, yükü ve düzeni ile ilgili olası düzenlemeler, yüksek değere sahip yerel alanların korunmasına yardım etmek için kullanılabilir. Diğer yandan, daha geniş ölçekteki yanıcı madde düzenlemelerinin yapılabilirliği olmayabilecektir. Başta insan ve doğal kaynaklar gibi değerleri yangından korumak için yangın amirlerinin çok hassas dengelenmiş eylemlere olan ihtiyaçları yanında, ekosistemin işlevi ve devamı için, yangına, doğal rolünü devam ettirmesi için daha fazla izin verilebilecektir. Ormanların çok önemli bir karbon yutağı olarak değerlendirilmesi, yangının önemini giderek arttırabilecektir.

Orman/Yerleşim arakesitinde önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Toplumun sosyo-ekonomik yapısındaki iyileşmelere paralel olarak kırsal kesimde, ormana yakın ya da orman içi arazilerde artan bir şekilde yeni yerleşim alanları oluşturulmaktadır. Yeni yerleşimciler çoğunlukla yangın bilincine sahip değillerdir. Bu durum, yangın risk ve tehlikesini artırmaktadır.

Otlatma ve diğer yanıcı madde düzenleme araçları fazla dikkate alınmamaktadır. Kırsal nüfusun azalması, ağaçlandırma faaliyetlerinin artması, kamuoyu orman bilincinin artması ve usulsüz faydalanmaların azalması sonucu yanıcı maddelerin yapı, kompozisyon ve alanı değişmekte ve artmaktadır. Buna rağmen, yanıcı maddelerin düzenlenmesi ile ilgili uygulamalar bazı alanlar için yetersiz ve çoğu kez ekolojik ve ekonomik tabandan yoksundur.



Ekonomik olarak sürdürülebilirlik tartışılır hale gelmiştir. Yangın amenajmanı (özellikle yangınla mücadele) harcamalarının etkinlik bağlamında maliyeti yüksek bulunmaktadır.

Hedef kitleler ve paydaşların plan sürecine katkıları kısıtlıdır ya da hiç yoktur. Yangınla ilgili planlamalar genellikle yangınla mücadeleye odaklı ve teknik ağırlıklı planlamalardır. Yapılan planlamaların hemen hemen hiçbirinde şimdiye kadar ilgi gurupları ve paydaşların düşünceleri planlamalara yansıtılmamıştır. Bu durum planların uygulanabilirliğini ve başarısını olumsuz etkilemektedir.

Karar destek sistemlerinin eksikliği önemli zorluklar doğurmaktadır. Yangın amenajmanı planlamaları doğru, sağlıklı, zamanlı ve kolay ulaşılabilir verilere ihtiyaç duyar. Yangın Tehlike Oranları gibi, karar vericiye ihtiyaç duyacağı verileri sağlayabilecek ve karar vermede yardımcı olacak bir karar destek sisteminin eksikliği önemli zorlukları beraberinde getirmektedir.

Kaynaklar yeterli kabul edilebilse de yetişmiş eleman eksikliği mevcuttur. OGM'nin sahip olduğu yangınla mücadelede kullanılan kaynaklar miktar ve özellik olarak yeterli görülebilir. Ancak, kaynakların etkin ve işlevsel kullanımında önemli problemler yaşanmakta, bu da çalışmaların maliyetini artırmaktadır. Bu durum çoğunlukla yetişmiş eleman eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Yangınla mücadelede kullanılan malzemelerin kalitesi önemli bir sıkıntı kaynağı olabilmektedir. İşletmeler bazında malzeme alımında standart gözetilmemektedir.

Bazı yangın gözetleme kulelerinin görüş alanları kısıtlıdır. Bu durum kule yerlerinin yanlış olması ya da kulelerde başka amaçla kullanılan (cep telefonları baz istasyonları) tesislerin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Sadece kuleden gözetleme yapılması yerine bazı hassas yerlerde karşıdan gözetleme metoduna geçilmelidir. Kulelerin fiziki şartlarında iyileştirme çalışmaları yapılmalı, yeni kurulacak kuleler için günün şartlarına uygun mimari yapıda binalar yapılmalıdır.

Kulelerin yanına, gözetleme hizmetini aksatacak şekilde tesislerin kurulmasına izin verilmemelidir.

Yangına hassas bölgelerde kullanılan Yangın Komuta araçları ihtiyaçlara göre yeniden modernize edilmelidir.

Etkin iletişimin ve bilinçlendirmenin yapılabilmesi için altyapı (sayısal baz istasyonları ve radyo) kurulmalıdır.

Ormanların bakımı ve yol ağı konularında eksiklikler vardır. Kırsal nüfusun azalması, ağaçlandırma faaliyetlerinin artması, kamuoyu orman bilincinin artması, yakacak odun ihtiyacı ve usulsüz faydalanmaların azalması sonucu yanıcı maddelerin yapı, kompozisyon ve alanı değişmekte ve artmaktadır. Buna rağmen ormanların bakımında sıkıntılar devam etmektedir. Bu sıkıntıların sebeplerinden birisi de orman yol ağının yeterli yoğunlukta olmamasıdır.

Ulusal yangın bilgi sistemi önemli bir eksikliklerdir. Planlayıcılar ve karar vericilere yardımcı olan karar destek sistemleri için doğru, sağlıklı, zamanlı ve kolay ulaşılabilir veriler son derece önemlidir. Bu bağlamda, ulusal bazda yangınlarla ilgili her türlü verinin depolandığı, güncellendiği, analiz edilebildiği ve gerektiğinde kullanılabilir veri üretiminin sağlanabildiği ve diğer bilgi sistemleri ile entegre (ör. ORBİS) bir yangın bilgi sistemine acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

İklim değişikliği sonucu gelecekteki olası yangın rejimi değişikliklerine karşı herhangi bir ulusal ya da bölgesel stratejiler bulunmamaktadır. Küresel iklim değişikliği senaryolarının ortaya koyduğu olası sonuçlardan bir tanesi yangına

hassas alanların artacak olmasıdır. Ancak, bu konu ile ilgili olarak ne ulusal bazda ne de bölgesel bazda kayda değer bir girişim bulunmaktadır.

Yangın sonrası geliştirme stratejileri, yalnızca çam türlerine odaklı olarak hazırlanmakta ve biyolojik çeşitliliğin diğer unsurları çoğu kez dikkate alınmamaktadır. Ekolojiyi dikkate almadan, ekonomik ya da başka kaygılarla ekosistemlerin yapısını değiştirmeye yönelik uygulamalar, uzun dönemde olumsuz sonuçlar oluşturabilmektedir (geçmişte yapılmış olan maki alanlarının tür değişikliği ile kızılçamla dönüştürülmesi, ya da bazı YARDOP alanlarında yapılan uygulamalar gibi).

Bu konu ile ilgili diğer hususlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

Yangınların çıkmasının engellenmesi açısından, eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri yeterli olamamaktadır.

Terör tehlikesi olan alanlarda yangınla mücadelede zorluklar mevcuttur.

Sınır ötesi yangınlarda koordinasyon eksikliği bulunmaktadır.

Eğitim merkezleri yeterli değildir.

Araştırma Müdürlüklerinin yangınla ilgili kurumsal kapasitelerinin geliştirilmesi gerekir.

İşçi, şoför, operatör ve teknik elemanların eğitiminde eksiklikler bulunmaktadır.

Uzman yangın personeli eksikliği mevcuttur.

### **4.3. 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.

## **5. GELECEĞE İLİŞKİN STRATEJİ VE POLİTİKALAR**

### **5.1. 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.

## **5.2 Orman Yangınları ile Mücadelede Geleceğe İlişkin Strateji ve Politikalar**

- Gerekli görülen alanlarda eleman yetiştirmek için üniversitelerle protokol yapılmalıdır.
- Yeni kurulan Antalya Yangın Eğitim Merkezinin Uluslararası bazda eğitim vermesi sağlanmalıdır.
- Araştırma Müdürlüklerinin AR-GE, eğitim ve diğer konularda değerlendirilmesi gerekir.

- Yangın Tehlike Oranları sistemi işlevsel olarak yangın organizasyonlarında kullanılmalıdır .
- Yangın söndürme maliyetlerinin gözden geçirilmesi, yangın söndürme ile birlikte yangın öncesi önlemler ve yangın sonrası yangına dirençli orman kurma çalışmalarına da ağırlık verilmelidir.
- Enerji nakil hatları ile ilgili düzenlemeler gözden geçirilmelidir.
- Yangın yönetim (amenajman) planları, doğal çevreye uygun olarak ve yangın öncesi, yangınla mücadele, yangın sonrası süreçler ile yangını bir araç olarak kullanma prensiplerini kapsayacak şekilde hazırlanmalıdır. Bu şekilde yapılacak planlamalara paydaşların katılımı sağlanmalıdır.
- Etkin iletişimin ve bilinçlendirmenin yapılabilmesi için uygun bir altyapı (baz istasyonları ve radyo) kurulmalıdır.
- YARDOP projelerinde karşılaşılan ekolojik ve ekonomik hususlar dikkate alınarak sonraki uygulamalar planlanmalıdır.
- Orman yangınlarıyla mücadelede yangın öncesi planlamalara öncelik verilerek (Önleyici tedbirler, bilinçlendirme faaliyetleri ve eğitim), yangınla mücadele organizasyonu güçlendirilmelidir.
- Mükellef yerine gönüllülük esası gelmesi durumunda bununla ilgili altyapı oluşturulmalıdır.
- Yangın uzmanlarının yetiştirilmesi konusuna önem verilmelidir.
- Araştırma müdürlüklerinde yangınla ilgili AR-GE ve eğitim çalışmaları geliştirilmelidir.
- Ulusal Televizyonlarda en çok izlenen yayın kuşağında, orman yangınları ile ilgili profesyonelce hazırlanmış, etkileyici kısa spot/filmler yayınlanmalıdır.
- Orman Genel Müdürlüğü'nün yangınlarla mücadeledeki alanının ve bu konudaki politikalarının açıkça belirlenmesi, teşkilat yapısının bu politikaya göre yapılması, eğitimlerin buna göre verilmesi ve yasal düzenlemelerin de buna göre yapılması gerekir.
- Yangınla mücadelede kullanılan tüm unsurların verimli olarak kullanılmasını sağlayacak AR-GE çalışmaları yapılmalıdır.
- Uygulamada birliktelik sağlamak üzere yangınların önlenmesi ve söndürülmesine ilişkin tüm bilgi ve deneyimlerin aktarılacağı "Eğitim Dokümanları" hazırlanmalıdır.
- Koruma, yangın önleme ve söndürme çalışmalarında gerekli ekipmanların modernizasyonunun sağlanması ve mevcut organizasyonun güçlendirilmesi gerekir.
- Orman yangınları ile mücadelede; uydu araç takip sistemi, gözetleme, gezici meteorolojik istasyon, uzaktan algılama, ulusal yangın tehlike oranları ve erken uyarı sistemleri gibi teknolojik sistemlerden faydalanılmalıdır.
- Yangın risklerinin doğru tahmin edilebilmesi için orman yangınları ulusal veri tabanı sisteminin kurulmalıdır.
- Ülkemiz şartlarına uygun yangın davranış modelleri ile yangın tehlike oranları sisteminin geliştirilmesi ve yangın karar-destek sisteminin kurulması gerekir.
- Yangın tehlikesini azaltmak amacıyla kontrollü yakma ve otlatma tekniklerinin uygulanma yolları aranmalıdır.
- Orman yangınlarının tespit, takip ve izlenmesi için uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılmalıdır.
- Ormanların yangın ve diğer biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korunmasında kurumsal kapasite geliştirilmelidir.
- Orman yangınlarıyla mücadelede çalışan personele işçi sağlığı, iş güvenliği ve ilk yardım konularında eğitim verilmelidir.
- Orman yangınlarıyla mücadelede çalışanların sertifikalı bir eğitim sürecini tamamlamaları sağlanmalıdır.

- Orman-Yerleşim arakesitinde çıkan açık alan yangınlarına karşı yasal düzenlemeler koruma, planlama ve yönetim mekanizmalarını içerecek şekilde eksiksiz tamamlanmalıdır.

### 5.3. 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 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.

## 6. SONUÇLAR VE TAVSİYELER

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 zararlıya 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 artırılması 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.

#### **Kaynaklar**

- Anon., 2012. Doğu Karadeniz Bölgesi Orman zararlıları ile Mücadele Semineri Sonuç Raporu, 15-16 Mayıs 2012, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, OGM, OZM Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anon., 2012. Türkiye'de Kestane Hastalıklarının Değerlendirilmesi Toplantısı Sonuç Raporu, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü 19-20 Ekim 2012, OGM, OZM Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anon., 2004. Araştırma ormanlarında böcekçil kuşların belirlenmesi, beslenme biyolojileri ve çoğalmalarının desteklenmesi. Batı Akdeniz Ormanlık araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No. 19, Antalya.
- Avcı, M., Pekel, N., 1998. Zararlı böceklerle karşı biyolojik mücadele ve Türkiye'deki uygulamalar. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 35, Sayı:15
- Avcı, M., Pekel, N., 199. Türkiye ormanlarında zarar yapan bazı böcekler, mücadele yöntemleri ve alınabilecek önlemler. Tabiat ve İnsan, Yıl 32, Sayı: 1.
- Bilgili, E. 2004. Ülkemizde orman yangını gerçeği. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 7-8-9, sayfa 14-19.
- Doğmuş- Lehtijarvi, H.T., Lehtijarvi, A., Karaca, G. ve Aday, A.G., 2007. Heterobasidion annosum s. l.' un uludağ göknarında oluşturduğu alt gövde çürüklüğünün arazi ve laboratuvar metotları ile tespiti. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Sayı 1: 58-67.
- Eroğlu, M., Alkan-Akinci, H. ve Özcan, G.E., 2003. Artvin Hatıla Vadisi Milli Parkı'nda Meydana Gelen Kurumalarla İlgili İnceleme Raporu. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 31.07.2003 tarih ve B.18.0.DKMPG.0.02.01.24 sayılı rapor, Ankara, 8s.

- Eroğlu M., Alkan-Akıncı, H. ve Özcan, G.E., 2005. Ladin Ormanlarımızda Kabuk Böceği Yıkımlarına Karşı İzlenebilecek Kısa ve Uzun Dönemli Mücadele ve İyileştirme Çalışmaları. Ladin Sempozyumu, 20-22 Ekim 2005, Trabzon, Bildiriler Kitabı, I. Cilt, 184-194.
- FAO, 2005. Forestry, <http://www.fao.org/forestry/en/>
- Henricot, B., 2003. Box Blight. **Topiarus** 6: 28-30.
- Lehtijarvi, A., Doğmuş- Lehtijarvi, H.T., Aday, A.G., 2008. Annosum kök çürüklüğü ülkemiz ormanlarında bir tehdit oluşturuyor mu? Orman ve Av, Şubat Sayısı, 18-22.
- OGM, 2011, Orman Yangınları ile Mücadele Dairesi verileri.
- Özçelik, R., 2003. Ulusal orman envanteri kavramı ve İsveç örneği. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, 69-82.
- Serttaş, A., Sarıbaşak, H., Yolcu, H.İ., Eriş, F., Avcı, M., Sungur, N., 2011. Elmalı Çiğlıkara Sedir Ormanlarına Nakledilen Kırmızı Orman Karıncalarının ( *Formica rufa* L. ) Envanteri ve Beslenme Alışkanlıklarının Tespiti. Proje No: 19.4402/2009-2011 Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten.





## **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

## **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

Ormancılık Karantina Şube Müdürlüğü

Orman Ekosistemlerini İzleme Şube Müdürlüğü

Orman İçi Korunan Alanlar Şube Müdürlüğü

Otlatmanın Düzenlenmesi ve Kontrolü Şube Müdürlüğü

## **Orman Genel Müdürlüğünün Taşra Örgüt Yapısı**

Ülke alanının **%27,8'ini kaplayan** ormanların korunması ve işletilmesi görevleri başta olmak üzere, her türlü ormancılık faaliyetleri, **Orman Genel Müdürlüğünün** taşra örgüt yapısı altında 27 orman bölge müdürlüğü, 218 orman işletme müdürlüğü ve 1316 orman işletme şefliği tarafından yürütmektedir.













### **OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ ve İDARİ YAPI**



Şekil xx. 🌿 OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ VE FAALİYET ALANLARI

Tablo xx. 🌿 OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ

| 🌿 OGM BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ          |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 🌿 ADANA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ     | 🌿 GİRESUN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ |
| 🌿 ADAPAZARI ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ | 🌿 İSPARTA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ |

|   |   |
|---|---|
|  AMASYA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ    |  İSTANBUL ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ      |
|  ANKARA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ    |  İZMİR ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ         |
|  ANTALYA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ   |  KAHRAMANMARAŞ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ |
|  ARTVİN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ    |  KASTAMONU ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ     |
|  BALIKESİR ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ |  KAYSERİ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ       |
|  BOLU ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ      |  KONYA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ         |
|  BURSA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ     |  KÜTAHYA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ       |
|  DENİZLİ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ   |  MERSİN ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ        |
|  ELAZIĞ ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ    |  MUĞLA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ         |
|  ERZURUM ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ   |  ŞANLIURFA ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ     |
|  ESKİŞEHİR ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ |  TRABZON ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ       |
|   |  ZONGULDAK ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ     |

## **Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi**

### **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.

### **ORMAN ZARARLILARI İLE MÜCADELEDE İLE İLGİLİ 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 altındır. 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 konusu Ormancılık Politikası ni orman yetiştirmeye elverişsizliği ile dikkat çekmekte, bu nedenle mevcut ormanların korunması büyük önem taşımaktadır.

Ormanların korunması Milli Ormancılık 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 Kanununun 2/a maddesinde teşkilatın görevleri belirtilmekte ve "Ormanların geliştirilmesi, usulsüz ve kanunsuz müdahalelere, tabii afetlere, yangınlara, muhtelif zararlılara karşı korunması ve gerekli kontrollerin sağlanması" hükmü yer almaktadır.

### **Ormanların Korunması ile ilgili olarak yürürlükte bulunan Kanun, Yönetmelik, Tamim ve Talimatlar.**

1. 08.09.1956 tarih ve 9402 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 6831 Sayılı Orman Kanunu: Orman Genel Müdürlüğünün faaliyet ve görevlerinin çerçevesini belirleyen ana kanundur. Bu kanunda belirtilen hükümler doğrultusunda görev yapar.
2. 01.07.2003 tarih ve 25165 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu: Bu Kanun; Sürdürülebilir av ve yaban hayatı yönetimi için av ve yaban hayvanlarının doğal yaşam ortamları ile birlikte korunmalarını, geliştirilmelerini, avlanmalarının kontrol altına alınmasını, avcılığın düzenlenmesini, av kaynaklarının milli ekonomi açısından faydalı olacak şekilde değerlendirilmesini ve ilgili kamu ve özel hukuk tüzel kişileri ile işbirliğini sağlayarak av ve yaban hayvanlarını ve yaşama ortamlarını, bunların korunmasını ve geliştirilmesini, av ve yaban hayatı yönetimini, avlakların kurulması, işletilmesi ve işlettilmesini, avcılığın, av turizminin, yaban hayvanlarının üretiminin, ticaretinin düzenlenmesini, toplumun bilinçlendirilmesini, avcılarının eğitimini, av ve yaban hayatına ilişkin suçlar, suçların takibi ve cezaları kapsar.
3. 12.10.2004 tarih ve 25611 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu: Bu Kanunda Kişi hak ve özgürlüklerini, kamu düzen ve güvenliğini, hukuk devletini, kamu sağlığını ve çevreyi, toplum barışını korumak, suç işlenmesini önlemeyi amaçlar. Bu kanunda, bu amacın gerçekleştirilmesi için ceza sorumluluğunun temel esasları ile suçlar, ceza güvenlik tedbirlerinin türleri düzenlenmiştir.
4. 17.12.2004 tarih ve 25673 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 5271 Ceza Muhakemeleri Kanunu: Bu Kanun; ceza muhakemesinin nasıl yapılacağı hususundaki kurallar ile bu sürece katılan kişilerin hak, yetki ve yükümlülüklerini düzenler. 31.03.2005 tarih ve 25772 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 5326 Kabahatler Kanunu: Bu Kanunda; toplum düzenini, genel ahlakı, genel sağlığı, çevreyi ve ekonomik düzeni korumak amacıyla; (a) Kabahatlere ilişkin hükümler, (b) Kabahatler karşılığında uygulanabilecek olan idari yaptırımların türleri ve sonuçları, (c) kabahatler dolayısıyla karar alma süreci, (d) İdari yaptırıma ilişkin kararlara karşı kanun yolu, (e) İdari yaptırım kararlarının yerine getirilmesine ilişkin esaslar, belirlenmiş ve çeşitli kabahatler tanımlanmıştır.
5. 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu: Bu Kanun; yurdumuzdaki milli ve milletlerarası düzeyde değerlere sahip milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı ve tabiatı koruma alanlarının seçilip belirlenmesine, özellik ve karakterleri bozulmadan korunmasına, geliştirilmesine ve yönetilmesine ilişkin esasları düzenler.
6. 01.06.2005 tarih ve 25832 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Yakalama, Gözaltına Alma ve İfade Alma Yönetmeliği: Bu yönetmelik; Bütün adli kolluk görevlileri ile gerektiğinde veya Cumhuriyet savcısının talebi

üzerine adli kolluk görevini ifa eden diğer kolluk görevlilerinin Cumhuriyet savcılarının bilgi ve emirleri doğrultusunda yürütecekleri adli soruşturma sırasında kolluk tarafından gerçekleştirilen yakalama, gözaltına alma, muhafaza altına alma ve ifade alma işlemlerinin yürütülmesinde uyulacak usul ve esasları düzenler.

7. 01.06.2005 tarihli ve 25832 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Adli ve Önleme Aramaları Yönetmeliği: Bu yönetmelik; Kanunlarla düzenlenen adli ve önleme aramasına karar verme yetkisi ile aramaların uygulanmasında uyulacak esas ve usulleri gösterir.
8. 01.06.2005 tarih ve 25832 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Adli Kolluk Yönetmeliği: Bu Yönetmelik; Adli kolluğun çalışma esaslarını, adli kolluk görevlilerinin niteliklerini, adli işlemlerinin denetiminin, hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimini, diğer hizmet birimleri ile ilişkilerini, değerlendirme raporlarının düzenlenmesini, uzmanlık dallarına göre hangi bölümlerde çalıştırılacaklarını ve diğer hususları düzenler.
9. 10.04.2004 tarih ve 25429 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Damga Yönetmeliği: Bu Yönetmeliğin amacı, Devlet ormanlarından, Devletten başkasına ait ormanlardan ve orman sayılmayan yerlerden kesilecek veya herhangi bir sebeple devrilmiş, kırılmış veya kesilmiş ağaçlardan hangilerinin diplerinin ve hangi ürün çeşidinin, hangi damgalarla, kimler tarafından damgalanacağına ilişkin şekil ve esasları tespit etmektir. Bu Yönetmelik, Devlet Ormanlarından, Devletten başkasına ait ormanlardan ve orman sayılmayan yerlerden kesilecek ağaçlar ile bu ağaçlardan elde edilen metreküplü emval, devrik veya kırık ağaçlar, usulsüz kesilen ağaçlar ve mamullerine; hangi çeşit damga çekiçlerinin kimler tarafından, hangi esaslar dahilinde uygulanacağı hususlarını kapsar.
10. 04.06.2004 tarih ve 25482 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Orman Ürünlerine Verilecek Teskerelere Ait Yönetmelik: Bu Yönetmelik; orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan nakliye tezkereleri ile sevk irsaliyelerinin düzenlenmesi ve kullanılmasına ait şekil ve esasları belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Bu Yönetmelik, Devlet ormanları ile Devletten başkasına ait ormanlardan ve orman sayılmayan yerlerden elde olunan veya ithal edilen odun ürünleri ile toplanması kanunen izne bağlı olan odun dışı ürünlerin taşınmasında kullanılacak tezkerelerin, sevk irsaliyelerinin düzenlenmesine, kullanılmasına, bunların denetlenmesine ve orman ürünlerinin kontrolüne ait şekil ve esasları kapsar.
11. 11 Temmuz 2012 tarih ve 28350 Sayı Resmî Gazetede yayınlanan Ormanlarda ve Orman İçinde Bulunan Otlak, Yaylak Ve Kışlaklarda Hayvan Otlatılmasına İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik: Bu Yönetmeliğin amacı, ormanlar ile bu ormanların içindeki otlak, yaylak ve kışlaklarda olmak üzere; (a) Hangi tür hayvanların ne gibi şartlarla, bu yerlere zarar vermeden otlatılmasına izin verilmesine, (b) Bu yerler ile sulama yerlerinde hakları olanların giriş ve çıkış esaslarının belirlenmesine, (c) Yangına hassas orman alanlarında yangın riskini azaltmak amacıyla yanıcı madde miktarının otlatma yöntemiyle azaltılmasına yönelik planlama esaslarının belirlenmesine, (ç) Ülke genelinde ormanlık alanlarda yaptırılacak planlı otlatma ile kamu yararı gereklerine uygun olarak ormanlardan düzenli faydalanmanın sağlanmasına, (d) Orman içi, orman kenarı ve orman üst sınırı mera, yaylak, kışlak ve otlakların koruma, bakım, tanzim ve islahına, ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. (Bu Yönetmelikle, 13.08.1984 tarihli ve 18488 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Ormanlarda ve Orman İçinde Bulunan Otlak Yaylak ve Kışlaklarda Hayvan Otlatma Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır).
12. 17.08.1984 tarih ve 18492 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Muhafaza Ormanlarının Ayrılması ve İdaresi Hakkında Yönetmelik: Bu yönetmelik; 6831 sayılı Orman kanununun muhafaza ormanlarına ilişkin 23 ve 24'ncü uygulanmasını düzenleyerek ve aynı kanunun 23 ve 24'ncü maddelerindeki şartları taşıyan ormanların, maki, fundalık ve sahipli yerlerin muhafaza ormanı olarak ayrılma ve yönetimine ait şekil, şart ve esasları kapsar.
13. 16.07.1993 gün ve 25 sayılı olur Orman Muhafaza Memurlarının Atama ve Yer Değiştirmeleri hakkında Yönetmelik: Bu yönetmelik; Orman Muhafaza Memurlarının atama ve yer değiştirme usul ve esaslarını belirler.
14. 20.06.1990 tarih ve 15 sayılı olur Orman Muhafaza Memurları Görev Yönetmeliği: Bu Yönetmelik; orman muhafaza memurlarının çalışma usul ve esasların belirler. Orman Genel Müdürlüğü, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü ve Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğünde görevli orman muhafaza memurlarının görev, yetki ve sorumluluklarını kapsar.
15. 12.07.1984 tarih ve 18456 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Orman Kanununun 84 ncü maddesinin uygulaması hakkında Yönetmelik: Bu yönetmeliğin amacı 6831 sayılı kanunun 2896 sayılı kanunla değiştirilen 84ncü maddesinin uygulanmasına dair usul ve esasları belirler,

orman suçlarından dolayı zapt olunan orman emvali ve sair mahsuller, suçta kullanılan aletler ve suç nakil vasıtaları ile, orman kaçakçılığını ihbar edenlere veya bilfiil yakalayanlara verilecek ikramiyelere dair iş ve işlemleri kapsar.

16. 25.06.2004 tarih ve 21 sayılı Olur Orman Ürünlerine verilecek Teskerelere Ait Talimat: Orman Ürünlerine Verilecek Taşıma Belgelerine ait Yönetmeliğin 36. maddesi gereğince nakliye tezkerelerinin renk, ebat ve şeklinin tespiti, basımı, muayenesi, ambar işlemleri, teslim ve tesellümü, muhafazası ve tezkere kesmeye yetkilendirmeler, görevlendirmeler ve diğer hususlara ait şekil ve esaslar bu talimat esaslarına göre yürütülür.
17. 25.03.1957 tarihli Bakan Olurlu Ormanların Korunmasında Muhtar ve İhtiyar Kurullarının Görevlerine Ait talimatname: Orman içinde veya civarında bulunan köylerin muhtar ve ihtiyar meclislerinin kendi köy hudutları içinde bulunan devlet ormanlarının muhafazasında 6831 sayılı yasanın 81 nci maddesi hükmüne müstenit olarak orman teşkilatı ile yapacakları işbirliği, göreceklere vazifeler ve kullanacakları yetkiler bu talimatname hükümleri dairesinde cereyan eder.
18. 12.07.1984 tarih ve 18456 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Orman Kanununun 112,113 ve 114 ncü maddelerinin Uygulaması hakkında Yönetmelik: Bu yönetmeliğin amaç ve kapsamı 6831 sayılı Orman kanununun 2896 sayılı Kanunla değişik 112,113 ve 114 ncü maddelerine göre hesaplanması gereken orman suçlarından doğan idare zararının tespitine ait hususları belirler ve her çeşit orman suçlarının işlenmesinden doğan idare zararları ile tahrip edilen ve yakılan orman alanlarındaki ağaçlandırma masraflarının tespit ve hesaplanmasına ve tazminine ilişkin usul ve esasları ihtiva eder.
19. 09.10.1976 tarih ve 15729 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Göreceklere İşler Hakkında Yönetmelik: Bu yönetmelik; Orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesinde görevli memurlarla mükelleflerin göreceklere görev ve hizmetleri 6831 sayılı yasanın 69 ncu maddesi hükmüne göre düzenler.

## **Çevresel Bozulma ve Ormanların Korunması**

Yüzyıllar boyu süre gelen doğal kaynakların tahribi sonucu doğanın dengesi bozulmakta ve çevre sorunları çığ 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 değişimler meydana gelmiştir. Kuşkusuz bu değişim 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 değişimler kaçınılmaz olmaktadır.

Yıllar boyunca insan orman ilişkisi devam ede gelmiş ve günümüzde de yoğunluğundan bir şey kaybetmemiştir. Ancak bu yoğun ilişki dengede tutulamadığından sonuçta kaybeden hep ormanlar olmaktadır. Dünya; insanların ellerinin altında inanılmaz bir şekilde yeniden oluşmaktadır. Kendimize daha fazla bir şeyler koparabilmek sevdasıyla, dünyanın yaşama destek olan her türlü kapasitesini gitgide azaltmamız üzücü bir gerçektir. Yaşadığımız çevrenin, doğal kapasitesinin sınırlarına ulaşmış olduğunun işaretlerini sürekli almaktayız. Oysa doğal kaynakların başında gelen ormanlar iklimi düzenler, su kaynaklarını dengeye sokar, gezegendeki biyolojik zenginlikleri muhafaza ederler. Sağlıklı bir orman ekosistemi; biyolojik çeşitliliğin ana kaynağı ve bu çeşitliliğin sürekliliğinin garantisidir. Orman eko - sistemlerinin sahip oldukları bu çok zengin biyolojik çeşitlilik; tarıma, turizme, kent ve köy yaşamına, inşaat, tıp ve eczacılığa, enerji üretimine, madencilığe 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.

## **Türkiye’de Bitki Koruma ve**

**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;

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

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,

## **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 Köyşleri 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 Köyşleri 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

**Orman Genel Müdürlüğünün Orman Zararlıları İle Mücadele Çalışmaları**

- Tarihçe
- Mücadele Yöntemleri
- Tedbirler
- Feromonlarla Yakalanan Zararlı Böcekler
- Böcek Mantar ve Diğer Zararlıların son Beş Yılda Yaptıkları Zarar Durumu
- Son Beş Yıllık Böcek Üretimi
- Mücadelede Kullanılan Makine, Alet ve Laboratuar Cetveli (2008)
- 2008 Yılı Mücadele Yöntemlerine Göre Faaliyet
- 1941-2008 Yılı İtibariyle Yapılan Orman Zararlıları ile Mücadele Faaliyetleri
- 2008 Yılı Sonu İtibariyle Kuş Yuvası, Karınca ve Yırtıcı Üretim Cetveli
- Çamkese böceği, *Thaumetopea pityocampa*, Zararlısına Ait 2008 Yılı Faaliyetleri

**Orman Genel Müdürlüğünün Orman Bölge Müdürlüklerinde kurulmuş bulunan, Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüklerinde görevli uzman teknik elemanlar tarafından 286 sayılı tebliğ çerçevesinde yürütölmektedir.**

Ölkemiz ormanlarında, böcek, mantar ve diğer canlıların ( ökse otu, tavşan, fare, çekirge vs.) meydana getirdikleri zararlar içerisinde, böcek zararları önemli yer tutmaktadır. Bu nedenle ölkemizde orman zararlıları ile mücadele çalışmaları daha çok zararlı böceklerle mücadele konusunda yoğunlaşmaktadır.

Ormanlarımızda 50 dolayında zararlının (böcek, mantar vs) 2 Milyon hektar alanda göröldüğü bilinmektedir. Bu zararlılar ölkemiz ormanlarında yıllık yaklaşık 500 ile 600 bin hektar alanda epidemi yapmakta olup bunlara karşı Mekanik, Kimyasal, Biyolojik ve Biyoteknik (Feromon) yöntemler kullanılarak ortalama her yıl 8-10 Milyon TL. harcama yapılmaktadır.

Orman zararlılarına karşı teknolojideki gelişmeler de dikkate alınarak etkin mücadele yöntemleri uygulanmakta, biyolojik çeşitliliğin korunmasına özen gösterilmekte, zararlı böceklere karşı faydalı böcekler korunup çoğaltılmakta ve ayrıca karışık meşcereler kurmak suretiyle ormanlarımız zararlılara karşı dayanıklı hale getirilmeye çalışılmaktadır.

**Tarihçe**

Dünyadaki ormanlar büyük tehlikelere göğüs gererler. İnsan müdahalesini saymazsak bu tehlikelerin en önemli kısmını böcekler oluşturur. Böcekler biyolojik özelliklerinden kaynaklanan geniş uyum yetenekleri sayesinde neredeyse tüm dünyaya 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, tarla açmalar ve orman yangınları bu değerli tabii kaynağımızın günden güne gerek alan gerekse servet olarak azalmasına sebep olmaktadır. Ancak ormanlar üzerindeki en büyük tahribat böcekler tarafından yapılmaktadır.

### **Orman Zararlılarıyla Mücadele Yöntemleri**

Zararlılara karşı Mekanik, Kimyasal, Biyoteknik ve Biyolojik mücadele yöntemleri uygulanmaktadır.

**Mekanik Mücadele:** Zararlı böcekleri toplamak, böcekli ağaçların kabuklarını soymak, tuzak ağaçlarından ya da tuzak ağacı konumundaki ağaçlardan yararlanmak, mantar ve ökse otu zararlısının ise hastalıklı bölgelerinin kesilip ormandan uzaklaştırması şeklinde yapılır

**Kimyasal Mücadele:** Kimyasallar kullanılarak yapılan mücadeledir. Başta Çamkese böceği olmak üzere diğer Lepidoptera ve yaprak arılarına karşı kullanılır. En son düşünülen bir mücadele yöntemi olup çok zorunlu olmadıkça kullanılmamalıdır.

**Mikrobiyal Mücadele:** Böceklerde hastalık oluşturan bakteri, virüs, protist ve nematod preparatlarının kullanılması ile yürütülen savaşım şeklidir. Daha çok iğne yaprak ve yaprak zararlılarına karşı *Bacillus thuringiensis (B.t.)* preparatları kullanılmaktadır. Ayrıca NPV preparatları da kullanılabilir.

**Biyoteknik Mücadele :** Böceklerin üreme dönemlerinde çıkardıkları eşeyssel (cinsel) koku adı verilen feromon maddelerinin özel yapılmış tuzaklar içerisinde ormana asılması suretiyle uygulanır. Tuzaklarda toplanan böcekler imha edilir. Başta *Orthotomicus erosus* ve *Ips typographus* olmak üzere diğer kabuk böceklerine (*Ips sexdentatus, Tomicus minor, T. piniperda*) karşı uygulanır.

**Biyolojik Mücadele :** Canlı organizmalardan yararlanmak suretiyle yapılır. Ormanlarımız için en uygun bir mücadele yöntemidir. Biyolojik mücadele kapsamında ormana kuş yuvaları asılmakta orman karıncası (*Formica rufa*) nakli gerçekleştirilmekte, zararlı böcekleri yiyerek parçalayan yırtıcılar üretilip ormana salınmakta ve ayrıca ormanda mevcut yırtıcı ve parazitleri korumak suretiyle de biyolojik mücadele desteklenmektedir.

Böcekçil kuşlar çok obur yaratıklar olup günlük besin tüketimleri kendi ağırlıklarından fazladır. Renkli ve ötücüdürler. Bu kuşlar böceklerle beslenip yavrularını da böceklerle büyütürler. Böcekçil kuşların ömrü 15-20 yıl arasında değişmekte olup, Baştankara türleri, Ağaçkakan, İbik, Kırlangıç, Siyah sinekkapan, Sıvacı kuşu, Guguk kuşu ülkemiz ormanlarında görülen önemli kuş türlerindedir.

Ormanlarda yeni karınca yuvaları oluşturmak suretiyle zararlı böceklerin karıcalar tarafından toplanıp yok edilmeleri de ayrı bir biyolojik mücadele yöntemidir. Bir karınca kolonisi yaklaşık 1 hektar alandaki zararlı böcek popülasyonunu kontrol edebilmektedir. Ankara, Balıkesir ve Isparta yörelerimizde uygulanmaktadır. Karınca kolonisi hayatiyetini 20 yıl sürdürebilir.

Doğu Karadeniz Ladin ormanlarında önemli zararlara neden olan *D. micans*'a karşı yırtıcısı olan *Rhizophagus grandis* 20 yıla yakın bir süredir, laboratuvar şartlarında üretilip böcekli sahalara verilmek suretiyle Biyolojik mücadele sürdürülmektedir. Yırtıcısı Artvin yöresindeki ormanlara erken verildiğinden bu yörelerdeki ormanlarda büyük oranda denge sağlanmış durumdadır. Ancak Giresun ve Trabzon yöremizdeki ormanlarda ise biyolojik dengenin oluşturulmasına çalışılmaktadır.

Çamkese böceğine karşı ise, zararlıya ait böcekli keseler özel hazırlanmış adacıklarda toplanarak zararlı ölüme terk edilmekte ve bu yöntemle zararlının önemli bir yırtıcısı olan *Calosoma sycophanta* ile parazitoid *Phryxe caudata*'nın korunması amaçlanmaktadır. Ülkemizde Çamkese böceğinin yoğun olarak bulunduğu yörelerde uygulanmaktadır.

Orman Zararlılarına Karşı Alınabilecek 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 meşçereler 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.
  - 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.

**2003 – 2007 Yıllarında Böcek, Mantar ve Diğer Zararlıların Zarar Durumu**

| <b>YIL</b>    | <b>MÜCADELE ALANI (ha)</b> | <b>ZARAR GÖREN ORMAN<br/>EMVALİ (m<sup>3</sup>)</b> | <b>HARCAMA<br/>(BİN TL)</b> |
|---------------|----------------------------|---|-----------------------------|
| <b>2003</b>   | 593.806                    | 322.776   | 4.958                       |
| <b>2004</b>   | 625.879                    | 449.993   | 5.720                       |
| <b>2005</b>   | 589.638                    | 402.015   | 6.622                       |
| <b>2006</b>   | 580.629                    | 305.621   | 5.820                       |
| <b>2007</b>   | 559.558                    | 383.498   | 6.059                       |
| <b>TOPLAM</b> | <b>2.949.510</b>           | <b>1.863.903</b>                                    | <b>29.179 000</b>           |

**Tablo 1. Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan Zararlı Böcek Türleri ve Miktarları (2008 Yılı)**

| BÖLGE<br>MÜDÜRLÜĞÜ<br>ADI | Asılan<br>Feromon<br>Tuzak<br>Sayısı | Yakalanan<br>Böcek Sayısı | FEROMON TUZAKLARIYLA YAKALANAN ZARARLI BÖCEK TÜRLERİ VE MİKTARLARI (2008 YILI) |                                   |                                |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----|
|                           |                                      |                           | <i>Thaumetopoea<br/>pityocampa</i>   | <i>Pityokteines<br/>curvidens</i> | <i>Orthotomicus<br/>erosus</i> | <i>Ips<br/>sexdentatus</i> | <i>Rhyacionia<br/>.buoliana</i> | <i>Ips<br/>tyrographus</i> | <i>Tomicus<br/>piniperda</i> | <i>Dendroctonus<br/>micans</i> | <i>Ips<br/>acuminatus</i> | <i>Tomicus<br/>minor</i> |     |
| ADANA                     | 4.202                                | 6.406.750                 | 1.876.000  | 1.518.300                         | 3.011.250                      |                            | 1.200                           |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| ADAPAZARI                 | 395                                  | 380.215                   |  |                                   |                                | 380.215                    |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| AMASYA                    | 1.060                                | 225.798                   |  |                                   |                                | 198.247                    | 27.551                          |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| ANKARA                    | 970                                  | 3.322                     |  | 2.995                             |                                | 82                         |                                 | 76                         |                              | 55                             |                           |                          | 120 |
| ANTALYA                   | 5.000                                | 1.055.163                 |  |                                   | 1.055.163                      |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| ARTVİN                    | 8.520                                | 9.219.772                 |  | 910.000                           |                                | 1.780.000                  | 2.400                           | 6.527.372                  |                              |                                |                           |                          |     |
| BALIKESİR                 | 130                                  | 250.895                   |  | 15.400                            | 235.495                        |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| BOLU                      | 892                                  | 165.821                   |  | 161.021                           |                                | 4.800                      |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| BURSA                     | 900                                  | 800.000                   |  | 200.000                           | 50.000                         | 500.000                    |                                 |                            |                              |                                |                           | 50.000                   |     |
| ÇANAKKALE                 | 6.000                                | 8.590.000                 |  |                                   | 6.350.000                      | 1.916.000                  |                                 |                            | 324.000                      |                                |                           |                          |     |
| DENİZLİ                   | 50                                   | 120.000                   |  |                                   | 120.000                        |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| GİRESUN                   | 3.660                                | 231.359                   |  |                                   |                                | 179.697                    |                                 | 51.662                     |                              |                                |                           |                          |     |
| ISPARTA                   | 1.318                                | 25.625.873                |  |                                   | 24.537.773                     | 1.088.100                  |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| İSTANBUL                  | 760                                  | 64.000                    |  |                                   | 54.000                         | 10.000                     |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| İZMİR                     | 1.283                                | 38.388.694                |  |                                   | 36.206.045                     | 2.182.649                  |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| K. MARAŞ                  | 984                                  | 175.170                   |  | 175.170                           |                                |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| KASTAMONU                 | 3.000                                | 3.000.000                 |  | 2.500.000                         |                                | 500.000                    |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| KONYA                     | 50                                   | 825.000                   |  |                                   | 825.000                        |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| KÜTAHYA                   | 395                                  | 87.909                    |  |                                   |                                | 28.851                     |                                 |                            | 59.258                       |                                |                           |                          |     |
| MERSİN                    | 1.261                                | 16.045.500                |  | 15.500                            | 15.950.000                     | 80.000                     |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| MUĞLA                     | 1.460                                | 4.095.250                 |  |                                   | 3.890.500                      | 202.500                    |                                 |                            | 2.250                        |                                |                           |                          |     |
| SİNOP                     | 4.305                                | 8.715.000                 | 1.280.000  | 6.410.000                         | 25.000                         | 1.000.000                  |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| TRABZON                   | 2.167                                | 534.304                   |  |                                   |                                | 83.656                     |                                 | 39                         |                              |                                |                           |                          |     |
| ZONGULDAK                 | 1.232                                | 1.783.396                 |  | 1.783.396                         |                                |                            |                                 |                            |                              |                                |                           |                          |     |
| <b>TOPLAM</b>             | <b>49.994</b>                        | <b>126.789.191</b>        | <b>3.156.000</b>   | <b>13.691.782</b>                 | <b>92.310.226</b>              | <b>10.134.797</b>          | <b>31.151</b>                   | <b>6.579.149</b>           | <b>385.508</b>               | <b>55</b>                      | <b>50.000</b>             | <b>120</b>               |     |

Tablo xx. 2003-2007 YILLARI ARASINDAKİ AVCI (PRRDATÖR) BÖCEK ÜRETİMİ

| YILLAR        | <i>Rizophagus grandis</i><br>(adet) | LABORATUAR SAYISI | <i>Calosoma sycophanta</i><br>(adet) | LABORATUAR SAYISI | <i>Thanasimus formicarius Rhizophagus depressus</i><br>(adet) | LABORATUAR SAYISI | AVCI BÖCEK ÜRETİM TOPLAM<br>(adet) | TOPLAM LABORATUAR SAYISI |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|---|-------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 2003          | 475.995                             | 17                |                                      |                   |   |                   | 475.995                            | 17                       |
| 2004          | 497.098                             | 16                | 3.741                                | 7                 |   |                   | 500.839                            | 23                       |
| 2005          | 470.532                             | 13                | 58.930                               | 15                |   |                   | 529.462                            | 28                       |
| 2006          | 423.179                             | 15                | 121.437                              | 17                | 11.111  | 5                 | 555.727                            | 37                       |
| 2007          | 431.622                             | 19                | 158.639                              | 23                | 37.999  | 9                 | 628.260                            | 51                       |
| <b>TOPLAM</b> | <b>2.763.896</b>                    |                   | <b>342.747</b>                       |                   | <b>49.110</b>   |                   | <b>3.155.753</b>                   | <b>156</b>               |

**Tablo 3. Bölge Müdürlüklerine göre orman zararlılarıyla mücadelede kullanılan araç ve gereç dökümü ile predatör böcek üretim laboratuvarları**

| ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ADI | SİSLEME CİHAZI |       | PÜLVARİZATÖR | FEROMON TUZAĞI                     |        | R.GRANDİS ÜRE. LAB. | CALOSOMA ÜRET.LAB. | T.FORMİCA. / R.depresus lab. | TOPL. LAB. |      |      |      |      |
|---------------------------|----------------|-------|--------------|------------------------------------|--------|---------------------|--------------------|------------------------------|------------|------|------|------|------|
|                           | Büyük          | Küçük |              | Adet                               | TİPİ   |                     |                    |                              |            | Adet | Adet | Adet | Adet |
|                           | Adet           | Adet  |              |                                    |        |                     |                    |                              |            |      |      |      |      |
| ADANA                     | 1              | 10    | 1            | İskandinav, çok huni, vario, delta | 4825   |                     | 5                  |                              | 5          |      |      |      |      |
| APAZARI                   | 1              | 3     |              | Radyatör                           | 395    |                     |                    |                              |            |      |      |      |      |
| AMASYA                    | 5              | 8     |              | Huni, yapışma                      | 1306   |                     | 2                  |                              | 2          |      |      |      |      |
| ANKARA                    |                | 2     |              | Huni, radyatör                     | 970    |                     | 1                  |                              | 1          |      |      |      |      |
| ANTALYA                   | 3              |       |              | Radyatör+ Huni                     | 5000   |                     | 4                  | 1                            | 5          |      |      |      |      |
| ARNAVİT                   |                | 1     | 2            | Rad. + Kanada+İsık.+Av. Huni       | 12.900 | 3                   |                    | 3                            | 6          |      |      |      |      |
| ARSLANKELESİ              | 2              | 1     | 2            | Üçlü Huni                          | 300    |                     | 2                  |                              | 2          |      |      |      |      |
| AYRANCI                   |                | 1     | 2            | Radyatör+Huni                      | 992    |                     |                    | 1                            | 1          |      |      |      |      |
| BAŞKENT                   | 6              | 4     | 16           | Rad.+Huni+ itl+ İskandinav         | 900    |                     | 1                  |                              | 1          |      |      |      |      |
| BAŞKENT                   | 3              | 2     | 5            | İskandinav+Rad                     | 2.500  |                     | 2                  | 1                            | 3          |      |      |      |      |
| BEŞİRLİ                   |                |       |              | İskandinav                         | 1830   | 6                   |                    |                              | 6          |      |      |      |      |
| BEŞİRLİ                   | 2              | 2     |              | Radyatör+Huni                      | 1169   |                     | 1                  |                              | 1          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 1              |       | 1            | Huni+İskandinav                    | 760    |                     | 1                  | 1                            | 2          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 2              | 4     | 2            | Radyatör+Huni                      | 850    |                     | 4                  |                              | 4          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 3              | 9     | 2            | Radyatör+Huni Çok Hunili           | 380    |                     | 2                  |                              | 2          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 1              |       | 10           | Radyatör +İskandinav               | 3.000  |                     |                    | 2                            | 2          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 1              |       | 1            | Radyatör + Huni                    | 350    |                     |                    |                              |            |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 2              | 4     |              | Radyatör+Huni                      | 750    |                     | 3                  |                              | 3          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    |                |       |              | Radyatör                           | 530    |                     | 2                  |                              | 2          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    |                |       |              | İsk. +Delta Yap Yüz.               | 4.305  |                     |                    | 1                            | 1          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    |                |       |              | Huni                               | 2.173  | 6                   |                    | 1                            | 7          |      |      |      |      |
| BİTLİS                    | 2              | 2     | 18           | Çok Hunili+Radyatör                | 1232   |                     |                    | 2                            | 2          |      |      |      |      |



**Tablo 4. 1941-2008 YILLARI ARASINDA YAPILAN ORMAN ZARARLILARI İLE MÜCADELE FAALİYETLERİ**

| YILLAR           | KUŞ YUVASI |         | KARINCA NAKLİ<br>Fornica rufa |       | R. grandis ÜRETİMİ |         | Calosoma sychophanta ÜRETİMİ |       | Thanasimus formicarius-R. depressus ÜRETİMİ |       | Çam Kese Böceği ADACIK YÖNTEMİ |        | BİYOLOJİK MÜCADELE | MEKANİK MÜCADELE | KİMYASAL MÜCADELE | BİYOTEKNİK (FEROMON) | TOPLAM MÜCADELE | TOPLAM HARCAMA |
|------------------|------------|---------|-------------------------------|-------|--------------------|---------|------------------------------|-------|---|-------|--------------------------------|--------|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|-----------------|----------------|
|                  | ADET       | ALAN    | ADET                          | ALAN  | ADET               | ALAN    | ADET                         | ALAN  | ADET  | ALAN  | ADET                           | ALAN   | ALAN (ha)          | ALAN (ha)        | ALAN (ha)         | ALAN (ha)            | ALAN (ha)       | (BİN TL)       |
| <b>1941-1995</b> | 792.956    | 207.054 | 9.999                         | 6.150 | 1.924.726          | 104.946 |                              |       |   |       | 23                             | 580    | 318.820            | 1.892.391        | 1.346.714         | 40.700               | 3.598.535       |                |
| <b>1996</b>      | 10.000     | 5.600   | 100                           | 20    | 457.893            | 24.000  |                              |       |   |       | 470                            | 9.000  | 38.620             | 212.669          | 95.153            | 30.700               | 377.142         |                |
| <b>1997</b>      | 20.000     | 5.000   | 50                            | 10    | 419.956            | 23.450  |                              |       |   |       | 490                            | 9.500  | 37.960             | 278.405          | 185.000           | 50.095               | 551.460         | 404            |
| <b>1998</b>      | 27.000     | 11.700  | 100                           | 60    | 438.744            | 43.000  |                              |       |   |       | 350                            | 7.240  | 62.000             | 306.375          | 280.000           | 69.625               | 718.000         | 836            |
| <b>1999</b>      | 12.000     | 3.000   | 50                            | 10    | 369.807            | 20.914  |                              |       |   |       | 1.970                          | 28.327 | 52.251             | 348.252          | 321.623           | 94.319               | 816.445         | 1.617          |
| <b>2000</b>      | 12.000     | 5.600   | 82                            | 228   | 381.064            | 22.460  |                              |       |   |       | 1.130                          | 19.022 | 47.310             | 340.569          | 193.203           | 70.760               | 651.842         | 2.052          |
| <b>2001</b>      | 28.000     | 6.920   | 101                           | 22    | 462.144            | 30.227  |                              |       |   |       | 684                            | 16.002 | 53.171             | 308.295          | 204.475           | 85.783               | 651.724         | 2.194          |
| <b>2002</b>      | 29.000     | 9.850   | 122                           | 323   | 465.470            | 28.164  |                              |       |   |       | 590                            | 12.100 | 50.437             | 268.108          | 201.463           | 82.579               | 602.587         | 3.098          |
| <b>2003</b>      | 25.100     | 10.000  | 100                           | 23    | 475.995            | 32.700  |                              |       |   |       | 740                            | 18.480 | 61.203             | 212.083          | 228.689           | 91.831               | 593.806         | 4.958          |
| <b>2004</b>      | 30.600     | 22.429  | 115                           | 1.050 | 497.098            | 39.406  | 3.741                        | 200   |   |       | 1.063                          | 33.483 | 96.568             | 221.879          | 211.595           | 95.837               | 625.879         | 5.721          |
| <b>2005</b>      | 39.720     | 23.157  | 210                           | 300   | 470.532            | 51.247  | 58.930                       | 9.187 |   |       | 1.079                          | 49.539 | 133.430            | 173.390          | 156.103           | 126.715              | 589.638         | 6.622          |
| <b>2006</b>      | 55.218     | 21.252  | 184                           | 232   | 423.179            | 54.761  | 121.437                      | 4.726 | 11.111                                      | 456   | 788                            | 37.826 | 120.153            | 177.769          | 170.379           | 112.323              | 580.624         | 5.820          |
| <b>2007</b>      | 50.876     | 17.759  | 219                           | 254   | 431.622            | 44.718  | 158.639                      | 5.863 | 37.999                                      | 2.311 | 936                            | 54.440 | 131.072            | 161.518          | 176.479           | 90.489               | 559.558         | 6.059          |
| <b>2008</b>      | 54.045     | 26.903  | 199                           | 237   | 527.705            | 45.307  | 169.662                      | 4.843 | 42.193                                      | 836   | 1.231                          | 47.155 | 128.475            | 231.558          | 102.415           | 127.479              | 589.927         | 5.272          |

|        |           |         |        |       |           |         |         |        |        |       |        |         |           |           |           |           |            |        |
|--------|-----------|---------|--------|-------|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
| TOPLAM | 1.186.515 | 376.224 | 11.631 | 8.919 | 7.745.935 | 565.300 | 512.409 | 24.819 | 91.303 | 3.603 | 11.544 | 342.694 | 1.331.470 | 5.133.261 | 3.873.291 | 1.169.235 | 11.507.167 | 44.653 |
|--------|-----------|---------|--------|-------|-----------|---------|---------|--------|--------|-------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|

**Tablo 5. Bölge Müdürlükleri Düzeyinde 2008 yılı sonu itibariyle asılan kuş yuvası, üretilen *Formica rufa* ve diğer yararlı böcek ve kuş miktarları.**

| ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ADI | 1973'den BERİ ASILAN KUŞ YUVASI | 2007'den BERİ KEKLİK SALINIMI | 1973'den BERİ YAPILAN <i>Formica rufa</i> NAKLİ | 1985' Den BERİ <i>R. grandis</i> ÜRETİMİ | 2005'den BERİ <i>Calosoma Sychophanta</i> ÜRETİMİ | 2005'den beri <i>Thanasimus formicarius</i> ve <i>Rhizophagus depressus</i> Üratimi | 2007'de Çam Keseböceği ile Mekanik Mücadele Yapılan Alan (ha) ve Tesis Edilen Adacık Sayısı |                     |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|--|---|---|---|---------------------|
|                           | Adet                            |                               | Adet  | Adet                                     | Adet  | Adet  | Adacık Sayısı   | Mücadele Alanı (ha) |
| ADANA                     | 111.775                         |                               | 50  |  | 104.752   |   | 57  | 18.740              |
| ADAPAZARI                 | 29.200                          |                               |   |  |   |   | 134   | 20.350              |
| AMASYA                    | 42.000                          | 2.800                         | 1.725   |  |   |   | 186   | 1.641               |
| ANKARA                    | 77.000                          |                               | 3.295   |  | 22.000  |   |   |                     |
| ANTALYA                   | 79.850                          |                               | 1.549   |  | 40.000  |   | 131   | 2.620               |
| ARTVİN                    | 29.500                          |                               | 14  | 3.232.688                                |   | 36.326  |   |                     |
| BALIKESİR                 | 27.000                          |                               | 30  |  | 35.840  |   | 58  | 708                 |
| BOLU                      | 32.170                          |                               | 50  |  |   |   | 31  | 1.300               |
| BURSA                     | 53.106                          |                               | 45  |  | 8.000   |   | 186   | 2.997               |
| ÇANAKKALE                 | 40.400                          |                               |   |  | 20.900  | 5.200   | 196   | 17.600              |
| DENİZLİ                   | 44.000                          |                               |   |  | 2.800   |   | 15  | 450                 |
| ELAZIĞ                    | 3.550                           | 3.400                         |   |  |   |   |   |                     |
| ERZURUM                   | 5.900                           |                               |   |  |   |   |   |                     |
| ESKİŞEHİR                 | 35.226                          |                               |   |  |   |   | 3   | 500                 |
| GİRESUN                   | 4.000                           |                               |   | 3.573.353                                |   | 188   |   |                     |
| ISPARTA                   | 37.000                          |                               | 313   |  | 45.805  | 188   | 102   | 4.159               |
| İSTANBUL                  | 106.000                         |                               |   |  | 43.980  | 6.350   | 260   | 3.500               |
| İZMİR                     | 65.000                          |                               |   |  | 34.189  | 198   |   |                     |
| K.MARAS                   | 55.063                          |                               |   |  | 35.830  |   | 6   | 260                 |
| KASTAMONU                 | 54.000                          |                               | 2.795   |  |   | 40.029  | 10  | 1.000               |
| KONYA                     | 17.500                          |                               | 12  |  |   |   | 122   | 3.270               |
| KÜTAHYA                   | 28.000                          |                               | 784   |  |   |   | 62  | 11.762              |
| MERSİN                    | 92.600                          |                               | 699   |  | 78.350  |   | 382   | 3.820               |
| MUĞLA                     | 37.000                          |                               | 250   |  | 35.525  |   | 130   | 5.314               |
| SİNOP                     | 28.800                          |                               |   |  |   |   |   |                     |

|               |                  |              |               |                  |                |               |              |                |
|---------------|------------------|--------------|---------------|------------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| TRABZON       | 10.600           |              |               | 939.894          |                | 1.669         |              |                |
| ZONGULDAK     | 40.275           | 650          | 20            |                  |                | 1.343         | 72           | 1.360          |
| <b>TOPLAM</b> | <b>1.186.515</b> | <b>6.850</b> | <b>11.631</b> | <b>7.745.935</b> | <b>507.971</b> | <b>91.491</b> | <b>2.143</b> | <b>101.351</b> |

**Tablo 6. Bölge müdürlükleri düzeyinde Çamkese böceği, *Thaumetopea pityocampa* ile 2008 yılı mücadele faaliyetleri.**

| BÖLGE<br>MÜDÜRLÜĞÜ<br>ADI | MEKANİK MÜCADELE |                     | KİMYASAL MÜCADELE |                     | BİYOLOJİK MÜCADELE |                     | BİYOTEKNİK MÜCADELE |                     | TOPLAM MÜCADELE |                     |
|---------------------------|------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
|                           | Alan (ha)        | Harcama<br>(1000TL) | Alan (ha)         | Harcama<br>(1000TL) | Alan (ha)          | Harcama<br>(1000TL) | Alan (ha)           | Harcama<br>(1000TL) | Alan (ha)       | Harcama<br>(1000TL) |
| ADANA                     | 9.211            | 152                 |                   |                     | 11.693             | 49                  | 1.849               | 21                  | 22.753          | 222                 |
| ADAPAZARI                 | 556              | 7                   |                   |                     | 8.950              | 20                  |                     |                     | 9.506           | 27                  |
| AMASYA                    | 176              | 15                  | 3.057             | 29                  | 276                |                     |                     |                     | 3.509           | 44                  |
| ANKARA                    | 280              | 4                   |                   |                     | 110                | 5                   |                     |                     | 390             | 9                   |
| ANTALYA                   | 100              | 8                   | 22.002            | 136                 | 15.500             | 12                  |                     |                     | 37.602          | 156                 |
| ARTVİN                    |                  |                     |                   |                     |                    |                     |                     |                     | 0               | 0                   |
| BALIKESİR                 | 349              | 5                   | 942               | 11                  | 493                | 5                   |                     |                     | 1.784           | 21                  |
| BOLU                      |                  |                     |                   |                     | 600                | 10                  |                     |                     | 600             | 10                  |
| BURSA                     | 455              | 16                  | 2.785             | 11                  | 2.693              | 23                  |                     |                     | 5.933           | 50                  |
| ÇANAKKALE                 | 27.000           | 27                  | 6.500             | 38                  | 5.000              | 10                  |                     |                     | 38.500          | 75                  |
| DENİZLİ                   | 1.593            | 38                  | 1.825             | 36                  |                    |                     |                     |                     | 3.418           | 74                  |
| GİRESUN                   |                  |                     |                   |                     |                    |                     |                     |                     | 0               | 0                   |
| ISPARTA                   | 5.460            | 100                 | 4.870             | 50                  | 1.884              | 17                  |                     |                     | 12.214          | 167                 |
| İSTANBUL                  | 6.100            | 104                 | 500               | 2                   |                    |                     | 2.500               | 24                  | 9.100           | 130                 |
| İZMİR                     | 2.900            | 24                  | 900               | 90                  | 863                | 4                   |                     |                     | 4.663           | 118                 |
| K. MARAŞ                  | 4.068            | 54                  | 3.200             | 7                   | 810                | 15                  | 519                 | 7                   | 8.597           | 83                  |
| KASTAMONU                 | 4.191            | 80                  |                   |                     |                    |                     |                     |                     | 4.191           | 80                  |
| KONYA                     | 8.373            | 49                  | 2.500             | 9                   |                    |                     |                     |                     | 10.873          | 58                  |
| KÜTAHYA                   |                  |                     |                   |                     | 4.044              | 17                  | 2.663               | 14                  | 6.707           | 31                  |
| MERSİN                    | 60.079           | 254                 | 1.650             | 39                  | 2.640              | 14                  |                     |                     | 64.369          | 307                 |

|                  |                |              |               |            |               |            |              |            |                |              |
|------------------|----------------|--------------|---------------|------------|---------------|------------|--------------|------------|----------------|--------------|
| <b>MUĞLA</b>     | 3.330          | 32           |               |            | 3.616         | 10         |              |            | 6.946          | 42           |
| <b>SİNOP</b>     | 2.550          | 104          |               |            |               |            | 1.350        | 72         | 3.900          | 176          |
| <b>ZONGULDAK</b> | 3.771          | 61           |               |            | 3.165         | 24         |              |            | 6.936          | 85           |
| <b>TOPLAM</b>    | <b>138.451</b> | <b>1.134</b> | <b>50.731</b> | <b>458</b> | <b>62.337</b> | <b>235</b> | <b>8.881</b> | <b>138</b> | <b>248.681</b> | <b>2.007</b> |

## **ORMAN ZARARLILARI İLE MÜCADELE TAKVİMİ YAPILMASI GEREKEN İŞLER AYLAR:**

### **OCAK**

İbrelî ormanlarda kabuk böcekleri zararlılarına karşı kış kesimlerine devam edilmesi,  
Çamkese böceği ile mekanik ve biyolojik mücadele faaliyetlerinin sürdürülmesi  
Çamkese böceğine karşı biyolojik mücadele kapsamında parazit ve yırtıcılarının ormandaki varlıklarının artırma yoluna gidilmesi için adacık yönteminden azami ölçüde yararlanılması,  
Geçen yıla ait faaliyet ve gerçekleştirme cetvellerinin bilanço sonucuna göre hazırlanarak merkeze gönderilmesi,

Tarama Raporlarının düzenlenerek merkeze gönderilmesi.

### **ŞUBAT**

İbrelî ormanlarda kış kesimlerine devam edilmesi,

Çamkese böceği ile Mekanik ve Biyolojik mücadele faaliyetlerinin sürdürülmesi,

Erken uçan kabuk böceklerinden *Pityokteines curvidens* (Gökmar büyük kabuk böceği), *Cryphalus piceae* (Gökmar küçük kabuk böceği), *Tomicus minor* (Küçük orman bahçivani), *Tomicus piniperda* (Büyük orman bahçivani) zararlılarına karşı mücadele hazırlıklarına başlanması,  
Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,



### **MART**

Erken uçan kabuk böceklerinin popülasyon kontrolleri ile mücadele projelerinin düzenlenerek çalışmalara başlanması,

*Rhyacionia buollana* (Çam sürgün bükücüsü) zararının mücadele projesi yapılarak çalışmalara başlanması,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **NİSAN**

Kabuk böceklerinden *Ips acuminatus* (Altı dişli çam kabuk böceği), *Ips sexdentatus* ( On iki dişli çam kabuk böceği ), *Pissodes notatus* ( Çam hortumlu böceği ), *Orthotomicus erosus* (Akdeniz çam kabuk böceği), ile yaprak arılarından *Neodiprion sertifer* (Yaprak arısı), *Diprionpini* (çam yaprak arısı) *Lymantria dispar* (sünger örücüsü), *Dioryctria sylvestrella* (*splendidella*) (Reçine kelebeği ) zararlılarının popülasyon kontrollerinin yapılarak mücadele projelerinin düzenlenmesi ile çalışmalara başlanması,

***Formica rufa* (Kırmızı orman karıncası) transplantasyon işlerinin bu ay içerisinde başlanıp bitirilmesi,**

Hizmet içi eğitim hazırlıklarının yapılması,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **MAYIS**

*Acleris undulana* (sedir yaprak kelebeği), *Viscum album austriacum* (çam ökseotu), Fare zararlıları ve çeşitli

Mantar hastalıklarının populasyon kontrollerinin yapılarak mücadele projelerinin düzenlenmesi çalışmalarına başlanması,

Kabuk böcekleri ile kelebek ve yaprak arılarına karşı mücadelenin sürdürülmesi,

Hizmet içi eğitim programının gerçekleştirilmesi,

Yatırım bütçesi (3003 hesap ) hazırlıklarının yapılması,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **HAZİRAN**

*Barbara osmana* (Sedir kozalak kelebeği) zararlısı ile mücadelenin yapılması,

Kabuk böcekleri ile kelebek ve yaprak arılarına karşı mücadelenin sürdürülmesi,

Cari Bütçe (3002 hesap) hazırlıklarının yapılması,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **TEMMUZ**

Kabuk böcekleri ile kelebek ve yaprak arılarına karşı mücadelenin sürdürülmesi,

Mücadelesi tamamlanan projelerin uygulama sonuç raporlarının merkeze gönderilmesi,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **AĞUSTOS**

Başta O. erusus olmak üzere diğer kabuk böcekleri ile mücadeleye devam edilmesi,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **EYLÜL**

D. pini yaprak arısı ile mücadeleye başlanması (2. Generasyon), O. erusus ile mücadeleye devam edilmesi,

*Thaumetopoea pityocampa* (Çamkese böceği) genç tırtıllarının populasyon kontrollerinin (tespitinin) yapılması,

Kelebek ve yaprak arıları ile kabuk böceklerinin yoğun olarak görüldüğü alanlara kuş yuvalarının asılmaya başlanması,

Önceki yıllarda asılan kuş yuvalarının temizlenmesi,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **EKİM**

**İbrelî ormanlarda kabuk böceği zararlılarına karşı kış kesimlerine başlanması,**

Çamkese tırtılına karşı Mekanik (Yumurta koçanı ve keselerin toplanması) Biyolojik ve Kimyasal (Tırtıllara karşı insektisit kullanımı) mücadelenin başlatılması,

Kuş yuvalarının asılması ve temizlenmesi,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,

### **KASIM**

Çamkese tırtılına karşı Mekanik, Biyolojik ve Kimyasal mücadeleye devam edilmesi,

İbrelî ormanlarda kış kesimlerinin sürdürülmesi,

Kuş yuvalarının asılması ve temizlenmesi,

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama Raporlarının merkeze gönderilmesi,



Şekil XX: Kış kesimleri ve kar üstünde sürütme.

### **ARALIK**

Çam kesetirtilina karşı Aralık ayının ortasına kadar Kimyasal mücadelenin bitirilmesi (Aralık Ayı ortasından sonra çamkese tırtılının parazit ve yırtıcıları bol olarak görüleceğinden kesinlikle bu zararlıya karşı ilaç kullanılmaması), (Geçmiş uygulamalar için)

İbrelili ormanlarda kış kesimlerine devam edilmesi,

**Çam keseböceği ile Mekanik mücadelenin yanında Biyolojik mücadele kapsamında "Adacık Yöntemi"ni kullanarak mücadeleye başlanması,**

Faaliyet ve Gerçekleşme ile Tarama raporlarının merkeze gönderilmesi,

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

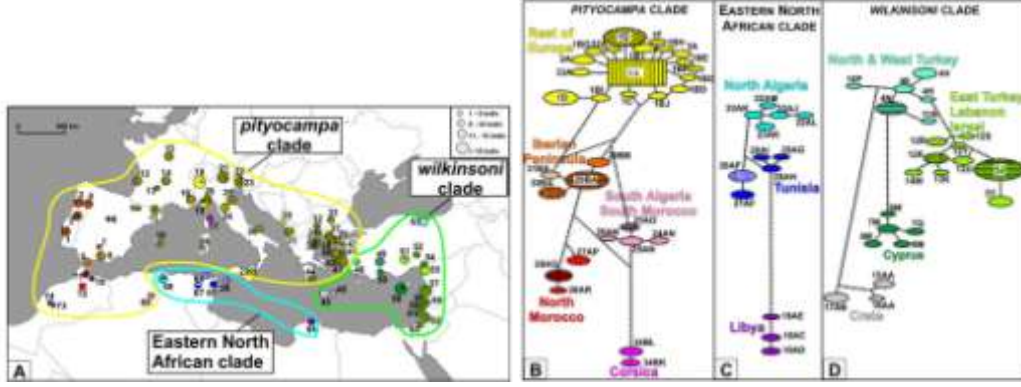
|                | Tür                            | Yazar İsmi         | Türkçe İsmi                              | Takım       | Familiya       | Zarar Yaptığı Türler | Zarar Yaptığı Diğer Türler |
|----------------|--------------------------------|--------------------|--|-------------|----------------|----------------------|----------------------------|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

# TÜRKİYE’NİN ÖNEMLİ ORMANLARININ ZARARLILARININ YÖNETİMİ

**Çam Kese Böceği, *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) veya Doğu Çam Kese Böceği, *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams, 1924**



Şekil . *Thaumetopoea pityocampa*/*Thaumetopoea wilkinsoni* kompleksinin mitokondriyal haplotiplerinin coğrafi dağılımı ve bu dağılım içindeki clade heplotip 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.



Çam keseböceğinin dişi ve erkek erginleri

#### 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.

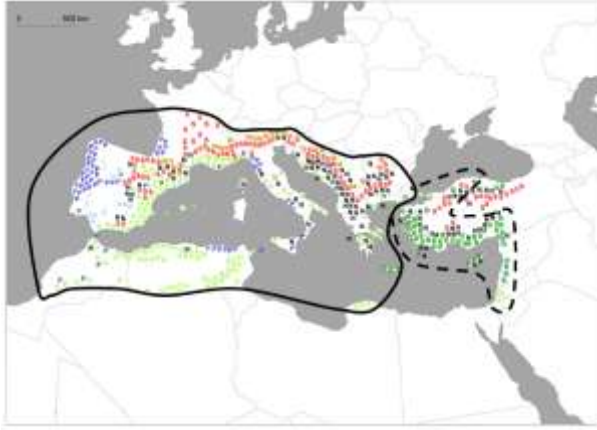
**Yumurta:** beyaz renkte ve 1 mm boyunda olup alt tarafı düzdür.

**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.



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. 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.

**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 sığ topraklar üzerindeki, kapallığı 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.

### **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 andığından 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.

**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.

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 çatallarına yapar. İlk 3 deri değişimine kadar devamlı sürgün değiştiren tırtıllar kışlık keseyi ördükten sonra bir daha kese değiştirmez ve onu barınak olarak sonuna kadar kullanır.

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 Karaçamalarda yuva değiştirme kızılçamlardakinden 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 yapılırlar.

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 yansımısını 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 ve 10 °C'de tırtıllar, 200 bireylik kolonilerde,

solar bir radyatör olarak ödev gören kışlık yuvalarında bir araya toplanır. **The upper lethal temperature is 32 °C, and the lower lethal temperature — 6 °C for isolated caterpillars, and 10 °C for caterpillars in colonies of 200 individuals gathered (toplamak, bir araya getirmek) in a winter nest which acts as a solar radiator.** Solar radyasyon, yalıtımın her bir saati için günlük en yüksek sıcaklığı 1.5°C artırarak yuvalara etki eder. Sıcaklık 10 ile 20°C arasında olduğunda, tırtıllar, keselerden ayrılır ve ancak sıcaklığı 20°C'den fazla olan bir yer bulduklarında dururlar. Bir mevsim süresince düşük sıcaklıklar larval gelişmeyi yavaşlatır ve tırtıllar, kelebek çıkışını iki veya üç yıla yayılmasına öncülük eden zorunlu diyapozaya girer.

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 bulunurlar. Bu anormal durumlar yapılan mekanik mücadelenin başarısını etkileyebileceği gibi harcamaları da artırabilmektedir.

Bir çam ağacı üzerindeki iğne yaprakları yiyerek tüketen tırtıllar, genel olarak ağacı terk ederek bir başka ağaca gitmektedir. Olgunlaşınca kadar bu 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 ile 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 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 dışkılarının 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 kılıçlıklardan 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: am kesebeği genellikle Temmuz sonunda erginleşir. Uçma zamanı yörelere göre farklılıklar gösterir. Örneğin, Marmara Bölgesinde Temmuz sonu, Antalya, Mersin ve Manavgat yörelerinde Eylül ve Ekim aylarındadır.

am kesebeği 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, cnc veya dördüncü yılda erginleşip uçar.

















*Cupressus sempervirens* ITALYA









## YÖNETİMİ

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 kıllarından 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 bakteriyel preparatlardan yararlanır. Çam keseböceğinin tırtıllarına karşı *Bacillus thuringiensis* supsp. *kurstaki* ve *B.t.* subsp *thuringiensis* preparatları kullanılmaktadır.

### Parazitoid ve yırtıcıları:

Çamkese böceğinin parazitlerinin bazılarının isimleri aşağıdadır.

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* 'dır

Krizalit 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 8 adet yırtıcısı vardır. Bunlardan; *Vespa germanica* ve *Calosoma sycophanta* en önemlisidir. *Calosoma sycophanta* 'nın ergin ve larvaları Çam keseböceğinin krizalitlerini ve tırtıllarını tüketirler.



**Mücadelesi:**

**ADACIK YÖNTEMİ**





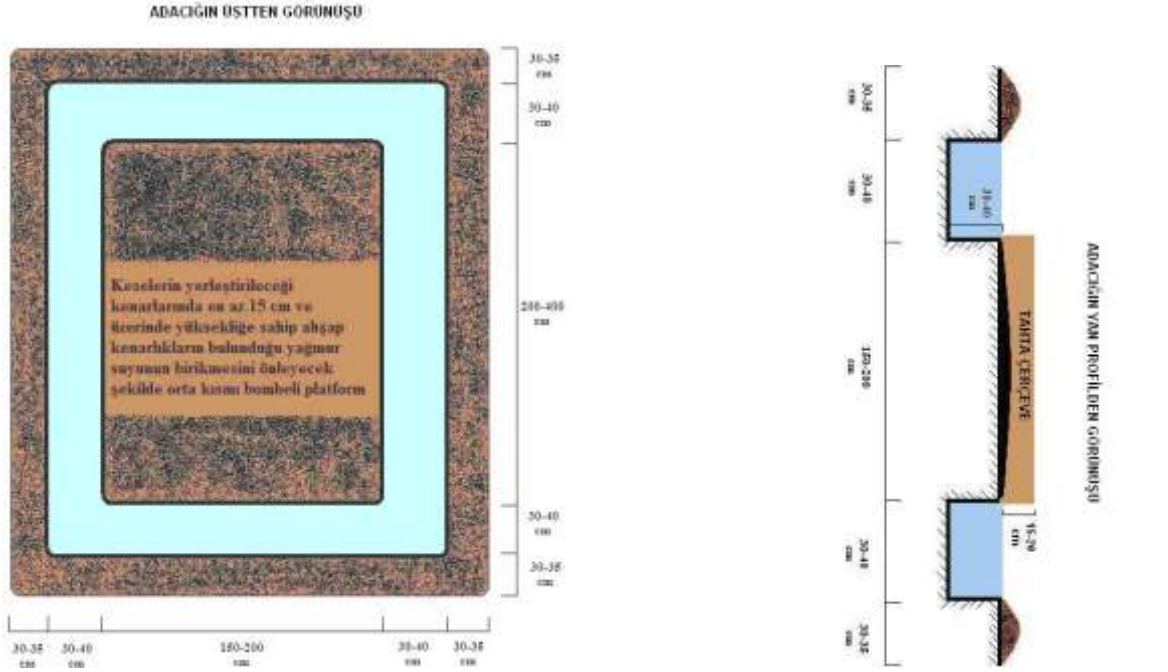
## Şekil . Boyabat Orman İşletme Müdürlüğünde ÇKB ile Mekanik+Biyolojik Mücadele Çalışmaları

Çam keseböceğinin larva parazitoidi *Phryxe caudata* (Rondani) (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 zararlının 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 zararlının 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 m<sup>2</sup> 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. Adacığın 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.





**ÇAM KESEBÖCEĞİ (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'NE KARŞI BİYOLOJİK MÜCADELEDE *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae)'NİN KİTLE ÜRETİMİ VE ARAZİYE SALIMI**



Kışlıklarından çıkan *C. sycophanta* erginleri yumurta bırakmaları için bol miktarda tırtılla 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 tespit edilmiştir. 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 de 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 ise 840-1120 civarında çam keseböceği larvası ile beslenmektedir.

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 sağlamakta 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.

Predatör tür *Calosoma sycophanta*'nın araziye bırakılması konusunda ülkemizde popülasyonunun en fazla gözleendiği 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. Bu çalışma kapsamında elde edilen bilgiler ışığında kitle üretimi ve araziye salımı ile ilgili aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır. Erginler kışlaklarından çıktıktan sonra iyi bir şekilde beslenmeli ya da araziden beslenmiş erginler getirilmeli, aksi **halde erginler yumurta diyapozuna** girmektedirler.

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

- Erginlerin yumurta vermeleri için beslenmelerinde doğal besin olan çam keseböceği larvaları yada sedir keseböceği (fıstık göz kurdu, *Thaumetopoea solitaria*) larvaları kullanılmalıdır. Ciğerle besleme sonucunda erginler yumurta diyapozuna girdiklerinden, ciğer besin olarak ancak hayatiyetlerini sürdürmeleri için verilmelidir. Ciğer normal halde erginlerin ayaklarına, larvaların ise vücutlarına yapışarak ölmelerine sebep olduğundan öncelikle buzdolabında dondurulmalı daha sonra rendelenerek verilmelidir.

- 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.

- **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.

- 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 laboratuvarında saklama çok verimli olmamakta, erginlerin renkleri matlaşmakta özellikle 25 0C 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 iyi olacaktır. *Calosoma sycophanta* nın Biyolojisi Beslenmesi Erginler, **Şubat** ayının son günleri ile **Mart** ayının ilk günlerinde kışladıkları topraktan çıkarak ağaçlar üzerindeki çam keseböceği larvaları ile beslenirler.

Erginler çam keseböceği larvalarının pupaları ile de beslenirler. *Calosoma sycophanta* larvaları da çam keseböceğinin hem larva hem de pupaları ile beslenirler Yumurtalardan çıkmış 1-2 günlük *Calosoma* larvalarının ortalama boyları 0,7-0,8 cm, ortalama ağırlığı 0.01 gr dır. Besinlerini yememiş larvaların boy ve ağırlıklarında herhangi bir değişim gözlenmemektedir. *Calosoma* larvaların büyümeleri ile tükettikleri tırtıl sayıları da artmaktadır. Larvalar, beslenme sonucu 1,4-1,6 cm boy ve 0,11-0,16 gr ağırlığa ulaştıklarında 1-2 gün içerisinde ilk gömlek değiştirmelerini yapmaktadırlar. Erginler ve larvalar ölmüş çam keseböceği larvalarını yememekte, sadece canlılarını yakalayıp yemektadırlar. Erginler çam kese tırtıllarını boyun kısmından kısaçak şeklindeki ağızlarıyla yakalamakta ve ayakları ile de tırtılın hareket etmesini önlemekte, hareketsiz kalınca yemeye başlamaktadırlar.

Biyolojisi Yumurta Dönemi *C. sycophanta* yumurtalarının 4-6 mm uzunlukta, 1,5-2 mm genişlikte ve ortalama 0,01 gr ağırlığındadır. Elipsoidal şekilli sarı-beyaz veya açık sarı renklidirler.

Yumurtaların açılabilmesi için uygun bir neme sahip toprağa (ortalama %70-90) ihtiyaç vardır. Yani topraktaki nem ne toprağı yumurtaya yapıştıracak kadar nemli, ne de yumurtayı kurutup kristalleştirecek kadar kuru olmalıdır. Yumurtlama süreleri erginlerin iyi beslenmeleri ile orantılı olarak 20-25 gün sürmektedir. Yumurtlamadan önce erginler çiftleşmekte ve bu süre 2-5 dakika arasında değişmektedir. Çiftleşmeden bırakılan yumurtalardan larva çıkmamaktadır. Erginlerin bıraktığı yumurtaların toplanması için toprak derinliği en ideal 2,5-3 cm dir. Az derin toprakta yumurtalar kristalleşmekte, daha derin topraklarda ise yumurta toplama güçlüğü oluşmaktadır. Günlük toplanan yumurtalar 3 cm x 5 cm ebatlarında yuvarlak şekilli ve kapaklarında delikler bulunan plastik fotoğraf film kutularına bırakılmaktadır. Plastik kutular içerisindeki yumurtaların nemini muhafaza etmesi için kutu içine orta nemlilikte toprak konulmaktadır. Her bir kutuya en fazla 20-25 adet yumurta bırakılmaktadır. Yumurta bırakılan plastik kutular, yumurtaların kuruyup kristalleşmesi veya fazla nemden dolayı oluşacak küflenmeyi önlemek amacıyla günlük kontrol edilmektedir. Toprak kurumuş ise bir miktar nemli toprak; fazla nemli ise bir miktar kuru toprak ilavesi yapılarak karıştırılmaktadır. Yumurta saklama kaplarındaki yumurtalardan larva çıkma oranı yaklaşık € civarındadır. Larva dönemi Yumurta kaplarına bırakılan yumurtalardan kap içerisindeki toprağın nemine bağlı olmak üzere ortalama 9.5 gün içerisinde larvalar çıkmaktadırlar. Larva morfolojik bakımdan kampodeid larva tipindedir Pupa Dönemi Larvalar toplam 3 gömlek değiştirmekte, son gömlek değiştirmelerini takiben

pupa dönemine geçmektedirler. Oluşan pupa tipi serbest pupadır. Bu pupa tipinde anten, bacak ve kanat izleri vücut üzerinde serbest olarak bulunmaktadır. Pupa dönemini toprak içerisinde geçirmektedirler. Pupanın baş ve göğüs kısmı hafif şekilde karın kısmının üzerine doğru katlanmış durumdadır. Pupaların boyları 2,0-3,5 cm arasında değişmektedir. Pupalar genel olarak kirli açık sarı renktedirler. Sırt kısımlarında 5 sıra segmentlere ve birbirine paralel şekilde açık kahverengi tüycükler bulunmaktadır.





Şekil . *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae)'nın kitle üretiminin aşamaları.





B.t. uygulaması

### ***Euproctis chrysorrhoea* (L.), Altın kelebek**

#### **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.

**Yayılışı:** Avrupa'daki coğrafi yayılışı: 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'daki yayılışı: Türkiye, Gürcistan, Azerbaycan ve Rusya. Kuzey Afrika: Cezayir, Moritanya, Fas ve Tunus. Kuzey Amerika: Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada. Türkiye'deki yayılış alanı çok geniştir.



Yaprakların ipek ağlarla örülüp bir araya getirilmesiyle oluşturulan kışlama yuvası ve ilkbaharda besin arayan larvalar.



Olgun larvalar  
yapraklar

Zehir kıllarının derideki tahrişi

Olgun larvaların yediği

**Zarar yaptığı bitkiler:** Meşe, Söğüt ve meyve ağaçlarında zarar yapar.

**Zararı:** Tırtılları ağaçların yaprak ve çiçeklerini yer. Genç tırtılları yaprakları iskeletleştirir.

**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.](#)

**Doğal düşmanları:** Çok geniş bir parazitoid topluluğuna sahiptir.

**Mücadelesi:** Tırtılların toplu olarak yuvada buldukları Eylül başından Mart sonuna kadar, kışlama yuvaları dal makaslarıyla ağaçlardan kesilerek tırtılların ağaçlara ulaşamayacakları uygun yerlerde tutulur ve parazitoidlerin uçuşması sağlanır. Böylece mekanik mücadelenin yanında biyolojik mücadele de yapılmış olur.

Yumurta kümeleri toplanır ve uygun yerlerde tutularak yumurta parazitoidlerinin uçuşması sağlanır.

Genç tırtıllarına karşı patojen mikroorganizmalar, *Bacillus thuringiensis* (B.t.) preparatları ile NVP preparatları kullanılır.

Genç tırtıllarına karşı özellikle bitkisel kökenli insektisitler kullanılır.

## ***Leucoma salicis* (L.), Kavak örücüsü (Beyaz saten güvesi)**

### **Tanımı**

**Ergin:** Gümüşi beyaz renkli erginleri oldukça güzel ve satenimsi görünümündedir. Antenleri ve bacaklarının eklem yerleri siyah, vücudunun 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 bölüdüün üst tarafında sağlıklı 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 **blotches** 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.

**Yayıliışı:** 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 kurumasına 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 örerler. Büyük ölçüde kabuğu andıran bu örtünme ağalarının 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 parazitoiididir. 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 ölürlür. 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 Latchinsky (phone 307-766-2298; e-mail latchini@uwo.edu).

### ***Lymantria dispar* (L.) Sünger örücüsü (Kır güvesi)**



Image 4 - Gypsy moth female adult *Lymantria dispar* (Linnaeus)  
R. S. Kelley - Vermont Department of Parks and Forests ; UGA0907054b

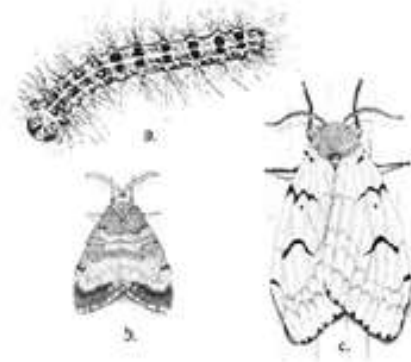
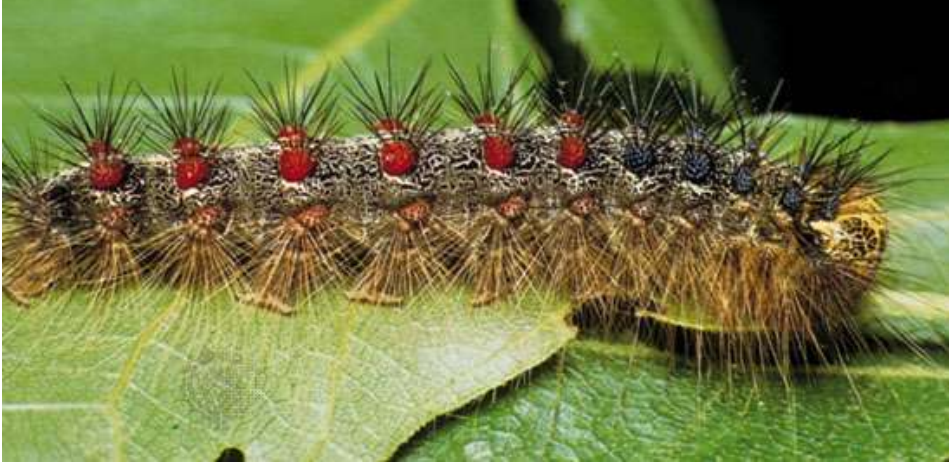


Fig. 1. Some life stages of the gypsy moth, *Lymantria dispar*:  
a. larva, b. male, c. female

### Tanımı

**Ergin:** Kanat açıklığı erkeklerde 35-40 mm, dişilerde 55-70 mm'dir. Erkekler grimsi kahverengi ile kırmızımsı 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 kırmızısı 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:** Kışı yumurta döneminde geçirir. Yumurta kümelerinde 150 ile 600 arasında değişen sayılarda (çoğunlukla 400-600) 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.

Genç tırtılcıkların yumurtadan çıkışı Nisan ayının ilk haftasında başlar ve Mayıs başına kadar sürer. Yumurtaların çoğu Nisanın ortasına kadar açılmış olur. Küçük birinci ever 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. Başlangıçta yaprakların ana ve yan damarlarına dokunmayan tırtıllar daha sonra yaprakların tamamını yerler.

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.

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.

### 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 predator türlerden ve *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Btk) içerikli mikrobiyal insektisitlerden yararlanır.

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

## *Lymantria dispar* (Linnaeus)

### Description



Image 2- Gypsy moth caterpillar on leaf *Lymantria dispar* (Linnaeus)

J.H. Ghent - USDA Forest Service; UGA0488026b



**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.

Egg masses are light sarımsı kahverengi tan, and the eggs inside are black and misket pellet like. Each mass may contain 400-600 eggs.



**Türlü Olgun larva Sarı ve siyah başlı 50-65 mm boyunda**

Başın gerisinde göğüs ve karın bölütlelerinin tergomundaki beş çift mavi çikintiyi 6 çift kiremik kırmızı çikinti izler

Behind the head on the thorax and abdomen are five pairs of blue spots benek (tubercles) followed by six pairs of brick kiremit kırmızı red spots (Fig. 1a). The pupal stage is dark reddish-brown and is held in place to some object by small strands of silk. Male moths (Image 3) are dark buff (Fig. 1b) and fly readily during the day. Females are white with black, wavy markings (Fig. 1c); they have robust abdomens and do not fly, and their wingspan can reach 5 cm.

Küçük ipek iblikçiklerle değişik objelere tuturlurlar.

Life History

Dişilerin Temmuzda koyduğu kumeleri yumurta ağaçlarda ve diğer substratlarda kışlar. Yumurtalar Nisan sonundan Mayıs başı arasında açılır. Yumurtaların çoğunun mayıs ortasında açılmasıyla. Küçük birinci ever larvalar yumurtadan çıkar çıkmaz beslenmezler ve rüzgarla ağaçlara saçılırlar. Genç larvalar yapraklarla beslenir ve gece gündüz konukçu üzerinde kalırlar. Mayıs sonunda Yaklaşık gelişmenin yarısında larvalar davranışlarını değiştirir ve ağaçlarda çoğunlukla geceleri beslenir ve kabuk çatlaklarında veya diğer korunaklı yerlerde gün boyunca saklanacakları sığınak bulmak için aşağıya hareket ederler

Egg masses (Image 4) deposited by females during July overwinter on trees, stones, and other substrates. Eggs hatch from late April through early May with most eggs hatching by mid-May. Small first instar larvae do not feed right after they hatch and can be dispersed by wind. Young larvae feed on foliage and remain on host plants night and day. In late May when about half-grown, larvae change their behavior and usually feed in the trees at night, and move down to seek shelter in bark crevices or other protected sites during the day. Larvalar Haziran ortasından Temmuz başı arasında olgunluğa erişirler. haziranın son iki haftasında tırtılların yer değiştirmesi sıkça rahatsız edici bir olur. Pupa olma Haziran sonu ve Temmuz başında gerçekleşir. Ergin çıkışı Haziran sonunda başlar ve Temmuz ortasında en yüksek miktarda çıkar. Yılda bir generasyon meydana getirir. Larvae reach maturity from mid-June to early July. Migrating caterpillars are often a **rahatsız edici baş belası derit** nuisance during the last two weeks of June. Pupation takes place during late June and early July. The pupal cases may be observed attached to tree bark, stones, buildings, and other similar sites. Adults start emerging in late June with peak emergence in mid-July. This pest produces one generation a year in Pennsylvania.

Damage

This key pest is indirectly responsible for causing mortality of susceptible host trees. Heavy defoliation by the larval stage of this pest causes stress to infested host plants. Secondary organisms such as the two lined chestnut borer, *Agrilus bilineatus*, and shoestring root rot, *Armillaria* spp., successfully attack stressed trees causing mortality.

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

Preferred host plants for all larval stages include alder, *Alnus* spp., aspen, *Populus* spp., gray birch, *Betula populifolia*, white birch, *B. papyrifera*, hawthorn, *Crataegus* spp., larch, *Larix* spp., linden, *Tilia* spp., mountain ash, *Sorbus* spp., oaks, *Quercus* spp., Lombardy poplar, *Populus nigra*, willows, *Salix* spp., and witch-hazel, *Hamamelis* spp.

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

Tüm larval evrelerde tercih edilen konukçu bitki türleri *Alnus* spp., *Populus* spp., *Betula* spp., *Crataegus* 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 ıterci edilmeeyen 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.

Plants favored by older larvae but not by young larvae include beech, *Fagus* spp., red cedar, *Juniperus* spp., chestnut, *Castanea* spp., hemlock, *Tsuga* spp., plum, *Prunus* spp., pine, *Pinus* spp., and Colorado blue spruce, *Picea pungens*.

Host plants not preferred by the larval stage of this pest include tuliptree or yellow poplar, *Liriodendron tulipifera*, arborvitae, *Thuja* spp., ash, *Fraxinus* spp., balsam fir, *Abies balsamea*, catalpa, *Catalpa* spp., cedar, *Cedrus* spp., dogwood, *Cornus* spp., holly, *Ilex* spp., honeylocust, *Gleditsia triacanthos*, horsechestnut, *Aesculus* spp., juniper, *Juniperus* spp., black locust, *Robinia pseudoacacia*, mountain laurel, *Kalmia latifolia*, mulberry, *Morus* spp., and sycamore, *Platanus* spp.

Light defoliation is defined as 0 to 30% loss of foliage and has little effect on the health of trees. Defoliation is barely detectable. Moderate defoliation is described as 31 to 50% loss of foliage. At this level caterpillars may be abundant enough to be a nuisance in an area if not managed. Trees will have enough foliage remaining to stay green and little mortality is expected. Heavy defoliation is when 51% or more of the foliage is removed from a tree. Tree mortality may result from one year's defoliation to hemlock, pine, and spruce. Deciduous trees can normally withstand one year of defoliation, but two or more successive years may result in moderate to high mortality. Around the 50% defoliation level, most deciduous trees produce auxiliary leaf buds and new foliage by mid-August. Refoliation in the same growing season creates a stress to an infested tree.

A normal outbreak pattern for this pest may be described as two years of light infestation with minimal defoliation followed by two years of moderate to severe defoliation with population collapse after the second year of heavy defoliation. Infestations may flare up in future years; however, caterpillar density and level of defoliation will probably not be as severe or widespread as encountered during an initial infestation.

Some people are dermally allergic to the caterpillars. The urticating hairs cause skin rashes on some humans. This is most noticeable in May when larvae are small. Children appear to be more prone to this problem than adults.

Management

Air temperatures of minus 20°F or colder during the winter will destroy exposed eggs. Unfortunately, numerous egg masses are deposited on rocks, near the base of tree trunks and these may be covered with an insulating blanket of snow. Freezing temperatures in early May, after hatch, may also kill many larvae.

Kış süresince sıfırın altından 7 °C'nin altındaki sıcaklıklara maruz kalan yumurtalarda ölüm meydana getirir. Ancak, çok fazla sayıdaki yumurta kümesinin kayalarla, 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.

**Nonchemical** - When the caterpillars are half-grown, many of them feed at night and crawl down the tree in the morning to seek shelter during the day. Tree trunks may be encircled with a 14-18 inch wide piece of burlap or similar material. Place it at about chest height and arrange it so it hangs apronlike around the tree trunk. Tie off the center of the burlap band with string and fold the top portion down over the string. This burlap apron provides a place under which larvae rest and can later be killed. The apron must be checked daily, and all "trapped" larvae and pupae should be destroyed. This technique works best in light to moderate infestations from late May through early July or until males begin to fly. This management method is usually effective enough to keep defoliation levels less than 50% of the tree's crown. A few shade trees can be well protected with this method. Do not expect this technique to be effective on trees that are part of a heavily infested forest.

Male moths readily respond to the female's sex pheromone. Males can be attracted to traps baited with a synthetic pheromone; however, such traps are not effective control measures. These traps do assist in monitoring an area for low level populations of this pest.

Bu anahtar zararlının etkili bir yönetimi için bazı insektisitler tescil edilmiştir

**Biological Control** - There are some native predators and parasitoids that attack life stages of this key pest. Several introduced species of fly and wasp parasitoids of the gypsy moth are established in Pennsylvania. Parasitoids and predators do not provide an immediate solution to an infestation. However, once a gypsy moth population collapses, their value is exhibited by helping maintain populations at low levels for extended periods of time. These parasitoids and predators appear to be contributing to stabilizing the gypsy moth population in several areas of the state. Native predators, such as birds, white-footed mice, and ground beetles assist in keeping this key pest at tolerable levels. A naturally occurring virus called the "wilt" has resulted in massive mortality of caterpillars causing populations to collapse in areas of severe defoliation. Although the virus is always present, it seldom affects the larval stage until they are under stress, due to overcrowding or reduced food availability. In recent years during wet spring weather, the fungal insect pathogen, *Entomophaga maimaiga*, has also caused collapse of heavy infestations of this key pest in many areas of Pennsylvania.

**Chemical** - Several insecticides are registered for effective management of this key pest. Applications should be made according to label directions after the majority of eggs have hatched during early to mid-May, when larvae are small. Be sure that small larvae have dispersed and they have begun to feed causing the characteristic shothole injury to host plant foliage. To maintain good plant health, applications should be made before serious defoliation occurs.

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

Warning

Pesticides are poisonous. Read and follow directions and safety precautions on labels. Handle carefully and store in original labeled containers out of the reach of children, pets, and livestock. Dispose of empty containers right away, in a safe manner and place. Do not contaminate forage, streams, or ponds.

Authored by: Gregory A. Hoover, Sr. Extension Associate

December 2000

Penn State College of Agricultural Sciences research, extension, and resident education programs are funded in part by Pennsylvania counties, the Commonwealth of Pennsylvania, and the U.S. Department of Agriculture.

Visit Penn State Extension on the web: <http://extension.psu.edu>

Where trade names appear, no discrimination is intended, and no endorsement by Penn State Cooperative Extension is implied.

**This publication is available in alternative media on request.**

The Pennsylvania State University is committed to the policy that all persons shall have equal access to programs, facilities, admission, and employment without regard to personal characteristics not related to ability, performance, or qualifications as determined by University policy or by state or federal authorities. It is the policy of the University to maintain an academic and work environment free of discrimination, including harassment. The Pennsylvania State University prohibits discrimination and harassment against any person because of age, ancestry, color, disability or handicap, national origin, race, religious creed, sex, sexual orientation, gender identity, or veteran status. Discrimination or harassment against faculty, staff, or students will not be tolerated at The Pennsylvania State University. Direct all inquiries regarding the nondiscrimination policy to the Affirmative Action Director, The Pennsylvania State University, 328 Boucke Building, University Park, PA 16802-5901; Tel 814-865-4700/V, 814-863-1150/ TTY.

© The Pennsylvania State University 2012

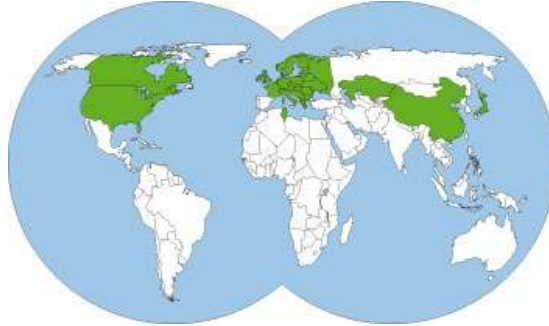
# ORMAN ZARARLILARIYLA BİYOLOJİK MÜCADELEDE KIRMIZI ORMAN KARINCASI, *FORMİCA RUFA L. (HYMENOPTERA: FORMİCİDAE)*

## 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 popülasyonların toplanması, taşınması ve yerleştirilmesini sağlayan pratik deneyler geliştirilmiştir.



**Şekil 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 mıntıkların hemen her yerinde transplantasyona imkân verecek büyüklükteki *Formica rufa* yuvalarına rastlamak mümkündür.





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 ölürlür.

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 dağılıp 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)



Aktarılabak 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.

### **Karıncı Yuvaların Korunması**

Yuvanın oluşturulmasından sonra belki de en önemlisi yuvanın korunması işlemi gelmektedir. Yörelere göre değişmekle beraber domuz, tilki, sansar, porsuk gibi yabancı 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 ÖNERİLER**

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 bunun 200-250 litresinin alınması şüphesiz tabii yuvanın hayatini 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 Metoduna 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 sahalardadır. Yapılacak çalışmalarda yuvaların doğal olarak bulunduğu ekosistemi zorlamamak şarttır.

**ÇAM KESEBÖCEĞİ (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'NE KARŞI BİYOLOJİK MÜCADELEDE *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae)'NİN KİTLE ÜRETİMİ VE ARAZİYE SALIMI**



Kışlıklarından çıkan *C. sycophanta* erginleri yumurta bırakmaları için bol miktarda tırtılla 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 tespit edilmiştir. 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 de 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 ise 840-1120 civarında çam keseböceği larvası ile beslenmektedir.

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.

Predatör tür *Calosoma sycophanta*'nın araziye bırakılması konusunda ülkemizde popülasyonunun en fazla gözleendiği 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. Bu çalışma kapsamında elde edilen bilgiler ışığında kitle üretimi ve araziye salımı ile ilgili aşağıdaki öneriler dikkate alınmalıdır. Erginler kışlaklarından çıktıktan sonra iyi bir şekilde beslenmeli 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.

- Erginlerin yumurta vermeleri için beslenmelerinde doğal besin olan çam keseböceği larvaları yada sedir keseböceği (fıstık göz kurdu, *Thaumetopoea solitaria*) larvaları kullanılmalıdır. Ciğerle besleme sonucunda erginler yumurta diyapozuna girdiklerinden, ciğer besin olarak ancak hayatiyetlerini sürdürmeleri için verilmelidir. Ciğer normal halde erginlerin ayaklarına, larvaların ise vücutlarına yapışarak ölmelerine sebep olduğundan öncelikle buzdolabında dondurulmalı daha sonra rendelenerek verilmelidir.

- 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.

- **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.

- 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 gömülmesi 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 0C 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 uygulanmalıdır.

- Üretilen erginler anında zararın yoğun olduğu alanlara bırakılmalı, ya da pupa aşamasında (beslenmenin son bulunduğu larva döneminde) zararın gözlemlendiği alanlarda toprağa gömülme şekli uygulanmalıdır. En verimli olan pupa salımı yöntemi kullanılması daha iyi olacaktır. *Calosoma*

*sycophanta* nın Biyolojisi Beslenmesi Erginler, **Şubat** ayının son günleri ile **Mart** ayının ilk günlerinde kışladıkları topraktan çıkarak ağaçlar üzerindeki çam keseböceği larvaları ile beslenirler.

Erginler çam keseböceği larvalarının pupaları ile de beslenirler. *Calosoma sycophanta* larvaları da çam keseböceğinin hem larva hem de pupaları ile beslenirler Yumurtalardan çıkmış 1-2 günlük *Calosoma* larvalarının ortalama boyları 0,7-0,8 cm, ortalama ağırlığı 0.01 gr dır. Besinlerini yememiş larvaların boy ve ağırlıklarında herhangi bir değişim gözlenmemektedir. *Calosoma* larvaların büyümeleri ile tükettikleri tırtıl sayıları da artmaktadır. Larvalar, beslenme sonucu 1,4-1,6 cm boy ve 0,11-0,16 gr ağırlığa ulaştıklarında 1-2 gün içerisinde ilk gömlek değiştirmelerini yapmaktadırlar. Erginler ve larvalar ölmüş çam keseböceği larvalarını yememekte, sadece canlılarını yakalayıp yemektirler. Erginler çam kese tırtıllarını boyun kısmından kısaç şeklindeki ağızlarıyla yakalamakta ve ayakları ile de tırtılın hareket etmesini önlemekte, hareketsiz kalınca yemeye başlamaktadırlar.

Biyolojisi Yumurta Dönemi *C. sycophanta* yumurtalarının 4-6 mm uzunlukta, 1,5-2 mm genişlikte ve ortalama 0,01 gr ağırlığındadır. Elipsoidal şekilli sarı-beyaz veya açık sarı renklidirler.

Yumurtaların açılabilmesi için uygun bir neme sahip toprağa (ortalama %70-90) ihtiyaç vardır. Yani topraktaki nem ne toprağı yumurtaya yapıştıracak kadar nemli, ne de yumurtayı kurutup kristalleştirecek kadar kuru olmalıdır. Yumurtlama süreleri erginlerin iyi beslenmeleri ile orantılı olarak 20-25 gün sürmektedir. Yumurtlamadan önce erginler çiftleşmekte ve bu süre 2-5 dakika arasında değişmektedir. Çiftleşmeden bırakılan yumurtalardan larva çıkmamaktadır. Erginlerin bıraktığı yumurtaların toplanması için toprak derinliği en ideal 2,5-3 cm dir. Az derin toprakta yumurtalar kristalleşmekte, daha derin topraklarda ise yumurta toplama gücünü oluşturmaktadır. Günlük toplanan yumurtalar 3 cm x 5 cm ebatlarında yuvarlak şekilli ve kapaklarında delikler bulunan plastik fotoğraf film kutularına bırakılmaktadır. Plastik kutular içerisindeki yumurtaların nemini muhafaza etmesi için kutu içine orta nemlilikte toprak konulmaktadır. Her bir kutuya en fazla 20-25 adet yumurta bırakılmaktadır. Yumurta bırakılan plastik kutular, yumurtaların kuruyup kristalleşmesi veya fazla nemden dolayı oluşacak küflenmeyi önlemek amacıyla günlük kontrol edilmektedir. Toprak kurumuş ise bir miktar nemli toprak; fazla nemli ise bir miktar kuru toprak ilavesi yapılarak karıştırılmaktadır. Yumurta saklama kaplarındaki yumurtalardan larva çıkma oranı yaklaşık € civarındadır. Larva dönemi Yumurta kaplarına bırakılan yumurtalardan kap içerisindeki toprağın nemine bağlı olarak ortalama 9.5 gün içerisinde larvalar çıkmaktadırlar. Larva morfolojik bakımdan kampodeid larva tipindedir Pupa Dönemi Larvalar toplam 3 gömlek değiştirmekte, son gömlek değiştirmelerini takiben pupa dönemine geçmektedirler. Oluşan pupa tipi serbest pupadır. Bu pupa tipinde anten, bacak ve kanat izleri vücut üzerinde serbest olarak bulunmaktadır. Pupa dönemini toprak içerisinde geçirmektedirler. Pupanın baş ve göğüs kısmı hafif şekilde karın kısmının üzerine doğru katlanmış durumdadır. Pupaların boyları 2,0-3,5 cm arasında değişmektedir. Pupalar genel olarak kirli açık sarı renklidirler. Sırt kısımlarında 5 sıra segmentlere ve birbirine paralel şekilde açık kahverengi tüycükler bulunmaktadır.





Şekil . *Calosoma sycophanta* L. (Coleoptera: Carabidae)'nın kitle üretiminin aşamaları.

The importance of *Calosoma sycophanta* L., as a predator of caterpillars has been recognized for many years. The extensive outbreaks of gypsy moth, *Porthetria dispar* (L.), and browntail moth, *Nygmia phaeorrhoea* (Donovan) in New England during the early 1900's initiated concerted efforts to establish *C. sycophanta* in that area. Between 1905 and 1910, 2364 beetles, imported primarily from Europe, were liberated and successful colonization resulted (Burgess 1911). After colonization, detailed studies were made on annual dispersion of the beetles (Burgess and Collins 1915). By scribing the path taken by young larvae of *C. sycophanta* on a moveable paper surface, it was established that the larvae could travel up to 1.7 miles without food or favorable moisture conditions (Burgess 1911). It is generally understood that the adults of *C. sycophanta* are very active and agile çevik, atik afoot hareket halinde and by implication ima kariştırma from the available literature (Burgess 1911; Burgess and Collins 1915, 1917) dispersion of the species is by a combination of larval and adult movement on the surface. As far as we are aware, ours is the 1st report that adults of *C. sycophanta* are strong and agile fliers.

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). Hareketli bir kağıt yüzey üzerinde *C. sycophanta* genç larvalarının aldığı yolun çizilmesiyle, besin veya uygun nem koşulları olmadan bu larvaların 1.7 mil kadar yol alabildikleri belirlenmiştir (Burgess 1911). Mevcut kaynaklardan genellikle *C. sycophanta* erginlerinin çok etkin ve çevik hareketli olduğu (Burgess 1911; Burgess and Collins 1915, 1917), bu türün yayılışının larva ergin yüzey hareketinin birleşimi oluğu anlaşılmaktadır. *C. sycophanta* erginlerinin kuvvetli ve çevik uçucular olduğu da artık bilinmektedir.

The sawfly *Diprion pini* causes significant damage in Europe on *Pinus sylvestris*. The biological cycle of this pine sawfly demonstrated three different interactions between foliage and life stage: 1/ the females which choose a plant to deposit their eggs; 2/ the eggs which are inside a needle damaged by the females with their ovipositor and 3/ the larvae which eat the foliage. To evaluate the effect of foliage on the 3 life stages, oviposition tests with or without host-choice, feeding bioassays and egg survival tests were simultaneously performed. *D. pini* females were able to deposit their eggs on all the tested clones but demonstrated significant host-choice preference among Scots pine clones. Egg survival differed significantly between the clones. Eggs oviposited on some clones resulted in poor egg hatching. These experiments enabled us to determine *P. sylvestris* clones favorable and unfavorable to sawfly egg survival. Larval feeding bioassays revealed the importance of foliage quality to survival and development of *D. pini* larvae and permitted grouping clones into two categories according to their effects on larval survival. Nevertheless, no correlation was found between *D. pini* oviposition preference, egg survival and larval performance. Some clones were always suitable for the sawfly, others were always unsuitable and most were suitable for some life stages and unsuitable for the others. Consequently the differential response of adults and offspring could be used in *P. sylvestris* breeding programs to prevent high levels of insect populations

**Preference and performance of the sawfly *Diprion pini* on host and non-host plants of the genus *Pinus*.**

The sawfly, *Diprion pini* L., is a pest of *Pinus* in Europe and is mainly found on *P. sylvestris* L. and *P. nigra* laricio Poir. The relative importance of female oviposition capacity and behaviour, egg development, and larval survival on a new host plant was measured on 11 pine species. Five were natural host plants and six non-host plants, five of which are not indigenous to Europe. Oviposition choice tests showed that females discriminated between the pine species. Egg and larval development also differed between pine species. However, the female choice was not linked with hatching rate and larval development. Results of biological tests clearly indicated that there were different response patterns of *D. pini* life stages in relation to pine species, and these patterns were the same with insects of four different origins. We discuss the importance of each potential barrier to colonisation of a new host.

The female is oviparous and can reproduce by amphigony or arrhenothocous parthenogenesis. All eggs are laid in a row in the needles, generally of one twig, and covered with a brownish glandular secretion (Escherich, 1942). Once the larva has reached maturity it moults to prepupa, which provides two phases, namely an eonymph, which spins the cocoon, followed by a pronymph. During the eonymphal phase, most individuals undergo diapause, for a variable period of time, while some others don't. There are no clear explanations for this variability, although Eichhorn (1976) has shown that diapause is prevented at 20 °C with a photoperiod of 17L:7D. The ectoblastic embryo develops in a meroblastic egg without a true diapause, but with different growth times depending on temperature, namely 11 days at 25 °C, 14 days at 20 °C and 28 days at 15 °C (Eichhorn, 1976).

Çam yaprakarısı, *Diprion pini* (L.) (Hymenoptera: Diprionidae) saıçamı, *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). Dişileri

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

**Tanımlı.** 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 lekeli. İplik şeklinde ve 2-3 mm uzunluktaki koyu kahverengi antenleri 20 bölütlüdür.

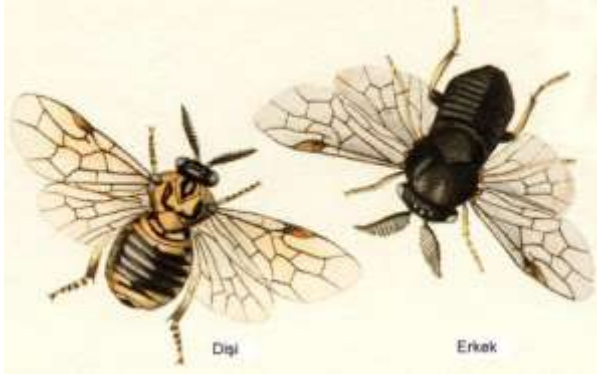
Erkek erginler 6-9 mm boyda ve genellikle siyah renklidir. Karnın sonu kırmızımsı esmerdir. Göğüs dişininkinden daha geniştir. Antenler 1,5-2,5 mm büyüklükte, iki taraflı tarağımsı ve siyah renklidir.

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 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 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 kaldırırlar. 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 yarıdan 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 Eylüde, 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 diyapozda sahip bir popülasyon oranı coğrafi popülasyonlar arasında farklı olmakta ve kalıtsal bir özellik olarak kabul edilebilmektedir (Eichhorn, 1977a, 1982).

Pronymphler diyapozda 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 artıkça 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 diyapozda 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 diyapozda neden olmaktadır

Ergin erkek ve dişiler derhal çiftleşirler. Çiftleşme Temmuzda olur. İkinci generasyonun dişileri, birinci dölün dişilerininin 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.

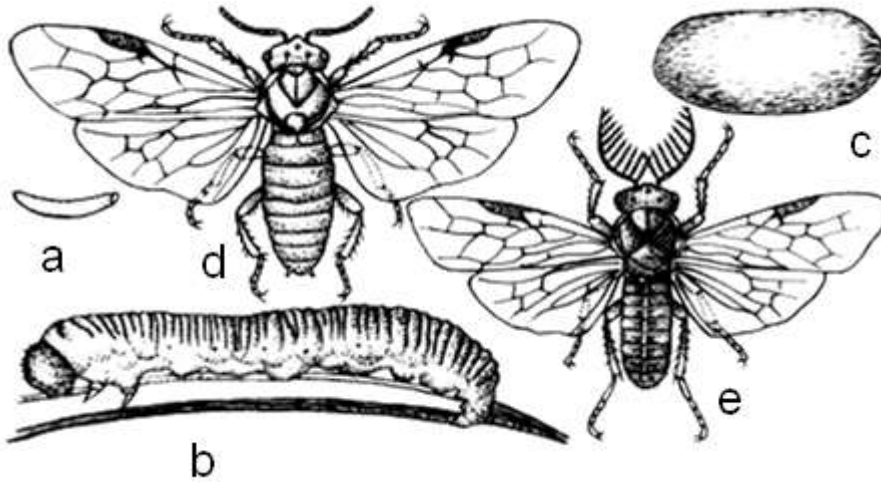
Savaşı: Ağaçlandırma alanlarındaki genç ağaçlar üzerindeki yalancı tırtılları az sayıda ise toplanarak ezilir. Fakat yalancı tırtıllar geniş alanlarda zarar yapıyorsa mide ve temas insektisitlerinden yararlanılır.

### ***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.

The most common sawfly species that attacks pines in Pennsylvania is the European pine sawfly. The larval stage feeds on the needles of pines growing in landscapes, nurseries, and Christmas tree plantations. Damage caused by larvae results in the reduced aesthetic value of an infested tree. Native to Europe, this pest was accidentally introduced to North America in 1925. Its range extends from Ontario, Canada, in the north, to Missouri in the south, and from the New England states in the east, to Iowa in the west.



*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.



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 uzunluğundadır. 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 yukarısındaki 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, Sibiryaya, 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, Kızılcım 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.

**The larvae feed on older foliage and move from branch to branch as they strip the needles. Trees which are entirely defoliated are severely stunted but since the new growth is rarely attacked, the trees will survive. Larvae will often migrate to new trees if the needles on their current host have been devoured. Heavily infested trees end up with a "bottle brush" effect. That is, all the old needles are missing and only the current year's needles are present.**

The larval stage of this pest causes damage to several different species of pine. It prefers mugho pine, *P. mugho*; Scots pine, *Pinus sylvestris*; red pine, *P. resinosa*; jack pine, *P. banksiana*; Japanese red pine, *P. densiflora*; and table mountain pine, *P. pungens*. However, this species will also infest eastern white pine, *P. strobus*; Austrian pine, *P. nigra*; ponderosa pine, *P. ponderosa*; shortleaf pine, *P. echinata*; and pitch pine, *P. rigida*, if they grow in close proximity to preferred pines. Young larvae eat the surface of the needle causing needles to appear dry and strawlike. Older larvae continue to eat the needles from tip to base. Repeated defoliation severely stunts the growth of the tree and results in a thin, unsightly appearance. This aesthetic damage is most apparent on mugho pine in landscapes and nurseries and Scots pine grown in Christmas tree plantations. Since larvae rarely attack new foliage and most trees are seldom entirely defoliated, pines usually survive an infestation. **Although larvae can also feed on the bark of new shoots causing shoot deformation and twig mortality, this pest is not a serious threat to the health of a tree.**

**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.

#### Description and Life Cycle

Usually only one generation occurs and the winter is spent as an egg inserted into slits along the edge of needles. The eggs hatched in April through mid-May and the larvae may feed until mid-June. The caterpillar-like larvae are grayish-green and have a light stripe down the back, a light stripe along each side followed by a dark green stripe. Full grown larvae are about one inch long. The larvae feed in groups or colonies, often with three or four feeding together on a single needle. Distributed larvae raise their heads and tails in a threatening manner. Mature larvae drop to the ground and spin tough, brown cocoons in the duff. A few larvae may pupate on the tree. The adults emerge in late August through September to mate and lay eggs. Each female lays six to eight eggs in a single needle and 10 to 12 needles are used. These eggs can be located after a hard frost turns the egg laying scar yellow. During September and October females slit the edges of pine needles with saw-like structures on the tip of their abdomens and lay eggs into these openings. Females usually select needles grown that year located near the end of a lateral branch. Typically, one female will lay 6-8 eggs in a single needle in each of approximately 10-12 needles. Only one generation occurs per year and this species overwinters as eggs. Hatching occurs from late April through early May and larvae begin to feed in groups on the previous year's needles and sometimes the bark of new shoots. If larvae defoliate the tree of last year's needles before reaching maturity, they will crawl to another host tree to continue feeding. In late May and early June mature larvae usually drop to the ground to prepare to undergo the transformation to the pupal stage. In late August mature larvae begin to pupate inside tough, golden brown cocoons in the leaf litter. Adults emerge from early September until late fall.

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

#### Control Hints

Best controls are obtained when the larvae are still small, so look for the straw-like needles left behind by the young larvae. Inspections should be made in late April and early May. The egg laying scars can also be seen by inspecting the needles in late winter.

**Strategy 1: Natural Controls** - Several parasites have been introduced to control this pest and native birds feed on the larvae. Rodents often eat the pupae in the soil. These agents are usually not adequate in urban settings.

**Strategy 2: Mechanical Control, Egg Removal** - If the needles containing overwintered eggs can be found before they hatch, they can be pulled off the plants and destroyed. Do not simply throw on the ground since the eggs can still hatch.

**Strategy 3: Mechanical Control** - Colonies of larvae can be easily removed by clipping off the infested branch. Place these branches in a plastic bag and destroy. Colonies can also be knocked off by sharply striking the infested branch. Crush the larvae or knock into a pail of soapy water. If few colonies are present, they can be controlled using these methods but large infestations are better controlled by general spraying.

**Strategy 4: Biorational Insecticide Sprays** - Several horticultural oils (often called "summer" or "verdant" oils) and insecticidal soaps are labeled for control of sawflies on ornamentals. These usually work well when the sawfly larvae are small and thorough coverage of the colony can be achieved.

**Strategy 5: Spot Sprays of Insecticides** - Many aerosol or hose end sprayable insecticides are available for spraying of colonies. This is usually adequate for most home landscapes. Nurserymen and Christmas tree growers often carry a small hand pump sprayer with an insecticide mixed for spot treating colonies. See Bulletin 504 for a listing of currently registered insecticides.

**Strategy 6: General Insecticide Spraying** This sawfly rarely infests large acreages unless controls have not been used for several seasons. General sprays may be warranted if more than 25% of the trees are infested. See Bulletin 504 for a list of currently registered insecticides.

**NOTE: Disclaimer** - This publication may contain pesticide recommendations that are subject to change at any time. These recommendations are provided only as a guide. It is always the pesticide applicator's responsibility, by law, to read and follow all current label directions for the specific pesticide being used. Due to constantly changing labels and product registrations, some of the recommendations given in this writing may no longer be legal by the time you read them. If any information in these recommendations disagrees with the label, the recommendation must be disregarded. No endorsement is intended for products mentioned, nor is criticism meant for products not mentioned. The author and Ohio State University Extension assume no liability resulting from the use of these recommendations.

Host trees should be monitored for the presence of eggs in needles between September and mid-April. In late April and early May begin looking for tufts of dry, straw-like needles on the previous year's growth. This is a symptom that indicates feeding by young larvae and may be the best time to effectively manage this pest. One nonchemical management strategy for this pest would be to remove larvae by pruning an infested branch if this does not affect the tree's overall shape and beauty. Although predators and parasites such as rodents, birds, and insects exist, these natural enemies are usually not effective in managing this pest in the landscape and nursery. It may be possible to plant varieties of Scots pine that are less susceptible to damage caused by this pest. Northern cultivars of Scots pine are known to be more resistant to attack than southern ones. Since adults can fly, populations on unmanaged host trees may be a source of future infestations. Therefore, another management suggestion may be to remove host pines that are no longer of value in a landscape or nursery. Apply registered insecticides according to label directions in early to mid-May to manage larvae when they are small. This treatment strategy will protect most host plants growing in landscapes, nurseries, and Christmas tree plantations.

Pesticides are poisonous. Read and follow directions and safety precautions on labels. Handle carefully and store in original labeled containers out of the reach of children, pets, and livestock. Dispose of empty containers right away, in a safe manner and place. Do not contaminate forage, streams, or ponds.

## ***Rhyacioniana buoliana* Denis & Schiffermüller, 1775 (Lepidopera: Tortricidae), Çam sürgün bükücüsü**

### **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.



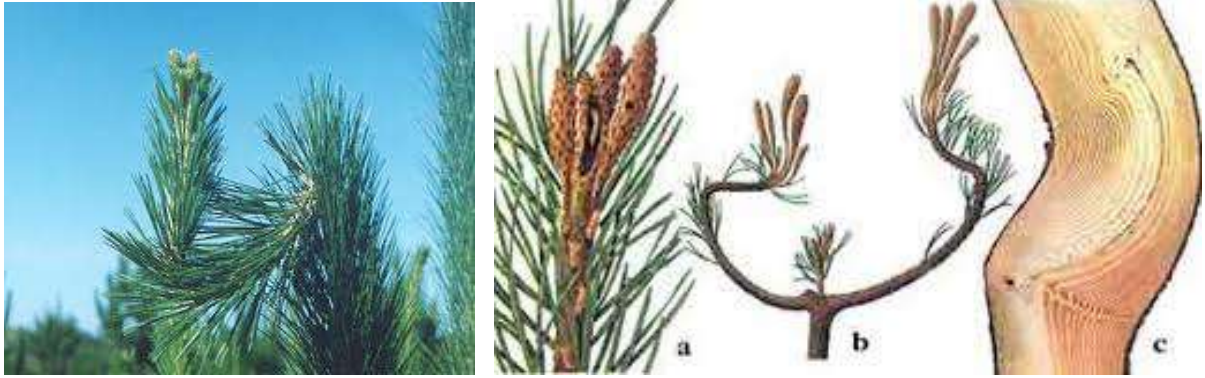
***Rhyacioniana buoliana*** ergini.

**Yayılışı.** 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 yaptığı bitkiler.** Orijinal konukçu bitkileri *Pinus sylvestris* ve *Pinus nigra*'dır. Amerikan çam türlerinin Avrupaya taşınmasından ve *R. buoliana*'nın Kuzey ve Güney

Amerikaya taşınmaından sonra konukçu bitki dağılımı (spektrumu) *Pinus* cisinin daha fazla türünü içine alacak şekilde genişlemiştir. Bu zararlı tür *Abies alba*'da da kaydedilmiştir.

**Zararı.** Ülkemizde tüm çam türlerinde zarar yapar. Ağaçlandırma alanlarının en zararlı böceğidir. Tırtılları tomurcukları delerek içine girer ve tomurcuğun iç kısmını oyararak 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.



**Biyolojisi.** 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 tırtıllı 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.



***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 kirli 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. Pupaların rengi, olgunlaşan larvaların renklerine uygun olarak başlangıçta kirli yeşildir. Fakat olgunlaştıktan sonra 1-2 gün sonra pupalar koyulaşarak siyaha dönüşürler.



**Yayılışı:** 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 üste 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 bükümekte 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.

## **Margarodidae** Familyası, Dev koşniller

### ***Marchalina hellenica*** (Genn.), Çam pamuklu koşnili

***Marchalina hellenica*** is a [scale insect](#) that lives in the eastern [Mediterranean](#) region, mainly in [Greece](#) and [Turkey](#). It is the sole member of the genus *Marchalina*. It lives by sucking the sap of [pine](#) trees, mainly the [Turkish Pine](#) (*Pinus brutia*) and, to smaller extent, [Aleppo Pine](#) (*Pinus halepensis*), [Scots Pine](#) (*Pinus sylvestris*) and [Stone Pine](#) (*Pinus pinea*). It can be found in the cracks and under the scales of the [bark](#) of these trees, hidden under the white cotton-like wax it secretes. Its main form of reproduction is [parthenogenesis](#).

The [honeydew](#) it produces is an important source of food for forest [honey bees](#), which produce [pine honey](#). In Greece and Turkey, about 60% of the honey production is derived from it.<sup>[1]</sup> All over [Greece](#) the large scale artificial infestation of pine trees with *Marchalina hellenica* by bee keepers has resulted in the loss of the ecological balance between the insect and its natural predators; as a result trees in the surrounding pine forests are overburdened by the insect and dying.

In 2006 *Marchalina hellenica* was included in the European and Mediterranean Plant Protection alert list.

**Pine honey** is a type of [honeydew honey](#). It is produced by [honey bees](#) that collect [honeydew](#) (sugary secretions) from a [scale insect](#) species, *Marchalina hellenica*, which lives on the sap of certain [pine](#) species. When the scale insects feed, they excrete waste in the form of honeydew. Depending on local honey production laws this product is sometimes allowed to be called honey, sometimes not. Similarly, depending on the language a term for it other than "honey" may exist (ex. In Serbian and Croatian languages word for honey is "med" but if it is made from insect honeydew it is called "meduljak" or "medula").

The pine species on which *Marchalina hellenica* can be found are the [Turkish Pine](#) (*Pinus brutia*) and, to a lesser extent, [Aleppo Pine](#) (*Pinus halepensis*), [Scots Pine](#) (*Pinus sylvestris*) and [Stone Pine](#) (*Pinus pinea*). The insects hide in the cracks and under the scales of the bark of these trees, beneath a white cotton-like wax they secrete.

Some typical morphological characteristics of pine honey are dictated by the higher resin and lower water content of the *Marchalina hellenica* honeydew it is made of: Color is always darker than medium honey but typically lighter than [buckwheat honey](#); density is higher than that of a medium honey (a jar of pine honey should weigh more than same jar of typical honey); viscosity is higher than that of a medium honey (lesser ease of movement of pine honey); smell and taste reminiscent of pine sap; due to high density and resin content eating it creates sense of fullness and heaviness in the stomach much faster than for similar amount of regular honey ingested.

Pine honey is produced in areas where during the honey collection season exists a period of conventional sources dearth and plentiful pine forest. Produced mostly in Middle East and Balkans, a number of [Greek](#) islands, [Serbia](#) but also in some other heavily forested areas of [Germany](#), [Norway](#) and [New Zealand](#). The most rare Pine Honey is the Fir honey of Mainalo known as Banilias (vanilla). It emanates from the black fir forest of Mainalo in Arkadia and is a famed product for the flavour and the small concentration in sugars. It is the unique Greek honey with Protected Name of Origin (POP) and took golden awards in Paris in 1996. It is a very infrequent category of honey, perhaps most infrequent worldwide, with fantastic flavour and perfume. The basic problems that it faces are the fluctuations in the production. His flavour reminds candy or vanilla. His characterization as POP was registered by the OJ in 1996 (L 163/2.7.1996). It has less humidity than other honeys and it never crystallizes because of its high pH. The export of honey is exceptionally difficult and costly. Pine honey harvesting is an extremely exhausting process.

Esas olarak Türkiye'de 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 balarılar 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.

***Marchalina hellenica*** (Gennadius, 1883) is an [insect](#) that lives in the eastern [Mediterranean](#) region, mainly in [Greece](#) and [Turkey](#). It lives by sucking the sap of [pine](#) trees, mainly the [Turkish Pine](#) (*Pinus brutia*) and, to smaller extent, [Aleppo Pine](#) (*Pinus halepensis*), [Scots Pine](#) (*Pinus sylvestris*) and [Stone Pine](#) (*Pinus pinea*). It can be found in the cracks and under the scales of the [bark](#) of these trees, hidden under the white cotton-like wax it secretes. Its main form of reproduction is [parthenogenesis](#).

A pine tree branch covered with *Marchalina hellenica* secretions (honeydew)

The [honeydew](#) it produces is an important source of food for forest [honeybees](#). In Greece and Turkey, about 60% of the honey production is derived from it. In [Attica](#) the large scale artificial infestation of pine trees with *Marchalina hellenica* by bee keepers has resulted in the loss of the ecological balance between the insect and its natural predators; as a result trees in the surrounding pine forests are overburdened by the insect and dying.

## References

- Erlinghagen, F. (2001). [Portrait of an insect: Marchalina hellenica Genn. \(Sternorrhyncha:Coccina: Margarodidae\), important producer of honeydew in Greece](#). *Apiacta* 36: 131–137.
- Margaritopoulos, J.T., Bacandritsos, N. & Pekas, A. N. (2003). [Genetic variation of Marchalina hellenica \(Hemiptera: Margarodidae\) sampled from different hosts and localities in Greece](#). *Bulletin of Entomological Research* 93 (5, October): 447–453.

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.



***Marchalina hellenica*** (Gennadius) (Homoptera, Margarodidae)









***Pineus orientalis* (Dreyfus) (Homoptera: Adelgidae)**  
**Duğu Ladin Sürgün Galbiti**



*Pineus pini* (macquart), Avrupa Ladin sürgün galbiti



*Pineus similis*, Gal Oluşumu

### ***Pineus orientalis* (Dreyfus), Doğu Lâdin sürgün galbiti**

**Tanımı.** Gallicola'lar 1,6-1,9 mm boyunda ve kırmızımtrak kahverengi ya da siyahımsı bir renktedir. Yavruları açık kahverengidir. Kanatlı Seksupar'lar 1,7 mm uzunlukta, koyu kahverengi ya da siyahımsıdır. Bunların yumurtaları kahverengimsidir.

**Yayılıı.** Japonya, Kore, Kafkasya ve Avrupa. Türkiye'de Artvin, Trabzon, Giresun ve İstanbul mntıklarında tespit edilmiştir.

**Zarar yaptığı bitkiler.** Dünya yayılıı alanında *Picea orientalis*, *Pinus silvestris*, *P. densiflora*, *P. tunbergii*, *P. sosnowskyi* ve *P. montana* türlerinde yaşar. Türkiye'de primer olarak *Picea orientalis* ve sekonder olarak da *Pinus silvestris*'lerde bulunur.

**Zararı.** Lâdin sürgünlerinde gal oluşumuna neden olur (Şekil 42). Zamanla kuruyan galler nedeniyle Lâdin'ler Mayıs sürgünlerini kaybederler. Gençliklerdeki zararı fazladır. Türkiye'de en zararlı afid türü olarak saptanmıştır.

Herçisi Picea  
Herçisi Pinus



Şekil 42. *Pineus orientalis* (Dreyfus)'in *Picea orientalis* sürgünlerindeki deformasyonu.

**Biyoloji.** Bu tür de bir önceki gibi hayat dönemini iki senede tamamlar. Primer konukçu olan Lâdin üzerinde Fundatrix, Gallicola ve Sexuale; sekonder konukçu olan Çam üzerinde de Sistens ve Sexupar generasyonları tamamlanır. Sexuale generasyonu hariç, diğer generasyonlarda yalnız dişiler meydana gelir. Bunlar yumurta koyarak ürerler (Parthenogenese). Erkek fertlere yalnız Sexuale generasyonunda rastlanır ve gamogenetik çoğalma ilk defa bunlarda müşahede edilir. Bu afidin hayat döneminde karıncalarla ilişkisi mevcut değildir.

Fundatrix yumurtalarını ilkbaharda Lâdin sürgünlerine koyar. Yumurtadan çıkan yavruların sürgün iğne yapraklarındaki faaliyeti sonucu gal oluşur. Galler ekseriya sürgün ucunda, bazen de sürgünün yarısında ya da sürgünün bulunduğu ince dal uçlarında meydana gelir. Gal boyu en fazla 8 cm olarak saptanmıştır. Galleri terk eden kanatlı Gallicola'lar civardaki Çam türlerine (Türkiye'de Sarıçam) göç ederler. Çam'ların iğne yaprakları ve sürgünlerinde pamuğumsu bir salgı içinde bulunurlar. Bazı ağaçlar kar yağmış görünümü alırlar. Bu pamuğumsu salgılar içinde Gallicola tarafından konan yumurtalar ve bunlardan gelişen yavrular bulunur. Bu yavrular Sistens (Exulis)'leri oluşturur.

Kışı sekonder konukçuda geçiren Sistens'lerden gelecek yılın yazında meydana gelen Sexupar'lar tekrar primer konukçuya (*Picea orientalis*) göç ederek

## ORMAN ENTOMOLOJİSİ

iğne yapraklara yumurtalarını koyarlar. Bu yumurtalardan gelişen Sexuale'ler (Dişi ve erkek) sonbaharda çiftleştikten sonra dişi, bir adet büyük yumurtasını Lâdin tomurcuğu yakınındaki kabuk pulu altına koyar ve bu yumurtadan Fundatrix gelişir. Kışı olgun olmayan bir formda geçiren Fundatrix, ilkbaharda gelişerek 500'den fazla yumurta koyar.

**Savaş.** Orman ve parklardaki genç ağaçlarla fidanlıklarda zarar yapan bu galbiti ile çeşitli insektisidler kullanılarak savaşılabilir. Özellikle Lâdin'lerde gal oluşmadan önce insektisid uygulamasının yapılması gerekir. Gallere karşı sistemik ilaçlardan da yararlanılmalıdır.

## Böceklerde Haberci Kimyasallar

A **semiochemical** (*semeon* means a *signal* in Greek) is a generic term used for a chemical substance or mixture that carries a message for purpose of communication. Semiochemical communication can be divided into two broad classes: communication between individuals of the same species (intraspecific) or communication between different species (interspecific).<sup>[1]</sup>

It is usually used in the field of [chemical ecology](#) to encompass [pheromones](#), [allomones](#), [kairomones](#), [attractants](#) and [repellents](#).

Probably all insects use semiochemicals; natural chemicals released by an organism that affect the behaviors of other individuals. Pheromones are intraspecific signals that aid in finding mates, food and habitat resources, warning of enemies, and avoiding competition. Interspecific signals known as allomones and kairomones have similar functions. The goals of using semiochemicals in pest management are

1. to monitor pest populations to determine if control is warranted and
2. to alter the behavior of the pest or its enemies to the detriment of the pest. In general, the advantages of using semiochemicals are
  1. they have adverse effects only on target pests,
  2. they are relatively nontoxic and required in low amounts,
  3. they are nonpersistent and environmentally safe
  4. they appear difficult for insects to develop resistance against. Monitoring of pest populations with pheromones is often integrated in management programs.

Pheromone

A pheromone (from Greek *phero* "to bear" + *hormone* from Greek - "impetus") is a secreted or excreted chemical factor that triggers a social response in members of the same species. Pheromones are chemicals capable of acting outside the body of the secreting individual to impact the behavior of the receiving individual. There are alarm pheromones, food trail pheromones, sex pheromones, and many others that affect behavior or physiology. Their use among insects has been particularly well documented. In addition, some vertebrates and plants communicate by using pheromones.

The term "pheromone" was introduced by Peter Karlson and Martin Lüscher in 1959, based on the Greek word *pherein* (to transport) and *hormone* (to stimulate). They are also sometimes classified as ecto-hormones. German Biochemist [Adolf Butenandt](#) characterized the first such chemical, [Bombykol](#) (a chemically well-characterized pheromone released by the female silkworm to attract mates).

Allomone

An allomone is any chemical substance produced and released by an individual of one species that affects the behaviour of a member of another species to the benefit of the originator but not the receiver.[1] Production of allomones is a common form of defence, such as by plant species against insect herbivores or prey species against predators. Sometimes species produce the sex pheromones of the organisms they exploit as prey or pollinators (such as bolas spiders<sup>[2]</sup> and some orchids<sup>[3]</sup>). "Allomone" was proposed by Brown, Eisner, and Whittaker<sup>[4]</sup> to denote those substances which convey an advantage upon the emitter.

Kairomone

A kairomone is a semiochemical, emitted by an organism, which mediates interspecific interactions in a way that benefits an individual of another species which receives it, without benefitting the emitter. Two main ecological cues are provided by kairomones; they generally either indicate a food source for the receiver, or give warning of the presence of a predator. Often a pheromone may be utilized as a kairomone by a predator or [parasitoid](#) to locate the emitting organism<sup>[5]</sup>

References[edit]

1. **Jump up**<sup>^</sup> J. H. Law, F. E. Regnier (1971). "Pheromones". *Annual Review of Biochemistry* **40**: 533–548. doi:10.1146/annurev.bi.40.070171.002533 .
2. **Jump up**<sup>^</sup> Haynes, K.F., C. Gemeno, and K.V. Yeargan (2002). "Aggressive chemical mimicry of moth pheromones by a bolas spider: how does this specialist predator attract more than one species of prey?". *Chemoecology* **12**: 99–105. doi:10.1007/s00049-002-8332-2 .
3. **Jump up**<sup>^</sup> Ayasse, M. 2010. Chemical Ecology in deceptive orchids. *Chemoecology* 20:171–178.
4. **Jump up**<sup>^</sup> Brown, W.L., Eisner, T. and Whittaker, W.H. 1970. Allomones and kairomones: Transspecific chemical messengers. *BioScience* 20:21–22.
5. **Jump up**<sup>^</sup> Zuk, M. and Kolluru G.R. (1998). "Exploitation of sexual signals by predators and parasitoids". *The Quarterly Review of Biology* **73**: 415–438. doi:10.1086/420412 .

## İşaret Kimyasalları (Semiochemicals)

Semiochemicals olarak bilinen işaret kimyasalları, tür içinde veya türlerarasında bilgi aktarır ve konukçu bitkilerin bulunması ve doğrulanması ile eşlerin bulunmasını içeren pek çok böcek davranış şeklinde önemli bir rol oynar.

Semiochemicals'ın ve zararlı böceklerin ekoloji ve davranışlarındaki rollerinin araştırılması böcek popülasyonlarının yönetiminde yeni ve potansiyel olarak güçlü teknikler sağlamaktadır.

Bu araştırmaların çoğu aynı türün bireyleri arasında bilgi aktaran feromonlar, semiochemicals üzerinedir.

Bunlar Lepidoptera ve testere arılar (Yaprakarlıları (Hymenoptera: Symphyta)'nın eşey feromonları ve scolytid kabuk böceklerinin toplanma feromonlarıdır.

Lepidoptera ve yaprakarlılarının dişileri tarafından etrafa yayılan eşey feromonları çiftleşme için erkeklerin çekilmesi işini görür.

Lepidoptera'da feromonlarının çoğu, bir alkol, aldehit veya asetat ester işlevsel gruba sahip düz zincirli hidrokarbonlara dayanırlar.

Çoğu durumlarda feromona ait mesajın tamamı, türe özgü bir feromonu kapsayan iki veya daha çok kimyasalın bir karışımı tarafından taşınmaktadır.

Farklı feromon bileşikleri, karbon zincirinin uzunluğu, işlevsel grubun çeşidi ve izomerik yapıdaki değişiklik ile ayırt edilir (Franke and Schultz 1999; Tillman *et al.* 1999).

Bununla birlikte, aynı temeldeki feromon karışımı farklı sympatric türler tarafından kullanılabilir ve bu durumda bu türler arasındaki çapraz çekim, saliverme oranındaki farklar, çoklu bileşen feromonunun görelî kompozisyonu veya dişinin günün farklı zamanlarında 'çağrı yapması' ile giderilmiş olur (Tamaki 1985).

Yapraklarının feromonları ile ilgili bilinenler çok azdır. Bazı diprionid türlerde, eşey feromonları alkol diprionolün esterlerinin izomerik yapıları (3,7-dimethyl-2-pentadecanol) olarak teşhis edilmişlerdir. Bununla birlikte, diprionol, sekiz izomerik optik yapıda ortaya çıkabilmektedir ki bunların bazıları ana çekici izomere synergistic veya inhibitory olabilmekte bu yüzden bu feromon denemeleri yüksek düzeyde kimyasal saflık gerektirmektedir. Sonuçta araştırmalar sınırlı olmaktadır (Anderbrant 1993; Anderbrant *et al.* 1995).

Konukçuda toplanmayı sağlayan scolytid kabuk böceklerinin 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, daha sonra ulaşan böcekler, ilk ulaşan böcekler tarafından belirlenen uygun konukçu materyalinde toplanmak için saliverilen feromondan kolayca yararlanabilmektedir.

Canlı ağaçlara saldıran 'aggressive' kabuk böceklerinde, erkek ve dişileri çeken feromonlar, konukçu direnci normalde bir veya birkaç böceğın saldırısını geri iteçeğinden, toplanma veya 'kitlesele saldırı'nın eşgüdümü için kaçınılmaz olmaktadır.

Kitlesele saldırının temel bir özelliğı, konukçu ağacın ölümünü destekleyen simbiyotik mantarların bulaşma noktalarının çoğunlukla bir eşik yoğunluğaa ulaşması ile konukçu direncini yenmede kritik ya da eşik sayıdaki böceğı gerektirmesidir

Diğere yandan böceklerin yararlanabileceğı mevcut kabuk miktarı bitimli (sınırlı) olduğundan, çok sayıda böceğın aynı ağaca yerleşmesi sonucu tür içi rekabet üreme başarısını azaltacak potansiyelde olacaktır (Anderbrandt *et al.* 1985; Berryman *et al.* 1985).

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 böceğı davranışların farklı durumlarda nasıl etkilediğini anlama, bu zararlıların yönetim ve kontrolü için popülasyonların manipülasyonunda yeni yollara öncülük edecektir.

Kitlesele saldırının başlangıç evrelerinde, öncü böcekler, daha çok böceğın konukçu ağaca uyarlanması ve konması ile sonuçlanan çekici kimyasallar saliverirler

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.

### 3.4.2 Populasyonların örnekleme/İzlenmesi (Sampling populations)

İzleme (monitoring) programlarında populasyonların örneklenmesindeki amaç populasyon yoğunluğunun eksiksiz (doğru) bir tahminini sağlamak yerine, populasyonu kritik bir eşiğin üzerinde veya aşağısında olmasına göre sınıflandırmaktır.

Sıralı ardışık örnekleme, populasyonların kritik bir yoğunluğun üzerinde veya aşağısında olmasına göre sınıflandırılmalarına fırsat veren, bir sayısal veri (census data) sağlama yöntemi (yolu)'dir

### 3.4.3 Spread of pests and pathogens

### 8.1 Çiftleşme engeli (Mating-disruption)



Şekil xx. Feromon tuzakları ile yakalanmış böcek erginleri.

## KABUK VE KAMBIYUMDA ZARAR YAPAN BÖCEKLER

### GİRİŞ

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 içindedir. Bunlara "floem böcekleri" adı da verilir. Bu böceklerin büyük grubu Coleoptera takımının Curculionidae, Scolytidae, Cerambycidae ve Buprestidae familyalarının üyeleridirler.

Ormanlarımızda bulunan ağaç türleri, buldukları yerlerin doğal türleri olmakla birlikte, yüzyıllar boyunca yapılan düzensiz yararlanmalar ve tahripler yüzünden, pek çok alanda dikey ve yatay doğrultulardaki yayılışlarını yitirmişlerdir (Aslankara, 1998). Ülkemizdeki bütün ormanlar insan müdahalesine uğramış ve bundan etkilenmiş durumdadır (Pamay, 1962). Orman ağaçlarımızın gelişimi üzerinde her zaman için cansız evre faktörlerinin birinci derecede etkili olmadığı; ağaçların artımına neden olan faktörleri ortaya çıkarmada öncelikle biyotik faktörlerin, özellikle insanların ormanlar üzerindeki etki derecesinin bilinmesi gerekmektedir (epel ve ark., 1978). Köylerde yaşayan nüfusun önemli bir bölümü yakacak odun gereksinimleri nedeniyle ormana bağlıdır. (Anon., 2001).

Ormanlarımızın yapısal gelişimini ve niteliğini tayin eden bu koşullar, kabuk böceği zarar boyutlarının da temel belirleyicileridir. Bu olumsuzlukların karşıtı olarak, lkemiz, kıta düzeyinde bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ormanlarımızdaki ağaçlar belirli alanlardan sağlanan tohumların genotipine değil, doğadaki sınırsız varyasyonların ürünü kalıtsal bir yapıya sahiptirler. Ormanlarımız, tüm olumsuz

etkilerinin üstesinden gelmede en etkin dayanaklar olan tür çeşitliliği, kalıtsal çeşitlilik ve yapısal çeşitlilik bakımından yeterince zengindir.

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 2-4 milyon ABD Doları harcanmaktadır. Son 6 yıl içerisinde, zararlı orman böcekleri 2 100 000 ha alanda yaklaşık 1 900 000 m<sup>3</sup> ağacın zayıf düşmesine ve kurumasına neden olmuştur (Anon., 20003).

### **KABUK BÖCEKLERİ (Scolytidae Familyası)**

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.

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.

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.

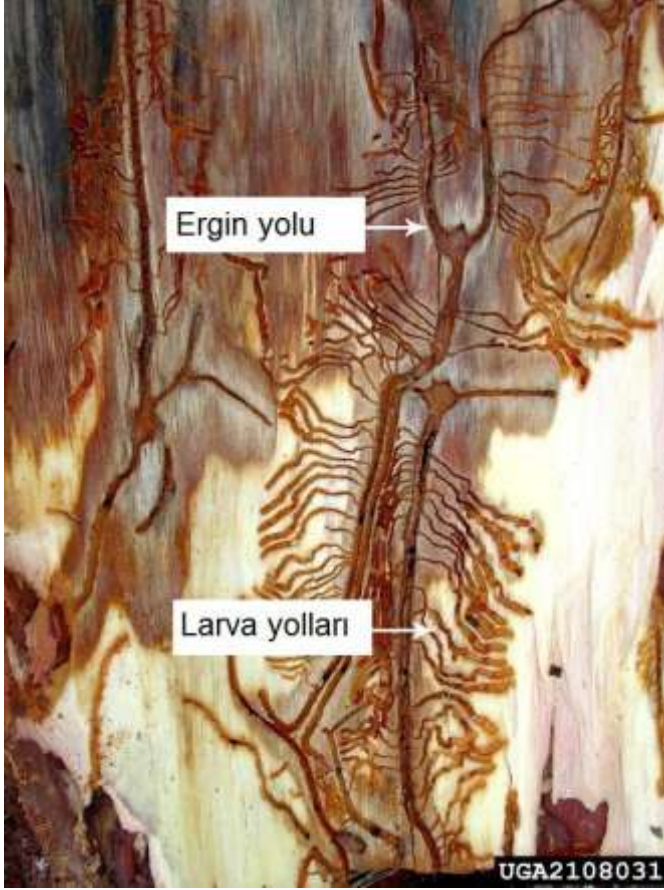
Odunda üreyen kabuk böcekleri üreme yollarını çeşitli doğrultularda olmak üzere ağacın odun kısmında açarlar. Olgunlaşan genç erginler doğum yerlerini ana yol vasıtasıyla terkederler.

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.





Kabuk böcekleri uzun zaman yaşarlar ve bu süre içinde birkaç defa ürerler. Kural olarak bir olgunluk yiyimi ve buna bağlı bir cinsel diyapozları vardır. Bazı kabuk böceği türleri daima basit bir generasyona sahiptirler. Böyle böceklere **Etki Edilebilen 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.

Kabuk böceklerinin zarar yaptığı ağaçlar ya teker teker veya küçük gruplar halinde kurumağa başlarlar. Böcekli ağaçlar deliklerinden dışarıya dökülen ögüntülerden anlaşılır. İğne yapraklı ağaçlarda ufak reçine damlacıklarının sızması da çok kere kabuk böceği zararını gösterir. Savaş için hiçbir zaman ağacın tepe rengi değişinceye kadar beklenmemelidir. Zira bu taktirde böcekler çoktan başka ağaçlara gitmiş olurlar.

## Orman Böceklerinin Zarar Durumu

Beslenme, barınma, savunma vb. etkinlikler bir organizmanın kendi varlığını, üremesi ise türünün varlığını sürdürmesi içindir. Diğer canlılar gibi böcekler de beslenme stratejilerinde bunu öne çıkarırlar. Böceklerin besin sağlama eğilimlerinde sergiledikleri iki temel yönelim tarzı, “primer zararlı” veya “sekonder zararlı” olma durumları olarak gösterilir.

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 (Scolytidae), 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 zararlılar 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 ölü odunla doğrudan 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*, *T. 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 m<sup>3</sup> dolayındaki servet kaybı (Bernhard, 1935), 1930'lu yıllarda yaklaşık bir milyon metre küpe ulaşmıştır (Schimitschek, 1947).

## **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*, Sünger örücüsü *Lymantria dispar*, Altıncıklı kelebek *Euproctis chrysorrhoea*, Yeşil meşe bükücüsü *Tortrix viridana* gibi, temelde Lepidoptera türleridir. Bunlara yaprak arıları *Neodiprion sertifer* ve *Diprion pini* ile Kızılağaç yaprak böceği *Agelastica alni*, kavak ve soğut yaprak böcekleri *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremula* gibi kınkanatlı yaprak böcekleri de eklenebilir. Koniferler, yaprak tüketici böceklerin zararına, yapraklı türlere göre daha duyarlıdır. Bunların iğne 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, *Saperda carcharias* gibi teke böceği türleri ve *Platypus cylindrus* gibi diğer bazı kınkanatlılar ve *Xyleborus* veya *Xyloterus* cinsi ambrosia böceklerdir *Trypodendron lineatum*. Binaların kerestelerinde ve mobilyalarda zarar yapan böcekler de bu kategoriye eklenebilir. Örneğin ev tekeböceği, *Hylotrupes bajulus* ve mobilya böcekleri olarak bilinen Anobidae türleri (*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 kısmındaki ormanlarda karşı karşıya olunan en tehlikeli böcek zararı çeşidi de budur.

Diğer böcekler de, bitkilerde hastalık oluşturan virüs, mantar ve nematod gibi organizmaların taşıyıcılarıdır. 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) (synonym: *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf.) adlı mantarın taşınmasıdır. Kuzey Amerike'da bu mantarın taşınmasında, ikinci türe, *Hylurgopinus rufipes* türü eşlik etmektedir.

### *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.

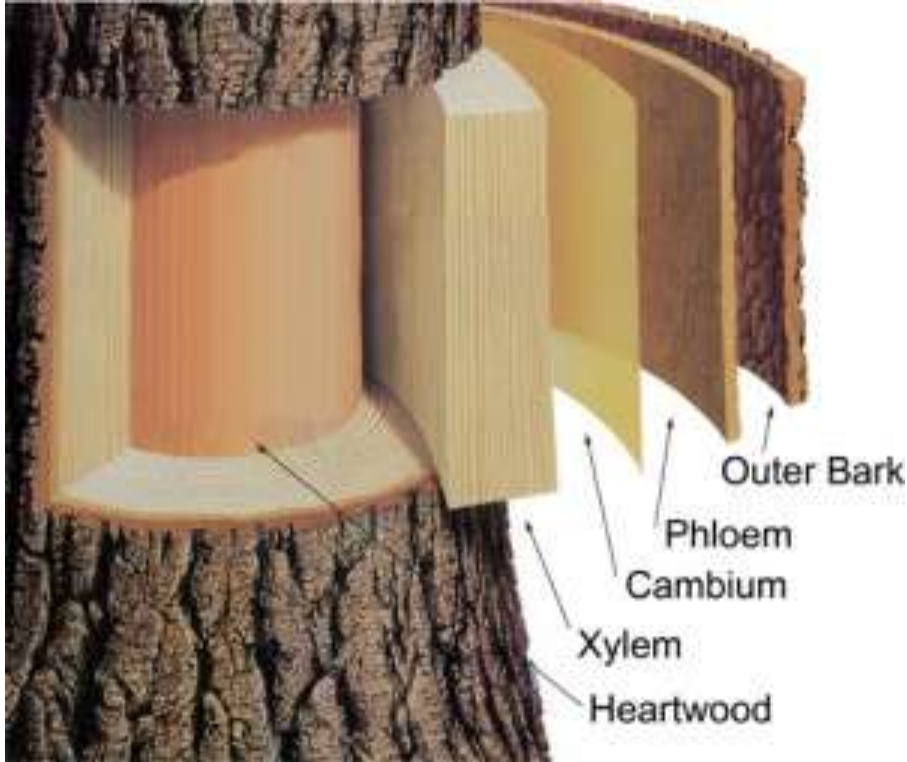
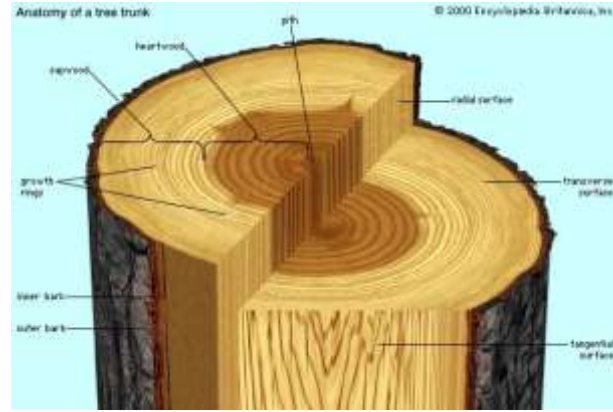
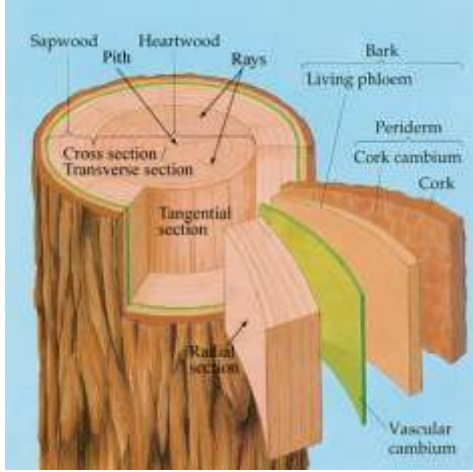
Stres, bir bitkinin normal işlevlerini yürütmesini etkileyen ve potansiyel fiziksel ve metabolik değişikliklere neden olan bir etkendir. Bir etken olarak stres, nispeten kısa bir dönem için veya kalıcı bir şekilde rol oynar. Düşük verimlilik, toprakta çok yüksek veya düşük pH düzeyleri, kuraklık, sel, atmosferik kirlenme (küresel ısınma ve iklim değişiklikleri, ozon tükenimi) 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. Gökvarda, *Pityokteines curvşdens*'in zararı çoğunlukla *Cryphalus picea* tarafından izlenmiştir. Çamlardaki zarara *Ips sexdentatus*, *Tomicus piniperda* ve *Ips acuminatus* neden olmuştur. Bizim doğal

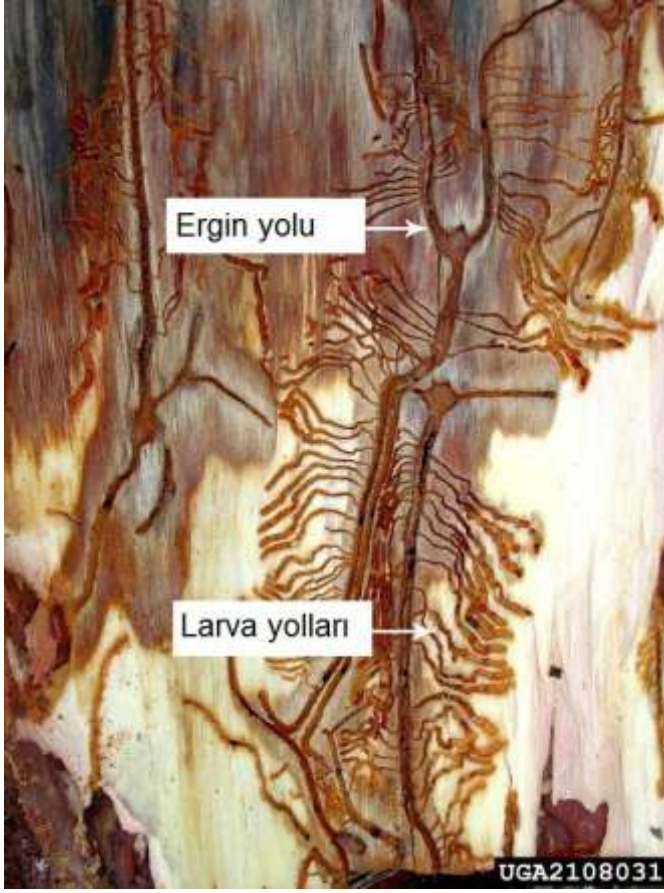
türümüz olmayan lariks de *Ips cembrae*'nin zararına uğramıştır. Diğer Kabuk böcekleri (Scolytidae) yanında Hortumlu böcekler (Curculionidae) ve Süslüböcekler (Buprestidae) de bu alanlara, ancak sadece kuruyan veya ölen ağaçlara, yerleşmişlerdir (Anon., 1978).

Bu durumun belirgin bir örneği 1990'lı yıllarda, ülkemizde Batı Karadeniz Bölgesinde ortaya çıkmıştır. Uygun yetiştirme ortamı dışındaki göknar ormanları kuraklıktan ileri derece etkilenmiştir. Bu etkilenmenin sonuçları iki şekilde ortaya çıkmıştır. Birincisi, bu alanlardaki ağaçların kuraklıktan dolayı kuruması veya yıllık artımlarının çok azalmasıdır. İkincisi de, kuraklığın etkisiyle su sağlamada güçlük çeken ağaçların dirençlerinin kırılması ve savunma mekanizmalarının zayıflaması nedeniyle Gökmar kabuk böceği, *Pityokteines curvidens* ve ona eşlik eden *Cryphalus picea*'nın ağır saldırılarına uğramalarıdır. Ayrıca, üzerlerinde çok yoğun ökseotu, *Viscum album* bulunan ağaçların, sağlayabildikleri az miktardaki suyu, bu parazit bitkiyle paylaşmaları nedeniyle kurumalarının daha çabuk ve yüksek oranda olmasıdır.





Şekil xx. *Ips acuminatus*'un "Ana yolu" (Ergin yolu) açan erginleri.



Şekil xx. *Ips typographus*'un Ana (Ergin) ve Larva Yolları



Şekil XX: *Dendroctonus frontalis*'in Salgın Geliştirmesi



## 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, 6 000 'den daha fazla bilinen 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.

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 *Pinus* (Çamlar) 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).

Damarlı bitkilerin iki temel iletim doku çeşidi ksilem ve floemdir. Bu iki doku, yapraklardan köklere uzanan ve su ile besin maddelerinin taşınmasını sağlayan yaşamsal su yollarıdır. Kökler tarafından topraktan absorbe edilen su ve çözünmüş mineraller kök, gövde ve yaprak ksileminde yukarıya doğru taşınır. Ksilemde suyun taşınımı üç temel mekanizmaya dayandırılmaktadır. Bunlar: Kapilarite (adezyon ve kohezyon etkileri, kök basıncı (kök hücrelerindeki ozmotik basınç) ve transpirasyon (terleme) çekişidir. Ksilemde su ve minerallerin hareketi, ksilem hücreleri ölü olduğundan, pasif-mekanik bir işlemdir. Dev sekoya ağaçlarında, köklerden iğne yapraklara uzanan ve 125 m'ye varan yüksekliğe su ulaştırır kesintisiz su sütünü vardır.

Fotosentezle bitkilerin yapraklarında üretilen şekerler ve diğer besinler, gerekli oldukları, bitkinin diğer tüm kısımlarına taşınırlar. Bu çözünmüş organik bileşiklerin translokasyonu, floemin kalbur borularında meydana gelir. Floem dokusu, yapraklarda üretilen karbonhidratları bitki gövdelerinde aşağıya doğru iletir. 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.

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<sub>5</sub>H<sub>8</sub> temel formülü ile en uçucu ve en bol olan monoterpenler, (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)<sub>2</sub> formüllü diterpenler ve (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)<sub>6</sub> 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.

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:  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene ve  $\Delta$ -3-carene'dir. Fistik 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  $\alpha$ -terpionel'i *Tomicus piniperda*'yı çekicidir. Karşımdan ayrıldıklarında, bu böcek üzerinde hiçbir etkisi olmayan diğer maddeler, iyi belirlenmiş miktarlarda ilave edildiklerinde  $\alpha$ -terpionel'in etkisini güçlendirirler. Bu maddeler başlıca *trans*-carveol ve *cis*-carveol'dür.  $\alpha$ -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 uyartılar 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, sadece kabuk böceklerinde ve birkaç hortumlu böcekte 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).

*Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityogenes* vb. poligam (erkeğin birden çok dişi ile çiftleştiği) türlerde, feromonu üreten öncü bireyler **erkekler**dir. *Dendroctonus* (*D. micans* dışında), *Trypodendron* ve *Tomicus* cinslerine ait monogam türlerde konukçu ağaca ilk ulaşan ve feromon üreten **dişiler**dir. Bununla ilgili birkaç istisna da vardır.

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.

*Dendroctonus micans* ve bu cinse dahil birkaç diğer 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.

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 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 feromonu | Ana yol tipi | Başarılı 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        | Göknarlar         | <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 | Göknarlar         | <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                                 |

# **Doğu Ladini Ormanlarımızda *Dendroctonus micans* (Kugelann), *Ips typographus* (L.) ve *Ips sexdentatus* (Boerner)'un Zarar Durumları ve Mücadele Çalışmaları**

## ***Dendroctonus micans* (Kugelann)**

Doğu ladini, *Picea orientalis* 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 açıklıkların genişliğinin çoğu kez bir ağaç boyundan daha büyük olması, bu alanlarda bozulmalara neden olmaktadır. Bu sahaların geri kazanılması, diri örtü ile mücadele, toprak işleme ve fidan dikimi gibi oldukça masraflı çalışmaları gerektirmektedir. Ayrıca böcek kurutması sonucu yapılan kesimler anormal olduğundan planlı işletmeciliği amacından uzaklaştırabilmektedir.

*Dendroctonus micans* Avrasya'nın tüm ladin ormanlarında yayılmış bulunmaktadır. Özellikle Fransa, Belçika, Gürcistan, İngiltere ve Türkiye'de yakın tarihlerde ulaştığı bölgelerdeki şiddetli zararını sürdürmektedir. Türkiye'de ilk defa 1966 yılında tespit edilen *D. micans*'a karşı yürütülen biyolojik mücadele (ilk olarak 1985 yılında Artvin'de başlatılmıştır) ve mekanik mücadele çalışmalarına rağmen bu yayılışını, ladin ormanlarımızın tamamını kapsayacak şekilde tamamlamış durumdadır. Yüz binlerce ağacın ölümüne neden olmuş ve olmaya devam etmektedir.

*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 kışlar ve bir sonraki ilkbaharda gelişimlerini tamamlarlar. Gözlemler *D. micans*'ın hayat döngüsünün 1 ile 3 yıl arasında değiştiğini göstermektedir.

*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.

*D. micans*'ın, yayıldığı bölgelerin belirli kısımlarında popülasyonun daha dengeli ve düşük oluşunun en önemli nedeni bu türün özgün predatörü olan *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera, Rhizophagidae)'in varlığına dayanmaktadır. *Rhizophagus*

grandis'in kullanıldığı ilk biyolojik mücadele çalışması komşu Gürcistan'da başlatılmıştır. D. micans'ın R. grandis ile mücadelesi, kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesinde ilk örnek olma özelliğine de sahiptir. Komşu Gürcistan'da 1963 yılında çok büyük boyutlu bir biyolojik kontrol programı uygulamaya konulmuş ve bu uygulamanın olumlu sonuçları ülkemiz sınırları içerisine taşmış ve 1985 yılında Artvin'de başlatılan ve başarıyla sürdürülen *D. micans*'in biyolojik mücadelesi çalışmalarına hem öncü olmuş hem de başarı şansını arttırmıştır.

*D. micans*'a karşı yaklaşık 120.000 ha alanda yürütülen biyolojik mücadele çalışmalarında bugüne kadar 8 milyondan fazla *R. grandis* ergini üretilerek böcekli ağaçlara yerleştirilmiştir. Bu alanın yaklaşık 80.000 ha'lık kısmında da mekanik mücadele ile biyolojik mücadele çalışmaları desteklenmiştir.

*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.



| Galerideki<br><i>D. micans</i> bireyleri | Galerideki<br><i>R. grandis</i> bireyleri | Tüketilebilir<br>av sayısı | Etkililik düzeyi<br>(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 üçüncü evre larva | 1 çift ergin ve 32 larva | 106 | 100 |
| 10 larva, 19 pupa ve 1 ergin    | 16 larva                 | 30  | 100 |



Tabiat ve İnsan

*R. grandis*'in, avı (*D. micans*'in 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.

Çeşitli ülkelerde *D. micans*'in 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*'ın bu yolla tespit edilecek aktif galerilerinin %50 veya %60'ında *R. grandis*'in bulunması bu alanlarda doğal dengenin oluştuğunun göstergesi olmaktadır.

### ***Ips thypographus* (L.)**

Dünyanın en önemli orman zararlıları olarak kabul edilen kabuk böceklerinden biri olan *Ips thypographus* (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. thypographus*, çok önceden Trabzon-Maçka'da bulunmuştur. Devam eden çalışmalarda, bu böceğin Artvin merkez, Şavşat, Borçka, ve Murgul ladin ormanlarında etkin zararlar yaptığı belirlenmiştir. *I. thypographus*, 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. thypographus* 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. thypographus*'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 2–5m boylarında seksiyonlara ayrılmıştır. Her bir seksiyondan alınan 30–60cm 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.

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

| Yıl    | Zarar gören toplam ağacı | 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 |

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.

*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.

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.

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  |

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. typograpus*'un çok şiddetli salgını sonucu 30350 ha alanda kuruyan ya kurumakta olan 658483 m<sup>3</sup> 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.

### ***Ips sexdentatus* (Boerner)**

*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. 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.

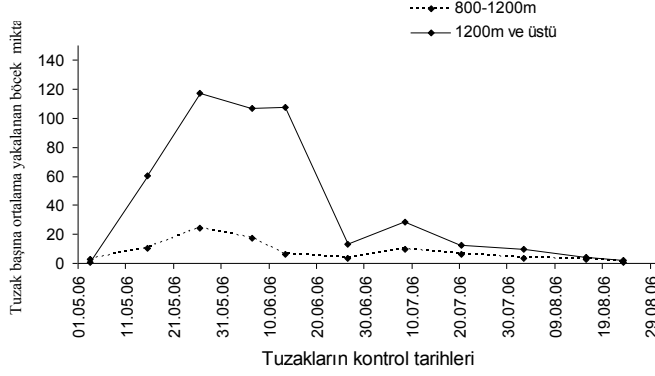
*Ips sexdentatus* Doğu Ladini ormanlarında periyodik olarak tekrarlanan popülasyon artışlarıyla önemli derecede ekonomik zararlara neden olmaktadır. Bu tür, 1938 yılındaki kitle üremesinde, Trabzon'un Santa, Meryemana ve Hamsiköy ormanlarında yaklaşık 2350 ha ladin ormanını tamamen yok etmiş ve 900.000 m<sup>3</sup> ağacı öldürmüştür. Öteden beri bu zararının 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 preperatlarının 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.

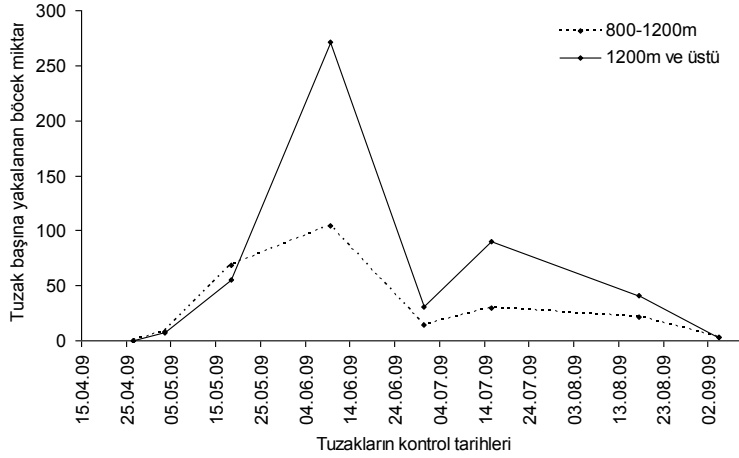
Tuzaklarda kullanılan ilk feromon preperatları tuzakların ormana asıldığı tarihlerde tuzaklara yerleştirilmiş ve Haziran ayının ortalarında yenileriyle değiştirilmiş ve tuzaklar Eylül ayının ortalarına kadar ormanda tutulmuştur. Tuzaklar ormana yerleştirildikleri tarihlerden itibaren düzenli aralıklarla kontrol edilmiş ve yakalanan böcekler sayılarak kaydedilmiştir. Ayrıca 2006'da 18, 2009'da 30 adet Triphreon Ipstyp ticari markalı feromon preperatlarının 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 bölmede 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 1ve 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 popülasyonların baskılanmasını desteklemek ve popülasyon 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.

## **Türkiye Ormanlarında Yapan Böcekler Kabuk Böcekler**

### **2.1 Büyük Orman Bahçivanı (*Tomicus piniperda*)**

Erginleri 3 -5 mm büyüklüğünde siyahımsı ile sarımtırak kırmızı renklidir. Baş ve thorax parlak siyahtır. Anten ve bacakları sarımtırak kırmızıdır. Sağıda ikinci nokta sıralarında tüyler bulunmadığından iki adet çukur görülmektedir. Erginleri dikey iki kollu ana yolları açmaktadır.

### **2.2 Küçük Orman Bahçivanı (*Tomicus minor*)**

Erginleri 3.5 mm büyüklüğünde, kırmızımtrak kahverenkli parlağımsıdır. Baş ve thoraks siyah renklidir. Anten ve bacakları kırmızımsı sarı renklidir. Sağıda ikinci nokta sıralarında tüyler olduğundan çukurluk yoktur. Erginlerin iki kollu yatay ana yolları açmaktadır.

### **2.3 Ladin Boz Kabuk Böceği (*Hylurgops palliatus*)**

Erginlerin büyüklüğü 2.5-4 mm olup rengi sarımtırak 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 beşikte gerçekleşir. Kışı ergin döneminde geçirmektedir.

#### **2.4 Yatay Dişli Gökmar Kabuk Böceği (*Pityokteines spinidens*)**

Erginleri 2-3 mm büyüklüğünde olup sarı renkli antenleri hariç, kahverenkli ile siyahımsıdır. Erkeğin sağısında 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 tüyle belirgin olup, alınındakinden daha uzun ve fırça tüylüdür. Uçma zamanı iklim ve hava hallerine bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir. Doğu Karadeniz Bölge'sinde genelde yılda iki generasyon vermektedir. Birinci generasyonun uçma zamanı Nisan, ikinci generasyonun uçma zamanı Temmuz'dur. Böcek daha ziyade ağaçların yukarı kısımlarında ve dallarında zararlı olur. Ana yolu yıldızimsı şeklinde aşağıya ve yukarıya doğru yay gibi eğik olarak uzanır.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde daha çok ladinleri 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.

Asıl sekonder olan 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 bırakılmamalıdır. Müsadere edilmiş ibrelili ağaçlar kabuklu olarak orman depolarında bekletilmemelidir.

#### **2.5 Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus*)**

Erginleri 2.7- 3.5 mm büyüklüğünde, koyu kahverengi ile siyahımsıdır. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağılar 4 dişlidir. Erkeklerde yukarıdan birinci diş sivrilerek konik olup 1. ile 2. 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.

Dişilerde dişler küçülmüş olup, 2. diş erkektekine oranla küçük ve üçgen şeklindedir. Üçüncü diş kimi bireylerde siğil şeklinde çıkıntı oluşturur.

Böcek genellikle zayıf düşmüş ağaçlarla, ormanda terkedilmiş 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 diş ile çiftleştikten sonra her diş 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.

## **2.6 İki Dişli Çam Kabuk Böceği (*Pityogenes bidentatus*)**

Erginleri 1.5- 2.8 mm büyüklüğündedir. Genç erginleri açık kahverenkli dirler. Erkekte 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 yilankavi şeklindedir. Larva yollarının uzunluğu 1-5 cm'dir. Bu yolların sonunda olgun larvalar oduna biraz girmiş oval şeklindeki olukta pupa olmaktadır.

## **2.7 Küçük Gökmar Kabuk Böceği (*Cryphalus piceae*)**

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.

### ***Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Tanıtımı**

İsim : *Dendroctonus micans* (Kugelann)

Sinonimleri : *Bostrichus micans* Kugelann

*Hylesinus lingiperda* Gyllenhal

*Hylesinus micans* Ratzeburg

Taksonomi'de ki yeri: Insecta: Coleoptera: Scolytidae

Yaygın isimleri: Büyük Ladin Kabuk Böceği (İngilizce)

Hylèsine gèant (Fransızca)

Riesenbastkäfer (Almanca)

Kjempebarkbille (Danimarkaca, Norveççe)

Jättebastborre (İsviçre)

### **3.2 *Dendroctonus micans* (Kug.) Konukçuları**

*Dendroctonus micans* iğne yapraklı türlerde ürer. Erginlerin *Picea* cinsi içindeki konukçu seçimleri;

| İlk saldırının hissedilebilir derecesi | Temel ölüm olasılığı    |                                 |
|--|-------------------------|---------------------------------|
| Daha yüksek                            | a) abies, alba, omorika | a) pungens, omorika, orientalis |
| Orta                                   | b) pungens, orientalis  | b) sitchensis, alba             |
| Daha az                                | c) sitchensis           | c) abies                        |

Bu konukçu tercihi, *Picea spp.* türleri içinde böceğin etkinliğine işaret arandığı zaman unutulmamalıdır.

*Pinus sylvestris*, kuzey İskandinavya'da ve ayrıca Batlık ve Sibirya'da konukçudur. Arasıra meydana gelen saldırılar, diğer *Pinus spp.* ve bazı *Abies spp.* türlerinde, *Larix decidua* ve *Pseudotsuga menziesii* üzerinde gözlenmiştir. *Picea abies*, iki tür bir arada bulunduğu *P. sitchensis*'e tercih edilir.

### **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 geçtiği Artvin ve 1980'li yılların sonunda taşınmış olduğu Giresun ladin ormanlarının hemen tamamında, sırasıyla 160 bin ve 70 bin ha alana yayılmıştır. *D. micans*, doğuda Artvin ve batıda Giresun ladin ormanlarına bitişik, sırasıyla Pazar ve Trabzon Orman İşletme Müdürlükleri ile 1998 yılında taşınmış olduğu Maçka Orman işletmesi ladin ormanlarındaki yayılışını hızla sürdürmektedir. Bugüne kadar toplam 250 bin ha'lık bir alana yayılmış olduğu bilinmektedir. Yürütülen biyolojik ve mekanik çalışmalarına rağmen, yayılışını çok büyük hızla artırmaktadır. Bu zararlı yüz binlerce ağacın ölümüne neden olmuş ve olmaya devam etmektedir.

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

#### **3.4.1 Ergin ve Yumurta Evreleri**

Ergin *Dendroctonus micans* siyah renkli büyük bir böcektir, 6-9 mm boyundadır. Hayat döngüsü diğer kabuk böceği türlerinin çoğundan farklıdır ve hayat döngüsünün uzunluğu iklimle değişkendir. Türkiye ve Gürcistan'da bir yıl içinde generasyonunu tamamlaması 12-15 ayı alır, oysaki İskandinavya'da 2-3 yılı alabilir. Çiftleşme, ergin böcekler tamamen kitinleşmeden önce ve kabuktan çıkmadan önce kabuk altında gerçekleşir, dişiler çoğunlukla, aynı dölle ait erkekler tarafından döllenir. Bu, tür içerisinde bulunan erkek sayısının az olduğunu açıklar. Uçuştan önceki çiftleşmeyle dişilerin erkekleri cezbetmesi gerekmez, bu nedenle

ergin agregasyon feromonu yoktur. Ergin böcekler, uçuş için şartlar uygun değilse kabuk altında uzun süre kalabilirler. Orijinal oyuntu alanlarında çoğunlukla büyük gruplar halinde yiyim yaparlar, larval öğüntüleri çiğneyerek uçtan sona doğru dışkı sütunlarını oluştururlar. Çıkış 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 dölenen 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, 6-8 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 veririler. *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 yerleştiğinde 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. Diři daha sonra larva evrelerinin tek bir aile grubu içinde farklılık göstermesine yol ačan 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 düşünölmektedir. 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.

### **3.5 *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Meşcerede Ağaçlarda Bulunduğu Yerlerin Belirlenmesi ve Saldırı örnekleri**

#### **1- Belirli bir uzaklıktan inceleme**

Ağacın sağlığının normal olmadığı herhangi bir belirti aranır. Tepe çatısının yukarısında kısmen veya tamamen ibrelerin kızarıklaşmasıyla karakterize edilen kuruyan veya kurumakta olan ayrı ayrı veya küçük grupların özellikle kontrol edilmesi.

#### **2- Ağaç üzerinde inceleme**

Gövde üzerinde ki reçine hunileri veya ağacın dip kısmında reçine taneleri, kök ve gövde saldırısına güvenilir işarettir. Reçine hunileri, renk bakımından tam beyazdan krem rengi mat mor ve kahverengiye değişirler. Kabuğun

uzaklaştırılmasıyla açığa çıkarılmış böcek galerileri çoğunlukla ağaçkakanların saldırısına uğramış eski bulaşmaları gösterir.

### **3- Kabuk altında inceleme**

Reçine hunileri etrafındaki kabuğu, özellikle mordan kahverengiye değişen reçine hunilerin etrafındaki kabuğu kontrol edilmeli. Kabuk tıklandığında boşluk sesi çoğunlukla başarılı bir saldırıyı gösterir. Dikkatli bir şekilde kabuk kaldırılır ve böceğin varlığı kontrol edilir. En karakteristik belirti dışkı ve öğüntülerin karışımının varlığı ve böcek larvalarının tarafından yenen kabuk birikintileri veya ada gibi görünen yerde bir kapitone içinde larvaları beslenerek doldurulmuş kabuk ve böcek öğüntülerinin bir kısmının mevcut olduğudur. Yumurtadan ergin evresine herhangi bir evresi mevcut olabilir.

### ***Denroctonus micans* (Kug.)'ın Saldırı Örnekleri**

*Dendroctonus micans'* in yerleştiği yoğun ladin plantasyonlarında saldırılar genellikle dağınık gruplar halindeki istila edilmiş ağaçlar ile tanımlanır. Böyle gruplar genellikle, başarılı kolonizasyon derecelerinin değişime uğraması ile diğerlerinin kuşatılmış olmasıyla kısmen ölmüş veya birkaç ölmüş ağaçlardan oluşur. Geniş olarak açılmış ve budanmış olanın aksine saldırılar, bireysel olarak ölmüş ve ölmekte olan dağınık ağaçlarda daha genel ve daha yaygındır. Şiddetli şekilde saldırılmış ağaçların gövdeleri üzerinde bir reçine akıntısının varlığı ve birçok reçine hunisinin var olması, asıl gözle görülen *Dendroctonus micans* saldırılarının teşhisinde önemli özelliklerdir. Reçine hunilerinin koyuluğu oldukça değişkendir. Başarısız saldırıyı gösteren saf reçineler beyaz renkten solgun pembe veya kahverengiye dönüşmesi, kolonizasyonda önceden bir teşebbüs olduğunu gösterir. Kambiyuma başarılı bir girişin olduğunu gösteren, ancak daima başarılı bir kuluçka yapısının kurulduğunu ifade etmeyen, bir reçine ve kabuk parçalarından oluşan diğer reçine hunileri mor-kahverengi, koyu kahverengidirler. Reçine hunileri tek başına veya çoğu tüplerin büyük kısımları içinde bazen de gövde aşağısında reçine akıntısıyla meydana gelirler. Genellikle kabuklu ve sert olanları eskidir; yeni saldırılara yumuşak reçine hunileri çekici gelir. Fakat üreyen böcekler bazen eski reçine hunilerine başarılı şekilde tekrar girebilirler. Bu gibi durumlarda taze kabuk parçacıkları giriş deliklerinde görülebilir. Eğer saldırı toprak seviyesinin altında meydana gelmişse, reçine parçacıkları taneli biçimde yüzeye atılır. Kambiyumunda zarar gören alanlar tüneller içinde toplanan reçineli öğüntülerle ifade edilir.



### **3.6 *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Saldırı Risklerinin Değerlendirilmesi**

Bir meşçere, *Dendroctonus micans* saldırısı taşımiyorsa zararının varlığı yakınlığına bağlıdır. Ergin böcekler çoğunlukla uzak mesafelere uçarlar (kolonilerinden 7 km uzağa) ve zararlı risk ana yollarda taşıma ve çıkarma yollarında artar. Buralarda her zaman dikkatli olunmalı ve Önlemler alınmalıdır.

#### *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Saldırı Olasılığını Belirten Faktörler

**1- Mevki** - İstila edilmiş meşçerelerin 7km içinde. İstila edilmiş meşçerelerden orman yolları ve halka kapalı yolların yakınına götürülmesi.

**2- Ağacın Yaşı** - Olgun ve aşırı olgun ağaçlar.

**3- İklim**- Konukçu stratejisini artıran şartlar; düşük yağış miktarı; toprak nemini azaltma eğiliminde olan bölge; olağanüstü kurak (veya nemli) yazlar.

**4- Rüzgarla Devrilen Ağaç ve Ağaçlar**- Rüzgarla ilgili problemlerin meydana gelmesi örneğin; tepesi kopmuş, rüzgarla devrilen ağaçlar ve kök bozulması.

**5- Alan**- Ladin ağaçlandırılmasında başarısız uygulama. Önceki yöntem. Çekme zararı, kesim artıklı ağaçlar. Toprak sıkışması. Büyük çekici makine zararı.

**6- Ağacın Büyümesi**- Kötü büyümesi. Çok çatallı ve diğer büyüme düzensizlikleriyle bozuk şekilli.

### **3.7 Salgınlar- *Dendroctonus micans* (Kug.) İçin Pratik Kontrol Seçenekleri**

1- Kesilen Ağaçlarda Sağlık Önlemi Alma

2- Biyolojik Kontrol

#### **1- Kesilen ağaçlarda sağlık önlemi alma**

*Dendroctonus micans* Kontrol Bölgesi dışında veya dış sınır çizgisi üzerinde istila edilmiş ağaçların tespit edildiği her yerde zorunlu bir gereksimdir. Kesilen ağaçlarda sağlık önlemi alma , 7 km içinde meşçerelerde kolayca etkilenen istila edilmiş alansa daima uygulanabilmelidir; veya *Dendroctonus micans* popülasyonu düşük ve statiktir ve *Rhizophagus grandis* ile kontrollü bir program vardır.

#### **2- Biyolojik Kontrol**

*Dendroctonus micans*'ın popülasyonları çevre koşullarından olduğu kadar çeşitli doğal düşmanlardan etkilenmektedir. Bunlardan en önemli olanı hiç şüphesiz özellikle kış aylarında karışık ormanlarda önemli olan, büyük noktalı ağaçkakan, *Dendrocopos major* (*Picidae*)'dır. Toplu biçimdeki larva ve erginlerin varlığı kuluçka sistemini örten zayıf kabukla birleşmesiyle bu kuşlara kolayca ulaşılabilir yiyecek sağlarlar. *D. micans*'ın Avrasya'daki yayılışı boyunca en önemli ve potansiyel olarak en yararlı tek doğal düşmanı *Rhizophagus grandis*'dir. Bu predatörün salıverilmesi ve yapay olarak üretilmesi ilk kayda değer çalışmalar 1963'de Gürcistan'da başladı ve hala devam etmektedir.

### **3.8 İstila Edilmiş Meşcerelerde Amenajman Uygulamaları**

#### **3.8.1 Aralama Kesimi Yapılmış Meşcereler**

Aralama kesimi, ideal amenajman planı içinde yüksek bir şekilde hassas ağaçlara veya istila edilmiş ağaçlar ideal aralama kesimi süresince seçilecek şekilde çıkarılabilir ve bundan dolayı zaman ve emekte fazla bir fiyatı gösterir. Bu tür bir ayırımın boyutu, tehlikeli meşcere içine yerleşebilmeyi daha çok çabaladığı taktirde riski değerlendirme ile ilgili olabilir. Düşük tehlikeli meşcerelerde sadece bulunursalar nokta halinde soyan istilacılar ve kesilip devrilmiş ağaçlar üzerinde gizli bir gözetleme tutmak ve kesiciler için gereklidir. Çıkarılma esnasında ağaçları kaldırmak için çoğunlukla zararın bir nedeni olduğundan *Dendroctonus micans*'ın gelişmesi için uygun olabilecek meşcerede ki şartlar nedeniyle kısmen meşcerenin hassasiyetini meşcere tepe çatısının açılması ve aralama kesimi yaparak artabileceği unutulmamalıdır. Bununla beraber tehlike içinde kapsamlı değişiklik, aralama kesimi çalışma süresince zararı mümkün olduğu kadar azaltmak için önlem alınırsa küçük olabilir.

#### **3.8.2 Aralama Kesimi Yapılmamış Meşcereler**

Yıllık incelemeler, *Dendroctonus micans* popülasyonu çabukça artırma ve yeniden yerleştiği fark edildiği için tehlike değerlendirilmesi için yoğun ilgi gereklidir (Fakat bu, aralama kesimi yapılmamış meşcereler de istilanın daha erken aşamasını fark etmek için uygulanamaz olabilir). Meşcereler özellikle de rüzgarla devrilme ve kopma eğiliminde olan ağaçlar, böcek gelişimini yaratabilecek daha müsait şartlar daha sıklıkla kontrol edilebilir, *Rhizophagus grandis*'in yararlanma büyük ağaç ölümünün yeterli bir olasılığı olmadıkça sadece bu meşcereler de ki ölçümlerden yararlanılabilir.

### 3.8.3 Aralama ve Kesme

İstila edilmiş ağaçlar, ister aralama için devrilmiş olsun ister rutin kesilme ve devrilme işleri için devrilmiş olsun, böcek galerileri üzerindeki kabuk soyularak arındırılmalıdır. Yumurtalar, larvalar ve pupalar müdahale anında hemen ölürler. Fakat ergin böcekler yok edilmelidir. Genellikle kütüklerde yerleşmiş popülasyonlara rastlanabilir ve bunlar bölgede potansiyel taşıyıcı özelliği gösterebilirler. Fakat *Dendroctonus micans* kütüklerdeki popülasyonunun kontrol altına almak için alınan önlemler yarayışlı değildir. Eğer popülasyon yeni kurulmuşsa veya *Rhizophagus grandis* daha önce oluşmamışsa, mevki tamamen devrilmişse dahi ve ladin gövdelerine yakınsa (7 km içinde), predatörü yerleştirmek için önlemler alınmalıdır. Mekanik Kesim metodlarında kuluçka çemberlerinin gözden kaçmasında daha fazla şansı olduğu akılda olmalıdır. Ormandan çıkarılmadan önce kütükler iyice incelenmelidir (Anon , 2002).

### 4.1 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un Türkiye ve Dünyadaki Yayılışı

Avrupa'dan Sibirya'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, Sibirya'ya oradan da Gürcistan'a ve daha sonra da Türkiye'ye geldiği sanılmaktadır.

### 4.2 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un Tanıtımı

Erginleri, 4,2 - 5,5 mm. uzunluğunda ve koyu kahverengi rengindedir. Üzerinde uzun kıllar vardır. Erginlerin kesik olan sağrılarının 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. Zarar yaptığı bitkiler: 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. Esas itibariyle sekonder zararlı bir böcektir. Üremek için fizyolojik olarak zayıf düşmüş, ölmekte olan yada ölmüş ağaçları ve 70 yaşından fazla olan yaşlı ağaçları tercih etmektedir. Bunların yanısıra kar ve tepe kırmasına, fungus yada *Dendroctonus micans* zararına

ve uzun zaman devam eden kuraklık periyoduna uğramış ağaçlar böceğin epidemi oluşturması için uygun ortamları oluşturmaktadır

#### **4.3 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un 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. Ortalama 80 yumurta koyduğu ve 1:1 cinsiyet oranına sahip olduğu varsayıldığında 3.generasyon sonunda alanda adet ergin böcek kendisine yeni konukçular arıyor olacaktır. Laboratuvar koşullarında ortalama 30 günde, doğada ise 50-80 günde generasyonunu tamamlamaktadır. Kışı genellikle ergin safhasında, kabuk ve ölü örtü içinde geçirmektedir.

#### **4.4 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un Zararı**

*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.

1994-1995 yıllarında Artvin de uzun süren bir yaz kuraklığı sonucu su stresi yüzünden ağaçların büyük bir bölümünde zayıflama görülmüştür. Ayrıca yörede *Dendroctonus micans* zararının da hasıl olması ağaçları zayıflatan diğer bir etken olarak görülmüştür. Bir diğer önemli faktörde özellikle yüksek kısımlarda ormanda bakım çalışmalarının yapılmaması sonucu ağaçlar yeterince gelişmemekte ve zayıf düşmektedir. Özellikle Artvin BAŞ ATİLA da meydana gelen kurumalar bu faktörden kaynaklanmaktadır. Bu 3 faktörün etkisi sonucu 1998 yılından buyana yoğun bir şekilde alanda görülmeye başlayan *Ips typographus* la yapılan mücadele yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Avrupa ülkeleri bu zararlı böcek türü ile yaklaşık 30 yıldan beri feromon tuzakları kullanarak aktif olarak mücadele yapmaktadır. Ülkemizde ise feromonla mücadele 6 yıldır yapılmaktadır. Sadece feromonla yapılan mücadele yeterli olmamaktadır. Mücadelenin diğer mücadele yöntemleriyle de desteklenmesi gerekmektedir. Başta mekanik mücadele olmak üzere, biyolojik mücadeleye de

gereken önem verilmelidir. Ormanlarda bakım çalışmaları ihmal edilmeden sürdürülmelidir.

#### **4.5 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un Mücadelesi**

Ülkemizde ilk kez 1984 yılında Artvin'de tespit edilen *I. typographus*'la dünyada uygulanan **Biyoteknik** mücadele yöntemleri ile mücadele edilmeye çalışılmaktadır. Feromon 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 50m ile 45km mesafelere uçabildiği tespit edilmiştir. Feromonla Mücadele, Feromon tuzakları böceğin uçuş 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 uçuş 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.

#### **4.6 *Ips typographus* (L.) (Coleoptera : Scolytidae)'un Feromon ile Yapılacak Mücadelede Başarının Koşulları**

Zararlı böceğe en uygun feromonu ve feromon tuzağı kullanmak. Böceğin uçuş 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. Uçuş zamanı bitince tuzakları toplayıp onarmak ve muhafaza etmek. Mücadeleye gereken önemi vermek.

**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 *T. formicarius* üretilerek zarar gören orman alanlarına salıverilmektedir.

*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

### **5.1 *Ips sexdentatus* (Boerner,1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Türkiye'de ve Dünyadaki Yayılışı**

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.

Kıyılarına kadar tüm Avrupa'da, İngiltere'den Sibirya'ya kadar olan alanda, Kore ve Japonya'ya da yayılış göstermektedir.

### **5.2 *Ips sexdentatus* (Boerner, 1767 ) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Tanıtımı ve Biyolojisi**

Erginleri parlak kahverengi renklerde olup üzerlerinde uzun kıllar vardır. Sağrılarının her iki yanında altışar adet diş vardır. Üsten dördüncü diş en büyüğü

olup ucu düğme şeklini almıştır. İklim koşullarına bağlı olarak iki generasyon yapmaktadır. Birinci uçma zamanı Nisan, ikinci ise Haziran-Temmuz aylarına rastlamaktadır. Kalın kabuklu ağaçları tercih eder. Olgun erkek böcek 1-9 dişi böcek ile çiftleşebilir. Ana yol kol sayısı dişi böcek sayısı ile bağlantılıdır. Bir dişi 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.

### **5.3 *Ips sexdentatus* (Boerner, 1767 ) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Konukçuları:**

*Pinus silvestris, 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.

### **5.4 *Ips sexdentatus* (Boerner, 1767 ) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin 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.

### **5.5 *Ips sexdentatus* (Boerner,1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Mücadelesi**

*Ips sexdentatus'* la Mekanik, Biyoteknik olarak mücadele yapılmaktadır.

Biyoteknik mücadelede, *Ips typographus'*la benzer şekilde Feromon tuzakları böceğin uçma 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 uçma 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.