



**T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**



Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Yöntemleri



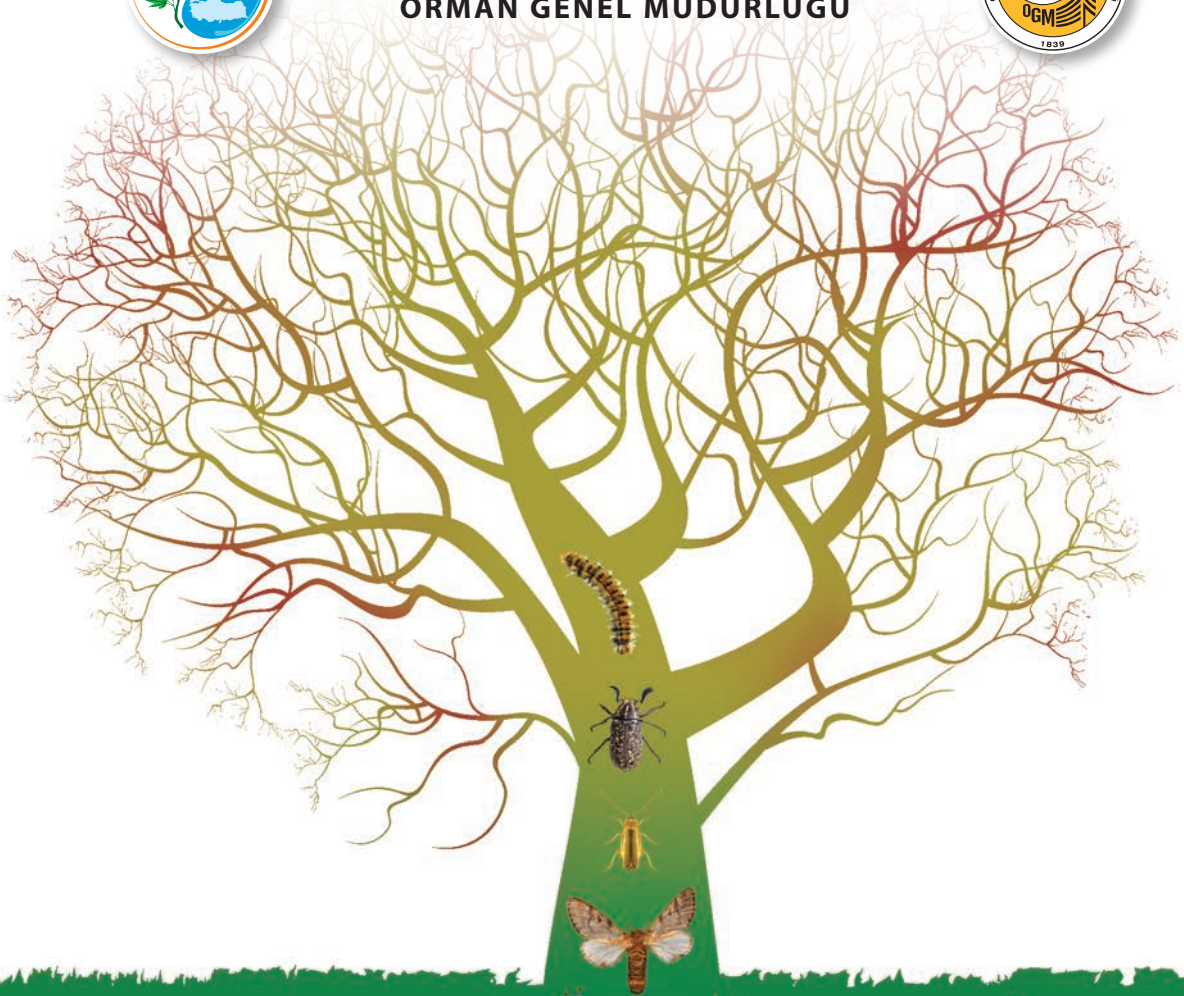
köklerinde hayat var...



Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Yöntemleri

ISBN: 978-605-4610-98-3
Ankara - 2016

Tasarım: CTA Reklam Hiz. Bas. Yay. Ltd. Şti.

köklerinde hayat var...

Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı





ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



BAKAN SUNUŞU



Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Orman ve Su İşleri Bakanı

Gelecek nesillerin emaneti olarak değerlendirdiğimiz ormanlarımızı daha gelişmiş ve zenginleşmiş olarak gelecek nesillere aktarmak için yoğun çaba sarf ediyoruz. Bu çerçevede Ülkemizi yeşil ve mavinin kucaklaştığı bir ülke haline getirmek gayesiyle Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği (2008-2012) başlattık. Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği kapsamında; 5 yılda 2 milyon 429 bin hektar sahada ağaçlandırma, erozyonla mücadele ve ormanların iyileştirilmesi çalışmalarını tamamladık. Bu çalışmalar sayesinde yaklaşık 2 milyar adet fidan toprakla buluşturulmuştur. Ağaçlandırma Seferberliği ile açık alanlar, karayolu kenarları, okullarımız, hastane ve sağlık ocaklarımız, mezarlıklarımız büyük bir hızla ağaçlandırılmıştır.

Bu çalışmalarla birlikte 2003-2015 yılları arasında toplam; 4 milyon 42 bin hektar alanda ormanların geliştirilmesi ve genişletilmesine yönelik çalışma gerçekleştirerek, bu alanlarda toplam; 3 milyar 500 milyon fidanı toprakla buluşturduk. Uyguladığımız yeni stratejiler neticesinde 2002 yılında 208 milyon dekar olan orman varlığımızı 9 milyon dekar artırarak 217 milyon dekara çıkardık. Dünyada orman varlığını arttıran nadir ülkelerden birisi olduk. Ormanlarımızı bu seviyeye getirmek için onların sağlığını düşündük ve buna yönelik çalışmalar yaptık. Ülkemizde her yıl 50 civarında zararlı böcek çeşidi ormanlarda etkili olmakta, bu zararlılara karşı yılda yaklaşık 500 bin hektar sahada mücadele yapılmaktadır. Bu mücadele çalışmalarında kimyevi madde kullanımlarından kaçınılmakta ve bunun için kurulan 54 laboratuvarında üretilen faydalı böcekler ile biyolojik mücadeleye öncelik verilmektedir. Biyolojik mücadelenin geliştirilmesi için her yıl ihtiyaca göre; 600 bin adedin üzerinde faydalı böcek üretilip ormanlara bırakılmakta, 50 bin adet kuş yuvası asılmakta ve ortalama 150 adet faydalı karınca yuvası nakli gerçekleştirilmektedir.

Atalarımızdan bize miras kalan ve onları geliştirmek için büyük emek verdiğimiz güzide ormanlarımızı zararlı böcek ve hastalıklara karşı korumak için uygun mücadele yöntemleri belirliyoruz. Orman zararlıları ve hastalıkları ile mücadelede başucu kitabı olacak bu yayının tüm vatandaşlarımıza; özellikle orman köylülerimize, ilgili Devlet Kurumlarına ve Sivil Toplum Kuruluşlarına ve teşkilatımızdaki tüm personelimize faydalı olacağına inancım tamdır. Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen personelimize teşekkür eder ve işlerinde başarılı olmalarını temenni ederim.



ÖNSÖZ

Gelişen uluslararası ticaret ve turizm ile buna bağlı insan hareketleri sebebiyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de bitki sağlığı konusunda, yurt dışı kaynaklı riskler artmıştır.

Orman ekosisteminde bütün bitkiler ve canlı organizmalar bir birleriyle dengeli bir etkileşim içindedirler. Bazen bu denge de orman bitkileri aleyhine bozulmalar yaşanmaktadır. Bozulan bu dengenin yeniden tesis edilmesinde bitki sağlığı konusunda bilimsel çalışmalar yapan orman mühendisi meslektaşlarımızın üstün gayretleri bulunmaktadır.

Ormanların, hastalık ve zararlı türlere karşı dirençli ve dayanıklı olarak yetiştirilmesi için ormancılık tekniklerinin usulüne uygun şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır. Bu uygulamaların yeterli olamadığı durumlarda ormanların sağlığının korunabilmesi için ekonomik boyutta zarar veren türlerle mücadele edilmesi gereklidir. Ormanların sağlığını tehdit eden böcek, hastalık ve diğer zararlı unsurların ormanlarda doğurabileceği zararları önlemek, azaltmak ve onlarla mücadele edebilmek için, biyolojik özellikleri ile ağacın hangi kısmında ve nasıl zarar yaptığını bilmek ve doğru usullerle mücadele yapmak gerekmektedir.

Anadolu coğrafyası ormanlarında milyonlarca yılda oluşan bitki deseninde, gerek iklim değişimleri, gerekse şehirleşme ve sanayileşmeden kaynaklanan değişimler sebebiyle orman bitkilerinde meydana gelen zararlı etkilerin gözlemlenmesi ve bu etkiler ile mücadele için bilimsel gelişmelerin ışığında yeni mücadele tekniklerinin bilinmesine ve uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Hazırlanan bu kitap, ülkemiz ormanlarında ve diğer orman bitkilerinde bu hususta yapacağımız çalışmalara ışık tutacaktır.

Bakanlığımız ve Genel Müdürlüğümüz ormanların korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir bir anlayışla yönetilmesi konusunda emin ve kararlı politikalar sergilemektedir. Bu politikaların biri de ormanların ve orman bitkilerinin sağlığında meydana gelecek değişiklikleri takip etmek ve meydana gelen zararları en az seviyede tutmaktır.

Hazırlanan bu kitap orman sağlığı ve orman bitkileri üzerinde hastalık ve zararlara sebep olan organizmalar hakkında gerek kamuda çalışan gerekse serbest çalışan meslektaşlarımıza ışık tutacaktır.

Ayrıca bu kitap ormanlarımızda bitki sağlığı konusunda çalışanların yetki ve sorumluluklarının tespit edildiği **“Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Teknik Mücadele Yönetmeliği”** ile **“Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Usul ve Esasları”** isimli 305 numaralı tebliğin uygulanmasında yardımcı olacaktır.

Bu kitabın hazırlanmasında katkı sağlayan bütün akademisyenlere ve teknik personelimize teşekkür eder, çıkarılan bu kitabın memleketimize, ülke ormanlarının sağlığının korunmasında ve orman bitkisi ile bitkisel ürünlerine arız olan zararlılarla mücadele edilmesinde çalışan bütün meslektaşlarımıza hayırlı olmasını dilerim.

ANKARA, 2016

İsmail ÜZMEZ
Orman Genel Müdürü

İÇİNDEKİLER

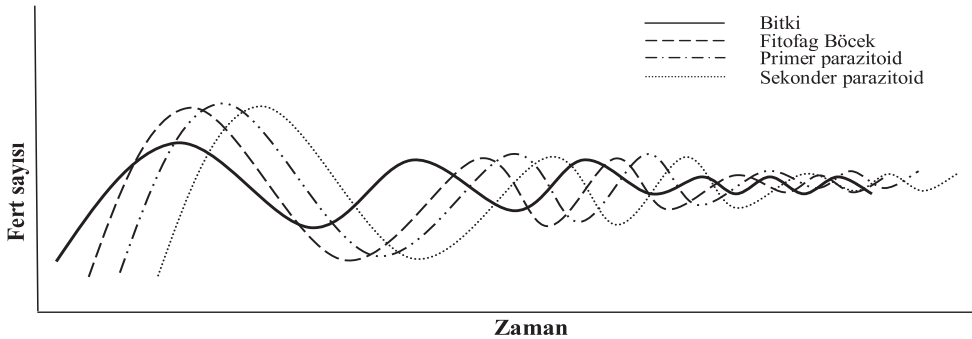
BAKAN SUNUŞU	3
ÖNSÖZ	5
GİRİŞ	8
Orman Sağlığı Açısından Önemli Organizma Grupları	9
BÖCEKLER	14
YAPRAK ZARARLILARI	15
<i>Calomicrus apicalis</i> (Demaison, 1891)	16
<i>Acleris undulana</i> (Walsingham, 1900)	20
<i>Tortrix viridana</i> (Linnaeus, 1758)	25
<i>Malacosoma neustria</i> (Linnaeus, 1758)	30
<i>Thaumetopoea wilkinsoni</i> (Tams, 1926), <i>T. pityocampa</i> (Denis & Schiff, 1775)	33
<i>Thaumetopoea processionea</i> (Linnaeus 1758)	46
<i>Traumatocampa ispartaensis</i> (Doğanlar & Avcı, 2001)	48
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Linnaeus, 1758)	52
<i>Hyphantria cunea</i> (Drury, 1773)	55
<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	59
<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	61
<i>Diprion pini</i> (Linnaeus, 1758)	66
<i>Neodiprion sertifer</i> (Geoffroy, 1785)	71
<i>Ophelimus maskelli</i> (Ashmead, 1900), <i>Leptocybe invasa</i> (Fisher & La Salle, 2004)	76
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	79
<i>Isophya amplipennis</i> (Brunner von Wattenwyl, 1878)	81
<i>Nycteola asiatica</i> (Krulikovsky, 1904)	83
TOMURCUK ve SÜRGÜN ZARARLILARI	85
<i>Dichelia cedricola</i> (Diakonoff, 1974)	86
<i>Rhyacionia buoliana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	89
<i>Dryocosmus kuriphilus</i> (Yasumatsu, 1951)	93
<i>Trisetacus pini</i> (Nalepa, 1887)	97
<i>Pristiphora (Lygaeonematus) abietina</i> (Christ, 1791)	98
KOZALAK ve TOHUM ZARARLILARI	101
<i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann, 1910)	102
<i>Gravimata osmana</i> (Obraztsov, 1952)	104
<i>Dioryctria mendacella</i> (Staudinger, 1859)	107
KÖK ZARARLILARI	109
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	110
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	113
<i>Melolontha melolontha</i> (Linnaeus, 1758)	115
<i>Polyphylla fullo</i> (Linnaeus, 1758)	117
KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI	119
<i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)	120
<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794)	123
<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)	130
<i>Ips sexdentatus</i> (Börner, 1776)	132
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	138
<i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857)	143
<i>Orthotomicus tridentatus</i> (Eggers, 1921)	147

<i>Pissodes notatus</i> (De Geer, 1775)	153
<i>Pissodes piceae</i> (Illiger, 1807)	155
<i>Pityokteines curvidens</i> (Germar, 1824)	156
<i>Pityokteines marketae</i> (Knizek, 1996)	160
<i>Tomicus destruens</i> (Wollaston, 1865)	165
<i>Tomicus minor</i> (Hartig, 1834)	170
<i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus, 1758)	175
<i>Pityogenes bistridentatus</i> (Eichhoff, 1878)	179
<i>Dioryctria sylvestrella</i> (= <i>splendidella</i>) (Ratzeburg, 1840)	181
<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier)	185
<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771)	189
<i>Cryptorhynchus lapathi</i> (Linnaeus, 1758)	191
ÖZ SUYU EMEN ZARARLILAR	193
<i>Cinara cedri</i> (Mimeur, 1936)	194
<i>Marchalina hellenica</i> (Gennadius, 1883)	197
<i>Pineus orientalis</i> (Dreyfus, 1889)	200
<i>Phyllaphis fagi</i> (Linnaeus, 1767)	202
<i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832)	204
<i>Leucaspis pusilla</i> (Low, 1883)	207
<i>Leucaspis pini</i> (Hartig, 1839)	209
ÖKE OTLARI	211
<i>Viscum album</i> L.	212
<i>Loranthus europaeus</i> (Jacq.)	215
HASTALIKLAR	217
<i>Phytophthora</i> spp.	218
<i>Dothistroma septosporum</i> ((Dorog.) M. Morelet, 1968)	220
<i>Diplodia sapinea</i> ((Fr.) Fuckel, 1980)	222
<i>Cryphonectria parasitica</i> ((Murrill) M. R. Barr)	225
<i>Cylindrocladium buxicola</i> (Henricot, 2002)	229
<i>Armillaria</i> spp. ((Romagn.) Herink, 1973)	231
<i>Heterobasidion annosum sensu lato</i>	233
<i>Gymnosporangium fuscum</i> (DC., 1805)	236
<i>Ploioderma cedri</i> (Suj. Singh, S.N. Khan & B.M. Misra, 1987)	237
<i>Ophiostoma ulmi sensu lato</i> ((Buisman) Nannf., 1934)	238
<i>Coleosporium</i> sp. (Lev., 1847)	239
FARE ZARARLARI	241
Orman farelerinin zararları.	242
Farelere karşı koruma tedbirleri ve mücadele.	242
BİYOLOJİK MÜCADELEDE KULLANILAN ORGANİZMALAR	247
<i>Calosoma sycophanta</i> (Linne, 1758)	248
<i>Formica rufa</i> (Linnaeus, 1761)	260
<i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal, 1827)	266
<i>Rhizophagus depressus</i> (Fabricius, 1792)	271
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	274
<i>Torymus sinensis</i> (Kamijo, 1982)	277
Kestane Kanseri Hastalığı ile Hipovirulent İzolatlarla Biyolojik Mücadele.	283
TERİM VE TANIMLAR / SÖZLÜK	286
KAYNAKLAR	293

GİRİŞ

Ülkemizdeki doğal ormanlar, ağaç türleri bakımından, iğne yapraklılar, geniş yapraklılar ve bunların karışımı şeklinde oluşmaktadır. Bu ana meşcere kuruluşları yanında karışımı oluşturan ağaç türleri arasında yetişme ortamı farklılıklarına özgü tali meşcere kuruluşları da ortaya çıkmaktadır. Ormanda her ağaç türüne özgü, bunlar üzerinde beslenen, zamanla popülasyon yükselmesine bağlı olarak zararlı durumuna geçen birçok fitofag böcek, fungus ve organizma ile bu zararlılarla beslenen binlerce doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunlara dışardan herhangi bir müdahale olmadığı takdirde kendi aralarında bir doğal denge oluşturarak hayatlarını sürdürürler. Çeşitli şekillerde yapılan insan müdahaleleri (yangınlar, otlatma, kaçak kesimler, erozyon, orman açmaları, doğaya uygun olmayan ormancılık uygulamaları, ormanda ağaç tür çeşitliliğinin bozulması, çevre kirliliği, asit yağmur oluşturan etkiler vs.) doğal dengeyi bozar. Herhangi bir ortamda doğal düşmanlardan birinin uzaklaştırılması sonucunda o doğal düşmanın baskı altında tuttuğu tür çoğalır ve sonunda zararlı bir tür konumuna gelir. Böyle bir durum ortaya çıkınca doğal dengeyi yeniden oluşturmak çevre şartlarının bozulması sebebiyle çok zor hatta imkânsız bir hale gelir.

Bozulmamış bir ormanda bitki örtüsü, bunlarla beslenen fitofag böcekler, fitofaglarla beslenen primer parazitoitler ve bunlarla beslenen sekonder parazitoitler arasında uzun bir zaman diliminde oluşmuş bir doğal denge bulunmaktadır (Şekil 1). Kısa vadede bazı dalgalanmalar görülmekle beraber uzun vadede istikrarlı bir denge durumu söz konusudur. Doğal dengenin bozulması ziraat alanlarına göre daha güç olmasına rağmen, bozulan dengenin tekrar tesisi orman ekosistemlerinde uzun bir süreyi gerektirir. Bu sebeple ormanların tesisinden itibaren idare süresinin sonuna kadar tekniğine uygun bir şekilde işletilmesi, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı ve dirençli olarak yetiştirilmesi ormanların devamlılığı açısından son derece önemlidir.



Şekil 1. Orman örtüsü, fitofag böceklerle primer ve sekonder parazitoitler arasında oluşmuş genel bir doğal denge

Yaşayan bir organizma olarak tanımlanan ormanlar da diğer canlı varlıklar gibi bakteri, mantar, böcek, parazit bitkiler ve diğer patojen organizmalar gibi biyolojik zararlılardan (biyotik) ve çığ, kar, sel, fırtına, dolu gibi doğal olaylardan (abiyotik) zarar görebilmekte ve bu zararlar zaman zaman olağanüstü boyutlara ulaşarak binlerce hektar genişliğindeki bir ormanı tahrip edebilmektedir.

Ormanlarımızda entomolojik ve fitopatolojik problemler son yıllarda giderek artmaktadır. Bunun üzerinde etkili olan en önemli faktörler plantasyon sahalarının tesisinde yapılan hatalar, doğaya uygun olmayan işletmecilik uygulamaları, iklim değişikliğine bağlı kuraklık ve uluslararası dolaşımın artmasına paralel olarak yabancı istilacı türlerin bulaşması olarak sayılabilir.

Ormanlar ve orman ürünlerinde zarara sebep olan hastalık etmenleri ve zararlı böceklerin meydana getireceği kayıpları önlemek veya azaltmak amacıyla yoğunluklarını ekonomik zarar seviyesinin altına indirebilmek için türlerin her yönüyle iyi tanınmaları, hangi şartlarda epidemiy oluşturabildikleri ve bu durumda etkili mücadelenin nasıl ve ne zaman yapılacağına ilişkin iyi bilinmesi gereklidir. Bu kitapta ülkemiz ormanlarında yakın zamanda yaptığı zararlarla ekonomik ölçüde tahribat ve kayıplara yol açan böcek, fungus ve parazit bitkilerin her biri ayrı ayrı ele alınarak morfolojileri, sistematikleri, zarar şekilleri, biyolojileri, belirtileri, konukçuları, yayılışları ve mücadele yöntemleri hakkında bilgi verilmiştir. Konunun anlaşılabilirliğini artırmak için mümkün olduğunca fotoğraflarla desteklenerek daha faydalı hale getirilmiştir.

Orman Sağlığı Açısından Önemli Organizma Grupları

Böcekler

Arthropoda şubesinin Insecta=Hexapoda sınıfı, tür ve takson bakımından en kalabalık hayvan grubudur. Bilinen 1,5 milyona yakın sayılarıyla, dünyadaki en fazla türe sahip canlılardır. Dünyanın hemen hemen her yerinde bulunurlar ve bazen çok yoğun popülasyonlarda görülebilirler. Her yıl birkaç bin tür buna eklenmektedir. Toplam tür sayısının en az 2 milyon olduğu kabul edilmektedir. Tür, cins, familya gibi taksonomik kategoriler dahil, toplam 6-10 milyon sayıya ulaşır ve hayvanların % 90 kadarını oluştururlar. Böcekler kural olarak karasal hayvanlar olmakla beraber, derin denizlerin dibinde dışında bütün biyotoplara uyum sağlamış birçok türe sahiptir. Kutuplardan okyanuslara kadar hemen her ekosistemde ayakta kalmayı başarmış canlılardır. Canlılar âleminin en kalabalık sınıfı olup bu sınıfta 32 takım yer almaktadır.

Böceklerde dış iskelet bulunur ve büyüme esnasında dış iskeletin sebep olduğu kısıtlama, deri değişimi ile telafi edilir. Vücutlarında sadece çizgili kas bulunur, bu yüzden çok hızlı hareket ederler. Solunum trake sistemi ile gerçekleşir. Açık dolaşım sistemi görülür. Vücutta dolaşan solunum sıvısı "hemolenf" adını alır ve çoğunlukla renksiz, bazen de soluk yeşil-sarı renktedir. Vücutları bez bakımından zengindir. Çekici veya itici koku, mum, zehir, ipek, yağ, tükürük, antikoagülan madde gibi birçok maddeyi salgılamak üzere özelleşmiş çok sayıda bez taşırlar. Duyu organları ve sinir sistemleri iyi gelişmiştir. Birçok grupta, hususi vazifeleri olan duyu organlarına rastlanır. Avlanmak veya avcılardan korunmak için son derece başarılı uyumlar kazanmışlardır. Renklenmeleri büyük çeşitlilik gösterir. Bazılarında ışık çıkarma özelliği görülür.

Kural olarak yumurta ile çoğalırlar ve gelişmelerinde çoğunlukla bir metamorfoz (başkalaşım) görülür. Bazı gruplarda koloni hâlinde sosyal yaşam örnekleri görülür. Böcekler baş (cephalo), göğüs (thorax) ve karın (abdomen) bölgesi olarak üç bölümden meydana gelmiştir. Baş büyüklük ve şekil olarak değişkenlik göstermişlerdir. Baş kısmında bir çift anten, ağız parçaları ve gözleri bulunmaktadır. Bazı türler de baş eksenine vücut eksenine dik bazı türlerde ise vücut eksenine aynı doğrultudadır. Antenler genel olarak gözlerin arasında yer alır. Böceğin dokunma ve koku alma vazifesini yaparlar. Böcek türlerine göre değişik yapıda anten bulunmaktadır. Böcekler de ağız; besinin sıvı, katı, hayvansal ve bitkisel doku içerisinde bulunmasına bağlı olarak farklılık gösterir. Ağız; çiğneyici, emici, yalayıcı, sokucu-emici gibi çeşitte olmaktadır. Ağız parçaları, anten ve bacak yapıları farklılık gösterir. Böceklerin göğüs bölümünde ise bacaklar ve kanatlar bulunmaktadır. Bacaklar kural olarak bütün böceklerde 3 çifttir ve gördüğü vazifeye göre değişiklik gösterirler. Kanatlar Diptera takımında bir çift, diğer takımlarda ise iki çifttir. Göğsün ikinci ve üçüncü halkalarından çıkar. Böceklerin kasları genel olarak enine çizgili olmaktadır. Sayıları yüzlerceye kadar ulaşmaktadır. Dış iskeleti içten yapışmış durumdadır ve gayet kuvvetlidir.

Funguslar

Bitki hastalıkları ile uğraş veren ve Türkçe fitopatoloji olarak adlandırılan bilim dalı eski Yunanca kökenli olup, *Phytos* (bitki), *Pathos* (hasta) ve *Logos* (inceleme, çalışma) kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur ve hasta bitkinin incelenmesi anlamındadır. Fitopatoloji çevre faktörleri ile mikroorganizmaların sebep olduğu hastalık olaylarını çeşitli yönleri ile inceleyen bir bilim dalıdır.

Fitopatoloji başlıca:

- Bitki hastalıklarını oluşturan canlı etmenleri ve çevresel koşulları,
- Bu faktörlerin bitkilerde hastalık oluşturma mekanizmalarını,
- Hastalık etmenleri ile hastalıklı bitkiler arasındaki ilişkileri inceler.
- Hastalık öncesi veya sonrası hastalığın önlenmesi, oluşturduğu zararın azaltılması veya hastalığın kontrol edilmesi ile alakalı yöntemleri araştırır.

Funguslar canlılar dünyasında fungi alemi içerisinde yer alan ve ökaryotik hücre yapısına sahip oldukça geniş bir gruptur. Fungusları inceleyen bilim dalı mikoloji (Yunanca "Mycos= fungus + logy=bilim")'dir. Hayvanlar ve bitkiler üzerinde parazit olarak hayatlarını sürdürebilen funguslar, onların hastalanmasına ve hatta ölümüne yol açarlar. Fungusların önemli bir kısmı (100.000'den fazla) doğada saprofitik olarak hayatını sürdürmektedir. Buna ilave olarak yaklaşık 50 fungus türü insan ve hayvanlarda hastalığa sebep olurken, 10.000 türü de bitkilerde hastalığa sebep olabilmektedir. Bitkilerin sadece yetiştirme sürecinde değil aynı zamanda hasat sonrasında taşıma ve depolama sürecinde de bitkisel ürünlerde önemli kayıplara sebep olurlar. Bu kayıplar doğrudan beslenme sonucu oluşan, nitelik ve niceliğini değiştirip bozulması yoluyla ortaya çıkan zararlar olduğu gibi, *Penicillium* spp., *Apergillus* spp., *Fusarium* spp. ve *Alternaria* spp. başta olmak üzere bazı fungusların oluşturdukları mikotoksin denen sekonder metabolitleri ile de zarar verirler. Fungusların zararları yanında sayısız faydaları da vardır. Özellikle doğada organik maddeler üzerinde yaşayarak onları parçalayıp, organik artıkların birikimini önledikleri gibi bunları bitkilerin faydalanabileceği forma dönüştürürler. Toprakta bulunan ve mikoriza adı verilen bazı funguslar, çeşitli yüksek bitkilerin köklerinde simbiyotik faaliyet göstererek, bu bitkilerin topraktan bazı besin maddelerini alımına yardımcı olurlar.

Fungusların vücudunu oluşturan diğer bütün organların da kaynağı olan temel yapıya "tallus" denir. Tallus, genellikle hif adı verilen dallanmış iplikli yapıdan oluşmuştur. Funguslarda büyüme apikaldir, yani büyümesi hif ucundan olur fakat vücudun diğer kısımları da gelişme potansiyeline sahiptir. Hiflerin toplu haline misel denir. Hif hücreleri bazen birbirlerinden bir bölme (septum) ile ayrılırlar ve her bir hücrede bir, iki veya çok sayıda çekirdek bulunabilir. Bazen hiflerde bölme bulunmaz çekirdekler sitoplazma içinde dağınık olarak bulunur ve bölmesiz hif olarak tanımlanır.

Funguslarda hem seksüel (eşeyli) hem de aseksüel (eşeysiz) üreme görülür. Fungusların çoğu spor oluşturarak ürerler. Sporlar aynı zamanda fungusun yayılmasında ve kışlamasında vazife alırlar. Üreme eşeyli veya eşeysiz olsun, genellikle spor oluşumu ile son bulur. Ancak spor oluşturmada da funguslar üreyebilirler. Mesela hiften kopan bir parça kendisi için besin maddesi içeren ortama ulaştığında yeni bir birey olarak gelişmeye devam edebilir.

Funguslar bitkilerde nekrotik simtomlar, yaprak lekeleri, yanıklıklar, gövde ve dal kanserleri, geriye doğru ölüm, kök çürüklüğü, çökerten, gövde veya sap çürüklükleri, yumuşak çürüklük, yaprak kıvrıcılığı, kök uru ve antraknoz gibi belirtilere sebep olurlar.

Bakteriler

Bakteriler tek hücreli, çok küçük, genetik materyali (DNA) sitoplazma içinde serbest olarak bulunan yani çekirdek, mitokondri gibi membranla çevrelenmiş organelleri bulunmayan ilkel çekirdek yapısında prokaryotik mikroorganizmalardır. Bakteriyoloji bilim dalı altında araştırılan bu canlıların dünyada 1600 kadar türünün varlığı bilinmektedir. Bunların büyük bir çoğunluğu saprofitik karakterde olup insan, hayvan ve fabrikalar tarafından üretilen veya ölü hayvan ve bitkilerden oluşan organik artıkların parçalanmasında rol oynamaktadır. Bazı türleri insan ve hayvanlarda önemli hastalıklara sebep olmaktadır. Yaklaşık 100 kadar tür de bitkilerde hastalık oluşturmaktadır. Pek çok bakteri türü hücre duvarının dışına polisakarit yapısında yüksek molekül ağırlıklı karbonhidratlardan oluşan yapışkan sümüksü yapıda bir madde salgılamaktadır. Kapsül olarak adlandırılan bu madde özellikle hastalık oluşumunda, bakterinin dış etkenlerden korunmasında ve yüzeye tutunmasında rol oynamaktadır. Bakterilerin çoğu dış yüzeyinde yer alan ve pervane gibi dönerek sıvı ortamda bakterinin hareket etmesini sağlayan kamçıya (flagella) sahiptir.

Bakteriler ikiye bölünme olarak bilinen basit eşeysiz üreme ile çoğalırlar. Eşeyli üreme yoktur. Bitki patojeni bakterilerin büyük bir çoğunluğu çubuk (basil) şeklindedir. Yuvarlak şekilli (kokus) bakteriler bitkilerde hastalık yapmazlar. Ancak fitoplasma olarak adlandırılan bir grup bakteri şekilsizdir. Bitki patojeni bakterilerin büyük bir kısmı fakültatif parazit özellikte yani besi ortamında kültüre alınabilmektedir. Bakteriler genel olarak hücre duvarının yapısına göre gram boyama sonucu başlıca iki ana gruba ayrılmaktadır. Gram boyama sonrası mor renkli olan gram pozitif olarak bilinmektedir. Diğer grup ise gram boya ile boyanmazlar ve gram negatif olarak adlandırılır. Bitki patojeni bakterilerin büyük çoğunluğu gram negatif özelliktedir.

Birçok bakteri türü, özellikle böcekler üzerinde üreyip kitle halinde ölümler yapar. Bakteriler çok basit yapılı, genetik materyali bir zarla çevrili olmayan, genellikle klorofilsiz ve bölünerek çoğalan tek hücreli canlılardır. Şekillerine göre bakteriler genellikle çubuk, yuvarlak, spiral ve virgül şeklinde olmaktadır. Bakteriler basit yapılı olmalarına rağmen, canlılar âleminin dengesini sağlamada çok önemli rol oynarlar. Yeryüzünde bakterilerin bulunmadığı yer neredeyse yoktur. Bu küçük canlılar topraktan okyanusların derinliklerine ve havaya kadar her ortamda yaşayabilirler.

Bakteriler, böcek vücuduna besinleriyle birlikte ağız yoluyla girerler. Kristal taşıyan spor formundaki bakteri, böcek vücudunda sporangium içinde endosporlar ve protein taşıyan kristaller oluşturur. Bu kristaller toksin ihtiva ederler. Böcek, bu toksin veya bakterinin bütün vücudu sarması sonucu ölür. *Bacillus thuringiensis* (Bt) genellikle biyolojik pestisit olarak kullanılan, gram-pozitif, toprakta yaşayan bir bakteridir. *B. thuringiensis* çeşitli kelebek türlerinin tırtıllarının bağırsaklarında, yaprak yüzeylerinde, sucul ortamlarda, hayvan dışkıında, böcek popülasyonunun yoğun olduğu ortamlarda doğal olarak bulunmaktadır.

Sporlanma sırasında, birçok *B. thuringiensis* suşunun δ -endotoksinleri denilen kristal proteinleri (proteinli inklüzyonlar) üreterek böcekleri öldürdüğü görülmüş bu da böcek öldürücü maddeler olarak kullanımına yol açmıştır. Bu basilin epizootik özelliği zayıftır. Yani basil, böcekler arasında bulaşıcı hastalık şeklinde kolayca yayılamaz. Dolayısıyla, epizootik meydana getiremeyen ve inokulum potansiyeli düşük olan bu basil, kendiliğinden çoğalıp enfeksiyon yapamadığından, yani sürekli etkiye sahip olmadığından, aynen insektisitlerde olduğu gibi her defasında yeniden uygulanmak zorundadır. Bununla beraber, selektif özellik gösterdiği için faydalı türleri öldürmeyen bu bakteri ile özellikle lepidopter tırtıllarına karşı başarılı mücadele yapılabilmektedir.

Virüsler

Virüsler sadece canlı hücreler içerisinde çoğalabilen ve ancak elektron mikroskopla görülebilen varlıklardır. Viroloji bilim dalı altında incelenen virüslerin hususi metabolizmaları yoktur ve nükleik asit ve protein molekülünden oluşmuşlardır. Eğer protein molekülü yok, sadece nükleik asitten oluşuyorsa viroid olarak adlandırılır. Enfeksiyon yapma yeteneğinde olan virüs partikülü tek tip nükleik asit içerir, bu ya DNA ya da RNA'dır. Virüsler nükleik asitleri sayesinde çoğalırlar. Virüslerin çoğalması; konukçu hücresi içinde, onun hücre elemanlarını kullanarak, nükleik asidin replikasyonu ve protein kapsülün sentezlenerek birleşmesi sonucu olur. Virüsler diğer canlı hücrelerinde olduğu gibi hücre ana bileşenlerinden yoksundur. Bu sebeple kendi kendilerine beslenemez, metabolik işlevlerde bulunamaz ve çoğalamazlar. Virüsler obligat parazit oldukları için sadece canlı konukçu hücrelerinde çoğalabilirler ve bulundukları canlı hücreye sadece yeni virüs partikülleri oluşturmak için etki edebilirler. Buna bağlı olarak da ekonomik kayıplara yol açabilirler. Virüsler; fungal ve bakterilerin aksine cins ve tür isminden oluşan Latince bilimsel isimlere sahip değildir. Genellikle virüslerin ilk bulunduğu bitkilerdeki en tipik belirtilere göre ikili ve İngilizce olarak isim verilmiştir. Daha sonra aynı virüsün başka bitkilerde çok farklı belirtiler oluşturduğu belirlense bile ilk verilen isim değiştirilmemiştir. Virüsler bitkileri lokal olarak veya sistemik olarak enfekte ederler. Bazı virüsler normal şartlarda konukçularında belirtiler oluşturdukları halde belirli şartlarda geçici olarak herhangi bir hastalık belirtisi oluşturmada konukçuyu enfekte edebilir. Buna maskelenme adı verilir. Enfeksiyon olduğu halde belirti görülüyorsa virüs çoğalmıyor ve bitki içerisinde yayılmıyorsa bu virüse latent virüs, konukçusuna da semptomsuz taşıyıcı denir. Genelde virüsler; cücelik, mozayik, kloroz, nekroz, damar bantlaşması, damar açılması, yaprakların kıvrıklaşması, çizgi, renk kırılması, sarılık, halkalı leke, büyüme ve gelişmede anormallikler, meyvelerde taşlaşma, rozetleşme vb. belirtileri sergilerler.

Virüsler bir bitkiden diğerine genel olarak parazit yabancı otlar, böcekler, akarlar, nematodlar ve funguslar gibi canlı vektörlerle taşınmaktadır. Buna ek olarak bitki özsuyu, vejetatif üretim materyali, tohum ve çiçek tozu ile de taşınabilmektedirler. Canlı hücrelerden alınan virüsler hücre dışında yaşayamazlar; fakat, yeniden bir hücreye bulaştırılırlarsa hemen çoğalmaya başlarlar. Virüsler mecburî parazit olup, ancak canlı hücrelerin içinde yaşayabilirler. Virüsler; çiçekli bitkilerde, böceklerde, bakterilerde, hayvan ve insan hücrelerinde yaşar. Bazen çeşitli hastalıklara sebep olurlar.

Arı, sinek ve kelebek gibi bazı böcek takımlarının birçok türlerinde yaşayan virüsler vardır. Bu virüsler, özellikle böcek larvalarında hastalıklara sebep olurlar. Böceklerde hastalık yapan virüsler, zararlı böceği ortadan kaldırmak için biyolojik mücadelede de kullanılmaktadır. Yaşamak için mutlaka konakçı bir organizmaya ihtiyaç duyarlar.

Nematodlar

Nematodlar mikroskobik, genellikle 0,5 - 2 mm uzunluğunda, 0,1 mm genişliğinde olup ancak koyu bir zemin üzerinde görülebilen hayvanlardır. Mikroskopta bakıldığı zaman yarı şeffaf bir minyatür yılan balığı gibi görünürler. Erkekler dişilerden daha küçüktür. Dişi kist nematodları 0,5 mm çapında küre şeklinde kahverengi formlar oluştururlar.

Toprak, su, hayvanlar, ölü ve canlı bitki dokularında yayılmış birçok farklı tür bulunmaktadır. Bitkilerde zarar yapan türler zıpkın gibi ağız parçalarıyla hücreyi delerek ve öz içeriğini çıkararak bitki dokularının içinde ve dışında beslenirler. Beslenmeleri sonucu etkilenmiş bitkilerde renk bozulmalarına, urlara, anormal oluşumlara, çarpıklıklara ve ölüme sebep olurlar. Bazı türler de virüs hastalıklarını naklederler. Beslenme sırasında açtıkları yaralar sebebiyle de bazı fungus ve bakteriler bitkilere girerek hastalık oluştururlar.

Dişiler küçük yumurtalarını bitki dokuları veya toprak içine koyarlar. Larvalar genellikle birkaç gün içinde açılırlar ve 2-3 hafta içinde ergine dönüşürler. Nematodlarda başkalaşım yoktur, yumurtadan çıkan larvalar ergine benzerler. Popülasyonlar uygun şartlarda hızla yükselirler ve sadece bir bulaşık bitki aktif nematodların milyonlarcasını içerebilir. Normal gelişme sadece özsü ortamında meydana gelir, fakat kist şeklindeki beslenmeyen uyuşuk larvalar ve yumurtalar kuru halde yıllarca canlı kalabilirler. Bitki paraziti nematodlar toprak içinde bir yılda birkaç metre hareket edebilir. Fakat yayılması genellikle insan, hayvan, rüzgâr veya su tarafından taşınan enfekte bitkiler, bitki döküntüleri ve toprakla olur.

Nematodların teşhisi zarar görmüş bitki kısımlarının küçük parçalara ayrılması ve bir cam tüp içindeki suda yarım saat bırakılması ile saptanabilir. Nematodlar, eğer mevcutsa, bitki dokularının içinden dışarı çıkarlar ve tüpün dibinde birbirlerine sarılmış bir halde toplanırlar. Bunlar yaprak tüyleri ile karıştırılabilir, fakat hareketleriyle onlardan ayrılırlar.

Akarlar

Akarlar, anten ve kanatları bulunmayan çok küçük hayvanlardır. Akarların oluşturduğu zararlar türlere göre çok değişiktir. Bitkiler üzerinde büyüklükleri 0,3- 0,4 mm'yi aşan akarlar olduğunda bir lup yardımıyla bunların teşhisi kolaydır. Bu durumda bitkilerin üzerinde ve özellikle yaprakların alt yüzünde kaygan, sarı kırmızı veya grimtrak toz tabakasını görmek mümkündür.

Tetranychidae türleri ipeğimsi ipler salgılayarak bitki organlarının yüzeyini ağlarla örterler. Bazı akarların delmesiyle bozulmuş epidermis hücreleriyle irtibatlı olan sayısız küçük sarımsak lekeler görülür. Daha sonra bu lekeler birleşerek yaprağın kurumasına ve neticede dökülmesine sebep olur. Şiddetli zarar gören yapraklar kurşuni veya gümüşü renk alırlar. Ayrıca akarlar yaptıkları zararlar sonucu büyüme ve çiçeklenmede azalmaya, yaprakların yumuşamasına, deformasyona ve yaprak lekelerine, anormal tüylenmeye (erinose), meyve ve çiçeklerin deformasyonuna ve çiçek soğanlarının tahribine sebep olurlar.

Bu hayvanlarla yapılacak mücadelede onların biyolojileri ve gelişim evrelerinin (kışlayan dişilerin diyapozdan çıkması, yumurtaların açılması, birinci dölün gelişimi) çok iyi bilinmesi gerekir. Bunun yanında bu zararlıların hangi yaşam evresinde olduğu ve hatta kaçınıcı dölle ait oldukları dahi mücadelelerde önemli rol oynamaktadır.

Kültürel tedbirler olarak sıcaklık, nem gibi hava hallerinin kontrolü, kışın veya erken ilkbaharda bitkilerin kök boğazı ve gövdelerinde kışlayan akarları öldürmek için sıyrılmış kabukların kaldırılması, yere dökülen yaprakların toplanarak uzaklaştırılması, dengeli bir gübrelemenin uygulanması, yabancı otlarla mücadele, budama ve pestisitlerin kötü ve aşırı kullanımından kaçınmak sayılabilir. Bu tedbirler tek başlarına uygulandığında akarları tamamen ortadan kaldırmamakta, fakat kitle üremelerini engellemektedir.

Afidler

Halk arasında yaprak bitleri, püseron, pırecik, zen, şirin gibi değişik isimlerde tanınan ve Hemiptera takımının Aphidoidea üst familyasına dahil olan afidler, gerek yeryüzünde mevcut hemen bütün bitki türlerine arız olmaları ve gerekse biyoloji, ekoloji ve taksonomilerindeki çok çeşitli ve ilginç değişikliklerde böcekler sınıfında özel bir yer işgal ederler. Genellikle 1-5 mm uzunluğundaki yumuşak vücutları, oldukça uzun anten ve bacakları, abdomen sonunda bulunan belirgin tüp borucuğu çifti ile tanınırlar. Yurdumuzda 250'den fazla afid türü bulunmaktadır. Bunların çoğu açık havada büyüyen meyve, sebze, orman ve özellikle süs bitkilerinin başlıca zararlısıdır. Bazıları ise salon bitkileri ve seralarda zarar yaparlar. Türlerin çoğu sadece birkaç konukçu bitki üzerinde zarar yaparlar, bazıları ise polifagdır.

Afidler, bitkilerin özsuyunu emerek onların sağlık durumlarının bozulmasına, artım kaybına ve sonunda ölmesine sebep olurlar. Yapraklar afidlerin emmesiyle bükülmek veya kıvrılmak suretiyle deforme olarak vazifelerini yapamaz hale gelirler. Bitkileri emerken salgıladıkları toksik maddeler yaprak, dal ve gövdelerde dal ve yalancı gallere, köklerde de anormal oluşumlara sebep olurlar. Bu böcekler anüslerinden ifraz ettikleri tatlı maddelerle hem bitkilerin üzerini örterler, hem de bunların üzerinde gelişen çeşitli mantarlar sebebiyle asimilasyona engel olurlar. Birçok afid türü çıkardıkları tatlı özsu ile beslenen karıncalarla birlikte bulunur ve bu işbirliği afid kolonilerinin avcı ve parazitlerden korunmasını sağlar. Bu sebeple eğer bir bitki üzerinde karınca varsa afidlerin bulunma olasılığı çok fazladır. Ayrıca afidler virüsleri taşımak suretiyle bitkilerde hastalıkların yayılmasına hizmet ederler.

Afidler genellikle hareketli türler olduğundan bitkilerdeki ciddi bulaşmalar çoğu kez havayla nakledilen birkaç kanatlı dişinin koloni oluşturmasıyla meydana gelir. Açık havada yetiştirilen bitkilerde genellikle tehlikeli dönem mart ayından ekim ayına kadardır. Fakat sera, ev gibi korunmalı yerlerde yılın herhangi bir zamanında bulaşma olabilir. Buradaki bulaşmalar afidlerle bulaşık bitkilerin ev veya sera içerisine getirilmesi ile olabildiğinden dışarıdan getirilen bitkilerin dikkatlice incelenmesi gerekmektedir. Saksı bitkileri imidacloprid insektisiti içeren hazır kompostlar kullanılarak 3 aya kadar afidlerden korunabilir. Toprak işlemesi, yabancı otların imha edilmesi, afidlere karşı duyarlı bitkilerin yetiştirilmemesi gibi kültürel tedbirler alınabilir. Teorik olarak azotlu gübrelerin kullanımının azaltılması ile bazı bitkiler bu zararlılara karşı daha az çekici hale getirilebilir. Fakat bu işlemin uygulanması yeterli koruma vermediğinden en büyük güvence kimyasal mücadeledir. Bu en kolay mücadele yöntemlerinden biri olmasına karşılık birçok riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu yüzden kimyasal mücadeleye karar verildiğinde bütün güvenlik tedbirleri alınmalı, özellikle ilacın etiketine kesinlikle uyulmalıdır.

Birçok farklı insektisitler afidlerle mücadelede kullanılabilir. Fakat etkili olabilmesi için insektisitler, afidler zarar yapacak popülasyona ulaşmadan önce uygulanmalıdır. Bu da bitkilerin sık sık ve dikkatli incelenmesini gerektirir. Bu şekilde bulaşmanın ilk işaretleri farkedilip hemen müdahale edilebilir. Eğer bu yapılmazsa insektisitler, bitkilere ciddi şekilde zarar gördükten sonra ve afid popülasyonu parazit ve avcı gibi doğal düşmanları tarafından azaltıldığı bir durumda çok gecikmiş olarak uygulanacaktır. Bu durumda insektisitlerin etkisi doğal düşmanlarının da üzerine olacağından bu afid sayılarında beklenen azalmadan çok, bir çoğalma ile neticelenebilir.

Afidlerin çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır. Bunların önemlilerini kuşlar, özellikle baştankaralar, Syrphidae larvaları, Coccinellidae ergin ve larvaları, kulağakaşanlar, parazit arılar ve fungal hastalıklar oluşturmaktadır.





YAPRAK ZARARLILARI

Calomicrus apicalis (Demaison, 1891)

Sedir yaprak böceği (Coleoptera, Chrysomelidae)

Tanımı: Erginleri 2,5-4,1 mm büyüklüğünde, vücudu altın sarısı ile sarımsı kahverengi arasında değişir. Baş tamamen parlak siyah veya siyahımsı kahverengi, antenler arası çıkıntılar çok belirgin ve damla şeklindedir. 11 parçadan oluşan ve yaklaşık 2,2 mm uzunluğundaki anten tamamen sarıdır.



Calomicrus apicalis'in ergini

Yayılışı: Böceğin varlığı 1891 yılında ilk kez Hatay, Hassa-Akbez bölgesinde tespit edilmiş ve tanımlanmıştır. Türkiye ve Suriye'de yayılış yapmaktadır. Ülkemizde Mersin, Adana, Niğde, Bolu, Erzurum, Hatay, Isparta, Kastamonu, Sivas, Kahramanmaraş, Konya ve Denizli'de saptanmıştır.

Zararı: Son yıllarda zararı dikkati çeken bu tür Toros sediri, kızılçam, karaçam ve sarıçamda zarar yapmaktadır. Erginlerin ibrelerde yaptığı zararla tür dikkati çeker. Taze ibreleri daha çok tercih eder. Böceğin zararı genç ağaçlarda daha fazla olur. Larvalar ibrelerin daha çok orta kısmı kalacak şekilde beslenir. Zarar gören ibreler önce açık yeşile dönüşmekte, sonra sararıp kızarmaktadır. Kızaran ibreler kurur ve temmuz ayı ortasından itibaren dökülmeye başlar. Böcek zararı geçtikten sonra ağaç tekrar önceki yeşil görünümüne kavuşmaktadır. Yaprakları zarar gören ağaçlarda artım kaybı olmakla birlikte popülasyon seviyesi yüksek olan genç meşcerelerde bazı fertleri kurutabilmektedir.



Böceğin zararı mayıs ayı sonlarından itibaren belirgin olarak görülmeye başlamaktadır. Haziran ve temmuz boyunca ibrelerdeki renk değişimi giderek artmaktadır.



Calomicrus apicalis'in sedir ibrelerinde zararı



Calomicrus apicalis'in kızılçam ibrelerinde beslenmesi (Göhlisar/Burdur)



Calomicrus apicalis'in sedir ağacında ibrelerde sebep olduğu zarar ve renk değişikliği

Biyolojisi: Uçma zamanı yükseltiye bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte mayıs, haziran ve temmuz aylarıdır. Erginleri 1000-1600 m yükseltilerde sedir ağaçlarında mayıs başından temmuz sonuna kadar görülürken, 350 m yükseltide kızılçam ağaçlarında nisan başından itibaren görülür.



Mücadelesi: Böceğin zarar yaptığı mayıs-haziran aylarında methiocarb ve malathion aktif maddeli insektisitler ile erginlerine karşı kimyasal mücadele yapılır.



Calomicrus apicalis'e karşı kimyasal mücadele uygulaması

Acleris undulana (Walsingham, 1900)

Sedir yaprak kelebeği (Lepidoptera, Tortricidae)

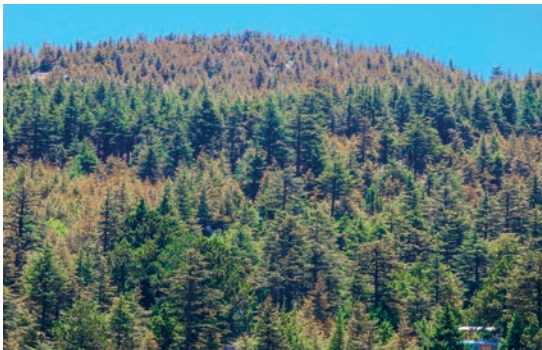
Tanımı: Kelebeğin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 12-14 mm kadardır. Erginleri değişik renk ve desenlere sahiptir. Ön kanatları esmer gri renkte ve üzerinde koyu renkli enine dalgalı çizgiler bulunur, arka kanatları çoğunlukla kahverengimsi gridir. Vücudu çok sayıda pullarla örtülüdür. Ortalama 11 mm boyunda ve üstünde tek tek küçük kıllar bulunan olgun tırtılları, açık yeşil ya da sarımsı yeşil renktedir. Sırt kısımlarında birbirine paralel uzunlamasına üç çizgi mevcuttur.



Acleris undulana'nın ergini

Yayılışı: Ülkemizde ilk kez 1944 yılında Antalya'nın Tülek mevkiinde tahribatı görülen bu tür bütün Toroslar (Adana, Antalya, Burdur, Denizli/Bozdağ, Isparta, Mersin, Muğla/Babadağ) boyunca yayılış gösterir. Ülkemiz sedir ormanlarının ana zararlılarından biridir.

Zararı: Yayılış yaptığı ormanlarda bazı yıllar bütün ormanda etkili olabilmektedir. Popülasyon yoğun olduğunda temmuz ayında ağaçların rengi yeşilden kırmızımsı kahverengine dönüşmektedir. Yumurtadan çıkan tırtıllar sedirlerin taze ibrelerini uç ve yanlarından kemirir. Bir kısa sürgünde genellikle bir iki adet tırtıl bulunur. Tırtıllar büyüdükçe eski yıllara ait ibreleri de yemek suretiyle ağaçların çıplak bir hâl almasına sebep olurlar. Zarar, yaşlı ve genç ağaçlarla kaplı alanlarda genellikle gençliklerde, yaşlı meşcerelerde ise bütün ağaçlarda meydana gelir. Zararı daha çok ağaçların tepe kısımlarında olur ve ormanı adeta yangın görmüş bir duruma sokar. Bu durumda önemli bir artım kaybı yaşanmasının yanı sıra zayıflayan ağaçlar başta *Orthotomicus tirdentatus* (sedir kabuk böceği) olmak üzere muhtelif kabuk böceklerinin saldırısına maruz kalır.

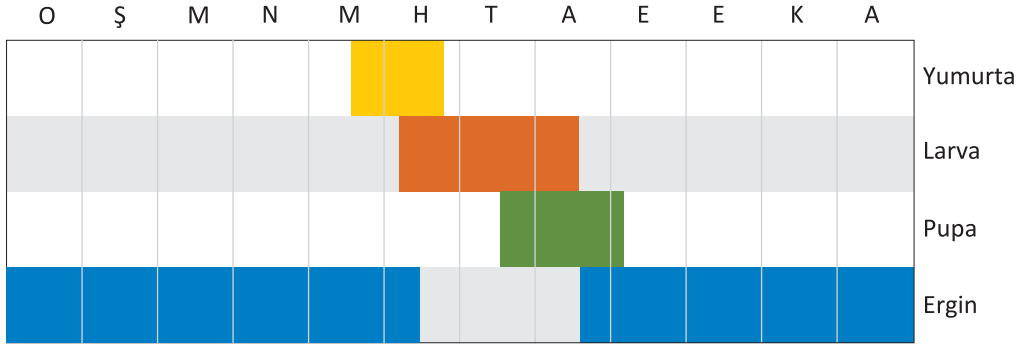


Acleris undulana'nın ormandaki zararı (Finike/Antalya)



Acleris undulana'nın ibre ve sürgünlerde zararı (Elmalı ve Finike/Antalya)

Biyolojisi: Kış dal ve gövdeler üzerinde, kabuk çatlaklarında, ölü örtü içerisinde ergin olarak geçirir. İlkbaharda yumurtalarını sedirlerin ibrelerine teker teker ya da ibreler arasında 40-50 adedi bir arada olmak üzere düzensiz sıralar halinde koyar. Ortalama 10 günlük yumurta döneminin ardından haziran ayının ilk haftasından itibaren tırtıl çıkışları görülür. Tırtıllar önce ibrelerin içerisine girerek orada beslenirler. Olgunlaşan tırtıllar ibreler arasında veya üzerinde teker teker veya birkaç bir arada olmak üzere gelişmelerine devam ederler. Genellikle ağaçların tepe kısmındaki taze ibreleri tercih ederler. Tırtılları çok hareketli olup tehlike anında salgıladıkları iplikçik sayesinde kendilerini boşluğa bırakırlar. Temmuz ve ağustos ayları boyunca gelişip olgunlaşan tırtıllar sürgün ve ibreler arasında, çoğunlukla ağustos ayının ikinci yarısında pupa dönemini geçirirler. Pupa dönemi 10-15 gün kadar sürer. Yumurta, tırtıl ve pupa dönemleri yaklaşık 2,5 ay sürer. Ergin dönemi ise on aya yakın devam eder. Kış geçiren erginler haziran ayı ortasına kadar görülür. Yılda bir generasyonu vardır.



Acleris undulana'nın biyolojisi



Acleris undulana'nın olgun tırtıl ve pupaları



Acleris undulana'nın larvaları



Mücadelesi:

- 1) Bu zararlının mücadelesinde haziran ayının ikinci yarısından itibaren tırtıl döneminin sonu olan ağustos ayı başına kadar ruhsatlı bakteri (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) içerikli biyopestisit ile yerden veya geniş alanlarda havadan uygulama yapılır.
- 2) Diflubenzuron içerikli insektisitler sıcak sisleme yapmaya uygun ekipmanla uygulanır.
- 3) Biyolojik mücadele amacıyla zararlının görüldüğü alanlarda kuş yuvaları asılarak böcekçil kuşların popülasyonlarının artırılması sağlanır.
- 4) Kırmızı orman karıncası (*Formica rufa*) ile biyolojik mücadele uygulaması için avcının ekolojik isteklerine uygun sahalara karıncanın doğal olarak yayılış yaptığı yerlerden nisan ayı içerisinde yuva transplantasyonları yapılmalıdır.



Araç üzerinde sıcak sisleme makinası ile diflubenzuron uygulaması (Finike Ördübek Yaylası/Antalya)



Elle sıcak sisleme uygulaması (Bozdağ Tavas/Denizli)



Havadan ve yerden *Bacillus thuringiensis* uygulaması (Antalya Finike ve Elmalı Orman İşl. Md.)



Formica rufa yuvası (Elmalı Çiğlıkara/Antalya)



Formica rufa transplantasyonu



Sedir ormanında kuş yuvası asımı (Gazipaşa/Antalya)



Tortrix viridana (Linnaeus, 1758)

Yeşil meşe bükücüsü (Lepidoptera, Tortricidae)

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 3,5-5,0 mm uzunluğunda ve açık kahverengidir. Thorax ile ön kanatlarının üstü açık yeşil, altı kahverengimsi gri, ön kanatların saçakları kirli beyazdır. Arka kanatları ön kanatlara oranla daha küçük olup üstü ve altı gri, saçakları kirli beyazdır.

Yumurtalar başlangıçta soluk sarı olup bırakıldıktan 6-8 gün sonra koyulaşarak kahverengine dönüşür. Üst ve alt kısmı yassılaştırmış yuvarlak bir disk biçimindedirler. Dişi yumurtalarını bırakırken üstünü abdomeninde bulunan kıllar ve pullarla kaplar. Yumurtadan yeni çıkmış tırtıllar açık yeşil veya kahverengimsi yeşil renkte olup şekli silindire benzemektedir. Olgun larvaları kirli yeşil renkli olup, başları siyahımsı kahverengidir. Thorax ile abdomen segmentlerinin üstünde ve yanlarında yer alan çok sayıdaki siğiller de sarı olup, belirgin olarak görülebilmektedir. Olgun tırtılların boyları 17-20 mm'dir. 9-12 mm boyundaki pupaların rengi, olgunlaşan larvaların renklerine uygun olarak başlangıçta kirli yeşildir. Fakat olgunlaştıktan sonra 1-2 gün sonra pupalar koyulaşarak siyaha dönüşürler.



Tortrix viridana'nın ergini



Tortrix viridana'nın yumurtaları



Tortrix viridana'nın larvası

Yayılışı: Ülkemiz genelinde meşe ormanlarında rastlamak mümkündür. Afyonkarahisar, Ankara, Balıkesir, Bartın, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Edirne, Isparta, İstanbul, İzmir, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova'da zararı görülmüştür.

Zararı: *T. viridana* Türkiye’de ilk kez 1970 yılında İstanbul-Belgrad Ormanı’nda; 1971-72 yıllarında da hemen bütün Marmara Bölgesi ormanlarında popülasyon artışı göstermiştir. Tırtılları meşe ağacının yapraklarında çeşitli şekillerde zarar yapar. İki farklı yaprağı birini alt yüzeyinden diğerini üst yüzeyinden olmak üzere birbirine yapıştırırlar. Katladıkları yapraklarda uç kısmından başlayarak yaprağın sapına kadar yiyim yapar. Bazı yaprakların yalnız kenarlarını yemek, bazılarını da kenarlarına dokunmayarak yaprak ayasında delikler açmaktadırlar. Larvalar genellikle yaprakların orta damarı ile yan damarlardan kalın olanlarına dokunmamaktadır. Fakat epidemiyaptıklarında yaprakların çok az bir bölümünü ve çoğu kez de sadece orta damarı geriye kalacak biçimde şiddetli olarak yerler. Popülasyon yoğunluğuna bağlı olarak ağaçlarda hiç yaprak kalmayacak şekilde yiyim yapma potansiyelleri vardır. Ağaçların yapraklarını yemek suretiyle artım kaybına sebep olurlar.

Tırtıllar rahatsız edildiklerinde salgıladıkları iplikleriyle ağaçlardan aşağıya sallanırlar. Besini tükenen larvalar meşeler dışındaki bitki türlerine de giderler.



Tortrix viridana’nın yapraklardaki zararı (Dinar/Afyonkarahisar)

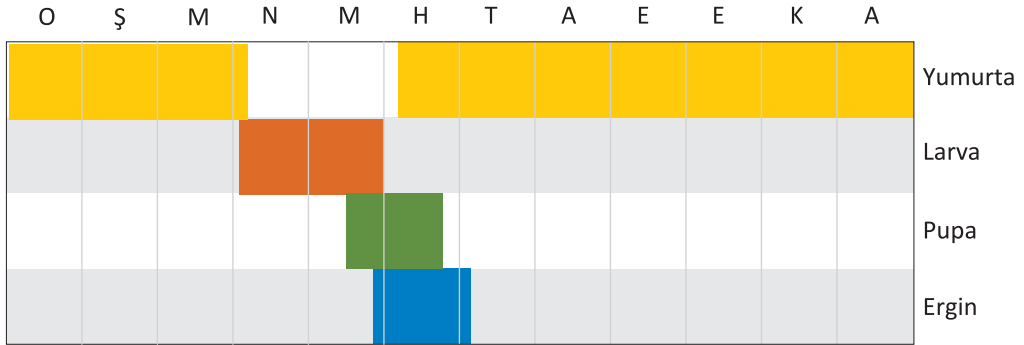


Tortrix viridana’nın larvaları ve yapraktaki zararı

*Tortrix viridana*'nın pupası*Tortrix viridana*'nın pupa yeri*Tortrix viridana*'nın boş pupa gömlekleri

Biyolojisi: Uçma periyodu mayıs sonundan haziran sonuna kadardır. Yumurtalarını ikiye ikiye 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 başlarında yumurtadan çıkmaya başlayan tırtıllar önceleri tomurcuklara giderler. Tırtıl dönemi nisan başından mayıs sonuna kadar sürer. Tomurcukların larvalar tarafından yenmesi yaklaşık olarak bir hafta sürer. Bu süre içinde tomurcuk zararlısı olan larvalar bundan sonra yeni oluşan genç yaprakların uç kısımlarına giderek beslenmelerine devam etmekte ve böylelikle yaprak zararlısı durumuna geçmektedirler. Larvalar bu arada salgıladıkları ağ biçimindeki ipeğimsi iplikçikler yardımıyla yaprakları alt ya da üst yüzlerine doğru uçlarından veya kenarlarından çoğu kez katlamak, bazen de rulo halinde sarmak suretiyle bükmekte ve bunların içinde barınmaktadırlar. Yaprakların bükülen kısımlarının iç yüzeyi iplikçiklerle çok yoğun bir biçimde kaplanmaktadır. Larvalar olgun hale geldiklerinde rahatsız edilmeye karşı olağanüstü duyarlılık göstermektedir.

Ormanda el ile veya ince bir dal parçasıyla dokunulduğunda ya da bulundukları dallar hafifçe sallandığında, olgun larvalar derhal kendilerini boşluğa bırakır ve salgıladıkları iplikçiğin ucunda asılı kalır, tehlike geçtikten sonra aynı iplikçik yardımıyla tekrar yukarıya çıkar. Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra ortalama 25-28 günde olgunlaşarak pupa olurlar. Pupa, mayıs ve haziranda birbirine yapıştırılmış yaprakların içinde ve bazen de kabuk çatlakları arasında meydana gelir. Generasyonu bir yıllıktır.



Tortrix viridana'nın biyolojisi

Mücadelesi:

- 1) *Tortrix viridana*'nın uçuş zamanında feromon tuzakları kullanılarak popülasyon takibi yapılabilir.
- 2) Bu zararlı ile nisan ve mayıs aylarında yani tırtıl döneminde yerden sıcak sisleme yöntemiyle kimyasal mücadele yapılır. Ancak ağaçları öldürmemesi ve doğal düşmanlarının çok olması sebebiyle ormanlarımızda kimyasal mücadele uygulamalarından kaçınmak gerekir. Gerekli görülürse Diflubenzuron içerikli insektisitler sıcak sisleme yapmaya uygun ekipmanla uygulanır.
- 3) Zararının genel olarak popülasyonunun yüksek seyrettiği sahalara öncelik vererek kuş yuvaları asılmalı, büyük baştankara, mavi baştankara, boz çıvgın, guguk kuşu gibi *T. viridana* tırtıllarıyla beslendiği bilinen böcekçil kuşların popülasyonlarının artırılması sağlanır.



Tortrix viridana'nın larva ve pupa parazitoiti
(*Itoplectis maculator*)



Tortrix viridana'nın larva avcısı
(*Calosoma sycophanta*)



Tortrix viridana'nın erginlerine karşı feromon kullanımı



Tortrix viridana'nın larvalarına karşı kimyasal mücadele uygulaması (Dinar Orman İşl. Md.)

Malacosoma neustria (Linnaeus, 1758)

Yüzük kelebeği (Lepidoptera, Lasiocampidae)

Tanımı: Dişi kelebeklerin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 30-40 mm'dir. Erkek kelebekler 28-30 mm kanat açıklığında, devetüyü rengindedir. Vücudu ve kanat örtüleri erkekte esmer sarı, dişide ise kırmızımsıtırak açık kahverengindedir. Ön kanatları üzerinde kenarları daha koyu renkle çevrelenmiş enine bir şerit mevcuttur. Olgunlaştığı zaman 5 cm kadar bir büyüklüğe ulaşan tırtılları esmer renktedir. Üzerlerinde beyaz, yan taraflarında grimsi mavi, sarımsı ve kırmızı renkte uzunlamasına çizgiler vardır. Mavimsi gri renkteki başında iki siyah nokta bulunur. Pupalar 18-23 mm boyunda ve beyaz ipek gibi ipliklerden örülmüş mekik şeklindeki kozalar içindedir.



Malacosoma neustria'nin ergini



Malacosoma neustria'nin yumurtaları

Yayılışı: Ülkemizin hemen her bölgesinde bulunan bu türün Antalya, Edirne, İstanbul, İzmir, Kırklareli, Kocaeli, Mersin ve Sakarya yörelerinde ormanlarda zararları kayıtlara geçmiştir.

Zararı: Polifag bir zararlı olup tercih ettiği bitkiler arasında meşe, gürgen, söğüt, kavak, fındık gibi orman ağaçlarıyla çeşitli meyve ağaçları bulunur. Tırtılları önce ağaçların tomurcuklarını, daha sonra da yapraklarını yiyerek zararlı olurlar. Zararlının tırtıl miktarının çok yoğun olduğu zamanlarda ağaçları tamamen yapraksız hale getirdiği, tırtıl döneminin tamamlanmasından sonra ise ağaçların tekrar yapraklandığı, ancak bu durumun meyve ağaçlarının zayıflamasına ve önemli ölçüde ürün kaybına sebep olduğu, ayrıca orman ağaçlarında artım kaybına sebep olduğu, meyve oluşumunu ve kalitesini bozduğu bildirilmektedir.



Malacosoma neustria'nın larvaları



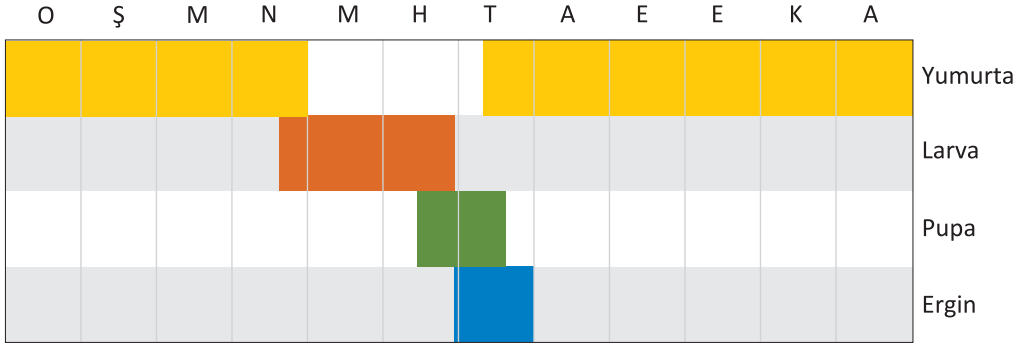
Malacosoma neustria'nın larvalarının çevreye zararı



Malacosoma neustria'nın larvalarının beslenmesi

Biyolojisi: Uçma zamanı temmuz ayına rastlar. Yumurtalar, yüzük (halka) biçimindeki kümeler halinde ince sürgünlere bırakılır. Yumurta bırakma şekliinden dolayı "yüzük kelebeği" adı verilmiştir. Dişiler yumurtalarını halkalar halinde sürgünlere koyar ve macun kıvamındaki bir madde ile yapıştırır. Bir yumurta kümesinde ortalama 271 (176-381) adet yumurta bulunur. Kış ağaçlarının dalları üzerinde yumurta halinde geçirir. Nisan ayı ortalarından itibaren larva çıkışları başlar. Yüksek kesimlerde tırtıl çıkışları mayıs ayı ortasına kadar devam eder. Larvalar çıkışlarından itibaren ağ örerler ve bu ağlarını geceleri ve kötü hava şartlarında barınak olarak kullanırlar. İlk dönemlerinde topluca bulunan larvalar, üçüncü dönemden sonra dağılırlar ve bundan sonraki dönemlerinde oburca beslenirler.

İlkbaharda yumurtadan çıkan tırtıllar sonuncu deriyi değiştirenceye kadar daha çok dal çatallarında ördükleri yuvaların içinde yaşarlar ve nisan ortası-temmuz başını kapsayan dönemde yaprakları yerler. Olgun tırtıllar etrafa dağılarak yapraklar, kabuk çatlakları ve dallar arasında hazırladıkları ince beyaz renkli kozalar içinde pupa olurlar. Pupa dönemi iki hafta kadar sürer. Ergin çıkışı temmuz ayı başından itibaren ay boyunca devam eder. Basit generasyona sahiptir.



Malacosoma neustria'nın biyolojisi

Mücadelesi:

- 1) Mekanik mücadele: Kışın ince dalcıklar üzerinde bulunan yumurta kümelerinin, ilkbaharda ise ilk dönemlerdeki larva kümelerinin bulunduğu dalcıklarla birlikte kesilerek orman dışına çıkarılması gerekir. Dalların kesilememesi durumunda yumurta kümeleri sert bir fırça ile kazınabilir.
- 2) Biyolojik mücadele: Bu zararlı türün ülkemizde çok sayıda parazit ve avcısı tespit edilmiş olup çoğu kez doğal düşmanları popülasyonu baskı altına alabilmektedir. Doğal düşmanların korunması için zorunlu olmadıkça kimyasal kullanılmamalıdır. Mutlaka mücadele yapmak gerekirse bakteri içerikli *Bacillus thuringiensis* gibi biyopreparatların kullanılmasına öncelik verilmelidir.
- 3) Kimyasal mücadele: İlkbaharda larvaların yumurtadan çıkışları tamamlandıktan sonra (mayıs ayı içinde) yapılması gerekir. Meyve ağaçlarında zararlı ile mücadelede ruhsatlı malathion etken maddeli insektisit kullanılmaktadır.



***Thaumetopoea wilkinsoni* (Tams, 1926),
T. pityocampa (Denis & Schiff., 1775)
Çam kese böceği
(Lepidoptera, Notodontidae)**

Tanımı: Kanat açıklığı erkek bireylerde 25-35 mm, dişilerde 34-56 mm'dir. Üzerinde erkekte daha belirgin görülen enlemesine üç çizgi bulunan ön kanatları kahverengimsi gri renktedir. Yumurtaları beyaz renkte ve 1 mm boyunda olup alt tarafı düzdür. Yumurtalarını iki veya daha fazla ibreyi birleştirerek genellikle ağacın alt dallarına bir mısır koçanını andırır şekilde bırakır. Yumurta kümesine "yumurta koçanı" denir. Yumurta koçanlarının boyu 29-51 (ort. 38) mm'dir. *T. wilkinsoni*'de Helezonun dönüşü 3,5 cm'lik bir koçanda 270 derece kadardır. Bununla beraber *T. pityocampa*'da helezon gibi diziliş göstermeyen yumurta koçanlarına da rastlanır. Yine bazı ergin dişiler yumurtalarını 1 ya da 3 hatta 4 iğne yaprak üzerine de bırakırlar. Bir koçanda ortalama 217 adet yumurta bulunur. Yumurtaların üzerleri dış etkilere karşı pullarla kaplanır. Yumurtadan ilk çıkan tırtılların boyu 1,5 mm'dir. Olgun tırtıllar 35-40 mm'ye ulaşır. Sırtları açık kahverengi, yan tarafları sarımtırak esmer ve karın kısmı sarımtırak kahverengindedir. Vücutları bol kıllıdır. Pupalari kırmızımtırak kahverengi olup boyları 20-25, genişlikleri 8-10 mm'dir. Dişi böceklerin pupa boyları erkeklerinkinden büyüktür.



Thaumetopoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın dişi ve erkek ergini

Yayılışı: Ülkemiz Kızılçam ormanlarının büyük bir kesiminde görülür. Ayrıca diğer çam türleri ve sedirde de zarar yapar. Tespit edildiği yerler; Afyonkarahisar, Amasya, Ankara, Adana, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bolu, Bursa, Burdur, Çanakkale, Çorum, Denizli, Düzce, Edirne, Elazığ, Eskişehir, Gaziantep, Isparta, İzmir, İstanbul, Kahramanmaraş, Karabük, Kastamonu, Kırklareli, Kocaeli, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Sakarya, Samsun, Sinop, Sivas, Tekirdağ, Uşak, Yalova ve Zonguldak'tır.



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın
yumurta koçanları



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın larvası

Zararı: Akdeniz ülkelerinde değişik çam türlerinde ağaçların iğne yapraklarını yiyerek zarar yapan, geniş bir yayılımı bulunan, zararı en fazla göze çarpan bir türdür. Ülkemizde iki türü bulunan çam kese böceğinin sürgünlerde oluşturduğu ve kış boyunca giderek büyüyen tırtıl keseleri kolaylıkla görülebilir. Türkiye'de bugüne kadar kızılçam, karaçam, sarıçam, fıstık çamı, Halep çamı ve sedirlerde tespit edilmiştir. Zararlının ülkemizdeki ana konukçuları kızılçam ve karaçamdır.



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın ağaçtaki zararı ve keseleri



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın yoğun zarar yaptığı sahalarda



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın çam ve sedirde zararı (Eğirdir/Isparta)

Tırtıllar ağaçların ibrelerini yiyerek zararlı olurlar. Miktarı az olursa yalnız yuvalarının civarında bulunan ibreler zarar görür. Fakat kitle halinde ürediklerinde ağaçları ve meşcereleri tamamen çıplak hâle getirirler. Genellikle meşcere içindeki ağaçlardan çok, meşcere kenarındaki ağaçları tercih ederler. Ayrıca güneşe bakan taşlı ve sık topraklar üzerinde bulunan, herhangi bir sebeple açılmış, seyrekleşmiş meşcerelerde ve makiler içerisinde bulunan çamlarda bu zararlıya fazla rastlanır. Buna karşın kuzeye bakan derin ve nemli topraklar üstündeki kuvvetli ve sık çam meşcerelerinde bulunmakla beraber, buralarda bir afet halinde üreyememektedir.



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın toprağa inen larvaları



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın zararı

Biyolojisi: Dişileri, iki ibreyi birleştirmek suretiyle yumurtalarını bırakırlar ve yumurtalarının üstünü, vücudunun sonunda bulunan pullarla çatıya dizilen kiremitler gibi örter. Böcek kitle halinde ürediği zaman dişilerin bir kısmı yumurtalarını çamların kurumuş ya da yeşil olan ince dallarına da bırakır.

Tırtıllar yumurtadan ağustos-eylül aylarında çıkarlar. Tırtıllar yumurtadan çıkarken yumurta koçanlarını örten pullara zarar vermezler. Bu sebeple tırtılların yumurtadan çıkıp çıkmadığı, bu pulları uzaklaştırmakla anlaşılır. Çıkan tırtıllar yumurta koçanını örten pullar arasından sıyrılarak üzerinde bulundukları ibrenin hemen dip kısımlarında ya da bunun yakınında toplanırlar ve etraflarındaki ibreleri kemirmeye başlarlar. Burada gayet ince ağlardan oluşan bir yuva örerler. Çok küçük olan bu yuvaların içerisi ufak pisliklerle doludur.

Tırtıllar biraz büyüyünce ikinci bir sürgüne giderek orada da geçici bir kese hazırlarlar ve ibreleri daha kuvvetli bir şekilde kemirirler. Bundan sonra üçüncü bir sürgünde kese yaparlar. Sonuncu sürgündeki zarar, ibrelerin geriye sadece orta damarı kalacak derecede kuvvetli olur. Tırtıllar yer ve kese değiştirme işini 1-3 kez daha tekrarladıktan sonra büyük sabit kış keselerini yaparlar. Dördüncü yuvadan sonra tırtıllar ekseriya ibreleri tamamen yiyerek yalnız ibrelerin dip kısımlarını bırakırlar. Büyüklükleri gittikçe artan keselerin içerisi pislikler ve tırtılların artık derileri ile doludur. Kural olarak tırtıllar kese değiştirirken ağaçta daima aşağıdan yukarıya doğru çıkar, yani sonraki yuvayı bir öncekinden daha yukarıda hazırlar. İbresi oldukça kalın olan karaçamlarda yuva değiştirme, kızılçamdan daha az görülür. Ayrıca havanın ani olarak soğuması yuva sayısını azaltır ve tırtılların hemen büyük kışlık yuvalar meydana getirmesine sebep olur. Keseler genellikle dalların uç kısımlarına ve çatal yerlerine yapılır.

Yuvada toplu olarak yaşayan tırtıllar, gündüz kesede istirahat halinde bulunurlar. Akşam karanlık basınca yuvadan çıkarak ibrelerde zarar yapan tırtıllar, şafakla beraber yuvaya dönerler. Havanın sıcaklığı 6 °C'nin altına düştüğünde, tırtıllar geceyi de yuvalarında geçirirler. Fakat Akdeniz iklimi şartlarında sahil mıntıkalarında ortam sıcaklığı ender olarak 6 °C'nin



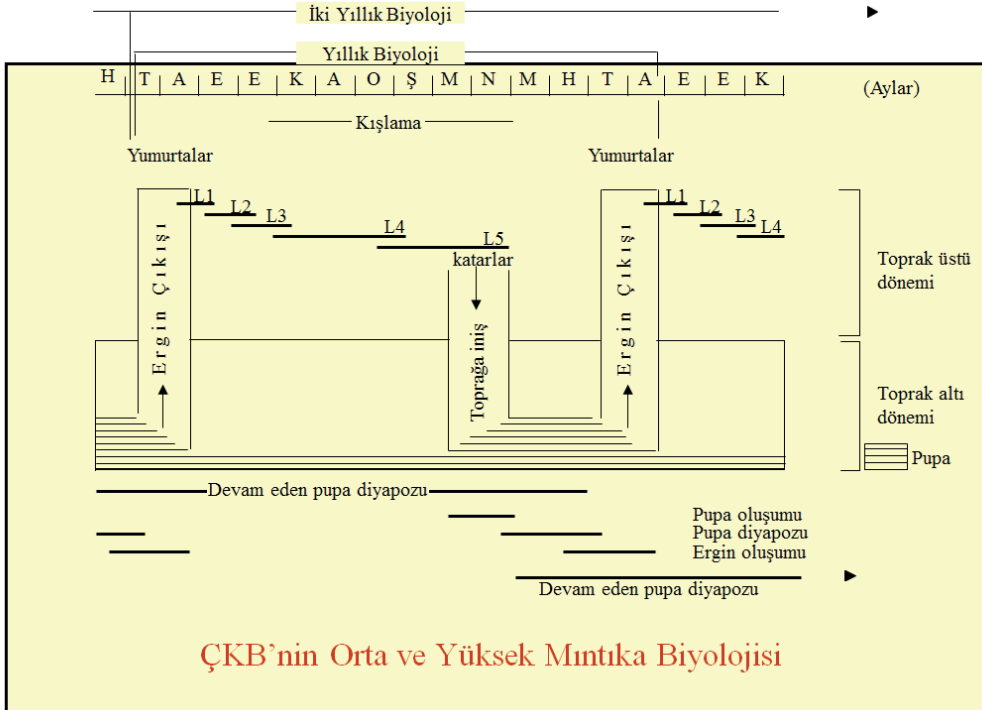
altına düşer. Bu sebeple tırtıllar genellikle geceleri yuvadan çıkarak ibrelerle beslenirler. Yuvaları tırtılların saklanması ya da gündüz güneş ışınlarının bir kısmının yansımaya ve soğuk havalarda da sıcaklığın korunmasına yarar. Normal olarak gündüzleri toplu hâlde kesenin içinde geçen tırtıllardan bir kısmına, fazla büyüdükleri ya da üredikleri takdirde, anormal olarak kesenin üzerinde toplanmış bir durumda da rastlamak mümkündür.

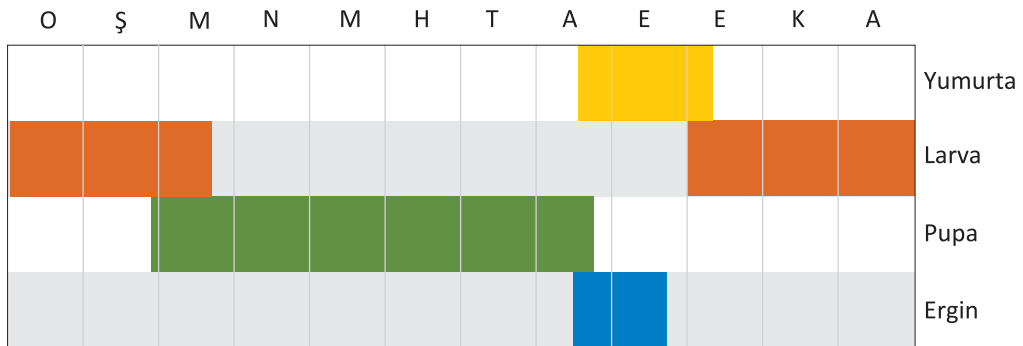
Normal büyüklüğüne ulaşan tırtıllar mart-nisan aylarında toprağa girerek bir koza örer ve içerisinde pupa haline geçerler. Tırtılların toprağa girdiği yerler çevrelerine oranla daha kabarık görülür. Fakat bu durum zamanla ortadan kalkar. Toprağa girme yeri ağacın tam dibinde değildir. Ağaçtan 2-3 m uzaklıkta da kozalar bulunur. Tırtılların toprağa girme derinliği, toprağın fiziksel özelliklerine bağlıdır. Bu derinlik 2-30 cm arasında değişir. Tırtıllar burada koza örerler. Bina kenarlarını ve ağaç diplerindeki gevşek toprakları severler.

Tırtıllarına temas edilirse insan ve hayvan derilerinin hassas olan kısımlarında kaşıntı ve yaralara sebep olur. Bu durum tırtıllarda zehirli kılların bulunmasından ileri gelir. Bu kılların zehir etkisi küçük ekseriya 1 mm'yi aşmayan ve kolaylıkla kırılan, yan dikenlerle donatılmış, kılıçlardan ileri gelir. Bunlara ayna kılları ya da zehir kılları denir. Bir tırtılda bulunan ayna kılların sayısı ortalama 630.000 adettir.

Böcek generasyonunu bir yılda tamamlamaktadır. Yalnız tırtılların pupa olduktan sonra toprak içerisinde kaldıkları süre 1-4 yıl (nadiren 8-9 yılı bulabilir) arasında değişmektedir. Böylece toprakta pupa olan aynı generasyonun bireylerinden bazıları o yılın temmuz/ağustos aylarında ergin olarak toprağı terk edebildiği gibi, pupa evresinde 4 yıl daha toprakta diyapoz döneminde kalabilmektedir.

Ergin dişiler pupa döneminden yerel iklim koşullarına bağlı olarak temmuz-eylül ayları içinde çıkarlar. Uçuş zamanı 1400 m'de temmuz ortalarında, 500 m'de ağustos başlarında, 200-300 m'de ise ağustos-eylül aylarına rastlar. Dişi ergin yumurta koyma işlemini 1-2 saat içinde tamamlar. Yumurta dönemi 30-45 gün sürmektedir. Yüksek serin yerlerde bu süre daha da kısa olmaktadır. Gelişim boyunca 5 tırtıl dönemine sahiptir ve böceğin bir yıllık hayat döngüsünde en uzun periyodu oluşturmaktadır.





Çamkese böceğinin alt rakımlardaki biyolojisi



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın ibreler üzerindeki yumurta koçanları (Yalvaç/Isparta)



Aynı sürgünde çok sayıda yumurta koçanları



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın genç larvaları



Thaumetapoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın olgun larvaları ve kesesi



Thaumetopoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın katar oluşumu



Thaumetopoea wilkinsoni - *T. pityocampa*'nın pupası

Mücadelesi: Çam kese böceği ile mücadele oldukça zor olup entegre mücadele uygulaması başarıyı artırmaktadır.

Mekanik Mücadele: Mekanik mücadelede kullanılan yöntemler, böceğin çeşitli evrelerde ortamdaki uzaklaştırılarak popülasyon yoğunluğunu azaltmaya yöneliktir. Ağaçlandırma alanları ile genç ağaçlar üzerindeki yumurta koçanları temmuz-eylül döneminde toplanarak orman dışına çıkarılır. Yumurtaların tırtıl çıkışları başlamadan önce toplanması ve bunların yakılmadan ormana 50 metre uzaklıkta bir açıklığa bırakılması, yumurtaların içindeki parazitoidlerin ormana geri dönebilmesi açısından önemlidir.

Sonbahardan ilkbahara kadar, yani tırtıl dönemi sırasında keseler dal makaslarıyla kesilerek toplanır. Ancak bu hususta geç kalınmamalıdır. Zira tırtılların büyümesi o yıl için zararını büyük ölçüde yapmasına ve işçilerin alerjik sorun yaşamasına yol açar. Bunun için birinci ve ikinci larva dönemleri tercih edilmelidir. Tepe sürgünlerindeki keselerin imhası için içine insektisit enjekte edilmelidir.



Parazit sineği *Phryxe caudata* başta olmak üzere parazit ve avcılarının doğaya dönüşünü sağlamak amacıyla tırtıllı keseler etrafı su dolu adacıklara bırakılır. Bunun yanında her bir tarafı tel ile kaplı kafesler içine keseler konularak parazitlerin gelişimi ve ormana geri dönüşleri sağlanabilir. Tırtılların üzerinde bulunan ayna kıllarının sebep olduğu kaşıntı ve kabarcıklara engel olmak için mücadelede çalışan işçilerin çıplak yerlerine vazelin sürmeleri, eldiven giymeleri ve gözlük takmaları büyük yarar sağlar.

Biyoteknik Mücadele: Erginlerin delta ya da funnel tipi tuzaklarla ruhsatlı feromon preparatları sayesinde yakalanması böceğin uçuş zamanı olan temmuz-eylül döneminde gerçekleştirilmelidir. Feromon tuzakları orman içi açıklıklara yerleştirilir ve bu sayede erkek ergin bireyler toplanarak popülasyon kontrol altında tutulur. Bu yöntem boylu meşcerelerde ve nispeten küçük alanlarda verimlidir.

Biyolojik Mücadele: Çam kese böceği tırtıllarına karşı patojen mikroorganizmalardan, mesela bakterilerden yararlanılır. Son yıllarda bu zararlıya karşı *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ve *B. thuringiensis* subsp. *thuringiensis* preparatları başarıyla kullanılmaktadır.

Calosoma sycophanta (L.) çam kese böceğinin en önemli avcılarından biridir. Erginlerinin boyu 25-30 mm ve renkleri parlak siyahımsı yeşildir. *C. sycophanta*'nın larva ve erginleri çam kese böceğinin tırtıl ve pupalarını yiyerek beslenirler. *C. sycophanta* çok hareketli ve avcı karakterde olması, uzun ömürlü olup birçok generasyon meydana getirmesi yönleriyle önemli ve faydalı bir avcıdır. Biyolojik mücadelede istenilen seviyede fayda sağlayabileceği tahmin edilmektedir. Ülkemizde laboratuvar şartlarında üretilerek böceğin yoğun olduğu yerlere salınmaktadır.

Yumurta parazitoitlerinin korunarak ormana dönüşünü sağlamak suretiyle biyolojik mücadele yapılır.



Calosoma sycophanta'nın larvalarla beslenmesi



Calosoma sycophanta'nın laboratuvarında üretimi



Kafeslerde parazitlerin üremesi

Kimyasal mücadele: Böceğin geniş bir alanda kitle üremesi halinde tırtıllarına karşı çeşitli mide ve temas zehirleri kullanılır. Mesela, bir kitin inhibitörü olan Diflubenzuron etkili madde ile bu zararlıya karşı başarılı neticeler alınmaktadır. Ayrıca Azadirachtin etken maddeli emülsiyon konsantre formülasyonunda olan ve 100 lt suya 200 ml miktarında katılarak uygulanan organik insektisit kullanılabilir. Çamkese böceği ile kimyasal mücadele 1-3 gömlek döneminde yapılmalıdır.



Çam kese böceğinin mücadelesi için entegre mücadele programı uygulanmalıdır. Bahsedilen yöntemlerin kombine şekilde kullanılması ve bunun birkaç yıl üst üste devamı başarıyı önemli ölçüde artıracaktır.



Adacık metodu



Yumurta koçanlarının toplanması



Keselerin mekanik olarak toplanması



Tepe sürgünlerindeki keselere ilaç uygulamada kullanılan pompa



Feromon tuzakları ile erginlerin yakalanması



Yerden *Bacillus thuringiensis* uygulaması ve ölen tırtıllar



Havadan *Bacillus thuringiensis* uygulaması



Sıcak sisleme ile yerden insektisit uygulaması

Thaumetopoea processionea (Linnaeus 1758)

Meşe kese böceği (Lepidoptera, Notodontidae)

Tanımı: Ergin kelebeğin vücudu sarımtırak gri renkte olup erkeği 25-30, dişi ise 30-35 mm büyüklüğündedir. Erkeğin gri ya da kahverengimsi gri olan ön kanatlarının üstünde iki tane kahve renkli enine kuşak vardır. Arka kanatları kirli beyaz olup üzerinde silik kahverengimsi gri enine bir çizgi mevcuttur.



Thaumetopoea processionea'nın ergini



Thaumetopoea processionea'nın yumurtaları

Yayılışı: Meşe türlerinde zarar yaptığı için meşenin olduğu her yörede bulunabilir.

Zararı: Meşe türlerinde zarar yapan fizyolojik zararlı bir böcektir. Meşelerin yapraklarını yiyerek onları çıplak bir duruma getirebilir. Artım ve meyve kaybına sebep olur. Çıplaklaşan ağaçlar kısa bir süre sonra yeniden yeşillenir. Fakat arka arkaya gelen zararlar sebebiyle yaşlı ağaçların tepesi kurur.



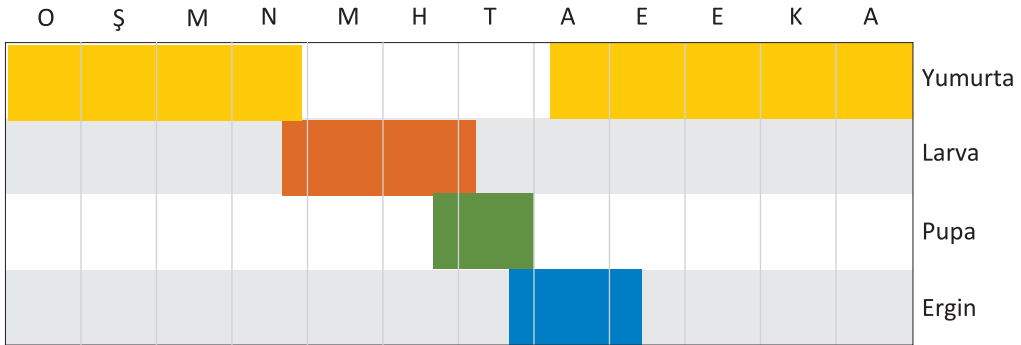
Thaumetopoea processionea'nın larvaları



Thaumatopoea processionea'nın larvaları ve kesesi

Biyolojisi: Uçma zamanı temmuz-eylül aylarındadır. Dişileri gri renkteki yumurtalarını 150-200'ü bir arada olmak üzere meşe ağaçlarının gövde ve dallarının düzgün kabuklu kısımlarına, yan yana düzenli sıralar halinde koyar. Yumurtalarının üzerini vücudunun sonundaki pullarla karışık yapışkan bir sıvı ile örter. Kışı yumurta döneminde geçirir.

Nisan ayı içinde yumurtadan çıkan tırtıllar, gündüzleri dal çatallarında ya da gövde üzerinde toplu bir halde yuva örерler. Akşam olunca yaprakları yemek üzere katarlar halinde ağaçların tepelerine giderler ve sabaha karşı keselerine dönerler. Yuvalarını bulabilmek için yollarına salgıladıkları ipeğimsi iplikçikler bırakırlar. Haziran ayının sonuna doğru ördükleri keseler içinde esmer gri renkli bir kozada pupa olurlar. Yılda bir generasyonu vardır.



Thaumatopoea processionea'nın biyolojisi

Mücadelesi: Mayıs-haziran ayları boyunca larva keseleri toplanarak mekanik mücadele uygulaması yapılır. Bir kitle üremesi halinde mide ve temas insektisitleriyle kimyasal mücadele uygulanır. Diflubenzuron etkili maddeye sahip böcek gelişim düzenleyici insektisitler kullanılır.

Traumatocampa ispartaensis (Doğanlar & Avcı, 2001)

Sedir kese böceği (Lepidoptera, Notodontidae)

Tanımı: Kelebeğin açık haldeki ön kanatları 26-29 mm arasındadır. Ön kanatlar açık gri desenli olup genel rengi kahverengidir ve erkeklerde belirgin üç bant bulunur. Baş ve thorax koyu kahverengi, anten açık kahverengi, abdomen kırmızımsı kahverengidir.



Traumatocampa ispartaensis'in dişi ve erkek erginleri

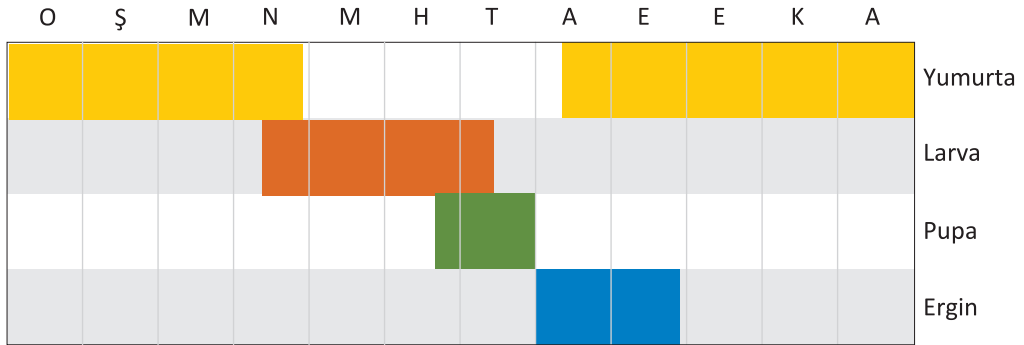
Zararı: Monofag bir zararlı olup konukçusu *Cedrus libani*'dir. İlk çıkan tırtıllar ibrelerin yanlarını kemirerek zarar yapar. Olgunlaşmalarına paralel olarak yaprakları tamamen yerler.



Traumatocampa ispartaensis'in genç larvalarının zararı



Biyolojisi: *T. ispartaensis* basit generasyona sahip olup, uçuş zamanı ağustos ayı ortasından eylül ayı sonuna kadar sürer. Beyaz renkte olan yumurtalarını sürgünlerin alt tarafına düzensiz bir şekilde ve toplu olarak bırakan erginler yumurta paketlerinin üstünü abdomenlerinin uç kısmında bulunan gri-kahverengi pullarla örter. Yumurta paketlerindeki yumurta sayısı ortalama 121'dir. Kışı yumurta halinde geçiren zararlının yumurta dönemi yaklaşık yedi ay sürer. Ertesi yıl nisan ayı başından itibaren çıkmaya başlayan tırtılların mayıs ayı ortasında keseleri belirginleşmeye başlar, mayıs sonuna doğru keseler iyice büyür. Keselerini dalların altına ve çoğunlukla dal koltuklarına yapar. Tırtıllar alt rakımlarda temmuz başından itibaren, yüksek rakımlarda temmuz ayının ikinci yarısından sonra pupa olmak için toprağa iner. Gece beslenen larvalar ağacın gövde ve dallarında kese oluşturur ve gündüzleri bu keselerin içerisinde bulunur. Yumurta, larva ve pupa dönemleri sırasıyla ortalama 228, 98 ve 36 gün sürer.



Traumatocampa ispartaensis'in biyolojisi



Traumatocampa ispartaensis'in yumurtaları



Traumatocampa ispartaensis'in larvaları



Traumatocampa ispartaensis'in keseleri (Senirkent/Isparta)



Traumatocampa ispartaensis'in toprağa pupa olmak üzere inen larvaları



Traumatocampa ispartaensis'in pupaları



Traumatocampa ispartaensis'in larva parazitoiti

Mücadelesi:

- 1) Yumurta dönemi boyunca (eylül-nisan arası) sürgün uçlarına ve alt kısımlarına bırakılan yumurtalar mekanik olarak toplanır ve yakılmaları yumurta parazitoitlerinin ölümüne yol açacağı için orman dışına 50 metre açığa bırakılır. Yumurtadan çıkan larvaların ormana ulaşmaları mümkün olmayacak, fakat parazitoitler erginleşerek ormana döneceklerdir.
- 2) Zararlının larva döneminde mücadelesi mayıs-temmuz ayları boyunca bakteri kökenli ilaçlar (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) ile yerden veya geniş alanlarda havadan uygulama yapılır.
- 3) Larvalar ile mekanik mücadele amacıyla keselerin haziran-temmuz ayları boyunca toplanması ve 100 metre orman dışına çıkarılması gerekir.
- 4) Kitin sentezini engelleyen Diflubenzuron içerikli insektisitler sıcak sisleme yapmaya uygun ekipmanla nisan-ağustos aylarında uygulanır.
- 5) Biyolojik mücadele amacıyla böcekçil kuşların popülasyonlarının desteklenmesi amacıyla kuş yuvaları asılmalı ve takipleri yapılmalıdır.
- 6) Kırmızı orman karıncası (*Formica rufa*) ile biyolojik mücadele uygulaması için avcının ekolojik isteklerine uygun sahalara karıncanın doğal olarak yayılış yaptığı yerlerden nisan ayı içerisinde yuva transplantasyonları yapılmalıdır.

Euproctis chrysorrhoea (Linnaeus, 1758)

Altın kelebek (Lepidoptera, Erebiidae)

Tanımı: Dişilerde kanat açıklığı 29-37 mm, erkeklerde 26-32 mm arasında değişmektedir. Ön ve arka kanatları beyaz ve ipek parlaklığındadır. Bazı bireylerin ve özellikle erkeklerin ön kanatlarında birkaç siyah nokta bulunur. Antenler dişilerde tek taraflı, erkeklerde ise iki taraflı tarağımsıdır. Dişi bireylerin abdomeninin ucunda küme halinde, kızıl kahve-pas renginde kıl demeti bulunur ve küme halinde bırakılan yumurtalar bu kıllar ile örtülüdür. Bu türe bu sebeple 'Altın kelebek' denir.

Bir yumurta kümesinde ortalama 290 (170-410) adet yumurta bulunur. Yumurta kümesi 12-31 mm boyunda, 6-10 mm genişliğindedir. Yumurtadan yeni çıkan larvalar 1,7-1,9 mm boyunda, sarımsı açık kahverenginde ve üzeri ufak pütürlerle doludur. İkinci larva döneminden itibaren 6. ve 7. abdomen halkalarının dorsalinde parlak turuncu renkte iki adet kabartı bulunur ve bunlar larvanın en belirgin özelliğini oluşturur. Daha sonraki dönemlerde, larvanın 3.-7. halkaları arasında ve dorsalde iki adet turuncu kırmızı renkte çizgi; yanlarında ve sadece ilk 8 abdomen halkasında, sağlı sollu kısa beyaz kıllar oluşur. Bu kısa beyaz kıllar, uzaktan larvanın yanlarında beyaz birer çizgi gibi görünür. Vücut derisi siyah olmakla beraber, üzerinde açık kahverengi lekeler bulunur. Hemen her tarafındaki kabartılardan demet halinde çıkan, uzun ve açık kahverengi kıllar, larvanın uzaktan kahve renkli görülmesine sebep olur. Pupalar gevşek ve seyrek dokulu, kirli kahverengindedir. İçlerinde gruplar halinde bulunan pupalar, erkeklerde 12-15 mm, dişilerde 15-20 mm uzunluğundadır.



Euproctis chrysorrhoea'nın dişi ergini



Euproctis chrysorrhoea'nın yumurtaları



Euproctis chrysorrhoea'nın meşe yaprakları üzerindeki erginleri



Yayılışı: Yayılış alanı çok geniş olup Türkiye'deki bütün meşe ormanlarında görmek mümkündür.

Zararı: Altın kelebek, birçok orman ve meyve ağaçları ile süs bitkilerinde zararlı polifag bir türdür. Tırtılların en fazla tercih ettiği konukçular gül, alıç, armut, meşe ve meyve ağaçlarıdır. Ancak daha çok armut ve meşeyi tercih eder. Altın kelebeğin olgun larvaları nisan-haziran (ilkbahar) ve genç larvaları ağustos-ekim (sonbahar) dönemlerinde olmak üzere iki devrede zarar yapar. Larvalar bitkilerin yapraklarını yemek suretiyle zarar yaparlar. Yaprakların yalnız alt epidermisi ve damarları kalacak şekilde üst epidermisleriyle beslenir. Asıl zararları ilkbaharda gözlerin uyanmasıyla başlar, bu devrede to-murcuklara ve ağaçların uç dallarında yeni çıkan yaprakçıklara saldırır, daha sonra bütün ağaca dağılarak yaprakları yerler. Salgın yıllarında ağaçları tamamen yapraksız bırakırlar. Beslenmeleri sonucu ağaçlarda artım kaybı ve gelişme geriliğine sebep olurlar. Larvaların üzerindeki kıllar alerjen olduğundan insan derisine değdiğinde ciddi kaşıntılar yaparlar.



Euproctis crhyssorrhoea'nın kışlık keseleri

Biyolojisi: Uçma zamanı haziran ve temmuz ayına rastlar. Akşam serinliğiyle hareketlenmeye başlayan kelebekler, özellikle yapraksız ağaçları gruplar halinde terk ederek geniş bir alana yayılırlar. En yoğun bulaşma bu yolla olur. Dişiler çıkışlarından yaklaşık 2 gün sonra yumurta bırakmaya başlarlar. Esmer sarı renkteki yumurtalarını yaprakların alt yüzüne sıralar halinde koyar ve üzerini vücudunun sonundaki sarı renkteki pullarla örter. Yumurtalarını koyduktan 2-3 hafta sonra çıkan tırtıllar çevresindeki yaprakları yer ve eylül-ekim aylarında yaprakları ipeğimsi ipliklerle birbirine birleştirerek yum-ruk büyüklüğünde bir kışlama yuvası hazırlarlar. Kışı tırtıl halinde yuvada geçirdikten sonra ilkbaharda ağaçların yeşerdiği sırada dışarıya çıkarlar. Genç tırtıllar beslenirken kendilerini dış etkilere korumak ve aynı zamanda kışlık yuvalarını ha-

zırlamak için ağaçların üst sürgünlerinde sürekli ağ örür. Koza gevşek ve seyrek dokunuştadır, kirli açık kahverengindedir. Kış keselerinin içinde tırtıl halinde geçirdikten sonra gelişmesini tamamlayan larvalar 28-37 mm boya ulaşır ve mayıs sonu ile haziran ayında koza içinde pupa olur. Pupa dönemi 22-24 gün sürer. Bir yıllık basit generasyonu vardır.

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
												Yumurta
												Larva
												Pupa
												Ergin

Euproctis chrysorrhoea'nın biyolojisi



Euproctis chrysorrhoea'nın larvaları ve yapraktaki zararı

Mücadelesi:

- 1) Park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan küçük ağaç ve ağaççıklar üzerindeki kışlık keseleri en geç mart ayına kadar dal makaslarıyla kesilerek toplanıp imha edilir. Kışın ılık günlerinde tırtılların yuvadan çıkma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Yumurtalar ile ilkbaharda gövde ve dallar üzerinde görülen tırtıllar imha edilir.
- 3) İlk larva dönemlerinde bakteri kökenli (*Bacillus thuringiensis*) preparatları etkilidir.
- 4) Kimyasal mücadelede diflubenzuron ve malathion etkili maddeli ruhsatlı insektisitler bu zararlının popülasyonlarını azaltmak için kullanılır.
- 5) Altın kelebek salgın yapma özelliğinin yanı sıra çok sayıda asalak ve avcı türlerin hücumuna uğramaktadır. Bu sebeple, popülasyonunda ani artış ve azalışlar görülür. Bazı yıllar yararlıları tarafından tamamen baskı altına alınabildiğinden, özellikle geniş çaptaki ilaçlamalardan kaçınılmalı, ilaçlama yapmak gerekiyorsa, öncelikle bakteri kökenli biyopreparatlar (mesela: *B. thuringiensis*) kullanılmalıdır.
- 6) Bu zararlının mücadelesinde mecbur kalmadıkça kimyasal mücadele yapılmamalıdır. Diğer mücadele metotları uygulandığında, kimyasal mücadele gerekli olmayabilir.
- 7) İlaçlama zamanı; ilkbaharda, iklim koşullarına bağlı olarak nisan ortalarına doğru, larvalar kışlık yuvalarını tamamen terk ettikleri dönemde ilaçlama yapılmalı, zararın ilerlemesine fırsat verilmemelidir. Genellikle bir uygulama yeterlidir.



Hyphantria cunea (Drury, 1773)

Amerikan beyaz kelebeği (Lepidoptera, Erebidae)

Tanımı: Kanat açıklığı erkek erginlerinde ortalama 28 mm, dişilerinde 32 mm'dir. Görünüm olarak erkek ve dişiler arasında önemli bir fark yoktur. Esas renkleri kirli beyaz ile açık kurşuni arasında değişir. Bazı bireylerin ön kanatlarında oldukça az, bazılarında çok sayıda siyah renkli lekeler mevcuttur. Arka kanatlarda da genellikle lekeler bulunur; fakat daha küçük olup sayıları çok azdır. Bazı bireylerin ön ve arka kanatlarında leke yoktur. Antenler kirli beyaz, ince ve kısa tüylerle kaplıdır.

Yumurtaları ince saydam bir kabuk ile kirli beyaz-açık kurşuni arasında değişen tüylerle örtülüdür. İlk konan yumurtalar açık yeşildir. Yumurta dönemi sonunda mavimsi yeşile dönüşürler. Larvaları silindirik bir yapıdadır. Olgun larva boyları ortalama 33-35 mm'dir. Larvaların vücut rengi soluk sarımsı yeşilden siyaha kadar değişir. Farklı renkteki larvalar aynı yerde görülebilir. Larvaların vücutu, değişik boyutta, siyah ve her halkası dörder adet portakal renkli benek ve bu beneklerden çıkan kıllar ile bezenmiştir. Başları siyah, thorax bacakları koyu boz renkte, abdomen bacakları ise donuk sarıdır. Pupanın rengi, olgun larvaninkine uygun olarak başlangıçta sarı ile yeşilimsi sarı arasında değişir. Zamanla koyulaşır ve kırmızımsı kahverengi, daha sonra kahverengimsi siyaha dönüşür. Pupalar mumya pupa tipinde ve boyu 11-15 mm arasındadır.



Hyphantria cunea'nın yumurta bırakan ergini



Hyphantria cunea'nin erginleri

Yayılışı: Ankara, Balıkesir, Bartın, Bursa, Çanakkale, Edirne, Erzurum, İstanbul, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Samsun, Tekirdağ, Yalova'da kaydedilmiştir.

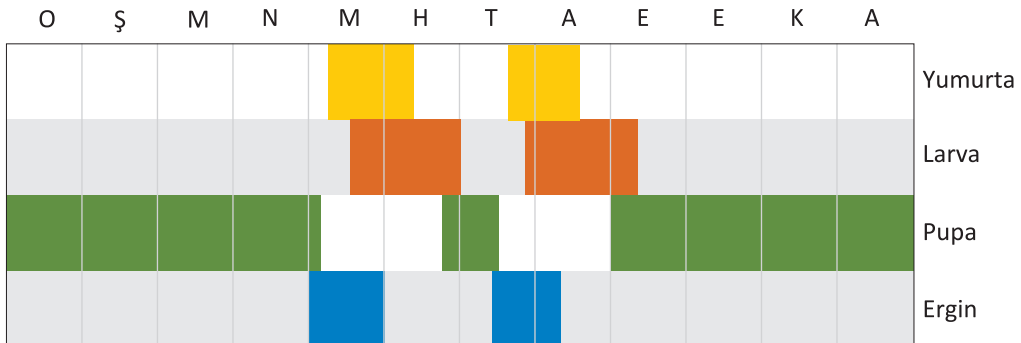
Zararı: Yılda iki generasyona sahip olması, dişilerin fazla sayıda yumurta bırakması ve larvaların polifag olması sebebiyle önemli bir zararlıdır. Park ve bahçelerde, orman alanlarında ve yol kenarlarında bulunan ağaçların yapraklarını yemek suretiyle zarar yapar. Birinci generasyonun larva sayıları az olduğundan esas zararı ikinci generasyonun larvaları yapmaktadır. Tırtıllar yaprakları yalnız yaprak sapı, orta damar ve yan damarlardan kalın olanları kalacak şekilde tümüyle yerler. Ayrıca genç ve olgunlaşmaya başlayan meyveleri de yerler.



Hyphantria cunea'nın yapraklardaki zararı

Biyolojisi: Türkiye'deki yayılış alanlarında iki generasyonu vardır. Pupadan ilk çıkanlar erkekler olup, bunu 2-3 gün ara ile dişiler takip etmektedir. Çiftleştikten sonra yumurtalarını yaprakların alt, bazen de üst yüzlerine tek tabakalı küme görünümünde olmak üzere yan yana diziler halinde koyarlar. Dişilerin koydukları yumurta sayısı 350-1250 arasında değişir. Erkek erginler çiftleştikten, dişiler ise yumurta koyduktan sonra ölürlür. Yumurta dönemi birinci generasyonda 10-14 gün, ikinci generasyonda ise 7-9 gün sürer. Yumurtadan çıkan larvalar, ipeğimsi bir iplik salgılayarak yumurta paketinin bulunduğu yaprakta ağ örerek yuva yapar. Genç larvalar beslenmeleri sırasında yaprakların ana, yan ve ikincil damarlarına dokunmamaktadır. Bu evrede yaprakların yenik şekli kalbur görünümündedir. Larvalar ilk yaprağı yedikten sonra komşu yapraklara geçerler. Bu arada yuvalarını, dallardaki yaprakların bazılarını içine alacak biçimde olmak üzere büyütürler. Larvalar ikinci ve üçüncü gelişme dönemlerinde epidermis ve mezofil tabakalarıyla yaprakların ikincil damarlarını da yerler. Larvaların toplu yaşamı üçüncü larva evresinin ortasına kadar devam eder. Bundan sonra larvaların bir kısmı yuvayı terk etmekte, bir bölümü de 1-2 gün daha yuvada kalmaktadır. Dördüncü larva dönemi başında yuvada hiçbir larva kalmaz ve bundan sonraki üçüncü larva döneminde larvaların tümü yapraklarda tek tek beslenir.

Ağ görünümündeki, yuvaların içinde 180-516 adet larva bulunur. Larva evresinin ilerlemesiyle besin ihtiyacı artar, bunun sonucu olarak konukçu bitkilerin yapraklarındaki zarar da artar. Özellikle altıncı ve yedinci larva dönemlerinde yapraklar şiddetli bir biçimde zarara uğrarlar. Böyle yapraklarda yalnız yaprak sapı, orta damar ve yan damarlardan kalın olanları kalır. Olgun larvanın boyu ortalama 33-35 mm'dir. Larvalar gelişimlerini 35-50 günde tamamlarlar. Olgunlaşan larvalar kabuk çatlaklarında, gövdelerdeki yarıklarda, kök boğazında, ağacın toprağa yakın kısımlarında, toprağın içinde pupa olurlar. Zamanla koyulaşan pupalar kırmızımsı kahverengi ve daha sonra kahverengimsi siyaha dönüşür. Birinci generasyonun pupaları 10-13 günde olgunlaşırken, ikinci generasyonun pupaları ise kışı pupa döneminde geçirir.



Hyphantria cunea'nın biyolojisi



Hyphantria cunea'nın yapraktaki zararı ve larvaları

*Hyphantria cunea*'nın pupaları*Hyphantria cunea*'nin ergini

Mücadelesi: Bu zararlinin yayılışını sınırlayan doğal faktörler, özellikle kış soğukları ile ilkbahar ve yazın düşük nemdir. Yurdumuzdaki doğal düşmanları oldukça fazladır.

- 1) Genç sahalarda ağaçlara bırakılan yumurta paketleri toplanıp ormandan uzaklaştırılmalıdır.
- 2) İçinde larvaları bulunan yuvalar haziran ve ağustos aylarında ağaçlardan uzaklaştırılıp tahrip edilmek suretiyle mekanik mücadele uygulanabilir.
- 3) Kimyasal mücadelede pülverize zamanı insektisitlerin kullanımında daha önemlidir. Uygulama birinci generasyonun yeni açılmış larvaları koruyucu ağlarını örmeden önce yapılmalıdır. Bu konuda birinci ve ikinci dönem larvalara karşı kitin inhibitörü olan Diflubenzuron özellikle etkilidir. Ayrıca Cypermethrin ve Chlorpyrifos-ethyl gibi temas ve mide zehirlerinden de yararlanılabilir.
- 4) Bakteri kökenli (*Bacillus thuringiensis*) preparatları ile mücadele aynı kimyasal mücadelede olduğu gibi genç larva döneminde yapılmalıdır.
- 5) Pupalardan %70'in üzerinde parazitlenebildiği saptanmıştır. Doğal dengeyi bozmamak amacıyla orman alanlarında bulunan zararlinin mücadelesinde biyopreparatlar tercih edilmelidir.
- 6) Zorunlu olmadıkça kimyasal mücadele uygulanmamalıdır. Ancak, popülasyonun yoğun olduğu veya zararlinin epidemiyaptığı yıllarda kimyasal mücadele önemli olmaktadır.
- 7) İlaçlama zamanı; Kimyasal mücadele, haziran veya ağustosta (3. döl çıkarsa eylül ayında) larvalar epidermis arasından çıkıp ağlarını örmeye başladıkları zaman (larvalar 2. ve 3. dönemde) veya yumurta kümelerindeki bütün yumurtalar açıldığında başlamalıdır. Her döl karşı bir ilaçlama yapılır.



Cydalima perspectalis (Walker, 1859)

Şimşir güvesi (Lepidoptera, Crambidae)

Tanımı: Erginlerin boyu yaklaşık 4 cm'dir. Kanatları beyaz, kanat çevresi kahverengimsi renktedir. Yumurta boyu 1-3 mm'dir. Yaklaşık 40-45 mm boyutlarında olan yeşil renkli tırtılların üzerinde siyah çizgiler ile beyaz benekler bulunur. Açık yeşil tırtıllar beyaz noktalar ve tüyler, parlak siyah kafa ve siyah çizgilerle karakteristiktir. Açık kahve renkli pupa ise yaklaşık 1,5-2,0 cm boyundadır. Pupa başta yeşil olmasına rağmen, pupa döneminin sonuna doğru yetişkin kahverengi kanat sınırlarına tekabül eden koyu ve açık kahverengi bir desen haline gelir.



Cydalima perspectalis'in ergini

Yayılışı: Anavatanı Asya olan bu tür 2006 yılında önce Almanya ve 2007'de Hollanda'da görülmüş ve hızlı bir şekilde diğer ülkelere yayılmıştır. 2011 yılında ülkemizde görülmüş ve ilk kez İstanbul yayılış alanı olarak kayıtlara geçmiştir. Doğu Karadenizin tamamına yayılmıştır.

Zararı: Hemen hemen bütün yaprakları ve sürgünleri yiyen tırtılların tekrarlanan saldırıları ve meydana gelen ağır hasarlar sebebiyle yapraklar tamamen dökülür. Bu durum gövdedeki kabuk kısmının tırtıllar tarafından kemirilmesine ve bitkinin tamamen kurumasına yol açar. Yaprakların tamamen dökülmesi de ağaçların ölümüne sebep olur. Dallar üzerinde 'S' şeklinde durması ile tırtıllar kolaylıkla fark edilir.



Cydalima perspectalis'in zararı

Biyolojisi: Yılda 2-3 generasyon verir. İlk generasyon nisan-mayısta, ikinci generasyon temmuz-ağustos ayında görülür. Erginleri nisan-mayıstan eylül ayına kadar görülür. Dişi erginler şimşir yapraklarının üst veya alt tarafında yumurta kümeleri bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar bitkinin iç kısmına ağ örerek burada yaşarlar. Kışı iki yaprak arasında birinci, ikinci ve üçüncü larva döneminde geçirir ve yaklaşık 2-3 ay sürer. İlki ilkbahar sonu ve ikincisi yaz sonunda olmak üzere iki generasyona ait larvalar görülür. Larvalar gelişimini sonbahar sonunda tamamlar. Larva döneminden ergin dönemine geçiş ve ergin döneminin tamamlanması 25-30 gün sürer.



Cydalima perspectalis'in larvası ve zararı

Mücadelesi: Larvalarına karşı kimyasal mücadele uygulaması yapılmalıdır. Cypermethrin, deltamethrin etkili maddelerin larvalara karşı etkili olduğu belirlenmiştir. Diğer bir yöntem olarak mart-nisan aylarından itibaren ekim ayı sonuna kadar feromon tuzaklarla biyoteknik mücadelesi yapılır. Ülkemizde henüz ruhsatlı feromon olmamakla birlikte bazı ülkelerde kullanılan feromonu mevcuttur.



Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)

Sünger örücüsü (Lepidoptera, Erebidae)

Tanımı: Bu tür 'Kır tırtılı', 'Çingene kelebeği', 'Sünger örücüsü' gibi isimlerle bilinir. Gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık erkeklerde 35-40, dişilerde ise 55-70 mm'dir. Erkeklerin rengi grimsi kahverengi ile kırmızımsı kahverengi arasında değişir. Ön kanatları üzerinde koyu renkli enine zikzak şeklinde çizgiler vardır. Antenleri iki taraflı tarağımsıdır. Erkeklerine oranla belirgin bir şekilde iri ve kaba yapılı olan dişilerinin kanatları ise kirli beyaz renkte olup, ön kanatları üzerinde koyu renkte enine zikzak ve dişli çizgiler mevcuttur. Antenleri iplik şeklinde tek taraflı tarağımsıdır. Dişi bireylerin abdomenleri daha kalın olup ucunda yoğun kıl demeti bulunur.

Yumurtaları basık küre şeklinde, saydam ve dayanaklı bir kabukla kuşatılmıştır. Olgun tırtılların büyüklüğü 60-70 mm kadardır. Başları siyahımtırak renktedir. Üzerlerinde uzun kıllar bulunan düğme şeklinde ve 6 sıra halinde dizilmiş siğiller mevcuttur. Bunlardan ortadaki iki sıranın baştan itibaren 5 vücut halkası üzerindeki mavi, bundan sonra gelen 6 halka üzerindeki ise kırmızı renktedir. 6 larva dönemi geçirir. Pupaları koyu kahverenginde, 20-30 mm büyüklüğünde ve dolgun yapılı olup üzerinde uzun ve seyrek tek tek kıllar bulunur.



Lymantria dispar'ın erkek ve dişi erginleri

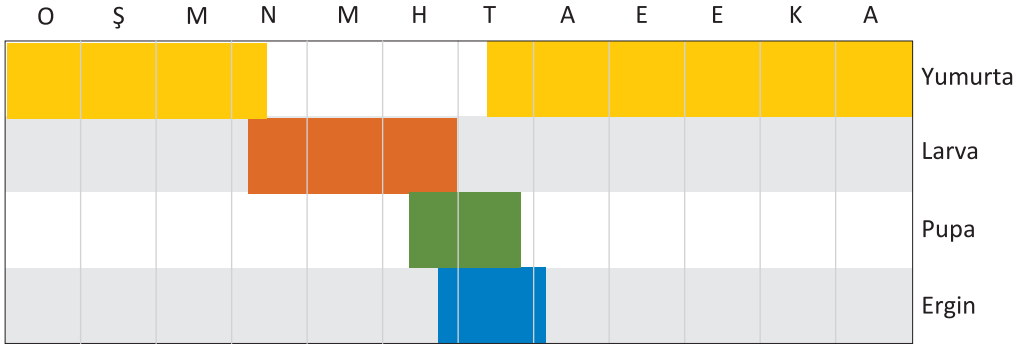
Yayılışı: Türkiye'de başta meşe olmak üzere bütün ormanlık sahalarda görmek mümkündür.

Zararı: Ülkemizin hemen her bölgesinde yaygın durumda olan *L. dispar* polifag bir türdür. Doğal yayılış alanında 500'den fazla bitki türü üzerinde yaşadığı saptanmıştır. Bunların içinde meşe türleri tercih bakımından ilk sırayı alırlar. İkinci sırada bulunan konukçular gürgen, kayın, kestane, gül ve meyve ağaçlarıdır. Bunları da söğüt, kavak, karaağaç, huş, akçaağaç, kızılbaş, yalancı akasya ve ıhlamur izler. Besinin kıt olduğu zamanlarda *L. dispar* larvaları iğne yapraklı ağaçlardan çam türleri ve sedire de giderler. Larvalar yaprakları tüketmek suretiyle konukçu bitkileri çıplaklaştırır. Böylelikle de önemli artım ve meyve kayıplarına, hatta tahribatin arka arkaya birkaç yıl tekrarlanması halinde de ölümlere sebep olabilirler. Konukçu bitkilerin tomurcuklarının patlaması ile *L. dispar* yumurtalarından larvaların çıkması arasındaki uygunluk böcek popülasyonunun gelişimini önemli ölçüde etkiler. Dişi bireyler gerek doğal düşmanlarına, gerekse besinin kalitesindeki değişikliklere karşı daha duyarlıdır. Normalin üstünde sıcak ve kurak geçen yazlar larva dönemlerini kısaltarak salgınlar için uygun bir ortam oluşturlar.



Lymantria dispar'ın zararı

Biyolojisi: Bir yıllık generasyona sahip olan *L. dispar*, kışı yumurta döneminde geçirir. Çiftleşen dişi erginler, ağacın direkt güneş ışığı almayan tarafına geçerek burada ½-1 saat kadar hareketsiz kalıp, daha sonra yumurta koymaya başlarlar. Dişi birey, yumurtalarını toplu halde ağaçların gövde ve kalın dalları ile yerleşim yerlerine yakın yerlerde ev saçakları ve taşların üzerine bırakır. 150-600 arasında yumurtadan oluşan yumurta kümeleri dişi erginler tarafından olumsuz çevre şartlarından korunmak için kirli sarı renkli tüylerle örtülür. Dikili gövdelerde yumurta kümeleri genellikle 0,5 m'nin altında yer almaktadır. Döllenmiş yumurta içindeki embriyonal gelişim 4-6 haftada tamamlanır ve tam gelişmiş larva, yumurta içinde ilkbahara kadar diyapozda kalır. Yumurtaların açılması nisan ayının ilk haftasında başlar ve asimetrik olarak iki parçaya ayrılan yumurta zarı arasından genç larvalar çıkar. Bir arada toplanma eğiliminde olan genç larvalar 3 gün kadar yumurta kümesinin üzerinde ve civarında kaldıktan sonra ağacın taç kısmına doğru tırmanır, yapraklara ulaştıktan sonra beslenmeye başlar. Başlangıçta yaprakları ana ve yan damarlara dokunmaksızın yiyen larvalar daha sonra yaprakların tümünü tüketebilir. Yumurtalardan çıkan genç larvalar birkaç gün kadar yumurta paketinin üzerinde kalır. Daha sonra besin aramak için dağılan genç larvalar toplu olarak beslenir. Olgun larvalar yaklaşık 5,0-5,5 cm boya ulaşır. *L. dispar* erkek fertleri 5, dişi fertleri 6 larva dönemi geçirdikten sonra haziran başlarında prepupa olmakta ve 2-3 gün süren bu dönemden sonra pupa meydana gelmektedir. Pupa dönemi 15-20 gün sürer ve ergin çıkışları haziran-temmuz ayında olur. Erkek bireyler aktif olarak uçmalarına rağmen dişi kelebekler uçmazlar.



Lymantria dispar'ın biyolojisi



Lymantria dispar'ın ağaç gövdesindeki yumurta paketleri ve yeni çıkmış larvalar



Lymantria dispar'ın dişi ergini



Lymantria dispar'ın larvaları



Lymantria dispar'ın pupaları



Lymantria dispar'ın sedir sürgününde pupaları

Mücadelesi:

- 1) Küçük alanlarda kış mevsimi boyunca konukçu bitkilerin gövdelerindeki yumurta kümelerini toplamak suretiyle *L. dispar*'a karşı mekanik mücadele uygulanabilir.
- 2) Bu zararlı ile biyolojik mücadele yöntemleri uygulanarak da mücadele etmek mümkündür. Nitekim Avrupa'da şimdiye kadar 165 asalak türü tespit edilmiştir. Ayrıca *Calosoma sycophanta* (L.) da bu zararlının etkili bir avcısıdır. Asalak ve avcıları *L. dispar* popülasyonlarını normal zararsız miktara düşürebilirler.
- 3) Sünger örücüsünün bilhassa yumurta parazitoiti olan *Anastatus disparis*, *A. bifasciatus* ve *Ooencyrtus kuvanea* ile larva-pupa parazitoitlerini korumak ve bunların çoğalmalarını desteklemek suretiyle biyolojik mücadele yapılabilir.
- 4) Bir salgın sırasında bu zararlının popülasyonlarını etkileyecek en önemli faktör Nuclear Polyhedrosis Viruses (NPV)'dir. Bu virüsün yayılmasında yağmur, kuş ve avcıların etkileri çok büyüktür. Gerçi Lytoplasmic Polyhedrosis Viruses (LVP) *L. dispar* larvaları üzerinde (NPV)'den daha fazla etkilidir. Fakat (CPV) daha az görülmektedir.
- 5) *L. dispar*'ın 1. ve 2. dönem larvalarına karşı bakteri kökenli (*Bacillus thuringiensis*) preparatları oldukça iyi neticeler vermektedir. Bu uygulama için uygun hava sıcaklığı 25 °C, en düşük sıcaklık da 13 °C'dir.
- 6) *L. dispar* ile mücadelede feromonlardan, mesela Disparlure'den de yararlanılabilir. Bu zararlının ağaçları öldürmesi ve doğal düşmanlarının çok olması sebebiyle ormanlarımızda kimyasal mücadele zorunlu olmadıkça yapılmamalıdır. Bazı yıllar orman ile yan yana bulunan meyve bahçelerinde zarar yapmakta, hatta yerleşim yerlerinde insanlara rahatsızlık vermektedir.
- 7) Diflubenzuron etkili maddeli ilaçlarla yerden sıcak sisleme yapılarak kimyasal mücadelesi gerçekleştirilir. İlaçlama larva çıkışından hemen sonra, mayıs içerisinde yapılmalıdır. Bir ilaçlama yeterlidir. Dal, sürgün ve yapraklar başta olmak üzere, ağaçların her tarafı iyice ilaçlanmalıdır. İlaçlamalar bir hafta içinde bitirilmelidir.
- 8) Ayrıca ülkemizde ruhsatlı ürünlerin bulunduğu methiocarb, deltamethrin etkili madde içeren insektisitler de kullanılabilir.



Lymantria dispar'ın avcısı *Calosoma sycophanta*



Lymantria dispar'ın feromon tuzağında erkek erginleri

Diprion pini (Linnaeus, 1758)

Çalı antenli çam yaprak arısı (Hymenoptera, Diprionidae)

Tanımı: Dişi ve erkekler büyüklük, renk ve görünüm bakımından birbirinden farklıdır. Dişi erginler 8-11 mm'dir. Vücutları kaba yapılı olup esas renk soluk sarı, başları kahverengimsi siyah, mesothorax ve metathorax ile abdomenin ortası siyah lekeli. 2-3 mm büyüklüğünde olan kıl şeklindeki antenleri, koyu kahve renkli 20 halkadan oluşur. Erkek erginler 6-9 mm olup genellikle siyah renklidir. Abdomenin sonu kırmızımsı esmerdir. Thorax dişiye oranla daha geniştir. 1,5-2,5 mm büyüklüğündeki siyah renkli antenleri iki taraflı tarağımsıdır.

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.



Diprion pini'nin erkek ergini ve anteni



Diprion pini'nin dişisi



Yayılışı: Ülkemiz çam ormanlarının genelinde yaygın bir türdür.

Zararı: Türkiye’de geniş bir yayılış alanına sahip olan çam zararlısıdır. 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.

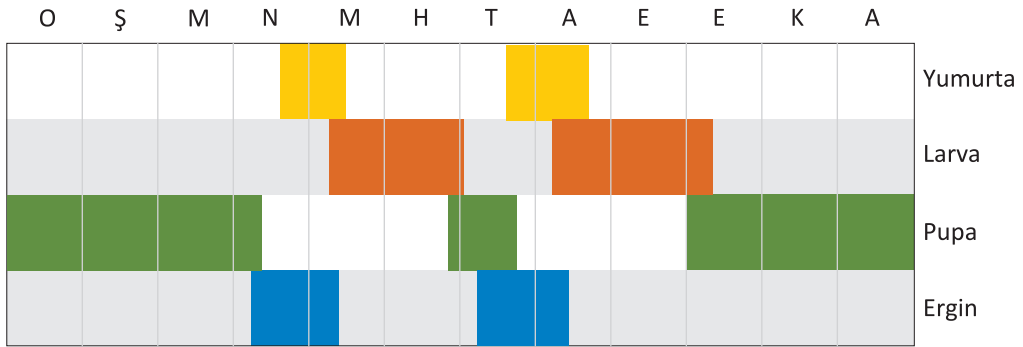


Diprion pini’nin ibrelerdeki zararı



Diprion pini’nin sürgünlerde uzaktan görünümü

Biyolojisi: Yılda iki generasyona sahiptir. Birinci generasyonun uçuş zamanı nisan, ikincisi temmuz-ağustos aylarıdır. Dişileri iğne yaprakların kenarlarında açtıkları yarıklara 80-120 kadar yumurta koyar ve bunları salgıladıkları köpük şeklindeki, sarımsı beyaz bir sıvıyla örterler. Yumurta koyma işi ibre üzerinde, aşağıdan yukarı doğru ve sıra halinde devam eder. Tek bir iğne yaprağa 7-23 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan genç yalancı tırtıllar, iğne yapraklar üzerinde toplu olarak beslenirler. Her iğne yaprakta 3-5 adet yalancı tırtıl bulunur. Bir iğne yaprağa hafif dokunulunca, üzerindeki larvalar karın ayaklarının bir kısmı ile bulundukları iğne yaprağa tutunarak vücudunun ön kısmını 'S' şeklinde süratle yukarıya kaldırır. Tehlikenin geçtiğine kanaat getirdiklerinde tekrar normal vaziyetlerini alırlar. 5-6 kez deri değiştirip olgunlaşan yalancı tırtıllar, temmuz ayında ibreler ya da kabuk çatlakları arasında ördükleri kozalar içine girerler. Kozalarının boyları 8-13, çapları 4-6 mm'dir. Kozada pupa dönemine geçen ve sonra erginleşen böcek kozayı bir ucundan muntazam bir kapak şeklinde keserek dışarı çıkar. Ergin erkek ve dişiler temmuzda çiftleşirler. İkinci generasyonun dişileri, birinci generasyonun dişilerinin dokunmadığı mayıs sürgünlerine yumurtalarını bırakır. Yumurtadan ağustosun üçüncü haftasında larvalar çıkar. Larva dönemi 6-7 hafta kadar sürer.



Diprion pini'nin biyolojisi



Diprion pini'nin pupası



Diprion pini'nin larvaları



Diprion pini'nin larvalarının "S" hareketi



Diprion pini'nin larvaları

Mücadelesi:

- 1) Ağaçlardaki larvalara arazözle tazyikli su sıkılarak yere düşürülür. Düşen larvaların bir kısmı ölür. Canlı olanlarda ezilerek imha edilir. Bu yöntem larvaların ilk döneminde daha etkilidir. Bütün larvalarda bu yöntem uygulanabilir.
- 2) Ağaçlandırma alanlarındaki genç ağaçlar silkelenerek düşen larvalar imha edilir.
- 3) Yalancı larvalar geniş alanlarda zarar yapıyorsa, mide ve temas insektisitlerinden yararlanılır. Sıcak sisleme için uygun olan diflubenzuron etkili maddeye sahip insektisitler, hektara 150-165 ml uygulanır. Mayıs-haziran ve eylül-ekim dönemlerinde iki generasyona karşı mücadele uygulanır.
- 4) Feromon tuzakları sayesinde popülasyonun izlenmesi mümkündür. Uçma zamanının yöresel olarak tespiti ve popülasyon düzeyini tahmin için faydalıdır.



Diprion pini'nin feromonu ve erginler



Diprion pini'nin yerden işçi ile kimyasal mücadelesi



Diprion pini'nin araç üstü sisleme makinasıyla kimyasal mücadelesi



Neodiprion sertifer (Geoffroy, 1785)

Kırmızımtırak sarı çalı antenli çam yaprak arısı (Hymenoptera, Diprionidae)

Tanımı: Dişiler iri yapılı olup 7-10 mm (ort: 9,1 mm) büyüklüğündedir. Abdomeni thoraxa oranla daha geniştir. Ana rengi kırmızımtırak sarı olup göğüs kısmında siyah lekeler vardır. 2-3 mm uzunluğunda olan kıl şeklindeki antenleri koyu kahve renklidir. Erkek erginler 6,0-8,5 mm (ort: 7,5 mm) boyunda olup renkleri parlak siyah, karın ve bacakları kırmızımtırak kahverengidir. Bu görünümle dişilerden kolayca ayrılır. Thorax abdomenden daha geniştir. Antenleri 3-4 mm uzunlukta olup siyah ve iki tarafı tarağımsıdır.

Sarımsı beyaz renkli yumurtalardan çıkan genç tırtıllar 3-4 mm, olgunlaşan tırtıllar 19-25 mm'dir. Olgun tırtılların esas rengi açık yeşilimsi gridir. Baş, göğüs, ayakları ve vücudunun üzerinde enine sıralar halinde dizilmiş parlak siyah dikencikler vardır. Üstten bakılınca her bir segmentte biri sağda, biri solda olmak üzere iki sıra halinde iri siyah noktalar mevcuttur. Her iki yanda alttaki ince, üstteki kalın olmak üzere siyah renkli iki şerit görülür. Pupaları açık kahve renkli, ince ve oldukça yumuşak duvarlı olup boyları 7-11, çapları 3,5-5,0 mm'dir.



Neodiprion sertifer'in dişi ve erkek ergini

Yayılışı: Afyonkarahisar, Adana, Ankara, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çorum, Denizli, Elazığ, Erzurum, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kırklareli, Kütahya, Mersin, Muğla, Sakarya, Trabzon ve Zonguldak yörelerinde zararı görülmüştür.

Zararı. *N. sertifer* primer bir zararlı olup, bütün yaş sınıflarındaki çamların iğne yapraklarını yemektedir. Fakat özellikle fakir topraklar üzerinde bulunan 10-15 yaşları arasındaki genç ağaçları tercih eder. Yumurtadan çıkan genç tırtıllar ilk günlerde ibreleri yüzeyden yerler. Zarar genellikle bir, ender olarak da iki yaştaki ibrelerde meydana gelir. Fakat yumurtaların bulunduğu ibrelere dokunmaz. Aynı sürgünde toplu olarak yaşayan larvalar, birinci deriyi değiştirdikten sonra ibreleri orta damara kadar iskeletleştirirler. Tırtıllar üçüncü deriyi değiştirince, ibrelerin kını hariç diğer kısımlarını tamamen yerler. Genellikle mayıs sürgünlerine dokunmazlar. Bulundukları dalın ibrelerini yedikten sonra topluca başka bir sürgüne geçerler. İlk günlerde 7-9'u bir arada bulunan yalancı tırtılların sayısı, büyüdükçe 2-3'e iner. *N. sertifer*'in zararına uğramış ağaçlar her ne kadar hayatlarını sürdürseler de, çamların ibreleri büyük ölçüde zarar gördüğünden meşcerelerde büyük artım kaybı meydana gelir. Hatta genç fidanların ölümüne sebep olur. Tırtıl dönemi sonrası haziran ayı boyunca ağaçlar yapraksız bir dönem geçirir, temmuz ayından itibaren ağaçlar tekrar ibre oluşurur. Ayrıca zarar gören ağaçlar çeşitli kabuk böceklerinin, mesela *Tomicus piniperda*, *T. minor*, *T. destruens* ile *Ips sexdentatus*'un üremesine elverişli bir ortam oluşturlar.



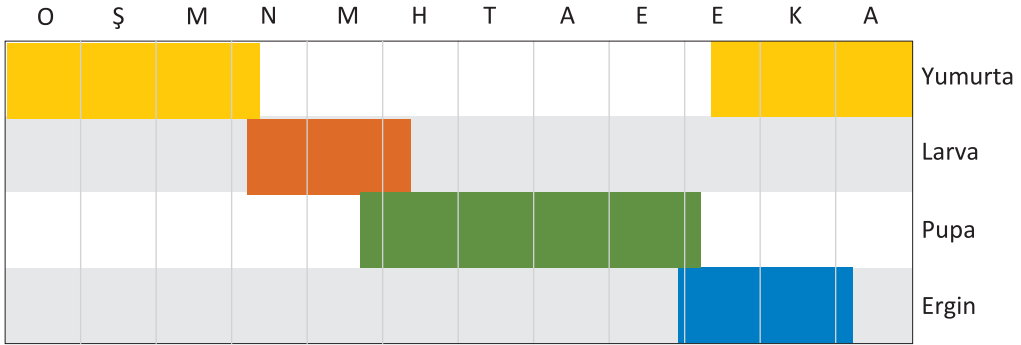
Neodiprion sertifer'in ağaçlarda ve ibrelerde zararı



Neodiprion sertifer'in yoğun zarar yaptığı sahalar (Başmakçı/Afyonkarahisar)



Biyolojisi. Erginlerin uçuş zamanı, eylül sonu ile aralık ayı başıdır. Dişiler yumurtalarını yumurta koyma borusu ile iğne yaprakların kenarlarına batırmak suretiyle, açtıkları yarıkların içine aşağıdan yukarıya doğru ve bir sıra halinde koyarlar. Yumurtalar 1,0-1,5 mm aralıklarla teker teker bırakılır. Yumurtalar konulduktan 10-12 gün sonra, etrafları ince bir şerit gibi sarardığından, yumurta konan iğne yapraklar kolaylıkla ayırt edilir. Bir dişi 55-72 adet yumurta koyabilir. Kış yumurta döneminde geçirir. Ertesi yıl nisanın ilk günlerinde genç tırtıllar yumurtadan çıkarlar. İbrelere zarar yapan yalancı tırtıllara dokunulduğunda *D. pini*'de olduğu gibi 'S' şeklini alırlar. 5-6 kez deri değiştirdikten sonra olgunlaşırlar. İbrelere beslenmeleri ortalama 6 hafta süren yalancı tırtıllar, mayısın sonunda 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. Basit bir generasyonu vardır.



Neodiprion sertifer'in biyolojisi



Neodiprion sertifer'in yumurtaları



Neodiprion sertifer'in larvası



Neodiprion sertifer'in ibrelere üzerinde beslenen genç ve olgun larvaları





Neodiprion sertifer'in pupaları



Neodiprion sertifer'in Ichneumonidae ve Tachinidae parazitleri

Mücadelesi: Genel olarak *Diprion pini*'de olduğu gibidir.

- 1) 1. ve 2. larva döneminde arazözlerle tazikli su sıkılarak larvalar yere düşürülüp imha edilir.
- 2) Ağaçlandırma sahalarında ağaçların boylarının uygun olması durumunda yalancı tırtılları ağazlar sirkilip yere düşen lavralar ezilerek imha edilir.
- 3) Yalancı tırtıllar geniş alanlarda yoğun olarak bulunuyorsa mide ve temas insektisitlerinden yararlanılır. Sıcak sisleme için uygun olan diflubenzuron etkili maddeye sahip insektisit hektara 150-165 ml uygulanır. Mayıs-haziran aylarında kimyasal mücadele uygulanır.
- 4) Feromon tuzakları sayesinde popülasyonun izlenmesi mümkündür. Uçma zamanının yöresel olarak tespiti ve popülasyon düzeyini tahmin için eylül-kasım döneminde uygulama yapılır.



Neodiprion sertifer'in kimyasal mücadelesi



Neodiprion sertifer'e karşı işçi ile insektisit uygulaması



Neodiprion sertifer'in feromonu ve tuzakta erkek erginler

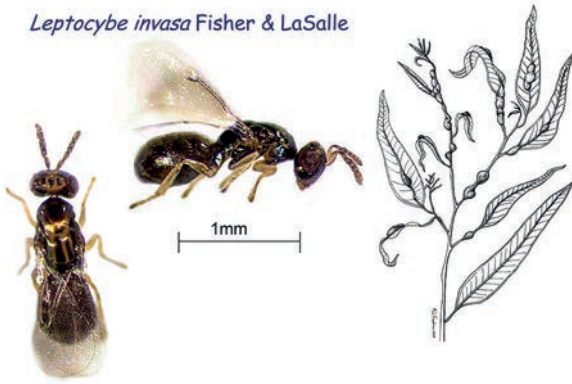
Ophelimus maskelli (Ashmead, 1900),
Leptocybe invasa (Fisher & La Salle, 2004)

Okaliptüs gal arıları
(Hymenoptera, Eulophidae)

Tanımı: *L. invasa*'nın yumurtası oval, yarı şeffaftır. Larva ve genç pupaları beyaz renklidir. Olgun pupaların rengi koyulaşmaktadır. Dişilerin boyları 1,1-1,7 mm uzunluğunda, erkeklerin boyları ise 0,8-1,2 mm arasındadır. Baş, thorax ve abdomen petrol mavisi rengindedir.

O. maskelli 0,75-1,0 mm boyunda olup siyah renklidir. Oldukça küçük olan bu zararlı çıplak gözle zor görünür. Larvaları küçük ve beyazdır. Ağacın yapraklarındaki galler içinde bulunurlar. Larvalar bu galler içerisinde pupa olur.

Leptocybe invasa Fisher & LaSalle



Leptocybe invasa'nın ergini



Ophelimus maskelli'nin ergini

Yayılışı: Ülkemizde okaliptüs ağaçlarında son yıllarda yaygınlaşan ve önem kazanan gal arılarıdır. Akdeniz Bölgesinde yoğun olmak üzere, kısmen de Ege Bölgesinde bulunmaktadır. Yayılış yaptığı iller Hatay, Mersin, Adana, Antalya, Muğla ve İzmir'dir.

Zararı: *O. maskelli* yumurtalarını okaliptüs ağaçlarının daha çok yaprak yüzeyine (ayasına), nadiren de yaprak orta damarına bırakır ve burada ortalama 1 mm (0,9-1,2 mm) çapta gal oluşturur.

L. invasa ağaçların yan ve tepe çatısında bulunan taze yaprakların orta damarı, yaprak sapı ve sürgünlerinde gal oluşumuna sebep olur. Tepe çatısı normalde konik olan ağaçlar, bu etki sonucunda, yayvan tepe yapısına dönüşür ve çalılışır. Genellikle fidan ve genç okaliptüslerde bütün yapraklara arız olmasına karşın, boylu ağaçlarda daha çok alt dallarda bulunan yapraklara saldırırlar. Böceğin tekrar eden saldırıları yaprakların erken dökülmesine sebep olurlar.

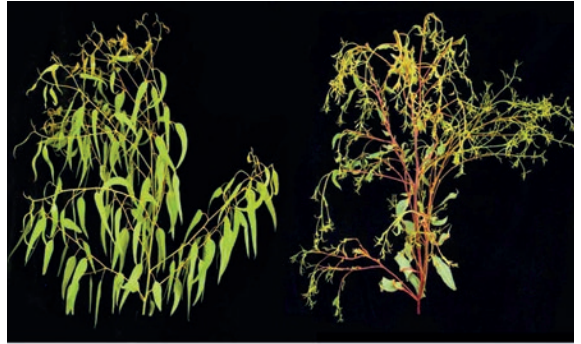


Ophelimus maskelli'nin erginleri ve yapraklardaki gal oluşumu



*Leptocybe
invasa*

*Ophelimus
maskelli*



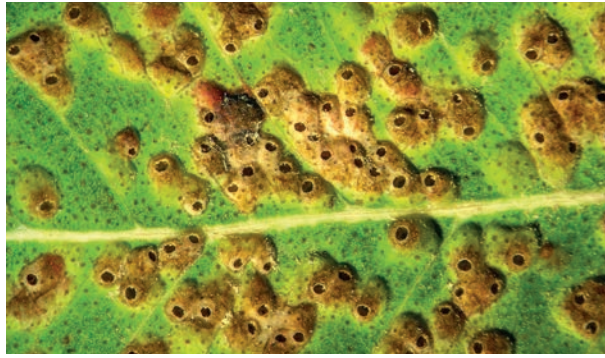
Temiz

Bulaşık

Okaliptüs gal arılarının yapraklardaki zararı



Okaliptüs gal arılarının yaprak ve yaprak saplarında zararı sebebiyle oluşan galler



Ophelimus maskelli'nin erginlerinin çıktığı galler

Biyolojisi: *L. invasa*, birinci generasyonu mayıs-temmuz, ikinci generasyonu ağustos-kasım periyotları olmak üzere yılda iki generasyon verir. Bir generasyonu yaklaşık 130 gün sürer. Dişi fertler yumurtalarını *Eucalyptus camadulensis*'de tepe ve yan dallarının sürgün ucunda bulunan taze yaprak, orta damar, yaprak sapı ve kalınlığı 2,5 cm'yi geçmeyen sürgünler üzerine bırakır. Yumurtalarını abdomenin son halkasında bulunan ovipozitorları yardımıyla, epidermis tabakasının altına yerleştirirler. Yumurta bırakmasından erginlerin çıkmasına kadar geçen süre yaklaşık olarak 4,5 aydır. Bir dişi 80-300 arasında yumurta bırakabilmektedir. Yumurtalarını genellikle gruplar halinde ve biri diğerine olan uzaklığı 0,3-0,5 mm olacak şekilde bırakmaktadır.

O. maskelli'nin yılda üç yoğun ergin çıkışı görülür. İlk yoğun çıkış nisan ayının ilk haftası, ikincisi temmuz ayı ortası, üçüncüsü ekim ayının üçüncü haftasıdır. Dişiler yaprağın yanına yaklaşık 100 yumurta bırakır ve türün zararı sonucu yaprak galler ile kaplanır. Larvalar 0,9-1,2 mm çapındaki gallerin içerisinde pupa olurlar.

Mücadelesi: Akdeniz ve Ege Bölgeleri dışına gönderilecek okaliptüs fidanları için hukuki çerçevede kapsamında karantina uygulanmalıdır. Bunun dışında gal arılarına karşı, kimyasal, mekanik ve kültürel mücadele uygulanabilir. Genç okaliptüs plantasyonlarda ve okaliptüs fidanı yetiştiren fidanlıklerde zararlıya karşı insektisitler uygulanabilir. Özellikle henüz okaliptüs gal arısının görülmediği bölgelere transfer olacak fidanlar, mutlak surette insektisitler (mesela: imidacloprid etken maddesi) uygulandıktan sonra transferine izin verilmelidir. Kültürel mücadelesinde, dayanıklı okaliptüs klonları fidanlıklerde üretilerek yaygınlaştırılır. Mekanik mücadelede ise *L. invasa* konukçu bitkinin tepe ve yan dallarının sürgün ucunda bulunan taze yaprak, orta damar, yaprak sapı ve kalınlığı 2,5 cm'yi geçmeyen sürgünler üzerinde meydana getirdikleri galler bir bağ makası yardımıyla kesildikten sonra yakılarak imha edilmelidir.



Calliptamus italicus (Linnaeus, 1758)

İtalyan çekirgesi (Orthoptera, Acrididae)

Tanımı: Orta büyüklükte bir çekirge türü olup, erkek ve dişilerin görünüşleri arasında belirgin farklar (eşeyssel dimorfizm) bulunmaktadır. Ergin dişilerin uzunluğu 21-40 mm, erkeklerin ise 14-26 mm'dir. Elytra iyi gelişmiş olup erkeklerde 10,4-22,2 mm, dişilerde 14,2-32,0 mm arasında değişmektedir. Kahverengi gri renkte olup üzeri griden demire giden lekeler ile kaplıdır. Arka kanatlarının kırmızimsı pembe ile kırmızimsı kahverengi olması türün karakteristik bir özelliğidir. İstirahat halinde kahverengi olduğu için görünmesi zor olan bireyler uçuş esnasında kolay fark edilirler.



Calliptamus italicus'un ergin bireyi

Yayılışı: Orta Asya kökenli bir tür olup Avrupa, Orta Doğu ve Kuzey Amerika'da yayılış yapmaktadır. Genellikle kuru step bölgelerde yayılışı daha fazladır. Ülkemizde bozuk meşeliklerde sıkça rastlanır.



Calliptamus italicus'un epidemi sahasında su kanalındaki erginler (Konya/2014 yılı)

Zararı: Ülkemizde bazı yıllar epidemi yapan *C. italicus* hem ziraat hem de orman bitkilerinin önemli zararlıları arasında yer alır. Ayrıca çayır bitkilerinde de (mesela yonca) fazlaca beslenir. Hem ibreli hem de geniş yapraklı ağaçlarda zarar yapan polifag bir türdür. Özellikle kurak geçen yıllarda epidemileri görülür. Erginleri uzak mesafelere (20-40 km, bazen 150-200 km) uçabilen bir tür olup ulaştıkları sahaları istila ederek önemli zararlara yol açarlar.

Biyolojisi: Yılda bir generasyonu vardır. Dişiler, ağustos sonu eylül başında toprağın kuru kısımlarına ve 5-10 mm derinliğine 25-55 adet yumurta bırakır. Kışlama yumurta döneminde. Nimfleri mayıs-haziran aylarında görülür. Erkek bireyler 5, dişi bireyler ise 6 nimf dönemi geçirir. Nimfler gelişimini 35-45 günde tamamlar. İlk erginler ise temmuz ayında görülür.

Mücadelesi: *Pastor roseus* (Alasıgırcık) bu çekirge türü ile beslenen önemli bir böcekçi kuştur. Böcekçi kuşların korunması doğal dengenin devamı açısından önemlidir. Nimf ve erginlerine Cypermethrin ve malathion etken maddeli insektisitler ile kimyasal mücadele uygulanır.



Isophya amplipennis (Brunner von Wattenwyl, 1878)

Meşe yaprak çekirgesi (Orthoptera, Phaneropteridae)

Tanımı: Erginlerin vücutları kahverengidir. Boyun kalkanı üzerinde kare şeklinde, orta göğüs halkasının tergumunda yarım ay şeklinde birer leke vardır. Dişilerde balta şeklinde 10-12 mm boyda ovipozitorlar vardır. Ergin boyları 20-24 mm'dir.



Isophya amplipennis'in ergini

Yayılışı: Trakya başta olmak üzere meşe ormanlarımızın büyük kısmında görülür.



Isophya amplipennis'in nimfi



Isophya amplipennis'in meşe yapraklarında beslenmesi



Isophya amplipennis'in meşe sahasında zararı

Zararı: Yumurtadan çıkan nimfler ağaçların yapraklarını yer. Olgun erginler yumurtalarını tek tek, bitki dokularında açtıkları yarıkların içine bırakırlar. Genellikle meşe türlerinde, zaman zaman göknar ve ladin türlerinde de zarar yapar.

Biyolojisi: Kışı yumurta döneminde geçirir. Uçma zamanı sonbahar aylarıdır.

Mücadelesi: Nimf ve ergin dönemlerinde cypermethrin ve malathion etkili maddeli insektisitler ile kimyasal mücadele uygulanır.



Nycteola asiatica (Krulikovsky, 1904)

(Lepidoptera, Nolidae)

Tanımı: Erginlerinin kanat açıklığı 21-25 mm'dir ve narin yapılı bir kelebeektir. Üst kanatları kirli gri renkte ve üzerinde zikzaklı çizgilerle sınırlandırılmış kahverengi bir leke vardır. Arka kanatlar ve gövde daha açık gridir, kanat uçlarına doğru hafifçe kahverengiye dönüşür. Alın, antenler ve ağız parçaları açık kırmızı renktedir. İstirahat halinde kanatlar çatı şeklinde örtüktür. Yumurtaları sedef renğinde, yaprakların üst yüzünde, ucunda veya kenarında 12-20 adet yumurta paketi halinde bulunur. Larvalar olgunlaşınca 30 mm boyunda tatlı yeşil renkte, vücut halkalarında ince, uzun, seyrek beyaz tüyler bulunur. Krizalit mat beyaz renkli, portakal çekirdeğini andıran örtü içindedir ve 10-13 mm büyüklüğündedir.



Nycteola asiatica ergini

Yayılışı: Orta Asya orijinli olan bu zararlı, ülkemizde Marmara ve Trakya'da bütün ağaçlandırm alanları ve fidanlık-larda İzmit, Ezine, Yenişehir, Karacabey, Düzce, Devrek, Balıkesir fidanlıklarında, Orta Anadolu'da Ankara, Kırşehir, Hirfanlı, Köprüköy kavak ağaçlandırmaları, Eğirdir, Ereğli, Aksaray, Kütahya, Mudurnu fidanlıklarında, Doğu Anadolu'da Erzincan, Ağrı, Horasan, Muş fidanlıklarında, Karadeniz Bölgesinde Samsun, Terme, Bafra, Erbaa, fidanlıklarında, Akdeniz Bölgesinde Antalya-Zeytinköy fidanlığında tespit edilmiştir. Yoğun zararı Orta ve Batı Karadeniz ile Marmara'da görülür.



Nycteola asiatica larvası

Zararı: Larvalar sürgün ucundaki genç yapraklarda, yaprak kıvrımları arasında yiyim yapar, salgıladıkları ağlar ile 2-3 yaprağı birleştirip sararak yaprağı delik deşik ederler. İkinci generasyona ait larvalar, temmuz-ağustos ve eylül aylarında yoğun bir şekilde zarar yapmaktadır. Sonbaharda sürgünlerde büyüme yavaşlar ve bu durum uzun süre devam eder. Zararı özellikle bir yaşındaki kavak fidanlıklarında önemlidir.



Nycteola asiatica larva ve pupası

Biyolojisi: Bu kelebeğin dişileri yumurtalarını haziran sonu-ağustos döneminde kavakların tepe sürgünlerindeki yaprakların üstüne, sedef parlaklığında topluluklar, öbekler veya gruplar halinde koyar. Yumurtalardan 2-3 gün sonra tırtıllar çıkar. Genç tırtıllar açık sarı-krem renklidir, beslendikçe önce sarımtırak sonra açık yeşil, olgunlaşınca tamamen yeşil olurlar. Vücut halkalarında kıldan ince tüyler vardır. Bu tırtıllar salgıladıkları örümcek ağı gibi salgılarla 2-3 yaprağı birleştirip sararlar. 1-2 ay yaprakları yiyerek beslenen bu tırtıllar havaların soğuk gitmesi halinde (eylül-ekim) beslendikleri yaprak üzerinde koza örüp kışı o halde geçirirler. Havaların sıcak gitmesi halinde ise krizalit olurlar ve 15 günlük bir devreden sonra erginler çıkar. Kışlayan tırtıllar ise yaz başlangıcında krizalit olur ve erginler çıkar. Kışlayanların bir kısmı ise yaz başlangıcını beklemeden baharda ergin olurlar ve yumurtlarlar. Havaların çok müsait geçmesi halinde yılda 3, hatta 4 nesil bile verebilir. Bu sebeple aynı sürgün üstünde bile bu zararlının türlü büyüklükte tırtıllarını görmek mümkündür.

Mücadelesi: Zararlı büyük miktarda üreme yaptığından parazitleri de çoğalmaktadır. Bu türün önemli parazitleri; *Apanteles* sp., *Bracon* sp., *Habrocytus*, *Hoplectis curticauda*'dır. Kitle halinde üremesi durumunda sistemik insektisitlerden yararlanır. Ayrıca *Bacillus thuringiensis* preparatı uygulanabilir.



TOMURCUK ve SÜRGÜN ZARARLILARI

Dichelia cedricola (Diakonoff, 1974)

Sedir sürgün kelebeği (Lepidoptera, Tortricidae)

Tanımı: *D. cedricola* dişi erginleri ortalama 18,8 mm, erkekler ise 15,6 mm'dir. Ön kanatlar, genel olarak koyu kahverengi olup, koyu gri ve sarı desenlerle bezenmiştir. Arka kanatlar ise grimsi kahverengidir. Yumurtalarını ibreler üzerine iki sıra halinde bırakır. Yumurtaların ortalama uzunluğu 0,9 mm, şekli oval, üst yüzleri konveks, alt yüzleri düz ve disk şeklindedir. Yumurtalar ilk bırakıldıklarında renkleri sarımsı yeşil olup 2-3 gün sonra renkleri turuncu yeşil olmakta, 7-8 gün sonra ise içinde embriyonun gelişmesine paralel olarak, rengi koyulaşarak koyu kahverengi-siyah bir renk almaktadır. *D. cedricola*'nın olgunlaşmış larvaları yeşilimsi gri-kahverengi olup, başları parlak siyahımsı kahverengidir. Yeni çıkan larvalar ise açık sarımsı pembe renklidir. Olgun larvalar yaklaşık 12-13 mm uzunluğundadır. Yuvarlak başlı, parlak koyu kahverengi pupalarının uzunluğu cinsiyetine göre 8,0-9,5 mm arasında değişmektedir.



Dichelia cedricola'nın ergini

Yayılışı: Bugüne kadar Isparta Orman Bölge Müdürlüğü sedir ormanlarında tespit edilmiştir.

Zararı: Monofag bir sedir zararlısıdır. Tırtıllar sedir ağaçlarında öncelikle ibrelerle beslenir, daha sonra tomurcuklarda önemli derecede zarar yapar. Zarar gören ibreler, önce sararır daha sonra kızarak dökülür. Zarar gören ağaçların altları dökülmüş ibrelerle dolar. Tırtılların tomurcuklardaki zararı ağacın gelişimini etkiler, ağaçlar tamamen ya da kısmen kurur ya da anormal gelişim gösterir, neticede şekli bozuk tepe tacına sahip olur. Tırtılların ibreleri bir araya getirerek kendilerine bir barınak oluşturmaları bu tür için karakteristik bir davranıştır. Sürgünlerde tırtılların ipliksi salgıları dikkat çekicidir.



Dichelia cedricola'nın larvası



Dichelia cedricola'nın ibrelerdeki zararı



Dichelia cedricola'nın pupası



Rhyacionia buoliana (Denis & Schiffermüller, 1775)

Çam sürgün bükücüsü (Lepidoptera, Tortricidae)

Tanımı: Erginlerin gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 18-25 mm'dir. Kiremit kırmızısı renkteki ön kanatları üzerinde, 4-5 adet gümüş beyaz renkteki enine dalgalı çizgi mevcuttur. Arka kanatları kahverengimsi gridir. Olgun tırtıllar açık kahverengi ve 18-22 mm boyundadır. Baş ve boyun kalkanı parlak siyahtır. Yumurtaları yuvarlak, alt tarafı yassı, üst tarafı kubbemsi disk şeklinde sarımtırak kahverengidir.



Rhyacionia buoliana'nın ergini

Yayılışı: Türkiye'de plantasyon sahaları başta olmak üzere, hemen hemen bütün çam ormanlarında mevcuttur.

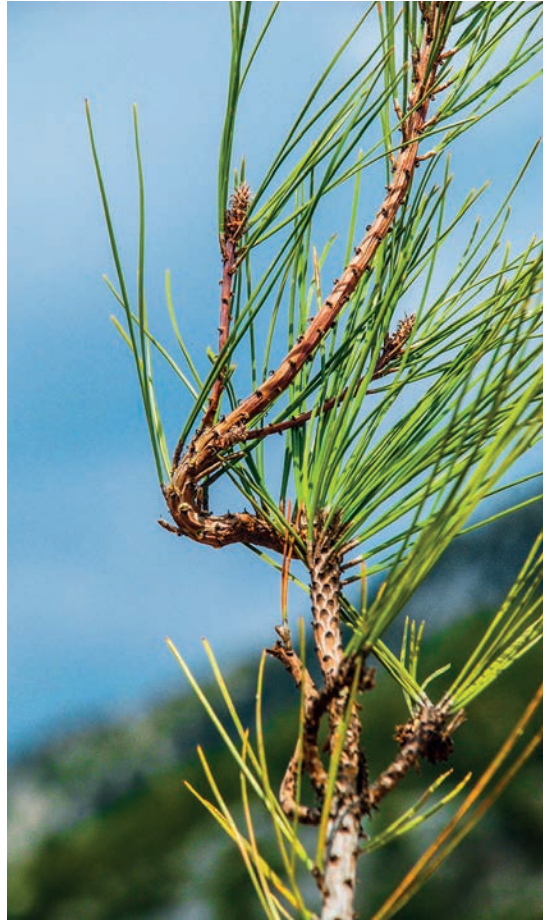
Zararı: Türkiye'de çam ağaçlarının en zararlı böceğidir. Larvalar tomurcukları delerek içine girer ve tomurcuğun iç kısmını oyar. Bu şekilde zarar gören tomurcuklar ya kurur ya da postacı boynuzu denilen anormal bir şekilde gelişim gösterir. Bu durum yan sürgünün, zarar gören ana sürgünün yerini almasından meydana gelir. Bazen çalı, püskül, fırça ya da çift postacı boynuzu gibi oluşumlar da görülür. Fidanın tepe sürgününün kuruması, o fidanın gelişmesini etkiler ve fidanın değiştirilmesi gerekir. Popülasyon yoğun olduğu takdirde, ağaçların bütün tomurcukları zarar gördüğü için ağaç çalı formunda kalır.



Rhyacionia buoliana'nın tomurcuklardaki zararı ve reçine salgıları



Rhyacionia buoliana'nın larvası ve tepe tacındaki zararı

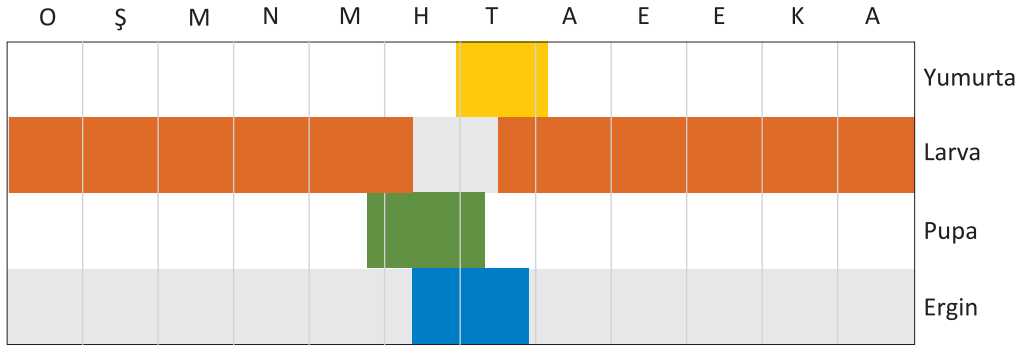


Rhyacionia buoliana zararı sonucu postacı boynuzu oluşumu

Rhyacionia buoliana'nın sürgündeki zararı



Biyolojisi: Yılda bir generasyonu vardır, uçma zamanı mayıs-haziran aylarına rastlar. Yumurtalarını genç çamların tepe ve yan tomurcuklarına teker teker ya da birkaçını bir arada koyar. Bir dişi ortalama 70-80 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan genç tırtıllar 18-20 gün sonra tomurcukları delerek içine girer ve kış burada geçirirler. Tomurcukların etrafında reçine salgıları ve reçine sebebiyle tomurcukların birbirine yapışması karakteristiktir. Bu tomurcuklar açıldığı zaman kahverengi larvalarını görmek mümkündür. Tırtıllar olgunlaşınca zarar yaptıkları sürgünlerin içinde pupa olurlar. İki hafta süren pupa döneminden sonra, erginleşen kelebek, sürgünü delip pupa gömleğini burada bırakarak uçar. Tırtıllar bazen ilk sürgünü terk ederek ikinci bir sürgüne girerler. Fakat bu ikinci sürgün her zaman ölmez; bükülerek büyümesine devam eder.



Rhyacionia buoliana'nın biyolojisi



Rhyacionia buoliana'nın larvası



Rhyacionia buoliana'nın olgun larvaları



Rhyacionia buoliana'nın pupası

Mücadelesi:

- 1) Küçük ağaçlandırma alanlarında ya da zararın sahada lokal olarak görülmesi halinde, tırtıl dönemi boyunca (temmuz-mayıs) zarar görmüş tomurcuk ve sürgünler toplanır.
- 2) Fidanlıklarda böceğin zarar vermesi sonucu fidanların, özellikle tepe sürgününün deforme olması sebebiyle, bu fidanlardan başarılı neticeler alınamayacağı için böceğin zarar yaptığı fidanlar sökülerek tırtıllarla birlikte yakılır.
- 3) Büyük ağaçlandırma alanlarında, böcekli sürgünlerin elle toplanması mümkün olmayacağından buralarda; kelebeğin uçuş zamanı boyunca 15'er gün ara ile tekrarlanmak üzere 2 defa Diflubenzuron etken maddeli insektisit uygulanır.
- 4) Feromonu bulunan bir tür olup, böceğin popülasyonunun izlenmesi ve uçuş zamanının tespitinde, bu feromonlardan yararlanılmalıdır. Uçuş zamanının bilinmesi, kimyasal mücadele uygulamasının zamanlaması açısından önemlidir.



Rhyacionia buoliana'nın mekanik mücadelesi



Dryocosmus kuriphilus (Yasumatsu, 1951)

Kestane gal arısı (Hymenoptera, Cynipidae)

Tanımı: Erginleri siyah renkte olup uzunluğu ortalama 3 mm'dir. Bacakları, antenlerinin scapus ve pedicel kısımları ve mandibulaları sarımsı kahverengidir. Antenleri 14 segmentlidir. Yumurtaları oval ve süt beyazı renkte ve 0,1-0,2 mm uzunluğundadır. Larvaları 2,5 mm uzunluğunda, olgun larva süt beyazı renğinde, gözsüz ve bacaksızdır. *D. kuriphilus* pupası 2,5 mm uzunluğunda, siyah veya koyu kahverengindedir.



Dryocosmus kuriphilus'un ergin bireyleri

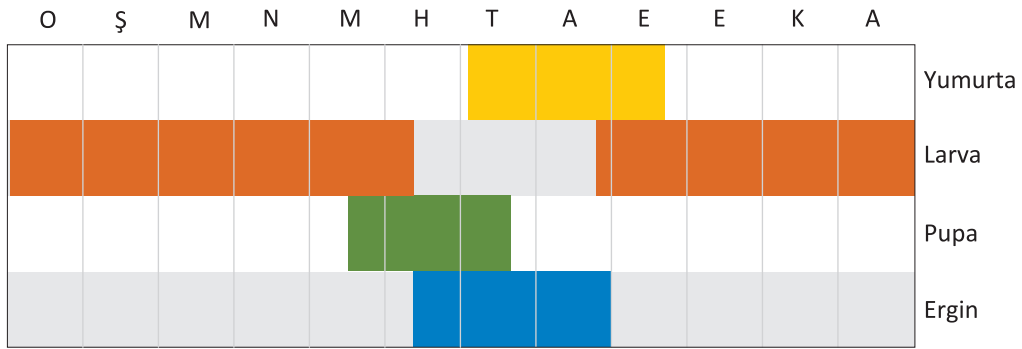
Zararı: Oluşan galler tek renkli ya da çok renkli, 5-20 mm çapında, yeşil ya da gül pembesi renğinde olabilir. Galler genç sürgünlerde, yaprak petiollerinde ya da yaprakların orta damarında gelişir, erginlerin çıkışından sonra, kurur ve odunumsu bir hal alır. Kuruyan galler iki yıldan fazla ağaç üzerinde asılı olarak kalabilir. Galler bitki parçalarında ya da bitkilerde görünebilirken, tomurcukların içinde bulunan gal arısının yumurta ve ilk dönem larvaları gözle görülemez. Kestane gal arısı popülasyon büyüklüğü fazla olduğunda gal sayısı da fazla olmakta ve dolayısıyla yaprak, çiçek ve meyve sayısında düşüşe sebep olmaktadır. Böylelikle ağacın büyümesi ve dal kanseri gibi hastalıklara dayanıklılığını da olumsuz yönde etkiler.



Dryocosmus kuriphilus'un zararı sebebiyle oluşan galler



Biyolojisi: Yaşam döngüsü yumurta, üç larva dönemi, pupa ve ergin dönemlerinden oluşur ve yılda bir generasyonu vardır. Dişileri üremek için erkek bireylere ihtiyaç (partenogenes) duymazlar. Döllenmemiş yumurtalardan yine dişi bireyler meydana gelir. Bahar geldiğinde normalde açılıp gelişmesi gereken dal ve yaprak tomurcuklarında, içindeki larvaların etkisiyle 8-15 mm çapında yeşilimsi ve gül rengi galler meydana gelir. Ergin dişiler haziran ayının ortasından ağustos ayının ortasına kadar gallerden çıkar ve yumurtalarını tomurcukların içine 3-5 adet halinde bırakır. Bir dişi yumurta bırakma dönemi boyunca 100'den fazla yumurta bırakır. Bir tomurcuğa birden fazla ergin, yumurta bırakabilir. Bu şekilde bazı tomurcuklarda 10 ila 25 yumurta bulunabilir. Yumurtalar 30-40 günde açılır. Larvalar 30-40 gün kadar gal içerisinde beslenir. İlk dönem larvalar tomurcuklar içinde kışlarlar. Sonbahar ve kış aylarında zararlı larva döneminde olup, haziran, temmuz ve ağustos boyunca ergin dönemi görülür. Erginlerin yoğun olduğu dönem temmuz-ağustos aylarıdır. Erginin yaşam süresi 2 ila 4 gündür.



Dryocosmus kuriphilus'un biyolojisi

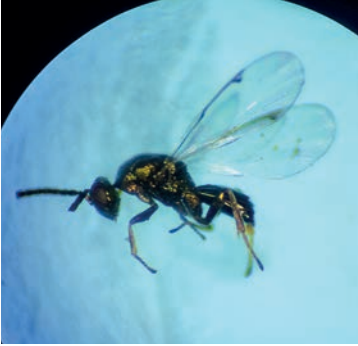
Mücadelesi: Ticari olmayan küçük kestane bahçelerinde, bu zararlıyla bir mücadele yöntemi olarak bulaşık sürgünlerin budanması ve budanan dalların imha edilmesi yoluyla uzaklaştırılması tavsiye edilir. Fakat ticari yetiştiriciler maliyetinden dolayı bu yöntemi tercih etmemektedir. Kestane gal arısıyla mücadelede pestisitlerin kullanılması ve dayanıklı çeşitlerin seleksiyonu yönündeki çalışmalara rağmen, en etkili yol, doğal düşmanı olan *Torymus sinensis*'in kullanıldığı biyolojik mücadele yöntemidir. İtalya'dan ithal edilen *T. sinensis* 50 erkek 100 dişi şeklinde bir koloni halinde araziye galler sertleşmeden Nisan ayı içerisinde bırakılır. Ülkemizde Yalova'da kurulan laboratuvarıda üretilmeye başlanmıştır.



Torymus sinensis'in ergini



Torymus sinensis'in larvası



Torymus sinensis'in erginleri



Torymus sinensis'in erginlerinin araziye salımı



Torymus sinensis erginlerinin zararlıyı parazitlemesi



Yalova *Torymus sinensis* parazitoit üretim laboratuvarı



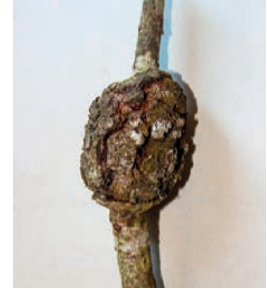
Trisetacus pini (Nalepa, 1887)

Çam ibre kını akarı (Prostigmata, Phytoptidae)

Tanımı: Yaklaşık 150-210 mikron büyüklüğünde olup krem renginde ve dört bacaklıdır.

Yayılışı: *T. pini*, Amerika (Kaliforniya ve Oregon), Kanada, İngiltere dâhil bütün Avrupa ve Rusya'da çam türlerinde zarar yapmakta olup *Pinus sylvestris* ve *P. nigra*'nın önemli bir zararlısıdır. Ülkemizde Kastamonu yöresinde tespit edilmiştir.

Zararı: *T. pini* popülasyonun 20-40 yaş arasındaki karaçam meşcerelerinde oldukça fazlaştığı ve en fazla yaprak kaybına sebep olan zararlı olduğu görülmektedir. Faaliyet gösterdiği alanda beslenme ve toksik etki sebebiyle büzülme ve pas gibi kahverengi bir oluşuma sebep olmaktadır. Uç ve yan tomurcuk kaideleri ile kın içerisinde ibrelerin özsuynunu emerek zarar yaparlar. Özellikle sürgünler üzerinde beslenme dönemindeki salgıladıkları toksik maddelerle gal veya çeşitli deformasyonlara sebep olurlar. Ağacın tepe ve yan tomurcuklarının çevresindeki ibreler arasında zarar yaparak, zarar gören genç sürgünlerin şişmesine ve uç tomurcukların ölmesine sebep olur. Bu zararlı, Anadolu'da karaçam ağaçlandırma alanlarında yeni ve potansiyeli yüksek bir zararlıdır. Akar, karaçam plantasyonlarında kitle üremesi yaparak bazen %80'e varan ölümlere sebep olmaktadır.



Trisetacus pini zararı

Biyolojisi: Primer zararlı olan bu tür, soğuk kış şartlarında daha aktiftir. Zararının yumurta, nimf ve erginlerine her zaman rastlanabilir. Dişi yumurtasını ibrenin kaideye yakın iç yüzeylerine toplu olarak bırakır. İbreler üzerinde yapılan sayımlarda bir dişinin 12-95 arasında yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Yumurtalardan erginlerin çıkması optimum şartlarda 10-15 günde olmaktadır. Yılda en az 6 generasyon verir. Akarın iki nimf evresi vardır. Nimfleri daha küçük boyutlu olup genital organları gelişmemiştir.

Mücadelesi:

- 1) Yeni tesis edilen ağaçlandırma alanlarında yetiştirme muhiti şartlarına uygun fidan seçimi gereklidir.
- 2) Zararının yaygın olduğu alanlarda monokültürden kaçınılmalıdır.
- 3) Akar kış boyunca faal olarak zararlı olduğundan, erken ve zamanında mücadele yapılmalıdır.
- 4) Akarın tespit edildiği fidanlıklardan ağaçlandırma alanlarına fidan gönderilmemelidir. Gerekirse iç karantina tedbirleri uygulanmalıdır.
- 5) İlaçlı mücadelede etkin olarak amitraz kullanılabilir.

Pristiphora (Lygaeonematus) abietina (Christ, 1791)

Ladin yaprak arısı (Hymenoptera, Tenthrenidae)

Tanımı: Erginler 4,5-6 mm boyundadır. Larvalar açık yeşil renkte olup başları açık kahverengi ve boyları ortalama 10,5 mm'dir. Pupanın boyları ortalama 5,1 mm ve enleri ise ortalama 2,2 mm'dir.



Pristiphora abietina ergini



Pristiphora abietina pupaları



Pristiphora abietina larvası



Yayılışı: *Pristiphora abietina* Şavşat ve Veliköy Orman İşletme Şeflikleri ladin ormanlarının 1000 hektarlık bir bölümünde yoğun olmak üzere yaklaşık 17 bin hektarda münferit olarak zarar yapmaktadır.

Zararı: Ladin ağaçlarının tepe ve yan dallarındaki yeni sürgünlerde zarar yaparak, ağaçlarda şekil bozukluklarına ve artım kayıplarına sebep olmaktadır. Sürgünlerdeki zararı sonucu ormana uzaktan bakıldığında kahverengimsi bir hal aldığı görülmektedir. Zararlı giderek ladin sahalarının büyük bir kısmına yayılma eğilimindedir.



Pristiphora abietina sürgün ve ormandaki zararı

Biyolojisi: Yaprak arısının uçma zamanı iklim şartlarına bağlı olmak üzere, nisan ayının sonu ile mayıs ayı başında gerçekleşmektedir. Erginlerin yumurta koyma zamanları ile ladinlerin tomurcuklarının patlamaları arasında doğrudan ilişki olup yumurta koyma tomurcuklarının patlamasından sonra başlamaktadır. Ergin yaprak arıları çiftleştikten sonra yumurtalarını tomurcuklara koymaktadırlar. Yumurtalar bir hafta içinde açılarak larvalar çıkmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar yeni oluşan sürgünlerdeki taze ladin yapraklarını yemekte ancak bir yıl önceki ibrelere dokunmamaktadırlar. Larvalar genellikle yan sürgün uçlarında zarar yapmaktadırlar. Ağaçların tepe sürgünlerinde zarar yapmaları sonucu, ağaçlarda artım

kaybına sebep olmaktadır. Taze sürgünleri yenen ağaçlarda şekil bozuklukları meydana gelmekte ve çok yoğun olması halinde tepe sürgünlerinde kurumalara sebep olmaktadır. Bir taze sürgünde 2-12 adet arasında larva yiyim yapabilmektedir. Larvalar taze sürgünlerin renginde (yeşil) oldukları için ilk bakışta fark edilmeleri oldukça zordur, bu durum larvaların kendilerini düşmanlarından korumalarına yardımcı olmaktadır.

Larvaların birinci ve ikinci dönem gelişimleri çok kısa sürmekte ve mayıs ayı ortasında gerçekleşmektedir. Üçüncü larva dönemi ise mayıs ayının ortasından sonra ve son dönem larvalar ise mayıs ayının son haftası ile haziran ayının ilk haftasında gerçekleşmektedir. Son döneme gelen olgun larvalar yiyim yaptıkları dalları terk ederek gövdeye doğru yönelmekte ve pupa olmak için gövdeden aşağı inerek toprak altında veya ölü örtü altında pupa dönemine geçmektedirler. Larvalar etraflarında yumuşak elastiki kül renginde bir koza örerek pupa olurlar.

Mücadelesi: *Formica* spp. türü bir karıncanın, *P. abietina*'nin larvaları ile beslendiği tespit edilmiştir. Bu sebeple bölgede doğal olarak bulunan *Formica rufa* yuvalarının zararlarının yoğun bulunduğu ve ekolojik taleplerine cevap verecek sahalara nakli gerçekleştirilmelidir. Zararının larvalarına karşı bakteri kökenli (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) içerikli biyopreparat ile mücadele yapılabilir. *Pristiphora abietina*'nın yoğun olarak zarar yaptığı sahalarda mekanik mücadele yapılması ekonomik değildir; ancak larvaların az olduğu veya münferit olarak zarar yaptığı sahalarda, larvalar deneyimli işçiler tarafından toplanarak, tel kafeslere konularak son döneme kadar laboratuvar ortamında beslemek suretiyle pupa olmaları sağlanır. Pupa içinde gelişimini sürdüren parazitler pupayı terk etme aşamasında, yaprak arısının zarar yaptığı sahalara bırakılmak suretiyle, sahalardaki parazit oranının artışı sağlanmış olur. Mekanik mücadele ile parazit oranı artarken yaprak arısının popülasyon oranı da düşer.



Pristiphora abietina mücadelesi



KOZALAK ve TOHUM ZARARLILARI

Leptoglossus occidentalis (Heidemann, 1910)

Çam kozalak tohum soka (Hemiptera, Coreidea)

Tanımı: Erginler 15-18 mm boyundadır. Anten ve bacakları uzun olup, arka bacaklar belirgin olarak yassılaştırmıştır. Abdomenin dışarıda kalan kenarları koyu kırmızı kahverengidir ve belirgin 5 adet beyaz leke bulunur. Yumurtaları silindirik şeklinde olup 2 mm uzunluğunda ve 1 mm enindedir.



Leptoglossus occidentalis'in ergini

Yayılışı: İstanbul, Edirne, Kırklareli, İzmir, Bursa, Manisa ve Artvin yörelerinde saptanmıştır.

Zararı: Yumurtalar ağacın ibreleri üzerine tek sıra halinde bırakılır. Başlangıçta açık kahverengindedir, daha sonra kırmızımsı kahverengine dönüşür. Nimfler genellikle kozalaklar üzerinde veya yakın çevresinde başlangıçta genç ibrelerle beslenirler, sonra kozalaklar içindeki tohumlara geçerek onların öz suyunu emerler. Ülkemizde başta *Pinus pinea* olmak üzere bütün çam türlerinde tohum verimini düşürmektedir.



Leptoglossus occidentalis'in yumurtaları





Leptoglossus occidentalis'in ergin bireyleri ve beslenmesi



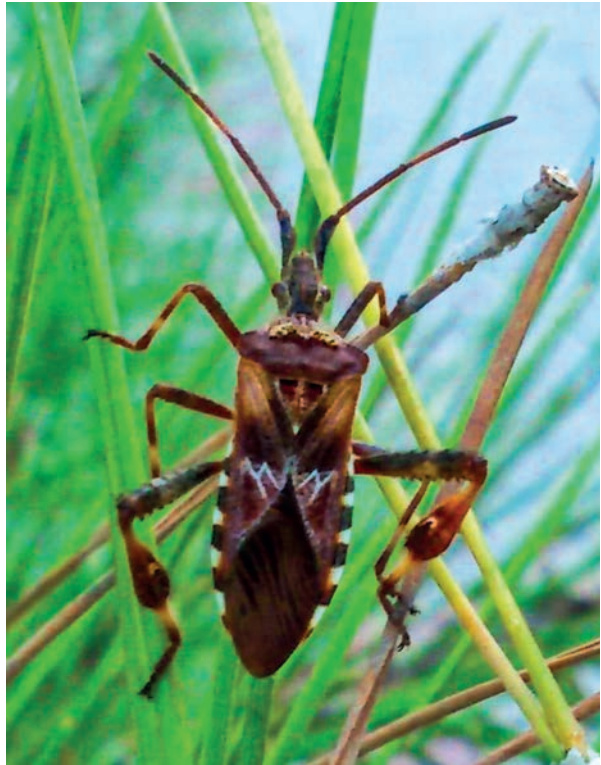
Leptoglossus occidentalis'in nimfleri



Leptoglossus occidentalis'in kozalaklarda zararı

Biyolojisi: Erginler ekim-mayıs ayları arasında uyku dönemine girer ve bir araya toplanarak kabuklar altında veya herhangi korunaklı bir ortamda kışlarlar. Mayıs-haziran aylarında çiftleşir, haziran ortalarından ağustos başına kadar ibrelere yumurta bırakır ve ölür. Yumurtalardan 2 hafta sonra nimfler çıkar. Nimfleri erginlere benzer, fakat küçük ve kanatsızdır. Nimfler temmuz-eylül aylarında kozalak ve tohumlar üzerinde beslenir. Yaklaşık olarak 8 haftalık bir sürede 5 nimf dönemi geçirirler ve deri değiştirerek büyürler. Eylül ayı içinde yeni erginler çıkar. Erginler havalar soğuyuncaya kadar beslenirler, sonbaharda kışlamak için çam ağaçlarının kabuklarına ve ölü ağaçlara giderler. Senede 2 generasyon verirler.

Mücadelesi: Nimf ve erginlerine karşı dimethoate, carbaryl, permethrin etkili maddeli insektisitler ile kimyasal mücadele uygulanır. Kışladıkları yerlerde erginler toplanabilir, tuzak bitkileri veya tuzaklar hazırlanarak erginler toplanarak veya ilaçlanarak mücadele edilir.



Leptoglossus occidentalis'in ergin bireyi

Gravitarmata osmana (Obratzsov, 1952)

Sedir kozalak keleşi (Lepidoptera, Tortricidae)

Tanımı: Gerilmiş kanatları arasındaki açıklık 21-25 mm olan bu keleşin ön kanatları koyu kahverengi-siyah zemin üzerine beyazımtırak gri lekelidir. Arka kanatları ise siyahımtırak esmer renkte ve genişçe saçaklıdır. Tırtıllarının sırtında koyu kahverengi bir çizgi ile bunun iki yanında kirli açık yeşil renkte geniş birer şerit vardır. Olgun tırtıllar 20-25 mm uzunluktadır.



Gravitarmata osmana'nın ergini



Gravitarmata osmana'nın larvaları

Yayılışı: Sedir ormanlarımızın büyük bir kısmında yayılışı bulunmaktadır. Antalya, Burdur, Denizli, Isparta, Kahramanmaraş, Mersin ve Muğla yöresi sedir ormanlarında tespit edilmiştir.

Zararı: Böceğin zararı, kozalak pullarının dıştan renk değıştirmesinden, az veya çok deforme olmasından, öğüntü, reçine sızıntısı ve pisliklerinden anlaşılr. Larvaları kozalakların tohum ve pullarını yiyerek iç kısmını delik deşik eder.



Gravitarmata osmana'nın larvası ve kozalak içinde zararı

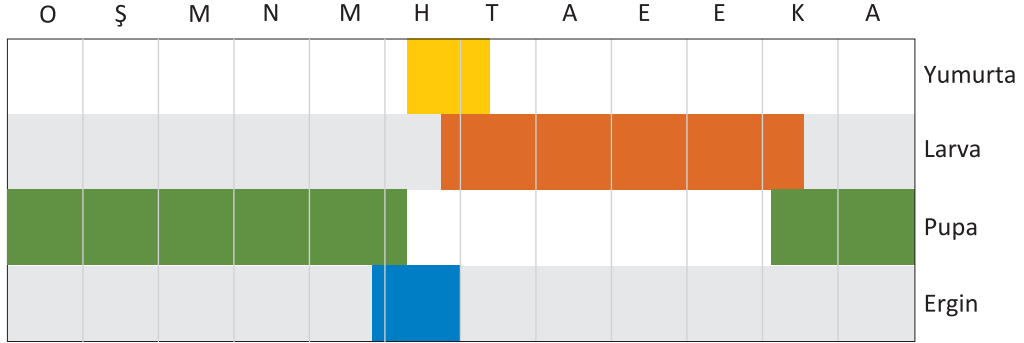


Gravitarmata osmana'nın pupaları



Gravitarmata osmana'nın kozalaktaki zararı

Biyolojisi: Uçma zamanı haziran ayına rastlar. Olgunlaşmasının ilk yılı içinde bulunan kozalakların, üzerine konan yumurtalardan çıkan tırtıllar kozalağa girerler. Tırtıllar kasım ayı ortalarına kadar zarar yaptıktan sonra, kozalağın içinde ve kaide kısmına yakın bir yerde pupa olur. Kışı bu dönemde geçirdikten sonra haziran ayında erginleşerek kozalağı terk eder. Uçma deliklerinde yarısı dışarıya çıkmış pupa gömleklerinin bulunuşu karakteristiktir. Generasyonu bir seneliktir.



Gravitar mata osmana'nın biyolojisi

Mücadelesi: Mücadelesi zor olup; ancak içinde tırtıl ve pupa olan kozalaklar toplanıp imha edilebilir.



Dioryctria mendacella (Staudinger, 1859)

Kızılçam kozalak kelebeği (Lepidoptera, Pyralidae)

Tanımı: Erginin kanat açıklığı 24-30 mm'dir. Ön kanatlarda kahverengimsi gri renk hâkimdir. Kanadın dipten 3/4'lük kısmında iç içe geçmiş, çevresi koyu kahverengi pullarla kaplı geniş V'ye benzeyen bir bant bulunur. Teşhistе önemli bir ölçüt olan bu karakteristik bandın üzerinde kanat ortalarında ön kenara doğru böbrek şeklinde açık renkli bir leke vardır. Kanadın dip kısmına yakın, yaklaşık 1/3'lük kısmında daha soluk bir başka bant daha bulunur. Ön kanatların lateralinde yer alan saçak şeklindeki pulların rengi kahverengimsi gridir. Bu kısımda koyu renk bant oluşturan pulların, genişliğinin toplam saçak uzunluğuna oranı 1/3'dür. Ön kanat ventralden incelendiğinde üst yüzeye göre daha açık renklidir. Arka kanadın ön kenarı kahverengimsi pullarla kaplı olup, kalan bütün kanat inci grisi renklidir. Lateralde bulunan saçak şeklindeki pullar da inci grisi renklidir. Olgun larva 18-22 mm boyundadır. Sırt kısmı ventralde kahverengimsidir. İlk iki thorax segmenti yeşilimsidir. Sırtının ortasında uzunlamasına, koyu kahverengimsi ve iki kenarı açık yeşil bir çizgi bulunur.



Dioryctria mendacella'nın ergini

Yayılışı: Adana, Antalya, Balıkesir, Bolu, Çanakkale, Denizli, Isparta, İstanbul ve İzmir'de tespit edilmiştir.

Zararı: Ülkemizdeki bütün çam türlerinin kozalaklarında zarar yapmaktadır. Tırtıllar çamların bir yıllık genç kozalaklarının özellikle kozalak eksen ve tohumların bulunduğu yerlerde meydan şeklinde zarar yapar. Olgunlaşmaya başlamış kozalaklardaki zarar, kozalak yüzeyinin hemen altında olur ve kozalak satı yer yer delikli ve parçalanmış haldedir. Zarar gören kozalakların dışı kahverengine döner, kozalak üzerinde reçine kümeleri, beslenme artıkları ve kozalak şeklinde bozulmalar görülür. Zarar ilerledikçe kahverengilik bütün kozalağa yayılır ve kozalak ölür.



Dioryctria mendacella'nın larvası



Dioryctria mendacella'nın belirtisi reçine salgıları



Dioryctria mendacella'nın kozalaklardaki zararı

Biyolojisi: Yılda bir generasyona sahiptir. Zararlının larvaları mart ayının sonlarına doğru genç kozalaklarda, nisan-mayıs aylarında yeşil dönemin başlangıcındaki kozalaklarda, hazirandan kasım sonlarına kadar normal boyutlarına ulaşmış yeşil kozalaklarda ve olgun dönemin başlangıcındaki kozalaklarda görülür. Tırtıllardan haziran ayından itibaren ilk pupalar görülmeye başlar. Olgunlaşan tırtıllar genellikle kozalak dışında pupa olur, ancak bazı tırtıllar kozalak içindeki yiyinti yollarında pupa olur. Bu türün pupalarına doğada eylül ayı sonuna kadar rastlamak mümkündür. Pupa 15 mm boyunda olup beyaz renktedir. Uçma zamanı haziran-eylül dönemidir.

Mücadelesi: Mücadelesi için tırtıl bulunan kozalaklar toplanıp imha edilir.



KÖK ZARARLILARI

Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758)

Danaburnu (Orthoptera, Gryllotalpidae)

Tanımı: Genel rengi gri kahve veya koyu kahverengidir. Vücudun alt kısmı sarımsıdır. Baş kısmı ileri uzamıştır. Antenleri kısa ve kuvvetlidir. Gözleri iyi gelişmiştir ve yanlarda bulunur. Pronotum büyük ve iyi gelişmiştir. Arka tibiaların iç-üst kısmında, az çok belirli aralıklarla sıralanmış 4-5 adet diş veya diken mevcuttur. Ön kanatlar kısadır. Arka kanatlar iyi gelişmiştir. Abdomenin sonunda belirgin iki adet cerci bulunur. Vücut uzunluğu 40-60 mm'dir. Bazen daha büyük boyda türlere de rastlanır. Yumurtaları 2,0-3,5 mm boyda ve oval şekilde olup önceleri sarımsı renkte olup sonraları koyulaşır. Nimfleri, kanat ve büyüklük hariç, ergine çok benzer. Ağız parçaları çiğneyicidir.

Yayılışı: Ülkemizin genelinde yaygın olan polifag zararlı bir türdür.

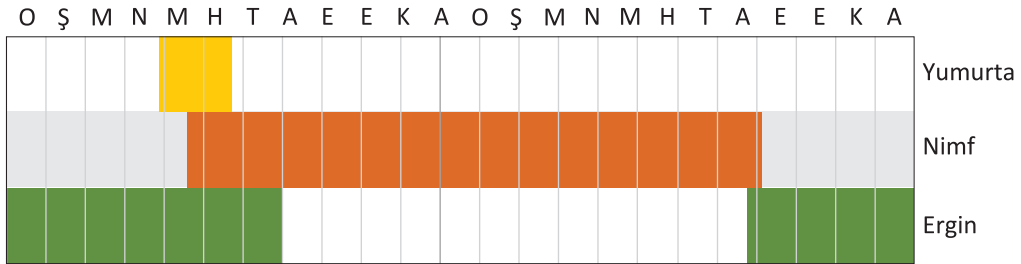
Zararı: Bostankesen, Buzağı dişi gibi değişik isimlerle anılan bu tür besin bulmak için açtıkları toprak altı galerilerinde rastladıkları bitki köklerini ve yumrularını yiyerek tahrip ettikleri gibi, genç fidanların gövdelerini kemirerek de zararlı olurlar. Özellikle yeni dikilmiş veya yeni çimlenmiş sebze fidelerinin köklerini keserek kurumalarına sebep olurlar. Bu polifag zararlı çeşitli süs bitkileri ve çimlerin köklerini keserler. Gündüzleri kazıcı yapıdaki ön bacakları ile açtıkları galerilerde yaşarlar. Galerisi toprağın 10-20 cm derinliğindedir. Bazen toprak yüzüne de çıkarlar. Genel olarak çok kumlu-killi, humuslu ve hafif toprakları severler. Zararı, ilkbaharda havaların ısınmasıyla başlar ve temmuz sonuna kadar devam eder.



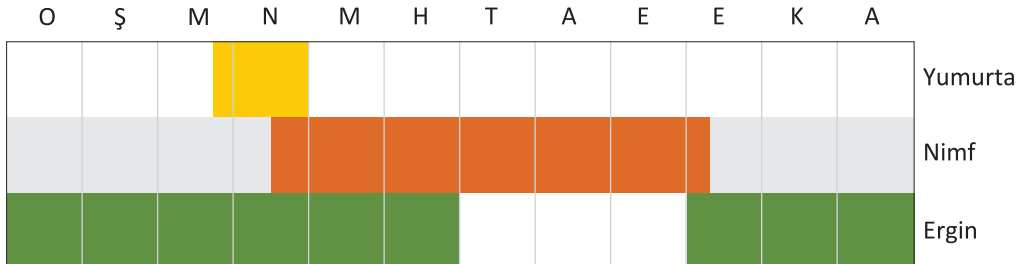


Gryllotalpa gryllotalpa'nın ergin bireyleri

Biyolojisi: Hayatının büyük kısmı toprak içinde geçer. Geceleri toprak yüzüne çıkarak faaliyette bulunur, ışığa gelirler. Dişiler çiftleştikten sonra yumurtalarını toprak içindeki odacıklar veya yuvalarının içine toplu olarak bırakırlar. Bir dişi bir defada 100-300 yumurta koyar. Yumurtlamasını 2-3 defada tamamlar. Böylece bir dişi hayatı boyunca 300-600 yumurta bırakır. Dişiler yumurtalarını Batı Anadolu'da mayıs başlarında, Orta Anadolu'da ise haziran başlarında bırakır. Yumurtalar 10-20 günde açılır. Nimfler mayıs-temmuz da görülür. Kış toprak içinde iki veya üçüncü nimf döneminde geçirirler. Beşinci nimf döneminden sonra erginleşirler. İlkbahar da havaların ısınmasıyla nimfler faaliyete başlarlar. Temmuz ve hatta ağustos ayına kadar gelişmelerine devam ederler. Yaz sonu veya sonbaharda erginleşirler, kış toprak altında açtıkları galerilerde geçirirler. Gelecek ilkbaharda çiftleşerek yumurta bırakırlar. Böylece bir neslin tamamlanması için 2 yıla yakın bir zaman gerekir. Erginlerin ömrü 6 ay ile 2 yıl arasında değişir. Ancak yurdumuzun sıcak bölgelerinde yılda bir nesil verir.



Gryllotalpa gryllotalpa'nın biyolojisi (serin bölgeler)



Gryllotalpa gryllotalpa'nın biyolojisi (sıcak bölgeler)

Mücadelesi:

- 1- Toprağın zamanında ve iyi şekilde işlenmesiyle, zararlının toprak altında bulunan yaşam ortamı bozularak açığa çıkan yumurta, nimf ve erginlerinin sıcak ve doğal düşmanlar tarafından imhası sağlanmış olmaktadır.
- 2- Fidanlıklarda bol su salmak suretiyle göllenme meydana getirilirse birçoğu boğularak ölür.
- 3- Kışı sıcak yerde geçirmeyi severler. Zararlının, gübrelili ve sıcak toprakları sevmesinden hareketle, fidanlıklar ve yeni dikim yapılmış sahaların uygun yerlerine yaz sonuna doğru yanmamış çiftlik gübresi kümeleri bırakılarak ilkbaharda burada toplanan nimf ve erginlerin öldürülmesi popülasyonu azaltma bakımından oldukça yararlıdır.
- 4- Erginler yaz geceleri ışığa gelirler. Bunlar toplanarak yok edilir.
- 5- Bazı kuş ve kümes hayvanları, danaburnunun nimf ve erginlerinin doğal düşmanlarıdır. Ancak zararlının geceleri faaliyet göstermesi ve toprak altında bulunması doğal düşmanların etkinliğini azaltmaktadır.
- 6- Fidanlıklarda fidan yastıkları arasına, ortalama 1 m aralıkla konserve kutuları veya saksılar yerleştirilerek, ağızları hizasına kadar toprağa gömüldükten sonra 4-5 cm yüksekliğindeki çıtalarla, danaburnunun altından geçemeyeceği şeklinde birbirine bağlanır. Geceleri dışarıya çıkan ve tahta çıtaları sıçramak veya tırmanmak suretiyle aşamadıklarında bunların kenarlarında yürüyerek saksıların içine düşen danaburnuları toplanarak öldürülür.
- 7- Kimyasal mücadelede ilaçlama zamanının doğru olarak tespit edilmesi gerekir. Çeşitli kültür bitkilerinde ayırım yapmadan beslenmeleri, üreme ve canlı kalma güçlerinin yüksek olması sebebiyle yoğunluğa bakılmaksızın mücadeleye geçilmelidir. Bir yerde bulunup bulunmadıkları yenik bitkiler, galeri sayıları, nemli toprakların 1 cm altındaki yüzeysel kazı izlerinin incelenmesi ile anlaşılır.
- 8- Danaburnularına karşı, genellikle zehirli yemler kullanılır. Bunun için 300 gr Chlorpyrifos-ethyl, 10 kg kepek ile 0,5 kg toz şeker karıştırıldıktan sonra bu karışıma azar azar su ilave edilerek nemlendirilir. Avuçta sıkılıp bırakıldığı zaman yapışmadan dağılabilecek bir kıvama geldiğinde yem kullanmaya hazırdır. Danaburnundan zarar gören yerler akşamüstü iyice sulanır. Hazırlanan yem aynı gün hava kararmadan önce fidelerin diplerine doğru ıslak toprak üzerine dekara 8 kg gelecek şekilde serpilir. Bu işlem için lastik eldiven kullanılmalıdır.



Küçük kerkenez'in danaburnu ile beslenmesi



Hylobius abietis (Linnaeus, 1758)

Büyük kahverengi hortumlu böceği (Coleoptera, Curculionidae)

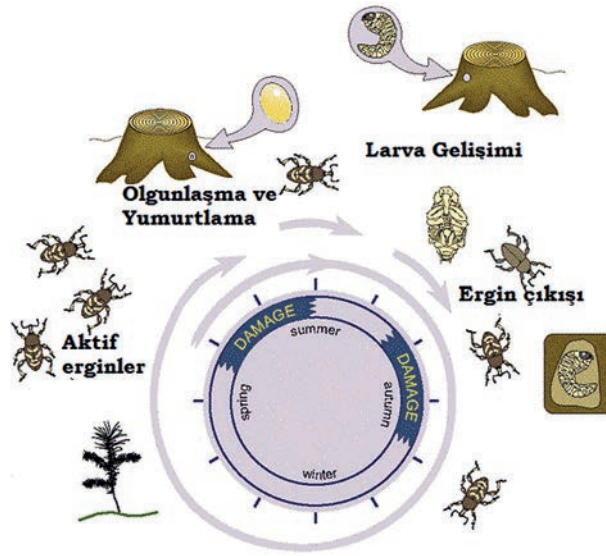
Tanımı: Erginleri 10-14 mm uzunluğunda, mat koyu kahverengindedir. Kanat örtüleri üzerinde birkaç noktadan oluşan birbirine paralel uzunlamasına sarımsı renkte çizgiler ile enine olarak muntazam olmayan bir şekilde 2-3 sıra halinde dizilmiş sarımsı renkte lekeler vardır. Boyun kalkanı sık noktalıdır. Bir dişi 60-100 adet yumurta bırakabilir.



Hylobius abietis'in erginleri

Yayılışı: Bütün Avrupa ve Asya'da yayılış yapan tür ülkemizde Batı Karadeniz, Bursa, Isparta, Kütahya, Sarıkamış'ta tespit edilmiştir. Yayılış yaptığı yerlerde yoğun olarak bulunduğu yerler kültür sahalarıdır.

Zararı: Çam, ladin ve göknar türleri ile ağaçlandırma yapılan sahaların önemli zararlılarından. Larvaları kök, kambiyum ve diri odunda yol açarak, genç erginler fidanların kabukları kemirerek zarar yapar. Larvaların beslenmek amacıyla açtıkları yollar bazen metrelerce uzunlukta olabilir.



Hylobius abietis'in zararı

Biyolojisi: Uçma zamanı nisan sonundan temmuz ayına kadar devam eder. Çiftleşmesi ve üremesi eylül ayına kadar sürer. Dişiler bir yıl önceki kesimlerden kalan kütüklerin, toprak seviyesinin üzerine çıkmış köklerinin toprağa bakan kısımlarına, hortumlarıyla kabukta açtıkları her bir deliğe birkaç adet yumurta bırakırlar. 2-3 hafta sonra larvalar önce kambiyumda sonra da diri odunda yollar açar, sonbaharda bu yolların sonunda çengel şeklinde pupa beşiği hazırlayarak larva döneminde kışlar ve ertesi yılın temmuz-ağustos aylarında pupa olur. 2-3 hafta süren pupa dönemi sonunda genç erginler kışı toprak içerisinde ya da kütüklerin çatlak kısımlarında geçirir. Erginlerin yaşama süresi 3 yıl olup, generasyonunu 2 yılda tamamlar.

Mücadelesi:

- 1) Böcek saldırılarına karşı dayanıklı olacağı için ağaçlandırmalarda yörenin asli türlerinin kullanılmasına önem verilmelidir. Gençlik ve kültür bakımlarının usulüne uygun olarak yapılmasına dikkat edilmelidir.
- 2) İlkbaharda ormanın muhtelif yerlerine, hektara 30-50 adet arasında 1 m boylarında ve 5-10 cm çapta kabuklu tuzak odunlarının hazırlanması ve böceğin uçma zamanından önce kaldırılması gerekir.
- 3) Fidanların dikimden önce kök kısımlarının insektisit ile muamele edilmesi koruyucu olmaktadır.
- 4) Ormanda kesimlerin dipten yapılması, yüksek kesilen kütüklerin ise kabuklarının soyulması gerekir.



Melolontha melolontha (Linnaeus, 1758)

Mayıs böceği (Coleoptera, Melolonthidae)

Tanımı: Boyun kalkanı siyah bazen de kanat örtüleri gibi kırmızımsı kahverengindedir. 10 parçadan yapılmış olan antenleri sarımtırak kahve renklidir. Ergin 2,5-3,0 cm boyunda olup baş, göğüs ve karın siyah, üst kanatlar kahve renklidir. Thorax parlak siyah olmasına rağmen, üzeri sarı-gri sık tüylerle kaplı bulunduğundan, esas rengi belli olmaz. Elytranın üzerinde birbirine paralel uzayıp sonunda birleşen çizgi şeklinde çıkıntılar vardır. Elytra abdomeni tamamen örtmez, son 3 abdomen halkası açıkta kalır. Anten topuzu erkekte 7, dişide ise 6 yapraktan oluşur. Abdomen parlak siyah, yanlarında üçgen şeklinde 5 adet beyaz leke vardır. Yumurta oval, krem renginde ve 2 mm boyundadır. Larvaları manas tipinde olup karakteristik olarak karın kısmından kıvrık, tombul ve beyazdır, olgun larvanın boyu 4,0-4,5 cm'dir. Üç çift bacağı vardır. Vücudun son halkası çok büyümüş ve şişkin bir hal almıştır. Bu kısım, içindeki besin sebebiyle siyah görünür. Pupalari iki sivri uçla nihayetlenmiş olup sarımtırak kahverengindedir. Serbest pupa tipindedir.



Melolontha melolontha'nın ergin bireyi

Yayılış: Ülkemizin genelinde yaygın olarak görülebilen önemli bir zararlıdır.

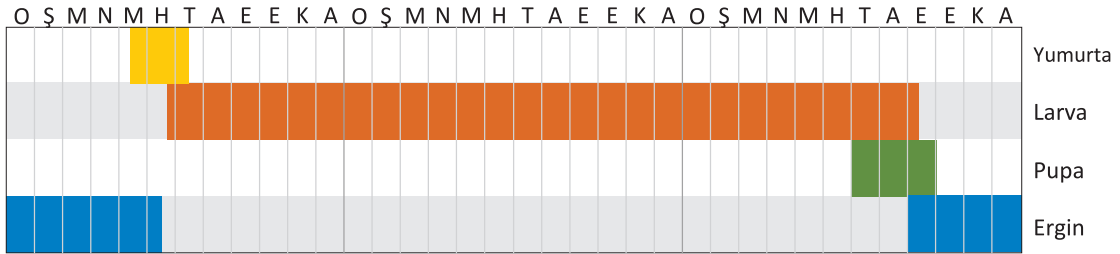
Zararı: İğne yapraklı türlerde, özellikle göknar, ladin, sedir ve çam türlerinde; geniş yapraklı türlerde, meşe, kayın, kavak, akçaağaç, huş, gürgen, kestane vb. gibi türlerde zarar yapar. Erginleri yaprakları yiyerek zarar yapar. Larvaların zararı erginlere oranla çok daha büyüktür. Fidanlık ve kültür zararlısıdır. Larvalar bitkilerin köklerini yiyerek onları kurutur. Erginleri bitkilerin, özellikle çam ibrelerini kemirir. Ağaçlandırmaya alanları için çok tehlikelidir.

Biyolojisi: Uçma zamanı nisan sonunda başlar ve 3-4 hafta kadar sürer. Dişiler yumurtalarını kurak ve güneş olan yerlerde 10-15 mm kadar toprağın içine girerek 10-30 tanesi bir arada olmak üzere küçük yığınlar halinde koyarlar ve bu işi birkaç kez tekrarlarlar. Bir dişi ortalama 70 adet yumurta bırakır. Bırakılan yumurtalardan ortalama 30 gün sonra, yani haziran ayında larvalar çıkar. Bunlar birinci yıl toplu olarak bir arada yaşarlar, besinlerini humus maddesinden alırlar. Kışın soğuğun ve donun etkisinden korunmak için toprağın derinliklerine inerler. İlkbahar geldiği zaman kökleri yerler. Havalar soğuma-

ya başlayınca kışı geçirmek için tekrar toprağın 50 cm derinliklerine kadar inerler. Bunu izleyen yıllarda gıda ihtiyaçları arttığından bütün ince kökleri yedikleri gibi kalın kökleri de yerler. İklim durumuna göre 3. yılın temmuz-ağustos ayında, toprağın derinliklerinde kenarları düz bir boşluk hazırlayıp burada pupa haline geçerler. Pupa dönemi 4-8 hafta kadar sürer. Pupadan çıkan genç erginler kışı toprağın içinde geçirdikten sonra, ertesi yıl ilkbaharda dışarıya çıkarlar. Mayıs böceğinin hayat dönemi 3 yıldır. Bütün larva dönemi 2 yıl kadar, olgun larva dönemi ise bir yıldır ve önemli zarar yaptığı dönemde bu dönemdedir.



Melolontha melolontha'nın erginlerinin yapraklarda beslenmesi



Melolontha melolontha'nın biyolojisi



Melolontha melolontha'nın olgun larvası

Mücadelesi: Erginler görüldükleri zaman toplanıp öldürülmelidir. Fidanlıklarda toprak işlenmesi sırasında, larvaları toplayıp öldürmek, yoğunluğun düşmesi bakımından önemlidir. Fidanlıklarda araya tuzak bitkiler dikmek suretiyle, burada toplanan larvaların yok edilmesi gibi işlemlerin yapılması tavsiye edilebilir. Ayrıca zararlının toprak yüzüne en yakın olduğu ilkbahar veya erken sonbaharda, eylül başından ekim ayına kadar Chlorpyrifos ve Chlorpyrifos-ethyl etken maddeli insektisitler kullanılabilir. Kimyasal mücadele, sonbahar yağmurlarından sonra, hava sıcaklığı henüz uygun durumdayken ve larvalar toprak yüzeyine yakınen yapılmalıdır. Toprak bu aylarda ilacın karıştırılması için uygun vaziyettedir. İlaçlar süzgeçli kova veya pülverizatörle atıldıktan sonra toprağın işlenerek ilacın 20 cm derinliğe kadar karıştırılması gereklidir. İlaçlanan yerde 1-2 yıl süreyle tekrar mücadeleye gerek kalmaz.



Polyphylla fullo (Linnaeus, 1758)

Haziran böceği (Coleoptera, Melolonthidae)

Tanımı: *P. fullo* erginleri 25-40 mm büyüklüğündedir. Kırmızımtırak kahverengi ile koyu kahverengi arasında değişen boyun kalkanı ve kanat örtüleri üzerinde muntazam olmayan serpilmış beyazımsı lekeler vardır. En tipik özellikleri, antenlerinin uç kısımlarının yelpaze şeklinde olmasıdır. Antenleri 10 parçadan oluşmuştur. Anten topuzu erkeklerde gayet iri ve 7 yapraktan, dişilerde ise küçük ve 5 yapraktan oluşur. Larvaları manas tipinde olup olgunlaştığında 75-80 mm boya kadar ulaşabilir. Rengi kirli beyaz, ağız parçaları kesici ve kuvvetlidir. Toprak içinde karın tarafına doğru kıvrık bir halde bulunurlar.



Polyphylla fullo'nun ergini



Polyphylla fullo'nun anten yapısı



Polyphylla fullo'nun olgun larvaları

Yayılışı: Ülkemizde geniş bir yayılışı bulunmaktadır. Hemen hemen her yörede görmek mümkündür.

Zararı: Polifag bir tür olan haziran böceği, başta çam türleri ve kavak olmak üzere ülkemizde birçok orman ağacında zararlıdır. Fidanlıklarda, ekim ve dikim alanlarında, meyve ve sebze bahçelerinde çok önemli zararlar yaparlar. Erginleri ağaçların yapraklarını yerler. İbrelere ekseriya damarlarına dokunmadığından, zarar gören çam ibrelere saçaklanmış şekilde görülür. Larvaları bitki köklerinde zarar yapar. Haziran böceği larvaları büyük olduğundan zararı da o oranda fazla olur. Başparmak kalınlığına kadar varan kökleri kesebilir. Sayıları az dahi olsa, gıda ihtiyaçları fazla olduğundan varlıklarını derhal hissettirirler.



Polyphylla fullo'nun kökte zararı

Biyolojisi: Mayıs böceğinkine benzerlik gösterir. Uçma zamanı mayıs-ağustos aylarına rastlar. Önceleri az miktarda görünen erkekler, zamanla çoğalır ve bir süre sonra erkek ve dişi oranı birbirine eşit olur. Ergin uçuşu gün batımından hava kararınca kadar genellikle 20 dakika kadar sürer ve civardaki ağaçlara konarlar. Erginler ağaçların yapraklarıyla beslenirler. Çiftleşen dişiler, bir süre sonra yumurta koymak üzere sürülmüş veya gevşek yapılı toprak ve çayirlara geçerler. Ayrıca gübre ve kompost yığınlarını tercih ederler. Toprağın 10-15 cm derinliğine inen dişi her defasında 10-30 adet olmak üzere birkaç yere yumurtalarını koyar. Yumurta koyma işi güneş battıktan sonra olmaktadır. İlk konan yumurtalar krem renginde olup, 5-6 gün sonra pembemsi bir renk almaktadır. Yumurta dönemi 1-5 ay sürer. Yumurtadan çıkan larvalar daha önce ince bitki kökleriyle beslenirler. Olgunlaşan larvalar kazık kökleri de kemirirler. Kış toprağın derinliğinde geçirirler. Bazen bu derinlik 1 m'yi bulabilir. Haziran başında üçüncü dönem larva haline geçer ve larva dönemi ertesi yılın mayıs ayına kadar sürer. Olgunlaşan larvalar toprak içerisinde 30-35 cm derinlikte açtıkları yuvalarda pupa olurlar. Generasyonlarını 2-3 yılda tamamlarlar.



Polyphylla fullo'nun kavak fidanlığında zararı



Polyphylla fullo'nun değişik dönem larvaları ve pupası

Mücadelesi: Mayıs böceği ile aynıdır. Bu türün fidanlıklarda zararı söz konusu ise erginlerinin mekanik olarak toplanması etkili bir çözümdür. Orman fidanlığının meyve bahçeleri arasında olması sorunun devamlılığı açısından sıkıntı yaratmaktadır.



KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI

Cryphalus piceae (Ratzeburg, 1837)

Küçük göknar kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Ülkemizde göknar türlerinin önemli zararlılarından. Erginleri 1,1-2,1 mm büyüklüğünde olup, mat açık veya koyu kahverengindedir. Kanat örtüsü üzerinde seyrek uzun dik kıllar bulunmaktadır. Yarım küre şeklindeki boyun kalkanının üstünde, büyük ve kaba taneler mevcuttur. Kanat örtüleri çoğu kez daha açık renktedir. Kubbemsi bir şekilde olan boyun kalkanının ön tarafında bir kamburluk mevcuttur.



Cryphalus piceae'nin ergini

Yayılışı: Antalya, Artvin, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çankırı, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Isparta, Karabük, Kastamonu, Konya, Ordu, Sinop, Trabzon, Zonguldak'ta göknar sahalarında tespit edilmiştir.

Zararı: Yaşlı ağaçların tepe kısımlarında daha çok zarar yapar. Bunun yanında ince kabuklu ağaçlara da arız olurlar. Genellikle ağaçların tepe çatısında ve devrik ağaçlarda ürerler. Üreme yiyimi için ağaçların zarar görmüş tepe çatıları, kışlama yiyiminden dolayı hastalanmış veya fizyolojik bakımdan zayıf düşmüş ağaçların yanı sıra sağlıklı ağaçlara da giderler. Bu arada *Pityokteines curvidens* ve diğer kabuk böceklerinin zayıflattığı ağaçlarda da birlikte zarar yaparlar. Bu böceğin tasallutuna uğrayan ağaçların önce sarı, sonraları kahverengi bir durum alan iğne yaprakları uzun zaman ağaçta düşmeksizin kalırlar. Popülasyonlarının yoğun olduğu zamanlarda gerek kışlama yiyimi ve gerekse üreme yiyimi sebebiyle sırklık devresindeki göknar meşcereleri için çok ciddi zararlar oluştururlar. Bu yüzden ormancılık bakımından en önemli kabuk böceklerinden biridir. İnce kabuklu materyalleri tercih eder. Bu sebeple genç ağaçlarla, yaşlı ağaçların tepe ve dallarında zarar yapar. Kesimlerden sonra ormanda terk edilen kesim artıklarını ve ağaç tepelerini tercih eder. Zarar sebebiyle ağaç tepeleri kiremit kırmızısı bir renk alarak kurur. *C. piceae* zararı ince çaptan kalın çapa doğru giderek azalmaktadır.

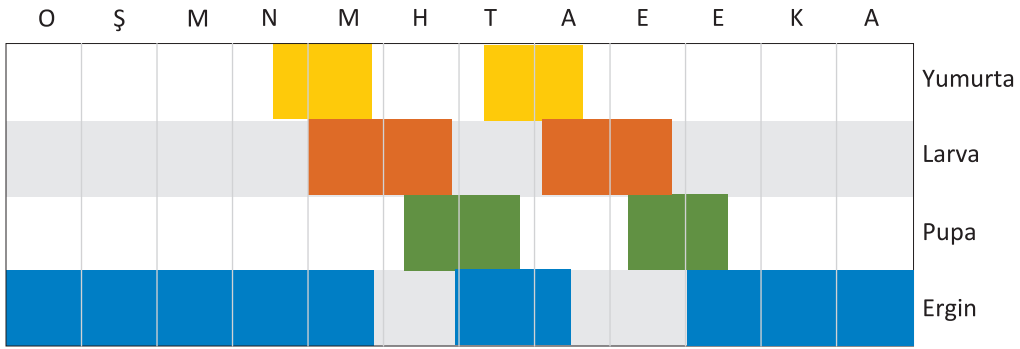


Cryphalus piceae'nin larvaları ve zararı



Cryphalus piceae'nin zararı

Biyolojisi: Anayolu meydan şeklinde genişlemiş olup, hemen hemen daima diri odun içinde bulunur. Dişiler 20-40 adet yumurta bırakırlar. Yığın halinde bırakılan yumurtalardan çıkan larvalar, çeşitli yönlerde ilerleyen yıldız şeklinde bir yenik şekli oluştururlar. Kitle halindeki üremelerde, kabuktaki larva yolları birbirini keser. 2-4 hafta kadar süren larva döneminden sonra, açtıkları yolların sonunda pupa olurlar. Pupa evresi 1-2 hafta sürer. Genç erginlerin olgunluk yiyimi, ağaçların tepe çatısındaki ince dallarında oluşur. Yaşlı göknaarların tepe kısmının ince kabuklu dallarında içi öğüntü ile dolu kısa yollar açarak kışlama yiyimini gerçekleştirirler. Böceğin bu yiyiminde çoğu kez dalların alt yüzleri ile çatallanma yerleri ve tomurcuk pullarının altı tercih edilir. Bu yenik şekli, giriş deliklerindeki öğüntü ve reçine akışından belli olur. Yenik yolu, larva yolları ayrılmış meydanımsı yoldur. Yılda iki generasyon verir. Erken uçan kabuk böceklerinden olup; birinci uçuş zamanı mart ile nisan, ikincisi ise haziran ve temmuz aylarına rastlar. İkinci generasyonun erginleri kışı çoğu kez gelişme yerinde geçirirler



Cryphalus piceae'nin biyolojisi



Cryphalus piceae'nin yenik yolu ve beslenmesi

Koruma tedbirleri ve mücadelesi:

- 1) Ormanda temiz işletmecilik uygulanmalıdır. Orman hastalıklı ve zayıf ağaçlardan temizlenmeli ve kesim artıkları bekletilmeden ormandan çıkarılmalı ya da yakılmalıdır. Fırtına, kar vb. abiyotik faktörlerle zarara uğrayan ağaçlar böceğin ilk uçuş zamanından önce (en geç mayıs ayı) temizlenmelidir.
- 2) Uçuş zamanından iki hafta önce tuzak odunları hazırlanmalıdır. Odunlara bırakılan yumurtalar olgun larva ve en geç pupa dönemine ulaşınca, tuzak odunları ormandan çıkarılmalıdır.
- 3) Böcek tarafından zarara uğratılan dallar, erginler terk etmeden önce kesilerek ormandan çıkarılmalıdır.



Dendroctonus micans (Kugelann, 1794)

Dev ladin kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Doğu ladini (*Picea orientalis*) ormanlarının asli zararlı türüdür. Türkiye ve Avrupa'da yaşayan kabuk böceklerinin en irisi olan *D. micans* 5,5-9,0 mm büyüklüktedir. Erginleri silindirik şekilde, koyu kahverengi ya da siyahımsıdır. Genç erginlerin üzerinde grimsi sarı renkte uzun seyrek kıllar bulunur. Anten ve bacakları kırmızımsı kahverengidir. Öne doğru daralan boyun kalkanlarının eni boyundan fazladır.



Dendroctonus micans'in olgun ve genç ergini



Dendroctonus micans'in erginleri



Dendroctonus micans'ın olgun larvaları

Yayılışı: *D. micans* Avrasya'nın bütün ladin ormanlarına yayılmış bulunmaktadır. Ülkemizde Ardahan, Artvin, Erzurum, Giresun, Ordu, Rize ve Trabzon illerinde bulunur.

Zararı: *D. micans* sekonder zararlıdır ve genellikle zayıf düşmüş ağaçlara arız olur. Biyotik veya abiyotik sebeplerle direnci düşmüş sahalarda kitle halinde üreyerek fizyolojik zararlı olarak önem taşıyan çok büyük zararlar meydana getirir. Böcek, popülasyonunun yüksek olduğu alanlarda sağlıklı ağaçlara da giderek primer zararlı durumuna da geçerler. *D. micans* genellikle 40-80 yaşları arasında değişen ladinleri tercih eder ve çoğunlukla kök boğazına, açıktaki kalın köklere ve ağacın toprak yüzünden 1,5-2 m yüksekliğe kadarki gövde kısımlarında, münferit olarak gövdenin takriben 8 m yüksekliğine, hatta tepe çatısına kadar olan kısımlarında üreme yapar. Bununla beraber 8 cm'ye kadar çaptaki ladinlere de arız olur. Kalın dallar ve kalın dalların gövdeye bitişik olan kısımları da tahribata uğrayabilir. Böcekli ağaçların giriş deliklerinden dökülen reçine ile karışık açık kahverengi öğüntüler ve deliğin etrafında oluşan reçine hunilerinden kolaylıkla anlaşılır.

D. micans'ın yoğun olarak zarar yaptığı 1992 yılında Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü ladin ormanlarında yapılan tespitlerde toplam ağaçların %35'inde bu böceğin zararlı olduğu, ancak 2006 yılında ise böceğin toplam ağaçlardaki zararının %13'e indiği tespit edilmiştir. *D. micans* ile yapılan biyolojik ve mekanik mücadele çalışmaları sonucunda, Artvin, Giresun ve Erzurum ladin ormanlarında böcek doğal denge sınırına indirildiği için ormanlara *R. grandis* verilmemektedir. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında ise doğal denge sınırına yaklaşılmıştır.



Dendroctonus micans'ın larvaları



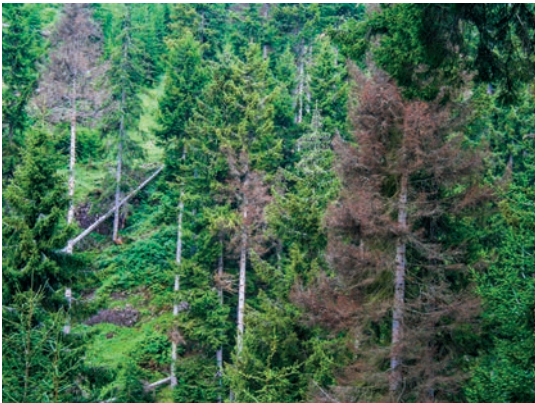
Dendroctonus micans'in pupaları



Dendroctonus micans'in larvaları ve zararı



Dendroctonus micans'in pupası



Dendroctonus micans'in ağaçtaki zararı



Dendroctonus micans'ın ladin ağacının dibindeki ögüntüleri

Biyolojisi: *D. micans*, diğer kabuk böceği türlerinin çoğundan farklı bir hayat döngüsüne sahiptir. Çiftleşme, ergin böcekler ağacı terk etmeden önce kabuk altında gerçekleşir. Dişilerin erkekleri çekmesi gerekmez, bu sebeple ergin toplanma (agregasyon) feromonu yoktur ve tuzak ağacına gelmezler. Çiftleşen dişiler çoğunlukla ağacın kök boğazına, açtıkları köklerine ve zeminden itibaren 1,5-2 m'lik gövdenin alt kısımlarına yumurta koyarlar. Dişi ergin yalnız bir kez çiftleşir. Bir dişi böcek ağacın kabuğunu ancak 5-7 günde delebilir. Giriş deliğinde ağaçların oldukça kuvvetli reçine salgılamalarına rağmen zayıf düşmüş ağaçlarda çoğu kez böcek kambiyuma girmeyi başarır. Fakat sağlıklı ağaçlarda genellikle reçine salgısı içinde boğulurlar. Kabuğa girişi sırasında salgılanan reçineleri arka bacakları ile dışarı atarak ögüntü ile karışık bir reçine hunisi oluştururlar. Bu huninin ortasındaki giriş deliği biraz yukarıya dönüktür ve düşmanlarının girmesine engel olmak için giriş deliğini çoğu kez ögüntü ile kapatmaktadır. Bu sebeple böceğin ilk dönemlerinde *Rhizophagus grandis* (Gyll.) ve diğer avcılar ile ilişkisi oldukça azdır. Ancak ağaca birden fazla dişi ergin giriş yapmışsa, *R. grandis*, *D. micans* yumurta safhasında iken bile yuvaya giriş yapar. Dişi ergin 1,5-10 cm genişliğinde cep şeklinde bir veya birkaç anayol açarak sarımsı beyaz renkteki yumurtalarını 20-60'lık yığınlar halinde bu yolların bazen bir, bazen de her iki tarafına koyar. Bir dişi yaklaşık 150-300 adet yumurta bırakabilir. Yumurtadan çıkan larvalar toplu halde olmak üzere düzensiz alan şeklinde tahribat yaparlar. Yenik şekli larva yolları ayrılmamış meydanımsı yol tipindedir. Kambiyumda bu şekilde birçok larva yeniği birleşerek halkalamanın tamamlanmasıyla yaklaşık 100 cm çapındaki ladinleri 3 yıl gibi kısa bir zamanda kurutur. *D. micans* erginlerinin konukçu olduğu bir ağaç, çapına göre ve ağaca yumurta koymak için gelen dişi erginlerin sayısına göre, 5-40 yıl içinde ölebileceği gibi, kısa sürede de ölebilir. Larvalar olgunlaştıklarında birbirinden ayrılarak her biri ögüntüler içerisinde uzun bir pupa beşiği hazırlar. Pupa dönemi 2-3 hafta sürer. Pupadan çıkan genç erginler üreme yerini terk etmezler, larva yiyim yerinin bir kenarından başlayarak kabukla odun arasında meydanımsı yol şeklinde bir yol açarak olgunluk yiyimi yaparlar. Bir *D. micans* yuvasındaki erkek erginlerin oranı yaklaşık %6-10 arasındadır. Bir erkek ergin 10-12 adet dişi ile çiftleşebilir. Kanat örtüleri siyahlaşan erginler burada çiftleşir ve bir çıkış deliği açarak konukçu ağaç aramak için yalnız dişiler burayı terk eder. Mayıs ve eylül ayları arasında uçarak yeni üreme ağaçları aramaya başlarlar.

Kışlama genellikle larva ve ergin dönemlerinde, gövdenin yerden 1 metrelik kısmında, toprağa yakın olan açtıkları kalın köklerde ve kök boğazında gerçekleşir. Ergin döneminde kışlayanlar kök boynunda ve kalın köklerde kışı geçirir ve mayıs ayında uçarlar, toplu uçuşlar en yoğun olarak haziran ve eylül aylarında olur. Larva döneminde kışlaması halinde ise temmuz ve ağustos aylarında gerçekleşir. Dolayısıyla uçuş zamanı mayıstan eylüle kadar devam etmektedir. Türkiye genelinde *D. micans* genellikle yılda bir generasyon yapar, ancak ekstrem şartların oluşması durumunda ve 2000 metrenin üstünde 2 yılda bir generasyon verebilir.

D. micans erginleri hava şartlarına bağlı olmak üzere, mayıs ayından eylül ayı sonu ekim ayının ilk haftasına kadar uçarlar, mayıs ayında uçan erginler genellikle ağacın yerden 1,5-2 metrelik kısmına, gövdenin 8 metresine kadar olan yerlere ve bazende ağacın tepe kısmına yakın olan yerlere koyabilirler, bu bölgelerde gelişimini sürdüren larvalar kışı toplu



BÖCEKLER

KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI

halde larva döneminde geçirerek kışlarlar. Kıştan çıkan larvalar son döneme kadar beslenerek pupa safhasından sonra erginleşirler ve mayıs sonu haziran ayında uçarlar. Ağustos ayının son haftası ile eylül ayı ve ekim ayının ilk haftasında uçan erginler, ağacın yerden 1 metrelik kısmı ile ağacın kök boynu ve toprağa yakın olan açığındaki kalın köklere yumurta koyarlar. Yumurtadan çıkan birinci dönem larvalar hava şartlarının vaziyetine göre kambiyumda beslendikten sonra kışlarlar, ertesi yılın baharında kambiyumda beslenen larvalar, pupa safhasından sonra eylül ayında erginleşerek uçarlar.



Dendroctonus micans'ın gövdedeki zararı sebebiyle oluşan reçine akıntıları ve giriş delikleri

Koruma tedbirleri ve mücadelesi:

- 1) Ağaçları yaralamaktan kaçınılmalı, kar, rüzgâr, çığ devriği olan ağaçların kabukları soyularak ormandan zamanında çıkarılmalıdır.
- 2) Kesimden sonra ormanda kalan kütüklerin ve bunların açıkta kalan köklerinin kabukları zaminında soyulmalıdır.
- 3) *Rhizophagus grandis*'in kullanıldığı ilk biyolojik mücadele çalışması Gürcistan'da başlatılmıştır. *D. micans*'ın *R. grandis* ile mücadelesi, kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesinde ilk örnek olma özelliğine de sahiptir. Gürcistan'da 1963 yılında çok büyük boyutlu bir biyolojik kontrol programı uygulamaya konulmuş ve bu uygulamanın olumlu neticeleri ülkemiz sınırları içerisine taşmış ve 1985 yılında Artvin'de başlatılan ve başarıyla sürdürülen *D. micans*'ın biyolojik mücadele çalışmalarına hem öncü olmuş hem de başarı şansını arttırmıştır. Zararlı ile biyolojik mücadelede laboratuvarda üretilen türe has avcı *R. grandis* ile 1985 yılından beri yapılan çalışmalara ara vermeden devam edilmektedir. Avcı böceğin salındığı ormanlarda periyodik gözlem ve tespitler yapılarak doğal dengenin tesisi takip edilmektedir. Artvin ve Giresun'da doğal denge sağlandığı, Trabzon'da da doğal denge sınırına yaklaşıldığı için, *R. grandis*'in laboratuvar şartlarındaki üretim çalışmaları, laboratuvarların üretim kapasiteleri azaltılarak devam edilmektedir. Arvin'de üretilen *R. grandis*'in bir kısmı, *D. micans*'ın Gürcistan ladin ormanlarından geçiş yaptığı sınırlara verilmektedir.
- 4) *D. micans*'a karşı yürütülen biyolojik mücadele çalışmalarında bugüne kadar 9,5 milyon adet *R. grandis* ergini üretilerek böcekli Ladin ağaçlarına verilmiştir. Bu alanlarda mekanik mücadele ile biyolojik mücadele çalışmaları desteklenmelidir.
- 5) *D. micans*'ın ladin ormanlarımızda sebep olduğu yıkımların önüne geçilebilmesi için, zarar durumuna uygun, uzun dönemli mücadele stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir.
- 6) Bu zararlının doğal düşmanları ve böcekçi kuşlar (özellikle ağaçkakan türleri) korunmalıdır.



Dendroctonus micans'ın mekanik mücadelesi
(Kabukların Soyulması)



Avcı böcek *Rhizophagus grandis* ergini



BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI



Rhizophagus grandis üretim laboratuvarı ve kütükte üretimi



Üretilen *Rhizophagus grandis* erginleri ve araziye salımı

Ips acuminatus (Gyllenhal, 1827)

Altı dişli çam kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Ergini 2,2-3,5 mm büyüklüğünde, kahverenginde ve sarımtırak gri kıllıdır. Hafif meyilli olan sağrısının sağ ve solunda üçerden 6 adet diş vardır. Bunlardan üstteki ikisi küçük, büyük olan alttaki üçüncü diş ise dişilerde basit, erkeklerde ise iki uçludur.



Ips acuminatus'un erkek ve dişi genç ergin bireyleri

Yayılışı: Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Bolu, Bursa, Çankırı, Denizli, Düzce, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kastamonu, Kırklareli, Muğla, Ordu, Sakarya, Sinop, Trabzon, Uşak, Zonguldak'ta tespit edilmiştir.

Zararı: İnce kabuklu çam (karaçam ve sarıçam) ile ladin ağaçlarını tercih eder. Ayrıca göknar ve ardıçta zarar yapar. Türkiye'de sarıçam, kızılçam ve doğu ladini üzerinde saptanmıştır. Genellikle yaşlı ve ölmüş ağaçların tepe ve dallarının ince kabuklu kısımlarında üreme yaparlar. Sekonder zararlı olduklarından kesim alanları ile yangın sahalarını tercih ederler. Buralardan da sağlıklı ağaçlara geçerek bunların tepe çatısı ile üst gövde kısımlarının ince kabuklu yerlerinde zararlı olurlar. Kitle halinde üredikleri takdirde mavi pas mantarlarını taşımak suretiyle büyük odun kitlelerinin tahribine de dolaylı olarak sebep olurlar.



Ips acuminatus'un ergini



Ips acuminatus'un odundaki uçma delikleri



BÖCEKLER

KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI

Biyolojisi: Ana yolu geniş bir çiftleşme odasından çıkan genellikle 3-5, nadiren de daha fazla kollu yıldızimsı yoldur. Bazen ikiye dişi, aynı çiftleşme odasından ana yollar oluşturabilir. Diri oduna gömülü bir vaziyette olan çiftleşme odası ve ana yolların uzunluğu 40 cm'ye kadar ve ağacın lifleri doğrultusundadır. Bazen komşu ana yollar ile çiftleşme odaları enine yollardan dolayı birbirlerinin içine girerler. 10-13 mm uzunluğunda ve ana yola dikey vaziyette olan larva yolları diri odun içinde seyrederler. Genç erginlerin meydan şeklindeki olgunluk yiyimleri pupa beşiğinin yanında, yaşlı erginlerin düzensiz olan regenerasyon yiyimleri ise ana yolların sonunda gerçekleşir. Kışlama genç ergin olarak ilk üreme yerlerinde yapılır. Uçma zamanı nisan sonu ile mayıs ayına rastlar. Fakat sıcak mıntikalarda çoğunlukla yılda iki generasyon verirler. Bu takdirde uçma zamanı nisan sonu ile mayıs başı ve ağustos ayına rastlar.



Ips acuminatus'un odundaki yeni yolları

Mücadelesi: İnce kabuklu tuzak ağaçları uçma zamanından önce hazırlanır. Bunun yanında feromon tuzaklar ve hâlihazırda ruhsatlı 50 mg Ipsenol+50 mg Ipsdienol+50 mg Cis- verbenol/dispenser içerikli feromon preparatları kullanılarak biyoteknik mücadele yapılır. Böcek yoğunluğuna göre hektarda 4-10 adet tuzak kullanılır.

Ips sexdentatus (Börner, 1776)

On iki dişli çam kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: *Ips* cinsinin en irilerinden biri olan bu kabuk böceği 5,0-8,2 mm büyüklüğündedir. Erginleri parlak kahve renklidir ve üzerlerinde uzun kıllar vardır. Boyun kalkanlarının boyu eninden daha fazladır. Bacak ve antenleri sarımsı kahve rengidir. Çukur bir düzlük halindeki sağrıların her iki yanında altışar tane diş vardır. Bunlardan ucu düğme şeklini almış olan üstten dördüncüsü en büyüğüdür. Sağrıların alt kenarları, kuvvetlice yassılaştırmış ve bir kenar halini almıştır. Uçları birbirine değmeyerek "V" harfi şeklinde bir yarık oluşturur.



Ips sexdentatus'un ergini



Ips sexdentatus'un larvası

Yayılışı: Atlantik'ten Büyük Okyanus kıyılarına kadar, bütün Avrupa ve İngiltere'den Sibiryaya, Transkafkasya ve Japonya'ya kadar geniş bir alana yayılmıştır. Ülkemizde yayılışı oldukça geniş olup Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Düzce, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kastamonu, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Sivas, Tokat, Trabzon, Uşak, Zonguldak'ta zararı kaydedilmiştir.

Zararı: Türkiye'de şiddetli epidemisi *Picea orientalis*'te görülmekle birlikte çam (özellikle *Pinus nigra*, *P. brutia* ve *P. sylvestris*) ile göknar türlerinde de zarar yapmaktadır. Ülkemiz ormancılığı için ekonomik önemi yüksek olan bir böcektir. Kalın kabuklu ağaçları tercih eder. Bununla beraber ince kabuklu materyallere gittiği de olur. Üremek için hastalıklı, rüzgâr ve fırtına devriği, yanık alanlar, diğer böcekler tarafından tahrip edilmiş veya fizyolojik bakımdan zayıflamış ağaçları tercih eder. Fakat kolaylıkla çoğalarak primer zararlı bir vaziyet alır ve sağlıklı ağaçlara da arız olurlar. Böceğin arız olduğu ağaçlar giriş deliklerinden, buralardan dökülen ögüntü, reçine sızıntıları ve reçine hunisinden anlaşılır. Bu şekilde özellikle ladinlerdeki kitle üremeleri sonucunda ekonomik bakımdan önem taşıyan zararlar oluştururlar. Zararının daha çok ağacın tepe kısmından başladığı görülür. Ladin ormanlarında ağaçları öbekler halinde kurutmakta ve kapalılığının kırılmasına ve meşcere bünyesinde ciddi yapısal bozulmalara sebep olmaktadır. Bu sebeple ormancılık bakımından çok büyük önem taşırlar.



Ips sexdentatus'un çam ve ladin ormanlarındaki zararı



Ips sexdentatus'un zararı sonucu oluşan ögüntüler



Ips sexdentatus'un erginleri ve yenik yolu



Ips sexdentatus'un pupaları



Ips sexdentatus'un yenik yolları

Mücadelesi:

- 1) *Ips sexdentatus*'la mekanik ve biyoteknik yolla (feromon tuzaklarıyla) mücadele edilmektedir. Tuzak ağacı durumdaki ağaçların süresi içinde belirlenip kesilmesi ve kabuklarının zamanında soyularak barındırdıkları çok sayıda böceğin yok edilmesi bu böceğin salgınlarının önlenmesinde oldukça önemlidir.
- 2) Ormanda temiz bir işletme uygulanmalı ve uçma zamanından önce kalın kabuklu tuzak odunları hazırlanmalı ve hazırlanan tuzak odalarının zamanında kabukları soyulmalıdır.
- 3) Zararlı için tespit edilen ipsdienol, aminitol, ipsenol, cis-Verbenol ve methylbutenol bileşikleriyle üretilen feromon preparatları kullanılarak biyoteknik mücadele başarıyla neticeler vermektedir.
- 4) Biyolojik mücadele kapsamında *Rhizophagus depressus*, *R. dispar* ve *Thanasimus formicarius*'un laboratuvarda üretilerek ormanlara salınma çalışmalarının yaygınlaştırılarak devam edilmesi gerekir.



Ips sexdentatus'un tuzak odunundaki ögüntüleri



Ips sexdentatus'un mekanik mücadelesi ile kabukların soyulması



Ips sexdentatus'a karşı tuzak odunu uygulaması



BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI



Ips sexdentatus'a karşı biyoteknik mücadele çalışmaları ve feromonlarla yakalanan zararlı böcekler

Ips typographus (Linnaeus, 1758)

Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Büyüklükleri 4,2-5,5 mm arasında değişen uzun silindirik şeklinde ve koyu kahverengi böceklerdir. Anten sapı ile topuzu arası 5 segmentlidir. Anten topuzunun diğişleri kavilidir. Alında bulunan medial tüberkül, erkeklerde diğilerden daha büyüktür. Kanat örtülerinin sağrısının lateral kenarı dört diğli olup birinci diğsin uç kısmı kalınlaşmıştır. Üstten üçüncü diğ diğerlerine oranla daha büyük, uzun ve uç kısmı üçgen şeklindedir. Sağrı mat ve belirgin olmayan noktalıdır. Arka taraf-ta biraz daha geniş olan vücutları koyu kahverengidir.



Ips typographus'un genç erginleri

Yayılışı: Artvin, Giresun, Ordu, Rize, Trabzon'da zarar yapmaktadır.

Zararı: Avrupa ve Türkiye ladin ormanlarında kitle üremesi yaparak önemli ekonomik kayıplara sebep olur. Yurdumuz-da doğu ladininde zarar yapmaktadır. Üremek için fizyolojik bakımdan zayıf düşmüş, ölmekte olan veya ölmüş ağaçları, aynı zamanda 70 yaşından fazla olan yaşlı ladinleri tercih eder. Ayrıca kar ve tepe kırmalarına, mantar veya *Dendroctonus micans* (Kug.) tasallutuna ve uzun zaman devam eden kuraklık periyoduna maruz kalmış ağaçlar da böceğin tasallutu için uygun bir ortam oluştururlar. Buna karşılık uygun iklim koşulları, özellikle kurak ve sıcak yazlar gerek böceğin gelişmesi gerekse generasyon sayısının artması ve aynı zamanda kitle üremesinin oluşması için çok uygundur. Bu özellikleri sebebiyle ormancılık bakımından çok büyük önem taşır. Dünya'da en tehlikeli kabuk böceği türü olarak kabul edilmektedir.



Ips typographus'un yoğun zarar yaptığı sahalalar

Biyolojisi: Dişi böcek sayısına göre ana yolları değişik sayıdadır. Yenik şekli yukarıya ve aşağıya doğru ilerleyen genellikle dikili ağaçlarda 1-2, yatık ağaçlarda ise 3 kolludur, ender olarak da yatık ağaçlarda 4-7 ana yoldan oluşan yıldızimsı tip-tir. Ana yolun uzunluğu 10 cm veya daha fazladır. Bir dişi 20-100 adet yumurta koyabilir. Yumurtadan çıkan larvalar giderek genişleyen larva yollarını açarlar. Kabuk içinde bulunan bu yollardan öğüntüler dışarıya atılır. Ana yollar 7-8 cm, çoğu kez de 15 cm kadar uzunlukta ve 3,0-3,5 mm genişliğindedir. Ortalama 5-6 cm uzunluğundaki larva yolları yılankavi bir şekilde olup ilerledikçe genişlikleri artar ve pupa beşikleri ile sonlanır. Olgun larvalar bu yolların sonunda pupa olur. Pupa evresi 9-20 gün sürer ve bu süre sonunda pupalar ergin olur. Yaşlı erginlerin regenerasyon yiyimleri kabukta meydan şeklindeki ana yolun uzantısında veya düzensiz olarak açılmış birbirlerini kesen yollarda gerçekleşir. Genç erginlerin olgunluk yiyimi ise pupa beşiklerinin bir devamı biçiminde olur. Bu tahribatların dışında "kötü hava yiyimi" olarak adlandırılan ve gövdelerin kaide kısımlarında meydana gelen yiyimler de önemli zararlar oluşturur. Kışlama genellikle ergin, ender olarak pupa ve çok ender olarak da yumurtalarını geç bırakmış olanlarda larva halinde yapılır. Ergin böcek arız olduğu ağacın gövde ayağının yakınındaki ölü örtünün birkaç cm'lik kısmında kışlar. Bazen köklerin kabuklarındaki kısa yollar içinde de kışlama yapılır. Yılda genellikle iki, bazen üç generasyon verirler. Doğu Karadeniz Bölgesi ladin ormanlarında 500-1500 m'lerde üç generasyonu, 1600-1800 m'lerde ise iki generasyonu görülür. Birinci generasyonun yumurta koyma zamanı 500-800 m'lerde nisan ayının ilk haftasında, 1100-1500 m'lerde ise nisanın üçüncü haftasında ve 1600-1800 m'lerde mayıs ayının ikinci-üçüncü haftasında başlar. İkinci generasyonun yumurta koyma zamanı 500-800 m'lerde haziran sonu ve temmuzun ilk haftası, 1100-1500 m'lerde temmuzun birinci-ikinci haftası, 1600-1800 m'lerde üçüncü haftasında gerçekleşir.



Ips typographus'un yenik yolları

Mücadelesi:

- 1) Günümüzde zararlı ile mekanik yolla (tuzak ağaç veya tuzak odun) ve biyoteknik yöntemlerle (feromon tuzaklarıyla) mücadele edilmektedir. Tepe tacında renk değişikliği meydana gelen tuzak ağacı durumundaki ağaçlar, uçuş zamanından önce kesilmeli ve kabukları soyularak imha edilmelidir.
- 2) Ormanda temiz bir işletme uygulanmalı ve uçuş zamanından önce tuzak odunları hazırlanmalıdır.
- 3) Zararlı için tespit edilen ipsdienol, verbenol, cis-Verbenol ve methylbutenol bileşikleriyle üretilen feromon preparatları kullanılarak biyoteknik mücadele yapılmalıdır.
- 4) Biyolojik mücadele amacıyla avcı türlerden *Rhizophagus depressus*, *R. dispar* ve *Thanasimus formicarius*'un laboratuvar ortamında üretilerek ormanlara salınması çalışmaları yaygınlaştırılarak devam edilmelidir.



Ips typographus'a karşı asılan feromon tuzakları



Ips typographus'un feromon tuzaklarında yakalanmış erginleri



Ips typographus'a karşı mekanik mücadele tuzak odunların ve tuzak ağaçların kabuklarının soyulması



Biolojik mücadele maksatlı Ladin ormanında kuş yuvası asılması



Orthotomicus erosus (Wollaston, 1857)

Akdeniz çam kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Parlak siyah veya kestane renginde ve 2,7-3,5 mm büyüklüğündedir. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağrı, erkekte iki tarafta alt alta sıralanmış dörder dişli olup bunlardan ikincisi üçgenimsi ve sivri köşelidir. Dişinin sağrısının her iki yanında ise üçer diş vardır.



Orthotomicus erosus'un erkek ve dişi ergin bireyleri

Yayılışı: Adana, Ankara, Antalya, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Düzce, Edirne, Erzincan, Giresun, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kars, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Mersin, Muğla, Ordu, Rize, Samsun, Sinop, Tokat, Trabzon, Uşak'ta yayılışı belirlenmiştir.

Zararı: Başta kızılçam olmak üzere bütün çam türlerinde zarar yapar. *O. erosus*, Akdeniz iklim bölgesindeki çam meşcerelerinin en önemli zararlı böceklerinden biridir. Sekonder zararlı olan bu böcek, kış kuraklığının söz konusu olduğu ılık ve kurak geçen kışların birbirini izlemesi halinde, taleplerine uygun olmayan yetiştirme muhitlerinde, özellikle siğ ve kumlu topraklar üzerinde bulunan çamlarda, kar kırmaları ile kurutucu rüzgârların etkisinde kalmış veya mantar ve çam kese böceği tırtılları tarafından zarar görmüş olan bütün yaş sınıflarındaki ağaçlarda zarar yapar. Bu sebeple *O. erosus* ormancılık bakımından yurdumuzun en önemli kabuk böceklerinden biridir. Tahribatı hava hallerine bağlı olarak nisan ayından ekim ayına kadar sürdürür.



Orthotomicus erosus zararı

Biyolojisi: Yenik şekli çoğunlukla ağacın lifleri doğrultusunu izleyen, uzunluğu ortalama 8 cm, ender olarak 25 cm'ye kadar ulaşan 2-4 kollu yıldız şeklindedir. Düzensiz olan bu yollar bazen yarım daire şeklinde kıvrılarak esas gidiş doğrultusunun ters yönünde de ilerlerler. Sık ve büyük olan yumurta odacıkları çoğu kez düzensiz aralıklarla yapılmıştır. Ana yollarda yumurta odacığı bulunmayan kısımlara da rastlanır. Genellikle ağacın liflerine çapraz bir vaziyette bulunan 6-8 cm uzunluğundaki larva yolları hemen hemen kabuk içinde bulunur. Pupalasma kabuk ile odun arasındaki oval şekilli beşikler içinde meydana gelir. Genç erginlerin olgunluk yiyimleri ana böceğin üreme yerinde gerçekleşir. Kışlama genellikle genç ergin döneminde üreme yerinde yapılır. Bazen genç erginlerin yanında olgun larvalarla pupalara da rastlanır. Fakat genç erginlerin bir kısmı sonbaharda üreme yerini terk ederek başka çamların gövdelerine girer, burada olgunluk yiyimi yapar ve kışlar. Generasyonu 3-6 katlıdır. Generasyonu üç olduğu durumlarda birinci uçma zamanı nisan, ikinci haziran ve temmuz, üçüncüsü de sonbahara rastlar.



Orthotomicus erosus'un ergini, larvaları ve yeni yolları



BÖCEKLER

KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI

Mücadelesi:

- 1) Ormanda temiz bir işletme uygulanmalıdır. Yeni kesilmiş ağaçlardan tuzak odunları uçma zamanından iki hafta önce hazırlanmalıdır.
- 2) Böceğin sık generasyon verdiği göz önünde bulundurularak, ibreli kabuklu emvalin orman içi istif yerlerinde bekletilmeden, ormandan çıkarılmasına gayret edilmelidir.
- 3) Biyoteknik (Feromon) mücadelesi, türe has olarak sentezlenen Ipsdienol, cis-verbenol, methylbutenol içerikli dispenserler ile gerçekleştirilmelidir. Yıllık generasyon sayısı 3-6 arasında değiştiği için tuzakların dikkatli bir şekilde takip edilmesi gerekir.



Orthotomicus erosus'a karşı feromonla mücadele



Feromon tuzaklarda yakalanan erginler



Orthotomicus erosus'a karşı tuzak odunu uygulaması



Orthotomicus tridentatus (Eggers, 1921)

Sedir kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: *O. tridentatus*, *Cedrus libani*'nin monofag bir zararlısı ve aynı zamanda Türkiye için endemik bir türdür. Erginleri koyu kahverenginde, 2,5-3,9 mm büyüklüğündedir. Boyun kalkanı siyahımsı kahverengidir. Kanat örtülerinin sağrısında bulunan ikinci diş, geniş olan üçüncü dişle birleşmiş olup kırlangıç kuyruğu şeklinde bir çıkıntı oluşturur. İkinci ve üçüncü dişler arasındaki keskin açı ile *O. erosus*'dan kolayca ayrılır. Dördüncü diş bu iki dişten ayrı olup sivri uçludur. Dördüncü dişin arkasında geniş, daha sivri ve belirgin bir granül bulunur.

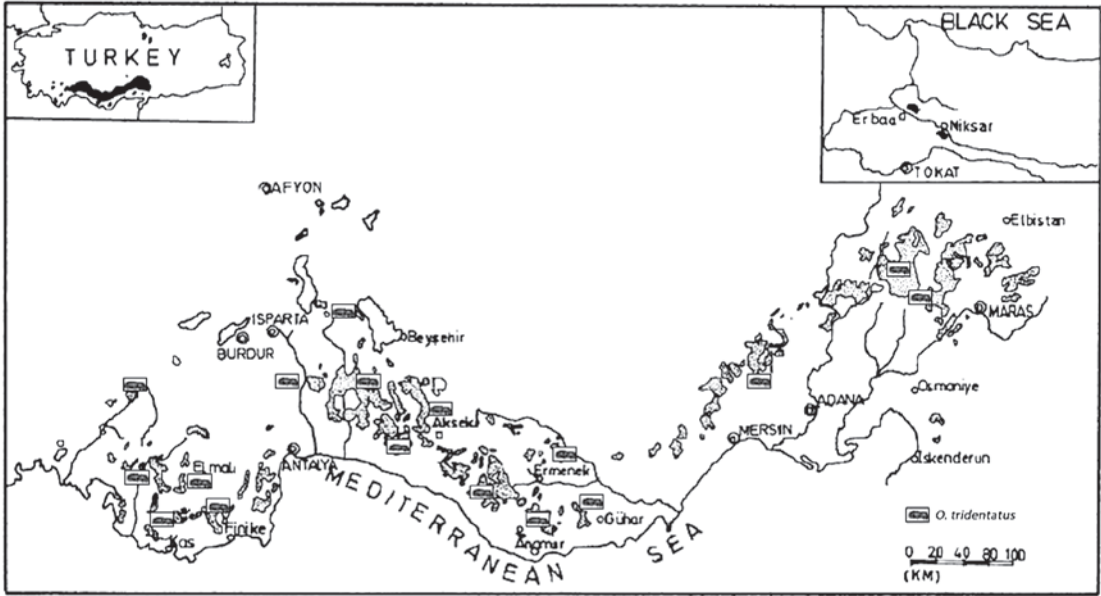


Orthotomicus tridentatus'un ergini



Orthotomicus tridentatus'un yumurta, ana ve larva yolları ile pupaları

Yayılışı: Adana, Antalya, Burdur, Denizli, Isparta, Kahramanmaraş, Konya, Mersin sedir ormanlarında bulunmaktadır.



Orthotomicus tridentatus'un yayılışı

Zararı: Sedir kabuk böceğinin üreme ve beslenmesi kambiyum tabakasında gerçekleşir. Kambiyum tabakasına ulaşmak üzere açtığı delikler ve bazı ağaçlarda özellikle delik çevresindeki reçine akıntıları böceğin varlığının en belirgin işaretidir. Kabuk altındaki varlığı ise açtıkları ana ve larva yollarından anlaşılır. Dişi erginlerin açmış olduğu ana yollar çoğunlukla "S" şeklindedir. Bazı sedirlerde boydan boya kuruma görülürken bazı fertlerde gövdenin orta bölümündeki yan dalların kuru, üst ve alt dalların yeşildir.



Orthotomicus tridentatus'un kabuktaki uçma delikleri

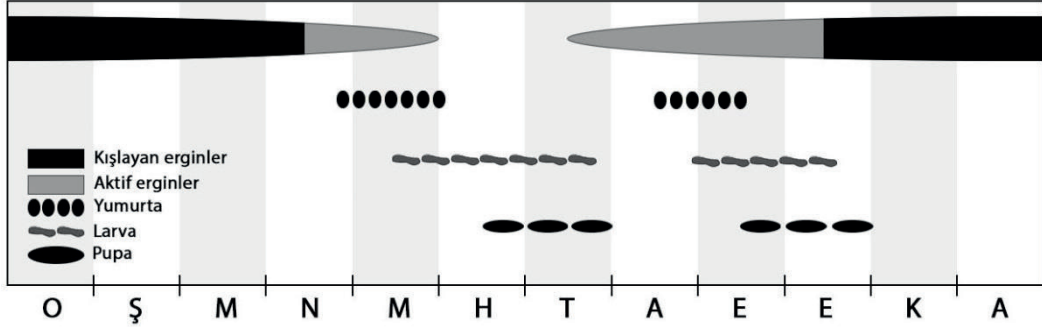
BÖCEKLER

KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI



Orthotomicus tridentatus'un ağaçtaki zararı

Biyolojisi: Erginleri kabukta giriş deliği açar ve kambiyum tabakasında ilerleyerek ana yollar oluşturur. Dişiler bu yolların her iki kenarına yumurta odacıkları oluşturur ve yumurtalarını bırakır. Çıkan larva hemen hemen ana yola dik beslenerek larva yolları açar ve olgunlaştığında bu yolların sonunda pupa odacıkları oluşturularak pupa olur. Ana yollar ile larva yolları hem kambiyum tabakasında hem de kabukta yer alır. Larva yolları 4-5 cm uzunluktadır. Yılda iki generasyonu vardır; birinci uçma periyodu nisan ayının ikinci yarısından mayıs ayının ortası, ikinci uçma periyodu ise temmuz ayı ortasından ağustos ayı ortasına kadardır. Kışlama genç ergin olarak gövdelerde olmaktadır.



Orthotomicus tridentatus'un biyolojisi



Orthotomicus tridentatus'un yenik yolu



Orthotomicus tridentatus'un ergin ve larvaları

Mücadelesi:

- 1) Böcek zararı ve diğer sebeplerle kurumuş ya da kurumakta olan ağaçların kesilmesi suretiyle ormanda temiz bir işletme uygulanmalıdır.
- 2) Yeni kesilmiş ve nispeten kalın çaplı (15 cm ve üzeri) ağaçlarla hazırlanan tuzak odunları, uçuş zamanından iki hafta önce hazırlanmalıdır. İki generasyon için uygulanarak etkili bir mücadele gerçekleştirilmelidir.
- 3) Biyoteknik (Feromon) mücadelesi, türe has olarak sentezlenen ipsenol, ipsdienol içerikli dispenserler ile gerçekleştirilmelidir. Haftalık kontroller ile tuzaklara düşen zararlılar imha edilerek, faydalı böcekler doğaya geri salınmalıdır.



Zarara uğramış ağaçların kesimi



Tuzak odunu hazırlığı ve uygulanması



Orthotomicus tridentatus'un feromon tuzaklarla mücadelesi (Bucak ve Anamur Orman İşl. Md.)



Pissodes notatus (De Geer, 1775)

Çam kültür hortumlu böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Ergini kırmızımtırak kahverenginde ve 6-8 mm büyüklüğündedir. Kanat örtüleri üzerinde bir takım noktacıkların meydana getirdiği uzunlamasına sıralanmış çizgilerle grimsi beyaz ve sarı renkte tüylü lekeler vardır. Boyun kalkanının üstünde ekseriyetle 8 tane sarımtırak beyaz renkte noktacıklar mevcuttur. Ayrıca böceğin kanat örtülerini enlemesine kesen ve beyaz ile pas rengi arasında değişen iki kuşak vardır.

Yayılışı: Antalya, Balıkesir, Bursa, Gümüşhane, İstanbul, Kars, Kırklareli, Sinop, Mersin'de zararı görülmüştür.

Zararı: Çoğunlukla çam türlerinde, bazen de göknar ve ladinlerde zarar yapmaktadır. 3-15 yaşları arasındaki çamların alt dallarının gövde ile birleştiği kısımlarda zarar yapar. Yaşlı çamların gövdelerinde de zarar yapar. Zayıf yetişmiş kültürleri tamamen yok edebilir. Böcekli fidanlar genç sürgünlerin solması, ibrelerin renklerinin değişmesi ve pupa beşiği üstündeki kabuklarda daire şeklindeki uçma deliklerinin bulunması ile ayırt edilir. Kötü yetişme muhitlerinde bulunan, yangından ya da primer zararlı kelebek tırtılı ile mantarlar tarafından zarar görmüş çam ağaçlarında görülür.



Pissodes notatus'un ergin bireyi



Pissodes notatus'un genç çam sahalarındaki zararı

Biyolojisi: Uçma zamanı mayıs ve haziran aylarına rastlar. Yumurtalarını yaz aylarında genellikle alt dalların gövde ile birleştiği kısımlara hortumlarıyla kabuklarda açtıkları deliklere koyarlar. Larva yolları kabuk altında ve yukarıdan aşağıya doğru kök boğazına ve köke uzanır. Yaz sonunda ya da gelecek ilkbaharda erginleşirler. Buna göre kış ergin ya da larva döneminde geçirirler. Erginler bir yıl önceki çam sürgünlerinde küçük delikler açmak suretiyle zarar yaparlar. Olgun larvalar diri odunda bir pupa beşiği hazırlayarak üstünü odun talaşlarıyla örttükten sonra pupa olurlar. Ergin böcekler kabukta dairesi bir uçma deliği açarak çıkarlar. Erginler uzun ömürlüdür; 2-3 defa kışlarlar. Bir-iki generasyonu vardır.



Pissodes notatus'un larvaları



Pissodes notatus'un pupaları

Koruma tedbirleri ve mücadelesi:

- 1) Çam meşcereleri tesis edilirken ağaç türlerinin yetiştirme muhiti istekleri göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Çam kültürlerini zararlı etkilerden koruyarak sağlıklı meşcereler yetiştirme yoluna gidilmelidir.
- 3) Sağlık durumları bozulmuş ağaçlar kesilerek, ilkbahar gelmeden ormandan uzaklaştırılmalıdır.
- 4) Mekanik mücadele kapsamında dal halkarındaki kabukların yer yer çatlamasıyla kendini belli eden böcekli fidanlar sökülerek, büyümüş olan fidanların ise kabukları bezler üzerinde soyulup yakılmalıdır.
- 5) Karışık meşcereler yetiştirme yoluna gidilmelidir.
- 6) Mekanik mücadele kapsamında tuzak odunları hazırlanmalıdır.



Pissodes piceae (Illiger, 1807)

Gök nar hortumlu böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Ergini kahverengi ve üzerinde düzensiz şeklide sarı pullar bulunur. Uzunluğu 7-10 mm'dir. Kanat örtülerinin arka yarısında pas sarısı renkli pulların oluşturduğu kenarlara doğru genişleyen bir kuşak vardır. Üzerinde bir sıra halinde yan yana dizilmiş dört sarı nokta bulunur ve boyun kalkanının arkaya bakan sivri uçları köşelidir. Noktaların ikisi orta arkada, orta çizginin yanlarında ve diğer ikisi de ortanın yanlarında yer alırlar. Dişi bireyler erkeklerden kısmen büyüktür.



Pissodes piceae ergini



Pissodes piceae larvası

Yayılışı: Artvin (Ardanuç, Borçka, Şavşat), Bartın, Bolu (Mudurnu, Yedigöller), Düzce, Giresun, Gümüşhane (Torul), Karabük, Kars (Sarıkamış), Kastamonu (Daday), Rize (Pazar), Sakarya, Sinop (Ayancık, Gerze, Karasu), Trabzon yörelerinde zararı görülmüştür.

Zararı: Ülkemizde gök nar, sarıçam ve ladin ormanlarında zarar yapar. *P. piceae* özellikle ağacın gövde kısmındaki kabuk altında zarar yapmaktadırlar. Çeşitli sebeplerle zayıf düşmüş ağaçlarda zarar yapar. Gök nar ormanlarında ağaçkakanların gaga izleri genellikle *P. piceae* varlığına işaret etmektedir. Ayrıca özsu akıntısı, su sürgünlerinin çokluğu ve soluk renkli ibreler diğer belirtilerdir.

Biyolojisi: Uçma zamanı nisan ve mayıs ayından eylüle kadar devam eder. *P. piceae* erginleri en erken nisan ayında görülür. Yıl boyunca ergin, pupa ve özellikle de larvalarını bol miktarda görmek mümkündür. *P. piceae*, devriklerin hemen hepsinde ve dikili kurullarda görülmüştür. Yumurtalarını gövde üzerindeki yarık ve çatlak kısımlara 20-30 adedi bir arada olmak üzere bırakır. *P. piceae* genç larvaları kabuk altında yiyim yapar, diri oduna pek az girer ve anayolu ince yıldızimsı yoldur. Kahverengi öğüntü parçaları ile örtülmüş pupa beşiği kabuk içinde bulunur. Yılda bir generasyon vermektedir.

Yayılış yaptığı sahalarda popülasyon düzeyi yüksekliğe bağlı olarak azalır. Kabuk kalınlığının artmasıyla birey sayısı da artar ve özellikle 0,8 cm'den fazla olan kalın kabuklu ağaçları tercih eder.

Mücadelesi: *P. notatus* mücadelesi ile benzerlik gösterir. Silvikültürel müdahale çerçevesinde devrikler bekletilmeden ormandan çıkarılmalıdır. Mekanik mücadele kapsamında nisan ayı boyunca tuzak ağaçları ve tuzak odunlarının tesis edilmesi gerekir. Tuzak ağaçları orman içi açıklıklara 2-3 adet/ha ve orman kenarında her 200 m'de bir grup olarak hazırlanmalıdır. Ağaçlar üzerinde yaralar açılması tuzakların cezbediciliğini artırmaktadır. Tuzak ağaçlarının, haziran ayı sonunda veya temmuz ayı başında pupa oluşmadan önce kabukları soyulmalıdır. Tuzak ağaçlarının 13-56 cm arasındaki çapta ve kabuk kalınlığı 0,8 cm'den fazla olan ağaçlardan seçilmesi uygun görülmektedir.

Pityokteines curvidens (Germar, 1824)

Büyük göknar kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Koyu kahverenginde olan bu kabuk böceği 2,5-3,2 mm büyüklüğündedir. Üzerinde sarımsı kahverenginde uzun kıllar vardır. Anten ve bacakları açık kahverengidir. Boyun kalkınının boyu eninden biraz fazladır. Dik meyilli ve parlak olan sağrısının her iki tarafında, özellikle erkekte gayet belirgin üçer tane diş vardır. Bunlardan en üstteki birinci diş yukarı, en büyüğü olan ikinci diş ise aşağı doğru çengel şeklinde kıvrılmış vaziyettedir. Dişilerde ise bu dişler küçük ve küttür. Dişilerin alnında altın sarısı renginde kıllardan yapılmış kuvvetli bir perçem olduğu halde erkeğin alnı hafif kılıdır.



Pityokteines curvidens'in erkek ve dişi bireyi

Yayılışı: Adana, Ankara, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Düzce, Giresun, Karabük, Kastamonu, Ordu, Osmaniye, Sakarya, Sinop, Zonguldak ve Doğu Karadeniz göknar ormanlarında önemli zararları tespit edilmiştir.

Zararı: Bu kabuk böceği baskı altında kalmış, fizyolojik olarak zayıflamış, hastalıklı, ökse otu tarafından zarar görmüş yaşlı göknarları tercih eder. Türkiye'de göknar, sedir, karaçam ve kızılçamda tespit edilmiştir. Zarar genellikle daha önceleri *Cryphalus piceae* (Ratz.) gibi kabuk böceklerinin tasallutuna uğramış olan ağaçların tepe çatılarında görülür. Daha sonra ağaçların gövdelerine geçerler.

Düzensiz hava halleri, özellikle kuraklık, *Viscum album* L. ve diğer böcekler sebebiyle zayıf düşmüş olan göknarlar, bu böceğin tahribatıyla büyük ölçüde değer kaybederler. Aynı zamanda doğal yayılış alanlarının dışında, özellikle uygun olmayan yetiştirme ortamlarında bulunan göknarlar bu böceğin tasallutu için çok uygun bir ortam oluştururlar. Böyle ortamlarda kitle halinde ürediği takdirde primer zararlı bir hal alarak sağlam ağaçlara da giderler. Böceğin ağaca bulaşması ile ağaçta bazı değişiklikler gözlenir. Özellikle ilk saldırılardan sonra güneşli havalarda göze çarpan ağaçtaki renk solgunluğudur. İlk saldırılarda henüz ağaç sağlıklı görünmesine rağmen gövdelerinde taze özsu ve reçinenin damlalar halinde sızıntısı dikkat çeker. Ağacın gövdesinde dikkatli bakıldığında ergin böceğin giriş delikleri ve deliğin dışına ögüntü şeklinde atılan yiyim artıkları görülür. İlkbaharda gövdeden dışarıya özsu akışı artar. Zararın ilerlemesiyle özellikle alt dallardan başlayarak ibrelerde kızarmalar görülür. Zararın ilerlemesiyle birlikte kuruma hızlanır ve bütün tepede kuruma meydana gelir. Göknarların tehlikeli bir zararlısı olduğundan ormancılık bakımından önemi çok büyüktür.



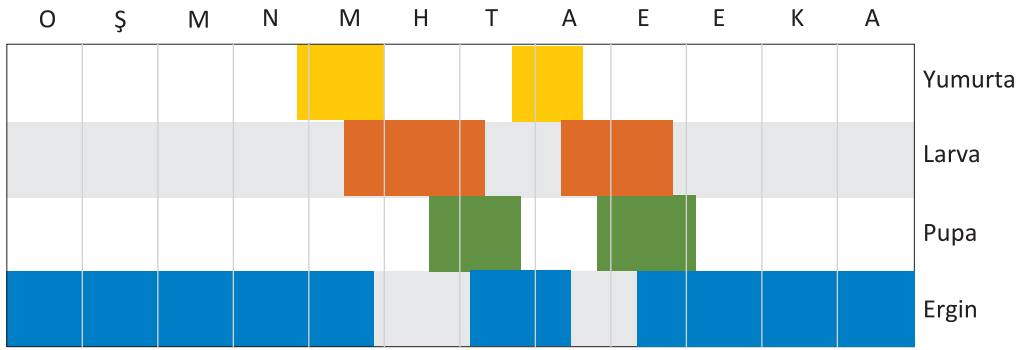
Pityokteines curvidens'in ağaçtaki zararı



Pityokteines curvidens'in ormandaki toplu zararları

Biyolojisi: Yenik şekli 2-4 bazen 5 kollu yatay yol tipinde olup uzunlukları 4-5 cm kadardır. Fakat bu böcek monogam olduğundan her iki yolu da aynı dişi açar. Eğer erkek böcek iki dişi ile çiftleşirse bu takdirde çift parantez yollar meydana gelir. Çiftleşme odaları genellikle kabuk içindedir. Bu sebeple kabuk kaldırıldığı zaman görülmez. Gövdelerin ince kabuklu kısımlarında ise kabukla diri odun arasında bulunur. Dişi böcekler ana yola karşılıklı olarak 1-3 mm aralıkla birer yumurta

bırakmaktadır. Bir dişi 20-75 arasında (ort. 52) yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar ana yola dik, 2-6 cm bazen de 8 cm'ye kadar ilerleyen yollar oluştururlar. Sık ve genellikle kabuğa gömülmüş olan larva yolları yılankavi bir şekilde iletim boruları yönünde uzanır. Ancak üreme materyalinin kısa zamanda kuruması halinde bu yollar daha da uzun olabilir. Bu yolların sonunda kabuğa girmiş larva yolundan daha geniş bir olukta pupa gerçekleşir. Böceğin tuzak ağacına gelerek yumurta koyması 2-3 hafta, larva dönemi 4-7 hafta ve pupa dönemi 1-2 hafta kadar sürer. Genç erginlerin olgunluk yiyimi, pupa beşiğinden başlayarak kabuk içerisinde gerçekleşir. Kışlama döneminde *P. curvidens*, *C. piceae*'ye göre daha kalın kabuklu ağaçları tercih etmektedir. Ağacın dibinden uca doğru gidildikçe yani çap kalınlığı azaldıkça *P. curvidens* yuva sayısı azalmaktadır. Pupa beşikleri en fazla 10 mm diri oduna gömülü bir vaziyette olup bunların ağzı ince öğüntülerden oluşan bir tapa ile kapanmıştır. Erken uçan kabuk böceklerinden olup yılda iki generasyon verirler. Birinci uçuş zamanı mart ile nisan, ikincisi de haziran ve temmuz aylarına rastlar. Ancak hava hallerinin uygun gittiği zamanlarda yılda üç generasyon da verebilirler.



Pityokteines curvidens'in biyolojisi





Pityokteines curvidens'in yenik yolları

Mücadelesi: Ormanda temiz işletmecilik uygulanması bu türle mücadele açısından çok önemlidir. Böceğin uçuş zamanı göz önünde bulundurularak, mekanik mücadele kapsamında kalın kabuklu tuzak odunları hazırlanır ve larvalar pupa olmak için diri oduna girmeden önce kabukları bezler üzerinde soyularak dökülen böceklerle birlikte yakılır. Biyoteknik mücadele kapsamında Ipsenol içeren ve mevcut ruhsatlı bulunan dispenserler kullanılarak feromonla mücadelesi yılda iki kez uçuş zamanı boyunca yapılır.



Pityokteines curvidens'in mekanik mücadelesi



Pityokteines curvidens'in biyoteknik mücadelesi

Pityokteines marketae (Knizek, 1996)

Akdeniz göknar kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Erkek erginler 2,7-3,4 mm büyüklüğünde, koyu kahverengi-siyahımsı, antenleri sarımsı açık kahverengi ve bacakları kahverengi olup, dişler belirgindir. Dişi erginler 2,5-3,4 mm büyüklüğünde, alın kısmı bol miktarda sarı, uzun tüylerle kaplıdır. Antende yer alan funicle 5 segmentten oluşmaktadır, anten topuzu 3 dikişlidir. Sağrıda 3 çift diş ve çok sayıda konik tüberkül bulunur.



Pityokteines marketae'nin erkek ve dişi bireyi

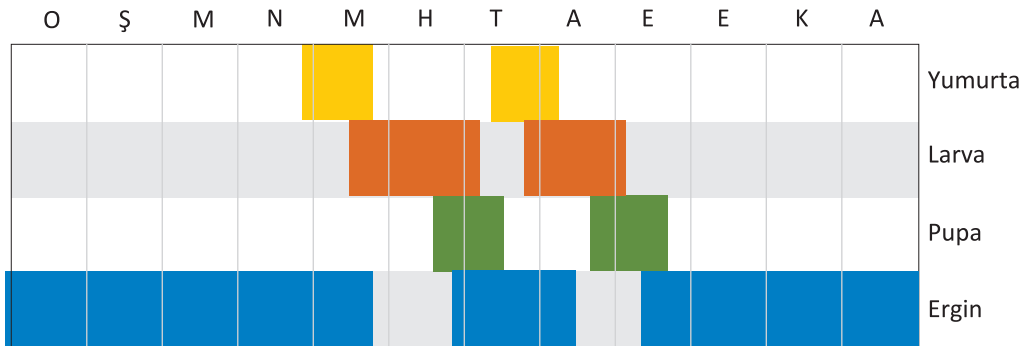
Yayılışı: Zararlı Adana, Kahramanmaraş, Mersin (Bozyazı, Mut, Erdemli, Gülnar, Mezitli, Silifke ve Toroslar ilçeleri), Burdur-Bucak, Isparta-Yenişarbademli, Isparta-Eğirdir, Antalya-Akseki, Antalya-İbradı'da görülmüştür.



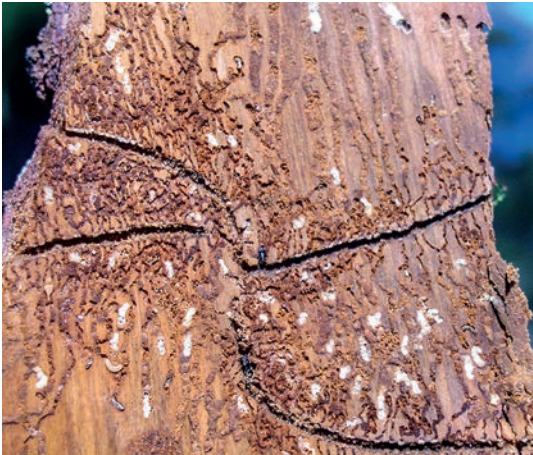
Pityokteines marketae'nin ergin ve larvaları

Zararı: Endemik bir türümüz olan *P. marketae*, esas olarak *A. cilicica*'da zarar yapar. Açmış olduğu ana yol ve larva yolları sebebiyle iletim demetleri kesilir, bitki yeterli suyu ve besini alakalı dokulara iletemediği için önce sararır, sonra kuruyarak ölür. Akdeniz Bölgesi'nde ökse otu (*Viscum album* ssp. *abietis*) ile birlikte Toros göknarında önemli zarara yol açar.

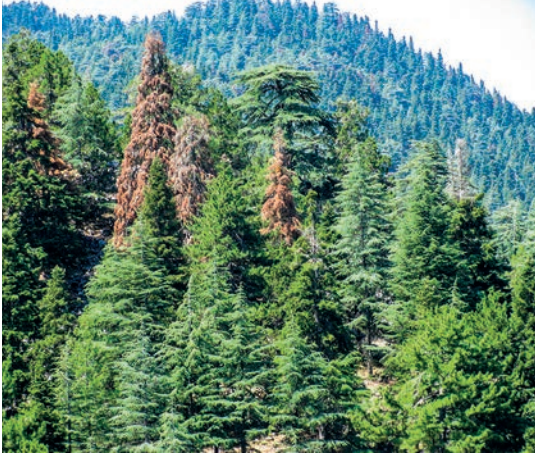
Biyolojisi: *P. marketae*'nin yumurta, larva, pupa ve ergin dönemi ağacın kabuk-kambiyum tabakası arasında geçer. Erkek bireyler üremek için ağacın kabuğundan kambiyum tabakasına doğru bir giriş deliği açar. İçeri giren, ergin iki tabaka arasında, yatay yönde iki kollu bir ana yol meydana getirir. Nisan ortası-mayıs sonu ile haziran sonu-ağustos başı olmak üzere, yılda iki uçuş zamanı vardır.



Pityokteines marketae'nin biyolojisi



Pityokteines marketae'nin yenik yolları



Pityokteines marketae'nin ağaçtaki zararı

Mücadelesi: Başta kuraklık olmak üzere ökse otu zararı ve kabuk böcekleri sebebiyle ormanda kuruyan veya kurumakta olan ağaçlar kesilerek çıkarılmalıdır. Mekanik mücadele kapsamında böceğin uçuş zamanından 2 hafta önce hazırlanacak kalın kabuklu tuzak odunları, sahada böcek pupa oluncaya dek tutulur ve kabukları soyularak dökülen böceklerle birlikte imha edilir. Biyoteknik mücadele kapsamında Ipsenol içeren ve mevcut durumda *P. curvidens* için ruhsatlı bulunan dispenserler kullanılarak feromonla mücadelesi yılda iki kez, uçuş zamanı boyunca yapılır. Ancak feromonun türe has olmaması sebebiyle yeterli böcek çekmeme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır. Feromon tuzaklarından böceğin uçuş zamanının tespitinde yararlanılabilir.



Pityokteines marketae'nin biyoteknik mücadelesi (Feromon asılması) (Ulukışla/Niğde)



Pityokteines marketae'nin mekanik mücadelesi
(Tuzak odunu veya tuzak ağaçların kabuklarının soyulması)
(Ulukışla/Niğde)



Pityokteines marketae'nin mekanik mücadelesi
(Tuzak odunu veya tuzak ağaçların kabuklarının soyulması)
(Eğirdir/Isparta)



Tomicus destruens (Wollaston, 1865)

Akdeniz orman bahçivani (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Kirmızımtırak kahverengindeki erginleri 3,5-4,7 mm büyüklüğündedir. Alınları seyrek noktalıdır. Antenler ve bacaklar kahverengidir. Kanat örtülerinin sağısı üzerindeki ikinci nokta şeritlerinin arasında granüller bulunmaktadır.



Tomicus destruens ergini

Yayılışı: Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerdeki çam ormanlarında yayılış yapmaktadır.

Zararı: *T. destruens* Akdeniz'de yayılış yapan bütün çam türlerinde zararlıdır. Erginleri kabuk dışında ayrıca sürgünlerde olgunluk yiyimi yaparlar. Bu şekilde sürgünler kuruyarak kahverengi bir görünüm alır.



Tomicus destruens'in ergini ve yumurtaları



Tomicus destruens'in larvaları ve yenic yolları



Tomicus destruens'in olgun larvaları



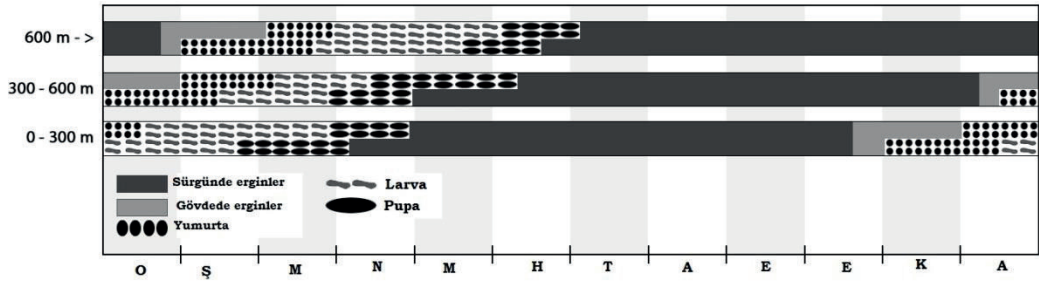
Tomicus destruens'in pupa ve genç erginleri

Biyoloji: *T. destruens* yılda bir generasyon vermektedir. Alt yükselti basamaklarında (0-300 m) böcek kasım ayında yumurta bırakmaya başlar, nisan ayından itibaren ise genç erginler görülür. Larva dönemi, şubat başından mart ortasına kadar; pupa dönemi ise mart ortası ile nisan ortası arasında olur. 2 mm genişliğindeki bir giriş deliğinden itibaren, yukarıya doğru bir kollu düşey tipte ana yol açar. Ana yol baston başını andıran bir çiftleşme odası ile başlar. Giriş deliğinin çevresinde reçine hunileri oluşur. Larva yolları 5-7 cm uzunluğundadır. Olgun larvalar, larva yollarının sonundaki oval pupa beşiklerinde pupa olurlar. Erginleri sürgünlerde olgunluk yiyimi yaparlar. Bu şekilde sürgünler kuruyarak kahverengi bir görünüm alır.



BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI



Tomicus destruens'in yükselti basamaklarına göre biyolojisi



Tomicus destruens'in kabukta giriş deliği ve reçine akıntısı



Tomicus destruens'in yenik yolları (Ana ve larva yolları)



Tomicus destruens ergininin sürgüne giriş deliği



Tomicus destruens ergininin sürgündeki zararı



Tomicus destruens'in zararı



BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI



Tomicus destruens'in zararı sonucu sürgünde görülen kurumalar



Tomicus destruens'in tuzak odunlarla mücadelesi

Mücadelesi:

- 1) Uçma zamanında, *T. piniperda* için ruh-satlı (α -pinen içerikli) feromon kullanılarak biyoteknik mücadele ve tuzak odunları ile mekanik mücadele yapılır. Bu hususta dikkat edilmesi gereken husus, böceğin uçma zamanının yükseltiliye bağlı olarak değişiklikler göstermesidir.
- 2) Sürgünlerde olgunluk yiyimi yapan erginler ile nisan-mayıs aylarından başlanarak kışa kadar sürgünlerin toplanıp imha edilmesi yoluyla mekanik mücadele yapılır.



Tomicus destruens'in feromon tuzaklarla mücadelesi (Bucak/Burdur)

Tomicus minor (Hartig, 1834)

Küçük orman bahçivani (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Baş ve boyun kalkanı siyah, kanat örtüleri kırmızımsı kahverengi olan bu kabuk böceği 3,4-4 mm büyüklüğündedir. Anten ve bacakları kırmızımsı sarı renktedir. Boyun kalkanının eni boyundan fazladır. Sağrıda kanat örtülerinin birleştiği çizginin sağ ve solunda çukurluğun bulunmayışı, bu böceği büyük orman bahçivanından kolayca ayırt etmeye yarar.



Tomicus minor'un ergini



Tomicus minor'un anayol açan ergini

Yayılışı: Ülkemiz çam ormanlarının hemen hemen tamamında yayılışı bulunmaktadır.



Tomicus minor'un sürgünlerde yoğun zararı



BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI

Zararı: Türkiye’de kızılçam, karaçam, fıstıkçamı, sarıçam ve sedirler üzerinde saptanmıştır. Taze kesilmiş olan ağaçların gövdeleri ile birlikte dikili vaziyette ve biraz zayıf düşmüş ağaçlara da arız olmak suretiyle primer bir görünüm arz eder. Bu böceğin diri oduna fazlaca girmiş olan yenik şekli ve özellikle çok uzun olan ana yolları, ağaca halkalama gibi tesir ederek öz suyun akımına engel olur. Bu sebeple bu böceğin zararı *T. piniperda*’ya nazaran daha tehlikeli olarak kabul edilir. Bu zararlı tercihen tepe çatısındaki materyalin ince kabuklarında ürer. Ağaçların sürgünlerinde olgunluk ve regenerasyon yiyimi yapar. Erginler kışlama ve olgunluk yiyimi boyunca yaklaşık 8-9 ay sürgünlerde kalır. Sürgünleri 5-20 cm uçtan kurutur. Genç erginlerin olgunluk yiyimi, bir yaşındaki çam sürgünlerinde sonbahara kadar devam ederek, ağaçların tepe çatısını şiddetli bir şekilde seyrekleştirir. Ayrıca üreme yiyiminin yanında, mavi mantarları taşımaları sebebiyle de ekonomik bakımdan önemi büyüktür. Genç erginlerin olgunluk yiyimi sonucu, genç meşcerelerde önemli sürgün kayıpları oluşur. Özellikle kurak geçen dönemlerde ve kış donlarından fazla hastalanmamış olan ağaçlara da gider.



Tomicus minor’un martı kanadı biçiminde yenik yolu



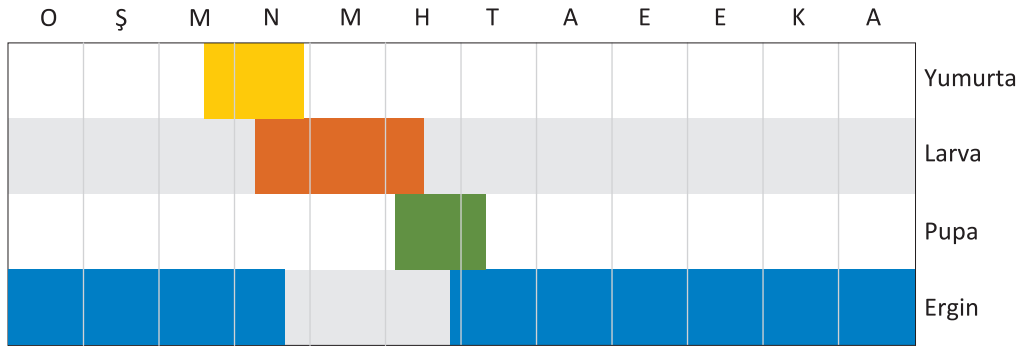
Fıstık çamında sürgünde görülen kurumalar



Tomicus minor'un sürgündeki zararı

Anayol açan *Tomicus minor* erginleri*Tomicus minor* erginlerinin çıkış delikleri

Biyolojisi: Uçma zamanı mart-nisan aylarıdır. Ana yolu diri oduna kuvvetli olarak gömülmüş iki kollu yatay yoldur. Bu yolların uzunluğu 6-8 cm arasında değişir. Ana yolun çok kısa bir girişi vardır. Larva yolları seyrek ve kısa, ancak 2-3 cm kadar uzunluktadır. Bu yollar iletim boruları yönünde yukarıya ve aşağıya doğru olmak üzere ve ana yola dik bir biçimde seyreder. Larva yollarının son kısımları diri odunun oldukça derinine girmiştir. Olgun larvalar 4,5 mm boyundadır. Mart-nisan-mayıs aylarında larva dönemindeydir. Pupa beşikleri larva yollarının sonunda bulunur. Genç erginlerin olgunluk yiyimi bir yaşındaki çam sürgünlerinde sonbahara kadar devam ederek ağaçların tepe çatısını şiddetli bir şekilde seyrekleştirir. Kışlama ölü örtü içinde gerçekleşir. Genellikle yılda bir generasyon verirler.

*Tomicus minor*'un biyolojisi



Tomiscus minor ile mekanik mücadelede tuzak odunları kullanımı

Mücadelesi:

- 1) Zararlı ile uçma zamanında ruhsatlı (α -pinen içerikli) feromonla biyoteknik mücadele ve tuzak odunları ile mekanik mücadele yapılır. Mart ayının başında tuzakların araziye yerleştirilmesi gerekir.
- 2) Sürgünlerde olgunluk yiyimi yapan erginler ile mekanik mücadele amacıyla, yaz ve sonbahar ayları boyunca sürgünler toplanıp yakılır.



Tomiscus minor ile mücadelede feromon tuzaklarının kullanımı



Tomicus piniperda (Linnaeus, 1758)

Büyük orman bahçivani (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Ergini 3,5-5,0 mm büyüklüğündedir. Başı ve boyun kalkanı parlak siyah, kanat örtüleri siyah ya da koyu kah-verengidir. Anten ve bacakları pas kırmızıdır. İnce kıllar bulunan kanat örtüleri üzerinde, küçük noktacıkların meydana getirdiği uzunlamasına çizgiler vardır. Sağrıda kanat örtülerinin birleştiği hattın iki tarafında, özellikle erkekte daha belirgin olarak görünen iki hafif çukurluk bulunur. Yumurtaları 1 mm genişliğinde olup, parlak beyaz renktedir.



Tomicus piniperda'nın ergini (dorsal ve lateral)



Tomicus piniperda'nın yenik yolu

Yayılış: Ülkemiz çam ormanlarının büyük bir kısmında yayılışı bulunmaktadır.

Zararı: Bütün çamlarda, nadiren ladinde zarar yapar. Böcek üreme yiyiminden başka bir de regenerasyon yiyimi yapar. Bunun için yumurtalarını koyduktan sonra, üreme yolunu terk ederek, ağaçların tepesine gider ve burada bir yıl önceki sürgünleri kaidesinin biraz üstünden delerek içeriye girip, sürgünün öz odununu tahrip eder. Genç erginlerde aynı yılın mayıs sürgünlerinde, yaşlı böceklerin regenerasyon yiyimine benzer olgunluk yiyimi yaparlar. Bu yiyimlerle öz boruları boşalan sürgünler sonbaharda, hatta yazın rüzgârın etkisiyle kırılarak yere düşerler. Bu şekilde zarar görmüş olan ağaçlar, bir bahçıvan tarafından makaslanmak suretiyle sivri bir form verilmiş gibi göründüklerinden, bu böceğe 'Orman Bahçıvanı' denilmiştir. Böceğin sürgünlere girdiği deliğin etrafında çoğu kez huni şeklinde beyaz reçine sızıntılarının meydana gelişi, *T. piniperda*'nın varlığını gösteren karakteristik bir belirtidir. Bu böcek, özellikle yeni kesilmiş veya ölmüş olan ağaç gövdelerine arız olur. Üreme yapmak için ağaç gövdelerinin kalın kabuklu kısımlarını tercih eder. Fakat bu arada kültür çağındaki genç ağaçlara da tasallut eder. Bunlarda sadece üreme yiyimi ile değil, aynı zamanda tekrarlanan kışlama yiyimi ile çok büyük zararlara sebep olur. Bu zararlı fırtına, dolu, gaz zararları, mantar veya çeşitli böcek larvalarının zararına uğramış olan ağaçlarda kolaylıkla kitle üremeleri oluşturur. Yaşlı ve sırkılık çağındaki ağaçlarla, genç kültürlerdeki olgunluk ve regenerasyon yiyimleri, çok büyük artım kayıplarına ve tepe çatısı bozukluklarına sebep olur. Arka arkaya birkaç yıl devam eden sürgün tahribatı sonunda, ağaçların tepe çatılarında çok büyük seyreilmeler görülür. Sürgünlerde meydana gelen zararlar gövdelerde oluşan üreme yiyimi zararlarından daha büyük boyutlara ulaşır.



Tomicus piniperda'nın kabuğa giriş delikleri ile öğüntüler ve reçine akıntısı



Tomicus piniperda'nın sürgün uçlarında sebep olduğu kurumalar

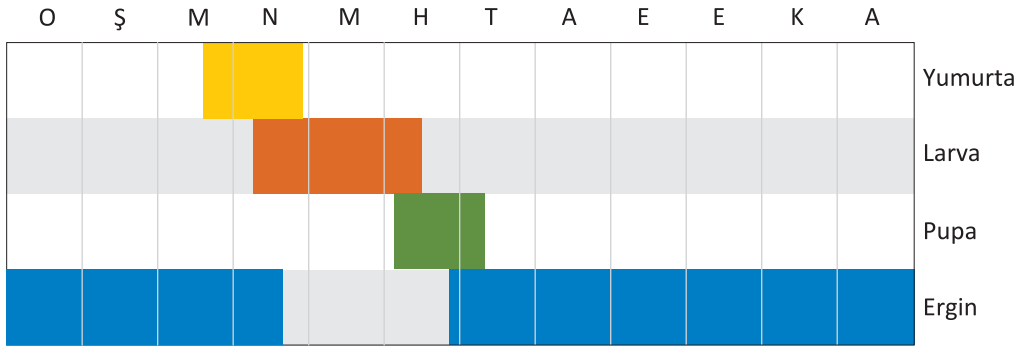


BÖCEKLER

KABUK-KAMBIYUM-ODUN ZARARLILARI

*Tomicus piniperda*'nın sürgündeki giriş deliği

Biyolojisi: Kışlama yaşı, kalın kabuklu çam gövdelerinin kaidelerinde açtıkları uzunluğu 5 cm'ye kadar ulaşan kışlama yolları içinde, ender olarak da ölü örtüde gerçekleşir. Kitle üremeleri sırasında ise genç ağaçlarda da kışlayabilirler. Dişiler genellikle, kütüklerin ve ağaçların güneşe bakan tarafında galeriler açar ve yumurtalarını bırakır. Ana yolu aşağıdan yukarıya doğru ilerleyen 3 mm çapında ve 12-15 cm kadar uzunlukta, ucu baston gibi kıvrık bir kollu düşey yoldur. Ana yol çoğu kez bir genişlikle, yatan ağaçlarda ise baston başını andıran yarım daire şeklinde bir kıvrımla başlar. Oldukça sık olan larva yolları bir miktar ana yola dikey olarak gittikten sonra, birbirlerinden ayrılarak aşağı ve yukarı uzanır. Gerek ana ve gerekse larva yolları, ağacın kambiyum tabakasında olup, diri oduna pek az girmiş vaziyettedirler. Pupalama kabuk içinde hazırlanan oval bir pupa beşiğinde meydana gelir. Erginleşme mayıs-haziran aylarında gerçekleşir. Erginler 2 mm genişliğindeki uçuş deliği açarak, civarda bulunan bütün çamlardaki çam ağaçlarının taç kısmındaki sürgünlerine gider. Mayıs ayından ekime kadar olgunluk yiyimi yapar. Sürgünde 2,5-10,0 cm uzunluğunda tüneller açarlar. Ekim ayında erginler kışlamak için çam ağaçlarının alt kısımlarına gider. Az miktarda ergin kışı sürgünlerde geçirir. Uçuş zamanı şubat-mart aylarına rastlar. Buna göre erken uçan kabuk böceklerindendir. Yılda bir generasyona sahiptir.



Tomicus piniperda'nın biyolojisi



Tomicus piniperda'nın yenik yolu ve larvaları

Mücadelesi:

- 1) Zararlı ile uçma zamanında ruhsatlı (α -pinen içerikli) feromonla biyoteknik mücadele ve tuzak odunları ile mekanik mücadele yapılır. Şubat-mart ayları boyunca tuzakların araziye yerleştirilmesi gerekir.
- 2) Sürgünlerde olgunluk yiyimi yapan erginler ile mekanik mücadele amacıyla yaz ve sonbahar ayları boyunca sürgünler toplanıp yakılır.



Pityogenes bistridentatus (Eichhoff, 1878)

İnce dal kabuk böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Erginlerinin büyüklüğü erkeklerde 2,0–2,7 mm, dişilerde ise 2,3–2,7 mm arasında değişmektedir. Renkleri genellikle siyahımtırak kahverengidir. Dişilerin sağrısı kırmızımtırak kahverengi, antenleri sarı, bacakları kahverengimsi kırmızıdır. Erkeğin sağrısı kuvvetli dişli olup dişler çengel biçiminde kıvrımlıdır. İkinci diş en büyük olanıdır.



Pityogenes bistridentatus erkek ve dişi ergini

Yayılışı: Ankara, Antalya, Artvin, Bolu, Burdur, Bursa, Denizli, Edirne, Eskişehir, Giresun, Isparta, İstanbul, Karabük, Mersin, Muğla, Sinop yörelerinde tespit edilmiştir.

Zararı: Ülkemizde karaçam, sahil çamı, kızılçam, sedir ve ladinde zarar yapar. Sekonder bir zararlı olup; üremek için hastalıklı ağaçların dallarını ve kesilen ağaçların tepe kısımlarını tercih ederler. Fakat bu kabuk böceği, kültür ve sırkılık çağındaki sağlıklı ağaçlara da arız olarak ölümlerine sebep olur. Bu sebeple ormancılık bakımından önemli kabuk böceklerindendir.



Pityogenes bistridentatus'un zararı ve yenik yolları

Biyolojisi: Yenik şekli yıldız şeklinde olup, 5-7 ana yol ile büyük bir çiftleşme odasından oluşur ve diri oduna derin bir şekilde girer. Dişiler her bir kola 5-6 adet yumurta bırakır. Ana yollarda 10 cm'ye kadar ulaşabilen her bir kol, kalın dallarda uzunlamasına uzanır. İnce dallarda bu yollar, her yöne doğru ilerler ve boyları da 3-4 cm kadar olur. Yumurta odacıkları büyük ve fazla aralıklıdır. Larva yolları kısa ve kıvrımlıdır. Kabuk ile odun arasında pupa olurlar. Yüksek rakımlı yerlerde yılda bir, alt rakımlarda yılda iki generasyon verirler. Birinci uçuş zamanı Mayıs, ikincisi Temmuz ayına rastlar. Kışı ergin olarak üreme yerinde geçirir.

Mücadelesi: Uçuş zamanında tuzak odunları ile mekanik mücadele yapılır.



Dioryctria sylvestrella (=splendidella) (Ratzeburg, 1840)

Reçine kelebeği (Lepidoptera, Pyralidae)

Tanımı: Yumurtaları ortalama 1,5 mm çapında, disk şeklinde ve kirli beyaz ile açık kahverengi arasında değişmektedir. Kırmızı kahverengi baş kapsülüne sahip genç tırtıllar, sarımsı beyaz veya açık pembe renktedir. İleri safhalarda daha koyu, kirli gri-yeşil bir görünümündedir ve bu evrede uzunlamasına şeridin izleri belli olmaya başlamaktadır. Tırtıllar üzerinde bulunan siyahımsı kahverengi tüylü siğiller belirgindir. Olgunlaşan tırtılların başı siyah olup, boyları 4 cm'ye kadar ulaşır. Renkleri açık kahverengi ile kızıl kahverengi arasında değişmektedir. Erkek erginlerin ön kanatları arasındaki açıklık 24-31 mm, dişi erginlerin ise 26-35 mm arasındadır. Kanadın vücuda doğru olan alt kısmında kırmızımsı kahverengi bir benek vardır. Ön kanatları koyu kahverengi olup, üzerinde grimsi kahverengi ve sağlı sollu, enine zikzaklı üçer adet şerit mevcuttur. Arka kanatlar ise açık gri kahverengi ve uçları saçaklıdır. Erkeklerde anten başa bağlandığı yerden itibaren kıvrımlıdır ve kıvrımın üzerinde şişkin pul bulunur. Anten erkeklerde tek taraflı tarağımsı, dişilerde iplik şeklinde olup boyları 8-11 mm arasında ve filiform tipindedir.



Dioryctria sylvestrella'nın ergini



Dioryctria sylvestrella'nın larvası



Dioryctria sylvestrella'nın pupaları

Yayılışı: Türkiye’de Antalya, Çanakkale, Edirne (Keşan), İzmit (Kerpe), Burdur, Adana (Saimbeyli, Pos, Pozantı), Artvin (Şavşat, Borçka), Aydın (Söke, Ovacık), Denizli, Giresun (Kemerköprü), Kastamonu (Tosya), Mersin (Gülнар, Mersin, Mut, Tarsus)’de yayılış yapmaktadır.



Dioryctria sylvestrella’nın galeri içindeki larvası

Zararı: *D. sylvestrella* karaçam ve kızılçam türlerinin yanı sıra ladinde de önemli zarar yapar. Tırtılları kabuk altında ve kambiyumda beslenir. Böceğin ağaç gövdesinde aktif zararı sonucunda oluşan reçine kümeleri, parlak ve beyaz renkte görünür. Böceğin zararı, ağaç gövdelerinde ortaya çıkan reçine hunileri ve üzerindeki kırmızı renkli pisliklerden kolaylıkla belli olur. Dişi erginler yumurtalarını ağacın kabuk çatlaklarına bırakır. Huniler tırtıl aktif iken beyaz renkte, pupa olduktan sonra zamanla kurumakta ve sarımsı bir renge dönüşür. Zarar sebebiyle kabuk üzerinde biriken reçine salgıları, yukarıdan aşağıya doğru akar. Yaralanmış, dalları kırılmış ağaçlar böcek saldırısına daha fazla maruz kalır. Reçine kümeleri gövdenin daha çok alt kısımlarında bulunur, üst kısımlara doğru azalır. Yaşlı ağaçlarda ölüm meydana gelmemekle birlikte, larvaların odunda beslenmesi ile oluşan deformasyon ve yoğun reçine salgıları, ağacın gövde kalitesini bozar. Ancak genç bireylerdeki zararlar ağaçların kurumasına yol açar.



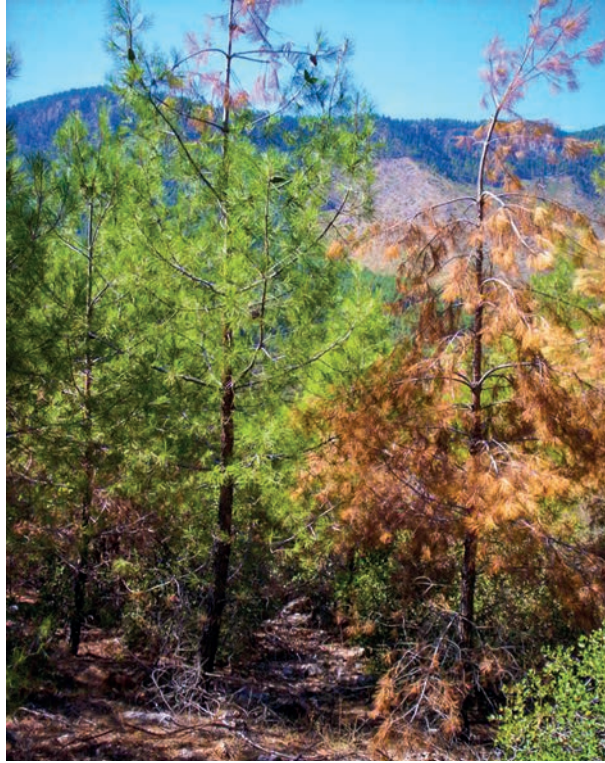
BÖCEKLER

KABUK-KAMBİYUM-ODUN ZARARLILARI

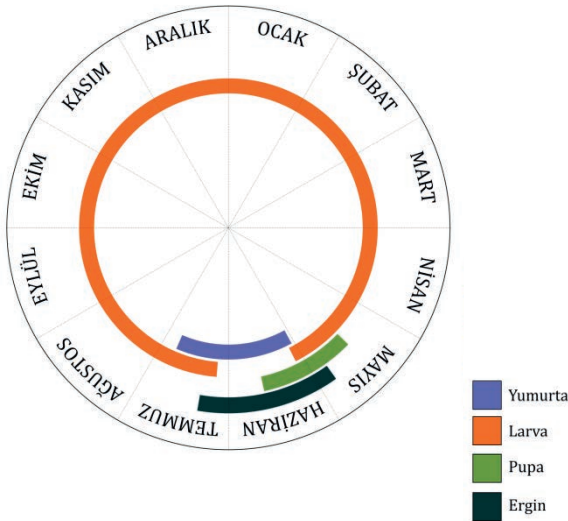


Dioryctria sylvestrella'nın zararı sonucu oluşan reçine salgıları





Dioryctria sylvestrella'nin kuruttuğu genç kızılçam bireyleri



Dioryctria sylvestrella'nin biyolojik döngüsü

Biyolojisi: Böceğin uçuş zamanı, mayıs ayı sonunda başlar ve haziran ayı boyunca devam eder. Yumurta dönemi haziran-temmuz aylarında olup, yaklaşık 3-4 hafta sürmektedir. Yumurtalarını gövdenin kabuk çatlaklarına bırakır. Tırtıl dönemi, temmuz ayından ertesi yılın haziran başına kadar sürmektedir. Larvalar kışlama duruma geçtiklerinde yuvalardaki reçineler kuruyarak sertleşir. Mayıs-haziran aylarında pupa dönemindedir. Reçine kümeleri içerisinde pupa olur. Prepupa döneminde yeşil-kahverengi olan pupaların rengi birkaç gün içerisinde koyulaşır.

Mücadelesi: Uygulamada böceğe karşı sadece mekanik mücadele yapılabilir. Ağaçlardaki taze reçine akıntısı içerisinde bulunan beyazımsı renkteki tırtıllar alet yardımıyla saptanarak, ezilmek suretiyle mücadele yapılmaktadır. Mücadele, böceğin larvalarının büyüüp belirginleştiği şubat-mart-nisan aylarına rastlamaktadır. Böceğin zararına uğramış fidanlar diplerinden kesilerek yakılır.



Rhynchophorus ferrugineus (Olivier)

Kırmızı palmiye böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Tanımı: Kırmızı palmiye böceği özellikle hurma ve palmiye ağaçlarında oldukça zararlı bir böcek türüdür. Erginleri kırmızımsı kahverenginde olup 35 mm uzunluğundadır. Baş kısmı uzun kıvrılmış bir hortum şeklindedir. Baş ve hortumu toplam uzunluğunun üçte biri kadardır. Vücudunun orta kısımlarında koyu benekler vardır. Erkeklerde hortumun arka ucu kısa kahverengi tüylerle kaplıdır. Dişilerde hortum ince, uzun ve daha kıvrıktır. Yumurtalar kremsi beyaz renkte, parlak ve dikdörtgen biçimindedir. Yumurtaların ortalama uzunluğu 2,5 mm'dir. Larvalar ortalama uzunluğu 35 mm olup, olgun larvalar 50 mm'ye kadar boylanır. Beyaz vücutları ve kahverengi başları ile tanınır. Vücudu 13 segmentten oluşur. Larvalar güçlü ağız yapısına sahiptir. Larvanın bacakları yoktur. Larvalar oval bir koza içerisinde pupa olurlar. Pupalar ilk önce krem renkte olup, sonradan kahveye döner ve ortalama uzunluğu 35 mm'dir.



Rhynchophorus ferrugineus ergini (lateral)



Rhynchophorus ferrugineus ergini (dorsal)

Yayılışı: Malezya'da ilk kez 1980 yılında hindistancevizi ağaçlarında görülen "Kırmızı Palmiye Böceği", önce Suudi Arabistan'a, buradan da ihraç edilen hurma fidanlarıyla Birleşik Arap Emirlikleri'ne ve 1994'te de Mısır'a geçmiştir. 1996 yılında Mısır'dan ihraç edilen Arap hurma ağaçları ile İspanya'ya kadar ulaşan böcek, 1999'da İsrail'de de görülmüştür. 2005 yılında ise Mısır'dan ithal edilen hurma ve palmiye ağaçları ile de Antalya ve Mersin üzerinden Türkiye'ye yayılmıştır. Daha sonra yapılan araştırma ve gözlemler sonucunda Adana, Antalya, Muğla, Aydın, İzmir ve İstanbul illerinde varlığı belirlenmiştir.

Zararı: Zararı larvalar yapar. Yumurtadan çıkan genç larvalar gövde içine girer ve burada yumuşak lifli dokuyla beslenerek tüneller açar. Larva, hayatını tamamen gövde içinde geçirdiği için başlangıçta zararlıyı ve oluşturduğu zararı tespit etmek çok zordur. Zararının palmiye ağaçlarının büyüme noktalarında beslenmesi sonucu, gövde üzerinde ve yaprakların gövdeye bağlandığı kısımlarda açılan küçük deliklerden sarımsı kahverengi, yapışkan bir sıvı ve larvanın beslenme artıklarının oluşturduğu tümsekler gözle görülebilir. Zamanla (yaklaşık 2-3 yıl sonra) yapraklarda sararma, solma ve kuruma gözlenir. Larvalar 1 m uzunluğunda tüneller açabilmektedir. Zarar gören bitki dokularında çürümelerin meydana gelmesi ve kötü bir kokunun yayılması tipiktir. Ağaçlarda tünel sayısı arttıkça ağacın gövdesi giderek zayıflar ve bu durum ağacın kolaylıkla devrilmesine ya da çürüyerek ölmesine sebep olur. Bu zarardan dolayı birçok ülkede hurma ağaçlarının tamamen yok olmasına ve dolayısıyla önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

Biyolojisi: Yılda 25–27°C sıcaklıkta 3 generasyon verilebilir. Generasyonu boyunca aynı konukçu üzerinde yaşar. Dişiler ağacın yarık kısımlarına ya da deldikleri yerlere yaklaşık 300 adet yumurta bırakır. Yumurta, taze yaprakların gövde ile birleştikleri yerlere veya palmiyenin zarar görmüş kısımlarına, birbirine temas etmeyecek şekilde yan yana ve bitki dokusu içine bırakılır. Yumurtalar 2 ile 5 gün arasında açılır. Yumurtaların gelişebildiği en yüksek sıcaklığın 40°C olduğu belirlenmiştir. Yumurtadan çıkan larvalar gövdenin iç kısımlarına doğru beslenerek ilerler. Larva dönemi 1-3 ay sürer. Gelişimini tamamlayan larvalar, beslendikleri yerleri terk ederek palmye üzerindeki yaprak sapları ile gövde arasında veya ağacın zarar görmüş kısımlarında, kabuk altında, oval bir koza örecek pupa olurlar. Pupa dönemi 14-21 gün sürer. Erginler, sıcaklığın 12–14°C üzerinde olması durumunda aktif hale geçerler. Bölgelere göre değişmekle birlikte erkek bireyler 50–120 gün, dişiler ise 50-109 gün yaşar. Bütün hayat dönemi yaklaşık 4 ay sürmektedir. Erginler uzun uçuşlar yapma yeteneğinde olup, bir uçuşta 900 m uzaklığa ulaşabildiği kaydedilmiştir.

Mücadelesi:

1) Zararlı ile mücadelede; kültürel tedbirler (bulaşık ağaçların kaldırılması, sanitasyon) uygulanmakta, biyoteknik mücadele kapsamında feromon tuzakları kitlesel yakalama ve izleme maksatlı olarak kullanılmakta, koruyucu ve tedavi maksatlı pestisit uygulamaları yapılmaktadır.

2) Zararlı ile mücadelede karantina tedbirleri ve kültürel tedbirler önemli yer tutmaktadır. Mücadelede bütün yöntemlerin entegrasyonuna önem verilmelidir. Söz konusu zararlı iç ve dış karantinaya tabidir. Zararlı, bulaşık bitki materyalleri ile yayılmaktadır. Bu sebeple, bulaşık üretim ve dikim materyallerinin ülkemize girişine ve ülkemizde de temiz bölgelere taşınarak bulaştırılmasına engel olunmalıdır.

3) Zararlı ile mücadelede kültürel tedbirler önemli yer tutmaktadır. Dalların koltuğundaki organik materyalin çürümesinin engellemek amacıyla, palmiyenin taç kısmı periyodik olarak temizlenmelidir.

4) Sağlıklı bir ağacın herhangi bir yerinde yapılacak kesim ve yaralamalardan kaçınılmalıdır. Budamalar, zararlının aktif olmadığı kış aylarında yapılmalıdır. Kök sürgünleri ve kesilen dallar imha edilmelidir. Yeşil yapraklar kesileceği zaman, gövdeye birleştiği yerden itibaren 120 cm uzağından kesilmelidir.



Rhynchophorus ferrugineus zararı



5) Palmiye ağaçları için uygun sulama ve gübreleme programı uygulanarak ağaçların strese girmesi engellenmelidir. Sulamanın, salma sulama yerine damlama sulama şeklinde yapılması tercih edilmelidir.

6) Ağır zarar görmüş palmiye ağaçları kesilerek, kökleri ile birlikte imha edilmeli ve bitki artıklarının ortamdaki uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Böylece zarar görmüş palmiyelerin zararlıya konukçuluk yapmaları engellenir.

7) Zararlıların varlığının belirlenmesi ve ergin popülasyonunun azaltılması için biyoteknik mücadele kapsamında feromon tuzakların kullanılması, kırmızı palmiye böceğini kontrol altında tutmada önemli mücadele yöntemlerinden biridir. Feromon olarak, erkek bireylerin salgıladığı Ferrugineol ((4S, 5S)-4-methyl-5-nonanol) kullanılır. Ancak feromon tek başına yeterli etkiyi sağlayamadığı için, tuzakların (kova tipi, huni tipi) içine küçük naylon poşette etil asetat (100 mg) ve bir cezbedici yem (hurma meyvesi, şeker, şeker kamışı, palmiye ağacının herhangi bir kısmı vs.) ilave edilerek feromon maddesinin etkisi artırılır. En yaygın tuzak tipi, kova tipi olup, 10-15 litre hacminde ve 25-30 cm yüksekliğindedir. Kenarında ve kapağında böceğin girebilmesi için 4'er adet, 10 cm² ebadında pencereler bulunur. Kapağın altındaki çengele, feromon ile etil asetat asılır. Tuzağın içine cezbedici yem, yüksek nem seviyesini korumak ve gelen ergin bireylerin tuzağın dışına çıkmasını engellemek için de yaklaşık 1-2 litre su ilave edilir. Ayrıca, kovanın etrafına gelen ergin bireylerin tutunarak pencerelerden içeri girmesini sağlamak için bir bez sarılır. Tuzaklar yerden yaklaşık 1,5-2,0 m yükseğe ve gölgede kalacak şekilde asılır. Feromon kapsüller ile etil asetat bulunan poşetler 2-3 ayda bir, cezbedici yem ise sıcaklığa bağlı olarak en geç üç haftada bir değiştirilmelidir ve suyu biten tuzaklara su ilave edilir. Zararlıların tespiti için, palmiye ağacı bulunan park, bahçe ve fidanlıklarda hektara bir tuzak, yol kenarı ve orta kaldırımlarda sıra halindeki palmiye ağaçları için ise 1 km'de bir tuzak asılır. Tuzaklar, 1-2 haftada bir kontrol edilir ve erginin uçuş aktivitesi ve zararlıların popülasyon yoğunluğunu tespit etmek için, belirli dönemlerde yakalanan böcekler sayılır. Böceğin varlığının tespit edildiği yerlerde kitlesel yakalama amacıyla tuzak sayısı artırılarak uygulama yapılır. Tuzaklar, yıl boyunca bulunduğu yerde asılı tutulur.

8) Bu zararlıların hem dış ve hem de iç karantina zararlısı olası sebebiyle, mecbur kalındığı takdirde, ilgili resmi kuruluşların önerdiği bitki koruma ürünleri kullanılarak, kimyasal mücadele uygulamaları yapılır. Zararlıyla bulaşık palmiye ağaçlarının bulunduğu alanlarda, zararlıların sağlıklı palmiye ağaçlarına bulaşmasının engellenmesi için palmiye ağaçları ilaçlanmalıdır. İlaçlamada bütün ağaç yüzeyi, özellikle yaprak petiollerinin ağaç gövdesi ile birleştiği kısımlar ilaçlı su ile iyice ıslatılmalıdır. Bu vaziyette ağaç başına yaklaşık 20-30 lt ilaçlı su kullanılır.

9) Zarar belirtileri gösteren palmiye ağaçlarının büyüme noktası henüz zarar görmemişse, hemen tedavi edici insektisit uygulamalarına geçilmelidir. Bu şekildeki ağaçların ölü yaprakları budanır ve gövdede zarar görmüş dokular kazınarak temizlenir. Bu kısımlara spreyl şeklinde bir insektisit uygulanır. Ayrıca, sistemik bir insektisit, gövdeden enjekte edilir veya topraktan ağacın kök bölgesine verilir.

10) Sistemik insektisitler, ağacın gövdesinin toprakla birleştiği kısmın hemen etrafına 20-30 cm derinliğinde çukur açılarak buraya 10-20 lt su ile birlikte verileceği gibi, ağacın gövdesine, yere 30-45 derecelik açı yaparak matkapla 10-15 cm uzunluğunda delikler (ortalama 4 adet delik) açılır ve tavsiye edilen dozda insektisit bu deliklere enjekte edilir. Daha sonra deliğin ağız aşısı macunu ile kapatılır.

11) Ayrıca budamalardan sonra kesilen yüzeylere, zararlıların yumurta bırakmasına engel olmak için temas ya da sistemik etkili insektisitlerle spreyl şeklinde ilaçlama yapılır. Yeni bulaşmaları engellemek amacıyla yapılan insektisit uygulamaları yaklaşık olarak 25-30 günde bir tekrarlanmalıdır.

12) Ancak, zararlıların henüz biyoeкологиjsi ve doğal düşmanları yeterli olarak bilinmediği için, çevreye ve doğal düşmanlara zarar vermesi sebebiyle ilaç kullanımından kaçınılmalıdır. Korumucu veya tedavi edici olarak uygulanan ilaçlamalarda, insektisitler dönüşümlü olarak uygulanmalıdır. Toprakdan ya da enjeksiyon yoluyla sistemik insektisitlerin uygulanması, tercihen bitkinin iletim demetlerinin daha aktif olduğu bahar ve yaz aylarında yapılmalıdır.

13) Eğer ağacın büyüme noktası zarar görmüş ve bütün yapraklar kendini aşağıya doğru bırakmışsa, ağacın bulaşma kaynağı olmasının engellenmesi için bir an önce uygun şekilde imha edilmesi gerekir.

14) Zararlı ile yoğun bulaşık ve imhasına karar verilen palmiye ağaçlarına, imha edilmeden birkaç gün önce, zararlıların değişik dönemlerinin (ergin, larva ve pupa) kesim veya taşıma vb. işlemler sırasında etrafa yayılmasını önlemek amacıyla yeşil aksam ilaçlaması yapılır.



Rhynchophorus ferrugineus mücadelesi



Anoplophora chinensis (Forster, 1771)

Turunçgil uzun antenli böceği (Coleoptera, Cerambycidae)

Tanımı: Boyları 20-40 mm arasında değişmektedir. Erkekler dişilere nazaran küçüktür. Antenleri 11 segmentli ve siyah olup üzerinde beyaz ya da açık mavi bantlar bulunur. Erkeklerde antenler vücut boyunun 2,0-2,5 katı kadardır. Elytra erkeklerde karın kısmını tamamen kapatır. Kanat örtüsü erkeklerde dar, dişilerde daha geniş ve yuvarlaktır. Kanat örtüsü üzerinde çok sayıda beyaz düzensiz leke bulunur. Bacaklarının üst kısımları beyazımsı mavimsi bir renge sahiptir. Yumurtanın büyüklüğü ortalama 5,5 mm, genişliği 1,7 mm ve rengi kremi beyazdır. Yumurta gelişikçe rengi sarımsı kahverengiye döner. Larvalar bacaksız olup gelişmiş hallerinde boyu 50 mm ve daha fazla olabilmektedir. Kremi beyaz renkli larvanın ön göğsünde kitinleşmiş sarımsı kahverengi bir iz bulunur.



Anoplophora chinensis dişi ve erkek ergini

Yayılışı: Bu tür ülkemize yeni girmiş olup, hâlihazırda İstanbul'da zarar yaptığı bilinmektedir.

Zararı: *A. chinensis* konukçu olduğu bitki türlerine çok ciddi zararlar veren, hatta öldürebilen bir böcektir. Geniş yapraklı ağaçlarda (akçaağaç, atkestanesi, kavak, söğüt, karaağaç, huş, çınar) zarar yapar. Larvalar ağaçların odun kalitesinin bozulmasına sebep olur. Erginler ise ince dalları ve kabukları yiyerek zarar verirler. Dişiler genellikle ağacın gövdesinin topraktan 60 cm yüksekteki yüzeyine ya da dışarıda kalmış kök bölümlerindeki kabuklara, ovipozitorü (yumurta koyma borusu) ile "T" biçiminde yarıklar açarak her birine bir yumurta bırakmaktadır. Yumurtalardan çıkan larvalar öncelikle kambiyum tabakası ile beslenir ve zaman içinde ağaçların odun dokusu içine girerek gelişimlerini tamamlarlar. Larvalar ağaçların odun dokusunda beslenerek kalitesinin bozulmasına sebep olmaktadır. Larvaların saldırısı ile ağaçlar zayıflar ve hastalık ve rüzgâr zararına daha hassas hale gelirler. Erginler ince dalları ve kabukları yiyerek zarar verirler. Ergin olduktan sonra ağacın dallarından çıkış yaptığı 1,0-1,5 cm çapındaki delikler dışarıdan görülür. Doğal yolla yayılması genellikle sınırlıdır. Yeterli besin kaynakları bulunduğu sürece fazla hareket etmezler. Bulundukları ağacın civarında 50 m kadar hareket ederler.



Anophopora chinensis larva tahribatı

Biyolojisi: Ergin bireyler 30-70 gün civarında yaşar ve yoğun olarak nisan ve ağustos ayları arasında görülür. Dişilerin yumurta sayısı beslenme durumuna ve yaşadığı bölgeye göre 70 ile 194 arasında değişir. Kış larva nadiren de pupa döneminde geçirmektedir. Odun dokusunda, larva döneminde beslendiği alanda pupa olmaktadır. Uçma delikleri 1-2 cm kadardır. Gelişimlerini iklim koşullarına, yumurta koyma zamanı ve besin kalitesine bağlı olarak 1-2 yıl arasında tamamlar.

Mücadelesi: Zararın yoğun olduğu ağaçlar kesilerek imha edilmelidir. Ergin ve larvalarına karşı kimyasal mücadele uygulaması yapılmalıdır. Ağaca doğrudan enjeksiyon ve topraktan uygulama şeklinde insektisit uygulanır.

Böcek, günümüzde İstanbul park ve bahçelerinde zarar vermeye başlamıştır. Ancak süs bitkileri ve fidanlarla başka bölgelere taşınma ihtimali yüksektir. Bu sebeple, gerek iç gerekse dış karantina tedbirlerine uyulmalı ve bitki ve her türlü bitkisel materyal iyice kontrol edilmelidir.



Anophopora chinensis mücadelesi (İstanbul)



Cryptorhynchus lapathi (Linnaeus, 1758)

Kızılağaç hortumlu böceği (Coleoptera, Curculionidae)

Morfolojisi: Ergin böcekler 7-9 mm boyundadır. Hortumu geriye doğru kıvrıktır ve uzunluğu baş ile göğüs toplamı kadardır. Kanat örtüleri arkaya doğru daralır ve koyu kahverengi ya da siyah renklidir. Boyun kalkanının yanları ve kanat örtülerinin arka 1/3'lük kısmı beyazımsı pullarla örtülüdür. Boyun kalkanının genişliği uzunluğundan fazladır ve ortası çıkıntı halinde ince çizgilidir. Yumurtadan çıkan larvalar 1,0-1,2 mm boyunda, baş açık kahverengi, vücut süt beyazı renktedir. Olgun larvalar 8-10 mm boyunda, vücudu hafif sarımsı beyaz renkte ve C şeklinde kıvrıktır. Larva galerinin sonunda öğüntülerle hazırladığı bir beşik içinde pupa olur. Pupalar 9-10 mm boyunda ve krem renklidir.



Cryptorhynchus lapathi ergini

Yayılış: Dünyada geniş yayılışı bulunan tür, ülkemizde ilk defa Bayburt orman fidanlığında, 1951 yılında saptanmıştır. Belgrad Ormanı, İzmit, Adapazarı, Akyazı, Hendek, Karasu yörelerinde zarar yaptığı belirlenmiştir. Böceğin tasallutuna uğramış kavak fidanlarının yurdun çeşitli yerlerine götürülerek kullanılması sonucu Karasu, Hendek, Düzce, Samsun, Yozgat yörelerinde de zarar yapmaktadır.



Cryptorhynchus lapathi larvası

Zararı: *C. lapathi* başta kavak olmak üzere söğüt, kızılğaç, kayın ve huşlarda da zarar yapmaktadır. Fidanlık ve ağaçlandırmaların ilk yıllarında çok önemli bir zararlıdır. Çok büyük bir biyo-coğrafik yayılışa sahip olup, biyolojik dönemlerini çeşitli biyoklimatik şartlara, özellikle hava sıcaklığına göre kolayca değiştirerek uyum sağlar. Bu sebeple, hiç görülmediği bir yerde, büyük zararlar yaratacak şekilde ortaya çıkması her zaman mümkündür. Bu türün zararına uğrayan ağaçlar tamamen ölebilir. Varlığı ancak zarar yapmasından sonra ve mücadele için ilaç kullanmanın hemen hemen hiçbir işe yaramaya-cağı bir zamanda anlaşılır. Diğer taraftan üzerlerinde böceğin zararına dair belirtiler görülemeyen fidanlar, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılmakta ve böylece zararlı kolayca yayılmaktadır. Böceğin larvaları kavakta fidan ve genç ağaçların gövde odunu içinde galeriler açarak büyük zararlar sebep olmaktadır. Böceğin zararı sonucu açılan galeriler sebebiyle zayıf düşen gövdeler rüzgârla kırılmakta, ağaç kırılmadan kalsa bile oluşan yaralar su iletimini engellediğinden, kurumalar meydana gelmekte, büyüme yavaşladığından artım kaybı olmaktadır.

Biyolojisi: Yumurta koyma zamanı temmuz-ağustos aylarında olmaktadır. Dişi erginler yumurtalarını gövdelerin çoğunlukla yerden 2 m yüksekliğe kadar olan kısmında, bilhassa dal birleşim yerlerinin hemen altında kabuk içinde açtıkları çukurlara bırakırlar. Ortalama 15-20 gün sonra larvalar çıkar ve hiç beslenmeksizin kabuk dokusu içinde kışı geçirirler. Varlıkları ancak baharın başlangıcında bu larvaların odun içine girmeye başlaması ile anlaşılır. Larvalar burada beslenmeye başlayarak kabuk altındaki diri odunda önce enine giden yüzeyel yollar açtıktan sonra oduna işleyerek genelde yukarı giden düzensiz galeriler açmaktadır. Mayıs sonlarında pupalar görülür. Pupa safhası 12-15 gün sürmektedir. Ergin çıkışı haziranın ilk haftasından temmuz ortalarına kadar sürmektedir. Çıkan erginler taze sürgünlerde yaralar açmak suretiyle beslenirler. Bu tür yılda bir generasyon vermektedir.

Mücadelesi: Öncelikle böceğin etkinliği çap artımı ile ters orantılı olduğundan, kültürel işlemleri zamanında uygulayarak ağacın büyümesi hızlandırmalı ve direnci arttırmalıdır. Fidanlıklarda fidan dağıtımı öncesi, gerekli kontroller yapılarak zararlının bulaşık fidanlarla yayılması önlenmelidir. Böcek kavaktan başka kızılğaç, söğüt, huş ve kayında da zararlı olduğundan, zarar hallerinde kavak ağaçlandırmasından yakınındaki bu tür ağaçlar da kontrol edilmelidir. Zararlıının yoğun olduğu yerlerde baltalık şeklinde üretim yapılmamalıdır.

Zararlı varlığının tespiti halinde, ilaçlama için en uygun zaman, larvanın kışlamadan çıkıp beslenmeye başlaması ile oduna girmeye başlaması arasında geçen kısa devredir. Bu devrenin kaçırılması halinde, ilaçlamadan netice almak hemen hemen imkânsızdır. Bu sebeple, bu devrede yapılacak tek ilaçlama bile yettiği halde, ihtiyatlı davranarak şubat ortasından itibaren 15 gün ara ile en az 2, gerekiyorsa 3 ilaçlama yapılmalıdır. İlaçlamada hedef, kabuk dokusu içinde bulunan veya kabuk altına henüz geçebilmiş larvadır. Larvanın bu konumda olduğu ve ilaçlamaya uygun 2 periyot bulunmaktadır. Birincisi yaz sonu-sonbahar başlangıcıdır. Haziran ortalarından itibaren, yaz boyunca çıkan erginlerden oluşacak larvaların tamamının yumurtadan çıkması için bu ilaçlama, kasım ayı içinde yapılmalıdır. Bu ilaçlamanın amacı, kış sonu ilaçlamasında hedef alınacak larva sayısını mümkün olduğunca azaltmaktır. Asıl ilaçlama periyodu ise kavakların tomurcuklarının açılmasıyla başlamakta ve nisan ortalarına kadar sürmektedir. Nisan ortalarında larvaların tamamı kabuk dokusu içinde, kabuk altında ve ilacın ulaşacağı konumdadır. Larvanın beslenmeye başlamış olması da ilacın etkisini arttırmaktadır. İlaçlama bu periyod içinde ve nisan ayı ortası baz alınarak mümkün olduğunca erken yapılmalıdır. Zira nisan ayı ortalarına geldikçe kabuk dokusundan, ilacın nispeten daha az etkileyeceği kabuk altına geçişler artmaktadır. İlaçlamalar 10°C'nin üstündeki hava sıcaklığında yapılmalıdır. Bu sıcaklığın altındaki hava sıcaklıklarında ilaçlama yapılacaksa aktif maddelerden Alphamethrin, Deltamethrin, Cypermethrin tercih edilmelidir.



ÖZ SUYU EMEN ZARARLILAR

Cinara cedri (Mimeur, 1936)

Sedir yaprak biti (Hemiptera, Aphididae)

Tanımı: Kanatsız bireyler koyu bronz renklerde veya kırmızımsı-kahverengi renktedir. Açık renkteki bireylerin, ventral ve dorsalateral kısmı toz halindeki mumsu madde ile kaplıdır. Vücut uzunluğu 2,5-3,8 mm arasında değişir. Antenin uç kısmının taban kısmına oranı 1'den azdır. Sifunkuli geniş koni şeklinde ve etrafı tüylüdür. Anten 6 segmentlidir. Dorsal tüyler normal ve sivri uçludur. Tüyler çoğunlukla uzundur. Antenin III. segmentindeki uzun tüylerin hemen hemen anten segmentinin taban kısmının çapı kadar uzunluktadır. Arka tarsus I'in dorsal uzunluğu taban genişliğinin hemen hemen 1,5 katı kadardır. Kışı geçiren yumurtaları koyu kahverengi ve parlak olup, 0,7-1,0 mm boyundadır.



Cinara cedri'nin kolonisi

Yayılışı: Gaziantep, Ankara, Konya, Burdur, İstanbul, Hatay, Eskişehir, Afyonkarahisar, Isparta, Antalya, Burdur, Samsun, Bartın, Tekirdağ, Adana, Karaman, Niğde, Osmaniye, Mersin, Kahramanmaraş ve Kastamonu yörelerinde saptanmıştır.



Zararı: Kolonilerinin konukçu bitki sürgün ve yapraklarda öz suyu emmesi sonucunda sürgünlerde kurumalar oluşur. Yoğunluğun fazlaştığı sürgünlerde ibreleri kızarak kahverengimsi bir renk alır. Kuruyan ibreler sebebiyle, konukçu bitkinin tohum üretme kabiliyeti düşer ve artım kaybı gerçekleşir.



Cinara cedri'nin zararı sonucu ağaçta görülen sararma ve kurumalar (Bucak/Burdur)



Cinara cedri'nin zararı sonucu ağaçta görülen sararma ve kurumalar (Bucak/Burdur)

Biyolojisi: Tam bir yaşam döngüsüne sahiptir. Sedirlerin genç dal, yaprak, sürgünlerinde, genellikle alt dalların sürgün uçlarında kanatlı ve kanatsız viviparları koloniler halinde bulunurlar. Oviparları ve kanatlı erkekleri ekimde ortaya çıkar. Popülasyonu en yüksek haziran ve eylül aylarında olmak üzere yılda iki kez görülür. *C. cedri*'nin bitki özsuğunu emmesi sonucu oluşturdukları balı madde ile beslenen karıncalar konukçu bitki üzerinde görülür. Genellikle sedirlerin ışık alan kısımlarında bulunur, gölgeli kısımlarında fazla bulunmaz.

Mücadelesi: Dimethoate, malathion, pirimicarb, imidacloprid, acetamiprid etkili maddeli insektisitlerle kimyasal mücadele yapılır. Doğal düşman (özellikle Coccinellidae/Gelin böcekleri türleri) popülasyonu çok ise ilaçlama tercih edilmemelidir.



Marchalina hellenica (Gennadius, 1883)

Çam pamuklu koşnili (Hemiptera, Margarodidae)

Tanımı: *M. hellenica*'nın dişi erginleri limon sarısı renkte olup üzeri beyaz mumumsu bir madde ile kaplıdır. Erginlerin ortalama boyu 7,5 mm, eni ise 3,6 mm'dir ve kanatları yoktur. Böceğe halk arasında çam pamuklu biti, çam pamuklu koşnili, basra, balsıra veya basra böceği gibi isimler verilmektedir.



Marchalina hellenica'nın yumurtaları



Marchalina hellenica'nın nimfleri

Yayılışı: Ülkemizde *Pinus brutia*, *P. pinea*, *P. sylvestris* ve *Cedrus libani* üzerinde İstanbul (Büyükkada), Çanakkale, Tekirdağ, Balıkesir, Denizli, İzmir, Muğla, Aydın, Burdur, Bursa, Manisa, Antalya, Adana ve Ankara yörelerinde tespit edilmiştir.

Zararı: Akdeniz, Ege ve Marmara Bölgelerinin sahil şeridinde yayılmış olan *M. hellenica* kızılçamların ve fıstıkçamlarının özsuğunu emerek beslenen bir böcektir. Genellikle 35-80 yaşlarındaki çamların kabuk çatlakları arasında salgıladıkları beyaz pamuklarla birlikte bulunurlar. *M. hellenica* kızılçamların özsuğunda çok az miktarda bulunan bazı maddeleri alabilmek için bu özsuğundan çok fazla emer. Bu özsuğu içerisinde kendisine gerekli olan maddeleri alır; çok büyük kısmını ise anüslerinden dışarı çıkarır. Salgılanan bu bal şebneminden çeşitli böcekler, özellikle karıncalar ve arılar yararlanır. Bu durum arıcılığı teşvik etmiş ve piyasada "çam balı" olarak isim yapmıştır. Kızılçam ormanlarında daha çok güney bakılarda bulunur.



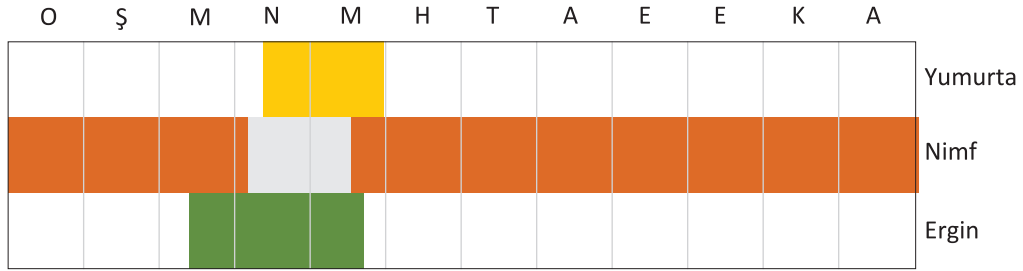
Marchalina hellenica'nın bireyleri ve oluşturdıkları pamuksu salgı



Kızılçam ormanında *Marchalina hellenica*'dan çam balı üretimi (Osmaniye/Marmaris)



Biyolojisi: Kışı nimf döneminde geçirmektedir. Böcek yumurtalarını nisan ayı ortasından itibaren koymaya başlamak-tadır. Yumurtalarına arazide haziran sonuna kadar rastlanır. Dişiler mumsu pamuk görünümünde bir madde salgılayarak yumurtalarını bunun içine bırakır. Bir dişinin koyduğu yumurta sayısı ortalama 140 adettir. Nimf dönemi mayıs sonundan kasım ortasına kadar devam eder. Kışlama dönemi 15 Kasım'da başlar ve 15 Nisan'a kadar devam eder. Ergin dönemi de mart ayı sonundan mayıs ortasına kadar sürer. Bu süre içinde 15 gün kadar süren ergin dişi koşniller bu zamana kadar elde ettikleri boya yakın bir büyüme göstererek 1 cm boya ulaşabilmektedirler. Yılda bir generasyona sahiptir. Parthenogenetik olarak üreyen bu türün kanatlı erkeklerine doğada nadiren rastlanır.



Marchalina hellenica'nın biyolojisi

Mücadelesi: Arıcılık açısından ekonomik önemi yüksek olduğu için mecbur kalınmadıkça mücadele yapılmamaktadır.

Pineus orientalis (Dreyfus, 1889)

Ladin sürgün gal biti (Hemiptera, Adelgidae)

Tanımı: Erginleri kırmızımsı kahverengi ya da siyah renkte olup 1,6-1,9 mm boyundadır. Yavruları açık kahverengidir. Kanatlı bireyleri 1,7 mm uzunlukta, koyu kahverengi ya da siyahımsıdır. Yumurtalar kahverengimsidir.

Yayılışı: Artvin, Giresun, Trabzon ve İstanbul'da tespit edilmiştir.

Zararı: Ülkemizde primer konukçusu olan ladin ve sekonder konukçusu olan sarıçamda zarar yapmaktadır. Türkiye'deki en zararlı afit türüdür. Ladin sürgünlerinde gal oluşumuna sebep olur. Zamanla kuruyan galler ladinlerin mayıs sürgünlerini kaybederler. Ladin gençliklerindeki zararı daha fazladır. Artım kaybı ve özellikle deformasyonlara sebep olur.



Pineus orientalis'in zararı sonucu sürgünde oluşan galler



Pineus orientalis'in zararı sonucu sürgünde oluşan galler

Biyolojisi: Generasyonunu 2 yılda tamamlar. Gelişimi boyunca iki konukçu değiştirir. İlkbaharda ladin sürgünlerine yumurtalarını bırakır. Yumurtadan çıkan nimfler sürgündeki ibrelerde gal oluşturur. Oluşturdukları gal boyu en fazla 8 cm'dir. Galleri terk eden bireyler civardaki sarıçam ağaçlarına göç eder. Sarıçam ibrelerinde ve sürgünlerinde oluşturdukları pamuksu bir salgı içerisinde bulunur. Kış sarıçam ağaçlarında geçiren bireyler, gelecek yılın yaz döneminde tekrar ladin ağaçlara göç eder ve ibrelere yumurtalarını bırakırlar. Bu yumurtalardan gelişen bireyler, sonbaharda çiftleşir ve ladin tohumcuğuna büyük bir yumurta bırakır. Genç bireyler kışı geçirdikten sonra ilkbaharda olgunlaşır ve daha fazla yumurta bırakırlar.

Mücadelesi: Sistemik insektisitlerle kimyasal mücadele yapılır.

Phyllaphis fagi (Linneaus, 1767)

Kayın yaprak süslü biti (Hemiptera, Aphididae)

Tanımı. Rengi soluk sarıdan açık yeşile kadar değişmekte olup, çoğu kez mavimsi beyaz renkli iplikçikler görünümündeki mumsu salgılarla tamamen örtülü bulunmaktadırlar. Kanatlı ve kanatsız erginler ile kanatsız larvaları mevcuttur. Renkleri soluk sarı açık yeşil arası değişir. Boyları ortalama 2,5 mm'dir.

Yayılış: Artvin, Bartın, Bolu, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Giresun, İstanbul, Kırklareli, Kırşehir, Ordu ve Zonguldak ormanlarında tespit edilmiştir.

Zararı: Ergin ve larvalar yaprakların alt yüzlerinde ve özellikle ana ve yan damarlar boyunca sıralanarak özsuynunu emerler. Yaprakların üst yüzünde hemen hiç bulunmazlar. Özsuyu alınan yapraklar yan kenarlarından orta damar boyunca alt yüze doğru az ya da çok bükülürler. Sonraları bu yapraklarda bükülmeler artar, yer yer kurumalar meydana gelir. Daha ileri tarihlerde yaprağın büyük kısmı kurur ve koyu kahverengi-siyahımsı bir renk alır. Genç ağaçlarda yaprakların çoğu zarara uğrasalar bile yeniden yapraklanmalar görülebilir. Kayın, meşe ve kızılçamda zarar yapar.



Phyllaphis fagi zararı



Phyllaphis fagi ergini

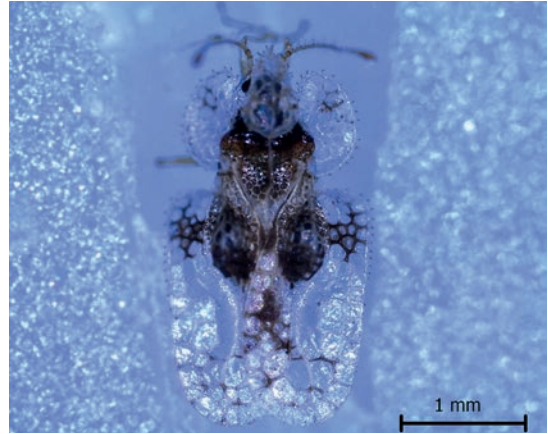
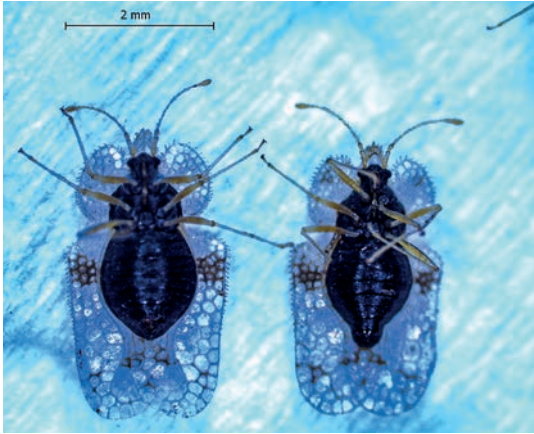
Biyolojisi: Kışı yumurta halinde kayın yaprakları üzerinde geçirir. Mayıs ayının başından itibaren, yaprakların alt yüzünde, damarlar boyunca birçok yumurta ve larvalar görülür. Mayıs ve haziran aylarının ortalarında da bu böceğin sayısı maksimuma ulaşır. Ekim ortasına kadar azalarak devam eder. Temmuz ve ağustos aylarında oluşan yaz generasyonlarındaki bireyler, ilkbaharda meydana gelen generasyonlara oranla sayıca az, boyutları daha küçük ve salgısı daha azdır.

Mücadelesi: Sistemik insektisitlerle kimyasal mücadele yapılır.

Corythucha arcuata (Say 1832)

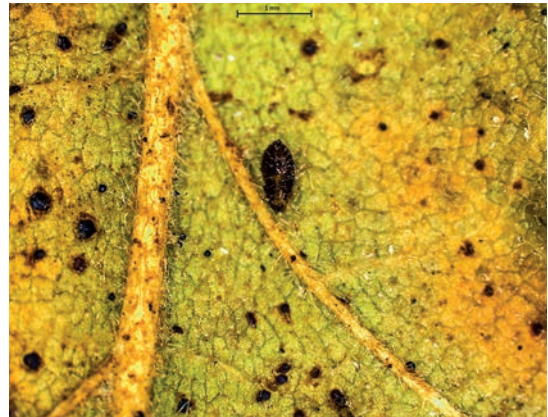
Meşe dantel böceği (Hemiptera, Tingidae)

Tanımı: Meşe dantel böceği küçük, dikdörtgen biçiminde, vücudu yassılaşmış böceklerdir. Erginlerin saydam, dantel benzeri dokudaki kanatları, böceğin vücudunun üzerinde düz olarak bulunmaktadır. Kanat uçları ve dış kenarları vücudun dışına taşar. Siyah veya kahverengi benekli erginler krem rengindedir. Koyu renkli dışkıları ve atılmış nimfal derileri arasında, yaprağın alt yüzünde kümelenmiş halde görülürler. Dişi erginler birey başına 15-100 arasında değişen sayıdaki siyah ve uzun yumurtalarını yaprakların alt yüzüne koyarlar. Yumurtaların üzerini anüsten çıkardığı bir sıvı ile örter.



Corythucha arcuata'nın ergin bireyleri

Yayılışı: Düzce, Zonguldak, Sakarya, Kocaeli, Eskişehir, Ankara, Çankırı, Bilecik ve Bolu meşe ormanlarında kaydedilmiştir.



Corythucha arcuata'nın yumurta ve nimfleri



BÖCEKLER

ÖZ SUYU EMEN ZARARLILAR

*Corythucha arcuata*'nın erginleri

Zararı: Kışı meşe ağaçlarının kabuk çatlaklarında geçiren erginler, ilkbaharda ilk gelişen meşe yapraklarına gider ve konukçu bitkinin taze yapraklarından beslenmeye başlarlar. Ergin ve nimfleri yapraklarda bitki özsuğunu emer, yaprakta klorofilin parçalanmasına sebep olurlar. Bu yüzden yaprakların emgi yerlerinde lekelenmeler oluşur. Çıkardıkları dışkıyı yaprağa tutturur, bu sebeple zarar görmüş yapraklarda böceğin siyah noktalar halindeki dışkıları görünür. Zarar gören yapraklar erken dökülür ve ağaçlar zayıf düşer.



Corythucha arcuata'nın yumurta ve nimfleri



Corythucha arcuata'nın yapraktaki zararı

Biyolojisi: Soğuk bölgelerde yılda iki generasyon verirken, ılıman bölgelerde yılda üç generasyon verebilmektedir. Meşe dantel böceği, konukçu bitkinin kabuk çatlaklarında, dallarında veya diğer korunaklı yerlerinde ergin olarak kışlar. *C. arcuata* 5 nimf dönemi geçirerek 4-6 haftada ergin hale gelir.

Mücadelesi: Yoğun bir zarar söz konusu olursa acephate, dimethoate, carbaryl, malathion, cyfluthrin ve bifenthrin etkili maddelerine sahip insektisitlerle kimyasal mücadele yapılabilir.



Leucaspis pusilla (Low 1883)

Çam yaprak kabuklu biti (Hemiptera, Diaspididae)

Tanımı: Ergin dişilerin vücudu uzamış oval, vişne renginde, pygidium yarım daire şeklindedir. Dişilerin kalkanı 1,5–1,9 mm uzunluğundadır. Rengi kırmızımsı renktedir. Antenleri nispeten kısa, hafifçe kıvrık ve sert kıllıdır. Anten çıkıntısı üzerinde 2-4 adet kıl bulunur. I. dönem nimflerin kabukları sarı veya kahverengimsi renkli ve uzunluğu 1,0-2,0 mm larva derisi uçtan çıkıntılıdır. Nisan ayından itibaren görülmeye başlayan erkek pupa kabuğu dar, uzun, beyaz renkli, nimfin derisi uçtan çıkıntılı, sarımsı renkli ve uzunluğu yaklaşık 1,0-2,0 mm'dir. *L. pusilla* erkek bireylerinin antenleri belirgin ve iyi gelişmiştir, Vücudu dişiye göre daha küçüktür. Üç çift bacağı sahiptir. *L. pusilla*'nın ergin erkeğinin kanatları yoktur.

Yayılışı: Türkiye'nin birçok bölgesinde, çam ağaçlarının yaygın bir zararlısıdır. Adana, Ankara, Antalya, Antakya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Edirne, Isparta, İstanbul, İzmir, İzmit, Kahramanmaraş, Manisa, Muğla, Osmaniye, Sakarya, Tekirdağ ve Zonguldak'ta *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. pinea*, *P. nigra* spp. ve *Cedrus libani* üzerinde tespit edilmiştir.

Zararı: Genellikle ibrelerin dip kısmında ve iç yüzlerinde zarar yapar. İki ibrenin iç yüzlerine yerleşir. Beslendiği yerde sarı renkli lekeler oluşur. İlerleyen dönemde bu kısımlar kahverengileşir ve ibre dökülür. Kitle halinde üreme yaptığında, ağaçların ölümüne sebep olur.



Leucaspis pusilla'nın ibrelerde beslenmesi ve zararı



Leucaspis pusilla'nın iğrelerde beslenmesi ve zararı



Leucaspis pusilla'nın zararı

**BÖCEKLER**

ÖZ SUYU EMEN ZARARLILAR

Biyolojisi: *L. pusilla* ikinci dönem nimf olarak kışlar ve eşeyli olarak çoğalır. Dişi başına ortalama yumurta verimi 8,4-10,0 adettir. Nimf çıkışı haziran ayında başlayıp eylül ayına kadar devam eder. İkinci dönem nimfler popülasyonda temmuz ayında başlayıp ertesi yılın mayıs ayına kadar devam eder. Dişi, kabuğunu (puparial) terk eden hareketli larvalar, iki ibrenin birbirine kapandığı iç yüzeye yerleşerek beslenmeye başlamaktadır. Ergin dişiler ise popülasyonda nisan ayının sonlarında başlayıp, eylül ayının başlarına kadar devam eder. Erkek bireyler nisan sonu mayıs ayının başından haziran ayının ortalarına kadar görülür. Genellikle yılda bir generasyon vermektedir. Ancak sıcak bölgelerde yılda iki generasyon verebilir.

Mücadelesi: *Chilocorus bipustulatus*, *Ablerus* sp. ve *Encarsia leucaspidis* zararlıının doğal düşmanları olarak bilinmektedir. Mücadelesinde suda çözünen konsantre mineral yazlık yağların, pülverizasyonla kullanılması gerekir.

Leucaspis pini (Hartig, 1839)

Çam kabuklu biti (Hemiptera, Diaspididae)

Tanımı: Ergin dişilerin kabuğu II. dönem nimf gömleği tarafından tamamen kaplanmış, uzamış midye kabuğu şeklinde, baş tarafı dar, arka kısmı ise geniş, konveks, beyaz veya gri renkli, I. dönem larva derisi uçtan çıkıntılı, kahverengi veya sarımsı kahverengidir. Erkek pupa kabuğu dişi ile aynı yapı ve renkte fakat ondan daha dardır. Ergin dişilerin vücudu uzamış oval, pygidium, vücudun en dar yeri ve yarım daire şeklindedir. Dişi kabuğu beyaz renktedir.

Yayılışı: Dünya'da Palearktik Bölge'nin Akdeniz havzası ve Avrupa kıtasında yayılış gösterir. Bu bölgede *Pinus austriaca*, *P. brutia*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. mugo*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. ponderosa*, *P. pumilio* ve *P. sylvestris* üzerinde yaygındır. Bu tür ülkemizde Adana, Amasya, Antalya, Balıkesir, Burdur, Bursa, Çanakkale, Eskişehir, Hatay, Isparta, İstanbul, İzmir, Karaman, Kahramanmaraş, Manisa, Muğla, Niğde ve Osmaniye'de *Cedrus libani*, *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. pinea* ve *P. sylvestris* üzerinde bulunmuştur.

Zararı: Bonitetin düşük olduğu çam plantasyonlarında ibrelerde özsu emmek suretiyle zarar yapar. İbrelerde sararma ve zararın yoğun olması vaziyetinde dal ve hatta fidan veya ağacın kurumasına kadar etkili olabilir.



Leucaspis pini'nin çam ibrelerinde zararı

Biyolojisi: *L. pini* olgun dişi olarak kışlamakta ve yılda bir döl vermektedir. Dişiler yaklaşık 50 adet yumurta bırakırlar.

Mücadelesi: Mücadelesinde suda çözünen konsantre mineral yazlık yağlar, pülverizasyon yöntemiyle kullanılır.



ÖKSE OTLARI

Viscum album L.

Adi ökse otu (Santalaceae, Viscaceae)

Tanımı: Çam ökse otu, ağaçların dal ve gövdelerinde yaşayan bir cins iki evcikli, herdem yeşil, 20-100 cm boylanabilen, klorofilli, yarı parazit bir bitkidir. Burç, gökçe, çekem gibi isimlerle de anılan ökse otu, meyve ve orman ağaçları ile süs bitkilerinin içinde yer aldığı 200'e yakın odunsu bitki türü üzerinde yarı parazit yaşayan bir bitkidir. Ülkemizde özellikle armut, ahlat, erik, kayısı, badem ve nadiren elma ağaçları üzerinde ekonomik kayıplara sebep olur.

Yaprakları tam kenarlı, genişliğinin dört katından daha uzun, genç sürgünleri yeşil olan küçük bir çalıdır. Tozlaşması rüzgâr ve böceklerle olur. Karşılıklı yaprakları sarımsı yeşil renkte, sapsız ve derimsidir. Şubat, mayıs aylarında çiçek açar. Meyve büyüklüğü 0,5-0,7 cm arasında değişir ve başlangıçta yeşilimsi yuvarlak renkli olup, daha sonra hafif sarıya dönüşür. Meyveler ekim sonunda aralık ayında olgunlaşır. Olgunlaşan meyve beyazımsı sarıdır. Meyveler yaprak ve dalların arasında sapsız olarak 2-3'ü bir arada bulunur. Bir ökse otu tohumunun gelişip tekrar tohum verme süresi genellikle 5 yıldır.



Ağaç üzerindeki *Viscum album* bireyleri ve meyveleri



Zararı: Ökse otu emici kökleri ile ağacın kambiyum tabakasındaki soymuk borularında ki madensel besin maddelerini aldığından, bitkiyi zayıflatarak normal gelişmesini önler ve bitki zamanla uçtan itibaren kurumaya başlar. Ayrıca bulunduğu yerlerde şişlikler meydana getirerek, bu kısımların değerlendirilmesine engel olur ve ağacın tohum veriminde azalma ve artım kaybına sebep olur. Ülkemizde göknar ve çam türlerinde önemli zararlara sebep olmaktadır.



Viscum album'un ağaçtaki zararı ve tepe kurumaları (Karaçam, Toros göknarı, Kavak)



Ağaç üzerindeki *Viscum album* bireyleri

Mücadelesi: Ökse otunun başka alanlara ve ağaçlara bulaştırılması genellikle kuşlarla gerçekleşir. Meyvesi, *Parus caeruleus* (Mavi baştankara), *P. major* (Büyük baştankara), *Sitta europea* (Sıvacı kuşu), *Columba palumbus* (Tahtalı) gibi kuşların besin kaynağıdır. Bu sebeple ökse otunun yayılışının engellenmesi mümkün değildir.

Bulaşık ağaçların tedavisinde, ökse otunun tohum oluşturmada ve diğer dal ve ağaçlara yayılmadan önce mekanik olarak uzaklaştırılması en iyi mücadele şeklidir. Ökse otlu dalların budanmasında dikkat edilmesi gereken konular vardır. Salgına uğramış dalların içine gömülmüş haustoriumun tamamen uzaklaştırılması için ökse otunun bağlı olduğu dalın en az 30 cm alttan kesilmesi gerekmektedir. Şiddetli ökseotu istilasına uğramış ağaçlar, önemli bir ökse otu tohum rezervi oluşturduğundan tamamen kesilerek ormandan çıkarılmalıdır.



Viscum album ile mekanik mücadele



Loranthus europaeus (Jacq.)

Meşe ökse otu (Santalaceae, Loranthaceae)

Tanımı: Meşe ökse otu, ülkemizde meşe türlerinde zarar yapan, bitkilerin dal ve gövdelerinde yaşayan, kışın yapraklarını döken, klorofili bulunan, yarı parazit olarak yaşayan ortalama boyu 80 cm olan çalı formunda odunsu ve uzun ömürlü bir bitkidir. Yaprakları; basit yaprak şeklinde, karşılıklı olarak dizilmiş ve 4-6 cm uzunluğundadır. Çiçekleri küçük ve yeşil renkte olup, 4-6 parçadan oluşmaktadır. Çiçeklenme 5-6. yaştan itibaren Mayıs ve Haziran aylarında olmaktadır. Meyveler bir cm büyüklükte ve sarımsı renktedir. Meyveler Ağustos sonunda olgunlaşır ve kış sonunda dökülür. Sürgünler koyu esmer renkli, yaprakların dizilişi saplıdır.

Ülkemizdeki tek tür *L. europaeus* *V. album*'dan kışın yapraklarını dökmesi, meyvelerinin altın sarısı renginde olması ve çiçeklerin 1C1E (1. cinsli 2. evcikli) olmasıyla ayrılır. Ana kökten çıkan yan kökler kambiyum bölgesinde odun lifleri istikametinde ve daima aşağı doğru büyür. Kök ucu kama şeklinde etki eder, mukavemet eden dokuyu sıkıştırarak açar. Bu esnada yavaş yavaş mukavemet oluşturan odun elemanları, kök uçlarının ilerlemesine büyük bir direnç gösterdiğinden çevrede bulunan yumuşak odun tabakalarını bulmak için büyüme istikametini defalarca değiştirir. Bu suretle merdiven gibi şekil alır. Bir ökse otu tohumunun gelişip tekrar tohum verme süresi, konukçuya yerleşim, ılık ve sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte, genelde 5 yıldır.

Zararı: Bulunduğu bitkinin mineral su ve besin maddelerini alarak organik maddeye dönüştürür. Böylelikle bulunduğu bitkide zamanla kurumalar gözlenir ve ağacın tohum veriminde azalma ve artım kaybı görülür.

Ökse otu, bir taraftan ağaçlarda meydana getirdiği artım ve kalite kaybı ile ekonomik zarara sebep olmakta, diğer taraftan tıbbi bitkiler kapsamında eczacılıkta insan sağlığına ve yem bitkisi olarak da hayvancılığa hizmet etmektedir.



Loranthus europaeus'un çiçek ve meyveleri (Kasnak meşesi ormanı, Eğirdir/Isparta)



Loranthus europaeus'un çiçek ve meyveleri (Kasnak meşesi ormanı, Eğirdir/Isparta)



Ağaç üzerinde *Loranthus europaeus*'un bireyleri (Gülнар/Mersin)



HASTALIKLAR

Phytophthora spp.

Phytophthora kök çürüklüğü (Peronosporales, Pythiaceae)

Taksonomideki yeri: Pythiaceae, Peronosporales, Oomycetes, Heterokontophyta, Eukaryota

Pythiaceae familyasında, *Phytophthora* spp. ve *Pythium* spp. gibi önemli bitki patojenleri yer alır. Gelişen modern teşhis yöntemlerinin paralelinde dünyanın farklı yerlerinde son yıllarda 39 yeni *Phytophthora* türü araştırmacılar tarafından dünya literatürüne kazandırılmıştır. Bu türlerden orman ağaçlarında varlığı tespit edilenler sırasıyla; *P. quercina* (*Quercus* spp.), *P. ramorum* (*Quercus* spp.), *P. alni* Brasier & S. A. Kirk (*Alnus* spp.), *P. kernoviae* Brasier, (*Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Q. ilex*), *P. captiosa* M.A. Dick & K. Dobbie, *P. fallax* K. Dobbie & M.A. Dick, *P. alticola* Maseko, Cout. & M.J. Wingf, *P. multivora* P.M. Scott et T. Jung (*Eucalyptus* spp.), *P. polonica* Belbahri, E. Moralejo, Calmin & Oszako (*Alnus glutinosa*)'dır.

Konukçuları: Nemli ortamları seven *Phytophthora* türleri, ziraat ve orman alanlarında, otsu bitkilerden odunsu bitkilere, fidanlıktan arazi şartlarında özellikle drenaj fazlası topraklarda yetişen birçok konukçuda ciddi kayıplara yol açmaktadır. *Phytophthora* kök çürüklüğü yaygın olarak; *Rhododendron*, şimşir, defne, kızılıçık, meşe türleri, göknar, kamelya, çam ve melez türlerinde görülmektedir.

Hastalık belirtileri: Fidanlıklarda görülen en önemli belirti, fidan yastıklarının belli kısımlarında gruplar halinde fidan ölümleridir. Bu fidanlar sökülüp kökleri incelendiğinde, kılcal kök miktarının azaldığı dikkat çekmektedir. Orman ağaçlarında ise, köklerin ileri düzeyde enfekte olması ile birlikte yeşil aksamda solgunluk, geriye doğru ölüm sıklıkla rastlanan belirtiler arasında olmakla beraber, birçok durumda belirtiler etkisini ağaç ölene dek üzerinde taşır. Hastalık şiddeti, bitki türlerinin duyarlılığına ve *Phytophthora* türlerinin hastalık oluşturmadaki gücüne bağlı olarak değişim göstermektedir. Hastalığın kronik formu genellikle yavaş ilerlemektedir. Tepe çatısında zamanla zayıflama, yapraklarda renk açılmaları görülmektedir ve bunu sıklıkla ağacın ölümü takip etmektedir.

Kök çürüklüğüne sebep olan *Phytophthora* türleri nem şartları uygun olduğu sürece toprakta uzun yıllar canlılığını sürdürebilmektedir. *Phytophthora* türleri, sulama suyu, yağmur suları ve kaynak suyu ile yayılabilirdiği gibi, enfekteli toprak ya da alet ve ekipmanlarla da yayılabilir.





Phytophthora sp.'nin zararı



Phytophthora sp.'nin sebep olduğu kök boğazında akıntı

Mücadelesi: *Phytophthora* kök çürüklüğü ile mücadelede en önemli unsur su rejiminin düzenlenmesidir. Özellikle fidanlıklarda toprak ve su drenaj sistemlerinin iyi kurulması gerekmektedir. Her ne kadar orman alanlarında *Phytophthora* spp. tarafından sebep olunan hastalıkların mücadelesi fidanlık şartlarında yapılanlara kıyasla zorsa da, phosphite dünyanın bir çok ülkesinde hastalık sebebiyle yaşanan kayıpların yoğun olduğu alanlarda, gerek havadan gerekse ağaca enjeksiyon şeklinde uygulanmaktadır. Eğer ağaca enjeksiyon şeklinde verilecekse, hektarda belirli miktardaki ağaç üzerinde bu uygulama gerçekleştirilmelidir. Ayrıca fosforoz asit (400 ml/100 litre suya dozda) uygulanabilir. Ağaçlar tamamen kurumuş ise dipten kesilebilir ve fungusit uygulanabilir.

Dothistroma septosporum ((Dorog.) M. Morelet, 1968)

Dothistroma ibre yanıklığı (Capnodiales, Mycosphaerellaceae)

Taksonomideki yeri: Mycosphaerellaceae, Capnodiales, Dothideomycetidae, Dothideomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçuları: Çam, ladin, göknar

Hastalık belirtileri: İbrelerin genellikle dip kısımları yeşil, uçları turuncumsu-kırmızı ve kahverengi, üzerinde koyu kırmızı bantlar görülmektedir. İbre üzerindeki üreme organları (apotesya) küçük ve yuvarlak (<0,5 mm), siyah, genellikle bantlar üzerinde dağınık bir şekilde dizilmiş olup, olgunlaştıklarında elle dokunulduğunda hissedilebilir. Sürgünlerde son yıla ait ibreler yeşildir. Belirtiler esas olarak bir önceki yıla ait ibrelerde görülür, daha yaşlı ibrelerin bulunması halinde onlarda da rastlamak mümkündür. Enfeksiyon ağaçlarda alt dallardan başlamaktadır.



Dothistroma septosporum'un ibrelerdeki zararı



Dothistroma septosporum'un ağaçlardaki zararı

Mücadelesi: Hastalığın bulunduğu alanlarda, kurumuş ve kurumaya yüz tutmuş fertlerin meşcereden uzaklaştırılması ve yakılarak imhası, ferahlama kesimleri ile hava sirkülasyonunun artırılması, silvikültürel müdahalelerin sıkı takiplerinin sağlanarak, gerektiğinde aralama kesimlerinin gerçekleştirilmesi tavsiye edilmektedir. Bazı ülkelerde orman alanlarında ve fidanlıklarda bakır içerikli preparatların kullanılmasının, hastalığın gidişatı üzerinde olumlu etki oluşturduğu belirlenmiştir.

Diplodia sapinea ((Fr.) Fuckel, 1980)

Diplodia sürgün yanıklığı **(Lecanorales, Acarosporaceae)**

Taksonomideki yeri: Botryosphaeriaceae, Botryosphaeriales, Incertae sedis, Dothideomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçu türleri: *D. sapinea*, dünyanın hemen hemen her ülkesinde, özellikle egzotik türlerde tespit edilmiş bir fungal türdür. Fungusun sebep olduğu sürgün yanıklığı belirtisine çam ve diğer koniferler dâhil olmak üzere, özellikle ılıman ve tropik iklim kuşaklarında 100'ü aşkın ağaç türünde rastlamak mümkündür. *Pinaceae* familyasına giren 33'den fazla çam türünde zarar yaptığı saptanan fungal etmen özellikle kızılçam ve karaçamda, bunun yanı sıra *Thuja*, *Cupressus* ve *Pseudotsuga menziesii* gibi diğer bazı koniferlerde de tespit edilmiştir.

Hastalık belirtileri: *D. sapinea* tarafından meydana gelen sürgün yanıklığı, tepe solgunluğu, kanserler ve diri odunda renklenme gibi belirtilerle birçok ülkede hem yerli hem egzotik konifer türlerinde ciddi zarara sebep olmaktadır. *D. sapinea* yıl boyunca aktif kalabilmektedir. Fungus, konukçu dokuya nemli havalarda stomalardan penetre olmakta ve oradan henüz süberinize olmamış sürgünlere girmektedir. Sürgünlerin enfekte olduğu yıl içindeki ikinci vejetasyon döneminde, ibreleri taşıyan sürgünler sararmakta ve kuruyarak ölmektedir. İki ya da üç yıllık art arda gelen enfeksiyonlarda ise, ağacın tepe sürgünlerinde deformasyon, daha şiddetli enfeksiyonlarda ise ağaçta ölüm gerçekleşmektedir. Fungus kışı, koniferlerlerde; sürgün, kozalak ve ağaç kabuklarında misel ya da piknit formunda geçirmektedir. Piknitler, özellikle hastalıklı ağaçların sürgün ya da kozalakları üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde, siyah noktalar şeklinde dikkat çekmektedir. Ağaçların yeni gelişen sürgünlerinde hastalık ibrelerin genellikle alt kısımlarında önce sararma, daha sonra da kahverengileşme şeklinde başlamakta, ibreler güçsüzleşmekte ve büyüyememektedir. Bu renk değişimleriyle birlikte ibrelerin sayılarında fark edilir bir azalma gözlenmektedir. Fungus, ilk olarak gölgeye maruz olan alanlardaki bireyleri daha çok etkiler, yeni sürgünler hızla ölmeye başlar ve hastalanmış dokular reçine ile kaplanmaktadır. Reçine damlalarının görülmesi hastalığın ilk sinyalidir. Sürgünde oluşan zararlar özellikle yeni gelişmekte olan genç fertlerde gelişme geriliği ve gövde formunda bozukluğuna sebep olurken, olgun bireylerde de artım kaybına ve kullanım alanlarına göre odun kalitesinde azalmalara yol açmaktadır.

Özellikle genç ağaçlar, iklim şartlarının fungus için uygun olduğu durumlarda, kısa sürede hayatlarını kaybedebilirler. Fungus doğal gençleştirme alanlarından çok, fidanlıklarda ve plantasyon alanlarında ciddi boyutta kayıplara yol açmaktadır. Yaşlı ağaçların kendini yenilemesi çok daha zor olduğundan bu fungus, diğer patojen etmenlerin de sayesinde daha çabuk etkin olmakta ve ağacı kısa sürede ölüme sevk edebilmektedir.



Diplodia sapinea'nin sürgünlerdeki zararı



Diplodia sapinea'nın sürgünlerdeki zararı ve yoğun zararı sonucu tamamen kurumuş ağaçlar



Hastalığın genel görünümü

Mücadelesi: Sürgün yanıklığının görüldüğü dallar budanarak, alandan uzaklaştırılmalı, kullanılan alet ve ekipmanlar her yeni ağaca geçilirken mutlaka dezenfekte edilmelidir. Hastalığın bulunduğu alanlarda, kurumuş ve kurumaya yüz tutmuş fertlerin meşcereden uzaklaştırılması ve yakılarak imhası, ferahlama kesimleri ile hava sirkülasyonunun artırılması, silvikültürel müdahalelerin sıkı takiplerinin sağlanarak, gerektiğinde aralama kesimlerinin gerçekleştirilmesi tavsiye edilmektedir.



Hastalığın etkili olduğu bir kızılçam sahası



Hastalıkla mücadelede aralama, budama ve temizlik çalışmaları



Cryphonectria parasitica ((Murrill) M. R. Barr)

Kestane dal kanseri (Diaporthales, Cryphonectriaceae)

Taksonomideki yeri: Cryphonectriaceae, Diaporthales, Sordariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçuları: *Castanea sativa*, *Quercus* spp.

Hastalık belirtileri: Patojen, gövdede kanserler, geriye doğru ölüm ve kestanelerin yeşil aksamında ölümlere sebep olmaktadır. Önceleri kabukta bir esmerleşme, daha sonra çatlamalar meydana gelir. Yapraklar solar, dallar kanserli bir görünüş kazanır. Kurak havalarda hastalıklı sürgün ve dallarda kızarma, nemli havalarda ise ödemler, şişkinlikler dikkati çeker. Kabuk altında, kabukla odun arasında beyaz renkli miselyum tipik özelliiktir. *C. parasitica* eşeyli (perithecium) ve eşeysiz (pycnidia) üreme yapılarını aynı dokuda oluşturur. Kanserli doku üzerinde pycnidia her mevsim görülürken, perithecia sadece kış mevsiminde görülür. Her zaman kanserli dokuda *C. parasitica* aktif halde bulunmaktadır. Pycnidia önce silik noktalar halinde görülürken olgunlaştıkça birer sivilce görünümünü alır. Eşeyli sporlar rüzgârla, eşeysiz sporlar yağmur sıçratması, böcek veya kuşlar aracılığı ile yayılır.



Cryphonectria parasitica'nın gövde üzerindeki üreme yapıları



Cryphonectria parasitica'nın dallarda sebep olduğu geriye doğru ölüm belirtisi



Gövdede kanser oluşumu

Mücadelesi:

- 1) Hastalıklı dallar ve kuruyan ağaçlar kesilmeli ve alandan uzaklaştırılmalıdır. Her budama ve kesimden sonra kullanılan alet ve ekipmanlar sodyum hipoklorit (çamaşır suyu) ile temizlenmelidir.
- 2) Kanseri dokulara hipovirulent (hastalık oluşturma yeteneği düşük) *C. parasitica* ırkının aşısının üretilerek verilmesi suretiyle gerçekleştirilen biyolojik mücadele çalışmaları, birçok Avrupa ülkesinde ve ülkemizde başarılı bir yöntem olarak hayata geçirilmiştir.
- 3) Bu hastalık etmeni iç ve dış karantina listesinde yer almaktadır. Bu sebeple karantina tedbirlerine titizlikle uyulmalı ve hastalıklı bitki ve üretim materyalleri hastalıktan arı yerlere taşınmamalıdır.
- 4) Tamamen kuruyan ağaçlar kök boğazından, hastalıklı dallar ya da ana gövde hastalıklı kısmın 25 cm altından kesilerek yakılmalıdır.
- 5) Kesilen yerlere hastalık etmeninin girişini engellemek için "3 kısım ardıç katranı + 1 kısım göztaşı" sürülmelidir.
- 6) Aşı kalemleri hastalığın problem olmadığı yerlerden alınmalıdır.
- 7) Yara oluşumunu en aza indirecek hasat yöntemi seçilmelidir.



Cryphonectria parasitica ile mücadele çalışmaları



Kesilen hastalıklı dal ve gövdelerin yakılması



Laboratuvarlarda üretilen hipovirü lent *C. parasitica* ırkının kanserli dokulara uygulaması
(Turuncu renkli koloniler virü lent ırka, beyaz renkli koloniler hipovirü lent ırka aittir)



Cylindrocladium buxicola (Henricot, 2002)

Şimşir yanıklığı (Hypocreales, Nectriaceae)

Taksonomideki yeri: Nectriaceae, Hypocreales, Hypocreomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçuları: *Buxus* spp.

Hastalık Belirtileri: Hastalığın en önemli belirtisi şiddetli yaprak dökümüdür. Hastalığın ilk belirtileri yapraklarda görülen açık ya da koyu kahverenkli lekelerdir. Daha sonra bu lekeler genişleyerek, iç içe daireler şeklinde konsantrik bir görünüm alır. Hastalıklı yapraklar bir süre sonra tümüyle kahverengi ya da saman rengine dönüşür ve dökülür. Hastalığın diğer bir tipik belirtisi de ana gövdede ve dallarda, kahverengi ya da siyah renkli, boyuna çizgi şeklindeki kanser oluşumlarıdır. Hastalıktan etkilenen yapraklar, hastalık etmeninin gelişimi için uygun olan nemli ve ılık hava şartlarında bir hafta gibi kısa bir sürede dökülür.

Hastalık etmeni, nemli ve ılık (18-25°C) hava şartlarında bir hafta içerisinde hızla tamamlanabilen bir hayat döngüsüne sahiptir. Patojen, başarılı bir enfeksiyon için yüksek nem ya da serbest suya ihtiyaç duyar. Bu şartlar altında fungusun eşeysiz sporları bulaşmadan 7 gün sonra yaprak yüzeyini kaplamaktadır. Sporların yayılışı, kısa mesafede yağmur ve rüzgârla uzun mesafede dereler ve taşkın suları aracılığıyla gerçekleşir. Sporlar ayrıca kuşlar, hayvanlar ve insanlar üzerine tırmık, budama, kesme vb. işlerde kullanılan makas gibi aletlere, ayrıca hastalıkla bulaşık bitkilerin nakliye sırasında temas ettiği yüzeylere yapışarak da taşınabilir. Hastalık etmeninin yayılışında, toprağa dökülen bitki artıkları da önemli rol oynar. Fungus oluşturduğu dayanıklı yapıları sayesinde, bitki artıklarında ve toprakta 5 yıla kadar canlılığını muhafaza etmektedir.

Mücadelesi: Orman alanlarında, fidanlık, park ve bahçelerde hastalık belirtileri görüldüğü an yetkililere bildirilmesi gerekmektedir. Orman ve fidanlıklarda hastalıklı bitki ile temastan sonra kıyafetler, ayakkabılar ve kullanılan alet ve ekipmanlar başka alanlara geçmeden temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Fidanlar derhal imha edilmelidir.

Fidanlık, park ve bahçelerde koruyucu fungisit uygulamaları yapılabilir. Chlorthalonil kullanımının fidanlık şartlarında başarılı olduğu bildirilmektedir. İlaçlama yapılan fidanlarda hastalığın tamamen ortadan kalkmadığı unutulmamalı ve riskli bölgelerden kesinlikle plantasyon sahalarına ve diğer fidanlıklara transfer yapılmamalıdır.



Cylindrocladium buxicola'nın zararı, yaprak ve sürgünde hastalık etmeninin tipik zararları



Cylindrocladium buxicola'nın zararı, yaprak ve sürgünde hastalık etmeninin tipik zararları



Armillaria spp. ((Romagn.) Herink, 1973)

Armillaria kök çürüklüğü (Agaricales, Physalacriaceae)

Taksonomideki yeri: Physalacriaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

Konukçuları: Geniş bir konukçu spektrumuna sahip olan *Armillaria* türleri 100'ü aşkın ağaç türünde zarar meydana getirmektedir.

Hastalık belirtileri: *Armillaria* cinsi, ibrelilerden, geniş yapraklılara, otsu bitkilerden, çalı ve ağaçlara kadar uzanan yelpazede geniş bir konukçu dizisi ile saprofit (ölü dokuda yaşayan) ve parazit (hastalık oluşturan) karakterde birçok türü içerisinde barındıran büyük bir fungal kompleksin önemli üyelerini kapsar. Patojenik karakterdeki türler, ağacın kök site-minde ve kök boğazında canlı kabuğa saldırarak buradan kambiyuma ilerlemektedir. Hastalık seyri ilerledikçe, ağaçta patojenden kaynaklanan gelişme geriliği, bunun paralelinde artım kaybı, daha şiddetli durumlarda ise ölüm görülmektedir. *Armillaria* türleri, genellikle kuraklık, don ve böcek zararı gibi abiyotik ve biyotik faktörlerden zayıf düşen bireyleri tercih ettikleri için sekonder zararlı olarak anılmaktadır. Hastalıklı konifer gövdelerinde reçine akıntısı tipik bir belirtiyken, geniş yapraklı ağaçların gövdelerinde içine çöken kanserlere rastlanmaktadır. Hastalığın kesin teşhisi için gövdenin toprak altındaki kısmının ve kalın köklerin kabukları bir bıçak yardımıyla kaldırılır. Hasta ağaçlarda fungusun odun ile kabuk arasında bulunan beyaz renkli misel örgüsü tipiktir. Hasta köklerin dış kısmında fungusun siyah renkli rhizomorflarını da görmek mümkündür. Ayakkabı bağına benzer rhizomorflar (fungusa ait çok gelişmiş iletim boruları), bazen yalnız kökler üzerinde görülürken bazen de toprağa geçerler. Ormanlarda görülen en yaygın *Armillaria* türleri; *A. cepistipes*, *A. gallica*, *A. mellea* ve *A. ostoyae* olup bunlar arasında *A. mellea* ve *A. ostoyae* konukçularında ciddi zararlara sebep olurlar.

Mücadelesi: Ormanlık alanlarda patojenik *Armillaria* türleri ile mücadele oldukça zordur. Bazı Avrupa ülkelerinde ölen ağaçlar kesilip, kökleri sökülerek alandan çıkarılmaktadır. Ancak fungus gerek toprak gerekse hastalıklı bitki artıklarında bulunduğu için mücadelesi ekonomik olmamaktadır.



Armillaria ostoyae'nin *P. sylvestris* üzerindeki zararı, ayakkabı baği şeklindeki rhizomorfları ve kabuk altındaki beyaz misel örgüsü ve üreme organları



Armillaria ostoyae'nin *P. sylvestris* üzerindeki zararı, ayakkabı bağı şeklindeki rhizomorfları ve kabuk altındaki beyaz misel örgüsü ve üreme organları



Heterobasidion annosum sensu lato

Annosum kök çürüklüğü (Russulales, Bondarzewiaceae)

Hastalık etmeni: *Heterobasidion annosum sensu lato*

Heterobasidion abietinum Niemelä & Korhonen: Göknaarlarda

Heterobasidion annosum (Fr.) Bref. : Çamlarda

Heterobasidion parviporum Niemelä & Korhonen: Ladinde

Taksonomideki yeri: Bondarzewiaceae, Russulales, Incertae sedis, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

Heterobasidion kompleksi içinde yer alan türler, Kuzey Yarımkürede özellikle koniferler üzerinde ciddi ekonomik kayıplara sebep olurlar. Hastalık etmeninin yayılış ve enfeksiyonun gerçekleşmesinde, üreme yapılarının spor kaynağı olarak önemli vazife üstlendikleri bilinmektedir. *H. annosum*, kesilen ağaçların alanda kalan kütüklerinde, devrik ağaçlar üzerinde ve dikili ağaçların kök sisteminde oluşturduğu üreme organları (basidiokarplar) ile 40 yıla kadar canlılığını sürdürmekte ve hastalık yıllara bağlı artış göstermektedir.

Konukçuları: Geniş bir konukçu dizisine sahip olan fungusun sebep olduğu "annosum kök çürüklüğü" hastalığı 45 çam, 25 göknar ve 10 ladin türünün de içinde yer aldığı 200 den fazla odunsu bitki türünde tespit edilmiştir.

Hastalık belirtileri: Hastalık etmeni bir kez kolonize olduktan sonra, kök sistemi aracılığıyla çevredeki ağaçlara atlayabilmekte ve alt gövdede ve kök boğazından başlayıp, 10 metreye varabilen çürüklükler oluşturmaktadır. Enfekteli ağaçlarda artım kaybı görülmekte ve ağaçlar kar ve rüzgâr etkisine karşı daha hassaslaşmaktadır. Reçineli diri oduna sahip ağaç türlerinde, hastalık etmeni çoğunlukla kök ve gövdeye yerleşmektedir. Bunun sonucunda rüzgâr devrikleri ya da ani ölümlerle karşı karşıya kalınmaktadır. *Pinus* ve *Larix* türlerinde fungusun, ağacın kök boğazından 1-3 m yüksekliğe ulaştığı ve burada çürüklüğe sebep olduğu bildirilmektedir. Reçinesiz diri oduna sahip ağaç türlerinde ise (*Picea* spp. ve *Abies* spp.) fungus genellikle diri odunu tercih ettiği için, hastalık diri odunun oluşmaya başladığı dönemlerde yani 25-40 yaşları arasında görülmektedir. Yaşlı göknar ve ladin gövdelerinde fungal çürüklüğün genellikle 2-4 ya da 5-8 metreler arasındaki yüksekliklere ulaştığı, bazı özel durumlarda ise 9-12 m'ye kadar çıktığı saptanmıştır.



Hastalık sebebiyle odunda renk değişimi ve çürüklük



Heterobasidion annosum'un kütüklerdeki zararı

Mücadelesi: Hastalık etmeninin zararı, biyolojik ve kimyasal metodlarla etkili bir şekilde kontrol altına alınabilmektedir. Biyolojik mücadelede kullanılan *P. gigantea* bütün dünyada, ılıman iklimlerde koniferlerin taze odun yüzeyinde yaygın bir türdür. Tipik beyaz çürüklüğe sebep olan *P. gigantea*, yüksek çekişme yeteneği ile konifer odununa, *H. annosum*'dan daha önce yerleşebilme özelliğine sahiptir. Biyolojik kontrol etmeni Finlandiya ve İsveç'te ruhsatlı biyopestisit (Rotstop) olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra %30'luk üre solüsyonu ve boraks hastalık etmeninin kontrolünde yaygın olarak kullanılan kimyasallardandır. Ülkemizde göknaarlar üzerinde yapılan çalışmalar, hastalık etmeninin mücadelesinde üre uygulamasının etkili olduğunu göstermektedir.



Heterobasidion annosum tarafından öldürülmüş genç *P. brutia* ferdi



Heterobasidion abietum'a ait üreme organları



Hastalıkla mücadelede boraks uygulaması



Hastalıkla mücadelede üre solüsyonu uygulaması

Gymnosporangium fuscum (DC., 1805)

Armut memeli pas hastalığı (Pucciniales, Pucciniaceae)

Taksonomideki yeri: Pucciniaceae, Pucciniales, Incertae sedis, Pucciniomycetes, Pucciniomycotina, Basidiomycota, Fungi

Konukçuları: *Juniperus* sp. başta olmak üzere *Cupressus sempervirens*, *Pyrus calleryana*, *Pyrus communis* türlerinde zara sebep olur.

Hastalık belirtileri: Hastalık hem fidanlıkta yetiştirilen ardıç fidanlarında hem de ardıç ağaçları üzerinde görülür. Pas hastalıklarının çoğunlukla ana ve ara konukçuları bulunmaktadır. Armut memeli pasının ana konukçusu armut ve ahlut ağacı, ara konukçusu ise ardıç türleridir. Hastalığın ardıç ağaçları ile olan ilişkisi buradan gelmektedir. Ardıç ağaçları üzerinde oluşan eşeyli sporlar (basidiospor), ilkbaharda doğaya yayılarak armut ağaçları üzerinde enfeksiyon (hastalık) oluşturur. Ülkemizde *G. fuscum*, *Juniperus oxycedrus* L. ve *J. excelsa* Bieb sürgünlerinde ve gövdesinde kanser şeklinde şişkinlikler meydana getirir ve bunlar üzerinde şişince dil şeklini alan ve kahverengi diğer bir eşeyli dönemi temsil eden (telia) üreme yapıları oluşur. Üreme yapıları ardıçlar 4-5 yıl canlılığını korur ve hastalığın yayılmasında etkin rol alır.

Mücadelesi: Ardıç memeli pas hastalığına karşı uygulanabilecek en iyi mücadele, hastalık etmeninin yaşam çemberini kırmak maksatlı çevredeki armut ağaçlarının uzaklaştırılmasıdır. Ardıç orman alanlarının yakınında armut ağaçlarının yetiştirilmemesine ve bulunmamasına özen gösterilmelidir. Hastalığın fidanlıkta görülmesi durumunda bordo bulamacı ve cycloheximid içerikli ilaçlar kullanılabilir.



Gymnosporangium fuscum'un ağaçta sebep olduğu kanserler ve bu dokular üzerinde bulunan eşeyli üreme yapıları



Ploioderma cedri (Suj. Singh, S.N. Khan & B.M. Misra, 1987)

Sedir ibre yanıklığı (Rhytismatales, Rhytismataceae)

Taksonomideki yeri: Rhytismataceae, Rhytismatales, Leotiomyetidae, Leotiomyetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçuları: *Cedrus libani*.

Hastalık belirtileri: Ülkemizde Toros sediri üzerinde sıklıkla rastlanan bir ibre hastalığıdır. Belirtiler ağacın alt dallarından başlayarak, üst aksamına ilerler. İbrelerin üzerinde sarı, kahverengi bantlar tipiktir. İlkbahar sonlarına doğru, ibrelerin rengi normale göre açılmakta ve zamanla uç kısımlardan başlayarak ibreler ölmektedir. Hastalığa yakalanan ibrelerin bu ölü kısımlarında ince ve enine siyah çizgiler halinde eşeyli üreme yapıları (apothecia) oluşur. Bu üreme yapıları sedir ibre yanıklığı hastalığının teşhisinde karakteristiktir. İbreler yaz sonuna doğru dökülmeye başlamaktadır. Hastalık ibrelerin etkilenmesi neticesinde ağaçta yıldan yıla gelişen artım kaybına sebep olmaktadır.

Mücadelesi: Ormanlık alanlarda, enfekteli dallar kesilip alandan uzaklaştırılmalı, ağaçların etrafında bulunan diri örtü gelişimi kontrol edilerek, hava sirkülasyonunun artırılması şeklinde silvikültürel müdahalelere ihtiyaç duyulur.



Ploioderma cedri'nin alt dallardan başlayan zararı ve ibreler üzerinde görülen üreme yapıları

Ophiostoma ulmi sensu lato ((Buisman) Nannf., 1934)

Karaağaç ölümü hastalığı (*Ophiostomatales*, *Ophiostomataceae*)

Taksonomideki yeri: Ophiostomataceae, Ophiostomatales, Sordariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

Konukçuları: *Ulmus alata*, *U. americana*, *U. glabra*, *U. minor*, *U. rubra* gibi birçok karaağaç türünde zarar meydana getirmektedir.

Hastalık belirtileri: Hastalık bir iletim demeti hastalığıdır. İlk belirtiler, ağacın bazı dallarında veya tümünde yaprakların aniden veya yavaş yavaş solmasıdır. Solan yapraklar kıvrılır, sararır, esmerleşir ve erkenden dökülürler. Hastalığın yavaş veya hızlı ilerleyişi, uygun çevre şartları altında patojenin iletim sistemindeki ilerleyiş hızına göre değişiklik göstermektedir. Hastalığın başladığı noktadan itibaren fungusun yukarı ve aşağı yayılması hızlı olabilmekte, bazı şiddetli durumlarda ağaç bir mevsim içinde ölmektedir. Hastalığa ait tipik belirtilere, kabuk kaldırıldığında ve etkilenen dallardan teğet kesit alındığında rastlanır. Kabuk altında fungusun iletim demetinde ilerlediğine işaret eden boyuna çizgiler, teğet kesitte kesikli veya sürekli kahverengi çizgiler halinde görülür. Etkilenen dallarda geriye doğru ölüm belirtisi oluşur. Karaağaç ölümü, böcek ve fungus birlikteliğinin sonucunda ortaya çıkmaktadır. Hastalıktan genelde fungus sorumludur ancak fungusun bir ağaçtan diğerine yayılmasında karaağaç kabuk böceklerinin (*Scolytus scolytus* ile *S. multistriatus*) önemi çok büyüktür. Fungus vektör böcekler haricinde kök kaynaşması yolu ile de hastalıklı ağaçtan sağlam ağaçlara geçebilmektedir. Fungus kurumuş ya da tamamen kurumuş ağaçların miselyum veya spor döneminde kışlar. Ergin dişiler bu ağaçlarda tüneller açar ve tüneller boyunca yumurtalarını bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar açılan galerilere dik yeni galeriler açar ve beslenmelerini sürdürürler. Erginleşen böcekler vücutları sporlarla bulaşık olarak hasta ağaçları terkedip, beslenmek için sağlıklı ağaçlara geçerler. Hastalığın vektör böceklerle yayılışı bu sayede gerçekleşir. *O. ulmi* kompleksi içerisinde biri daha az (*O. ulmi sensu stricto*) ve diğeri daha fazla (*O. novo ulmi*) saldırgan olan iki bulunmaktadır. Dolayısıyla karaağaç ölümüne sebep olan fungus literatürde *O. novo ulmi* olarak geçmektedir.

Mücadelesi: Hastalığa karşı dayanıklı klonların seçilmesi en etkili mücadele yöntemlerinden biridir. Hastalıklı alanlarda zayıf düşmüş ya da ölmüş ağaçlar uzaklaştırılmalı ve yok edilmelidir. Eğer hastalık, dalları etkilemişse bu dallar kesilip imha edilmelidir. Ayrıca böceklerin uçuş zamanları dikkate alınarak vektör böceklerle de mücadele yapılmaktadır. Değerli karaağaçlar, ağacın iletim sistemine uygulanan sistemik fungusitler yardımıyla ferdi olarak kurtarılabilmektedir. Ancak bu tedavi maliyetlidir.



İletim sisteminde fungusun sebep olduğu esmer çizgiler



Vektör kabuk böceği yenik yolları



Coleosporium sp. (Lev., 1847)

İbre pas hastalığı (Pucciniales, Coleosporiaceae)

Taksonomideki yeri: Coleosporiaceae, Pucciniales, Pucciniomycetes, Basidiomycota, Fungi

Hastalık: Çam ibre kabarcık pası

Konukçuları: Birçok çam türünde zarar meydana getirmektedir. Ülkemizde *P. brutia*, *P. nigra* ve *P. sylvestris* 'de görülmektedir.

Hastalık belirtileri: Hastalık etmeni, zayıf düşen genç bireylerde ve fidanlıklarda zarar yapmaktadır. Çam türlerinde meydana gelen şiddetli enfeksiyonlarda ibreler kuruyup dökülmektedir. *Coleosporium* türleri yaşam döngüsünü tamamlayabilmek için çam ve Asteraceae familyasında yer alan türlere ihtiyaç duymaktadır. İbre pas fungusu yaşam döngüsünde farklı rollere sahip spor tipleri oluşturmaktadır. Çam ibrelerinde ilkbahar aylarında fungusun piknikleri (eşeysiz üreme yapıları) ve aecidium (spor keseleri) oluşmaya başlar, bunlar genellikle açık sarı renkte olup sonrasında turuncu rengine dönüşmektedir. Çam ibreleri üzerinde oluşan aeciosporlar (eşeyli sporlar) alternatif konukçuyu enfekte etmekte ve bu konukçular üzerinde ise uredotelio ve basidiosporlar (eşeyli sporları) oluşmaktadır. Çam ibrelerinde bulunan sporlar etrafta bulunan diğer çam bireylerine bulaşmamaktadır. Fungus kışı ibrelerin üzerinde geçirmektedir.

Mücadelesi: Bu fungus ile etkin bir mücadele yöntemi bulunmamaktadır. Diğer pas funguslarının mücadelesinde tavsiye edildiği üzere, çam türlerinin bulunduğu yerlerde alternatif konukçular alandan uzaklaştırılabilir.



Kızılçam ibrelerinde *Coleosporium* sp. zararı



Sarıçam ibrelerinde *Coleosporium* sp. zararı



FARE ZARARLARI

Orman farelerinin zararları

- Fareler en büyük zararı fidanlıklarda yapar. Ayrıca kültür sahalarında da önemli zararları görülür.
- Ekonomik yönden zarara ve iş gücü harcamasına sebep olur.
- Ağaçlandırma sahalarında, tarlalara yakın alanlarda görünen fare zararı büyük boyutlara ulaşır.
- 4-10 yaşlarındaki çam ve sedir fidanlarının köklerini ve gövdelerini kemiren tarla fareleri fidanların kurummasına sebep olur. Fareler, ağaçlandırma sahalarında otlama sebebiyle avcılardan saklanır.
- Fareler tohumları çıkarır ve yerler. Genellikle ekim yastıklarını alttan kazarak zarar verirler.
- Bitkilerin yeşil kısımlarında, tohum ve meyvelerinde zararlıdır. Ormanlarda fidanların kök boğazlarını, gövdelerini yemek, kemirmek ve kesmek suretiyle zarar yaparlar.
- Fare türleri genellikle çok obur olup birçok bitki türü ile beslenirler. Orman bitkilerinin dışında bütün tarla, bahçe ve çayır mera bitkileri konukçlarıdır.
- Fareler genellikle 4-6 giriş deliği bulunan 10-70 cm derinliğindeki toprak altı galerilerinde yaşarlar. Gece ve gündüz aktiftirler. Ancak özellikle geceleri daha faaldirler.
- Arazide fare sayısının çok olması yüzünden tensil sahalarında ekilen tohumlar zarara uğrar.
- Bazı fareler kozalakların etli kısımlarını yiyerek tohum kaybına sebep olurlar.
- Fareler ağacın taban kısmında yuva yapma ve tünel kazma eğilimindedir. Şayet kış karlı ve güç geçiyorsa fareler toprak seviyesinde kabuğu çiğneyebilmektedir.

Farelere karşı koruma tedbirleri ve mücadele

- Fidanlıklar ormanda kurulmalıdır.
- Tohum ekimleri ilkbahar aylarında yapılmalıdır.
- Tohumların üstü kurşun oksitle boyanmalıdır.
- Tohumlar %1-2 oranındaki Calgon asitine daldırılmalıdır.
- Fidanlıklarda ekim yastıkları kışın kuru yaprak, yosun ve dallarla örtülmemelidir.
- Farelerin fazla olduğu yerlerde, yuva yapmalarına engel olmak için, kesim artıkları uzaklaştırılmalıdır.
- Kayın gençliklerinin kurulacağı alanlara taze gürgen veya yumuşak ağaç dalcıkları bırakılarak, farelerin kayın gençliklerinden uzak durmaları sağlanır.
- En iyi mücadele yöntemleri; tuzaklar, kapanlar kullanmak veya ekimden birkaç hafta önce zehirli yemler koymaktır. Kapanlara elma, sebze, vs. yerleştirilip geçiş yolları üzerine veya deliklerin ağzına konur. Başlıca zehirler çinko bileşikleri veya striknindir. Fidanlık arazisine zehirli yemler 30 m ara ile kemiricilerin en çok yoğunlaştığı yastıkların civarına gelecek şekilde konulmalıdır.
- Farelere karşı alınabilecek en etkili tedbirlerden biri, sürümle fare galerilerini bozarak uzaklaşmalarını sağlamaktır. Fakat bu yapılırken sıra aralarını sürüp farelerin sadece dikim sıraları altında galeri açmalarına ve bu şekilde zararı artırmalarına sebep olunmamalıdır.
- Repikaj sahalarında, su ile göllendirme yapılmak suretiyle de farelerle mücadele edilebilir.
- Farelerle mücadeleye her mevsim devam edilmelidir. Ancak en etkili mücadele ilkbahar başlangıcındadır. Zira fareler kıştan çıktıklarından zayıf düşmüş vaziyettedirler. Yaz aylarında çok dağılmış olduklarından mücadelesi zordur. Sonbaharda bir araya toplanırlar.

- Kenarları dik ve düzgün 20-25 cm genişlik ve 30-40 cm derinlikte hendekler açılıp, tabana 3-5 m arayla saksılar gömülür, saksıların içine fareleri cezbetmek için yem konularak burada toplanan farelerin yok edilmesi de mümkündür.
 - Fare zararlarına karşı zehirli yem ve kapanlar kullanılmaktadır.
 - Malçlama bazen fareler için kışın ideal bir ortam yaratabilmektedir.
 - Ekilecek tohumları fare ve köstebek gibi zararlılardan korumak amacıyla mazot karışımında kısa süre beklettikten sonra ekimleri yapılabilir.
 - Ekim yapıldıktan sonra tohumların filizlenme zamanı olan nisan ayına kadar ekilen tohumların herhangi bir şekilde zarar görmemesi için ekim yapılan parsel tahta çitlerle çevrilerek fare, kuş, köstebek vb. zararlılara karşı koruma altına alınmalıdır.
 - Farelerin ormanlık alanlarda aşırı çoğalmasının önemli bir sebebi avcı kuşların ve yılanların azalmasıdır. Doğal düşmanların ölümüne sebep olacak kimyasalların orman alanlarında zararlılarla mücadelede kullanılmaması gerekir. Mesela; leylek, baykuş, kerkenez, doğan, şahin, atmaca, kartal, gelincik, sansar ve yılanlar tarla farelerinin başlıca avcılarıdır. Bunlar tarla farelerini büyük ölçüde baskı altında tutarlar. İnsanlar çeşitli yollarla tabiatta mevcut olan doğal dengeyi bozdukları dönemlerde tarla fareleri büyük ölçüde daha çok zararlı olurlar.
 - Fidanlıklarda 25 m²'de 5 aktif delik sayıldığında mücadeleye başlanmalı, bu sayı bitki çeşidine ve uğranılan ürün kaybının fazla oluşuna göre değişebilir. Çinko fosfürlü zehirli yemler deliklere 5 adet gelecek şekilde delik ağzının iç kısmına tahta kaşık vs. ile el değmeden konulmalıdır. Müteakip günlerde ise mücadele yapılan saha dolaşılmalı, ölmüş olan fareler toplanıp derince bir yere gömülmelidir.
 - Zehirler ya buğdayla karıştırılarak ya da sade olarak verilmektedir. Buğdayla karıştırılarak zehirli yemin hazırlanması için aşağıdaki malzemeler gereklidir:
 - 100 kg temiz buğday
 - 2,5 litre su
 - 2,5 litre motor yağı veya vazelin
 - 2 kg çinko fosfür.
- Buğday ve su iyice karıştırılır. Nemli buğdayın üzerine motor yağı dökülür ve bütün tanelerin yağa değmesi sağlanır. Daha sonra çinko fosfür konur ve bütün taneler kararınca kadar iyice karıştırılır, altüst edilir. Yem maske takılarak hazırlanmalıdır. İşlem bittikten sonra 2-3 gün kapalı yerde serilerek kurutulmalıdır. Yem hazırlandıktan sonra eller ve yüz sabunlu su ile iyice yıkanmalıdır.



Farelerin ağaçlardaki yapmış olduğu zarar görüntüleri



Farelerin ağaçlardaki yapmış olduğu zarar görüntüleri



Ağaçların kök boğazındaki fare zararı



Fare zararı sonucu ağaçlarda görülen kurumalar



Fare zararının görüldüğü alanlarda bulunan delikler



BİYOLOJİK MÜCADELEDE KULLANILAN ORGANİZMALAR

Calosoma sycophanta (Linne, 1758)

(Coleoptera, Carabidae)



Calosoma sycophanta ergini

Morfolojisi: Ergini, ortalama 30-40 mm boya sahiptir. Prognath (öne baş) biçiminde başı, oval şekilli iyi görüş yeteneği sağlayan bileşik gözleri, bileşik anten cinsinden 11 segmentli ip antenleri (filiform), ısırıp çiğnemeyi sağlayan çiğneyici ağız bulunmaktadır. Birincil çift bacakları yakalayıcı, üçüncü çift bacakları ise koşucu tiptedir. Tarsusları 5 adet tarsitten (tarsus halkasından) oluşmaktadır. Kanatları iki çifttir; ön kanatları kitinleşerek "elytra" şeklini almıştır. Arka kanatlar zar biçiminde olup katlanmış halde ön kanatların altında bulunur. Elytranın üzerinde boylamasına sıralar halinde küçük çukurcuklar bulunur. Ön kanatlar yeşilimsi-kırmızı siyah renkte ve parlaktır. Karın kısmının alt tarafları ve bacakları siyah renklidir.

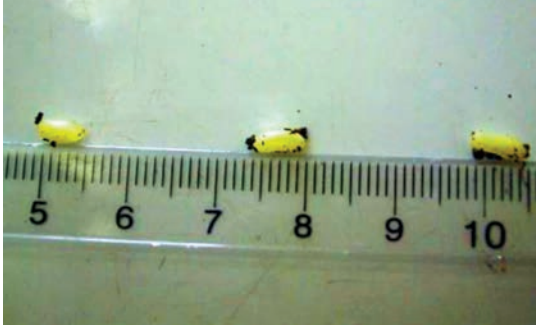
Erginler, şubat ayının ortası ile mart ayının ilk günlerinde kışladıkları topraktan çıkarak ağaçlar üzerindeki çam kese böceği tırtılları ile beslenirler. Yaşam süresi 3-4 yıl olan ve hem erginlerinin hem de larvalarının çam kese böceği tırtıl ve pupaları üzerinde tesirli olduğu bu avcı biyolojik mücadelede önem arz etmektedir. Bir ergini laboratuvar şartlarında günde ortalama 2-3 tırtıl tamamen yiyerek, 15-16 tanesini öldürmektedir. Erginler ve larvalar ölmüş çam kese böceği tırtıllarını 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.



Calosoma sycophanta erginlerinin beslenmesi



Yumurta Dönemi: *C. sycophanta* yumurtaları 4-6 mm uzunlukta, 1,5-2,0 mm genişlikte elipsoidal şekilli açık sarı renktedir. Yumurtaları hassastır; hemen patlayabilir. Yumurtadan uygun nem ve toprak şartlarında minimum 4 günde larva çıkar. Yumurta dönemi 15 güne kadar (şartlara göre) uzayabilir. Döllenmemiş yumurtalar 2-3 gün içerisinde kendiliğinden eriyip yok olurlar.



Calosoma sycophanta yumurtaları

Yumurtaların açılabilmesi için %30-40 neme sahip 7 pH'ta toprak gereklidir. Nemin fazla olması yumurtaların küf miselleri bağlayarak bozulmasına, nemin az olması ise yumurtayı kurutup kristalleşmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple yumurta konulan kaplardan rastgele birkaç tanesi kontrol edilmeli; herhangi bir olumsuzluk varsa kabın toprağı değiştirilmelidir. Laboratuvarında alt raflara ve klimanın tam karşısına konulmamalıdır. Yumurtalardan larvalar çıkmadan önce şişerek dolgun hale gelmekte; yumurtanın bir tarafında çok hafif renkli enine çizgiler oluşmaktadır. Her bir dişi ergin yıllık ortalama 150 adet yumurta bırakmaktadır.

Larva Dönemi: Larvaları morfolojik açıdan kampodeid larva tipindedir. Yumurtadan ilk çıkan larvalar beyaz renkli olup 30 dakikaya kadar gri renkli, bir saat içinde siyah renkli hale geçer. İlk larvalar 7-8 mm uzunluğunda 1,5-2,0 mm enindedir. Yumurtadan çıkışı yaklaşık 10 dakika sürmektedir. Bu süre larvanın yumurta kılıfından kolay kurtulmaması sonucu uzamaktadır. Larvaları, çam kese böceği tırtılları ile beslenmektedir. Beslenen larvalar büyüdükçe deri değiştirirler. Deri değiştirme yaklaşık 15-20 dakika sürmektedir. Deri değiştirmek için larva sırt üstü yatar; baş ve sırt kısmındaki derileri yırtar; abdomen kısmını sürekli aşağı yukarı hareket ettirerek deriyi çıkarır. Larva deri değişiminden sonra kirli beyaz renkli, yarım saat sonra kahverengi, bir saat sonra siyah renkli olur. Larva süresi beslenmeyle alakalı olup 30-50 gün arasında değişmektedir. Olgun larvalar 4,0-4,5 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Yumurta kaplarına bırakılan yumurtalardan kap içerisindeki toprağın nemine bağlı olmak üzere ortalama 7 gün içerisinde larvalar çıkmaktadırlar. Larvalar toplam 3 kez deri değiştirmekte, son deri değiştirmelerini takiben pupa dönemine geçmektedirler.



Calosoma sycophanta yumurta ve genç larvası



Calosoma sycophanta genç ve olgun larvası

Pupa Dönemi: Larvalar mayıs ayında olgunlaşınca bir hafta beslenmeden kesilirler. Bu döneme prepupa dönemi denilir. Prepupa döneminden sonra son deri değişimini yaparak pupa dönemine geçerler. Oluşan pupa serbest pupa tipindedir. Bu pupa tipinde anten, bacak ve kanat izleri vücut üzerinde serbest olarak bulunur. Pupa dönemi toprak içerisinde ortalama 12-15 gün sürer. Pupaların boyları 2,0-3,5 cm arasında değişmektedir. Genel olarak renkleri kirli açık sarı renklidir. Sırt kısmında 5 sıra segment ve birbirine paralel şekilde açık kahverengi tüycükler bulunmaktadır. Bu tüycüklerin her iki uç kısmında diklemesine 5 segmenti kaplayan şerit halinde parlak ve daha az koyu kahve tüycükler mevcuttur. Pupanın baş ve göğüs kısmı hafif şekilde karın kısmının üzerine doğru katlanmış vaziyettedir.



Calosoma sycophanta pupası

C. sycophanta, avcı bir böcektir. Bu tür; *Calliteara pudibunda* (L.) (Lep., Erebidae) (Kızıl kuyruklu kayın tırtılı), *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lep., Erebidae) (Altın kelebek), *Hyphantria cunea* (Drury) (Lep., Erebidae) (Amerikan beyaz kelebeği), *Lymantria dispar* (L.) (Lep., Erebidae) (Sünger örücüsü), *Panolis flammea* (Denis & Schiff.) (Lep., Noctuidae), *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiff.) ve *T. wilkinsoni* Tams (Lep., Notodontidae) (Çam kese böceği), *Thaumetopoea solitaria* (Sedir kese böceği), *Malacosoma neustria* (L.) (Lep., Lasiocampidae) (Yüzük kelebeği), *Tortrix viridana* (L.) (Lep., Tortricidae) (Yeşil meşe bükücüsü) türlerinin avcısı olarak tespit edilmiştir.



Calosoma sycophanta'nın Toprakтан Çıkışı: Ülkemizde coğrafi konumu sebebiyle ilk olarak *C. sycophanta*'nın topraktan çıktığı yerler Muğla, Antalya ve Mersin'dir. İklim şartlarına göre değişmekle birlikte şubat ayı ortalarında topraktan çıkmaktadır. Muğla ile daha kuzeyde olan İzmir arasında yaklaşık 2 haftalık süre oynamaktadır. Toprakтан çıkan *C. sycophanta*'nın en az 15 gün arazide beslenmesi gerekmektedir. İyi beslenmemiş erginler laboratuvarında da iyi beslenemezlerse diyapoza girerler.

Laboratuvara Anaç Getirme: Diyapoza giren anaç yumurtlamaz. Daha sonra iyi beslenseler bile o yıl diyapozdan kurtulamazlar. Arazide iyi beslenen erginler elle ağaçların gövdelerinden, dallarından, keseler üzerinden ve yerden toplanarak kaplara alınırlar. Kapların içerisinde bol miktarda çam kese tırtılı olan keseler olmalı; kaplarda hava almalarını sağlayacak hava delikleri bulunmalıdır. Uzun mesafeye gidecek erginlerin strese girmemeleri için kaplara, birbirini rahatsız edecek miktarda ergin konulmamalıdır. Ayrıca uzak mesafeye götürülecek olanların kaplarına 3-4 cm kalınlığında toprak konulmasında fayda vardır.

Laboratuvarında Kullanılacak Toprak Özellikleri: Laboratuvarında anaçlar gelmeden hemen önce toprağın elenmesi ve daha sonra elenmiş toprağın ya fırında ya da bir kapta ısıtılarak steril hale getirilmesi gerekir. Steril hale gelen topraklar plastik kovalara depo edilmeli, gerektiğinde buradan alınarak kullanılmalıdır. Isıtılmamış toprak larva ölümlerine yol açmaktadır. Toprak nemliyen kolayca tanelerine ayrılacak oranda kumlu olmalıdır. Kum oranı toprağın nemini hemen kaybettirecek oranda olmamalıdır.



Calosoma sycophanta üretim laboratuvarı

Anaçların Üretim Kabına Alınması: Laboratuvara getirilen anaçlar tabanında 2-3 cm toprak bulunan kaplara aktarılırlar. Kaplarda bulunan anaçlar gözlenir ve çiftleşenler ayrılır. Ayrılmayan anaçlar abdomenlerinin yan taraflarından hafifçe sıkılarak abdomen sonunun uzunluğu kısalığına göre ayrılırlar. Ayrılan kaplara numara verilir. İçerisine bol miktarda tırtıl olan kese bırakılır. Su ihtiyacı için ıslatılmış pamuk kaba konur. Yetiştirme kaplarına alınan anaçların sayısı kap içerisinde birbirini çok rahatsız etmeyecek kadar olmalıdır. Kaplara verilen numaralardan yumurta verimleri takip edilmelidir. Yumurta vermeyenler ya da döllemsiz yumurta veren kaplardaki anaçlar birbirleri ile yer değiştirilir. Yetiştirme kabının üzeri çıta ile kapatılmalı ve üzeri ile nemlendirilmelidir. Delik açılmış plastik kapaklar toprağın aşırı nemlenmesine ve anaçların rahatsız olmalarına yol açmaktadır.



Calosoma sycophanta yumurta kutuları

Yetiştirme kabından günlük olarak yumurtalar toplanmalıdır. Toplamadan önce yetiştirme kabında bulunan erginler, tırtıl ve keseler ile pamuk boş bir yetiştirme kabına alınır. Daha sonra sprey ile kabın içindeki toprak tırtıl tüylerinin havalandırılması için çok hafif ıslatılır. Toprak içerisinde bulunan yumurtalar zedelenmeden bir kaşık yardımıyla tabanında hafif nemli toprak olan yumurta kaplarına alınır. Yetiştirme kabından yumurtaları yumurta kabına aktarılırken kesinlikle yetiştirme kabındaki toprakla aktarılmamalıdır. Çünkü aktarılan topraktaki asit oranı fazla olduğundan yumurtalar çabuk bozulmaktadır. Yumurta kabının kapağında 4-5 adet 2 mm çapında havalandırma delikleri bulunması gerekmektedir. Bu delikler hem çıkan yavruların hava ihtiyacını hem de yumurta toprağının çok azda olsa nem kaybetmesini sağlayacaktır. Yumurta kabına konulan toprağın aşırı nemli olması durumunda yumurtayı çürütecek, az olması kurumasına yol açacaktır. Bunun için her gün yumurta kaplarından rastgele seçilen 2-3 tanesine bakılarak kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu kontrol edilen kaplarda aşırı nem varsa, küflenme veya kuruluk varsa o gün alınmış bütün yumurta kaplarının hemen toprağı değiştirilmelidir. Yumurta kaplarına 30'dan fazla yumurta bırakmamalı, ideal yumurta sayısı 20'dir. Toprak yumurtaya yapışacak kadar nemli olmamalı; kaptan boşaltıldığında dağılabilecek tavrda olmalıdır. Aynı gün alınan yumurta kaplarına tarih yazılarak aynı sepete yerleştirilir. 4. günü dolan yumurta kaplarının tamamı kontrol edilmelidir. Yumurtalar larva çıkmasına yakın olduğu zaman şişerler. Enine yönde hafif çizgilenmeler görülmeye başlar. İyi bir yumurta verimi için laboratuvar sıcaklığının $25 \pm 1^\circ\text{C}$, neminin 60 ± 5 oranında olması gerekmektedir. Bunun için ölçü aletleri sürekli kontrol etmeli ve günlük değerleri not edilmelidir. Çalışırken oluşacak değer azalmaları önemli değildir.

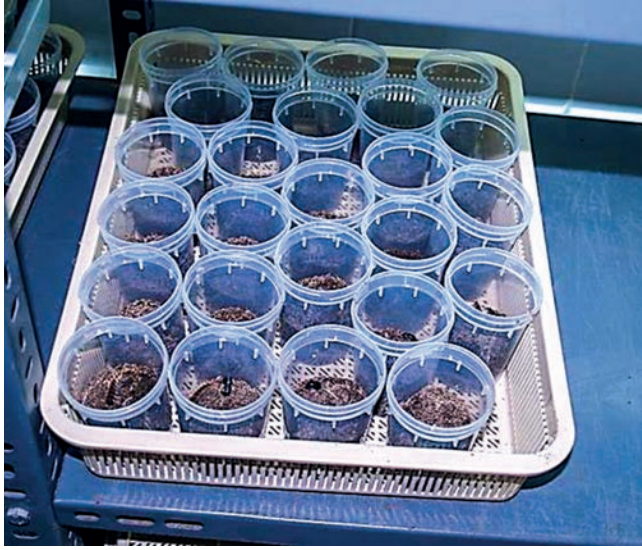


Aşırı nemden küflenmiş yumurta kabı



Yumurta toplanırken hassas davranılmalı, yumurtalar zarar gördüğü kısımdan kararmaya başlar

Alerji olmamak için içeride çalışmaya başlamadan 10-15 dakika önce klima kapatılmalı ondan sonra içeri girilmelidir. Laboratuvara girince taban ıslatılmalıdır. Yüksek nem varsa laboratuvar havalandırılmalıdır.



Calosoma sycophanta üretim kapları

Yumurtadan larvalar minimum 4 günde, ortalama olarak da 7 günde çıkmaktadır. Yumurtalardan çıkan larvalar kirli beyaz-sarı renkte olup yaklaşık 1,0-1,5 saat sonra sırt kısımları siyah renge dönüşmektedir. Karın kısımları ise açık gri renktedir. Bu renk larvanın sırt kısmındaki segmentleri birbirinden ayırmaktadır. Larvaların 10 tane segmenti, bir çift anteni ve göğüsünde 3 çift bacağı bulunmaktadır. Abdomenin sonunda cercisi mevcuttur.

Yumurtadan tamamen çıkış yaklaşık 10 dakika sürer. Bazen yumurta kılıflarından larvalar abdomen kısımlarını zor ayırabilirler. Hatta cerci kısmından yumurta kılıfını kurtarmaya çalıştıkları süre içerisinde sarı-beyaz renkteki larvalar siyah renge dönüşebilirler. Çıkarılan yumurta kılıfları, toprak içinde çok kısa bir süre içerisinde eriyip kaybolur.



Calosoma sycophanta yumurta ve genç larvaları

Yumurtalardan yeni çıkmış larvalara ilk 2 gün besin olarak küçük çam kese böceği tırtıllarından birer tane verilir. Daha sonraki günlerde günlük 2 adet büyük ÇKB tırtıllarından verilmelidir. Larvalar, 15-20 dakikada derisini değiştirir; değişim baş ve sırt kısmındaki derilerin yırtılmasıyla başlar. Değişim sırasında abdomenlerini sürekli aşağı yukarı hareket ettirir ve siyah derilerini arkaya doğru itererek çıkarırlar. Derileri ilk çıktığında sarı-beyaz renkli olan larvaların rengi, 20-25 dakika sonra kahverengi ve bundan sonra da 20-30 dakika içinde siyah renk alır. Larvalar, bir tehlike karşısında sırt üstü yatarak ölü rolü yaparlar. Büyüyen larvalar el ya da pensle tutulduğunda ağız kısmından, koyu kahverengi-siyah renkli sıvı; abdomenlerinin en sonundan ise, kirli sarı-beyaz renkli sıvı fişkırtırlar. Bu sıvılar tiksindirici kokuludur.

Larvalar beslenirken ilk önce tırtılları ağız ile kıştırır; tırtılın içini emer daha sonra ise tünel şeklinde içine girerek iç organlarını yer. Hatta bazı larvaların tırtılın dış derisinin de bir kısmını yedikleri tespit edilmiştir. Larvalar bolca tırtıl ile beslenirlerse 12-15 gün arasında salım için gerekli olan 3,5-4,0 cm boya ulaşmaktadırlar. Normal beslenme ile 20-25 günde salınacak boya ulaşmış olurlar. Larvalar tırtılların yanı sıra ÇKB pupalarını da yiyebilirler. Pupaların da tünel şeklinde içine girerek yemekteyler.



Calosoma sycophanta olgun larvaları

Larvalar prepupa dönemine girmeden araziye salınır. Burada en uygun pupa olacak yeri bulan larvalar pupa olmaktadır. 15 gün sonra ise ergin olarak buradan çıkarlar. Prepupa döneminde beslenmemekte ve bu dönem bir hafta sürmektedir.

Larva Aktarımı ve Bakımı: Yumurta kaplarında 4 günden sonra çıkan larvaların her birinin teker teker larva kaplarına alınması gerekmektedir. Tek tek kaplara alınma sebebi bu böceğin kannibalistik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Yumurta kaplarının larva boyuna uygun olması gerekmektedir. Yumurtadan çıkan larvalar yaklaşık iki parmak yüksekliğinde nemli toprakla doldurulmuş yumurta kaplarına alınırlar. İşlerine olabildiğince ufak tırtıllardan besin olarak konulur. Larvalar büyüdükçe besin olarak verilen tırtıllarda büyür. Aynı gün çıkan larvalar kapların üzerine tarih yazılarak bir araya konulur. İlk zamanlarda birer adet verilen tırtıllar daha sonraları günlük ikiye çıkarılır. 4,0-4,5 cm boya ulaşan larvalar şayet tırtılları yemiyorsa prepupa dönemine girmiş demektir. Bu larvalar hemen araziye salınmalıdır. 3,6-4,0 cm boya ulaşan larvalar da araziye salınabilir. Bu larvalar zararlının toprağa indiği noktalara her ağaç altına zarar durumuna göre 1-3 arası larva bırakılabilir.



Günlük larva beslenmesi ve yumurta toplama işleri

Besin Stoku: Laboratuvarda besin sıkıntısı özellikle nisan ayı ortasından sonra çıkmaktadır. Çünkü larvalar büyümekte ve çok miktarda tırtıl tüketmeye başlamakta; çam kese böcekleri de toprağa girdiklerinden dolayı keseler boşalmaktadır. Bu döneme iyi besin stoku yaparak girmekte fayda bulunmaktadır. Ayrıca bu dönemde tırtıllar toprağa yeni girdiklerinden büyümüş larvaları laboratuvarda tutmaya gerek yoktur. Laboratuvarda haziran ayına kadar yetiyecek larva miktarı sürekli göz önünde bulundurulmalı ve vaziyete göre besin stoku yapılmalıdır.



Besin stoğu yapılan yatay buz dolabı (+1;+10 °C) ve tel kafesler



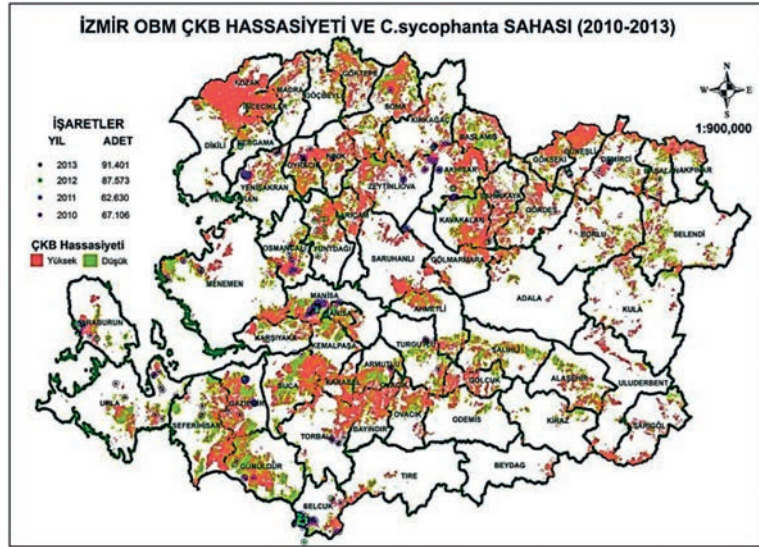
Pupa: *C. sycophanta* pupa dönemi toprak altında oluşturduğu pupa beşiğinde ortalama 12,5 gün sürmektedir. Larvalar toprağın yaklaşık 5 - 15 cm derinliğine inerek pupa beşiği oluşturur. Arazide toprak hazırlığı yapılarak işlenmiş toprağa toplu olarak pupa döneminde bırakılan *C. sycophanta*'ları domuz vb. diğer canlılar yemektirler. Bu sebeple avcı mutlaka prepupa dönemine girmeden önce larva döneminde ağaçların altına 1-2 adet olacak şekilde bırakılmalıdır.

Araziye Verilişi: Laboratuvarıda salım süresi gelen larvalar araca taşıma kapları ile beraber yüklenir. Güneşten, sıcaktan ve araç rüzgarından etkilenmemesi için kasaya branda çekilir. Kesinlikle larvalar bir araya konularak araziye salınmaya gidilmemelidir. Çünkü kannibalizm özelliğinden ötürü birbirlerine ufak yaralar açarak birbirlerini öldürebilirler. Larvaları gömme işlemi terk edilmiştir, çünkü sıra halinde gömerek bırakılan larvaları yaban domuzları yok etmektedirler ve ayrıca fazla derin gömme veya gömme esnasında yaralanmalar ergin çıkışlarını azaltmaktadır. Bu sebeple her ağaçların altında çam kese böceklerinin bulunduğu yerlere bırakılması daha başarılı olmaktadır. Larvalar arazide kendilerine daha iyi pupa yerleri bulmaktadırlar.



Araziye larvalar tek tek bulundukları kaplarla üzeri branda örtülü araçla götürülerek salınması

Arazide Gözlem: Larvalar salınırken veri tabanına işlenmek üzere salınan adet, bölme numarası, meşcere tipi ve koordinatları alınmalıdır. Salınan larvaların ertesi yıl erginlerini görmek için alınmış olan koordinatlara gidilerek gözlenmelidir.



Avcı salınan sahanın durumu fotoğraflanmalı, koordinat ve salınan adet bilgileri GIS ortamına eklenmeli

Üretimde İş Güvenliği: Laboratuvarda çalışanların sağlığı her şeyden önce gelir. Bu sebeple üretime başlanmadan önce kişisel korunmalarını sağlayacak tam yüz maskesi, maske filtreleri, terletmeyen iş tulumları, eldiven, çizme vb. malzemeleri temin edilmelidir. İşçilere yapılan üretimin riskleri iyice anlatılmalı; işin titizlik gerektirdiği ve üretim esnasında nasıl davranmaları gerektiği belirtilmelidir. Mesela laboratuvara besin toplarken veya laboratuvarda çalışırken rüzgarı daima arkalarına almalarını; çalışırken iş tulumu altında bulunan kıyafetinin cebinde çalan cep telefonuna bütün işleri bittince bakması gerektiği; günlük olarak yerlerin çamaşır sulu paspas ile paspaslanması gerektiği gibi ufak ayrıntılar anlatılmalı ve uygulanmalıdır. Uyarıya dikkat etmezlerse alerjik reaksiyonlar kaçınılmazdır. Laboratuvarda çalışanların astım, bronşit vb. hastalıklar ile akıl sağlığına ilişkin son altı aylık dönemde rapor almaları gerekmektedir.



Calosoma sycophanta üretimi personeli



Güvenlik tedbirlerine uyulmazsa
(telefon kullanma, sigara içme vb)
kaçınılmaz netice alerji

Mevcut laboratuvarlarda daha iyi bir verim, arazide ise başarı için;

- İşçiler her üretim sezonu içerisinde üretim ve iş güvenliği konusunda eğitilmeli, geçmiş yılın değerlendirmesinin birlikte yapılması gereklidir.
- Laboratuvar işçileri sezon boyunca başka işlere gönderilmemeli, ağır işlerde çalışma primlerinin yükseltilmesi işçilerin performanslarına pozitif etki sağlayacaktır.
- Anaçların topraktan çıkışı iyi gözlenmeli ve anaçlar topraktan çıkınca hemen değil; 15 gün sonra toplanmalıdır.
- Her gün yumurta kaplarından birkaç tanesi küf veya kurumaya karşı kontrol edilmelidir. Bütün numune kapları ise mutlaka 4. günde kontrol edilmelidir.
- Araziye avcı salımı mutlaka prepupa dönemine girmeden önce her ağaçların altına 1-2 adet larva olacak şekilde yapılmalıdır. Salımı ergin ve pupa döneminde yapmak işçiliği artırmakta ve avcı sağlığını olumsuz etkilemektedir.
- Avcı üretimi ile alakalı olarak günlük laboratuvar verileri OZM şubelerince tutulmalı; aksamalara zamanında müdahale edilmelidir.
- Mücadele yapılan alanların koordinatları alınarak mücadele planlamasına altlık oluşturacak sayısal veriler elde edilmelidir. Mücadele alanlarından fotoğraflar ve başarı tespiti mücadelenin tesirini gösterecektir.
- Salım yapılan sahalara gözlem altında tutulmalı; gerekli ise buralara ergin transferleri yapılmalıdır.

Formica rufa (Linneaus, 1761)

Kırmızı orman karıncası (Hymenoptera, Formicidae)

Formica rufa Türkiye’de Batı Karadeniz bölümünde daha fazla olmak üzere, Karadeniz Bölgesi ormanlarının önemli bir kısmında, Ege (Kütahya, Afyonkarahisar) ve İç Anadolu (Ankara, Eskişehir, Çankırı) Bölgelerinde oldukça yoğun bir biçimde bulunmaktadır. Türkiye ormanlarında doğal olarak bulunduğu en güney sınırını ise Isparta/Senirkent Kapıdağ sedir ormanları teşkil etmektedir.

Kırmızı orman karıncasının Türkiye’deki doğal yayılış alanında deniz seviyesinden 975–1970 m’ler arasındaki yükseltilerde yayılış yapmakla beraber 1200–1600 m’ler arasındaki ormanlarda daha yoğun olarak bulunurlar. *F. rufa* kendi yuvasının etrafında ortalama 60-80 m yarıçapındaki daire biçimindeki bir alanda toprak seviyesinden en yüksek ağaç tepelerine kadar bölgeyi tarayıp ormanlara zarar veren böceklerin yumurta, larva, pupa ve erginlerini yiyerek biyolojik mücadeleye katkıda bulunur. Bu vaziyete göre avlanma sahaları yaklaşık bir hektarlık alanı kapsar. Besinlerinin %50’sinin afitlerin dışkılarının (balözü) oluşturduğu, özellikle yuva yakınlarında bulunan ağaçlar üzerindeki afitler ile yakın ilişki içinde bulundukları bilinmektedir. Ormanda zararlı böceklerin sürekli olarak baskı altında tutulabilmesi için hektarda ortalama büyüklükte 4 adet yuvanın bulunması yeterlidir. Yuva yoğunluğunun az olması ya da homojen dağılım göstermemesi entomolojik problemlerin kısmen devam etmesine sebep olmaktadır.

F. rufa ibreli ve ibreli-yapraklı karışık ormanlarda koloniler halinde yaşar ve genel olarak yuvalarını kapalılığın tam olmadığı seyrek meşcereler ile orman içi açıklıkların kenarında yaparlar. Genellikle yuvalarını çürümeye yüz tutmuş ağaç kütükleri, devrilmiş ağaç gövdesi veya büyük taş parçaları çevresinde kurarlar. Yuva malzemesi olarak çoğunlukla ibre, küçük dal parçaları, reçine gibi bitkisel maddelerin kullanıldığı yuvalar, genel görüş itibarıyla tepe kısımları yuvarlaklaşmış koni biçimindeki (kubbe gibi) yığınlar halindedir. Kırmızı orman karıncaları, büyük ve tepe şeklindeki yuvalardan kolayca fark edilirler. *F. rufa* yuvaları toprak üstü ve toprak altı olmak üzere iki kısımdan oluşur. Toprak üstü yuvaları genellikle kesilmiş ağaçların çürümeye yüz tutmuş dip kütüklerine, dikili kuruların kök boyunlarına, kesilip ormanda bırakılmış ve çürümeye başlamış kütüklere ve büyük miktardaki kesim artıklarına, bazen büyük taş parçalarının çevresine ve ender olarak da sağlıklı ağaçların gövde ayağına inşa edilirler. Toprak üstü yuvaları ülkemizde *F. rufa*’nın doğal yayılış alanında bulunan iğne yapraklı ağaçların, özellikle sarıçam ve göknarın iğne yaprakları, ağaç kabuğu parçaları, kozalak pulları, tohum kabukları ve kanatları, reçine parçaları, kuru dal ve sürgün artıkları, çürümeye yüz tutmuş odun parçacıkları ve her türlü bitki artıklarından oluşmaktadır. Toprak üstünde kalan iç kısımda kaba dal parçaları yer alırken, en üst kısım özenle seçilmiş ibreler ve yukarıda sayılan malzeme ile örtülüdür. Yuvanın toprak altında kalan kısmı da bitkisel materyal ihtiva etmektedir. Toprak üstü yuvaları işçi karıncalar tarafından inşa edilir. Yuvanın iç kısmındaki materyal gevşek olarak istiflendiği halde, dış yüzünde yağış ve sıcaklıktan etkilenmemek için küçük boyutlu materyalden kesif ve kompakt bir tabaka oluşturulur. Yuvanın tepe kısmında, yine işçiler tarafından oluşturulan, havalandırma delikleri bulunmaktadır. Hava deliği oluşturulurken işçiler, başlarını ve thoraklarını yuva materyalinin altından hafifçe iterek kaldırır. Bu delik giriş ve çıkışlarda kullanılmaz. Giriş ve çıkış kaidelere yakın yerlerden yapılır. Tepe (hava) deliği, gün sona erdiğinde soğuk ve sisli gecelerde kapalı tutulur.

Yuvaların içinde toprak altına doğru ilerleyen, 1–2 m derinliğine kadar giden, dik ve yanlara giden yatay yollar vardır. Bu yollar birbirleri ile bağlantılı olup çok muntazamdır. Söz konusu yolların kenarlarında ve sonlarında özel odacıklar bulunmaktadır. Toprak üstü yuvalardaki düzenli yollar, yuvanın toprak altındaki kısımlarında da mevcuttur. Yuvanın etrafı genellikle küçük taşlarla çevrilidir.



Formica rufa ergini (kraliçe ve işçi)

Kırmızı orman karıncaları, cemiyet (koloni) halinde yaşayan böceklerdendir. Bir *F. rufa* kolonisi, yumurta üretme yeteneğinde olan bir ya da daha fazla dişi (kraliçe) ile çok sayıda (bazen milyona ulaşan hatta aşan) işçi (cinsiyet bakımından gelişmemiş dişi veya nötr) karıncalardan oluşur. Dişiler (kraliçe) çok yumurtlayan eşeyssel karakterdedirler ve koloni içerisinde canlılığı temin ederler. Oluştuklarında kanatları bulunan dişiler, çiftleştikten sonra kanatlarını atarlar. Bu vaziyete göre, kanatlar dişilerde çiftleşme aracı olmaktadır. Dişiler kanatsız zamanlarında saklanırlar ve yuvaya bağlıdırlar. Erkekler de kanatlıdırlar ve sayıları azdır. Beslenme yeteneği olmayan erkek karıncalar, toplu yaşama katılamazlar. Çünkü dişilerle çiftleştikten sonra ölürlər. Dişi karıncalar yaklaşık 20 yıllık yaşamları boyunca bir kez çiftleşirler. İşçi karıncalar ise 6-10 yıl yaşarlar. Kraliçe, kışlık ve yazlık yumurtalar olmak üzere iki değişik şekilde yumurta koymaktadır. İlkbaharda güneşlenmek ve ısınmak için diğer karıncalarla birlikte yuvanın üzerine çıkan kraliçe, yumurtlamak için tekrar yuvanın derinliklerine iner. Bu dönemde yumurtladıkları yumurtalara "kış yumurtaları" adı verilmektedir. Bu yumurtaların dikkatli bir bakıma ve enerjisi yüksek besine ihtiyaçları vardır. Bu besin, bir önceki sene yumurtadan çıkmış işçi karıncaların özel "karınca sütü" bezlerinde sağlanmaktadır. Vücutlarındaki besin rezervi sebebiyle işçiler, binlerce erkek ve dişiye besleyecek yetenektedirler. Böylelikle koloninin uyanmasının ilk haftasında dışarıdan besin getirmek zorunda kalmazlar. İlkbaharda döllenerek bırakılan kışlık yumurtalardan cinsel fertler, (döllenmemiş yumurtalardan erkekler ve döllenmiş olanlardan dişiler), mevsim içerisinde döllenmiş olan yazlık yumurtalardan işçiler (kısır dişiler) oluşmaktadır. Bu olayı düzenleyen ısıdır. Yumurtaların açılması ile bacaksız larvalar meydana gelmekte ve üç kez deri değiştirdikten sonra pupa olarak, bir latensi takiben, başlangıçta henüz renklenmemiş, erginler oluşmaktadır.

F. rufa'nın yumurtaları beyaz renkte olup, küremsi ile az çok oval biçimindedir. Bacaksız larva tipinde olan ve 10 segmentten oluşan *F. rufa* larvaları da yumurtaları gibi beyaz renkte olup, larvanın abdomeninin son segmentinin ucunda nokta şeklinde siyah bir leke vardır. *F. rufa* pupası da beyaz renklidir. Serbest pupa tipindeki pupanın abdomeninin ucunda da siyah bir leke bulunmaktadır.



Formica rufa yumurtası ve erginleri

F. rufa kolonisinde bulunan işçi karıncalar, topluluğun bütün işlevlerini yürütürler. Yuvarı inşa etmek, korumak, besin bulup yuvaya getirmek, yuvayı temiz tutmak, yumurta ve pupaların bakımını sağlamak, kraliçe ve larvaları beslemek işçilerin vazifesidir. Kraliçenin vazifesi yumurta üretmektir. Eşeyssel olgunluğa ulaşan kraliçeler, özellikle güneşli ve sıcak bir günde yuvayı terk ederek uçarlar. Bu sırada erkek karıncalarda uçarak kraliçeleri izlemeye başlarlar. Kraliçe karınca erkekle çiftleştikten sonra yere iner ve ağzı ile ısırarak, ya da dallara sürünerek kanatlarını atar. Bundan sonra yuvasına giden dişi karınca ya koloniye katılır ya da bir grup işçi ile birlikte bu yuvayı terk eder ve yeni bir yuva oluşturur.

Yuvadaki koloniye dâhil olan kraliçe karıncalar çok yumurtlayan eşeyssel karakterlidirler ve koloninin devamlılığını sağlarlar. İşçi karıncalara göre yaklaşık 2 kat daha büyük olup, sağrıları parlaktır. Her kolonide yuvanın büyüklüğüne göre 1-20 adet kraliçe bulunabilmektedir. İşçi karıncalar yılda yaklaşık 200 gün kadar faaliyet göstererek besin ihtiyacını temin ederler. Yuvanın her türlü tamir-bakımı da bunların vazifesi olup ortalama ömürleri 6-10 yıl kadardır. Ormanlarımıza zararlı böceklerin yok edilmesi vazifesi işçi karıncalar tarafından sağlanır. Biyolojik mücadele esnasında avını etkisiz hale getirirken ilk silah olarak avın üzerine formik asit püskürtürler ve daha sonra da güçleri oranında avı bütün veya parçalanmış halde yuvalarına taşırlar. Avlarına karşı ya da tehlike anında düşmanlarına fiziksel olarak formik asitle eşdeğer bir madde püskürtürler. Bu madde, ağırlıklarının %20'si kadardır ve püskürtüldüğü zaman konsantrasyonu %50 kadardır. Bu maddeyi 20-50 cm mesafeye kadar püskürtebilirler. Püskürtme damlalar halinde olup her damla 1 mg ağırlığındadır. Bu madde yumuşak derili böcekleri hemen öldürür ya da fumigantlar gibi tesir eder. Sert kutikulu böceklerde epidermisi ve altındaki yağ dokusunu öldürür. Erkek karıncalar kanatlı olup ömürleri 2-4 yıldır.



Formica rufa yuvaları



Formica rufa popülasyonu



Formica rufa beslenmesi

Karınca Transplantasyonu: Kırmızı orman karıncası yuvaları böceklerin sıkça zarar verdiği benzer yeni yetiştirme ortamlarına sahip ormanlık alanlara belirli teknikler kullanılarak nakledilerek yerleştirilirler. Bu çalışmaya karınca transplantasyonu adı verilir. Bir karınca kolonisindeki birden fazla kraliçeler çeşitli (içgüdüsel sebepler, kütüğün çürümesi vb.) sebeplerle yuvadan ayrılp, başka bir kütüğe göçerek yeni bir koloni oluştururlar. Yaşlı olması sebebiyle çoğalma vakti gelmiş bu yuvalar ile yabancı hayvan veya sel afeti gibi dış etkenlerle bozulan yuvaların seyreltilerek değerlendirilmesi transplantasyonun asıl hedefi olmalıdır. Başka bir deyişle karınca transplantasyonunda genç ve seyrek dağılımlı yuvalara kesinlikle dokunulmamalı, karıncanın tabii ortamı kesinlikle tahrip görmemelidir. Aynı zamanda transplantasyona konu yuvanın bire bir nakli değil; yuva hacmine bağlı olarak (en az 0,5 metreküp miktarında yeterli malzeme, yeterli işçi karınca ve yeterli kraliçe sağlanmak şartı ile) bir yuvadan birden fazla yuva çoğaltılarak transplantasyonun gerçekleştirilmesi hedeflenecektir.

Transplantasyon Öncesi Ön Etüt: *F. rufa* transplantasyonundan önce iyi bir ön etüt şarttır. Bu etütte öncelikle transplantasyonun yapılacağı takvim iyi belirlenmelidir. Karınca yuvasının alınacağı ormanın iklim ve ulaşım şartların uygunluğunun yanı sıra transplantasyon yapılmak üzere programlanan mevkiinin de aynı takvimde aynı uygunlukta bulunması gerekir. Her iki sahadaki kar örtüsü transplantasyonu etkileyen ana faktördür. Transplantasyon süresi kısa olup; bu işleme (karıncanın kış uykusundan uyandığı ve koloninin topluca kütük çevresinde bulunduğu ve kraliçenin de bulunabilmesinde kolaylık olması için) ortalama nisan ayının ilk haftasında başlanır. Nisan ayı sonunda transplantasyon bitirilmelidir.

Aynı şekilde karıncanın götürüleceği ve karıncanın biyolojisine en uygun mevkiiin de önceden belirlenmesi şarttır. Bunlar uygun rakım, bakı, enkaz durumu, meşcere boyu ve kapallığı yöredeki zararlı böcek türü ve yoğunluğu gibi hususlardır. (Mesela; en az meşcere boyu sıklık-sırkılık döneminde bulunan kuzey bakıdaki meşcereler tercih edilmelidir, yuvaların çoğalması açısından mümkün olduğunca önceden orman istihali yapılmış çok miktarda kütük bulunan yerler tercih edilmelidir.).

Transplantasyonda Gerekli Malzemeler

- Taşıma sandığı: 50 x 50 x 80 cm ebatlarında kontrplaktan hazırlanmış üst kapaktan elek telle havalandırmalı olmalıdır.
- Lastik eldiven, çizme: Karınca ısırmasına tedbir için işçilerin giyim malzemesidir.
- Balta, kürek, kazma: Karınca yuvasındaki kütüğün yerinden çıkarılması ile yuvayı kuracağımız mevkiide yuva çukuru-nun açılması içindir.
- Toz şeker: Taşıyacağımız yuva için sandıklara alınan karıncaların araçta geçen nakliyatı süresinde ve yeni mevkie karıncaların intibak sürecinde yiyecek sorununu karşılamak içindir.

Karıncanın (Yuvanın) Alınması: Transplantasyonda esas olan orijinal yuvanın alınması, nakil işlemi ve yeni mevkiiine yuvanın tesisinin aynı gün içinde bitirilmesidir. Günün erken saatlerinde transplantasyona başlanmalı, (prensip olarak güneş doğarken karınca sandığa girmiş olmalı) karınca yuvadan dağılmadan yuva alınması bitirilmelidir. Günlük nakli yapılacak yuva adedi ve transplantasyon mesafesiyle orantılı olmakla birlikte mesela pikap türü bir hizmet vasıtası ile 4 yuvalık bir transplantasyonda ortalama 5-8 saatlik bir zaman diliminde transplantasyonun bütün aşamalarının 2-3 adet işçi gücüyle bitirilmesi mümkündür.



Formica rufa transplantasyon çalışmaları



Transplantasyon çalışmasında aynı yuvanın işçi ve kraliçe karıncalarının birbirinden ayrılmamalarını sağlamak ana kuraldır. Tatbikatta bir yuvadan 5-6 yuvalık materyal alınabilen çok büyük yuvalara rastlanmaktadır. Bu takdirde alınan yuvalar kardeş yuvalar olacağından her yuva için en az 2 kraliçe konmak şartı ile diğer sandıkların karıştırılması konusu önemsizdir. Ancak farklı yuvalardan doldurulan sandık numaraları kesinlikle karıştırılmadan transplantasyon yapılmalıdır. Bunu temin için ve karışıklığa meydan verilmemesi açısından taşıma sandıkları numaralandırılmalıdır. Tesis edilecek her yeni yuva için en az iki sandık karıncalı materyal gereklidir. Materyalin daha fazla alınması halinde üçüncü sandığın yuva kenarındaki karıncasız materyal doldurulmasında mahsur yoktur. Sandık numaralarına göre sırası ile:

(1) Numaralı sandığa: Bir miktar kuru dal taşıma sandığına atılır (nakil esnasında havalandırmayı temin için). Taşıma sandığına yuva üstünden başlanarak karıncalı materyal doldurulur. Bu esnada yuva içindeki dip kütüğe yaklaşıldığı için kraliçe gözlemlenir.

(2) Numaralı sandığa: Sandığa önce yuvadaki dip kütüğün tamamı ya da bir bölümü konulur sonra da yine karıncalı materyal doldurulur. Burada önemli olan en az iki kraliçenin bu sandığa girmiş olması garantilenmelidir. Nakil esnasında bu kraliçelerin ölme ihtimalini önlemek amacıyla havalanması sağlanan cam gibi bir kutu içinde nakledilmesinde yarar vardır. Nakliyat esnasında karıncaların beslenme ihtiyacına göre, karıncalı sandıkların üstüne 1-2 avuç şeker verilmesi gereklidir.

(3) Numaralı sandık materyal sandığıdır. Karıncasız materyal ile doldurulur. Bundan sonraki tesis edilecek yuvanın sandık numaraları (4), (5) ve (6) şeklinde olacaktır.

Yeni Mevkide Karınca Yuvasının Tesisi: Karıncalar yeni mevkiiye götürülmeden önce orijinal mevkisindeki şartlara benzer bir mevkiiin seçilmiş olması gerekir. Önceden kesilmiş özü oldukça sağlam ve reçineli bir dip kütük karınca yuvasının ana unsuru olduğu için; önceden istihsal görmüş sahalara yeni yuva tesis edilmelidir. Böyle bir sahada kütük kenarına 40-50 cm derinlikte yuva çukuru açılacaktır. Aynı yuvadan alınan sandıklar aynı çukura kurulacak yuvaya dökülmeli, sandıklar kesinlikle karıştırılmamalıdır. Çukur dibine önce bir miktar kuru ibre konulup; önce içinde dip kütük bulunan (2) nolu sandıktan çıkarılan kütük çukura yerleştirilir ve üzerine 1-2 avuç toz şeker boşaltılır. Üzerine aynı sandıktaki karıncalı materyal boşaltılıp, tekrar toz şeker serpilir. Sonra (1) nolu sandıktaki karıncalı materyal ve nihayet karıncasız (3) nolu materyal sandığının yuvanın en üstüne boşaltılır. Her sandıkta malzeme arası toz şeker ile takviye edilir. Şeker verilmesi işlemi; karıncanın yeni yuvasına ve yeni mevkiiye uyması esnasında beslenmesine kolaylık sağlamaktır. Daha sonraki 2-3 haftalık sürede de yuvaya şeker takviyesinde yarar vardır. Daha sonraki aylarda da yuvadaki besin zinciri dikkatle incelenir, zayıf olan yuvalara şeker takviyesine devam edilmelidir.

Yuvaların Korunması: Ayı, domuz, tilki, sansar, porsuk gibi yabani hayvan zararlarına karşı yuvalar toprak üstü kafes tel, yuva içi kafes tel, yuvaların üstüne dikenli tel serme, dikenli telle ihata gibi çeşitli koruma tedbirleri ile korunmalı, bunun 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 vatandaş bilinçlendirilmelidir. Yuvaların periyodik kontrolleri yapılmalıdır.

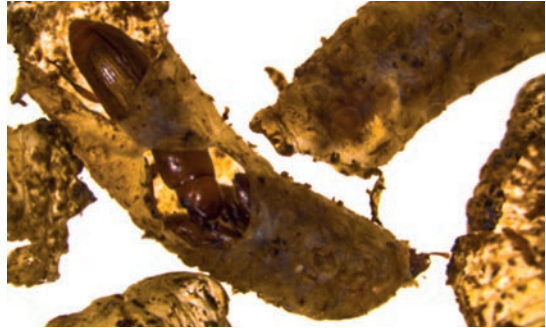
Karıncı Transplantasyonuyla Alakalı Kayıtların Tutulması: Hangi yılda, hangi mevkiden ne kadar karınca alınıp, hangi mevkilerdeki bölmede (GPS ile belirlenmiş coğrafik koordinatta) transplantasyonun yapıldığına dair kayıtlarının tutulması, bu kayıtların korunarak (amenajman planlarına işlenmesi, bilgisayar kayıtları vb.) ile her şeyden önemlisi de bütün yuvalarda yapılacak gözlemlerin kayda geçirilmesi; böylece gelecekteki uygulayıcılara ışık tutacak arşivin oluşturulması gerekir.

Rhizophagus grandis (Gyllenhal, 1827) (Coleoptera, Monotomidae)

Rhizophagus grandis (Gyll.)'in erginleri, kırmızıya çalan açık kahverengimsi renktedir. Enleri 0,8-1,2 mm, boyları ise 3-6 mm arasında değişmektedir. *Dendroctonus micans* Kug. (Dev soymuk kabuk böceği)'in etkin bir avcısıdır. Dişi ergin 250-300 adet yumurta koyar, bin metrenin altında yılda iki, üstünde ise yılda bir generasyon verir. Artvin'de 1985 yılından itibaren laboratuvar şartlarında üretilmektedir. Üretilen *R. grandis*'in ergin ve larvaları *D. micans*'in zarar yaptığı sahalarla verilerek biyolojik mücadele yapılmaktadır. *D. micans* ile sahalarımızın büyük bir kısmında doğal denge sağlanmıştır.



Rhizophagus grandis ergini ve pupası



Rhizophagus grandis'in yumurtası, larvası ve beslenmesi



Üretimi:

a- Ladin kütüklerine *D. micans* larvaları verilmek suretiyle yapılan üretim metodu: Laboratuvarda üretim için kullanılacak kütükler, genellikle *D. micans*'ın işgal ettiği böcekli ladin ağaçlarıdır. Kesilen ağaçların tümünü kullanmak için ağacın dip kısmından ucuna doğru 35-40 cm boyunda ve 18-30 cm çapında suyunu kaybetmemiş yaş ladin takozları alınır, ağacın ucuna yakın olan kısmı *D. micans*'ın larvadan üretilmesine müsait olmadığı için, *D. micans*'ın erginden üretilmesinde kullanmak için 40-60 cm boyunda takozlar alınarak ağacın tümü değerlendirilir. Uygun seksiyonlara ayrılan ladin takozları iyice temizlendikten sonra, kütüğün bir tarafı ile kabuktaki yaralı ve çatlak kısımlar bir fırça yardımı ile sıvı parafınla kapatılır. Bu işlem kütüğün kısa sürede nem kaybetmesini önlemek için yapılmaktadır. Hazırlanan bu kütüklerin parafınli olan kısmı bir keski ve çekiç yardımıyla kambiyum ile odun arasında 1-3 cm derinlikte ve 1-2 cm genişlikte kambiyum sağlam kalacak şekilde kütüğün her iki tarafından odun kısmından ayrılacak şekilde kanal açılarak, leğen içindeki önceden sterilize edilmiş nemli kuma kütüğün parafınli olmayan kısmı 2-3 cm gömülerek suretiyle yerleştirilir. Leğen içindeki kum 5-8 cm yükseklikte olmalı, ormandan toplanan *D. micans*'ın 2-3'üncü dönemdeki larvalarından ölmüş ve hastalıklı olanlar bir pens ve fırça yardımı ile ayıklanarak, kütüğün çapına göre açılan kanallara sağlıklı 400 ile 1000 adet olmak üzere her iki tarafa verilirler. Kütüğe verilen larvalar 3-7 gün içinde kambiyumla beslenerek kütüğe yerleşirler. Bu süre sonunda, kütüğe konan *D. micans*'ın larva sayısına göre, *R. grandis* erginleri 1 çift, 2 çift (2 dişi 2 erkek), 2 dişi 1 erkek hesabı ile çalışmanın fazla olduğu yerlere kabuk üçgen şeklinde yandan açılarak verilir ve açılan kısım yarı katı parafın ile kapatılır, ya da kütüğün üstünde açılan kanaldaki çalışmanın bol olduğu (*D. micans* larvalarının beslenme yaparken dışarı attıkları ladin talaşı) yerlere verilirler. Avcı verme işi bittikten sonra kütüğün üstten açılan kısmı (kanalın) nem kaybını önlemek için üzeri yarı katı parafınle kapatılır.





Ladin kütüklerinde *D. micans* larvası ve *R. grandis* ergini verildikten sonra kanalın parafinle kapatılması

R. grandis erginleri kütükte bir hafta içinde çiftleşerek yumurta koyarlar. Bir haftanın sonunda yumurtadan çıkan *R. grandis* larvaları kütükte, 22-30 gün boyunca *D. micans* larvaları ile son gömleğe kadar beslenirler. *R. grandis* erginlerinin kütüğe verildikten 22'inci günden sonra olgunlaşan larvalar pupa olmak için kütüğün altındaki nemli kuma inmeye başlarlar. Kuma inen son dönem larvalar kütüğün altına doğru ilerleyerek ya kütüğün altında ya da kuma 2-3 cm girerek kendilerine kumda bir pupa beşiği hazırlayarak pupa olurlar. Kumda pupa olacak larvalar 7-10 günlük diyapoz döneminden sonra pupa safhasına geçerler, 10-15 günlük bir pupa safhasından sonra genç erginler görülür. Bu süre boyunca kum sürekli kontrol edilerek haftada iki kez pompa yardımı ile hafif bir şekilde nemlendirilir. Kumun fazla nemli olması *B. bassiana* adlı mantarın kolayca üremesine ve kumun tümüne yayılmasına sebep olur. Kumu normal nemli düzeyde tutmak gerekir, zira böceklerin en fazla zayıt verdikleri ve savunmasız oldukları devre pupa safhasıdır. Eğer üretim kütüklerinin birinde veya bir kaçında mantarın üremesi tespit edilirse, bu kütükler laboratuvarından uzaklaştırılır, aksi halde mantar bütün laboratuvara yayılır. Kum nemlendirilmezse böcek pupa safhasında nemsiz ortamda su kaybeder ve sonunda ölür. Erginleşen *R. grandis* erginleri 65'inci günden sonra, kumdan kalifiye işçiler tarafından seçilirler. Kumdan seçme işlemi sırasında larvalar, erginler ve pupalar ayrı ayrı kaplara alınırlar, erginler ve larvalar beslenme kaplarına alınarak 4-7 gün boyunca laboratuvarında olgunluk için beslenmeleri sağlanır. Avcılar bu süre sonunda ormana verilene kadar beslenme kapları ile birlikte +4 °C'de latenz halde saklamak için buzdolabına konulur, ormana verilecek erginler ve larvalar taşıma kapları (buzluklar) ile böcekli sahalarla götürülerek *D. micans*'ın yuvalarına verilirler. Taşıma esnasında avcı böceğin hava şartlarından etkilenmemesi için, buzlukların içine naylon torba ile buz parçaları konulmasına dikkat edilmelidir, kaptaki sıcaklığın dış ortamın tesiriyle artması sonucu bütün avcılar toplu halde ölürlür. Pupa ise 10 x 20,5 x 10 cm ebadında içinde hafif nemli kum bulunan cam veya plastik kaplara konularak laboratuvarında erginleşmeleri sağlanır. Üretim kütüklerinin kabukları bıçak yardımı ile soyularak, kütükte kalan erginler, larvalar ve pupalar seçilerek beslenme kaplarına alınırlar.



Rhizophagus grandis üretim laboratuvarı



R. grandis larvaları ve erginlerin elde edilmesi

b- Ladin kütüklerine *D. micans* erginleri vermek suretiyle *R. grandis*'in üretilmesi yöntemi: Böcekli ağaçlardan elde edilen 40-60 cm boyunda ve 18-30 cm çapındaki ladin kütüklerinin nem kaybını önlemek için her iki tarafını parafinlenmiş kütüklerin düzgün yüzeyli olan kısımlarından, *D. micans* erginlerinin kütüğe girişini kolaylaştırmak için kambiyumun karşılıklı iki yerinden kabuk kesiciyle 0,5x0,5 cm kaldırılır ve film kutuları ile verilir, *D. micans*'ın ormandan toplanan 4-6 adet ergini bir taraftan olmak üzere iki yerinden kütüğe verilir ya da kütüklerin yan tarafından iki ayrı yerden bir keskiyle üçgen şeklinde yarık açılarak *D. micans*'ın 5-10 adet ergini verilir, açılan bu kısım yarı katı parafinle kapatılır. *D. micans* erginleri kütükte cep şeklinde ana yol açarak yumurtalarını kümeler halinde koyarlar ve yumurtadan çıkan larvalar kambiyum ile beslenerek, bir ay içinde 2-3'üncü devreye geldiklerinde, *D. micans* larvalarının bulunduğu yerlere kabuk üçgen şeklinde açılarak her yuvaya 1 veya 2 çift *R. grandis* erginleri verilir ve açılan kısım yarı katı parafinle kapatılır. Bundan sonraki

aşamalar larvadan üretim metodunda olduğu gibidir. Larvadan üretim metodunun süresi ortalama 67 günde olurken, erginden üretim metodunun süresi 90-97 güne kadar çıkmaktadır. Bu yöntemde süre uzamasına rağmen çok iyi netice alınmaktadır. Yılda iki kez üretim yapılacaksa, birinci üretim larvadan, ikinci üretim ise erginden yapılması gerekir. Larvadan üretim yapılırken, erginden üretim içinde kütüklere *D. micans* erginlerinin verilmesi gerekir, larvadan üretim bittiği zaman, zaman kaybını önlemek için ergin kütüklerinin hazır olması gerekir. Erginleri kumdan seçen kalifiye işçilerin ağız, burun ve gözlerine kum taneciklerinin gelmemesi için gerekli iş güvenliği tedbirlerini almaları gerekir.



Rhizophagus grandis erginlerin araziye nakli ve ağaçlara verilmesi

Ergin ve Larvaların Araziye Salınması: Kumdan seçilen *R. grandis*'in ergin ve larvalarına beslenme kabında bir haftalık olgunluk yiyimi yaptırdıktan sonra, 2 dişi 1 erkek, 3 dişi 2 erkek hesabı ile seçilen erginler cam tüpler içinde, larvalar ise film kutuları veya cam kaplar ile buzluklar içinde böcekli sahalarla götürülür. *D. micans*'ın böcekli ağaçtaki ergin girişi deliği yani reçine hunisinin bulunduğu yerin 5-10 cm üstünden bir nacak yardımı ile kabuk üçgen şeklinde açılarak (*D. micans*'ın 2-3'üncü dönemdeki larvalarının bulunduğu yuvalar) *R. grandis*'ler çiftler halinde, 2 dişi 1 erkek, 3 dişi 2 erkek hesabı ile hektardaki böcek yoğunluğuna göre verilir, larvalar ise *D. micans* larvalarının bulunduğu yuvalara 20-30 adet veya *D. micans*'ın ileri safhasındaki larvalarının (son iki deri) bulunduğu yuvalara 50-60 adet verilerek, açılan yuvalar reçine ile kapatılır. *R. grandis* erginleri *D. micans*'ın yoğun olduğu yerlerde böcekli ağaçların kök kısımlarına da çiftler halinde bırakılabilir. Yaz aylarında *R. grandis*'in ergin ve larvaları böcekli ağaçların her tarafına verilebilirler, ancak sonbaharda üretilen larvalar ve erginler ağaçların kök kısmına verilmesi gerekir, çünkü böcekler hava sıcaklığının düşmesi ile kışlamak zorundadır, gövdede kalan larvalar kışın donabilir. *D. micans* erginleri de sonbaharda ağacın kök boynuna yumurta koymaktadırlar. *R. grandis* erginleri sonbaharda *D. micans*'ın yuvalarına 30-40 adet olmak üzere toplu olarak verilebilir, çünkü kışa doğru üreme olmayacağı için aynı ağaçta kışlarlar. *D. micans* yuvalarına verilen *R. grandis* erginleri, verilen yuvayı beğenmezse yuvayı terk ederek kendilerine uygun yuva ararlar. *R. grandis* erginleri hiçbir zaman *D. micans*'ın son dönem larvalarının bulunduğu yuvalara yumurta koymazlar.

***R. grandis* 'in ergin ve larvalarının, *D. micans*'ın erginlerinin buzdolabında veya soğuk hava depolarında saklanması:** *R. grandis* erginleri kumdan seçildikten sonra beslenme kaplarında 4-7 gün boyunca olgunluk için beslenmeleri sağlanır. Bu süre sonunda beslenme kapları +4 °C'ye ayarlı buzdolabına konularak latens halde saklanır. Ayda iki kez saklama kapları buzdolabından çıkarılarak 2-3 saat normal sıcaklıktaki odada beslenmeleri sağlanır, saklama kabındaki ladin talaşı ve ladin kabuğu yenileri ile değiştirilir. Kaptaki mantarlı ve ölmüş *R. grandis* erginleri ve *D. micans* larvaları seçilerek kaptan çıkarılır ve yeniden *D. micans* larvaları kaba konularak, kabın kapağı organtin (tülbent bezi) bezle kapatılarak buzdolabına konur. Beslenme kabının kapağı 8-10 yerden böceklerin çıkamayacağı şekilde hava almaları için delinmesi gerekir. Bu yöntemle *R. grandis* erginleri 8 ay boyunca saklanabilir. *D. micans* erginleri 60-70 cm boyundaki kabuğu yaş olan ladin kütüklerinin her tarafına yüzlerce, 10-15 adedi bir film kutusu ile olmak üzere toplu olarak kütüklere verilerek +4 °C'ye ayarlı soğuk hava deposunda 6 ay süre ile saklanabilir.



Rhizophagus depressus (Fabricius, 1792)

(Coleoptera, Monotomidae)

Tanımı: *Rhizophagus depressus*'un erginleri 2,8-4,0 mm boyunda olup kırmızımsıtırak kahverengindedir. Boyun kalkanı genişliğinden daha uzun olup köşeleri yuvarlaktır. Polifag bir avcı böcektir. *R. depressus*, *Ips sexdentatus* başta olmak üzere birçok kabuk böceğinin larva, ergin ve pupaları ile beslenmektedir. 1000 metrenin altında yılda iki, 1000 metrenin üstünde ise yılda bir generasyon yapar. Laboratuvar şartlarında üretilerek *I. sexdentatus*'un biyolojik mücadelesinde kullanılmaktadır.



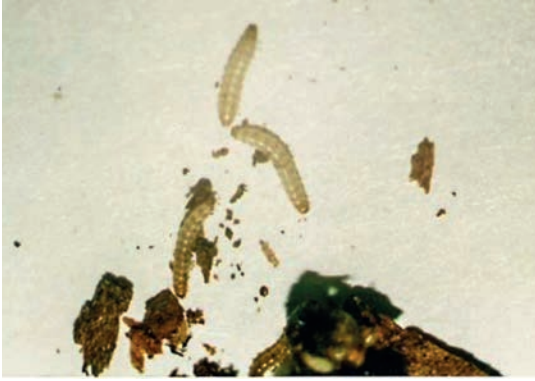
Rhizophagus depressus ergini

R. depressus'u laboratuvar şartlarında 2 farklı yöntem ile üretmek mümkündür.

a- Ladin kütüklerine *D. micans* larvaları verilmek suretiyle yapılan üretim metodu: *D. micans*'ın avcısı olan *R. grandis*'in laboratuvar şartlarında üretilmesi için kurulan klimalı laboratuvarlar, *R. depressus*'un laboratuvar şartlarında, kutuda ve ladin kütüğünde üretilmesi için kullanılır, klimalı laboratuvara içinde önceden sterilize edilmiş dere kumu bulunan alüminyum leğenler raflara yerleştirilir, ormandan getirilen suyunu kaybetmemiş 18-20 cm çapında ve 35-40 cm boyundaki yaş ladin ve çam takozlarının nem kaybetmelerini önlemek için, kütüğün bir tarafı ile yaralı kısımları sıvı parafin ile kapatılır. Kütüğün üst kısmından karşılıklı iki yerinden 1 x 2 cm ebadında kanal açılarak, açılan bu kısımlara *D. micans*'ın 500'er adet 2-3'üncü dönemdeki larvaları verilerek kütüğün diğer tarafı leğen içindeki kuma 2-3 cm gömülme suretiyle yerleştirilir. Kütüğe konan larvalar 5-7 gün içinde kambiyumla beslenerek kütüğe yerleşirler. Kütükte çalışmanın bol olduğu yerden kabuk yandan üçgen şeklinde açılarak *R. depressus*'un 1 erkek 2 dişi ergini verilir ve açılan kısımlar parafinle kapatılır. *R. depressus* erginleri kütükte çiftleşerek yumurtalarını bir hafta içinde *D. micans*'ın açmış olduğu galerilere tek tek koyarlar, bir hafta içinde yumurtadan çıkan larvalar *D. micans* larvaları ile beslenerek 22-30 gün içinde son döneme gelen larvalar, 22 inci günden sonra pupa olmak için kütüğün altındaki nemli kuma inmeye başlarlar, kum haftada iki kez bir pompa yardımı ile nemlendirilir. *D. micans* larvaları ile gelen *Beauveria bassiana* adlı mantarın kuma inen *R. depressus* larvalarını olumsuz yönde etkilemesi sonucu, pupa safhasındaki larvaların önemli bir kısmı ölebilir, mantar olan kütükler laboratuvarından uzaklaştırılır veya *B. bassiana*'nın bulaştığı erginler üretime başlamadan önce mutlaka ayıklanmalıdır. Kumda inen son dönem larvalar 10 günlük diyapoz döneminden sonra, 10-15 günlük pupa safhasından sonra erginleşirler. Kumda erginleşen avcı böceğin erginleri kalifiye işçiler tarafından seçilirler. *R. depressus* kütük metodundaki generasyonunu 65 günde tamamlamaktadır. Kumdan seçilen erginler beslenme kaplarına alınarak 5-7 gün süre ile olgunluk yiyimi yaptırılır.



Rhizophagus depressus'un larva ve erginleri



Rhizophagus depressus'un larvası



D. micans'ın larvası



Rhizophagus depressus üretimi



Rhizophagus depressus üretimi

b- *R. depressus*'un kutu metodu ile üretimi: Laboratuvar şartlarında üretilmesi için 60 mm çapında ve 43 mm yükseklikte yuvarlak plastik kaplara normal bir şekilde nemlendirilmiş ladin talaşı boşluk kalmayacak şekilde doldurulur, kaba *D. micans*'ın son iki dönemdeki larvalarından 15 adet konulduktan sonra öğüntünün üstüne 10 x 10 mm ebadında çam ve ladin kabuğu konulur, hazırlanan üretim kutularına *R. depressus*'un birer çift ergini verildikten sonra, kapların kapakları 5-10 yerinden toplu iğne ile delinerek, kutuların kapakları kapatıldıktan sonra, leğen içine konularak üstten ışık almamaları için leğenin üstü siyah bir kartonla kapatılır. *R. depressus* erginleri kutu içinde çiftleşerek 7-10 gün içinde, genellikle larvaların bulundukları yerlere yumurtalarını tek tek koyarlar, yumurtalar bir hafta sonra açılmaya başlarlar. 20-25 gün sonra kutular açılarak, olgun *R. depressus* larvaları kutuların içindeki ladin öğüntülerinden seçilirler. Böcekli sahalardan genellikle *D. micans* tarafından tahribat görmüş ladin ağaçları kesilerek elde edilen 18-20 cm çapında ve 35-40 cm boyundaki yaş ladin kütükleri iyice temizlendikten ve kabuktaki çatlak ve yarıklarla kütüğün bir tarafı nem kaybını önlemek için sıvı parafinle kapatıldıktan sonra, kütüğün karşılıklı iki yerinden, bir keski ve çekiç yardımı ile 1 x 2 cm ebadında ark açılarak, açılan bu kısımlara *D. micans*'ın 500'er adet 2-3'üncü dönemdeki larvaları verilerek kütüğün diğer tarafı önceden sterilize edilmiş leğen içindeki nemli kuma 2-3 cm gömülerek laboratuvara konulur. Kütüğe konan *D. micans* larvaları 5-7 gün içinde ladin kütüğünün kambiyumu ile beslenerek 5 cm kadar ilerleyerek kütüğe yerleştiler. Hazırlanan bu kütüklere kutu metodu ile üretilen *R. depressus*'un larvaları, kütüğün üstünden açılan ark verilerek *D. micans*'ın kambiyumda açtıkları larva yollarına girinceye kadar ve gözden kaybolduktan sonra açılan bu ark yarı katı parafinle kapatılır. Kütüğe verilen *R. depressus* larvaları, *D. micans*'ın larvaları ile beslenirler, son döneme gelen larvalar pupa olmak için kütüğün altındaki hafif nemli kuma inmeye başlar. Kuma inen larvalar 7-10 günlük bir istirahat döneminden sonra, pupa safhasına geçerler. Kum haftada iki kez bir pompa yardımı ile nemlendirilir, larvalar pupa safhasından sonra erginleşir. Kalifiye işçiler tarafından erginler kumdan seçilir, kumdan seçilen *R. depressus* erginlerine, hazırlanan beslenme kaplarında 4-7 gün boyunca laboratuvar ortamında olgunluk yiyimi yaptırılır. *R. depressus* kutu metodundaki generasyonunu 67 günde tamamlamaktadır.

Araziye salınması: Kumdan seçilen *R. depressus*'un ergin ve larvalarına beslenme kabında bir haftalık olgunluk yiyimi yaptırdıktan sonra, 2 dişi 1 erkek, 3 dişi 2 erkek hesabı ile seçilen erginler cam tüpler içinde, larvalar ise film kutuları veya cam kaplar ile buzluklar içinde, böcekli sahalara götürülür. *D. micans*'ın ağaçtaki faal ergin giriş hunisinin bulunduğu yuvanın 5-10 cm üstünden bir nacak yardımı ile kabuk üçgen şeklinde açılarak (*D. micans*'ın 2-3'üncü gömlekteki larvalarının bulunduğu yuvalar) *R. depressus*'un erginleri çiftler halinde, hektardaki böcek yoğunluğuna göre verilir, larvalar ise *D. micans* larvalarının bulunduğu yuvalara 20-30 adet verilerek, açılan yuvalar reçine ile kapatılır. *R. depressus*'un erginleri toplu olarak da (30-40 adedi) *D. micans* yuvalarına verilebilir.

Thanasimus formicarius (Linnaeus, 1758)

(Coleoptera, Cleridae)

Tanımı: *Thanasimus formicarius*'un erginleri 7-12 mm boyunda silindirik şekildedir. Kanat örtüleri siyah beyaz ve kırmızı renkli olup üzerinde açık renkli iki kuşak vardır. Yılda bir generasyon vermektedir, nisan ayından eylül ayının ilk haftasına kadar uçar. Polifag bir avcıdır. Erginleri doğadaki kabuk böceklerinin özellikle *Ips typographus*'un erginleri ile larvaları ise kabuk böceklerinin galerilerinde yaşar ve onların larva, pupa, ergin ve yumurtaları ile beslenir. Laboratuvar şartlarında üretilerek başta *I. typographus* olmak üzere kabuk böceklerinin, zarar yaptığı sahalara verilerek biyolojik mücadele yapılmaktadır.



Thanasimus formicarius ergini ve beslenmesi



Thanasimus formicarius anaçları



Thanasimus formicarius yumurtası



Thanasismus formicarius larvaları

Laboratuvar Şartlarında Üretilmesi: Biyoteknik mücadele maksatlı ormanlara asılan feromon tuzakları haftada bir kere kontrol edilerek ihtiyaca göre tuzaklara düşen *T. formicarius* erginleri toplanır. Feromon tuzaklarından toplanan *T. formicarius* erginleri geniş kaplara alınarak laboratuvara getirilir. Kaplar laboratuvara getirilirken kabın kapağının 5-10 yerinden delinmesi ve erginlerin beslenmemeleri ve çiftleşmemeleri için bir kâğıt veya başka bir malzeme ile hava alacak şekilde kapatılmalıdır.



Thanasismus formicarius üretimi

Kutu ve tüp metodu: *T. formicarius* erginlerinin çiftleşmelerini, beslenmelerini ve yumurta koymalarını sağlamak için 6 cm çapında ve 4 cm yüksekliğinde yuvarlak cam ve plastik kaplar, 20 cm boyunda 2 cm çapında, 10 cm boyunda 1,1 cm çapında ve 16 cm boyunda 1,5 cm çapında üç tip deney tüpü ile 12,5 x 8,5 x 6,5 cm, 16 x 11 x 7,5 cm, 18,5 x 12,5 x 9 cm ebadında plastik kaplar kullanılır. *T. formicarius* erginleri 16 x 11 x 7,5 cm ölçülerinde olan plastik kaplara toplu halde konulur, kabın kapağı 10-15 yerinden hava almaları için hava deliği açılır, kap içine erginlerle birlikte yaş ladin kabuğu ve

I. typographus'un veya hangi zararlı kabuk böceğinin biyolojik kontrolü için üretiliyorsa, o kabuk böceklerinin erginleri konulur, çiftleşme kabı direk güneş ışığı almayan aydınlık yere konularak çiftleşmeleri sağlanır. Üretim kaplarının tabanına çok az miktarda hafif nemlendirilmiş ladin veya çam kabuğu talaşı ve kabin tabanını kaplayacak şekilde yaş ladin veya çam kabuğu (1 x 1 cm veya 1,5 x 1,5 cm ebadında) konulur, kabin içine yaş ladin veya çam kabuğunun konulmasının amacı kutu içindeki nem oranını ayarlamak ve yumurtadan çıkan birinci dönem larvaların ebeveynlere yem olmaması ve kendilerini korumak için kaçarak kabuk altında saklanmalarını sağlar. Çiftleşen erginler çiftleşme kabından alınarak önceden hazırlanan üretim kaplarına her kaba 1 erkek 1 dişi olacak şekilde konulur, üretim kabının kapağı 5-6 yerinden bir toplu iğne yardımı ile delinerek hava alması sağlanır. Üretim kapları aydınlık bir ortamda (pencere önünde) 9-10 gün süre ile her gün 4 adet *I. typographus* veya hangi zararlı kabuk böceğinin biyolojik kontrolü için üretiliyorsa o böceğin ergini ile beslenir. Üretim kabı içinde erginler 9-10 gün süre ile beslenerek yumurta koyarlar ve gün boyunca 10-15 kez çiftleşirler. 9-10 gün sonra erginler kaptan alınarak ormana verilir. *T. formicarius* erginlerinin kaptan çıkarılmalarının sebebi, *T. formicarius* erginleri yumurtadan çıkan kendi larvalarını da yemektir. Yumurtalar 7-10 içinde açılarak larvalar çıkar. Yumurtadan çıkan larvalar 2-3 gün içinde kaplardan alınarak 16 cm boyunda 1,0-1,5 cm çapında ve yarısına kadar hafif nemlendirilmiş ladin veya çam talaşı ile bir adet *D. micans*'ın veya alternatif kabuk böceklerinin son gömlek larvası bulunan cam kaplara birer adet konularak, kabin ağzı plastik parafinle kapatılarak 19-22 °C arasında, ortalama neminde %70-75 arasında tutulan laboratuvarlara konulur. Cam tüpe konan *T. formicarius* larvaları 50-60 gün süre ile *D. micans*'ın veya diğer kabuk böceklerinin son iki dönemdeki larvaları ile son döneme kadar beslenir. Her beslenme aşamasında tüpteki öğütü kontrol edilerek, gerektiğinde yenisi ile değiştirilmelidir. Bu süre zarfında *T. formicarius* larvalarının vişneçürüğü rengine veya efla-tun rengine dönüşenleri, tüpten çıkarılarak araziye verilir. Her tüpe bir adet *T. formicarius* larvası konulmalıdır. Yumurtadan çıkan birinci dönem larvalar 2-3 gün içinde üretim kaplarından çıkarılmalıdır, geç kalınması halinde gelişmiş olan larvalar daha az gelişmiş larvaları parçalarlar. *T. formicarius* larvalarını ergin hale getirmek için son döneme gelen larvalar tüplerden çıkarılarak, üretim kutularına hafif nemli ladin veya çam talaşı konularak her kutuya bir adet avcı larvası konulur ve larvalar bir müddet sonra pupa safhasına geçerler, pupa safhasından sonra erginleşirler.



Thanasimus formicarius larvalarının araziye salımı

Ergin ve Larvaların Araziye Salınması: Bu avcı böceğin laboratuvar şartlarında üretilmesi, oldukça zor ve kapsamlı bir çalışmayı gerektirdiği için üretilen larvalar son döneme kadar tüplerde beslendikten sonra araziye verilmesi daha ekonomiktir. Laboratuvar şartlarında üretilen larvalar tüplerden çıkarılarak buzluklar ile araziye götürülerek, *I. typographus* ve *D. micans* veya hangi kabuk böceğinin biyolojik kontrolü için üretiliyorsa o kabuk böceklerinin faal yuvalarına tüp yardımı ile birer adet verilerek açılan yuva reçine ile kapatılır. Larvalar son döneme geldikleri için beslenme ihtiyacı duymazlar, larva kendi etrafında çelenk şeklinde bir koza örerek pupa olur. Son döneme gelmemiş larvalar beslenme ihtiyaçları duyacakları için mutlaka kabuk böceği galerilerindeki larvaların bulundukları yuvalara verilmeleri gerekir, aksi halde doğada yaşama şansları yoktur. Avcı larvaları yaz aylarında böcekli ağaçların her tarafına, sonbaharda ise ağacın kök kısmına yakın olan yerlere verilmelidir. Erginler ise böcekli ağaçların kök kısımlarına çiftler halinde bırakılır.



Torymus sinensis (Kamijo, 1982)

(Hymenoptera, Torymidae)

Kestane gal arısı zararlısına karşı kullanılan bir parazitoittir. Konukçusu kestane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasu-matsu [Hymenoptera: Cynipidae]) anavatanı Çin olan parazitoit, yılda bir generasyon vermektedir. Yaşam döngüsü kestane gal arısınınki gibi bir yıllıktır ve kestane gal arısının yaşam döngüsüyle tam bir uyum göstermektedir. Ayrıca kestane gal arısının parazitoitleri arasında konağına özgü davranış gösteren tek türdür.

T. sinensis kestane gal arısına karşı kullanılması çalışmalarına ilk olarak Japonya 'da başlanmıştır. Bu çalışmalara başlandıktan yaklaşık 10 yıl sonra kestane gal arısı popülasyon yoğunluğunun önemli oranda azaldığı ve sürgün düzeyinde gal arısı oranının % 43'ten % 3 seviyesine kadar gerilediği saptanmıştır. Uluslar arası bilim camiasında, sürgün düzeyinde kabul edilebilir kestane gal arısı zarar seviyesinin % 30 olduğu dikkate alındığında, % 3 zarar seviyesinin önemli bir başarı olduğu unutulmamalıdır. Bu özellikleri *T. sinensis*'i kestane gal arısı ile mücadele için iyi bir aday yapmaktadır.

Erginleri bahar başında, tomurcukların patlaması ve gallerin oluşmaya başlaması ile eş zamanlı olacak şekilde (mesela Yalova'da Nisan başında), kurumuş gallerden çıkmakta ve çiftleşmektedir. Döllenme olmaması halinde dişiler döllenmemiş yumurtaları bırakmakta ve bunlardan partenogenetik olarak sadece erkekler meydana gelmektedir. Dişiler yumurtalarını yeni oluşmakta olan gallerin içine, ya konak larvanın vücut yüzeyine ya da galdeki larva odasının duvarına bırakmaktadır. Bir dişi tarafından bırakılan yumurta sayısı ortalama 70 kadardır. Parazitoit larvası, zararlının olgun larvası üzerinden ekto-parazitoit olarak beslenmektedir. Sonbahar ile birlikte galeri kurumakta ancak *T. sinensis* larvası bu kuru gallerin içerisinde yaşamaya devam etmektedir. Gelişmekte olan larva genellikle kış sonu pupaya girmektedir. Yani *T. sinensis* yazı larva evresinde, kışı ise ya son larva evresinde ya da ilk pupa evrelerinde geçirmektedir. Pupanın gelişim süresini çevresel sıcaklık belirlemektedir. Sıcaklık arttıkça gelişim süresi de kısalmaktadır. Bahar başında gelişimini tamamlayan pupalardan erginler çıkmakta ve döngü yeniden başlamaktadır.

Gallerden çıkan *T. sinensis* erginlerinin eşey oranı genelde %50 civarındadır. Erkekler dişilerden birkaç gün önce çıkmaktadır. Dişinin ovipozisyon öncesi dönemi 6 gün sürmektedir. Dişi bu süre zarfında yumurta gelişimi için gerekli olan besinleri almaktadır. Dişilerin arazi şartlarındaki ömür uzunluğunun 37 gün olduğu bildirilmiştir. Bu süre laboratuvar ortamında genel olarak erginler için 45 gün olarak bildirilmiştir. *T. sinensis* erginlerinin 15° C'de balla beslenerek 4 ay kadar yaşatılabildiğini bildirmiştir. Ancak bu değerler ortalama değil, maksimum değerler olmalıdır çünkü Türkiye'deki gözlemlerimize göre *T. sinensis* erginlerinin laboratuvar şartlarındaki ömür uzunluğu 30 günü aşmamakta, dahası 30. güne doğru sağ kalan birey oranı % 3 ile % 7 arasında olmaktadır. Yani 30 güne kadar sağ kalımdan söz edilebilse de ortalama ömür uzunluğu değerleri çok daha kısa olmalıdır. Bununla birlikte bu ömür uzunluğu, erginleri doğaya salmadan önce laboratuvarda yetiştirmeye uygundur.

Yapılan gözlemler *T. sinensis*'in rüzgar gibi başka bir etken olmaksızın, sadece aktif uçuş ile yayılış alanını bir yılda 650 m genişletebildiğini göstermiştir. Rüzgarın tesiriyle ise bir günde 70 km'den fazla mesafe katedebilmektedir. *T. sinensis* konağı olan kestane gal arısının yayılış alanını takip etmede oldukça yüksek bir başarıya sahiptir. Bunun en önemli sebeplerinden biri *T. sinensis*'in konağını bulmak için taze gal ve kestane yapraklarına ait hem görsel ipuçları, hem de koku ipuçlarını kullanıyor oluşu gösterilmektedir.

Bütün bu özellikleri *T. sinensis*'i kestane gal arısı ile etkili bir mücadele için uygun bir biyolojik ajan haline getirmektedir. Bu sebeple de dünya genelinde kestane gal arısı ile mücadelede yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kestane gal arısı 1940'larda Japonya'daki kestane türü olan *C. crenata* Siebold & Zucc'u istila edip, kestane üretiminde önemli kayıplara sebep olmaya başladığında önce kimyasallar, sonra yerli doğal düşmanlar, son olarak da dirençli kestane çeşitleri denenmiş, ancak uzun vadede başarı elde edilemeyince farklı bir yol aranmaya başlanmıştır. 1979 ve 1981'de Çin'den toplayıp Japonya'ya getirdikleri toplam 5000 adet kestane galinden elde ettikleri 11 chalcid türünden, yaşam döngüsü bakımından kestane gal arısı ile mücadelede kullanılmaya en uygun tür olduğunun gözlenmesi üzerine, biyolojik

mücadele ajanı olarak *T. sinensis*'i seçmişler ve 1982'de toplam 260 adet çiftleşmiş dişiye Ibaraki'deki Meyve Ağacı Araştırma Merkezi'nde bulunan kestane ağaçlarına salmışlardır. Bu ilk salımı takip eden 10 yıl içerisinde *T. sinensis* kestane gal arısının yayılış gösterdiği bütün alanlara yayılmış ve 1989'a gelindiğinde salım yapılan alandaki *T. sinensis* popülasyonunun 25 katına çıkarak, kestane gal arısı gallerindeki en yaygın parazitoit haline geldiği görülmüştür. Böylece kestane gal arısı kaynaklı zarar oranı hoşgörülebilir zarar seviyesi olarak kabul edilen %30'un altına düşmüştür. *T. sinensis* 1977 yılında ABD'nin Georgia eyaletinde de oradaki yaygın kestane türü olan *C. dentata* (Marshall)'ı istila eden kestane gal arısı ile mücadele amacıyla doğaya salınmış ve burada da kestane gal arısı popülasyonlarını kontrol altına almıştır. *C. sativa* Mill.'i istila eden kestane gal arısına karşı, *T. sinensis* Avrupa'ya 2003'te Japonya'dan getirilmiştir. Toplamda 90 dişi, 80 erkek İtalya'da kestane gal arısının yaygın olduğu üç sahaya salınmıştır. *T. sinensis*'in bu alanlarda başarıyla yerleştiği görülünce İtalya'da kestane gal arısı bulunan diğer sahalara da *T. sinensis* salımının desteklenmesi amacıyla bir yetiştirme programı başlatılmıştır. Günümüzde *T. sinensis* neredeyse bütün İtalya'ya yayılmış, kararlı popülasyonlar kurmuş ve kestane gal arısı popülasyonlarını kontrol altına almış vaziyettedir. Yerel parazitlerin kestane gal arısını parazitleme oranı %3-5 iken, *T. sinensis*'in İtalya'nın birçok yerindeki parazitleme oranı %85-90 düzeyini bulmuştur. Parazitoit 2011 senesinde biyolojik mücadele kapsamında Fransa'da da doğaya salınmıştır. Ülkede ilk salımların yapıldığı 23 sahanın 18'inde, ertesi yıl gallerden *T. sinensis* çıkışı tespit edilmiştir. İlk iki yıl boyunca Fransa genelinde toplam 42 salım yapılmıştır (alan başına iki yıl ardarda 50 erkek : 100 dişilik birer salım veya 25 dişi : 50 erkeklik ikişer salım). 2014 Mayıs ayında Macaristan'ın güney batısındaki (Zala) iki alanda İtalya'nın Cuneo bölgesinden getirilen bireylerin (100 ve 200 adet çiftleşmiş dişi) salımı yapılmıştır. Hırvatistan'da da ilk salım 2014'te, İtalya'nın Torino bölgesinden getirilen 1300 kuru galden çıkan 600 erkek : 1200 dişi ile yapılmıştır. Hırvatistan, Macaristan ve Slovenya'da 2014 ve 2015 yıllarında toplam 10.590 dişi ve 5.295 erkek salınmıştır.

Zararlı böceğin uzamsal dağılımına uyum sağlama etkin bir doğal düşmanın sahip olması gereken en önemli özelliklerden biridir. *T. sinensis* bu özelliğe sahip olmakla birlikte, salındıktan sonraki ilk yıllarda yayılma hızı oldukça düşüktür (1 km/yıl) ancak yıllar geçtikçe bu hız üssel olarak artmaktadır (60 km/yıl). Birbirinden 8 km uzakta bulunan iki salım sahasında salınan parazitoit popülasyonlarının 5 yıl, 20 km uzaktakilerin ise 7 yıl sonra birbirine karıştığı gözlenmiştir. İtalya'da 6-7 senede ulaşılan parazitlenme oranlarına Hırvatistan'ın Pazin bölgesinde iki senede ulaşıldığını, bunu aynı bölgede üst üste yapılan salımlarla sağladıklarını bildirmiştir.



Torymus sinensis erginleri

Kestane Gal Arısı *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) Ülkemizde 2014 yılının Nisan ayında (Yalova) tespit edilmiştir (Çetin et al., 2014). Takip eden Temmuz ayında, Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı tarafından görevlendirilen bir ekip İtalya'da, kestane gal arısı ile mücadelede kullanılan yöntemleri, özellikle de kestane gal arısının önemli doğal düşmanlarından olan *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae)'in üretimini ve doğaya salım tekniklerini incelemiştir. Kestane gal arısına karşı *T. sinensis* kullanılması için Orman Genel Mü-



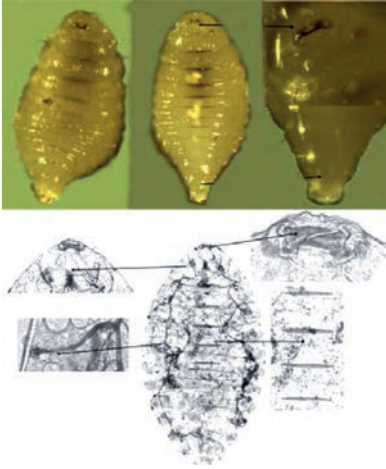
dürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı tarafından çalışmalara başlanmıştır. Yalova'nın Gacık Köyü'nde yapımı tamamlanmış olan araştırma tesisinde, 2015 yılı itibarıyla *T. sinensis* üretimi başlatılmış vaziyettedir.



Tormus sinensis üretim laboratuvarı

***Tormus sinensis*'in Yetiştirilmesi ve Doğaya Salınması:** *T. sinensis*'in yayılış gösterdiği kestane alanlarından (Doğal ya da suni) kurumuş galler sonbaharda toplanır. Gallerin ağaç tepesinin farklı yönlerinden ve yüksekliklerden toplanması dal makasıyla yapılabilir. Laboratuvara getirilen galleda yapılması gereken ilk iş yaprak ve dallardan temizlenmesidir. Küflenmeyi engellemek için gal dışındaki bütün dokuları uzaklaştırmak gerekmektedir. Temizlenen galler karton kutular konularak, açık alana kurulmuş bir çardağa yerleştirilecek raflarda bekletilir. Çardağın çatısı dışında kapalı olmaması gerekmektedir. Bu sayede gallerin içindeki *T. sinensis* larvalarının gelişimi ortam şartlarına göre ayarlanmakta ve kestane gal arısı erginlerinin fenolojisi ile uyumlu hale gelmektedir. Ancak gallerin ve karton kutuların kesinlikle ıslanmaması gerekmektedir. Aksi takdirde galler hızlıca küflenerek içindeki *T. sinensis* larvalarıyla birlikte çürüyecektir. Uygun bir çardağın olmaması ya da iklimsel dalgalanmalar sebebiyle *T. sinensis* erginlerinin erken çıkmasının engellenmesi için, gallerin muhafazası için iklim dolabı da kullanılabilir. Bu durumda galler mart başına kadar +5°C, mart başından sonra ise 15°C ve 12 sa. gece / 12 sa. gündüz fotoperiyot şartlarında bekletilir. Arazide galler görülmeye başladığındaki sıcaklığın, parazitoit salımının yapılacağı alanın sıcaklığına göre ayarlamakta fayda vardır. Burada önemli olan hususun *T. sinensis* ergin çıkışının kestane gal arısı galinin oluşumu ile eşzamanlı olmak durumunda olduğunun unutulmamasıdır. Bir bölgeden toplanan ve içinde *T. sinensis* bulunan gallerin mücadele amacıyla iklimsel farklılıklara sahip başka bir bölgeye transferi gerektiğinde bu husus göz önünde bulundurulmalı, vaziyete göre gallerin ısıtılması ya da soğutulmasının gerekip gerekmediği değerlendirilerek uygun olan işlem yapılmalıdır.

Gallerin içine konduğu Söz konusu karton kutular 50 x 50 cm ebadında olup, içlerine en fazla 2500-3000 adet gal (kutu- nun hacmen 1/4'ünü dolduracak şekilde) yerleştirilmelidir. Bu kutuların yan kenarına yuvarlak bir delik açılarak, bu deliğe şeffaf bir toplama kabı yerleştirilmelidir. Çıkan parazitoit erginleri aydınlık olan bu toplama kabına geleceklerdir. Kutunun bu toplama kabı hariç, ışık alması muhtemel kısımları siyah renkli bantlarla kapatılarak, ışık alan tek kısmının toplama kabı olduğundan emin olunmalıdır. Bu kutu sisteminde, örümcek gibi avcılarının saldırısı düzenli kontrollerle engellenmelidir. Eğer yeni galler oluşmadı ise yeni gal oluşumuna kadar, *T. sinensis* erginleri galler içinde +10°C'de iklimlendirme dolabında uyutulur. *T. sinensis* erginleri +13°C'de gallerden çıkmaya başlamaktadır. Eğer vejetasyon başlamamışsa gallerden çıkan erginler, laboratuvar da bal ile beslendikten sonra, cam veya plastik tüpler içinde 5 erkek 10 dişi hesabı ile doğaya salınabil- diği gibi, 50 erkek 100 dişi hesabı ile de doğaya salınabilmektedir.



Torymus sinensis larvası

Laboratuvardaki tüpler ve çardaktaki kutular, *T. sinensis* çıkışı başlayana kadar her gün kontrol edilmelidir. Çıkan erginleri beslemek amacıyla her tüpe veya beslenme kabına küçük kartlar üzerinde sıralı birer damla bal verilir. Bal sulandırılmalı, ancak fazla akışkan olmamalıdır. Tüplerin ağzının kapatıldığı pamuk tıkaç birkaç damla suyla ıslatılarak ve kurudukça bu işlem tekrarlanarak nem sağlanır. Ergin çıkışı gerçekleştiikten iki gün sonrasına kadar erginler kestane gallerinin bulunduğu yerlerdeki ağaçların dalları üzerine salınır. Gallerden sadece *T. sinensis* değil başka parazitoidler de çıkacaktır. Bunlar *T. sinensis* üretimini daha rahat yapmak için uzaklaştırılmalıdır veya gallerden çıkan yerli parazitoidler araziye verilir. Tercihen birkaç numune %99'luk alkol içerisinde, ileride yapılacak çalışmalar için bekletilebilir. Gallerden çıkan *T. sinensis* erginlerinin eşey oranı genelde % 50 civarındadır. Erkekler dişilerden birkaç gün daha önce çıkar.



Torymus sinensis üretimi



Galden çıktıktan sonra beslenmeye alınan *T. sinensis* erginleri 48 saat içinde salınmalıdır. Salım, tüpü sarsarak değil, erginlerin tüpten gönüllü bir şekilde çıkacakları şekilde yapılmalıdır. Salım yapılan nokta, kestanenin yayılışı bakımından süreklilik arz eden ve kestane gal arısının yoğun olarak bulunduğu bir nokta olursa salımı yapılan parazitoitin yayılması daha rahat gerçekleşir. Parazitoitin bir tepeye yayılması isteniyorsa salımın olası en yüksek noktaya yapılması gerekir. Ancak parazitotinin bir alanda hızlı bir şekilde artması isteniyorsa, o zaman yalıtılmış bir alan tercih edilmelidir. Böyle bir alanda böceğin dışarıya hareketi kısıtlanacağından yoğunluğu hızlı bir şekilde artabilir. Bu yalıtılmış alanda gal arısı azalacağından, *T. sinensis*'in çoğalması da kısıtlanacağı için, bu yalıtılmış alana yılda bir kez gal arısı girişi olmasına yardımcı olunması gerekir. Aslında böyle yalıtılmış alanlara da gerek yoktur. Böyle bir alan diğer bölgelere yapılacak sonraki salımlar için parazitlenmiş gal kaynağı olarak kullanılabilir. Bu alanın kısa boylu, genç ağaçlardan oluşması gal toplama işini oldukça kolaylaştırır. Gallerden çıkan diğer bütün canlılar *T. sinensis* ve kestane gal arısının komünite düzeyindeki ilişkilerini anlamak üzere alkolde saklanmalı ve uzmanlarca tür teşhisleri yapılmalıdır.



Torymus sinensis araziye salınması

***T. sinensis*'in Yetiştirilmesi ve Doğaya Salınması ile Alakalı Yapılacaklar ve İş-Zaman Çizelgesi**

Ülkemizde kestane ormanlarına gelecek yıllarda oluşabilecek zararlara sebep olacak kestane gal arısı popülasyonlarını kontrol altında tutabilmek için yapılacak doğal düşman salımı, üretimi ve ülkenin değişik yörelerine salınması konularında başarıya ulaşmak için aşağıda iş paketleri halinde yapılması gereken çalışmalar verilmiştir.

Torymus sinensis'in kestane gal arısına karşı Türkiye'de denemesi ile alakalı iş-zaman çizelgesi

İş Paketinin Adı	Yapılacak İşin Zamanı	Yapılacak İşin Ayrıntıları
Gal toplama	Ekim - Kasım	İlk <i>T. sinensis</i> salınımını takip eden yıllarda, bu parazitoitten daha fazla üretebilmek amacıyla, salımın yapıldığı bölgelerden galler toplanacak ve laboratuvara getirilecektir. Burada temizlenen ve kurutulan galler açık hava koşullarında özel olarak hazırlanmış karton kutular içinde hangarda bekletilecektir. Galler, üzerinde bulunan dal ve yaprak vb. neme sebep olabilecek bütün bitkisel dokulardan uzaklaştırılmalı ve eğer açık hava koşullarındaki kafeslerde bekletilecekse örümcek gibi avcı organizmaların uzaklaştırılması için düzenli kontrol yapılmalıdır.) (Bu süreçte gallerden çıkacak kestane gal arısı erginleri örneklemeye istasyonu başına 10'ar birey içerisinde alkol bulunan tüplere, her istasyon için ayrı birer tüp olacak şekilde, konulacak ve bu tüpler buzdolabında (-20°C) bekletilecektir. Diğer ergin bireyler imha edilecektir. Gallerden çıkacak olan <i>T. sinensis</i> dışındaki parazitoit erginleri teşhisleri yapıp içlerinden yine alkollü tüplere örnekler alındıktan sonra kalanlar doğaya salınacaktır.)
Parazitoitlerin izlenmesi, teşhisi ve beslenmesi	Şubat- Mart-Nisan	Önceki sene ekim-kasım aylarında toplanmış ve hangarda karton kutular içinde veya laboratuvarında buzdolabında (+5°C) bekletilmekte olan galler takip edilerek çıkan parazitoitlerden <i>T. sinensis</i> türüne ait olanlar cinsiyetlerine göre ayrıştırılarak, aynı besleme tüplerine alınacak ve doğaya salınacağı zamana kadar bu tüplerde beslenecektir. Mücadele amacıyla yurtdışından getirilecek olan <i>T. sinensis</i> erginleri için de aynı uygulama yapılacaktır.
Saha kontrolü	Mart-Nisan	Çalışmanın yapılacağı sahaların belirlenmesi amacıyla kestane gal arısı gallerinin oluşumları gözlenecek ve ilk oluşmaya başladıkları zaman tespit edilecektir.
Parazitoitlerin çiftleştirilmesi	Mart-Nisan	Doğaya salınma zamanları geldiğinde (sahada ilk gal oluşumu gözlemlendiğinde) erkek ve dişiler aynı tüplere aktararak çiftleşmeleri sağlanmalıdır.
Parazitoitlerin doğaya salınması	Mart-Nisan	Çiftleşmiş dişiler kestane gal arısı gallerinin bulunduğu dalların üzerine, gallere yakın bölgelerde tüplerin ağzları açılmak suretiyle salınacaktır.



Kestane Kanseri Hastalığı ile Hipovirürent İzolatlarla Biyolojik Mücadele

Ülkemizde bugüne kadar kestanelerde verim kaybına ve ölümlere yol açan yaygın iki hastalık; kestane kanseri (*Cryphonectria parasitica*) ve kök çürüklüğü (*Phytophthora* sp.) hastalığıdır. Kestane kanseriyle mücadelede dünyada başarıyla uygulanan yöntem sanitasyon tedbirleriyle birlikte biyolojik mücadelenin uygulanmasıdır.

Kestane Dal Kanseri ile Biyolojik Mücadele Kapsamında Örnek Alma ve Aşı Yapılmasında Dikkat Edilecek Hususlar: Çalışmada örneklerin kış aylarında toplanması ve hipovirürent uygulamalarında bölgelere göre değişebilecek şekilde ilkbahar sonu yaz başı uygulanması gerekir. Örnekler eylül ayından başlayıp mart ayına kadar gönderilebilir. Kışın gönderilen örneklerin laboratuvar çalışmaları (izolasyon, izolasyon sonrası saf olarak fungusun elde edilmesi, uyum tipi belirlenmesi, dönüşüm çalışması vs.) ve hangi hipovirürentin kullanılacağı, uygun hipovirürentin hazır hale gelmesi sağlanabilir. Bu sebeple örnek almak için kış ayları tercih edilir. Bütün laboratuvar çalışmaları kışın tamamlanırsa yaz aylarında hipovirürent uygulamalara başlanır. Hipovirürent uygulamalar için bölgelere göre değişmekle birlikte tavsiye edilen zaman aralığı mayıs sonundan başlayıp ağustos ayına kadar yapılabilir.

Her ağaçla alakalı bilgiler ve örnek alınan kanserin vaziyeti kayıtlara geçecektir. Örnek almak için mantar deliciler kullanılacaktır. Her aktif kanserlerin sağlam doku ile kanserin birleştiği yerden 1,0 cm çaplı bir mantar delici ile kambiyum dokusunu da içerecek şekilde kanserin iki ucu ve ortası olmak üzere 3 yerinden kabuk örneği alınmalıdır. Kanser büyüklüğü 10-15 cm'yi geçmemeli ve dalı tam olarak kuşatmamalıdır. Eğer kanser büyük ise (15 cm kadar) orta kısım kambiyum dokusu kurumuş ise o zaman 3. örnek disk kanserin diğer kenarından olmalıdır. Hipovirürent (iyileşen) kanserlerden ise kanser büyüklüğüne bağlı olarak kanser ucunun 3-5 cm altında bir yerden yine değişik kenarlarda olmak üzere en az 3 kabuk örneği alınmalıdır. Örnek alınan ağaçlara numara verilmeli ve bu örnekler aynı numara verilmiş poşetlerin içerisine, hafif nemli havlu kâğıtlara sarılarak konulmalıdır. Örnekler o gün kargoya verilmelidir. Bekleyen örneklerden her zaman sağlıklı neticeler alınmaz.

Örneklerin Laboratuvar Analizi

İzolasyon: Çalışmanın ilk aşaması izolasyon (Kestane kanseri etmeni fungusu kabuktan ayırma işlemi) aşamasıdır. %1'lik sodyum hipoklorit içinde 3 dk. tutulup daha sonra steril saf suda yıkanıp steril kurutma kağıdında kurutulur. İşlemi tamamlanan örnekler steril bistüri ile enine 2'ye ayrılır, stereomikroskop altında incelenip renk değişimi olan yerle sağlam dokunun birleştiği yerden 3-4 mm büyüklükte kesilir ve bu parçalar methionin biotin eklenmiş asitlendirilmiş Patates Dekstroz Agar (PDAMB) besi ortamı içeren petri kaplarına yerleştirilir ve 24-25°C sıcaklıkta karanlıkta 7 gün inkübasyona bırakılır. Gelişen fungusların misel uçlarından stereomikroskop altında çok küçük parçalar alınarak fungusun tek spor izolatları elde edilir.



Hipovirürent izolat tespit çalışmaları

Virürent ve Hipovirürent İzolatların Belirlenmesi

Kültürel Özelliklerine Bakılarak: Elde edilen *Cryphonectria parasitica* tek spor izolatların kültürel karakterlerini tespit etmek için bütün izolatlar PDAMB ortamında kültüre alınır. Kültürler 25°C'de 7 gün karanlıkta, daha sonra laboratuvar da tezgâh üzerinde laboratuvar ışığında 5 gün tutulur. Bu şartlar altında virürent izolatlar turuncu gelişirken bol konidi (Fungusun eşeysiz sporları) oluşturur, hipovirürent izolatlar beyaz renkte gelişir ve çok az konidi oluşturur.

Vejetatif Uyum (VC, Fungusların Vejetatif Olarak Birbirleriyle Kaynaşması): Bu yöntemde PDAMB ortamında 5 gün karanlıkta geliştirilen izolatlar 7 gün laboratuvar ortamında tutularak sporulasyon sağlanır. Daha sonra 9 cm'lik PDAMB içeren petriler 6 eşit bölüme ayrılır ve her bölümde virürent izolatlarla Avrupa uyum tiplerinden birisi (Eu-1, Eu-12, Eu-6, Eu-14, Eu-5, Eu-2...vs.) eşleştirilir. Eşleştirilen kültürler 25°C'de 5 gün karanlıkta ve 7 gün de gün ışığında tutulur ve izolatların eşleştirmelerle baraj zonlarının oluşup oluşmadığına bakılır. Uyumsuz izolatlar, aralarında baraj zonları (yığılma-

lar) oluşturur ve bu zonlarda spor oluşumu şeklinde görülür. Eğer iki izolat uyumlu ise herhangi bir baraj oluşumu (yığılma oluşumu) görülmez. Biyolojik mücadelenin temelini oluşturan VC saptanması aşamasından sonra hipovirü lent (lyileşmiş kanserler) izolatlarla virü lent izolatları dönüştürme testine geçilir.

Hipovirü lent İzolatlarla Virü lent İzolatları Dönüştürme Testi: Dönüştürme bu çalışmada hipovirüsün (Fungusun sitoplazmasında bulunan) bir yerden diğerine taşınmasıdır. Vegetatif uyum grubu testinde olduğu gibi yapılır. Bir hipovirü lent bir virü lent 2 farklı grubun sporları APDAmb ortamında ikiye ikiye eşleştirilir. Oda ışığında 14 gün sonra herhangi bir renk değişimi var mı değerlendirilir. Eğer beyaz renkli bir gelişim gözleniyorsa dönüştürme testi başarılıdır.

Hipovirü lent Kültür Hazırlanması: Dönüştürme testi tamamlandıktan sonra uygulama için seçilen izolatlar (Ayrılmış, saflaştırılmış fungus) değişik şekilde çoğaltılabilir.

Agar Besi Ortamlarında Çoğaltım: Bu maksatla seçilen fungus izolatının çoğaltılmasında asetik asitle pH'sı 4,5'e ayarlanmış Difco PDA ortamı kullanılır. İzolatlar bu ortamda 8-10 gün, petri kaplarını kaplayıncaya kadar karanlıkta geliştirilir. Uygulama agar besi yerinin diskler şeklinde kesilmesi ve fungusla kaplı yüzeylerin kanserlerde açılan çukurlara fungus gelişme yüzeylerinin alta gelecek şekilde yerleştirilmesinden ibarettir.

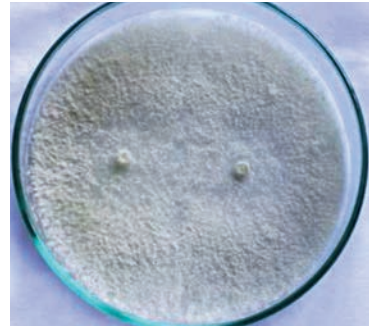
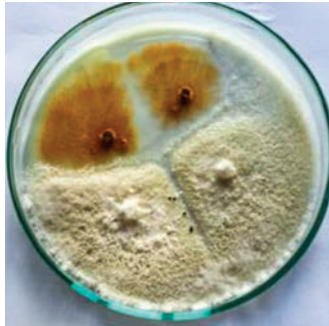
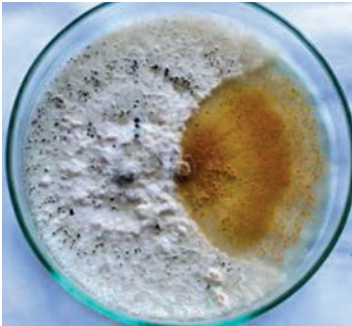
Agar Besi Ortamlı Macun: Uygulama kolaylığı sağlamak için, petri kaplarında orta kalınlıkta (2-3 mm) yine asitlendirilmiş Difco PDA besi ortamında petriler kaplanıncaya kadar geliştirilen besi yeri steril bir ortamında (steril kabin) steril bir parçalayıcı ile macun şekline getirilir ve steril kavanozlara yerleştirilir. Bu şekilde hazırlanmış macun ortamının fungusla iyice sarması için arada bir kapak açılmadan sarsılarak karıştırılır ve bu şekilde 3-4 gün bekletilir. Bundan sonra hemen kullanılır. Macun kullanılmayacak ise buzdolabında +4 °C'de en fazla 1 hafta bekletilmelidir.

Enjektörle Macun: Hazırlanan macun enjektörlere yerleştirilir ve oradan sıkılarak kullanılır.

Miselyal Macun: İzolat sıvı bir besi ortamında (asitlendirilmiş Difco PDBroth) dip kısımları geniş özel erlenmayer kaplarında sarımsı olarak geliştirilerek süzülür, macun şekline getirilir. Macun gibi kullanılır. Miselyal macun küçük kapasiteli fermentörlerde de geliştirilebilir.

Hipovirü lent İzolatların Arazide Aktarılması: Laboratuvar da gerekli incelenmelerden sonra (İzolasyon, fungusun saf olarak elde edilmesi, kültürel özelliklere göre ayrılması, VC tespit, dönüştürme çalışması) uygun hipovirü lent izolatlar ya macun ya da kültürde agar ortamında gelişmiş halde hazırlanır.

Her ikisinde de uygulamalar kanser etrafında mantar delicilerle açtığınız deliklere yapılır. Kanser kenarlarına bu sefer 0,5 cm çaplı bir mantar delici kullanılarak açılan deliklere yerleştirilir. Daha sonra buradan çıkan kabuk kapakları deliklerin üzerine kapatılır. Bu delikler kanserlerin uç kısmında sağlam dokuda olmalı, yaklaşık 2-3 cm aralıklarla açılmalıdır. Delikler kanserli doku içinde açılırsa kanserden ileride kaçmalar olur. Daha sonra deliklerin bir yapışkan teyp ile kapatılır. Bu gaye için en uygun olanı, boyacıların kullandığı kolay yapışan ve koparılan teyplerdir (en az 5 cm enli olmalıdır). Sıcak bir mevsimde uygulama yapılırsa deliklerin üzerine nemli pamuk konmalı ve sonra bantla sarılmalıdır. Bu uygulamalar tercihen ilkbaharda veya yaz başlarında yapılmalıdır. Dormant (uyku) döneminde, düşük sıcaklıklarda uygulamalar başarılı olmaktadır.



Virü lent ve hipovirü lent'in aralarında oluşan baraj



Virü lent ve hipovirü lent izolat tespitleri

Hipovirü lent uygulamalarının etkinliklerinin değ erlendirilmesi 6 ay ve 12 ay sonra kanserin iyileş me durumuna göre yapılır.

1) Daha önce sınırları belirlenmiş kanserlerde (Kanser boyu) ilerleme olup olmadığı belirlenmelidir. Uygulama etkisiz olabilir ya da uygulama hatalıdır. Eğer aktif kanser ilerlemesi her 4 yönde (uçlarda ve yanlarda) olmuş sa o zaman uygulama etkisizliğinden bahsedilir. Eğer ilerleme sadece bir veya iki taraftan olmuş sa o zaman uygulama hatasından bahsedilebilir. Burada uygulama delik araları fazla olabilir veya uygulama deliğı aktif kanserin çok yakınında başlamış tır. Uygulama deliklerinin gözle görülen aktif kanser sınırlarından en az 1,0-1,5 cm uzağında olmalıdır.

2) Uygulamalardan 6 ay sonra eğer uygulamalar etkili ise uygulama yerlerinde kallus oluş umu sebebi ile kabarmalar gözlenmelidir.

3) Uygulamalardan 1 yıl sonra yapılacak gözlemlerde kanser yüzeyinin büyük bir kısmında kallus oluş umu sebebiyle kabarmalar oluşmuş sa ve kanser altında yeni kallus oluş umu (Kabuk kaldırıldığında kanser altı beyaz görünümlü) varsa bu kanserlerden bazen yeni sürgünler oluş uyor sa, uygulama etkilidir.



Hipovirü lent izolatların hastalıklı ağaçlara verilmesi

TERİM VE TANIMLAR / SÖZLÜK

Abdomen: Karın bölgesi, böcek vücudunun baştan itibaren üçüncü bölümü.

Abiyotik faktör: Canlı varlıkların hayatlarını önemli derecede etkileyen iklim faktörleri, toprağın özellikleri, suyun kimyasal yapısı gibi faktörler.

Aedeagus: Böceklerde erkek eşey organı.

Akarisit: Akar öldürücü özelliğe sahip ilaç.

Aktif madde: Etkili madde; pestisit ve benzeri maddelerin (bitki koruma ürünleri) içinde bulunan hastalık ve zararlılar ile diğer etmenler üzerine biyolojik etki yapan madde veya bitkilerin hastalıklar ve zararlılardan korunma ve kurtarılmasında esas etkiyi yapan maddelerdir.

Alarm feromonu: Bir hayvan tarafından çok az miktarda salgılanan ve o hayvan türünün diğer bireyleri arasında tehlike ve korku cevabı uyandıran kimyasal madde.

Alkali: Suda çözünen baz.

Alt familia: Canlıların sınıflandırılmasında familyadan daha küçük gruplar topluluğu anlamında kullanılan bir terim.

Alt tür, ssp.: Bir tür içinde bazı ayırıcı karakterler ile birbirinden ayrılan bireylerden oluşan topluluğu gösteren taksonomik bir terim. Bir türe ait fenotipik olarak benzer olan popülasyonlar toplamı olup, bir türün coğrafi alt bölümünün yayılma alanı içinde bulunur ve türün diğer popülasyonlarından taksonomik olarak farklar gösterir.

Antagonist: Ters etkili, zıt.

Antifidant: Zararlıların beslenmesini engelleyen kimyasal maddeler.

Anüs: Sindirimden sonra geriye kalan artıkların dışarı atıldığı ve vücudun arka ucunda ya da alt tarafında yer alan sindirim kanalı açıklığı, rektumun dışarıya açılan kısmı, sindirim sisteminin posterior açıklığı.

Ara konukçu: Hayat safhalarını birden fazla konukçu bitkide geçiren hastalık etmenlerinin etkisi ile hastalanan iki konukçu-dan çeşitli değerlendirme ölçütleri ile tercih edilmeyeni.

Arachnida: Örümcekgillerin bağlı olduğu sınıf.

Arrhenotokie: Döllemsiz yumurtalardan yalnızca erkek bireylerin meydana gelmesi.

Arthropoda: Eklem bacaklılar anlamına gelen, omurgasızların en büyük şubesidir.

Asalak: Başka bir organizmanın içinde ve üzerinde, kendisine besin ve barınak temini için kendi yararına fakat o organizmaya zarar vererek yaşayan canlı. Parazit. Belirli bir süre ya da bütün hayatı boyunca, doğal olarak kendinden daha kuvvetli başka bir canlının üzerinde ya da içinde yaşayan, organizmanın zararına gelişen ve çoğalan canlı. Paraziti taşıyan canlıya konukçu (konakçı) denir.

Asidik: Asit özelliği gösteren maddelerin genel adı.

Atraktant: Böcek ve benzerlerini çeken, cezbedici madde.

Avcı akar: Fitofag akarlar ile beslenme özelliği gösteren akar.

Avcı: Avı üzerinde beslenerek onun ölümüne sebep olan biyolojik mücadele etmeni

Bacaksız larva: Bu tip larvalarda hiç bacak yoktur. Halkalı solucanlar gibi kasılarak hareket edebilirler.

Bağırsak: Basit bir tüp şeklinde bir sıra epitelyum hücrelerden meydana gelir, gıda maddeleri burada sindirilir.

Bakteri: Tek hücreli mikroorganizma grubudur.

Başkalaşım: Özellikle böceklerde ve amfibyumlarda, bir hayvanın embriyo evresinden ergin olana kadar geçirdiği şekil ve yapı değişikliği. Metamorföz.

Binominal: Bitki ve hayvan türlerinin Latince iki isimle adlandırılması.

Bitki koruma ürünü: Bitkileri veya bitkisel ürünleri bütün zararlı organizmalara karşı korumak veya bu tür organizmaların etkilerini engellemek, büyüme düzenleyicileri gibi maddelerin besin ögesi olarak fonksiyonu hariç, bitkilerin yaşam fonksiyonlarını

etkilemek, kendisine ait özel düzenlemesi bulunmayan ancak, bitkisel ürünleri koruyucu olarak kullanılan, istenmeyen bitki veya bitki kısımlarını yok etmek, istenmeyen bitki gelişimini kontrol etmek veya önlemek amacıyla kullanıcıya bir veya daha fazla aktif madde içeren bir formülasyon halinde sunulan, aktif madde ve preparatları.

Biyolojik dönem: Böceklerin yaşamları boyunca geçirdikleri dönemlerinin her birine biyolojik dönem denir.

Biyolojik mücadele: Zararlılara karşı canlı etmenleri kullanılarak yapılan mücadele.

Biyopreparat: Entomopatojen bir mikroorganizmanın spor, misel ve partiküllerini içeren preparat.

Biyotik faktör: Canlı varlıkların hayatını önemli derecede etkileyen besin faktörü, avcılık, rekabet, parazitlik gibi faktörler.

Bordo bulamacı: Dünyada kullanılan ilk fungusitlerdir. Günümüzde birçok fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı kullanılabilecek bakırlı bileşiklerdir. Göztaşı (bakırsülfat), kireç ve su kullanılarak yapılır.

Boşaltım deliği: Boşaltım sisteminin açıklığı.

Böcekçil: Böcek yiyerek beslenen hayvanlar ya da bazı böcek yiyen bitkiler.

Böceklerin ömrü: Nimflerin en son deri değişiminden, tam başkalaşım geçiren böceklerin ise pupadan çıktıkları andan ölümüne kadar geçen süredir.

Cephalo: Baş, böcek vücudunun baştan itibaren ilk bölümü

Cervix (Serviks): Boyun, başın göğüze bağlandığı kısım.

Cins: Birbirine benzeyen ve ortak birçok karakterleri olan türler topluluğu.

Coleoptera: Örtük kanatlılar. Kanatları iki çifttir; ön kanatları kitinleşerek kanat örtüsü (Elytra: tekil Elytron) halini almıştır; arka kanatları ise zar şeklinde ve az damarlı olup dinlenme halinde ön kanatlarının altında katlı olarak bulunur.

Costa: Kanadın ön kenarı.

Coxa: Eklem bacaklılarda bacağın vücuda bağlı olduğu ilk kısım, kalça.

Değme zehiri: Kontakt zehir, değme yolu ile etkili olan ilaç.

Deri değişimi: Birçok eklem bacaklılarda sert olan kütikulanın büyümeye engel olması sebebiyle, belirli zamanlarda kütikulanın atılması olayı.

Deterrent: Böceklerde yumurtlamayı engelleyen maddeler.

Difüzyon: Maddelerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama göçü.

Diapoz: Dinlenme, duraklama. Bir ferdin ya da bir organın gelişmesi esnasında araya bir dinlenme döneminin girmesidir. Bu dönem bittikten sonra gelişme tekrar devam eder.

Doğal denge: Doğada zararlı ve yararlı organizmaların bir arada ve belirli bir denge içinde bulunması.

Doğal düşman: Avcı, parazitoit veya patojen gibi, organizmalara saldırarak onları öldüren faydalı böcekler.

Dorsal: Eklem bacaklıların sırt kısmı.

Doz: Belirli bir birime veya yüzeye uygulanan kimyasalın miktarıdır.

Döl (Nesil, kuşak): Bir böceğin yumurta döneminden başlayarak tekrar yumurtalarını bırakmasına kadar geçen süreye denir.

Durgun dönem: Akarın bir sonraki biyolojik döneme geçiş için fizyolojik ve morfolojik değişikliklerin gerçekleştiği hareketsiz süreç.

Edafik faktör: Toprağın, canlılar üzerindeki kimyasal ve fiziksel özelliklerinden kaynaklanan etkileri.

Ekoloji: Canlı organizmaların birbirleri ve çevreleri ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı.

Ekonomik zarar eşiği: Herhangi bir zararlının artan popülasyonu karşısında ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan popülasyonunu düşürme girişimlerinin gerekli olduğu nokta.

Ekonomik zarar seviyesi: Herhangi bir zararlının ekonomik zarara sebep olan en düşük popülasyon yoğunluğu.

Ektoparazit: Dış parazit.

Elitra (Elytra): Kıl kanatlılarda (Coleoptera) kitinleşmiş ön kanatlar.

Embriyo: Yumurtanın döllenmesinden sonra yumurta içinde oluşan canlı.

Endemik: Bir bölgeye özgü, yerli olan.

Endoparazit: Konukçusunun dokuları içine giren ve orada beslenerek yaşayan (iç parazit).

Enfeksiyon: Bulaşma veya hastalık oluşturma.

Entegre mücadele: Bütün uygun mücadele yöntemlerini birlikte ya da birkaçını kombine etmek suretiyle zararlının popülasyonunu azaltmak ve onları ekonomik zarar yapamayacak bir düzeyin altına çekmek için uygulanan entegre zararlı düzenlemesi sistemidir.

Entomofag: Böceklerle beslenen böceklere denir.

Entomopatojen: Böcekler üzerinde yaşayan ve hastalık oluşmasına sebep olan mikroorganizmalar.

Epidemi: Bir hastalığın veya zararlının hızla yayılması, salgın.

Epidermis: Yaprığın en dış kısmındaki koruyucu tabakadır.

Eradikasyon: Zararlı etmenin temiz alanlara bulaşıp yayılmasını önlemek için hastalandırabildiği konukçu ve ara konukçu bitkilerin tümünün yok edilmesi işlemine denir.

Esophagus: Yemek borusu.

Etiket: Bitki koruma ürününü tanıtmak, kullanmak, yer ve şekillerini belirtmek, korunma tedbirlerini göstermek amacıyla ürün ambalajı üzerine yapıştırılan veya basılan Türkçe düzenlenmiş, kolayca okunan yazı, işaret ve rakam şeklindeki açıklamaların tamamını ihtiva eden veya bu açıklamaların tamamının bitki koruma ürünü ambalajı üzerinde gösterilmesi mümkün olmayan çok küçük ambalajlarda aynı hususları bir prospektüste belirtmek üzere hazırlanan her türlü yazılı veya basılı etiketi.

Faktör: Canlı ve cansız varlıklar üzerine etkide bulunan her türlü etmen.

Famila: Canlıların sınıflandırılmasında benzer cinslerin meydana getirdiği birlik anlamında kullanılan bir terim.

Femur: Eklem bacaklılarda bacağın trochanterden sonra gelen bölümü, uyluk, 3. bacak segmenti.

Feromon: Dış salgı bezleri ile böceğin vücudunun dışına salgılanan ve böceklerin beslenme, çiftleşme, savunma, gizlenme, kaçma vb. davranışlarını etkileyen salgılar.

Fıçı pupa (Pupa coarctata): Birçok sinek familyasında bu tip pupa vardır. Oval şekilli olan yapı üzerinde enine bölüm çizgileri görülür.

Fitofag: Bitki ile beslenen organizma.

Fitotoksik: Bitki yakıcı, bitki zehirleyici.

Fitotoksisite: İlaçların bitkilere zararlı olma haline denir.

Fitozoofag: Çoğunlukla bitkisel daha az hayvansal besinlerle beslenen böceklere denir.

Fizyolojik zararlı: Bitkilerin hayatını tehdit eden ve sağlıklarına zarar veren böceklerdir.

Flagellum: Antenin 3. segmenti, anten kamçısı.

Formülasyon veya preparat: Aktif madde ile birlikte inaktif yardımcı ve dolgu maddelerinin ilavesiyle uygulanabilir hale getirilmiş karışımı.

Fumigant: Gaz halinde veya uçucu formda sıvı veya gaz hâline geçerek etki gösteren toksik kimyasal madde olup, belirli alanlardaki değişik hastalık ve zararlıları yok etmek için kullanılır.

Fumigasyon: Depo ve üretim yerleri ile ürünlerde bulunan zararlıların fumigant kullanılarak imha edilmesidir.

Fundatrix: Kanatsız, vivipar, partenogenetik dişilerdir. Kışlık yumurtadan çıkan ilk döldür. Çoğalma güçleri fazladır.

Fungisit: Fungusların (mantarların) sporlarını veya miselyumunu öldürme vasfında olan madde, kısaca fungus mücadelesinde kullanılan pestisitlerdir.

Fungivor: Funguslar ile beslenme özelliği gösteren.

Fungus: Klorofil içermeyen ve heterotrof olarak beslenen organizmalar, mantarlar.

Gal: Bitki dokularının dışı doğru genişlemesi veya kabarcık oluşturmaktır. Çoğunlukla hastalık veya diğer böceklerin faaliyeti neticesinde oluşur.

Gelişme dönemi: Bir böceğin yumurta döneminden başlayıp ergin hale gelmesine kadar geçen süredir.

Gelişme eşiği: Belirli bir fizyolojik olayın veya hayatın herhangi bir döneminin tamamlanabilmesi için gerekli olan en düşük sıcaklıktır. Bu sıcaklık derecesi altında gelişme yoktur.

Generasyon, döl: Bir böceğin konulan yumurtadan başlayarak olgun bir fert haline gelip tekrar yumurta koymasına kadar geçen zamana denir.

Gerçek tırtıl: Üç çift göğüs bacağından başka, abdomenin 3, 4, 5 ve 6. bölümlerde birer çift abdomen bacağı (toplam dört çift yalancı bacak) ve ayrıca son bölümde de bir çift (anal bacak) bulunur. Toplam sekiz çift bacağı sahiptir.

Habitat: Bir organizmanın veya canlının doğal alanı veya bitki ve hayvanın yetiştiği yer, ortam.

Haemolymph: Kan sıvı.

Haltere: Diptera takımına bağlı sineklerde arka kanatların yerine, küçük bir tokmağa benzeyen denge organı yerleşmiştir.

Hastalık: Mantar (fungus) bakteri, virüs, protozoa ve phytocytlerin bitkilerde meydana getirmiş olduğu zarar ve belirtilerdir.

Hemimetabol gelişme: Yarı başkalaşım. Yavrular ergine benzer, fakat kanatları yoktur. Vücut bölümleri ergindeki büyüklük oranısında değildir. Nimf dönemleri değiştikçe kanatlar belirir ve bölüm oranısı düzene girer. Mesela: Hemiptera türleri.

Hemiptera (Yarım kanatlılar): Tahtakuruları, Tısböcekleri. Ekseriya iki çift kanatları vardır. Dinlenme halinde, kanatlar sırt üzerinde katlı olarak bulunur.

Herbivor: Bitkisel besinler ile beslenen canlılar

Hermafroditizm: Aynı gonad veya ovotestisin önce sperma ve sonra ovary meydana getirme durumu.

Hibernation: Kışlama.

Histolojik: Doku bilimi ile alakalı olan.

Holometabol: Tam başkalaşım. Larvalar ergin olmadan önce gerçek bir pupa dönemi geçirirler. Larvanın iç organları kaynaşarak ergine has şekillere dönüşür. Böcek hareket ve beslenmeden kesilir. Mesela: Lepidoptera türleri.

Hormon: Vücut fizyolojisini düzenleyen kimyasallar.

Hymenoptera: Arılar, Zar kanatlılar. Üzerinde damarlar bulunan ve birbirine benzeyen iki çift zarımsı kanatları vardır.

İnfeksiyon: Nematodların bitki hücreleri veya dokusu ile doğrudan temasa geçmesi ve bitki dokusuna girerek orada gelişmesi.

İnsektisit: Böcekleri öldürmede kullanılan herhangi bir kimyasala verilen isimdir.

Karantina: Dışarıdan bir ülkeye girmesi veya ülke içinde bir bölgede mevcut olup yayılması olası olan hastalık etmenlerine ve etkenlerine karşı alınan hukuki tedbirler.

Karnivor: Hayvansal besinler ile beslenen canlılar.

Kemoreseptör: Kimyasal maddeleri algılayan organlardır.

Kimyasal mücadele: Bitki zararlılarına karşı mücadelede yalnızca kimyasal ilaç kullanılarak yapılan mücadele.

Kitin: Eklembacaklıların dış iskeletini oluşturan bir polisakkarittir.

Kontak etkili: Böcekler üzerine uygulanan ilaçların deri yolu ile etkili olmasıdır.

Konukçu: Zararlı ve hastalıkların hayatlarını devam ettirebilmesi için kullandığı, üzerinde beslendiği canlı dokuların genel adı.

Koprofag: Dışkılarla beslenen böceklerdir.

Korteks: Kütikulanın dış tabakası.

Krizalit: Sadece kelebek pupalarına denir.

Kütikula: Su geçirmeyen, koruyucu, mumsu yapıdaki tabaka.

Larva: Tam başkalaşım gösteren böceklerde yumurtadan çıkan ve pupa evresine girmemiş olan kanatsız, genel olarak kurt biçimindeki evre. Tırtıl, kurtçuk.

Larvasit: Larvaları öldüren ilaç.

Lezyon: Hastalanmış veya renk değiştirmiş dokuların olduğu bölge.

Malpigi tüpü: Eklembacaklılarda boşaltım organı.

Manas tipi larva: Tombul larva. Vücutları şişman, silindirik şeklinde ve karın taraflarına doğru kıvrık olup yavaş hareket eden larvalardır.

Metamorfoz: Başkalaşım. Larvadan ergin meydana gelinceye kadar geçen değişikliklere denir.

Mide zehiri: Ağız yolu ile alınarak, mide sindirim sisteminde zehirli olan ilaç.

Mikron: Milimetrenin binde birine, metrenin milyonda birine eşit uzunluk birimi.

Misetofag: Funguslarla beslenen böceklerle denir.

Monitoring: Denetleme, izleme; organizmaların aktiviteleri, çoğalmaları, gelişme ve büyümeleri konusunda bilgilerin belli bir zaman periyodu içerisinde dikkatli bir şekilde gözlenmesi ve kaydedilmesi, çoğunlukla çok özel prosedürler olarak faydalanılır.

Monofag: Tek bir besin türü ile beslenen organizmalar.

Monogam: Bütün hayatı boyunca sadece bir eşi olan, tek eşli.

Monokültür: Sadece tek bir bitki türünün veya kültürünün geniş alanlarda saf bitki toplulukları halinde yetiştirilmesi.

Morfolojik: Organizmaların formu ve yapıları üzerine olan çalışmalar ile alakalı.

Multivoltine: Katlı generasyon.

Mumya pupa (Pupa obtectata): Bu pupa tipinde anten, bacak ve kanat izleri vücut üzerine yapışmış olarak bulunur.

Mühendis tırtıl: Üç çift göğüs bacağından başka ve ayrıca karın bölmelerinin sadece altıncı ve dokuzuncusunda birer çift bacak bulunur. Hepsisi beş çifttir.

Necrosis (Nekroz): Dokudaki ölü bölgeler.

Nekrofag: Leşlerle beslenen böceklerle denir.

Nekrotik leke: Ölü hücrelerden oluşmuş leke.

Nematisit: Yalnızca nematod öldürücü özelliğe sahip ilaç.

Nematod: Hayvanlar aleminin nematoda şubesine bağlı olan segmentsiz, şeffaf, uzunlukları genellikle 0,2-5 mm arasında olan canlılardır.

Nimf: Yarı başkalaşım (hemimetabol) gösteren böceklerde, dış görünüşü ergine benzeyen, fakat eşey organları ve kanatları tam olarak gelişmemiş evre.

Olgunluk yiyimi: Böceklerin ergin olduktan sonra eşeysel olgunluğa ulaşması için bir süre daha beslenmesine denir.

Oligofag: Birbirine yakın birkaç bitki türü veya bitki cinsi ile beslenen haşereler.

Omnivor: Hem bitkisel hem de hayvansal besinler ile beslenen canlılar.

Oral: Ağız yolu ile.

Organizma: Herhangi bir yaşam yerinde bulunan bireylerden her biri.

Orthoptera (Düz kanatlılar): Çekirgeler. Ön kanatları dar ve parşömen sertliğindedir. Arka kanatlara örtü vazifesi yaparlar. Arka kanatlar geniş ve zar şeklindedir.

Ovipozitör (Yumurtlama borusu): Yumurta koyma borusu.

Ovisit: Yumurtaları öldüren ilaç.

Parankima: Temel doku olup, bitki bünyesinin büyük bir kısmını kaplayan, ince çeperli canlı hücrelerdir.

Parazit: Kendinden büyük bir organizmanın içinde veya konukçusunun üzerinde yaşayan ve hayatının bütün dönemlerinin bir konukçu üzerinde tamamlayan, konukçusu üzerinde beslenerek onu zayıflatan, öldürmeyen organizma.

Parazitik: Hayatını devam ettirebilmesi için üzerinde beslenmesi gereken konukçuya ihtiyaç duyan canlı.

Parazitoit: Ergin öncesi gelişme dönemlerini bir konukçunun içinde veya üzerinde tamamlayan ve neticede konukçularını öldüren, erginleri serbest yaşayan organizma.

Partenogenetik: Erkek ve dişinin çiftleşmesine gerek olmadan üreme, eşeysiz çoğalma.

Patojen: Konukçusunda bir hastalığa sebep olan mikroorganizmalar; etmen veya hastalık faktörü. Hastalığa yol açan organizma.

Penetrasyon: Bir ilacın bitki içine veya parazitin konukçusu içine girişi.

Pestisit: Zararlıları öldürücü. Bitkilere zarar veren hastalık ve zararlılar ile yabancı otlara karşı mücadelede kullanılan kimyasal maddeler ve bunlardan yapılan ilaçlardır.

Polifag: Birçok bitki türü ile beslenen organizmalar.

Poligami: Bir erkeğin birden fazla dişiyle çiftleşmesi.

Popülasyon: Belli bir bölgede belli bir zaman içinde yaşayan ve karşılıklı ilişkiler içinde bulunan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluk.

Posterior: Arka kısım.

Predator: Avcı; yaşamlarını birden fazla konukçu bireyi ile beslenerek devam ettiren organizma. Konukçunun üzerinde yaşamadan zararlıları yok eden faydalı böcek veya hayvansal organizmalar üzerinde avlanan ve yaşam süreleri boyunca gelişmelerini tamamlayabilmek için birden fazla birey üzerinde beslenen ve serbest yaşayan doğal düşmanlar. Kısaca, başka bir böcek veya hayvan öldürerek ondan beslenen her türlü böcek veya hayvan.

Prepupa: Bazı böceklerde pupadan hemen önceki kısa devre.

Primer zararlı: Sağlam ve sağlık durumları iyi olan bitkilerde zarar yapan böceklerdir.

Prospektüs: Etiketle konulması zorunlu bilgilerin tamamını bulunduran, beyaz renkli zemin üzerine basılmış 6 puntodan küçük olmayan yazı karakteri taşıyan bilgi ve kullanma formu.

Pupa: Tam başkalaşım (holometabol) gösteren böceklerin larva evresinden sonra gelen ve larvanın koruyucu bir kılıf (koza) içinde muhafaza edildiği, hareketsiz göründükleri, larvaya ait organların otoliz ile yok edildiği, ergin organlar geliştiğinde, süreç tamamlanınca erginin kılıfından çıktığı evre.

Repellent: Zararlıların konukçularına yaklaşmalarını önleyen veya bulundukları ortamdan kaçmalarını sağlayan maddeler.

Sağrı: Entomolojide kabuk böceklerinin ön kanatlarının (elytra) arkaya denk gelen kısmı.

Sanitasyon: Temiz olma, mikroplardan arınmış olma.

Saprofag: Çürümüş maddeler ile beslenen organizma.

Segment: Vücudun ya da bir vücut ekinin bir alt bölümü, boğumlar arasında kalan kısım.

Sekonder zararlı: Sağlık durumları iyi olmayan yani çeşitli sebeplerle hastalanmış zayıf düşmüş ve cılız kalmış ağaçlarda zarar yapan böceklerdir.

Semptom: Hastalık veya zararlının bitkilerde meydana getirdiği belirti.

Serbest pupa (Pupa libera): Bu pupa tipinde anten, bacak ve kanat izleri vücut üzerinde serbest olarak bulunur.

Sex feromonları: Bunlar belirli bir böcek türünde karşı eşeylerin birbirlerini bulmalarına ve çiftleşmelerine yardımcı olan ve dışa salgılanan kokudur.

Sıcakkanlı: Vücut ısıları sabit olan canlılar.

Sinerjik etki: Sinerjik etki iki kimyasalın birlikte gösterdiği etkidir ki bu etki her kimyasalın tek başına oluşturduğu etkinin tamamından daha yüksektir.

Sistemik ilaçlar: Bitkinin bütün organları ile alınabilen ve bitki öz suyu ile bitkinin bünyesinde dolaşan dokulara taşınabilen ilaçlar.

Soğukkanlı: Vücut ısıları değişken olan canlılar.

Solarizasyon: Toprakta yaşayan organizmaların, güneş ışığı ile öldürülmesi (sıcaklık yardımı ile).

Spikula: Erkeğin çiftleşme organı, dişiye spermaları nakleden organ.

Steril etme: Eşyada ve materyalde bulunan her türlü hastalık etmenini ve hastalık etkenini yok etme işlemi.

Steril: Mikropsuz, saf-temiz, hijyenik.

Survey: Bir popülasyonun belirli bir bölgede dağılımı ile alakalı bilgileri toplamak üzere arazide yapılan çalışma.

Süspansiyon: Etkili maddeden ibaret olan ilaç parçacıklarının, çözünmeden içinde asılı vaziyette bulunduğu sıvı. Asılı çözelti.

Takım: Canlıların sınıflandırılmasında kullanılan, familya ve sınıf arasında bulunan, yakın benzerlik gösteren organizmaların meydana getirdiği taksonomik birlik.

Taksonomi: Canlıların sınıflandırılması. Bu sınıflandırmada kullanılan kural ve prensipler.

Tarsus: Eklem bacaklılarda bacağın yürümeye yarayan ilk bölümü.

Teknik zararlı: Bitkilerin hayatlarını tehdit etmeyen fakat yaptıkları zararlar odunun ekonomik değerini düşüren böceklerdir.

Teşhis: Organizmaların tanımlanması.

Thorax: Göğüs, böcek vücudunun baştan itibaren ikinci bölümü.

Tırtıl: Kelebeklerin larvasıdır. Vücut ince uzun ve üç çift göğüs bacağından başka abdomende de bacakları bulunur.

Tibia: Böcek bacağında femur ile tarsus arasındaki bölüm.

Trochanter: Eklem bacaklılarda bacağın coxadan sonra gelen bölümü.

Tür: Ortak özellikleri olan, yalnızca kendi aralarında verimli gen alışverişi yapabilen bireylerin oluşturduğu canlı grubu.

Uçma zamanı: (Üreme zamanı.) Ergin böceğin çiftleştiği ve yumurta koyduğu, yani üremeye teşebbüs ettiği zamana denir.

Ur: Nematodların köke girmesi ile özellikle kökür nematodlarının meydana getirdikleri yuvarlak şişkinlikler. Böcek, bakteri, virüs, nematod vb. bitkilerde meydana getirdikleri şişkinlikler.

Varyete: Ait olduğu türden çok ufak farklarla ayrılan birey. Ait olduğu belirli bir grup organizmadan görev ve yapı karakterleri bakımından ayrılan bir organizma.

Vektör böcek: Böcekler mekanik olarak ayaklarıyla ya da ağız parçalarıyla, böceğin kendisi enfekte olmaksızın sindirim sistemi yoluyla hastalık taşıyabilir, ya da böcek dokuları içinde parazitlik yaşam çemberinin bir kısmını geçirmesi sebebiyle ara konukçu olarak enfeksiyon taşıyabilirler.

Vektör: Bir patojeni taşıyan organizma (böcek, nematod vb.).

Ventral: Eklem bacaklıların karın kısmı.

Virülens: Bir etmenin hastalık oluşturma gücü ve yeteneği.

Virulent: Hastalık oluşturma gücü yüksek olan.

Virüs: Protein kılıf ve tek tip nükleik asit içeren (DNA veya RNA) obligat parazit etmenlerdir.

Yalancı tırtıl: İlki karnın ikinci segmentinde olmak üzere abdomende 6-8 çift bacak olan tırtıl tipi.

Yarı başkalaşım (Hemimetabol): Bazı böceklerde nimf ve ergin evreleri kapsayan, çekirgelerde olduğu gibi yumurtadan çıkan yavruların ergine benzediği, ancak eşey organları ve kanatlarının tam olarak gelişmediği bir başkalaşım tipi. Hemimetabol gelişme.

Yumurtalık: Dişinin ovariyi meydana getirdiği üreme organı.

Zoofag: Hayvansal besinlerle beslenen böceklerdir.

Zoofitofag: Çoğunlukla hayvansal daha az bitkisel besinlerle beslenen böceklerdir.

KAYNAKLAR

- Acatay, A., 1953. Çam Kesenböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.=*Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.) Hakkında Araştırmalar ve Adalardaki Mücadelesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 3(1 ve 2): 29-45.
- Akbulut, S., 2005. Batı Karadeniz Gökmar (Abies bornmülleriana Mattf.) Ormanlarında Farklı Ekolojik Ve Silvikültürel Faktörlerin Böcek Popülasyonu Üzerine Etkileri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Sonuç Raporu, 15 s.
- Akbulut, S., Yüksel, B., Serin, M., Erdem, M., Ünal, S., Baysal, İ., 2005. Doğu Ladin, Sarıçam ve Gökmar Ormanlarında *Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera: Cleridae)'un Başlıca Avları İle İlişkileri ve Biyolojik Mücadeledeki Rolü. Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, I. Cilt, 20-22 Ekim 2005, Trabzon, 316-327.
- Akıllı S., Katircioğlu Y. Z., Maden S., 2011. Biological Control of Chestnut Canker, Caused by *Cryphonectria parasitica*, by Antagonistic Organisms and Hypovirulent Isolates. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. Volume 35, pages 515-523. DOI:10.3906/tar-0912-579.
- Anonim, 2013. Dothistroma needle blight Field Guide. Forest Research, UK.
- Aksu, Y.; Göktürk, Ç.B.; 2008 Picea orientalis Ormanlarında Zarar Yapan *Pristiphora abietina* (Christ) (Hymenoptera : Tenthredinidae)'nin Biyolojisi, Morfolojisi ve Mücadelesi Üzerine Yapılan Araştırma, Orman Mühendisleri Dergisi 2008 yıl: 45, sayı: 110,11,12, Sayfa: 35-39
- Aksu, Y.; 2010 Ağaçlandırmaya Sahalarında Pinus sylvestris'lerde Önemli Zararlar Yapan Neodiprion sertifer (Geoff) (Hymenoptera; Diprionidae) Üzerine Yapılan Araştırma, Orman Mühendisleri Dergisi 2010 yıl: 47, sayı: 1-2-3 Ocak-Şubat-Mart, Sayfa: 26-34.
- Aksu, Y.; Rhizophagus grandis Gyll.(Coleoptera: Rhizophagidae)'nin Biyolojisi, Laboratuvar Şartlarında Üretim Yöntemleri, Ormanlara Verilmesi, Yapılan Mücadele ve Alınan Neticeler. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Türkiye 1. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiriler kitabı Kasım 2011 Sayfa 73-79 Antalya
- Aksu, Y.; Thanasimus formicarius(L.) (Coleoptera: Cleridae)'un Biyolojisi, Morfolojisi, Laboratuvar Şartlarında Üretilmesi ve Böcekli Sahalara Verilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Türkiye 1. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiriler kitabı Kasım 2011 Sayfa 86-91 Antalya
- Atakan, A., 1991. Orman Bölge Müdürlüklerinde 1. ve 2. Derecede Zararlı Böceklerin Biyolojik Devreleri. Orman Genel Müdürlüğü Yayın No: 670, Seri No: 31, Ankara, 338 s.
- Avcı, M., 2000. Türkiye'de Yeni Bir Sedir Zararlısı *Dichelia cedricola* (Diakonoff) 1974 (Lep.: Tortricidae)'nin Biyolojisi, Zararı ve Doğal Düşmanları. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, 447-454, Aydın.
- Avcı, M., Oğurlu, İ., 2002. Göller Bölgesi Çam Ormanlarında Çam Kesen Böceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)] Önemli, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları. Ülkemiz Ormanlarında Çam Kesenböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 28-36.
- Aytar, F., 2002. Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Mücadelesi. Ülkemiz Ormanlarında Çam Kesenböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 158-172.
- Aytar, F., 2003. Okaliptüs Gal Arısı *Leptocybe invasa* Fisher & La Salla 2004 (Hym., Eulophidae)'nin Türkiye'deki Biyolojisi, Yayılışı ve Mücadelesi. DOA Dergisi sayı:9, s.47-66, Tarsus.
- Aytar, F., 2006. Türkiye'de Okaliptüslerin Yeni ve Ciddi Bir Zararlısı Okaliptüs Gal Arısı [*Leptocybe invasa* (Hym., Eulophidae)]. Orman Mühendisleri Dergisi: 33-37.
- Aytar, F., Avcı, M., 2007. Okaliptüs Gal Arısı, *Ophelimus maskelli* (Ashmead) (Hym.: Eulophidae)'nin Tanımı, Türkiye'deki Yayılışı, Parazititleri ve Biyolojisine İlişkin Bazı Gözlemler. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi. 27-29 Ağustos 2007, Isparta, Türkiye.
- Aytar, F., Sarıkaya, O., Avcı, M., 2008. Toros Sedir Ormanlarımızda Önemli Bir Zararlı: Sedir Kabuk Böceği (*Orthotomicus tridentatus*). Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 45, Sayı: 1-2-3, Ocak-Şubat-Mart, 19-23.
- Basım, E., Özdamar, T., 2000. Batı Akdeniz Bölgesi'nde Karaağaçlarda Görülen "Karaağaç Ölümü Hastalığına Sebep olan Etmenin *Ophiostoma ulmi* (Buis.) Nannfeldt (*Ceratocystis ulmi* (Buis.) C. Moreu= *Graphium ulmi* Shward) Tanısı. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(22), 1- 7.
- Baş, R., 1973. Türkiye'de Orman Ağaçlarına Zarar Yapan Zar Kanatlılar (Hymenoptera) Üzerine Araştırmalar. OGM Sıra No: 570, Seri No: 23, Oğun Kardeşler Matbaası, Ankara, VII+169 s.
- Baş, R., 1980. *Tortrix viridana* (L.) (Lep., Tortricidae)'nin Marmara Bölgesi Ormanlarındaki Biyolojisi ve Doğal Düşmanları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 30 (2): 49-66.

- Brasier, C., 2009. *Phytophthora* biodiversity: How Many *Phytophthora* Species Are There. In: *Phytophthoras in Forests and Natural Ecosystems. Proceedings of the 4th IUFRO Working Party S07.02.09 Meeting*. Ed. by Goheen, E. M.; Frankel, S. J. Albany, CA: USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-221: pp. 101-115.
- Brown, A., 2012. Time For Action: *Dothistroma* (red band) Needle Blight in Scotland. *Forestry Journal*, 18 (2), 16-17.
- Butin, H., 1995. *Tree Diseases and Disorders Causes, Biology and Control in Forest and Amenity Trees*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Çanakçıoğlu, H., 1959. Orman Ağaçlarımızın Tohumlarına Arız Olan Böcekler ve Bazı Önemli Türlerin Mücadeleleri Üzerine Araştırmalar. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 9 (1): 126-167.
- Çanakçıoğlu, H., Mol, T., 1998. Orman Entomolojisi (Genel Bölüm). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları Rektörlük Yayın No: 4155, Fakülte Yayın No: 455, 404s., İstanbul.
- Çuhadar, İ., Aksu, Y., Babacan, N., 2000. Artvin Yöresi Ormanlık Alanlarında Zarar Yapan *Neodiprion sertifer* (Geoff.) Üzerine Araştırmalar. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 37(12): 18-24s.
- Defne, M.Ö., 1954. Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki Göknarların Zararlı Böcekleri ve Mücadele Metotları. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Seri No: 12, Sıra No: 105, İstanbul, VII+228 s.
- Doğanlar, M., Avcı, M., 2001. A New Species of *Traumatocampa* Wallengren (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) Feeding on Cedar from Isparta (Türkiye). *Türk. Entomol. Derg.*, 25(1): 19-22.
- Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Korhonen, K., 2006. *Heterobasidion abietinum* on *Abies* Species in Western Turkey. *Forest Pathology*, 36, 280 -286.
- Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Karaca, G., Aday, A.G., 2007. *Sphaeropsis sapinea* Dyko & Sutton Associated With Shoot Blight on Brutian Pine in Southwestern Turkey. *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica, Special Edition*, 95-99.
- Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Aday, A.G., 2009. European Pear Rust on *Juniperus excelsa* L. in Southwestern Turkey. *Forest Pathology*, 39, 35-42.
- Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Aday, A.G., Oskay, F., 2012. Arazi Koşullarında Bazı Kimyasal ve Biyolojik Ajanların *Heterobasidion annosum* s.l.'un Mücadelesinde Kullanım Olanakları. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 313-320.
- Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., Oskay, F., Aday Kaya, A. G., Örtel, E., Datumani, A., 2013. *Dothistroma* Needle Blight in Turkey. IUFRO 2013 WP 7.02.02 Foliage Shoot and Stems Diseases: Biosecurity in Natural Forests and Plantations, Genomics and Biotechnology for Biosecurity and Forestry 20-25 May, p. 68-69, Cerno Hora, Czech Republic.
- Ekici, M., 1971. Sedir (*Cedrus libani* Barr.) Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 45, p. 56.
- Eroğlu, M., 1990. *Euproctis chrysorrhoea* (L.) (Lep., Lymantriidae)'nın Biyolojisi, Doğal Düşmanları ve Kısır Böcek Salıverme Metodu (SIRM) ile Kontrol Olanaklarının Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 203 s, Trabzon.
- Eroğlu, M., Alkan-Akinci, H., Özcan, G. E., 2005. Kabuk Böceği Salgınlarının Sebepleri ve Boyutları. *Orman ve Av Dergisi*, 5: 27-34.
- Erwin, D. C., Ribeiro, O. K., 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. APS Press, St. Paul, Minnesota, 562 pp.
- Göktürk, T., 2002. Artvin İlinde Orman Ağaçlarında Yaşayan Coleoptera (Insecta) Türleri İle Predatör ve Parazitoidleri. Doktora tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Güzel, O.A., Yaman, A., Emin, A., Formica rufa L. (Hymenoptera: Formicidae)'nın Nakil Esasları, Biyolojik Mücadeledeki Önemi ve Türkiye Ormanlarındaki Yayılış Alanları. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Nisan 2014 Sayfa 648-655 Antalya.
- Kanat, M., 2001. Kahramanmaraş Kızılçam Ormanlarında Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.))'ne Karşı *Calosoma sycophanta* L.'nin Kullanılması. *Orman Bakanlığı Teknik Bülten* 2(4): 22-24.
- Kanat, M., Laz, B., 2005. Kahramanmaraş Gökmar Ormanlarında *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in Feromon Tuzaklarına Yakalanma Neticeleri. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2): 62-69.
- Karaca, İ., Ay, R., 2002. Entomoloji (Bitki Koruma). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 26, 102s., Isparta.
- Kaygın, A.T., 2003. Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bornmülleriana* Matff. Ağaçlarında Tespit Edilen Bazı Zararlı Böcekler ve Bunların Önemi. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 3(2): 153-164.
- Kaygın, A.T., Sivacıoğlu, A., 2002. Kastamonu-İlgaz Dağları Gökmar (*Abies bornmülleriana* Matff.) Ormanlarındaki Silvikültürel Müdahalelerin Böcek ve Fırtına Zararı Üzerindeki Etkileri. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs 2002, Artvin, 660-671.

- Keskinalemdar, E.; Aksu, Y.; Alkan, Ş.; 1986 *Rhizophagus grandis* Gyll'in Laboratuvar Şartlarında Üretimi ve Biyolojik Mücadele Uygulamalarında Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar. Tübitak. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri Şubat 1986, Adana, 195-205
- Keskinalemdar, E.; Alkan, Ş.; Aksu, Y.; 1987 Artvin İlinde *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Çalışmalar. Türkiye 1'inci Entomolojisi Kogresi Bildirileri, yıl 1987, İzmir, 737-742
- Kondur, Y., 2004. Çankırı (İnadağı) Meşe (*Quercus* sp.) Ormanlarında Zarar Yapan Yeşil Meşe Bükücüsü (*Tortrix viridana* L.) [Lepidoptera: Tortricidae]'nın Biyolojisi ile Meşçere Kuruluşları Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 203s., Ankara.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Aday, A. G., 2008. Annosum Kök Çürüklüğü Ülkemiz Ormanlarında Bir Tehdit Oluşturuyor mu? Orman ve Av, 18-22s. Şubat sayısı.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Aday, A. G., Oskay, F., 2011. The Efficacy of Selected Biological and Chemical Control Agents Against *Heterobasidion abietinum* on *Abies cilicica*. Forest Pathology, 41, 470-476.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., 2011. Seasonal Variation in the Infection Level of *Cedrus libani* Needles by *Ploiderma cedri*. IUFRO 2011-WP 7.02.02. Global Change and Forest Disease: New Threats, New Strategies, 22- 29 Mayıs, Spain, p. 103.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Aday, A. G., 2012. *Armillaria ostoyae* Associated With Dying 60-year-old Scots Pines in Northern Turkey. Forest Pathology, 42 (3), 267-269. doi: 10.1111/j.1439329.2011.00756.x
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Oskay, F., Gehequière, B., Heungens, K., 2013. *Cylindrocladium buxicola* is Threatening The Native *Buxus sempervirens* Populations In Turkey. IUFRO 2013 WP 7.02.02 Foliage Shoot and Stems Diseases: Biosecurity in Natural Forests and Plantations, Genomics and Biotechnology for Biosecurity and Forestry, 20-25 May, p.25, Cerno Hora, Czech Republic.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Güzel, A.O., Cevahir, S., Oskay, F., 2013. Türkiye'de Şimşirler Üzerinde Yeni Bir Tehdit; Şimşir Yanıklığı. V. Süs Bitkileri Kongresi 06-09 Mayıs 2013, s. 63, Yalova.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Oskay, F., 2014. *Cylindrocladium buxicola* is Threatening The Native *Buxus sempervirens* Populations in Turkey. Plant Protection Science, 50(4), 227-229.
- Lehtijärvi, A., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Aday Kaya, A. G., Oskay, F., 2014. Türkiye Ormanlarında Tespit Edilen Patojenik *Armillaria* Türleri. II. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 7-9 Nisan, s. 101-104, Antalya.
- Mol, M., 1987. *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) (Lep., Tortricidae)'nin Marmara Bölgesi'ndeki Zararı ve Biyolojisi, OGM Yayınlarından, Yayın No: 661, Seri No: 27, Ankara, VI+166 s.
- Nameth, S., Chatfield, J. 2001. *Diplodia* Tip Blight of Austrian, Red and Scotch Pine, Ohio State University Extension Fact Sheet Plant Pathology, 3041-96.
- Oskay, F., Doğmuş Lehtijärvi, H. T., Lehtijärvi, A., 2015. Impact of Boxwood Blight Pathogens; *Cylindrocladium buxicola* and *Pseudonectria buxi* on *Buxus balearica* and *Buxus sempervirens*. IUFRO 2015 WP 7.02.02 Foliage, Shoot and Stems Diseases of Forest Trees & WP 7.03.04 Diseases and Insects in Forest Nurseries 7-12 June, p.48, Uppsala, Sweden.
- Özkazanç, O., 1987. Ankara Çevresindeki Çam Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan *Diprion pini* (L.) (Hym.: Diprionidae)'nin Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim 1987, İzmir, 198-208 s.
- Özkazanç, O., İktüeren, Ş., Yücel, M., 1985. Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 152, 56 s.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., 2007. Türkiye Kızılçam Ormanları Zararlı Faunasından Akdeniz Orman Bahçivani *Tomicus destruens* (Woll. 1865) (Col.: Scolytidae). Orman ve Av, 4: 31-34.
- Sarıkaya, O., 2008. Batı Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) Faunası. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 225 s.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., 2006. Kabuk Böceklerine Karşı Ormanlarımızda Alınabilecek Koruyucu Önlemler. Orman Mühendisliği, 43 (1-3): 26- 31.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., 2009. Predators of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) Species of the Coniferous Forests in the Western Mediterranean Region. Türk Entomoloji Dergisi, 33 (4): 253-264.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., 2011a. Bark Beetle Fauna (Coleoptera: Scolytinae) of the Coniferous Forests in the Mediterranean Region of Western Turkey, With A New Record for Turkish Fauna. Turkish Journal of Zoology; 35(1): 33-47.
- Sarıkaya, O., Avcı, M., 2011b. Türkiye Gökmar Ormanlarında Yeni Bir Tür: *Pityokteines marketae* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Orman Mühendisliği, Sayı: 1-2-3, Ocak-Şubat-Mart 2011, 26-27.
- Sekendiz, O.A., 1991. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.'ın Doğu Karadeniz Bölümü Ormanlarındaki Zararlı Böcekleri ile Koruma ve Mücadele Yöntemleri, OGM Yayın No: 678, Sıra No: 73, Ankara.

- Selmi, E., 1998. Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı. İÜ Yayın No: 4042, İÜ Orman Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No : 11, İstanbul, 196 s.
- Serez, M., Zümreoğlu, A., 2001. Tarım ve Orman Zararlılarına Karşı Biyoteknik Yöntemler. Çanakkale, 108 s.
- Serin, M., Erdem, M., Yüksel, B., Akbulut, S., 2005. Bolu ve Aladağ Orman İşletmesi Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böceklerinin Yaşam Döngülerinin Belirlenmesi ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemlerin Araştırılması. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten: 12, Bakanlık Yayın No:275, Müdürlük Yayın No:17, 84 s.
- Sinclair, W.A., Lyon, H.H., 1987. Disease of Trees and Shrubs. Department of Plant Pathology, Cornell University, 136-137.
- Sümer, S., 2008. Bitki Koruma Bilimi. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., 159s., Ankara.
- Şimşek, Z., 2003. Ilgaz Dağı Milli Parkı Uludağ Gökmar Alanında Bulunan Küçük Gökmar Kabukböceği [*Cryphalus piceae* (Ratz.) (Coleoptera: Scolytidae)]'nin Populasyon Gelişmesi. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1, 1-14.
- Şimşek, Z., 2005. Derbent (Ilgaz Dağı Milli Parkı) Gökmar Orman Alanlarında Bulunan Büyük Gökmar Kabuk Böceği [*Pityokteines curvidens* (Germ.) (Coleoptera: Scolytidae)]'nin Zarar Durumu ve Uçuş Periyodunun Feromon Tuzaklarla İzlenmesi. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Sayı: 2005, Cilt: 2, 18-26.
- Şimşek, Z., Öner, N., 2003. Ilgaz (Derbent ve Doruk)'da Uludağ Gökmarı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Mattf.) Meşcerelerinin Silvikültürel Özellikleri ile Saptanan Kabukböcekleri ve Mücadele Yöntemleri. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2003, 49-60.
- Toper, A., 1999. Bartın ve Karabük Ormanlarındaki Gökmarlarda Zarar Yapan *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Coleoptera, Scolytidae)'in Biyolojisi. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 130 s.
- Toper, A., 2000. Bartın ve Karabük Ormanlarında Gökmar Ağaçlarında Zarar Yapan *Cryphalus piceae* (Ratzeburg) ve *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Coleoptera, Scolytidae)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Aydın, s. 111- 118.
- Toper, A., 2002. Studies on the Biology of *Cryphalus piceae* (Ratz.) (Coleoptera, Scolytidae) in the Bartın and Karabük Regions of Turkey. Anz. Schadlingskunde/J. Pest Science, 75: 103-104.
- Toros, S., Maden, S., 1991. Tarımsal Mücadeleim Yöntem ve İlaçları. AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No: 352, Ankara, XII+332s.
- Tosun, İ., 1975. Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar. OGM Yayınları, Sıra No: 62, Seri No: 24, VI+201 s.
- Tosun, N., Onan, E., 2014. Ruhsatlı Bitki Koruma Ürünleri 2014/2015. Hasad Yayıncılık, Ankara, 280 s.
- URL1, <https://bku.tarim.gov.tr/> Erişim Tarihi: 05/02/2015
- Usta, H.Z., Keskin, S., 1994. Sedir Ormanlarının Zararlıları ve Mücadelesi. Sedir El Kitabı Dizisi: 6. (Editör Ünal ELER) Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Muhtelif Yayınlar Serisi:66, pp. 265-286. Ankara
- Ünal, G., Gürkan, M.O., 2001. İnsektisitler: Kimyasal Yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri. Ethemoglu Ofset Matbaacılık, 159s., Ankara.
- Ünal, S., 1998. Artvin Yöresi Ladin Ormanlarında Zarar Yapan Scolytidae (Coleoptera) Türleri. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 142 s.
- Ünal, S., Yüksel, B., 2005. Doğu Ladini Ormanlarında Zarar Yapan Kabuk Böcekleri İle Yırtıcı ve Parazitleri. Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, I. Cilt, 20-22 Ekim 2005, Trabzon, 278-288.
- Yücer, M. M., 2010. Ruhsatlı Tarım İlaçları 2010. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 237s., İstanbul.
- Yüksel, B., 1998. Kırşehir Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 35, Sayı: 7, Ankara, 26-29.
- Yüksel, B., 1998. Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri. Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 4, VII+143 s.
- Yüksel, B., Akbulut, S., 2002. Doğu Ladini Ormanlarında *Pityogenes bidentatus* (Herbst)'un Biyolojisi ve Potansiyel Predatörleri. İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 52(2): 85-94.
- Yüksel, B., Keskin, S., Topçu, K., 2001. Doğu Ladin Ormanlarında *Ips acuminatus* (Gyll.)'un Biyolojisi, Predatörleri ve Yönetimi. Orman Mühendisliği Dergisi, Yıl: 38, Sayı: 7, 10-14.
- Yüksel, B., Tozlu, G., Şentürk, M., 1999. Sarıçam Sarıçam Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler. Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Yayını No: 3, Erzurum, 69 s.
- Yüksel, B., Akbulut, S., Ketten, A., 2005. Çam Ökseotu (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman)'nın Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A(2): 111-124.



www.ogm.gov.tr



ISBN: 978-605-4610-98-3

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Orman Zararlılarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığı'nca
hazırlanmıştır.

köklerinde hayat var...

