

## ÖLÜ AĞAÇLARDA YAŞAYAN BÖCEK (COLEOPTERA) TÜRLERİ VE ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ ÖNEMİ

Sabri ÜNAL\* Ömer KÜÇÜK

Gazi Üniversitesi, Kastamonu Orman Fakültesi, 37200 KASTAMONU  
\*sunal@gazi.edu.tr

### ÖZET

Ölü ağaç olarak bilinen dikili kuru, yatık veya devrilmiş ağaç gövdeleri orman ekosistemi içinde biyolojik süreçte oldukça önemli rol oynar. Çoğu hayvan türünün yaşam döngüsünde kısmen veya tamamen ölü ağaçlara bağımlılık söz konusudur. Bu nedenle ölü ağaç bir orman ekosisteminde tür çeşitliliği için önemli bir indikatördür. Bu çalışmada ölü ağaçta yaşayan çok sayıdaki canlı türünden böcekler (Coleoptera) incelenmiştir. Yerli ve daha çok yabancı literatürden yararlanılarak yapılan çalışmada ölü ağaçlarda yaşayan böcekler, iğne yapraklı ölü ağaçlar ve geniş yapraklı ölü ağaçlarda yaşayan böcekler olarak iki bölümde incelenmiştir. İğne yapraklı ölü ağaçlarda 25 tür geliniş yapraklı ölü ağaçlarda ise 63 tür böcek tesbit edilmiştir. Böceklerin ölü ağaçlara yerleşmeleri; yerleşme, parçalanma ve odunun mineralizasyonu fazları olmak üzere tipik olarak üç fazda tamamlanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Coleoptera türleri, Orman ekosistemi, Ölü ağaç.

## INSECT (COLEOPTERA) SPECIES ON DEAD WOOD AND IMPORTANCE IN FOREST ECOSYSTEM

### ABSTRACT

Snags and downed woody material provide nesting, foraging, and resting habitat for many wildlife species. Snags and large woody debris has received increased attention because of their ecosystem values. Most of the animal species in lives cycles dependent partly or fully with coarse woods. This reason, dead wood is an important indicator in forest ecosystem for diversity of species. This study was investigated living insect in dead wood as two parts dead hardwood and dead softwood benefit from native and foreign literature. 25 of species on conifer dead wood, 63 of species on broadleaves have been determined by so far. Settle of insect species in dead wood were defined three phase: settle; break into pieces and wood mineralization.

**Keywords:** Coleoptera species, Forest ecosystem, Dead wood.

## 1. GİRİŞ

Canlı ağaçların, kabuk yaralanması, kar ve fırtına devirmeleri, yangın, böcek ve mantar gibi etkenlerle veya yaşlanma sonucu ölü ağaç oluşur. Ölü ağaç, ormanda yaşayan çeşitli canlılar (algler, mantarlar, likenler, yosunlar, böcekler, kuşlar, sürüngenler, kemiriciler ve diğer küçük memeliler gibi) için yaşama alanı oluşturmaktadır. Ölü ağaç olarak bilinen dikili kuru, yatık veya devrilmiş ağaç gövdeleri orman ekosistemi içinde biyolojik süreçte oldukça önemli rol oynar. Çoğu hayvan türünün yaşam döngüsünde kısmen veya tamamen ölü ağaçlara bağımlılık söz konusudur. Bu nedenle ölü ağaç, bir orman ekosisteminde tür çeşitliliği için önemli bir indikatördür.

Rapp (1983), ölü ağacın uzaklaştırılmasının ormanda besin maddesi kaybına neden olabileceğini bildirmektedir. Toprakta çürüyen bir ölü ağaç gövdesi, ağaç üzerinde birikmiş olan besin maddelerini, toprağa yavaşça karıştırarak ormanda gübreleme etkisi meydana getirmektedir. Toprakta yatık duran ölü ağaç, mikroklima üzerinde de dengeleyici etkide bulunur. Ölü ağaç çevresine oranla belirli zamanlarda yüksek bir sıcaklığa sahiptir. Bir yandan koyu karanlık üst yüzey, güneş ışınlarını absorbe ederken, diğer yandan yükselen su alımı dolayısıyla sıcaklık dalgalanmasında dengeleme sağladığı için çevresinin üzerine yüksek sıcaklık düşmesini engeller. Bu nedenle toprakta yatık duran ölü ağacın çevresinde kuruma diğer yerlere göre daha yavaş olur. İşletme ormanlarında çürümüş dik durumdaki bireyler, yatık olanlardan daha değerlidir. Bazı araştırmacılar, dağılmış gövde veya kalın dalların yaban hayvanlarını orman ağaçlarının fidelerinden uzak tutarak, genç bitkilerin ısırma ve soyma zararlarından daha az etkilendiğini bildirmektedirler (Schiegg, 1998).

Bu çalışmada ölü ağaçta yaşayan çok sayıda canlı türünden böcekler kapsamında Coleoptera takımı incelenmiştir. Çalışmanın gerekçesini bu konuda yurdumuzda yapılan bilimsel çalışmaların oldukça az olması ve yeterli ölçüde kamuoyunda bilinmemesi nedeniyle gerektiği kadar tartışılmaması oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yaşam birliği olan ormanın doğal bir parçasını oluşturan dikili ve yatık ölü ağaçlarda bulunan böcek (Coleoptera) türlerini tanıtmak ve onların orman ekosistemi içindeki önem ve yerlerini göstermeye çalışmaktır.

## 2. MATERYAL ve METOT

Çalışmanın materyalini dikili ve yatık ölü ağaçlar ile bunlarda yaşayan Coleoptera türleri oluşturmaktadır. Yerli ve daha çok yabancı literatürden yararlanarak yapılan bu çalışmada ölü ağaçlarda yaşayan böcekler, iğne yapraklı ölü ağaçlar ve geniş yapraklı ölü ağaçlarda yaşayan böcekler olarak iki bölümde incelenmiştir.

## 3. BULGULAR

Ormanda bir ağaç tamamen ölmeden önce bile bazı özel türlerin ilgisini çeker. Örneğin Syrphidae (Çiçek sinekleri) familyası mensuplarının yaklaşık 115 türü saproksiliktir yani çürümüş ya da çürümekte olan oduna bağımlıdır. Ancak, ölmüş

ağaçlardan çok ölmekte olanların içinde bulunurlar. Yaşlı ağaçlar ise, karaleylek (*Ciconia nigra*) gibi bazı türler için yaşam alanı ve yuvalama yeri olur. Bir ağaç henüz öldüğünde, onu koruyan sert lignin tabakasını parçalayabilen mantar ve bakteriler gibi organizmaları kendine çeker. Bu organizmalar ağacın sert dış yüzeyinde çatlaklar açarak öz odununu değişikliğe uğratar, ağacın içindeki saklı kaynakları açığa çıkararak diğer tüketicilerinde devreye girmesini sağlar. Daha sonra işlenmiş organik maddeleri yiyen, pek çoğu böcek olmak üzere çeşitli hayvan ve bitki türleri alana gelir (WWF, 2006).

### 3.1. Ölü Ağaç - Böcek İlişkisi

Organizmaların ölü ağaca yerleşmesinde bir süksesyon sözkonusudur ve ölü ağaçta parçalanma farklı şekillerde olur. Çürük odun üzerine bir çok fauna başka bir deyişle mikrohabitat yerleşir. Dolayısıyla kurumuş veya ölmüş bir ağaç üzerinde çürümeye kadar bir “fauna süksesyonu” sözkonusudur. Böceklerin ölü ağaca yerleşmeleri tipik olarak 3 fazda tamamlanmaktadır. Birinci faz, yerleşme olarak tanımlanır. Bu fazda primer xylobiont olarak bilinen Scolytidae, Cerambycidae, Buprestidae (Coleoptera) ve Siricidae (Hymenoptera) mensupları bulunmaktadır. Yerleşme fazı tipik olarak iki yıl devam eder. Odun, oldukça sınırlı bir beslenme kaynağı olduğu için, öncelikle teke böcekleri ve odun arılarının larvalarının beslenmesi, simbiyont mantarlarla desteklenir. Bu fazda mikrobiyel çürümeye de başlamıştır. Öncü fazın tipik böcek grupları Scolytidae familyasından *Dendroctonus micans*, Cerambycidae familyasından *Rhagium bifasciatum*, Buprestidae familyasından *Agrilus querini*, Lymexylonidae familyasından *Hylecoetus dermostoides*, Anobiidae familyasından *Ptilinus pectinicornis* ve Siricidae familyasından *Urocerus gigas*'tır (Koenigs vd., 1999).

Böceklerden önce Coleoptera takımının bazı üyeleri ölü oduna yerleşmektedir. Bunlardan ladin ve çamlarda Scolytidae familyasından *Dendroctonus* spp. Göknarlarda ise *Pseudohylesinus* spp.'leri ilk sırayı alırken, Isoptera takımından *Zootermopsis nevadensis* adlı termit ilk sırada yerleşmektedir. Coleoptera takımından familya olarak Staphylinidae familyası mensupları da ilk olarak ölü oduna gelenler arasındadır. Sayı olarak çoktan aza doğru Diptera, Coleoptera ve Hymenoptera takımları şeklinde sıralama yapmak mümkündür. Hymenoptera takımından Formicidae familyasına mensup *Camponotus* spp. ilk sırada ölü oduna gelmektedir (Koenigs vd., 1999). Coleoptera takımından ölü oduna yerleşme fazında gelen diğer öncü böcek grupları Curculionidae, Cerambycidae ve Buprestidae familyası mensuplarıdır.

İkinci faz odunun parçalanmasıdır. Bu fazda da sekonder xylobiontlar odunu parçalamaya başlamaktadır. Odunun parçalanması sürecinde odun parçalanır, sürgün ve dallar ayrılır ve gövdenin kabuğu çözülür. Mantar ve bakteriler odunu çürütmeye başlar. Ayrışma fazında böcek spektrumu değişir. Sekonder xylobiontlar, genellikle Pyrochroidae, Lucanidae, Terebrionidae ve Elateridae familyası mensuplarıdır. Parçalanma fazının bu familyalardaki tipik temsilcileri; Pyrochroidae familyasından *Pyrochroa coccinea*, Elateridae familyasından *Athous* sp., Tenebrionidae familyasından *Helops coeruleus* ve Lucanidae familyasından *Sinodendron cylindricum*'dur. Pyrochroidae (Ateş Tahta Kuruları) familyası böcekleri kuruyan ölü ağaçların kabukları altında bulunur ve larvaları odunda

kabuk böceklerini avlar. Bu fazda hüküm süren diğer böcek grupları Cerambycidae familyasından *Corymbia rubra*, Buprestidae familyasından *Anthaxia salicis*, Scarabaeidae familyasından *Protaetia aeruginosa* ve *Ctenophera* spp. Formicidae familyasından *Camponotus* spp., Syrphidae familyasından *Chrysotoxum bicinctum*'dur. Üçüncül xylobiontlar vasıtasıyla da parçalanmış odun toprağa karışmaya başlamaktadır. Substratın büyük bir kısmı şimdiye kadar yerleşen böceklerin dışkılarından oluşur. Sekonder xylobiontların yanında Diptera'lar, Collembola ve Akarlar da çürüntü içinde bulunur.

Bundan sonra odunun mineralizasyonunun gerçekleştiği üçüncü faz başlar. Asıl üçüncül xylobiontlar, mantar ve bakterilerdir. Bunların yanısıra odunun toprağa karışması olarak da isimlendirilen üçüncü fazın tipik temsilcileri olarak Bibionidae, Collembola, Akarlar, Isopoda, Annelida, Diplopoda (Kırkayaklar), Chilipoda (Çıyanlar), Gastropoda (Salyangozlar) ve Silphidae (*Phosphuga atrata*) gibi toprak canlıları da çürük odun miktarını arttırmaktadır (Koenigs vd., 1999).

### 3.1.1. Ölü Ağaçlarda Böceklerin Seçimi

Güneşli bakılarda bulunan ölü ağaçlar, gölge bakılardaki ölü ağaçlardan daha çok böcek türü barındırır. Çünkü birçok ölü odunda yaşayan böcek türü, çoğunlukla sıcaklığı sever. Işık ve sıcaklık isteyen odunda yaşayan türler için Meşe en iyi ölü ağaç türüdür. Kayının yanında özellikle yumuşak odunlu yapraklı ağaçlar (Huş, Söğüt ve Kızılağaç) da önemli rol oynar. Yapraklı ağaçlar, daha hızlı mantarlandığından ve çürüdüğünden iğne yapraklı ağaçlara göre böcekler tarafından daha çekicidir. Bu nedenle Ammer (1991), kısa yaşam süresine sahip, ekonomik olarak değersiz, ancak değerli bir habitat elemanı olarak yumuşak odunlu doğal yapraklı ağaç türlerinin teşvik edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Ölü ağaçlarda yaşayan böceklerden Coleoptera takımından Cerambycidae familyasına mensup *Cerambyx cerdo*, *Ergates faber* ve *Aromia moschata* (söğüt), Cervidae familyasından *Lucanus cervus* (Meşe, Karaağaç) geniş yapraklı ölü ağaç odunlarını tercih ederken, Buprestidae ve Rhysodidae familyası mensupları ile Cerambycidae familyasından *Hylotrupes bajulus* ve *Tetropium castaneum* (Ladin, Çam) iğne yapraklı ölü ağaç (ladin) odunlarına yerleşmektedirler. Kuruyan ladin odunu, *Hylotrupes bajulus*'un doğal yaşam ortamıdır. Cerambycidae türlerinin büyük bir kısmı (*C. cerdo* ve *E. faber* gibi çürüntü teke böcekleri) geniş yapraklı ölü ağaç odunlarına bağımlıdır. Oedemeridae erginleri ve larvaları topraktaki ölü ağaçlarda ve otsu bitkilerin çürüyen kısımlarında bulunurlar. *Oryctes nasicornis* larvaları, odun artıkları içinde gelişir ve özellikle çürümüş gübre yığıntıları içinde bulunurlar. Cleridae familyası mensupları da (Örneğin *Thanasimus formicarius*) aynı şekilde odun ve diğer çürüntü maddeleri içinde bulunur. Lathrididae familyasından *Lathridius lardarius* küflenmiş odunlarda, pas mantarlarından beslenir. Coccinellidae gibi böcek türleri içinde ölü ağaçlar, kışlama yerlerini oluşturmaktadır (Möller, 1991)

### 3.1.2. Ölü Ağaçların Böcek Faunası İçin Önemi

Ölü ağaç orman ekosisteminde tür çeşitliliğini gösteren bir göstergedir. Tür çeşitliliği bu hayat ortamını önemli yapar ve ölü ağaç böylece bilinmeyen sayıda hayvan, bitki türleri ve mikroorganizma için hayat ortamını oluşturur. Hayat

## ÖLÜ AĞAÇLARDA YAŞAYAN BÖCEK (COLEOPTERA) TÜRLERİ VE ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ ÖNEMİ

birliğinin bu bolluğu, bir ormanın biyolojik çeşitliliğine önemli katkı sağlamaktadır.

Harding ve Rose (1986), bütün orman faunasının yaklaşık beşte birinin herhangi bir şekilde ölü ağaca bağlı olduğunu tahmin etmektedir. Ölü ağacın önemi özellikle böceklerde kendini göstermektedir. Möller (1991) ve Winter (1991)'e göre Almanya'daki böcek türlerinin 1/4'ü, ölü ağaca uyum sağlamıştır ve bu türlerin % 60'ı kırmızı listede yani yaşamı tehdit altında bulunmaktadır. Bunun nedeni günümüz ormancılığında temiz işletmecilik olarak adlandırdığımız ormanı dikili kuru ve devriklerden temizleme işlemidir (Schiegg, 1998).

Avrupada gerçekleştirilen birçok araştırma, odunda yararlı olan böceklerden yaklaşık % 10'unun öldüğünü ve yaklaşık % 70'inin ise tehlike altında bulunduğunu göstermektedir. Scherzinger (1996); ölü ağaca bağımlı böcek türlerine *Lucanus cervus*, *Oryctes nasicornis* ve *Prionus coriarius* örnek olarak vermektedir. Ölü ağaçlar yaşam alanları olarak ölüm tehlikesi altındaki birçok türe yaşam alanı sunarlar. Kırmızı listeler içerisinde yer alan ve yaşamları tehlike altında olan bir çok böceğin yaşama alanlarını ölü ağaçlar oluşturur (Çolak, 2001).

### 3.1.3. Ölü Odunda Böcek - Mantar İlişkisi

Ölü odunun çürümesi sürecinde odun türü ve yerine göre 600 mantar türü ve yaklaşık 1350 böcek türü odunun mineralizasyonuna katkıda bulunmaktadır. Ölü ağaçtaki selüloz ve ligninden dolayı böcekler direkt olarak odundan yararlanmadığından ilk olarak mantarlar ölü ağaca yerleşir. Birçok mantar için ölü ağacın çürümüş durumu en iyi yaşama ortamını oluşturur. Mantarlar ayrıca ağaçların gövdelerinde zararlılara karşı koruyucu mekanizma olarak oluşturulmuş olan reçine ve zehirli maddeleri yıkıma uğrattırır. Böylece böcekler için daha uygun bir ortam oluştururlar.

Odunun mineralizasyonunda (Ayrıştırılıp toprağa karışmasında) en büyük katkıyı odun tahripçisi mantarlar sağlamaktadır. Ölü ağaç üzerine yerleşen mantar ve likenler kısmen antibiyotik etkili maddeler üretmektedirler. Bu maddeler, çeşitli organizmaları engellerken, bazı organizmaları teşvik etmektedir. Mantar miseliyle dolu ağaç gövdesi su ve azot miktarını 1.5 kat yükseltir. Mantarların ayrışmaları ile şeker, nişasta ve protein toprağa karışarak, mikroorganizmaların faydalanmasını sağlar.

Ölü ağaç üzerinde başlangıçta kabuk kısımlarında bulunan maddeler iç kısımlara doğru geçerek gövdede kısmen daha sonra da toprağa karışarak fungusit etkisi yaratır. Çürümüş odun, içerisindeki besin maddelerinin zenginliğinden dolayı, orman toprağının asitleşmesine karşı önemli bir etkide bulunmaktadır.

Ölü ağaç içerisinde yaşayan organizmalar (özellikle mantarlar), azotu bağlarlar, dolayısıyla orman toprağı için organik maddelerin kaynağını oluştururlar. Podsolleşmiş topraklar üzerinde bulunan organik maddeler kolay ayrışmaz. Böyle topraklar üzerinde bulunan saprofit mantarların tahrip edilmemesi gerekmektedir (Scherzinger, 1996).

### 3.1.4. İğne Yapraklı ve Geniş Yapraklı Ölü Odunlarda Yaşayan Böcekler

Böcekler, buldukları yerlere göre, mensup oldukları familya ve altfamilyalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir.

#### - İğne Yapraklı Ölü Ağaçlarda Yaşayan Böcekler

- Plagionotus arcuatus* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Plagionotus detritus* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Leptura maculicornis* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Trichoferus pallidus* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Acranthoderes clavipes* (Cerambycidae)
- Rhagium mordax* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Rhagium sycophantha* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Dorcus parallelipedus* (Lucanidae, Lucaninae)
- Lucanus cervus* (ölü ağaca bağımlı tür) (Lucanidae, Lucaninae)
- Sinodendron cylindricum* (Lucanidae, Syndesinae)
- Prionus coriarius* (ölü ağaca bağımlı tür) (Cerambycidae, Prioninae)
- Rhagium bifasciatum* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Ergates faber* (Cerambycidae, Prioninae)
- Leptura rubra* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Rhagium inquisitor* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Trogosoma depsarium* (Cerambycidae, Prioninae)
- Semanotus undatus* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Asemum striatum* (Cerambycidae, Aseminae)
- Leptura dubia* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Spondylis buprestoides* (Cerambycidae, Spondylinae)
- Tetropium castaneum* (Cerambycidae, Aseminae)
- Molorchus minor* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Obrium brunneum* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Obrium cantharinum* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Oryctes nasicornis* (ölü ağaca bağımlı tür) (Scarabaeidae, Dynastinae)

#### - Geniş Yapraklı Ölü Ağaçlarda Yaşayan Böcekler

##### Yaşlı Kalın Dallarda:

- Mesosa nebulosa* (Cerambycidae, Lamiinae)
- Clytus arietus* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Anaglyptus mysticus* (Cerambycidae, Cerambycinae)

##### Gövde İçerisinde:

- Leptura scutellata* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Cerambyx scopolii* (Cerambycidae, Cerambycinae)
- Laemophloeus monilis* (Cucujoidea, Laemophloeidae)

ÖLÜ AĞAÇLARDA YAŞAYAN BÖCEK (COLEOPTERA) TÜRLERİ VE ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ ÖNEMİ

- Agrilus viridis* ssp. *fagi* (Buprestidae, Agrilinae)
- Saperda scalaris* (Cerambycidae, Lamiinae)
- Rhagium mordax* (Cerambycidae, Lepturinae)
- Malachius bipustulatus* (Melyridae, Malachiinae)

**Çürümüş Gövde Deliklerinde:**

- Rhyncolus (Phloeophagus) lignarius* (Curculionidae)
- Ampedus pomorum* (Elateridae, Elaterinae)
- Euplectus brunneus* (Staphylinidae, Pselaphinae)
- Ptinella aptera* (Ptiliidae, Acrotrichinae)
- Cetonia aurata* (Scarabaeidae, Cetoniinae)
- Osmoderma eremita* (Scarabaeidae, Trichinae)
- Gnorimus nobilis* (Scarabaeidae, Trichinae)

**Ağaç Mantarlarında (Polyporus, Fomes):**

- Mycetophagus atomarius* (Mycetophagidae)
- Diaperus boleti* (Tenebrionidae, Diaperinae)
- Eledona agaricola* (Tenebrionidae)
- Scaphidium quadrimaculatum* (Scaphidiidae)
- Dorcatoma dresdensis* (Anobiidae, Dorcatominae)
- Rhopalodontus perforatus* (Cisidae, Cisininae)
- Bolitophagus reticulatus* (Tenebrionidae, Diaperinae)
- Triplax russica* (Erotylidae, Erotylinae)
- Endomychus coccineus* (Endomychidae, Endomychinae)

**Kabuğu Dökülmüş Kısımlarda:**

- Ditoma crenata* (Colydiidae)
- Cicones variegatus* (Colydiidae)

**Ölü Dallarda:**

- Ernoporos fagi* (Scolytidae)
- Anobium costatum* (Anobiidae, Anibiinae)
- Xestobium plumbeum* (Anobiidae, Ernobiinae)
- Opilo mollis* (Cleridae, Clerinae)
- Rhizophagus bipustulatus* (Onotomidae, Rhizophaginae)
- Tetratoma ancora* (Tenebrionoidea, Tetratomidae)
- Taphrorychus bicolor* (Scolytidae)
- Nemosoma elongatum* (Ostomidae)
- Conopalpus testaceus* (Melandryidae, Osphyinae)

**Mantarlanmış Nemli Kabuğun Arkasında:**

- Enicmus testaceus* (Latridiidae, Latridiinae)
- Phloeopora testacea* (Histeridae)
- Platysoma frontale* (Histeridae)
- Orchesia micans* (Melandryidae, Melandryinae)
- Abdera affinis* (Melandryidae, Melandryinae)
- Pyrochroa coccinea* (Pyrochroidae)
- Tetratoma fungorum* (Tetratomidae)
- Salpingus (Rhinosismus) ruficollis* (Salpingidae)

**Sert, Kabuğu Dökülmüş Odunda:**

- Ptilinus pectinicornis* (Anobiidae, Ptilininae)
- Anobium nitidum* (Anobiidae, Anobiinae)
- Hypocoelus olexai* (Eucnemidae)
- Tillus elongatus* (Cleridae, Tillinae)

**Çürümüş Gövde İçerisinde:**

- Allecula rhenana* (Tenebrionidae, Alleculinae)
- Mycetochara linearis* (Tenebrionidae, Alleculinae)
- Prionychus ater* (Tenebrionidae, Alleculinae)
- Melandrya caraboides* (Melandryidae, Melandryinae)
- Sinodendron cylindricum* (Lucanidae, Syndesinae)
- Stenagostus villosus* (Elateridae, Denticolliinae)
- Quedios brevicornis* (Staphylinidae)

**Gövdenin Ayak Kısımında ve Kütüklerde:**

- Xyloterus domesticus* (Scolytidae)
- Hylecoetus dermestoides* (Lymexylidae, Hylecoetinae)
- Platycerus caraboides* (Lucanidae, Lucaninae)
- Dictyoptera aurora* (Lycidae, Erotinae)
- Platycis cosnardi* (Lycidae, Erotinae)
- Hedobia imperialis* (Anobiidae, Eucradinae)
- Pogonocherus hispidus* (Cerambycidae, Lamiinae)

**3.2. Ölü Ağacın Orman Ekosistemindeki Önemi**

Son zamanlarda ölü ağacın ekolojik önemi üzerine dikkat çeken araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda ölü ağaç ve çeşitli hayvan türleri ile (böcekler, kuşlar ve küçük memeliler gibi) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Bütler vd., 2004; Bütler, 2004). Ormanda ölü ağaçlar, biyolojik çeşitlilik konusundaki öneminin yanı sıra, ormandaki yaşam döngüsünün devam etmesinde ve ormanın sağlıklı kalmasında kilit rol oynamaktadır. Ormanda ölü ağaçların varlığı ya da yokluğu



bir tercih sorunu değil kaçınılmaz bir gerekliliktir. Ormanı dengede tutup verimliliği sürdüren ölü ağaçlar, orman ekosisteminde oynadıkları başlıca beş ana ekolojik rol ile sağlıklı bir doğal ormanın ayrılmaz parçasıdır.

### **3.2.1. Doğal Gençleştirmeye Olumlu Etkisi**

Ormanda ölü bir ağaç bazı bitki tohumlarının çimlenmesini ve büyümesini sağlayan yeni bir ortam yaratır. Ölü ağaç gövdeleri, organik madde, nem, besin ve iğne yapraklı ağaç türleri için gençleşme alanları yaratırlar. Bazı ağaç türlerinin tohumları çürüyen ağaç gövdeleri üzerinde daha iyi çimlenir. Böylece ölü ağaç, ormanın verimliliğinin devam etmesini sağlar.

Yapılan çalışmalar, ölü ağacın orman ağaçlarında doğal gençleştirmeye pozitif etki yaptığını göstermektedir. Ölü ağaçlar, yere düşen ağaç tohumları için adeta yatak görevi yapmaktadır. Genç bitkilerin tohumları, direkt olarak ölü ağaç üzerine düşerler. Ölü ağaçta selüloz-lignin karışımı bileşiklerin özellikle mantarlar tarafından tüketilmesi dolayısıyla iz elementlerin payı göreceli olarak yükselir. Bu besin maddeleri gövdenin parçalanmasıyla toprağın içine ulaşır. Böylelikle ölü ağaç çevresi içindeki mevcut bitkilerin besin maddesi payı yükselir.

### **3.2.2. Özel habitat istekleri olan canlılar için yaşam ortamı sunması**

Önemi henüz yeterince bilinmiyor olsa da; yaşlı, kurumuş ya da kurumaya yüz tutmuş ağaçlar, dikili ya da devrik ağaç gövdeleri, kurumuş kütükler, yere dökülmüş ağaç ve dal parçaları, biyolojik çeşitlilik için en önemli yaşam ortamlarından birini oluştururlar. Ölü ağaç, üzerindeki kovuklarda yaşayan, orada beslenen ya da yuva yapan canlılara konukçuluk yapmasının yanısıra bazı özel habitat istekleri olan sucül canlılara da yaşam ortamı sunar. Dere ve akarsular üzerine devrilen ağaçlar, su akışını azaltıp gölcüklerin ve su birikintilerinin oluşmasına yardım ederek balıklar, algler ve böcekler için uygun yaşam alanlarının oluşmasına hizmet ederler. Su akışının az olduğu bu alanlar, dökülen yaprak ve dalların % 70' e kadar kısmını tutarak besin elementlerinin artmasını sağlar. ABD'deki bir araştırmaya göre, küçük derelerdeki som balığı yumurtlama ve yetiştirme habitatlarının % 50' den fazlasını, devrik ağaç gövdeleri ve bunların dalları çevresinde oluşan su birikintileri sağlamaktadır (WWF, 2006).

### **3.2.3. Bazı özel organizmalar için besin kaynağı oluşturması**

Ölü ağaçlar, böcek, mantar ve bakteri gibi kendine özgü beslenme özelliğine sahip olan türler için besin kaynağı oluşturur.

### **3.2.4. Toprak erozyonunu önlemesi**

Swanson ve Franklin (1992)' e göre yatık duran bir ölü ağaç gövdesi, fırtına, sel gibi doğal olaylara karşı, eğimin ve yüzey dengesinin korunmasına yardım ederek toprağı erozyondan korumaktadır.

### **3.2.5. Karbon depolama yoluyla küresel ısınmanın etkilerini azaltması**

Ormanda karbon birikimi sağlayan başlıca unsurlar; ağaçlar, orman alt tabaka bitki örtüsü, ölü ağaçlar, bitki artıkları ve topraktır. Ölü ağaçlar, hem karbon çıkarma hem de karbon depolama açısından önem taşımaktadır. Özellikle ılıman bölge ormanlarında, uzun vadeli karbon deposu görevini görmektedirler. Doğal yaşlı ormanlarda ve ölü ağaçlarda bağlı tutulan karbon, plantasyonlardan daha uzun

süre ve daha etkin bir biçimde depolanmaktadır. Ölü ağaçlar, ayrıştırıcı organizmaların mikrobiyal solunumu sırasında atmosfere karbon salarak, kendisi de karbon kaynağı oluşturmaktadır. Ancak serin iklimlerdeki ekosistemlerde mikrobiyal aktivite sınırlı ve ayrışma çok yavaştır. Bu nedenle bu bölgedeki ölü ağaçlar, uzun ömürlü bir depo işlevi görmektedir. Sarıçam gibi uzun ömürlü ve yavaş çürüyen ağaçlardaki karbonun çoğu bin yıldan fazla süre tutulmuş olarak kalabilir. Bu nedenle, ölü ağaçlar ve yaşlı doğal ormanlar, karbon deposu olarak yeni ve genç ormanlara göre daha iyi işlev görürler. Havadaki karbonun tutulup bağlanması suretiyle karbondioksit gibi sera gazlarını azaltmanın bir yolu olarak dikkati çeken ölü ağaçlar, ekosistemlerde karbonu uzun süreli depolayarak iklim değişikliğinin bazı olumsuz etkilerini azaltırlar (Anonymous, 2006).

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ölü ağaç, ölü değildir. Yaşarken olduğu gibi öldükten sonra da birçok organizmaya canlılık sağlayan ve sağlıklı bir ormandaki en zengin yaşam alanıdır. Ölü ağaç böceklerle besin kaynağı ve kışlama yeri olarak hizmet ederken, kuşlar için kuluçka ve yavrularını büyüme yeri, fare, köstebek, tavşan ve sincap gibi küçük memeliler için gizlenme yeri, yırtıcı kuşlar için barınma ve gözetleme yerleri, kertenkele gibi sürüngünler için güneşlenme yeri oluşturmaktadır. Eğer bir ormanda uygun çeşitte ve yeterli miktarda ölü ağaç bulunuyorsa orası büyük ölçüde doğal halini koruyor demektir. Sonuç olarak ölü odunun yatık bir şekilde ormanda bırakılması bir aşı fonksiyonu etkisi yaratır. Çünkü zararlılar ve düşmanları arasında direkt bir denge sağlar. Ölü odunun ormanda bırakılmasına karşı çıkanların tek dayanağı böcek zararlarının artacağı (orman hijyeni) korkusudur. Böcek sıkıntısı doğal ormanlarda da gözlenir. Ancak işletme ormanlarında daha sık ve daha şiddetli kayıplara yol açmaktadır.

- Ölü ağacın ormanda bırakılması, toprakta gübre etkisi yaparken, uzaklaştırılması besin maddesi kaybına yol açmaktadır. O halde zararlı böceklerin kitle üremesi ve yangın tehlikesi de gözönünde bulundurularak belli oranda ölü ağaç ormanda bırakılmalıdır. Bütler (2004), bir km<sup>2</sup> orman alanı içinde ölü dikili ağaçların en az % 5' inin ormanda bırakılmasını tavsiye etmektedir. Bu durum hektarda 18 m<sup>3</sup> veya yaklaşık 14 adet ölü ağaca ( göğüs çapı 21 cm ve daha aşağı çapta ) uygun bir hacim oluşturmaktadır. Aynı araştırmacı Subalpin İsviçre Ladin ormanları ve Boreal İsveç iğne yapraklı ormanları için bütün ölü ağaçların (yatık ve dikili) ise hektarda 33 m<sup>3</sup>' ünün veya % 9' unun ormanda bırakılmasının uygun olacağını bildirmektedir.

- İşletme ormanında ölü ağacın teşvik edilmesinde bir ormanın iğne yapraklı orman kısmı gözönünde bulundurulmalıdır.

- Geniş yapraklı ağaç türlerinden oluşan ormanlarda veya bu ağaç türlerinin hakim olduğu bir ormanda ölü ağacın bırakılmasında problem yoktur.

- Aynı yaşlı olmayan iğne yapraklı / geniş yapraklı ormanlarda ölü ağacı bırakmak aynı şekilde problem yaratmaz.

- Aynı yaşlı iğne yapraklı ormanlarda iğne yapraklı ağaçların az miktarda kalın çaplı ölü odunları bırakılmalıdır.

## ÖLÜ AĞAÇLARDA YAŞAYAN BÖCEK (COLEOPTERA) TÜRLERİ VE ORMAN EKOSİSTEMİNDEKİ ÖNEMİ

- Dalların içinde zararlı böcekler kitle halinde çoğalamayacağından ince çaplı odunlar problemsiz bir şekilde ormanda kalabilir.

- Ölü ağaç gövdeleri üzerinde bulunan mantarlar, bitkilerin beslenmesinde katkı sağlamasının yanısıra ormandaki organik maddelerin yıkımında da önemli rol oynadığı için ormancılık işlemleri sırasında tahrip edilmemelidir.

- Podsolleşmiş topraklar üzerinde bulunan organik maddeler kolay ayrışamazlar. Böyle topraklar üzerinde bulunan saprofit mantarlar ayrışmaya yardımcı olduklarından toplanmalarına izin verilmemelidir.

- Ülkemizde sürüngen, kuş ve bitki türleri konusunda kırmızı listeler hazırlanmış olmasına karşın, mantar ve böceklerle ilgili bu çeşit listeler henüz yoktur. Ancak farklı ekosistemlere, değişik orman tiplerine ve çok çeşitli ağaç türlerine sahip olan Türkiye, bunların sağladığı zengin habitat çeşitliliğine bağlı olarak çok çeşitli böcek ve mantar türüne de sahiptir. Çoğu ölü ağaçlara bağımlı olan bu türler ile onların makro ve mikrohabitatları hakkında ayrıntılı bilgiye gereksinim vardır.

### KAYNAKLAR

- Ammer, U., 1991. Konsequenzen aus den Ergebnissen der Totholzforschung für die forstliche Praxis. Forstwissenschaftliches Centralblatt 111.
- Bütler, R., Schlaepfer, R., 2004. Wie viel Totholz braucht der Wald ?, Schweiz. Z. Forstwes. 155.
- Bütler, R., 2004. Totholz im Wirtschaftswald, Ecole Polytechnique fédérale de lausanne, Lausanne.
- Çolak, A. H., 2001. Ormanda Doğa Koruma (Kavramlar – Prensipler – Stratejiler – Önlemler), Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü Yayını, 1. Baskı, Ankara.
- Harding, P., Rose, F., 1986. Pasture woodlands in lowland Britain. A review of their importance for wildlife conservation. Inst. Terr. Ecology / Huntingdon.
- Koenigs, E., Shea, P. J., Borys, R., Haverly, M. I., 1999. An Investigation of the Insect Fauna Associated with Course Woody Debris of *Pinus ponderosa* and *Abies Concolor* in Northeastern California. Proceedings of the Symposium on the Ecology and Management of Dead Wood in Western Forest. November 2.4.1999, Reno, Nevada.
- Möller, G., 1991. Schutz-und Entwicklungskonzepte für holzbewohnende Insekten in den Berliner Forsten am Beispiel des Spandauer Stadtparkes. Berliner Naturschutzbl. 35:143-158.
- Rapp, M., 1983. Some problems of disturbance in the nutrient cycling ecosystems. In: Disturbance and ecosystems. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 117-127.
- Scherzinger, W., 1996. Naturschutz im Wald. Ulmer Verlag, Stuttgart. 447 s.
- Schiegg, K., 1998. Totholz bringt leben in den Wirtschaftswald., Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen Birmensdorf.
- Swanson, F., ve Franklin J., 1992. New Forestry principles from ecosystem analysis of pacific northwest forests. Ecolog. Applic. 2: 262-274.
- Winter, K., 1991. Untersuchungen Über Die Xylobionte Käferfauna in Niedersachsen. Berichte der NNA/Schneeverdingen 4:157-162.
- WWF., 2006. Ölü ağaçlar-yaşayan ormanlar, yaşlı ve ölü ağaçların biyolojik çeşitlilik açısından önemi. WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı Yayınları.