

## ATATÜRK KÖŞKÜ ORMANINDA MEYDANA GELEN AĞAÇ KURUMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE UYGULANABİLECEK ÖNLEMLER

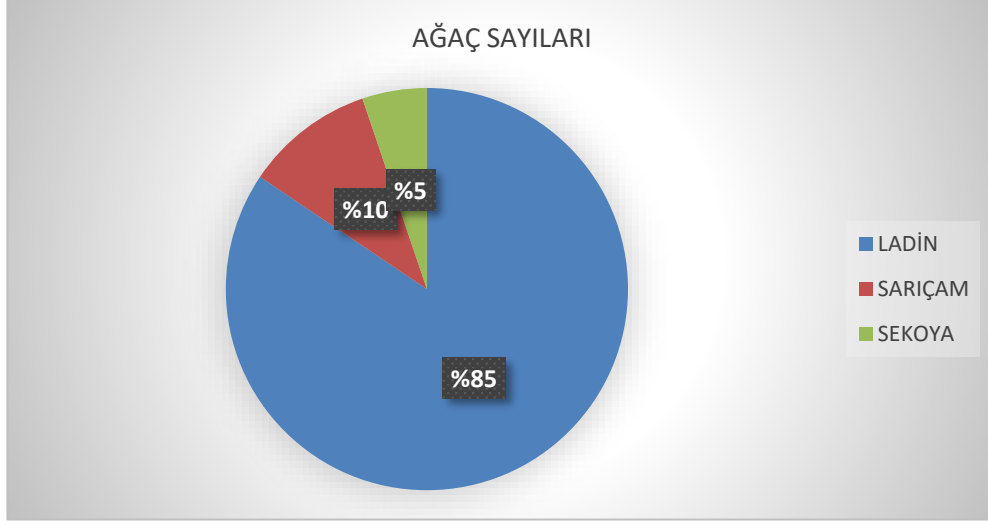
### 1. İnceleme ve Araştırma Konusu

İlimizde ATATÜRK Köşkü Ormanı (AKO) olarak bilinen, Soğuksu Mahallesi'nde yaklaşık 2,5 ha büyüklüğündeki ladin-sarıçam orman alanında 2018 yılında ve özellikle son aylarda kabuk böceği zararı nedeniyle çok sayıda ağaç kurumuştur.

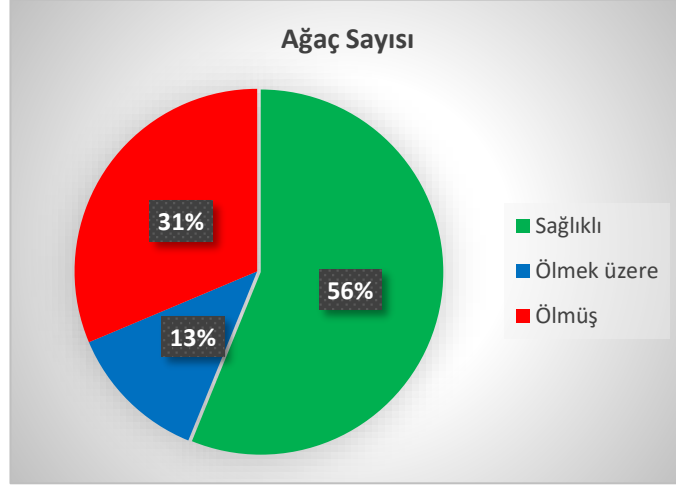
AKO'nda çok sayıda ağacın kurumasının nedenlerinin belirlenmesi ve alınacak önlemlerle ilgili incelemelerde bulunmak üzere KTÜ Orman Fakültesi Dekanlığına, Orman Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mahmut Eroğlu, Prof. Dr. Ömer Kara ve Prof. Dr. İbrahim Turna görevlendirilmiştir. Komisyon üyeleri, Trabzon Büyükşehir Belediyesi çalışanlarının desteğiyle 25 Eylül ile 16 Ekim 2018 tarihleri arasında, AKO'nda, Trabzon Büyükşehir Belediyesi ve KTÜ'nün farklı birimlerde yürütülen çeşitli arazi ve laboratuvar çalışmaları gerçekleştirmiştir. Bu çalışmalarda sağlanan verilerin analizinden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

### 2. Atatürk Köşkü Ormanında Kabuk Böceği Zararının Etkileri

Arazi çalışmalarının başında Atatürk Köşkü Ormanında bulunan Ladin ve Sarıçam ağaçlarının tamamı yakın mesafeden incelenmiştir. İncelenen ağaçların her birinin göğüs yüksekliğindeki çapları ağaç türüne göre tek tek kaydedilmiştir. Alanda, çapları 16 ile 64 cm arasında değişen 878 ladin ve 108 sarıçam ile 4-49 cm çaplarında 54 sekoya ve 30 cm çapında 1 karaağaç olmak üzere toplam 1041 ağaç tespit edilmiştir. Bu ağaçların %84,3 ladin, %10,4 sarıçam ve %5,2 sekoyadır (Şekil 2). AKO'nda arazi incelemeleri süresince ladin ve çam ağaçlarında zarar yapan kabuk böceğinin Oniki dişli çam kabuk böceği, *Ips sexdentatus* (Boern) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) olduğu tespit edilmiştir. Mevcut ağaçların %56'sının (585 ağacın) canlı olduğu ve henüz böcek saldırısına uğramadığı tespit edilmiştir (Şekil 3). Toplam 1041 ağacın %31'i tamamen kurumuş olduğu ve %13'ünde ise çok şiddetli derecede kabuk böceği, *Ips sexdentatus* (Boern) zararının devam etmekte olduğu tespit edilmiştir. İnceleme tarihlerinde kabuk böceği zararı görülmeyen toplam 585 ağacın gövdeleri uzaktan görülebilir şekilde yeşil renkli püskürtme boya ile işaretlenmiştir.



Şekil 2. AKO’nda bulunan ladin, sarıçam ve sekoya ağaçlarının yüzde dağılımı.



Şekil 3. AKO’nda Ladin ve sarıçam ağaçlarının canlılık durumlarına göre dağılımı

AKO’nda incelenen mevcut dikili haldeki 1041 ağaçtan 326 ağacın (%31) Oniki dişli çam kabuk böceği, *Ips sexdentatus* (Boern) zararı ile tamamen kurumuş olduğu tespit edilmiştir. Bu ağaçlarının gövdeleri uzaktan görülebilir şekilde kırmızı renkli püskürtme boya ile işaretlenmiştir. Kuruyan ağaçların hepsinde canlı kabuk ve kabuk altı dokularının böcek tahribatı ile tüketilmiş olduğu ve çoğu ağaçlarda kabuk katmanının ağaç gövdesinden tamamen ayrılmış durumda olduğundan büyük parçalar halinde dökülmekte olduğu tespit edilmiştir. Bu ağaçlarda kabuk ve odun dokularında çok sayıda odun yiyici böceklerin ve özellikle Teke böceği (Coleoptera: Cerambycidae) larvasının gelişmekte olduğu tespit edilmiştir.

Kabuk böceği zararı görülen ağaçların tepe taçlarının değişik oranlarda kurumuş olduğu ve her geçen gün artan oranlarda ve çok büyük miktarlarda iğne yapraklarının döküldüğü gözlenmiştir.

## Atatürk Köşkü Ormanı Değerlendirme Raporu

---

Ayrıca bu ağaçlardan, böcek tahribatının en belirgin işareti olan kabuk altın dokularından büyük miktarlarda böcek ögüntülerinin döküldüğü görülmüştür.

Kabuk böceği zararı görülen her bir ağacın gövde kabuğunda, erişilebilir yüksekliğe kadar olan kısımdaki böcek giriş deliklerinin etrafındaki kabuk, böcek baltası ile kaldırılmış ve floem-kambiyum dokularında gelişen kabuk böceğinin çok sayıda özellikle genç erginleri ve larvaları bulunmuştur. Kabuk böceği zararı devam eden Ladin ve Sarıçam ağaçlarının gövdeleri uzaktan görülebilir şekilde **mavi** renkli püskürtme boya ile işaretlenmiştir.

Kabuk böceği zararı devam etmekte olan 130 ağaçtan 9 tanesi kesilmiş ve gövdeleri 3 m uzunlukta tomruklara ayrılmıştır. Üç metre boyundaki 32 tomruğun her birinden 30 cm uzunlukta toplam 32 kabuklu kütük kesilmiştir. Kütüklerin kabukları dikkatlice soyulmuş ve kabuk altında gelişmekte olan kabuk böceğinin ergin, pupa ve larvaları sayılmıştır. Böcek sayımı yapılan kütüklerin ve bunların kesildiği tomrukların orta çaplarına göre gövde yüzey alanları hesaplanmış ve kesilen ağaçların sadece sayım yapılan tomruklara ait gövde kısımlarında gelişen toplam kabuk böceği miktarları hesaplanmıştır.

Kesilen ağaçların sayım yapılan tomruklarında toplam 67021 ve ağaç başına ortalama 7446 (1755-16404) *Ips sexdentatus* genç ergin, pupa ve larvası sayılmıştır. Bu bulgulara göre alanda kabuk böceği zararı devam eden 130 ağaçta sayımı yapılan 967.980 böceğin gelişmekte olduğu tespit edilmiştir. Kabuk alanının her bir metrekaresinde 878 adet kabuk böceğinin gelişmekte olduğu belirlenmiştir.

Ladin ve sarıçam ağaçlarında yoğun kurumaların görülmeye başladığı tarihten itibaren alana feromon tuzakları asılmış ve bu yolla mücadele çalışmaları yürütülmüştür. Ancak alanda mevcut böcek miktarının, asılmış olan feromon tuzaklarına yakalanan böcek miktarının çok üzerinde olmasından dolayı bu yolla yürütülen mücadele çalışmalarının sonuçsuz kaldığı anlaşılmıştır. Çok şiddetli kabuk böceği zararı görülen orman alanlarında feromon tuzaklarının yakalama gücünün düşük olduğu ve mevcut böceklerin ancak sınırlı bir miktarının bu yolla yakalanabileceği yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Bu nedenle kabuk böceği yoğunluğunun çok yüksek olduğu alanlarda yapılacak mücadele çalışmalarında izlenecek yegâne klasik yol, bir generasyonda binlerce veya on binlerce böceğin gelişmekte olduğu “tuzak ağacı” konumundaki ağaçların süresi içinde tespit edilip kesilerek böcekli materyalin imha edilmesidir.

### 3. Atatürk Köşkü Ormanında Toprak Dolgusu ve Sıkışmasının Etkileri

Toprak sıkışması toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Sıkışmaya maruz kalan topraklarda boşluk (gözenek) hacmi önemli oranda azalmaktadır. Özellikle iri gözeneklerin oranında meydana gelen azalma kök gelişimini sınırlandırmaktadır. Sıkışma ile toprak yüzeyinde meydana gelen sert katman yağış sularının toprağa girişini engellemekte, yüzeysel akışı artırmakta ve toprağın nem içeriğini azaltmaktadır.

Atatürk Köşkü Ormanında yedi farklı noktadan alınan silindirik toprak örneklerinde hacim ağırlıkları belirlenmiştir. Toprak türünün Kil olduğu AKO'nda yedi örneğin hepsinin toprak hacim ağırlıklarının ideal değeri aştığı ve beş örnekte kök gelişimini engelleyebilecek sınır değerini üzerine çıktığı belirlenmiştir.

AKO'nda kil bölümü oranının fazla olmasından dolayı toprak süzekliği düşüktür. Buna ek olarak, alanın önceden mesire yeri olarak kullanılması ve buna bağlı toprakta meydana gelen sıkışma nedeniyle de ağaç köklerinin gelişimi ve toprağın su depolama kapasitesi olumsuz etkilenmektedir.

Alanda açılan toprak profili yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde; renk, tekstür ve yapı özelliklerinin aynı olduğu ve horizonlaşmanın olmadığı görülmüştür. AKO'nda fidan dikimi yoluyla oluşturulmuş yaklaşık 70-80 yaşında bir orman örtüsü mevcuttur. Dikimle gelmiş olsa bile, yaklaşık 80 yıl içinde orman ağaçları altında gelişen topraklarda doğal şartlarda horizonlaşmanın olması beklenmektedir. Bu durum, Ladin ağaçlarının hâkim olduğu bu alana sonradan toprak dökülmesi ve doğal yapının bozulması ile ilgili bir sonuçtur.

### 4. Sonuç ve Öneriler

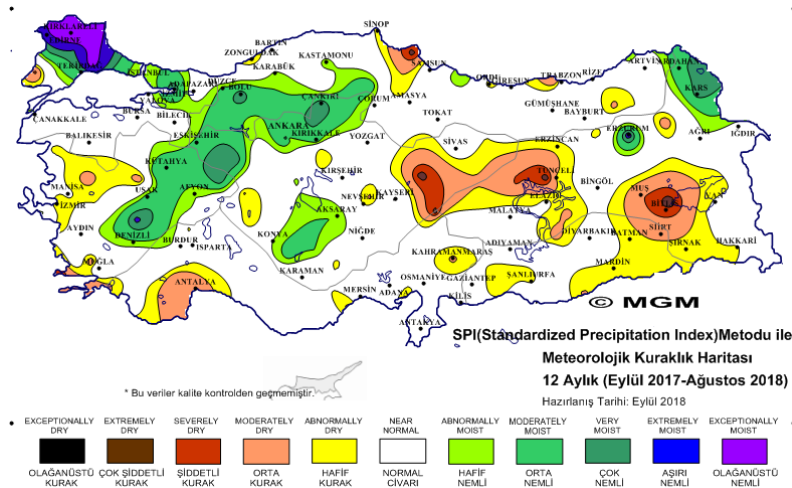
Bir böcek türünün salgın geliştirmesine neden olan etmenler çok çeşitlidir ve bunların çoğu iklimsel etkenlerdir. Bu etkenler ya bitkileri böceklerin saldırısına daha az dayanıklı yapan bir stres durumuna ya da böceklerin üreme potansiyelinde artışa (doğurganlığın, hayatta kalma oranının arttırılmasına) neden olurlar. Düşük verimlilik, toprakta çok yüksek veya düşük pH düzeyleri, kuraklık, atmosferik kirlenme (küresel iklim değişiklikleri, ozon kaybı vs) ile anormal düşük ve yüksek sıcaklıklar hepsi stres etkenleridir. Orman ağaçları için en önemli baskı unsuru su yetersizliği, yani kuraklıktır. Kuraklık sonucunda ağaçların savunma direnci azalır ve böcek saldırılarına karşı duyarlı hale gelirler.

## Atatürk Köşkü Ormanı Değerlendirme Raporu

Kuraklık dönemlerinde Avrasya ormanlarında, ladinler çoğunlukla *Dendroctonus micans*, *Ips typographus* ve *Ips sexdentatus*; Gökarnlar *Pityokteines curvidens* ve *Cryphalus picea*; Çamlar ise *Ips sexdentatus*, *Tomicus piniperda*, *Tomicus minor* ve *Ips acuminatus* gibi kabuk böceklerinin saldırısına uğramaktadır. Bu kabuk böceği türleri ülkemizin diğer bölgelerinde olduğu gibi Doğu Karadeniz Bölgesi Ladin ve Sarıçam ormanlarında, geçmişten günümüze çok büyük salgınlar geliştirmiş ve çok büyük miktarlarda ağacın kurumasına neden olmuştur.

Kabuk böcekleri normal koşullarda yaralanmış, kuraklıktan ve yangından etkilenmiş veya rüzgârda devrilmiş-kırılmış ya da yeni kesilmiş fizyolojik yetersizlik gösteren ağaçlarda gelişirler. Sağlıklı ağaçlara saldırı ancak salgın sırasında, duyarlı bütün ağaçların işgal edilmesinden ve popülasyonun belirli bir kritik düzeyin üzerine çıkmasından sonra meydana gelebilir. Aşırı iklim değişiklikleri bu salgınların doğmasına neden olur. Kabuk böceklerinin, salgın geliştirmede temel hedefleri sağlıklı ağaçları kolayca işgal edebilmek ve gelişmeleri için uygun hale getirmektir. Bu nedenle de saldırdıkları ağacın savunmasının üstesinden gelebilmek veya tamamen çöktürmek için toplu saldırı stratejisi izlerler. Toplu saldırı, bir ağaçta her biri kendi galeri sistemini açan çok büyük miktarlardaki böceğin saldırısından ibarettir. Bu şekilde çok sayıda böceğin eş zamanlı saldırısına uğrayan ağaçlar kısa bir süre içinde savunma dirençlerini kaybederler ve çok büyük miktarlarda kabuk böceğinin gelişebileceği uygun birer materyal konumuna gelirler.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün İnternet sayfasında verilen "Standart Yağış İndeksi Metoduna" göre Eylül 2017 ile Ağustos 2018 Ayları arasındaki son bir yıllık dönemde Trabzon İl merkezinde kısmi bir Meteorolojik Kuraklık görüldüğü ve Türkiye genelinde kurak gösterilen 5-6 noktadan biri olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 8).



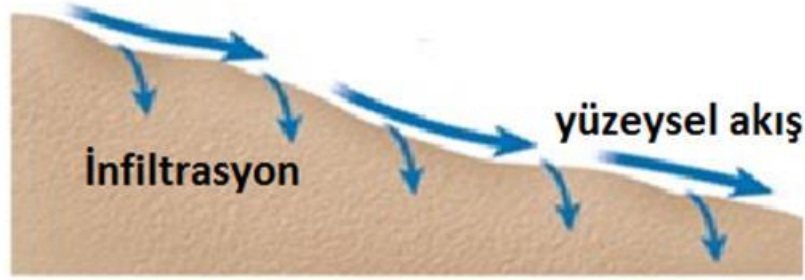
Şekil 8. MGM'nün Eylül 2018'e ait 12 aylık meteorolojik kuraklık durumu

Toprak yüzüne ulaşan suyun toprağa geçişine infiltrasyon denir. Toprağa geçen suyun miktarı toprak tekstürüne bağlı olarak önemli oranda değişir (Tablo 7). Alanda, toprak tekstürünün ağır kil olmasından dolayı infiltrasyon oranının çok düşük olduğu söylenebilir.

**Tablo 7.** İnfiltrasyon Oranı ile Tekstür Arasındaki İlişki

Tekstür	İnfiltrasyon Oranı (mm/saat)
Kumlu Topraklar	>20
Kumlu ve Tozlu Topraklar	10-20
Balçık Toprakları	5-10
Killi Topraklar	1-5

AKO’nda sıkışmaya uğramış olan topraklarda yağış sularının önemli bir bölümü yüzeysel akışla eğim doğrultusunda akıp gitmekte, düşük bir kısmı toprağa geçebilmektedir (Şekil 9). Bu durumda, yağışlar yeterli olsa bile toprağın nem içeriği düşmekte ve toprakta su noksanlığı meydana gelebilmektedir. Toprakta besin maddelerinin kök bölgesine taşınmasında su hayati bir öneme sahiptir. Toprak sıkışmasına bağlı olarak infiltrasyonla toprağa su girişinin azalması aynı zamanda ağaçların bitki besin elementleri alımını da olumsuz etkilemektedir.



**Şekil 9.** Sıkışmaya uğrayan topraklarda yüzeysel akış-infiltrasyon ilişkisi

Sonuç olarak; Toprakta meydana gelen bu olumsuzluklar AKO’nda ağaçların su ve besin elementlerini alımını, kök yayılışını sınırladığı ve böylece hastalık ve zararlılara karşı direncini azalttığı söylenebilir.

Bu koşullar altında bulunan AKO’nda, böcek saldırısı altındaki ağaçlarda gelişmekte olan çok sayıda böceğin gelişimini tamamlayıp sağlıklı ağaçlara yönelmesini önlemek için çok sayıda böcek bulunduran ağaçların süresi içinde belirlenip, kesilip kabuklarının soyulması ve kabuk altında gelişen böceklerin imha edilmesi gerekir. Bu işlem yapılmadığında, salgın alanında her

bir dölde katlanarak artan böcek miktarı daha fazla ağaca saldırma, daha çok ağacı üremek için kullanma ve sonuçta kurutma olanağı elde etmiş olur. Bu nedenle, AKO'nda bir milyondan fazla böceğin gelişmekte olduğu toplam 130 ağacın mücadele süresi içinde kesilmesi ve kabuklu halde alandan çıkarılarak uzak bir yerde biçilmeden önce kabuklarının soyulması ve kabuk altında gelişmekte olan böceklerin imha edilmesi gerekir. Her durumda, kabuk alanları ortalama %70-75 düzeyinde kabuk böceği tarafından işgal edilmiş olan bu ağaçlar çok kısa bir süre içinde tüm yaşamsal dokularını kaybedecekler ve tamamen kuruyacaklardır. Kabuk altı dokularında gelişen böceklerin kuruyan ağaçları terk etmesinden sonra bu ağaçların kesilmesinin mücadeleye hiçbir katkısı olmayacaktır. Bu nedenle binlerce kabuk böceğinin gelişmekte olduğu 130 ağacın, mücadeleye katkı sağlayacak şekilde en kısa süre içinde kesilmesi, uzak bir yere taşıyıp kabuklarının soyularak imha edilmesi gerekir. Kabuk böceği zararının devam etmekte olduğu ladinlerde erginlerin kışlamak için diri odunda açtıkları oyuklara girdikleri gözlenmiştir. Bu nedenle mücadele amacıyla kesilecek ladinlerin sadece kabuklarının soyulup imha edilmesinin yeterli olmayacağı, biçilecek kapak kısımlarının da bir şekilde imha edilmesi veya ısıtılma işleminden geçirilmesi gerekli olmaktadır

Kabuk böceği yoğunluğunu belirlemek amacıyla kesilen ağaçlardan alınan kabuklu kütük örneklerinin bazısında *Ips sexdentatus*'un larva-pupa galerilerinde 6 adet avcı böcek *Thanasimus formicarius* L. (Coleoptera: Cleridae) larvası bulunmuştur. Ayrıca kesilen ağaçların tomruklarında, kabuk üzerinde bu avcı böceğin 2 adet ergini yakalanmıştır. Bu nedenle kesilip kabukları soyulacak ağaçların kabuk materyalinde görülebilecek avcı böcek larvaları toplanıp canlı kabuk böcekleri ile beslenip alana geri verilmelidir.

Tamamen kurumuş olan 286 ladin ve 40 sarıçam ağacında kabuk böceklerinin terk ettiği kabuk altı dokularının ve odunlarının odun delici böcek türleri tarafından işgal edildiği tespit edilmiştir. Kesilen tamamen kurumuş iki ağaçta kabuk altında ve oduna gelişmekte olan 56 adet Tekeböceği (Coleoptera: Cerambycidae) larvası bulunmuştur. Bazı örneklerde tekeböceği larvalarının ağaç gövdesinde öz oduna kadar uzanan büyük oyuklar açtıkları görülmüştür. Bu durumdaki ağaçların kısa sürede odun direncini kaybedecekleri ve rüzgârla kırılıp devrilecekleri anlaşılmaktadır. Bu durum alandaki araç trafiği ve ziyaretçiler için daha şimdiden tehlike arz etmeğe başlamıştır. Bu nedenle de kurumuş ağaçların da bir an önce kesilip alandan çıkarılması gerekmektedir.

Bunun yanında alanda belirli sayıda ve özellikle yukarı gövde kısımlarında kabuk böceği saldırısına uğramış sağlıklı ağaçlar da bulunmaktadır. Bu ağaçlardan sınırlı sayıda böcek bulunanların, kabuk böceği saldırılarına karşı kendilerini savunma olanakları mevcuttur. Bununla birlikte belirli bir oranın üzerinde kabuk böceği saldırısı altında olanların savunma



dirençleri kolaylıkla çöktürülebileceğinden bu ağaçlar yeni birer böcek üreme kaynağı olabilirler. Bu nedenle devam eden süreçte, AKO belli aralıklarla dikkatlice taranarak bu durumda olan ağaçlar varsa belirlenmeli ve süresi içinde kesilip kabukları soyularak kabuk altında gelişmekte olan böcekler imha edilmelidir. Bu şekilde yürütülecek çok dikkatli izleme ve tarama çalışmaları ile alanda yeni bir böcek salgını gelişiminin önüne geçilmelidir.

Bu işlemlerden sonra alanda yapılacak işlerin başında kesilen ağaçların yerine yenilerinin dikilmesi olacaktır. Kuruyan ve kabuk böceği ile mücadele için kesilen ağaçların yerine, bölgede kendiliğinden yetişen ağaç türlerinden ve özellikle yapraklı türlere ağırlık verilerek dikimler yapılmalıdır. Alanın doğal yapısını ve dokusunu bozacak veya değiştirecek her türden işlem ve uygulamalardan kaçınılmalıdır. Örneğin geçmiş yıllarda aynı alanda toprak serilerek bir zemin düzeltme çalışması başlatılmış ancak hemen ardından görülen kurumalar nedeniyle tarafımızdan yapılan incelemede bu uygulamanın sakıncası yetkililere açıklanmış ve serilmiş olan toprağın alandan kaldırılması gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle alanın doğal yapısına ve dokusuna zarar verebilecek her çeşit uygulamadan kaçınılmalı ve sadece kesilen ağaçların yerine boylu fidanlar dikilmelidir. Alanın doğal çevre ve peyzaja uyum ve uygunluk içindeki yapısı değiştirilmeden ve alanda, mevcut kalın çaplı ve boylu ağaçların varlığını sürdürmesini destekleyecek uygulamaların dışında her türlü müdahale ve düzenlemeden kaçınılmalıdır. Kesilen ağaçların yerine doğu ladini ve sarıçamın yanında meşe, gürgen, kayın, ıhlamur, karaağaç, akçaağaç, kestane gibi yerli bölgesel türler dikilmelidir.

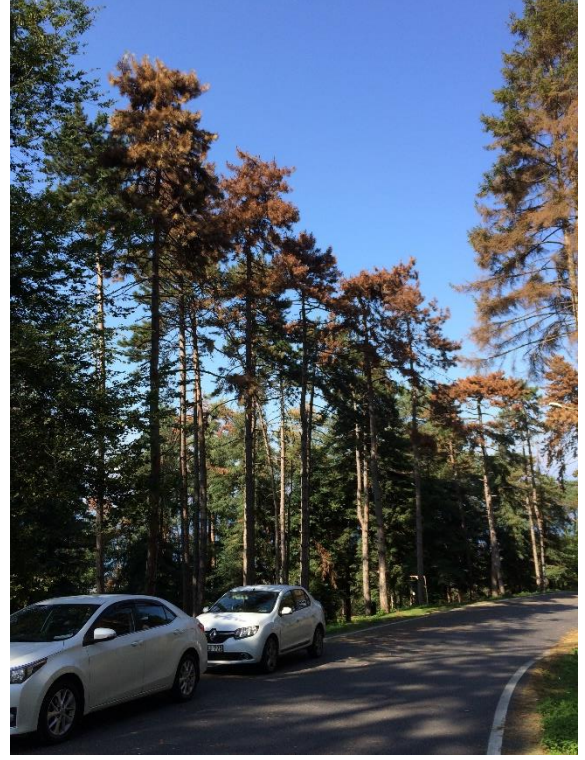
Ağaçların çok büyük bir bölümünün kurumuş olduğu yolun alt bölümündeki kısımda, kısmi toprak işleme ile toprak havalandırılmalı ve organik madde ilavesi yapılarak toprak özellikleri iyileştirilmelidir. Kesilmesi gerekli kurumuş ve kurumakta olan ağaçların münferit olması durumunda mini ekskavatörle kök sökümü yapıldıktan sonra; küme ve gruplar halinde kurumaların olduğu alanda ise teraslar halinde toprak işleme yapılması, kökleme sonrası mümkünse organik madde ilave edilerek fidan dikimlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Teraslar halinde toprak işleminde arazinin mevcut yapısını bozabilecek büyüklükte teraslardan kaçınılmalı, doğal arazi ve orman yapısının korunmasına tam olarak dikkat edilmelidir.

**Prof. Dr. Mahmut EROĞLU Prof. Dr. Ömer KARA Prof. Dr. İbrahim TURNA**





Resim 1. AKO Genel Görünüm



Resim 2. AKO Genel Görünüm



Resim 3. Kurumuş ve Kurumakta Olan Ağaçlar



Resim 4. Kurumakta Olan Ağaçlar





Resim 5. Toprak Profili



Resim 6. Toplu Kurumalar



Resim 7. Canlı Ağaç



Resim 8. Kurumakta Olan Ağaç





Resim 9. Böcekli Ağaçtan Dökülen İbreleler



Resim 10. Kabuk Böceğinin Genç Erginleri



Resim 11. Kabuk Böceğinin Ana ve Larva Yolları



Resim 12. Tamamen Kurumuş Ağaçlar





Resim 13. Kuru Ağaç Odununda Teke Böceği



Resim 14. Böcek Sayılan Kütükler



Resim 15. Laboratuvarda Böcek Sayımı