



## *Anoplophora glabripennis*

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

# *Anoplophora glabripennis*

---

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

*Destek: TUBİTAK 223 O 260*

*Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]*

*Kurum: [Harran Üniversitesi]*

---

## Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Asya kökenli bir istilacı uzun antenli böcek olan *Anoplophora glabripennis* (Asian longhorned beetle) geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. Zararlı, akçaağaç (Acer), kavak (Populus), söğüt (Salix) ve karaağaç (Ulmus) başta olmak üzere 30'dan fazla geniş yapraklı türde tam gelişim döngüsünü tamamlayabilir. Dişiler kabukta açtıkları oluklara 45-62 arası yumurta bırakır; larvalar ilk aşamada kambiyumda, sonrasında öz odun içinde 1–2 cm çaplı galeriler açarak beslenir ve gelişim koşullarına bağlı olarak 1-2 yılda ergin çıkar. Erginler yaprak, sürgün ve ince dal kabuğu ile beslenir, günlük aktivite piki genellikle sabah saatlerindedir; çoğu 75 m'den az, en fazla 1,2 km uçarak yakın ağaçlara yayılır (EPPO, 2020; Javal, 2020).

## Biyolojik ve Ekolojik Zarar

Larval galeriler su-besin iletim dokusunu kopardığı için ağaçlar hızla zayıflar, devrilme veya tepe kırılması riski artar; yoğun bulaşmalarda ağaçlar tamamen ölür. ABD ve Kanada'daki eradikasyon programlarında yalnızca 600 ağacı enfekte eden zararlı için risk alanındaki 25 000 ağacın kesilip yongalanması gerekmiş, bu da sağlıklı bireyleri de kayba zorlamıştır. Konukçu popülasyonunun yüksek olduğu kentsel alanlarda ağaç gölgesi, karbon depolama ve estetik değerler ciddi biçimde azalır; ormanda ise odun kalitesi düşer, ekosistem dengesi bozulur (Cassidy ve Campbell, 2020; EPPO, 2020; Javal, 2020).

## Ekonomik Etkiler

Büyük şehirlerde risk altındaki ağaç oranının %12-61 arasında değişmesi ve ulusal ölçekte 34,9% gölgelik kaybına denk potansiyel zarar özellikle kentsel ormancılık bütçeleri üzerinde baskı yaratmaktadır. Ayrıca şeker akçaağaçlarının ölümü, 35,6 milyon USD değerindeki ABD akçaağaç şurubu endüstrisini ve sonbahar yaprak turizmini tehdit etmektedir.

Chicago örneğinde yalnızca risk altındaki ağaç varlığının (2,5 milyon ağaç) 1,2 milyar USD değerinde olduğu, eradikasyon başarısına rağmen bu maliyetin önleyici bütçelere yansıtıldığı raporlanmıştır (Antipin ve Dilley, 2004).

*Anoplophora glabripennis*'in ergininin görüntüsü Şekil 1'de gösterilmiştir.

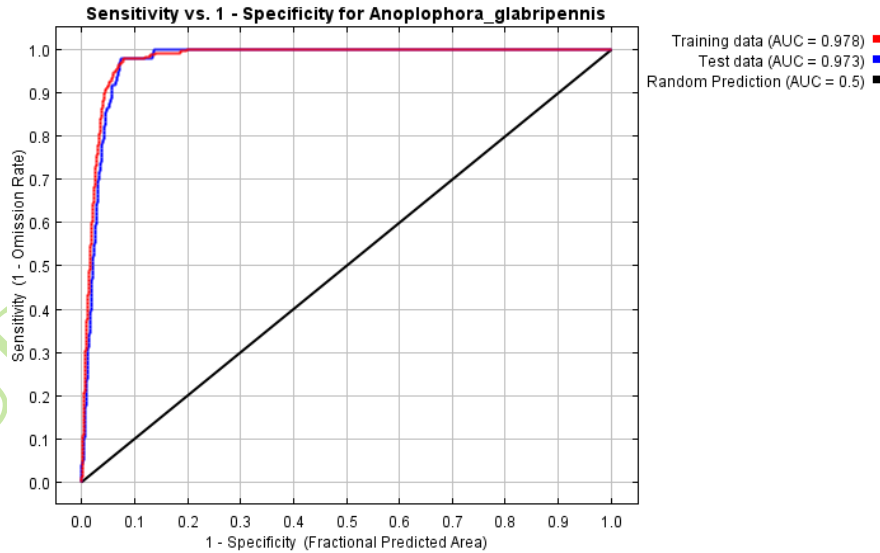
*Anoplophora glabripennis*, kısa uçuş mesafesine rağmen uluslararası odun ambalajı ticaretiyle hızla yayılabilen, hem kentsel hem orman ekosistemlerinde yüksek kayıplara yol açan karantina zararlısıdır. Larva galerileri ağacın yapısal bütünlüğünü ve fizyolojik canlılığını bozarak bireysel ölümlere, ergin beslenmesi ise sürgün deformasyonuna neden olur. Bu biyolojik zarar; kentsel peyzaj değer kaybı, odun ürünü kalitesinde düşüş, akçaağaç şurubu ve turizm gelirlerinde azalma gibi çok yönlü ekonomik kayıplara dönüşmektedir.



Şekil 1. *Anoplophora glabripennis* ergini (Kaynak: <https://gd.eppo.int/taxon/ANOLGL/photos>)

## Zararlının Türkiye'ye giriş riski, etkileyen faktörler ve mekânsal dağılımı

Şekil 2, MaxEnt modelinin *A. glabripennis*'in Türkiye'ye giriş riskini tahmin etmedeki doğruluğunu göstermektedir. Modelin ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) değeri 0.97 olarak hesaplanmıştır. Bu olağanüstü yüksek değer, modelin türün bilinen yayılış noktaları ile arka plan verileri arasında çok güçlü bir ayırım yapabildiğini ve tahminlerinin yüksek güvenilirlik taşıdığını göstermektedir. Modelin hem kalibrasyon hem de projeksiyon başarısının oldukça yüksek olduğu bu değerle teyit edilmiştir.

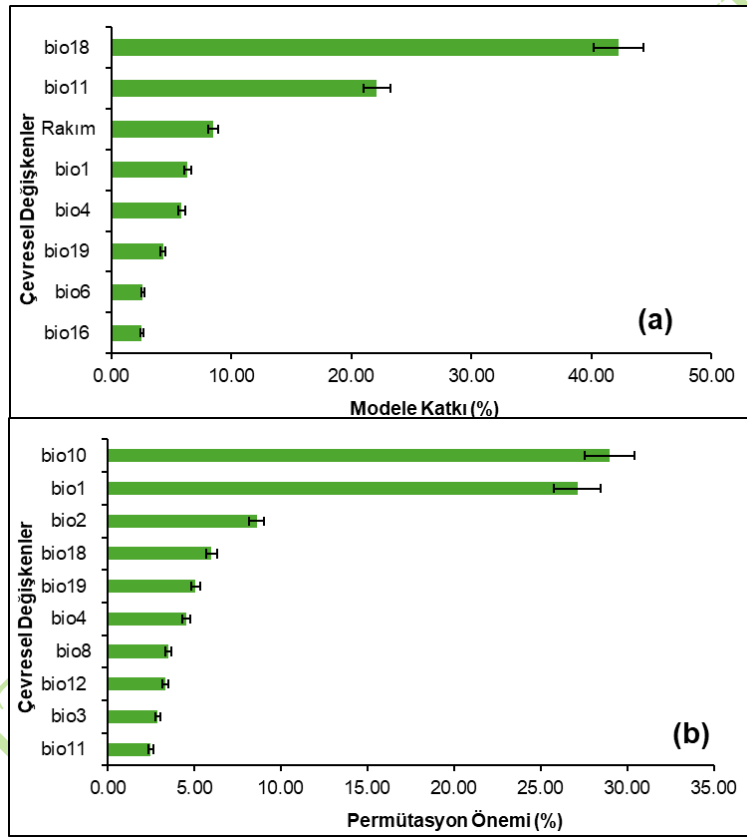


Şekil 2. *Anoplophora glabripennis*'nin Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

Şekil 3a, modele dahil edilen çevresel değişkenlerin MaxEnt algoritmasına sağladığı katkı yüzdesini göstermektedir. Analiz sonuçlarına göre, en yüksek katkıyı sağlayan değişken bio18 (en sıcak çeyreğin yağış

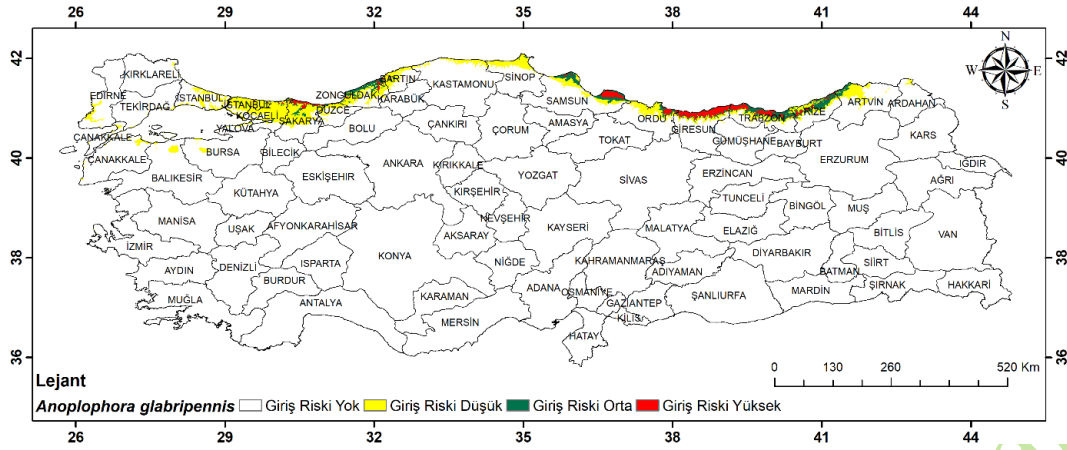
miktarı) olmuştur. Bu değişken, model eğitimi sürecinde algoritma tarafından en sık ve etkili biçimde kullanılan çevresel faktör olarak belirlenmiştir. Bio18'i sırasıyla bio11 (en soğuk çeyreğin sıcaklığı), rakım, bio1 (yıllık ortalama sıcaklık) ve bio4 (sıcaklık değişkenliği) takip etmiştir. Bu durum, model eğitimi sürecinde yağış ve sıcaklık rejimlerinin, özellikle de ekstrem dönemlere ait iklimsel koşulların, zararlının potansiyel giriş alanlarının belirlenmesinde önemli rol oynadığını göstermektedir.

Şekil 3b, çevresel değişkenlerin modele olan permütasyon önemini ortaya koymaktadır. Bu analiz, her bir değişkenin değerleri rasgele karıştırıldığında modelin doğruluk düzeyinin ne kadar bozulduğunu değerlendirir. Sonuçlara göre, en yüksek permütasyon önemine sahip değişkenler bio10 (en sıcak çeyreğin sıcaklığı) ve bio1 (yıllık ortalama sıcaklık) olmuştur. Bu, modelin genel başarısının özellikle bu iki sıcaklık değişkenine olan bağımlılığını gösterir. Bio18 ise katkı analizinde ilk sırada yer almasına rağmen permütasyon öneminde daha geride kalmıştır. Bu durum, bio18'in modelde sıkça kullanıldığını ancak diğer değişkenlerle yüksek korelasyona sahip olabileceğini ve modelin doğruluğu üzerindeki bağımsız etkisinin daha sınırlı olduğunu düşündürmektedir.



**Şekil 3. Anoplophora glabripennis'in Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modele dahil edilen çevresel değişkenlerinin modele katkıları (a) ve permütasyon önemi (b)**

Şekil 4, *A. glabripennis*'in Türkiye'deki potansiyel giriş riskinin mekânsal dağılımını göstermektedir. Haritada yüksek ve orta düzeyde giriş riski taşıyan alanların özellikle Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz kıyı kuşağı ve kısmen Akdeniz kıyı şeridinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bölgeler, zararlının ekolojik gereksinimlerini karşılayabilecek nemli ve ılıman iklim koşullarına sahiptir. İç ve doğu bölgeler ise ağırlıklı olarak düşük riskli ya da risksiz alanlar olarak öne çıkmıştır.



**Şekil 4. Anoplophora glabripennis'in Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı**

Tablo 1, Türkiye genelindeki giriş risk düzeylerine göre alan büyüklüklerini ve yüzdesel dağılımı sunmaktadır. Türkiye'nin toplam yüzey alanının %96.64'ü (753,547 km<sup>2</sup>) giriş risk taşımayan alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Geri kalan kısımlarda 18,222 km<sup>2</sup> (%2.34) düşük riskli, 4,797 km<sup>2</sup> (%0.62) orta riskli ve 3,164 km<sup>2</sup> (%0.41) yüksek riskli alanlar yer almaktadır. Yüksek risk taşıyan alanların yüzölçümü sınırlı olmakla birlikte, bu bölgelerin çoğunun insan etkinliğinin yoğun olduğu veya ekolojik değeri yüksek bölgelerde yer alması dikkat çekicidir.

**Tablo 1. Anoplophora glabripennis'in Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları**

Risk Kategorisi	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Giriş Riski Yok	753547	96.64
Giriş Riski Düşük	18222	2.34
Giriş Riski Orta	4797	0.62
Giriş Riski Yüksek	3164	0.41

*Anoplophora glabripennis*'in Türkiye'ye giriş riskini değerlendirmek üzere kullanılan MaxEnt modeli, ROC eğrisi altında kalan 0.97'lik alan değeri ile son derece başarılı bir performans sergilemiştir. Bu yüksek değer, modelin sınıflandırma gücünün neredeyse mükemmel olduğunu göstermekte ve risk tahminlerinin karar vericiler açısından güvenilir bir zemin oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Harita analizlerine göre yüksek ve orta riskli bölgelerin Marmara ve Karadeniz kıyılarına yoğunlaşması, bu bölgelerin hem iklimsel hem de lojistik özellikleri nedeniyle tehdit altında olduğunu göstermektedir. Bu alanlar aynı zamanda yoğun orman varlığına, limanlara ve yoğun uluslararası ticaret akışına sahip bölgeler olduğundan, zararlının giriş yapma olasılığı artmaktadır. Literatürde, *A. glabripennis*'in yayılımında ambalaj ahşabı ve odun ürünlerinin kritik rol oynadığı belirtilmektedir (Haack vd., 2010; Hérard vd., 2009). Bu nedenle, özellikle liman çevresinde ve ticaret yolları üzerindeki bölgelerde karantina ve izleme çalışmalarına öncelik verilmelidir.

Her ne kadar Tablo 4'te yüksek riskli alanların oranı %0.41 gibi düşük görüne de bu alanların biyolojik çeşitlilik açısından zengin, kentsel peyzaj ve ormanlık alanlarla çakıştığı düşünülürse, ekolojik ve ekonomik tehdit potansiyelleri oldukça yüksektir. Bu nedenle aktif izleme, entomolojik tuzaklarla erken uyarı, kamu bilgilendirme çalışmaları ve ithal ahşap ürünlerin kontrolü gibi entegre biyogüvenlik önlemleri önerilmektedir (Haack vd., 2010; Tobin vd., 2014).