



Popillia japonica

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Popillia japonica

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Destek: TUBİTAK 223 O 260

Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]

Kurum: [Harran Üniversitesi]

Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Popillia japonica Newman, yaygın olarak Japon böceği adıyla bilinen ve Scarabaeidae familyasına ait olan bir böcek türüdür. Doğal yaşam alanı Japonya ve Rusya'nın uzak doğusu olan bu tür, 1916'da Amerika Birleşik Devletleri'ne giriş yaptıktan sonra dünya çapında istilacı bir zararlı haline gelmiştir. Türkiye'de henüz tespit edilmemiş olmakla birlikte, iklim uygunluğu ve geniş konukçu spektrumu nedeniyle önemli bir potansiyel tehdit oluşturmaktadır.

Biyolojisi

Popillia japonica erginleri 8-11 mm uzunluğunda, oval şekilli böceklerdir. Baş ve göğüs kısmı metal örtüleri ise bakır-kahverengi renktedir (Shanovich vd., 2019; Vittum, 1986). Vücut kenarlarında beş çift beyaz kıl demeti ve karın ucunda iki beyaz leke bulunur. Fleming (1972) tarafından detaylı olarak incelenen yaşam döngüsü, yumurta, üç larva evresi, pupa ve ergin aşamalarından oluşur. Ergin böcekler haziran sonu-temmuz başında topraktan çıkar ve yaklaşık 30-45 gün yaşar (Fleming, 1972). Dişiler yaşamları boyunca 40-60 adet yumurta bırakır ve bu yumurtalar yaklaşık iki hafta sonra açılır. Larvalar toprakta kök sisteminde beslenirler ve üç larva evresinden geçerek gelişimlerini tamamlar. Potter ve Held (2002) çalışmalarında, türün çoğu bölgede yılda bir döl verdiğini, ancak soğuk bölgelerde yaşam döngüsünün iki yıla uzayabileceğini belirtmiştir. Larvalar sonbaharda toprağın 20-25 cm derinliğine inerek kışı geçirir ve ilkbaharda yeniden aktif hale gelerek pupa haline gelir. Erginler 300'den fazla bitki türünde beslenebilen polifag türlerdir ve özellikle asma, gül, meyve ağaçları ve çim bitkilerini tercih ederler (Potter ve Held, 2002).

Zararı

Popillia japonica'nın neden olduğu zarar hem ergin hem de larva dönemlerinde görülür. Ergin böcekler yaprakları iskeletleştirerek beslenirler ve yalnızca damar yapısını bırakırlar. Fleming (1972) araştırmasında, erginlerin grup halinde beslenerek bir şeftali ağacını 15 dakikada tamamen yapraklarından soyabildiğini kaydetmiştir. Larva dönemleri ise çim kökleriyle beslenip çim alanlarda ciddi hasarlara neden olur (Fleming, 1972). Potter ve Held (2002) çalışmasında, soyadaki zararın özellikle golf sahaları, parklar ve konut bahçelerinde yoğun olduğunu belirtmiştir (Potter ve Held, 2002). Üzüm bağlarında yapılan araştırmalarda, yoğun böcek saldırılarının %30-35'ten fazla yaprak kaybına neden olduğunda kalite parametrelerinde olumsuz etkiler görüldüğü tespit edilmiştir (Straubinger vd., 2023). Ayrıca böceklerin beslenme yaraları, ikincil fungal enfeksiyonlar için giriş kapısı oluşturur ve bitkinin genel direncini azaltır (Shanovich vd., 2019).

Ekonomik Kayıplar

Popillia japonica'nın ekonomik etkileri son derece ciddi boyutlardadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yıllık mücadele maliyetinin 460 milyon doları aştığı ve bunun yarısından fazlasının larva zararından kaynaklandığı bildirilmiştir (G. R. MacLeod vd., 2024). İtalya'da üzüm bağlarında yapılan araştırmalarda, böcek istilasının hektar başına ortalama 2.727 Euro net gelir kaybına neden olduğu tespit edilmiştir (Straubinger vd., 2023). Bu kaybın yaklaşık üçte ikisini artan işçilik maliyetleri oluştururken, verim kaybı ve ek mücadele giderleri diğer önemli faktörlerdir. Oregon'da yapılan ekonomik risk analizinde, böceğin eyalet geneline yayılması durumunda toplam ekonomik etkinin 34 milyon doları aşabileceği öngörülmüştür (Frank, 2016). Avrupa Birliği için yapılan değerlendirmelerde, tam bir istila durumunda yıllık zarar maliyetinin 30 milyon ile 7,8 milyar Euro arasında değişebileceği tahmin edilmektedir (Straubinger vd., 2022). Kanada'da British Columbia eyaletinde, böceğin yerleşmesi durumunda 25 milyon dolar yıllık kayıp öngörülmektedir. Çim alanlarında ise yalnızca larva zararının yıllık 234 milyon dolar kayba neden olduğu, bunun 78 milyon dolarının mücadele maliyeti, 156 milyon dolarının ise hasar gören çim alanlarının yenilenmesi maliyeti olduğu bildirilmiştir.

Popillia japonica, Türkiye'de henüz tespit edilmemiş bir türdür ve ülkemizin Bitki Karantinası Yönetmeliği'nde karantina zararlısı olarak yer almaktadır. EPPO Global Database kayıtlarına göre, türün dünya

dağılımında Türkiye bulunmamaktadır. Ancak iklim uygunluk modellemesi çalışmaları, Akdeniz iklim kuşağının böceğin gelişimi için elverişli olduğunu göstermektedir

Popillia japonica, geniş konukçu spektrumu, yüksek çoğalma kapasitesi ve önemli ekonomik kayıplara neden olma potansiyeli nedeniyle Türkiye için ciddi bir tehdit oluşturan istilacı bir türdür. Dünya genelindeki deneyimler, türün girişi durumunda eradikasyonun son derece zor olduğunu ve önleyici tedbirlerin kritik önem taşıdığını göstermektedir. Bu bağlamda, sıkı sınır kontrolleri, ithal bitki materyallerinin dikkatli incelenmesi, erken uyarı sistemlerinin kurulması ve survey çalışmalarının yoğunlaştırılması hayati önem taşımaktadır. Türün potansiyel girişine karşı hazırlık kapsamında, biyolojik mücadele ajanları (*Tiphia vernalis*, *Istocheta aldrichi* gibi), entomopatojen nematodlar ve entegre zararlı yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Türkiye'nin tarımsal üretim çeşitliliği ve iklim koşulları dikkate alındığında, *P. japonica*'nın erken tespiti ve hızlı müdahale kapasitesinin sürdürülmesi, ülkemiz tarımının sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

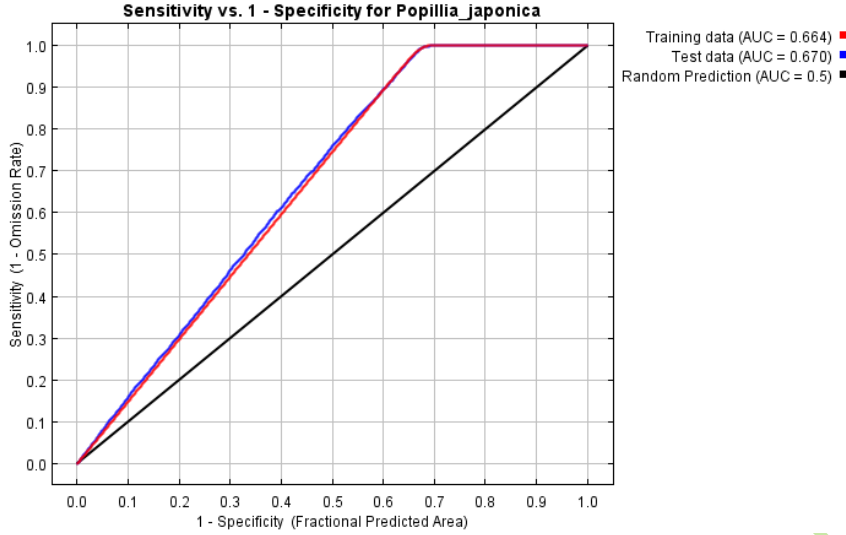
Popillia japonica'nın ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Popillia japonica* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/299669201>)

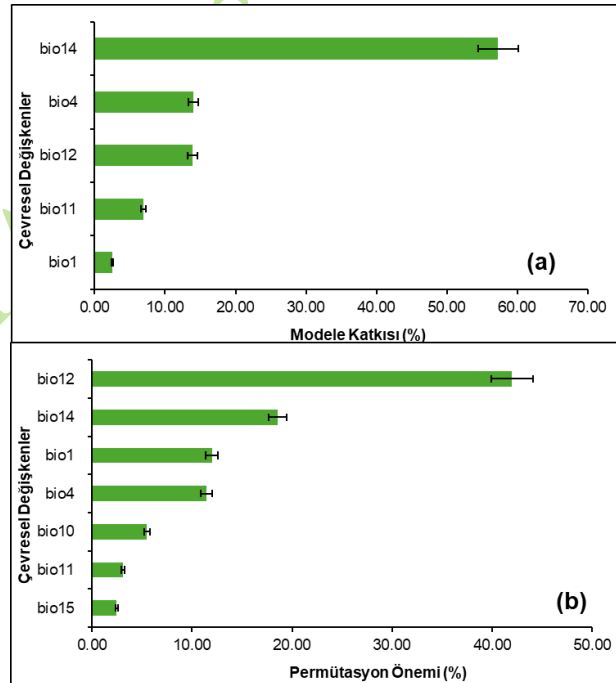
Zararının Türkiye'ye Giriş Riski, Etkileyen Faktörler Ve Mekânsal Dağılımı

MaxEnt modeli, *Popillia japonica*'nın potansiyel giriş riskini yüksek doğrulukla tahmin etmiştir. Modelin ROC eğrisi altındaki alan (AUC) değeri, modelin rastgele tahmine kıyasla oldukça üstün performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu yüksek model başarımı, kullanılan çevresel değişkenlerin türün potansiyel dağılımı üzerindeki etkisini güvenilir biçimde yansıttığını göstermektedir (Şekil 2).



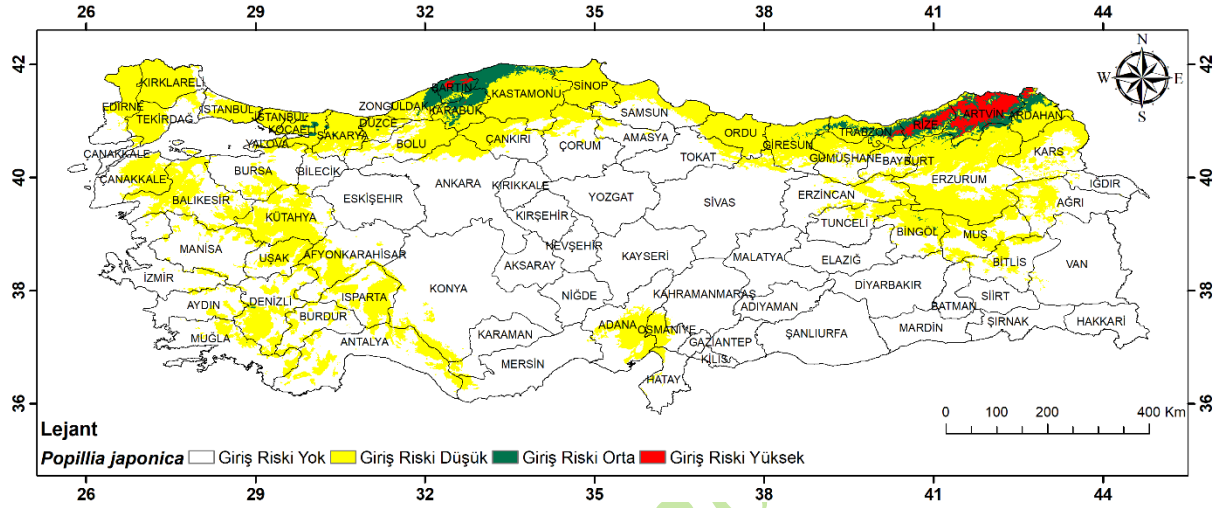
Şekil 2. *Popillia japonica*'nın Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

MaxEnt modeline göre en yüksek katkı oranı bio14 (en kuru ayın yağışı) değişkenine (%57.27) aittir. Bu değişkeni sırasıyla bio4 (sıcaklık mevsimselliği) (%14.06), bio12 (yıllık toplam yağış) (%13.93), bio11 (en soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı) (%6.98) ve bio1 (yıllık ortalama sıcaklık) (%2.54) izlemiştir (Şekil 3a). Permütasyon önemine göre ise en belirleyici değişken bio12 (%41.97) olup bunu bio14 (%18.57), bio1 (%11.97), bio4 (%11.44) ve bio10 (%5.51) izlemiştir (Şekil 3b). Bu sonuçlar, *P. japonica*'nın potansiyel giriş alanlarını özellikle sıcaklık ve yağış rejimlerine bağlı olarak seçtiğini göstermektedir. Nitekim bu türün yayılımında nemli bölgelerin baskın rol oynadığı, literatürde de vurgulanmıştır



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

MaxEnt modeline göre *P. japonica*'nın Türkiye'deki olası giriş riski dağılımı büyük ölçüde sınırlı bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Model tahminlerine göre en yüksek giriş riski, Ardahan'ın küçük bir kesimi, Artvin ve Rize illerinin tamamı ile Bartın'da bazı lokal alanlarda gözlemlenmiştir. Bu bölgeler, nemli iklim koşullarının hâkim olduğu ve doğal bitki örtüsünün tür için uygun mikro habitatlar sağladığı alanlardır. Aynı zamanda bu bölgeler Gürcistan ve Karadeniz üzerinden doğal ya da insan kaynaklı taşınım yollarına da açıktır. Diğer yandan, model Türkiye'nin büyük kısmında ya hiç risk olmadığını ya da düşük düzeyde risk bulunduğunu göstermiştir. Bu sonuç, yüksek riskin sadece sınırlı ekolojik niş alanlarıyla örtüştüğünü ve bu bölgelerde dikkatli biyogüvenlik uygulamalarının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. *Popillia japonica*'nın Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

Popillia japonica'nın Türkiye'deki potansiyel giriş riski değerlendirmesi sonucunda, alanların büyük çoğunluğunun risk taşımadığı belirlenmiştir. Giriş riski olmayan alanlar, toplam 559.010 km² ile Türkiye yüzey alanının yaklaşık %71.69'unu kapsamaktadır. Bu alanlar türün biyolojik ve ekolojik gereksinimlerini karşılamayan veya iklimsel olarak uygun olmayan bölgeleri temsil etmektedir. Düşük giriş riski taşıyan alanlar 201.284 km² ile %25.81 oranındadır ve bu bölgeler sınırlı düzeyde uygun çevresel koşullara sahiptir. Orta düzeyde giriş riski bulunan alanlar 13.738 km² olup toplam alanın %1.76'sını oluşturmakta, bu da türün yerleşimi için potansiyel ama henüz sınırlı tehdit barındıran bölgeleri göstermektedir (Tablo 1).

En dikkat çeken sonuç ise, yüksek giriş riski altındaki alanların yalnızca 5.699 km² gibi küçük bir alanı kapsaması (%0.73). Bu küçük ancak kritik alanlar, türün başarılı bir şekilde yerleşebileceği ve yayılabileceği en uygun çevresel koşullara sahip bölgelerdir. Bu nedenle, bu bölgeler özel izleme ve karantina önlemleri açısından önceliklendirilmelidir.

Tablo 1. *Popillia japonica*'nın Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları

Risk Kategorisi	Alan (km ²)	Alan (%)
Giriş Riski Yok	559010	71.69
Giriş Riski Düşük	201284	25.81
Giriş Riski Orta	13738	1.76
Giriş Riski Yüksek	5699	0.73

Popillia japonica'nın Türkiye'deki potansiyel giriş riski değerlendirmesi, türün geniş coğrafi alanlarda düşük düzeyde risk taşıdığını, ancak sınırlı bazı bölgelerde ciddi tehdit oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek risk altında olan alanların ülke yüzölçümünün yalnızca %0.73'ünü oluşturması, yayılımın henüz sınırlı olduğunu göstermektedir. Ancak bu küçük alanlar, iklimsel ve çevresel olarak tür için oldukça elverişli koşullara sahiptir ve istilanın merkez üssü haline gelebilir. Bu nedenle, erken uyarı sistemleri ve biyogüvenlik önlemleri özellikle bu bölgelerde güçlendirilmelidir. Ayrıca düşük ve orta riskli alanlarda da potansiyel yayılım göz önünde bulundurularak izleme faaliyetleri sürdürülmelidir.

TÜBİTAK 223 O 260 DOKÜMANI