



## *Solenopsis invicta*

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

## *Solenopsis invicta*

---

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

*Destek: TUBİTAK 223 O 260*

*Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]*

*Kurum: [Harran Üniversitesi]*

---

## Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Kırmızı ithal ateş karıncası (*Solenopsis invicta*, RIFA) dünyadaki en yıkıcı istilacı böceklerden biridir. Hem tarım hem de kentsel ekosistemlerde koloni kurarak yerli biyoçeşitliliği, altyapıyı ve insan sağlığını olumsuz etkiler. Aşağıda türün temel biyolojik özellikleri, verdiği zararlar, hesaplanan ekonomik kayıplar ve Türkiye açısından taşıdığı olası riskler özetlenmiştir. Güney Amerika kökenli olan *S. invicta*, 1930'lardan itibaren ABD'nin güney eyaletlerine, ardından Karayipler, Çin, Avustralya ve 2023'te ilk kez Sicilya üzerinden Avrupa'ya yayılmıştır (Gunawardana, 2014; Menchetti vd., 2023). Kolonilerindeki yüksek işçi sayısı, hızlı üreme kapasitesi ve hem karada hem de su baskınında hayatta kalmalarını sağlayan "sal" oluşturma davranışı istilasını kolaylaştırır. İklim modelleri, Akdeniz kuşağının önemli bölümlerinin tür için elverişli olduğunu göstermektedir (Bragard vd., 2023; Morrison vd., 2004).

### Biyolojisi

*Solenopsis invicta* kolonileri monojen (tek kraliçe) ve polijen (çok kraliçe) formda kurulabilir; polijen koloni yoğunlukları hektara 500 yuva düzeyine ulaşabilir. İşçiler polimorfiktir (2–6 mm), baş kapsülü genişliği 0.7–1.5 mm arasındadır. İdeal sıcaklıkta (24–30 °C) yumurtadan ergine gelişim ~30 gün sürer; dişi kraliçeler günde 1 500–5 000 yumurta bırakabilir ve 6–7 yıl yaşayabilir. Kraliçe eşeyleri kanatlı halde 2–5 km uçuş yaparken, sel baskınlarında "karınca salı" oluşturarak on kilometrelik taşınımaya katılır (Bragard vd., 2023; Chan ve Guénard, 2020; Dioguardi vd., 2024; Gunawardana, 2014; X. Wang vd., 2023).

### Zararı

*Solenopsis invicta* üç ana ekseninde zarar üretir. Tarımda fide köklerini kemirerek pamuk, mısır ve turuncgil fidanlarında kuşaklama yani "girdling" zararı ile ölüm riski yaratır; örneğin ABD Güneydoğu'sunda fide kayıpları %15–50 arasında rapor edilmiştir. Biyoçeşitliliği baskılayarak yerli karınca ve omurgasız popülasyonlarını azaltır; Alabama'da omurgasız çeşitliliğinde %30'a varan düşüş bildirilmiştir. İnsan sağlığı üzerinde ise yılda nüfusun %30'unun sokulduğu, %0.5–2 oranında anafilaksi gelişebildiği tespit edilmiştir. Elektrik trafoları, sulama sistemleri ve altyapı ekipmanlarına giren işçiler kısa devre ve yangın riskini de artırır (Adams vd., 1977; Chan ve Guénard, 2020; Gutrich vd., 2007; Lard vd., 2002; Vinson, 2021; WANG vd., 2019; X. Wang vd., 2023).

### Zararı

Güney ABD'de kırmızı ithal ateş karıncasının yıllık maliyeti 5–6 milyar USD düzeyindedir; bu kayıp büyük ölçüde tarımsal verim azalması, sağlık hizmeti harcamaları ve altyapı onarımlarından kaynaklanmaktadır. Texas eyaletinde türün yarattığı yıllık ekonomik yük yaklaşık 670 milyon USD olup, konutlarda insektisit kullanım maliyetleri, tarla verim kayıpları ve okul binalarının altyapı tamiri başlıca kalemleri oluşturmaktadır. Hawaii'de ateş karıncalarının maliyeti yılda 211 milyon USD'ye ulaşmakta; bu rakam hane halkı zararları, turizm kayıpları ve kamu harcamaları nedeniyle oluşmaktadır. Avustralya için yapılan projeksiyonlar, 2040'lara gelindiğinde kırmızı ithal ateş karıncasının tarım, çevre ve sağlık sektörlerinde yol açacağı yıllık ekonomik kaybın 2,5 milyar USD civarında gerçekleşeceğini öngörmektedir (Adams vd., 1977; Angulo vd., 2022; Gutrich vd., 2007; Jemal ve Hugh-Jones, 1993; Yang vd., 2010).

Türkiye'de henüz yerleşik koloni raporu olmamakla birlikte İzmir, Mersin ve İskenderun limanlarında konteyner trafiği yoluyla giriş riski yüksektir. İklim modelleri, Ege, Akdeniz kıyıları, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu'nun tür için "yüksek derecede uygun" olduğunu göstermektedir. Akdeniz'in Sicilya hattı, Antalya–Mersin rotası üzerinden taşınım koridoru oluşturabilir. Olası etkiler arasında stratejik ürünlerde (pamuk, mısır, turuncgil, zeytin) fide kayıpları, sulama altyapısında arızalar ve tıbbi acil başvurularda artış yer alır; Asya-Pasifik verilerine göre anafilaksi oranı %0.5–2.8 bandındadır (Ascunce vd., 2011; D. Li vd., 2023; Morrison vd., 2005).

*Solenopsis invicta*'nın yüksek üreme gücü, sosyo-ekolojik esnekliği ve insan aracılı taşınımı, Türkiye'de tarım, altyapı ve halk sağlığı için hızlanan bir tehdit oluşturmaktadır. Erken uyarı ve hızlı müdahale sistemleri,

liman-fide girişlerinde sıkı karantina, feromon tuzakları ve kamu-özel iş birliği ile entegre mücadele stratejileri geliştirilmelidir.

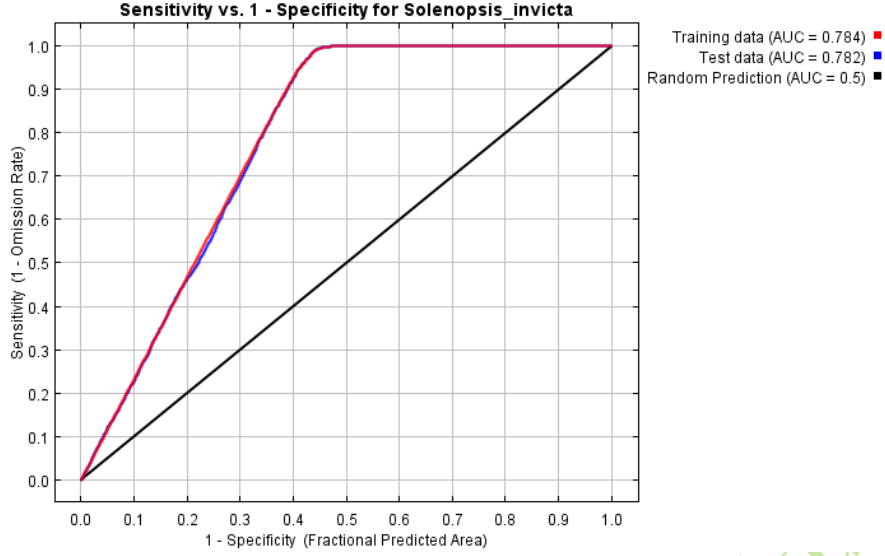
*Solenopsis invicta*'nın ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Solenopsis invicta* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/287867622>)

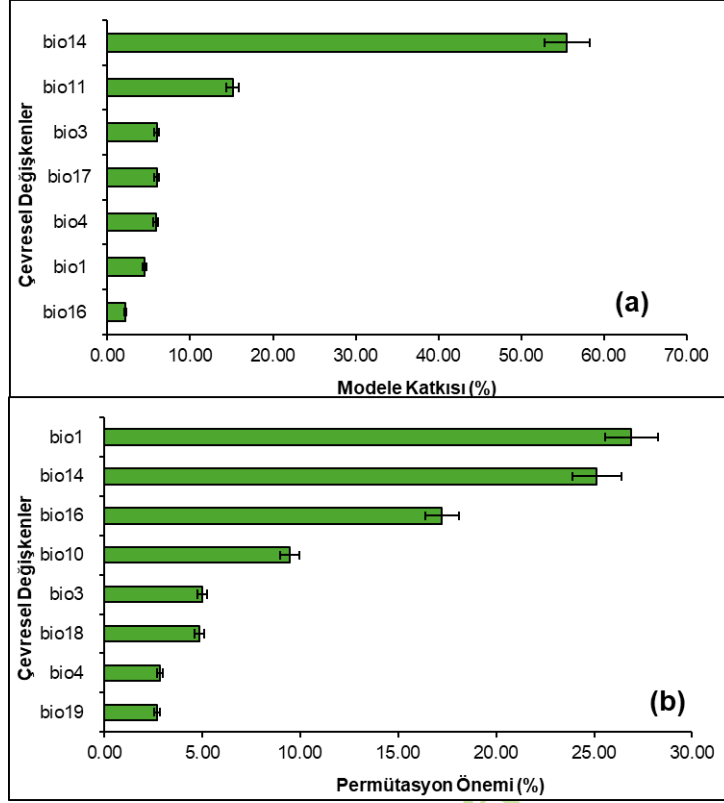
## Zararının Türkiye'ye Giriş Riski, Etkileyen Faktörler Ve Mekânsal Dağılımı

MaxEnt modelinin tahmin doğruluğunu gösteren Şekil 2, modelin yüksek performansla çalıştığını ortaya koymuştur. Modelin AUC değeri yüksek olup, modelin rastgele bir tahminle değil, çevresel değişkenlere dayalı anlamlı ve güvenilir bir şekilde giriş riski tahmin ettiği görülmektedir. Bu durum, modelin güvenilirliğini ve elde edilen mekânsal dağılımların doğruluğunu desteklemektedir.



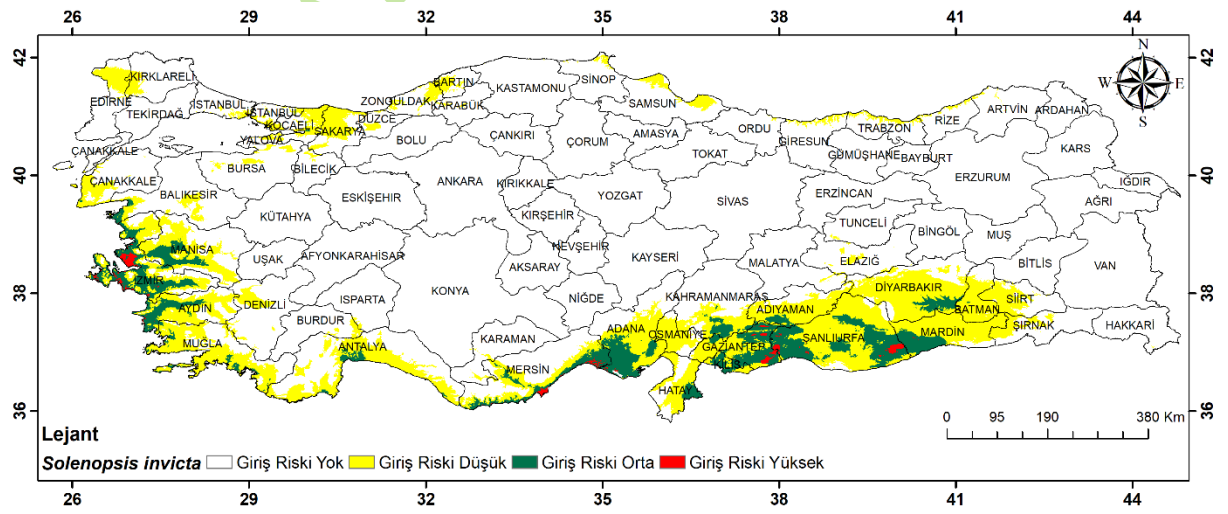
**Şekil 2. *Solenopsis invicta*'nın Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu**

Şekil 3a ve 3b'de yer alan çevresel değişkenlerin modele katkı ve permütasyon önem analizlerine göre; modele katkı açısından en yüksek değeri bio14 (en kurak aydaki yağış) %55.55 ile göstermiştir. Bunu %15.12 ile bio11 (en soğuk çeyreğin ortalama sıcaklığı), %5.97 ile bio4 (sıcaklık mevsimselliği) ve %5.97 ile bio3 (izotermalite) takip etmiştir. Permütasyon önem analizine göre ise bio1 (yıllık ortalama sıcaklık) %26.91 ile en yüksek etkiye sahipken, onu bio10 (en sıcak çeyreğin ortalama sıcaklığı) %23.47, bio16 (en yağışlı çeyreğin yağışı) %17.24 ve bio17 (en kurak çeyreğin yağışı) %8.18 takip etmektedir. Bu sonuçlar, *S. invicta*'nın giriş riskini belirlemede özellikle yağış rejimi ve sıcaklıkla ilgili değişkenlerin etkili olduğunu göstermektedir.



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

Şekil 4'te yer alan mekânsal dağılım haritası, *S. invicta* için yüksek giriş riskinin Şanlıurfa, Gaziantep, Adana, Mersin ve İzmir illerinin bazı lokal kıyı alanlarında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu bölgeler aynı zamanda yoğun tarımsal üretimin yapıldığı ve sulama altyapısının gelişmiş olduğu alanlardır. Bu durum, türün yerleşimi ve yayılımı için uygun habitat koşullarının bulunduğunu düşündürmektedir. Özellikle narenciye, pamuk, zeytin ve sebze tarımı yapılan alanlarda, bu türün potansiyel yerleşimi tarımsal üretimde önemli zararlar doğurabilir. Bu nedenle, bu alanlarda biyogüvenlik önlemlerinin artırılması önerilmektedir.



**Şekil 4. *Solenopsis invicta*'nın Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı**

Tablo 1'de sunulan giriş riski kategorilerine göre Türkiye'nin %81.71'lik kısmında giriş riski bulunmamaktadır. Ancak, %14.03'lük alan düşük, %4.02'lik alan orta ve %0.24'lük (1909 km<sup>2</sup>) alan yüksek giriş riski altında yer almaktadır. Bu yüksek riskli alanlar görece küçük olmasına rağmen, söz konusu bölgelerin tarımsal açıdan stratejik öneme sahip olması, potansiyel etkilerini ciddi hale getirmektedir.

**Tablo 1. *Solenopsis invicta*'nın Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları**

Risk Kategorisi	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Giriş Riski Yok	637126	81.71
Giriş Riski Düşük	109382	14.03
Giriş Riski Orta	31314	4.02
Giriş Riski Yüksek	1909	0.24

Bu bulgular, özellikle kıyı bölgelerdeki sıcak ve nemli iklim koşullarının *S. invicta* için uygun habitatlar oluşturduğunu ve bu bölgelerde giriş riskinin daha dikkatli izlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Tarımsal üretimle doğrudan ilişkili olan bu bölgelerde, girişin erken tespiti ve önlenmesi, ekonomik kayıpların önlenmesi açısından kritik önemdedir.

TÜBİTAK 223 O 260 Dökümanı