



## *Bactrocera minax*

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

## *Bactrocera minax*

---

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

*Destek: TUBİTAK 223 O 260*

*Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]*

*Kurum: [Harran Üniversitesi]*

---

## Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

*Bactrocera minax*, turunçgillerin tek döl veren oligofag bir zararlısıdır; olgun meyvede larvalar iç beslenme yoluyla meyvede erken olgunlaşma ve meyve dökümüne neden olarak %35–75'e varan verim kayıplarına yol açmaktadır (Rashid vd., 2021).

### Biyolojisi

*Bactrocera minax* (Enderlein, 1920), Diptera: Tephritidae familyasından, yalnızca Rutaceae (özellikle Citrus türleri) konukçularında beslenen univoltin bir meyve sineğidir. Dişi bireyler Haziran–Temmuz aylarında genç turunçgil meyvelerinin kabuğu altına uzun ovipozitörleriyle yumurta bırakır; yumurta kuluçka süresi 1–5 gün, larva evresi 52–72 gün (ortalama 63 gün) sürer. Üç larva dönemi sonunda olgun larva meyveden düşerek toprağa gömülür, 160–170 günlük kış diyapozu sonrası nisan-mayıs aylarında ergin sineğe dönüşür. Yetişkin erginler 1–3 ay canlı kalır. Hem dişi hem erkekler başlangıçta nektar, fumajin artıkları ve diğer tatlı kaynaklarla beslenerek üremeye hazırlanır (EPPO, 2025c; Rashid vd., 2021).

Türkiye'de *B. minax*'ın tarımsal üretim alanlarında yerleşik popülasyonu bulunmamaktadır. EPPO veri tabanına göre 2016'dan beri Türkiye, *B. minax*'ı karantina zararlıları listesinde tutmaktadır; dolayısıyla ithal turunçgil materyallerinde sıkı karantina ve resmi kontrol önlemleri uygulanmaktadır.

### Zararı

Ergin dişi tarafından bırakılan yumurta izleri zamanla meyve kabuğunda kahverengi nekrotik lekeler oluşturur; yumurtadan çıkan larvalar meyve iç dokusunu galeriler açarak tüketir. Bu iç beslenme, meyvede erken kırmızımsı-sarı renk değişimine, yumuşaklığa ve meyve dökümüne yol açar. Larvalı meyveler dışarıdan bakıldığında yumurta deliklerinin çevresinde çürüme lekeleri taşır. Yoğun bulaşmalarda meyveler tamamen kullanılamaz hâle gelir, fotosentez ve depo organları zarar görmüş ağaçların verimi dolaylı olarak azalır (CABI, 2020b).

### Ekonomik Kayıplar

2008'de Çin'in Guangyuan, Sichuan bölgesindeki ani popülasyon patlamalarında yaklaşık 200 milyon USD'lik kayıp yaşanmış; 1 milyon ton portakal tüketilemez hâle gelmiştir (Fan, 2002; Xia vd., 2018; YU-AN, 1989). Himalayalar'ın yüksek rakımlı bahçelerinde larvalı turunçgillerde %35–75 aralığında ürün kayıpları bildirilmiştir. Aşırı bulaşmalar, hasatta %50–100'e varan meyve kayıplarına neden olarak üreticilerin doğrudan gelirini azaltır; dolaylı olarak ihracatta uygulanan karantina yasakları ve ek sertifikasyon maliyetleri de ekonomik yükü artırır (Adhikari vd., 2020; Dorji vd., 2006).

Türkiye'de yerleşik olmasa da karantina statüsü nedeniyle ithal ürünlerde muayene, feromon tuzaklarıyla izleme, kova-tuzak uygulamaları ve karantina sertifikasyon maliyetleri, üretici ve ihracatçıya ek %20–40 maliyet bindirebilir. Entegre zararlı yönetimi kapsamında alan sanitasyonu, düşen meyvelerin toplanıp imha edilmesi ve toprak işleme uygulamalarıyla popülasyon baskı altında tutulmaya çalışılmaktadır (CABI, 2020b; EPPO, 2025c).

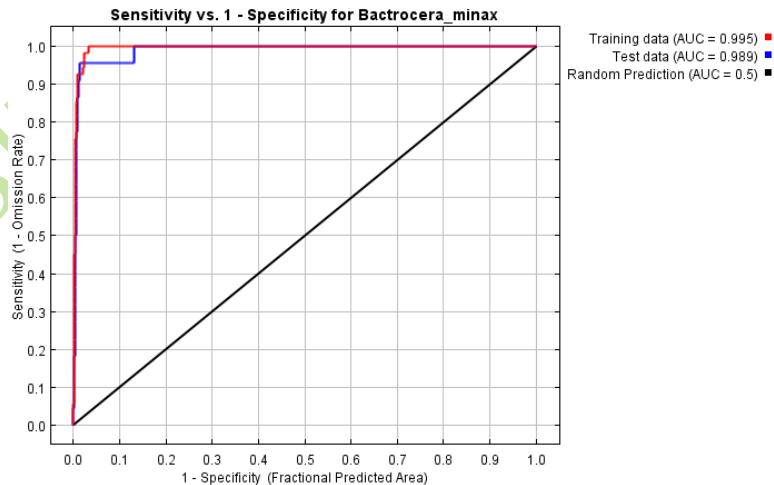
*Bactrocera minax*'ın ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şelil 1. *Bactrocera minax* (Kaynak: <https://pestsofbhutan.nppc.gov.bt/wp-content/uploads/2024/02/Picture2-1.png>)

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

MaxEnt modeli, *Bactrocera minax*'ın Türkiye'ye olası giriş riskini tahmin etmede yüksek güvenilirlik sergilemiştir. ROC eğrisi altındaki alan (AUC) değeri (0.99), modelin rastlantısal tahminlerin ötesine geçerek çevresel değişkenlerle uyumlu mekânsal örüntüler sunduğunu göstermektedir (Şekil 2).

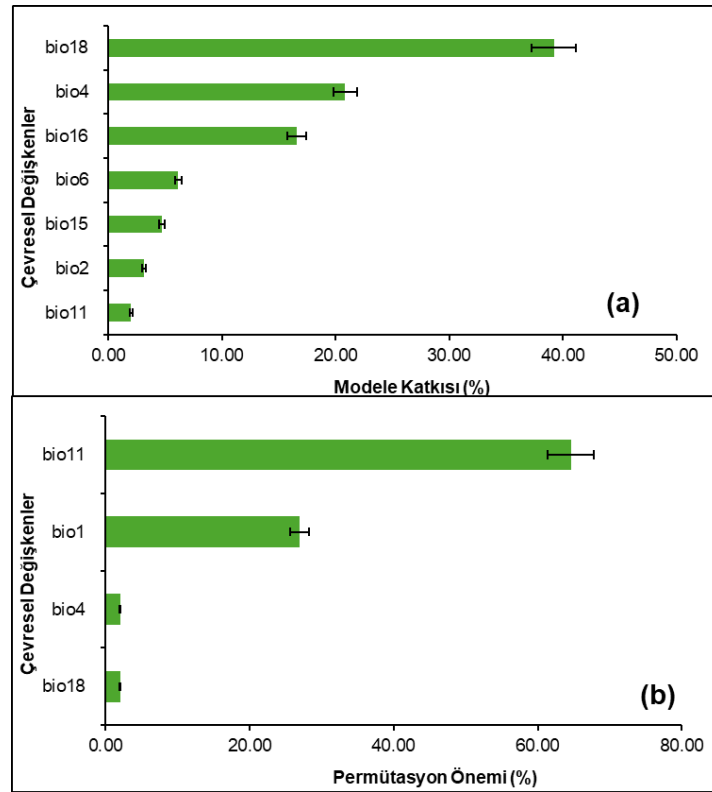


### Şekil 2. *Bactrocera minax*'ın Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

Modelde kullanılan çevresel değişkenler içerisinde en yüksek katkı %39.19 ile bio18 (en sıcak çeyrekteki yağış) tarafından sağlanmıştır. Bunu %20.82 ile bio4 (sıcaklık mevsimselliği) ve %16.60 ile bio16 (en nemli çeyrekteki

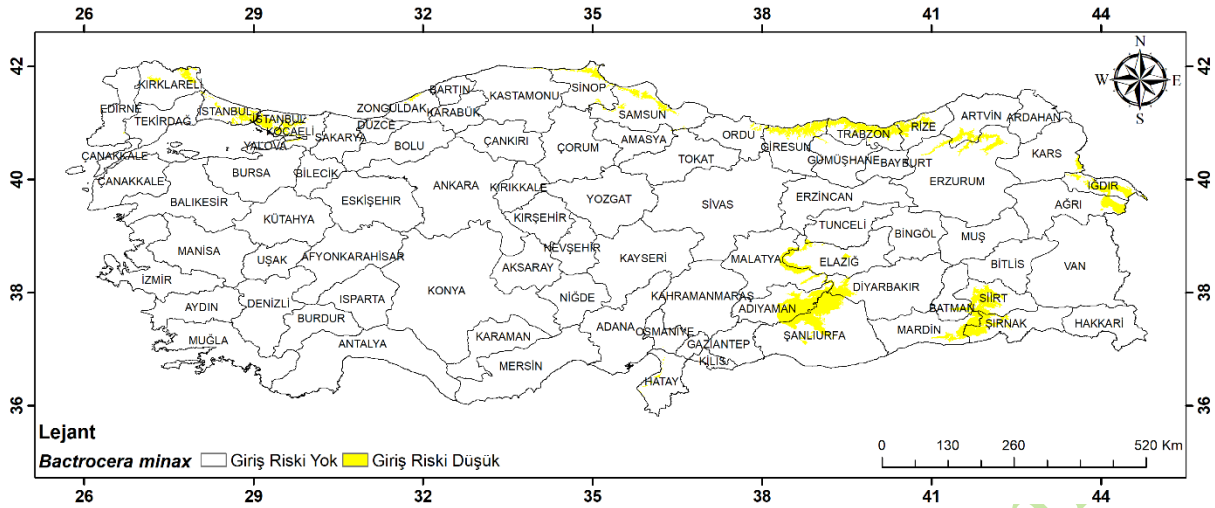
yağış) izlemiştir. Diğer dikkat çeken değişkenler arasında bio6 (en soğuk ayın sıcaklığı, %6.13) ve bio15 (yağış mevsimselliği, %4.68) yer almaktadır (Şekil 3a). Bu bulgular, zararlının yaşam döngüsünün özellikle yağış dağılımı ve sıcaklık değişkenliği gibi iklimsel faktörlere duyarlı olduğunu göstermektedir.

Permütasyon önemine göre model performansını en çok etkileyen değişkenler sırasıyla bio1 (yıllık ortalama sıcaklık, %62.25), bio3 (izotermalite, %19.23) ve bio19 (en soğuk çeyrekteki yağış, %5.19) olmuştur (Şekil 3b). Bu değişkenlerin etkisi, zararlının habitat uygunluğu üzerinde sıcaklık dengesinin ve mevsimsel yağış desenlerinin belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.



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

Modelin mekânsal tahminine göre, *B. minax*'ın Türkiye'de yüksek veya orta riskli hiçbir alanı bulunmamaktadır. Şekil 4'te gösterildiği üzere, Türkiye'nin %97.07'si "giriş riski yok" kategorisinde yer almakta, yalnızca %2.93'lük (22.828 km<sup>2</sup>) bir alan düşük giriş riski taşımaktadır. Düşük riskli bu alanlar daha çok Türkiye'nin doğu Karadeniz dağlık kesimlerinde (Artvin, Rize çevresi) ve lokal olarak Doğu Anadolu'nun yüksek rakımlı bölgelerinde yer almaktadır.



Şekil 4. *Bactrocera minax*'ın Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

Tablo 1'e göre, *B. minax* için yapılan modellemede Türkiye topraklarının çok büyük bir kısmı, yani 756.903 km<sup>2</sup>'lik alan (%97.07) "giriş riski yok" kategorisinde sınıflandırılmıştır. Bu sonuç, zararlının iklimsel ve çevresel toleranslarının Türkiye'nin genel ekolojik yapısıyla büyük ölçüde uyummadığını göstermektedir. Model, bu türün geniş alanlara yayılma potansiyelinin düşük olduğunu ortaya koymuştur. Buna karşılık, yalnızca 22.828 km<sup>2</sup>'lik (%2.93) sınırlı bir alan düşük giriş riski kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu alanlar, Şekil 36'daki dağılım haritasıyla uyumlu olarak, özellikle Artvin, Rize ve Ardahan gibi Doğu Karadeniz ve kuzeydoğu Anadolu'nun yüksek rakımlı nemli bölgelerinde yer almaktadır. Bu alanların düşük riskli olması, zararlının Türkiye'ye yerleşme potansiyelinin şu aşamada çok sınırlı olduğunu göstermektedir. Modelde orta ve yüksek riskli herhangi bir alan bulunmamaktadır. Bu bulgu, *B. minax*'ın Türkiye'nin iklimsel koşullarına göre yalnızca çok sınırlı mikro habitatlarda geçici varlık gösterebileceğini, kalıcı popülasyon oluşturma riskinin ise şu anda bulunmadığını göstermektedir. Bu nedenle, ülke çapında yaygın bir tehdit söz konusu değildir; ancak düşük riskli bu hassas alanlarda sürekli izleme ve fidan/ürün ithalatına bağlı giriş yollarının denetlenmesi önemlidir.

Tablo 1. *Bactrocera minax*'ın Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları

Risk Kategorisi	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Giriş Riski Yok	756903	97.07
Giriş Riski Düşük	22828	2.93
Giriş Riski Orta	0	0.00
Giriş Riski Yüksek	0	0.00

Model tahminler, *B. minax*'ın Türkiye ekosistemleri açısından şu an için önemli bir yayılım veya yerleşme tehdidi oluşturmadığını ortaya koymaktadır. Türkiye'de orta ve yüksek riskli hiçbir alanın bulunmaması, zararlının iklimsel koşullara bağlı kısıtlı yayılım potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle yüksek katkı sağlayan bio18 (en sıcak çeyrekteki yağış) ve bio4 (sıcaklık mevsimselliği) değişkenleri, türün sıcaklık ve yağış rejimine oldukça duyarlı olduğunu ortaya koymaktadır. Yine bio1 (yıllık ortalama sıcaklık) değişkeninin yüksek permütasyon önemi, zararlının sıcaklık stabilitesine bağımlı bir gelişim sürecine sahip olduğunu

düşündürmektedir. Bu özellikler, zararlının Çin'in yüksek yağış alan subtropikal bölgelerine özgü yayılımı ile de uyumludur.

Türkiye'de düşük riskli alanlar sınırlı olup, çoğunlukla Artvin ve Rize gibi yüksek nemli ve dağlık doğu Karadeniz illeri ile sınırlıdır. Bu alanlarda kivi, fındık ve bazı çekirdekli meyve türleri üretilmektedir. *B. minax*, başta narenciye olmak üzere turunçgil türlerinde ciddi zararlara yol açtığı için (özellikle mandalina, portakal), bu illerde ticari narenciye üretiminin sınırlı olması, yayılım potansiyelini daha da azaltmaktadır.

Ancak zararlının iklim değişikliği ile birlikte potansiyel yayılım alanını artırdığı göz ardı edilmemelidir. Özellikle yıllık sıcaklık ortalamalarının yükselmesi ve yağış rejimlerinin değişmesi, ilerleyen yıllarda Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu gibi bölgeleri zararlının yerleşimi için daha uygun hale getirebilir. Ayrıca, bu türün konukçusu olan turunçgil ürünlerinin farklı bölgelere taşınması veya ithalat yoluyla getirilmesi, pasif taşınım riski yaratabilir. Bu nedenle, düşük riskli bölgelerde dahi, sınır kontrolleri ve ithalat denetimleri gibi önlemler önem taşımaktadır.

TÜBİTAK 223 O 260 Dokümanı