



Helicoverpa zea

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Helicoverpa zea

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Destek: TUBİTAK 223 O 260

Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]

Kurum: [Harran Üniversitesi]

Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Helicoverpa zea (Boddie, 1850), mısır koçan kurdu ya da pamuk kelebeği olarak bilinen Noctuidae familyasına ait polifag bir zararlıdır. Dünya genelinde 100'den fazla bitki türünde zarar yapar; Kuzey ve Güney Amerika'da yaygındır, Türkiye'de henüz kaydedilmemiş olup giriş ve yerleşme riski mevcuttur. *Helicoverpa zea*, Lepidoptera: Noctuidae familyasında yer alan ve larval dönemde mısır (*Zea mays*), pamuk (*Gossypium* spp.), domates (*Solanum lycopersicum*) gibi önemli tarım bitkilerinde iç ve dış yemeye bağlı kayıplar oluşturan bir türdür. Yarı saydam yumurtalar tek tek bitki örtüsüne bırakılır; larvalar gelişim süresince konak bitkinin meyve, çiçek ve yapraklarında beslenir. Erginler 30–47 mm kanat açıklığına sahip, kahverengi tonlu ve gündüz dinlenen, gece aktif kelebeklerdir (EPPO, 2025t; Reisig, 2022; F. Yang vd., 2019).

Biyolojisi

Helicoverpa zea'da döl sayısı iklim koşullarına bağlı olarak yılda 2–6 arasında değişmektedir. Yumurtadan ergin evreye gelişim süresi 25–35 gün olup altı larva dönemi, 10–14 günlük pupa dönemi ve 7–10 gün ergin ömründen oluşur. Larvalar, konak bitkide iç çürüme tünelleri açarak beslenir; gelişimini tamamlayınca toprağa düşüp 5–15 cm derinlikte pupaya yatar. Kışlama, pupada diyapoz halinde

gerçekleşir ve soğuk iklimlerde kışlak popülasyonunu oluşturur (Barbosa vd., 2016; Gross ve Rogers, 1995; Olmstead vd., 2016; Reisig, 2022).

Zararı

Larvalar mısır koçanının uç kısmındaki taneleri tüketerek hem doğrudan verimi hem de pazar değerini düşürür; pamukta çiçek tomurcukları ve küçük meyvelerde iç beslenme yapar; domateste meyve içinden tüneller açar. Beslenen dokularda ikincil enfeksiyonlara yatkınlık artar; pamukta dökümler, mısırdaki koçan başında küf ve çürük oranı yükselir. Larvalar arasındaki kanibalizm nedeniyle genellikle koçanda tek birey beslenir, ancak tahribat yoğunluğu yüksekse ürün kaybı %10–25'e ulaşabilir (F. R. da Silva vd., 2020; Del Pozo-Valdivia vd., 2021; Röse ve Tumlinson, 2004; F. Yang vd., 2019).

Ekonomik Kayıpları

Helicoverpa zea, Kuzey Amerika'da tüm zararlılar arasında ikinci en önemli ekonomik kayba neden olan türdür. 1980'lerde *H. zea* ve yakın akrabası *H. virescens*'in yarattığı yıllık toplam zarar ve mücadele maliyeti 1 milyar ABD \$'ı aşarken, yalnız pamukta 2019'da yaklaşık 117 milyon \$ zarar ve kontrol maliyeti bildirilmiştir. Mısır koçan kurdu zararları, mısır ve pamuk üretiminde %5–15 verim düşüşüne yol açmakta, kaliteli tahıl ve lif kaybı hasarları artırmaktadır (B. P. Adams vd., 2016; Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Jaques Miret, vd., 2020a; EPPO, 2025t; Luttrell ve Jackson, 2012; Pomari-Fernandes vd., 2015; Reisig, 2022).

Helicoverpa zea, EPPO veritabanına göre Yeni Dünya'ya özgü olup Türkiye'de henüz tespit edilmemiştir. Ancak Türkiye'nin Akdeniz ve karasal iklimi, yaygın mısır, pamuk ve domates ekim alanları, türün yerleşmesine uygun ortam sunar. İthal fide, meyve, kesme çiçek ve toprakla gelen yumurta/larva taşınması olasıdır. Mevsimlik göç yeteneği yüksek olan erginler 200–400 km uçuş kapasitesine sahiptir; sınır bölgelerinden giriş riski mevcuttur. Karantina ve entegre zararlı yönetimi protokollerinin sıkı uygulanması; derin sürüm, tuzak bitkiler ve biyolojik mücadele ajanlarının kullanımı türün olası yayılımını azaltmada kritik önemdedir.

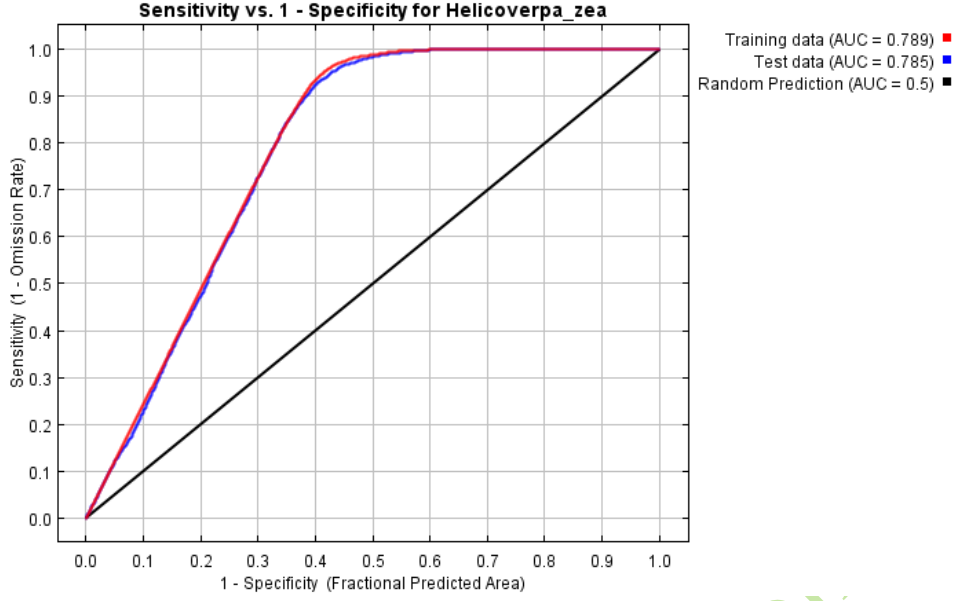
Helicoverpa zea'nin ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Helicoverpa zea* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/299723399>)

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

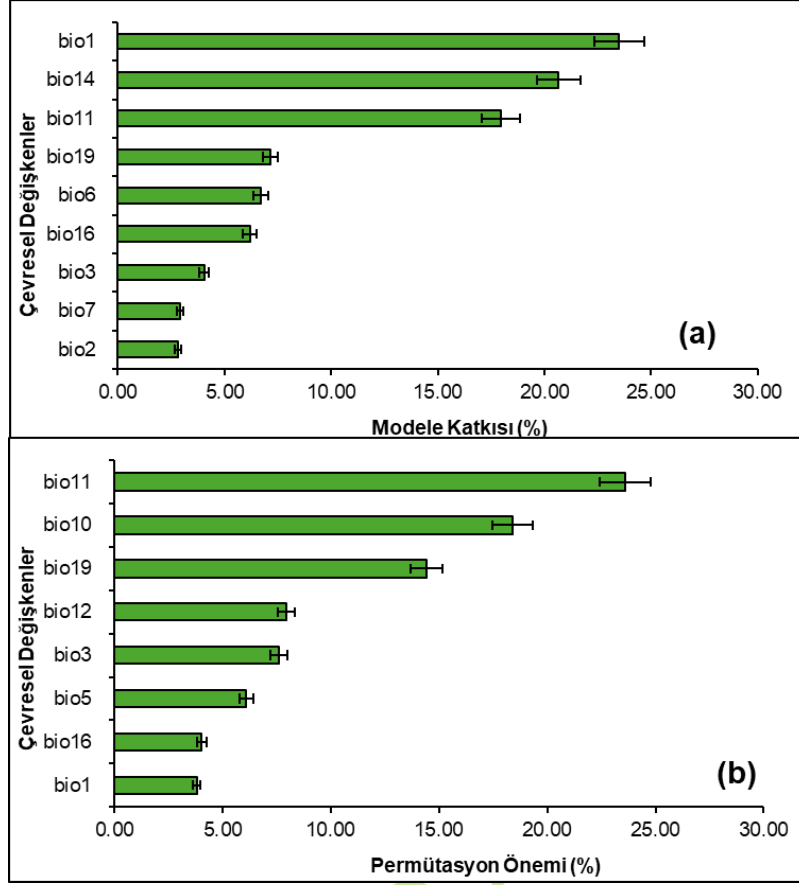
Şekil 2, MaxEnt modelinin *Helicoverpa zea*'nın Türkiye'ye giriş riskini tahmin etmedeki performansını göstermektedir. Modelin ROC eğrisi altında kalan alan (AUC) değeri oldukça yüksektir (0.80), bu da modelin güçlü ayırt ediciliğe sahip olduğunu ve rastgele bir tahmine kıyasla çok daha başarılı sınıflandırmalar yaptığını göstermektedir. Bu doğruluk düzeyi, türün iklimsel tercihleri ile Türkiye'deki mevcut çevresel değişkenlerin yüksek düzeyde örtüştüğünü, dolayısıyla modelin güvenilir giriş risk haritaları üretebildiğini ortaya koymaktadır.



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

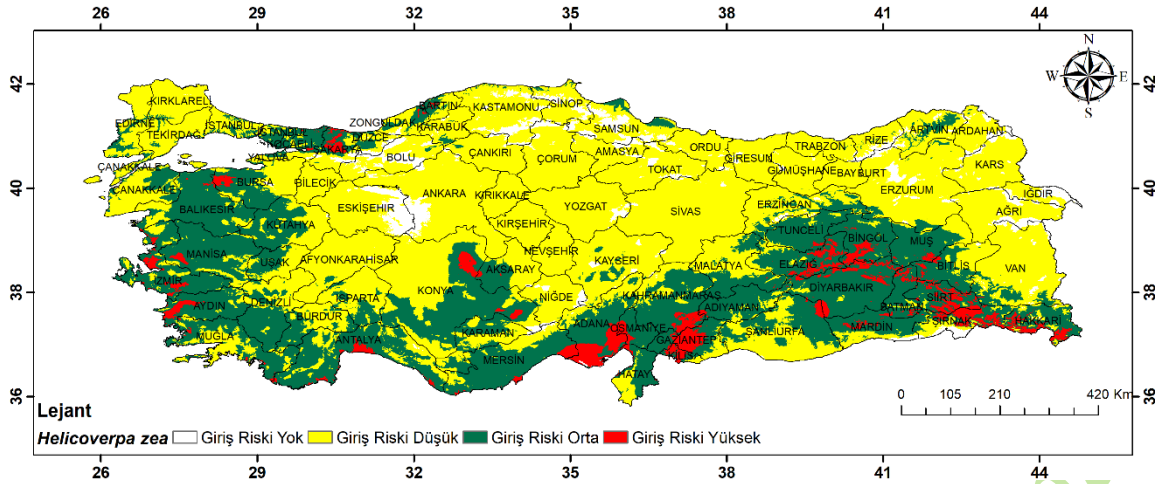
Şekil 3a ve 3b'de *H. zea* için modele dâhil edilen çevresel değişkenlerin katkı yüzdeleri ve permütasyon önemi yer almaktadır. Modele en fazla katkı yapan değişkenler arasında yıllık ortalama sıcaklık (bio1, %23.49), soğuk çeyrek ortalama sıcaklığı (bio11, %17.95) ve en kurak ayın yağışı (bio14, %20.66) yer almaktadır. Bu değişkenlerin yüksek katkısı, *H. zea*'nın sıcak ve nemli iklim koşullarını tercih ettiğini göstermektedir. Ayrıca bio19 (en soğuk çeyreğin yağışı) ve bio6 (en soğuk ayın minimum sıcaklığı) da önemli katkılar sağlamış ve bu durum pestin düşük sıcaklık toleransının da modelde hesaba katıldığını göstermiştir.

Permütasyon önemine bakıldığında, bio11 (%23.61) ve bio10 (%18.39) en kritik değişkenler olarak öne çıkmıştır. Bu sonuçlar, *H. zea*'nın kışlama ve gelişim dönemlerinde sıcaklık parametrelerine karşı oldukça hassas olduğunu ortaya koymaktadır. Tarımsal açıdan değerlendirildiğinde, bu değişkenlerin yüksek olduğu Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz gibi bölgelerde pamuk, domates, mısır gibi konukçu bitkilerin yaygın olması, pestin buralarda yerleşme ihtimalini artırmaktadır. Modelin çevresel değişkenlere verdiği önem derecesi, önleyici tarımsal stratejilerin belirlenmesinde kritik rol oynamaktadır.



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

Şekil 4, *H. zea*'nın Türkiye'deki potansiyel giriş riski dağılımını mekânsal olarak ortaya koymaktadır. Harita üzerinde yüksek giriş riski taşıyan alanlar kırmızı ile gösterilmiş olup, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Hakkari, Şırnak, Siirt, Batman, Mardin, Bitlis, Muş, Bingöl, Elazığ, Diyarbakır, Gaziantep), Doğu Akdeniz ve Batı Akdeniz kıyı şeridi (Adana, Osmaniye, Mersin, Antalya) ve Ege Bölgesi'nin güneybatı kesimleri (Muğla, Aydın, İzmir'in kıyı bölgeleri) yüksek riskli bölgeler olarak öne çıkmıştır. Bu alanlar aynı zamanda pamuk, mısır, domates ve biber gibi *H. zea*'nın başlıca konukçu bitkilerinin yoğun şekilde üretildiği tarımsal havzalardır. Ayrıca Marmara Bölgesi'nde Bursa, Sakarya ve Düzce illerinde sınırlı ancak dikkate değer lokal giriş riski alanları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, pestin sıcak ve nemli koşulları tercih ettiğini ve özellikle düşük rakımlı, sulanabilir tarım alanlarında yerleşim riskinin arttığını göstermektedir.



Şekil 4. *Helicoverpa zea*'nın Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

Şekil 4, *H. zea*'nın Türkiye'deki giriş riski sınıflarını dört kategoride (yüksek, orta, düşük, risksiz) haritalandırarak bu alanların yüzölçümlerini karşılaştırmalı şekilde göstermektedir. Grafik analizine göre, ülke genelinde en büyük alan düşük riskli bölgeler (%58.42; 455,520 km²) olarak belirlenmiştir. Bu sınıfı %33.41 ile orta riskli alanlar (260,489 km²) takip etmektedir. En kritik bulgu, yüksek risk sınıfında yer alan 29,221 km²'lik alanın (ülkenin %3.75'i) özellikle önemli tarım merkezlerini içermesidir (Tablo 1). Bu yüksek riskli alanlar, pamuk ve sebze tarımı yapılan mikroklimatik bölgelerde yoğunlaşmakta olup, pestin yerleşip çoğalması halinde ciddi verim ve kalite kayıplarına neden olabilecek niteliktedir. Öte yandan, risksiz alanlar sadece %4.42'lik bir kısmı (34,502 km²) oluşturarak pestin Türkiye'nin büyük bir kısmında biyolojik olarak potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bu durum, bölgesel düzeyde bitki sağlığı önlemlerinin yaygınlaştırılmasını gerekli kılmaktadır.

Tablo 1. *Helicoverpa zea*'nın Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları

Risk Kategorisi	Alan (km ²)	Alan (%)
Giriş Riski Yok	34502	4.42
Giriş Riski Düşük	455520	58.42
Giriş Riski Orta	260489	33.41
Giriş Riski Yüksek	29221	3.75

Modelin genel yapısı, *H. zea* gibi kozmopolit ve polifag zararlılar için giriş riski değerlendirmesinde ekolojik niş modellemesinin güçlü bir araç olduğunu göstermektedir. Türkiye'nin ekolojik çeşitliliği, bu türün adaptasyon potansiyelini değerlendirmek açısından uygun bir çerçeve sunmuştur. Giriş riski yüksek olan bölgelerin hem tarımsal üretimin yoğun olduğu alanlara denk gelmesi hem de Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu gibi ılıman ve yarı kurak iklimlere sahip olması, iklim benzerlik temelli risk tahminlerinin yönetim açısından ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu yaklaşım, sınır kontrolleri, ithalat düzenlemeleri ve erken uyarı sistemleri gibi önleyici politikaların şekillendirilmesine bilimsel temel sağlayabilir.

Çevresel değişkenlerin modele olan katkılarını bakıldığında, türün yayılım potansiyelinin belirli iklim aralıklarına hassasiyet gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, *H. zea*'nın yaşam döngüsünün sıcaklık ve nem rejimiyle doğrudan ilişkili olduğunu ve bu nedenle gelecekteki iklim değişikliğinden ciddi şekilde

etkilenebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, geçmiş çalışmalar da sıcaklık değişimlerinin *H. zea*'nın fenolojisi, döl sayısı ve yayılımı üzerinde doğrudan etkili olduğunu vurgulamıştır. Türkiye'nin doğu ve güney kesimlerinde artan sıcaklık eğilimleri, bu türün kalıcı hale gelmesi için elverişli koşullar yaratabilir.

Bu türün pamuk, mısır, domates ve ayçiçeği gibi ekonomik değeri yüksek ürünlerde önemli zararlar oluşturduğu bilinmektedir. Giriş riski yüksek olan illerin aynı zamanda bu ürünlerin yaygın olarak yetiştirildiği bölgeler olması, potansiyel ekonomik kayıpların da yüksek olabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle sadece biyoklimatik uygunluk değil, aynı zamanda konukçu bitkilerin bölgesel dağılımı da dikkate alınarak entegre risk değerlendirmeleri yapılmalıdır. İleriye dönük çalışmalarda, iklim projeksiyonları altında bu türün yayılım eğilimleri izlenmeli ve hassas alanlar için biyogüvenlik ve tarımsal sigorta politikaları güçlendirilmelidir.

TÜBİTAK 223 O 260 Dokümanı