



Spodoptera litura

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Spodoptera litura

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Destek: TUBİTAK 223 O 260

Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]

Kurum: [Harran Üniversitesi]

Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Spodoptera litura (Fabricius, 1775), yaygın adıyla tütün yaprak kurdu veya Asya pamuk kurdu, Noctuidae familyasında yer alan çok konukçulu lepidopter zararlısıdır. Tropik ve subtropik Asya, Okyanusya ve Pasifik Adaları'nda yaygın olan bu tür, 120'den fazla bitki türünde zarar yaparak ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (EPPO, 2025n; Maes, 2014).

Spodoptera litura Asya'nın en önemli tarımsal zararlılarından biri olup geniş konukçu spektrumu sayesinde dünya genelinde yayılma potansiyeli taşımaktadır. Zararının yüksek üreme kapasitesi, polifag beslenme davranışı ve iklim değişikliğine adaptasyon yeteneği nedeniyle Akdeniz havzası ve dolayısıyla Türkiye için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. EPPO ve CABI gibi uluslararası organizasyonlar tarafından karantina zararlısı olarak sınıflandırılmıştır (Bragard, Dehnen-Schmutz, vd., 2019; EPPO, 2025n; Maes, 2014).

Biyolojisi

Spodoptera litura tam metamorfoza sahip olup yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört gelişim evresi geçirmektedir. Dişi güveler ömürleri boyunca 2000-2600 arasında yumurta bırakırlar. Yumurtalar genellikle yaprakların alt yüzeyine 200-300 adet kümeler halinde bırakılır ve sarımsı kahverengi tüylerle kaplanır. Yumurta dönemi 25°C'de 2-4 gün sürmekte, 28°C'de ise ortalama 3 gün civarında tamamlanmaktadır (Chowdary vd., 2024; Rawat vd., 2023). Larvalar altı dönem geçirerek gelişmektedir. İlk iki dönem larvalar gregar davranış sergilerken, üçüncü dönem itibaren dağılırarak tekil (soliter) beslenme başlamaktadır. Larval dönem toplam süresi 25°C'de 20-28 gün arasında değişmekte, 28°C'de ise ortalama 14.33 gün sürmektedir. Olgun larvalar 35-45 mm boya ulaşmakta ve tek larva yaklaşık 4 g taze yaprak ağırlığı tüketebilmektedir (Maes, 2014; Solanki vd., 2022). Pupasyon toprakta gerçekleşmekte olup pupa dönemi 7-11 gün sürmektedir. Ergin güveler gece aktif olup ortalama 5-10 gün yaşamaktadır. Kanat açıklığı 30-38 mm olan erginlerde dişiler erkeklerden daha uzun yaşamaktadır. Uygun iklim koşullarında yılda 8-12 döl verebilmekte, soğuk bölgelerde ise döl sayısı azalmaktadır (S. Sharma vd., 2025).

Zararı

Spodoptera litura larvalarının beslenme zararı üç ana kategoride değerlendirilebilir. Birincisi yaprak dökümü zararıdır; larvalar yaprak dokusunu tüketerek bitkinin fotosentetik kapasitesini %30-60 oranında azaltabilmektedir. İlk iki dönem larvalar yaprak yüzeyini iskeletleştirirken, ileri dönem larvalar büyük delikler açarak yaprak alanını tamamen yok edebilmektedir (Chowdary vd., 2024). İkinci kategori meyve ve çiçek organlarına doğrudan saldırıdır. Domates meyvelerinde, biber kapsüllerinde ve pamuk kozalarında beslenen larvalar hem kalite hem de miktar kaybına yol açmaktadır. Üçüncü kategori ise dolaylı zararlarıdır; larva beslenme delikleri sekonder mantar ve bakteri enfeksiyonlarını tetiklemekte, hasat artıklarında kışlayan popülasyonlar bir sonraki sezona kaynak oluşturmaktadır. Konukçu bitki spektrumu 40'tan fazla familyada 120 bitki türünü kapsamaktadır. Başlıca zarar gören bitkiler arasında pamuk, tütün, soya fasulyesi, domates, biber, patlıcan, lahanaya, patates, mısır, pirinç ve süs bitkileri yer almaktadır (EPPO, 2025n; Fattah vd., 2018; Maes, 2014; Sahu vd., 2020).

Ekonomik Kayıpları

Ekonomik zarar düzeyi bitki türüne ve gelişim evresine göre değişmektedir. EPPO verilerine göre Hindistan'da soya fasulyesinde kimyasal korumalı tarlalar %42 daha fazla verim sağlamıştır. Tütün bitkisinde bitki başına 2, 4 ve 8 larva sırasıyla %23-24, %44.2 ve %50.4 verim kaybına yol açmıştır. Çin lahanasında 100 bitki başına 5, 10, 20 ve 40 larva varlığı sırasıyla %7.6, %16.4, %36.2 ve %66.3 verim kaybı oluşturmuştur (EPPO, 2025n). Domates üretiminde *S. litura* muson mevsiminde %12-23, kış sezonunda %9-24 kayıplara neden olmaktadır (Bragard, Dehnen-Schmutz, vd., 2019; Taylor ve Riley, 2008). Patates üretiminde 40-45 günlük bitkilerde %20-100 arasında değişen zarar seviyesi rapor edilmiştir. Seker pancarında Mart-Nisan aylarında zirve yapan

popülasyonlar geç hasatlarda %100 kök zararına yol açabilmektedir. Muz üretiminde "kahverengi bayrak sendromu"na, üzümde %5-10 meyve kaybına neden olmaktadır. Bangladeş'te lahanada bitkilerinde %58'e varan zarar oranları bildirilmiştir. Genel olarak 150 bitki türünde %26-100 arasında değişen verim kayıpları meydana gelebilmektedir (Nougadère, Mastin, vd., 2025).

Türkiye'de *S. litura*'nın mevcut durumu konusunda doğrulanmış yerleşik popülasyon raporu bulunmamaktadır. Ancak EFSA'nın 2019 tarihli risk değerlendirmesi, Türkiye'nin özellikle Akdeniz ve Ege kıyı bölgelerinin bu zararlı için uygun iklim koşulları taşıdığını belirtmektedir (Bragard, Dehnen-Schmutz, vd., 2019; Nougadère, Mastin, vd., 2025). Zararının 10°C üzerindeki sıcaklıklarda gelişim gösterebilmesi ve 37°C'ye kadar tolerans göstermesi, Türkiye'nin güney bölgelerinde kalıcı popülasyonlar kurabilme potansiyelini işaret etmektedir. Giriş yolları açısından değerlendirildiğinde, kesme çiçek, fide ve süs bitkisi ithalatı başlıca risk faktörleridir. Yumurta ve larva evreleri bitki materyali üzerinde taşınabilirken, pupalar toprak içinde hayatta kalabilmektedir. İzmir, Mersin ve Antalya limanlarındaki yoğun ticari faaliyetler giriş riskini artırmaktadır. İklim modelleri, küresel ısınmayla birlikte zararlının Türkiye'de daha geniş alanlarda yerleşebileceğini öngörmektedir. Özellikle sera koşullarında kontrollü çevre, zararlının yıl boyu gelişimini mümkün kılacaktır (Jung vd., 2019; M. S. Rao vd., 2015; Srinivasa Rao vd., 2014). Doğal düşmanların sınırlı olduğu sera koşullarında popülasyon patlamaları riski yüksektir. Potansiyel ekonomik etkiler açısından Türkiye'nin başlıca tarım ürünleri risk altındadır. Pamuk üretiminde yaprak dönümü zararı, domates ve biber seralarında meyve kalitesi kayıpları, süs bitkisi üretiminde ihracat kayıpları öngörülmektedir. Entegre mücadele programlarının bozulması durumunda kimyasal pestisit kullanımında artış ve direnç gelişimi riski bulunmaktadır.

Önleme stratejileri kapsamında, gümrük karantina kontrollerinin sıklaştırılması, feromon tuzakları ile erken uyarı sistemlerinin kurulması, sera işletmelerinde biyolojik mücadele ajanlarının hazır bulundurulması ve üretici eğitim programlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca komşu ülkelerle koordinasyon halinde bölgesel izleme programları yürütülmelidir. *Spodoptera litura*'nın geniş konukçu spektrumu, yüksek üreme kapasitesi ve iklim adaptasyonu Türkiye tarımı için ciddi bir tehdit potansiyeli oluşturmaktadır. Zararlının Akdeniz havzasında henüz yaygın olmaması, proaktif önlemlerin alınması için önemli bir fırsat sunmaktadır. Entegre yaklaşımla karantina, izleme ve mücadele stratejilerinin geliştirilmesi, zararlının olası girişi ve yayılışının engellenmesi için kritik önemdedir.

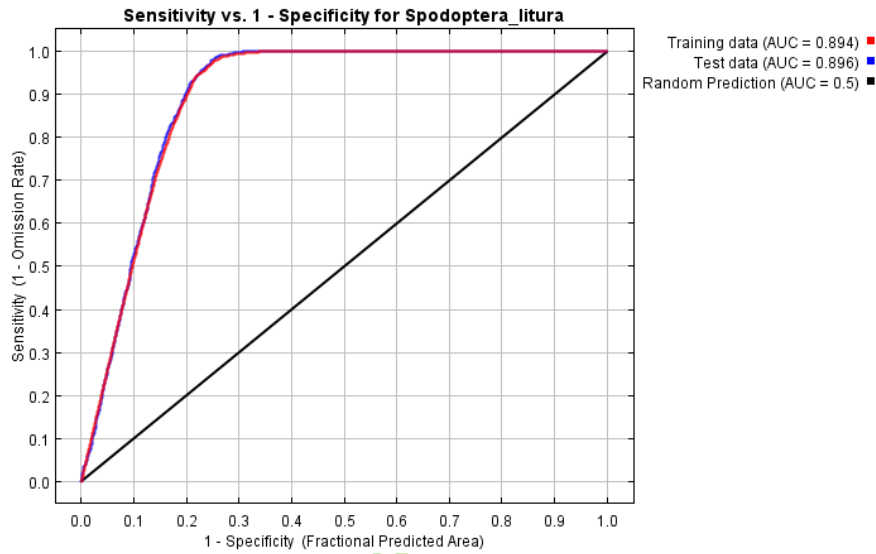
Spodoptera litura'nın ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Spodoptera litura* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/296720926>)

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

Şekil 2, *Spodoptera litura*'nın Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelinin doğruluk oranını göstermektedir. MaxEnt modeli, Türkiye'deki çeşitli çevresel değişkenleri dikkate alarak giriş riski tahmininde bulunmuş ve test edilen verilerle yüksek doğruluk oranları elde edilmiştir. Modelin doğruluğu, türün Türkiye'ye olası giriş riskini güvenilir bir şekilde değerlendirmemize olanak sağlamaktadır. Bu, modelin çevresel faktörlere dayalı tahminler konusunda güçlü bir performans sergilediğini ve türün yerleşebileceği alanları doğru bir biçimde belirleyebileceğini göstermektedir. Bu bulgu, Türkiye'ye yönelik yapılan risk analizlerinde MaxEnt modelinin etkinliğini vurgulamaktadır.

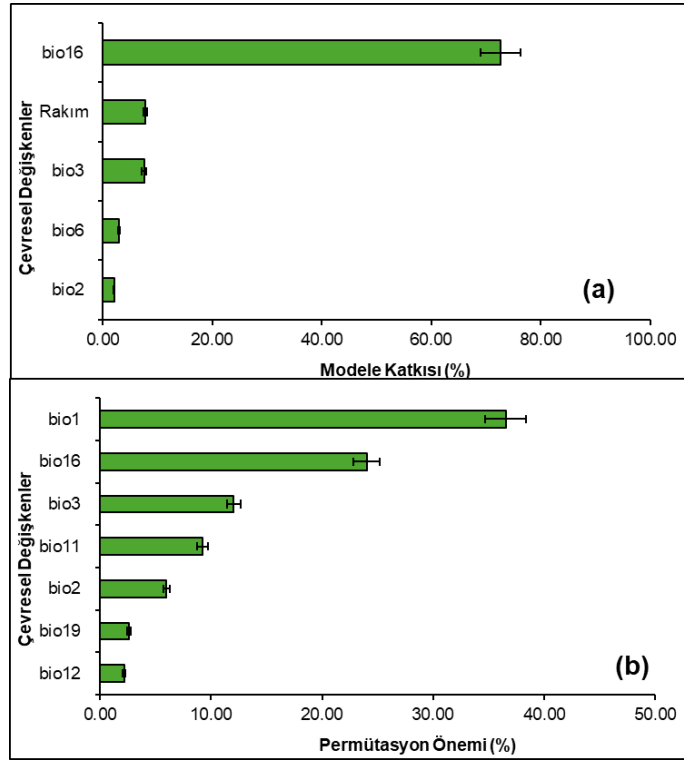


Şekil 2. *Spodoptera litura*'nın Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

Şekil 3a, *S. litura*'nın Türkiye'ye giriş riskini değerlendiren MaxEnt modeline dahil edilen çevresel değişkenlerin modele sağladığı katkı oranlarını gösteren bir grafik. Bu grafikte yer alan veriler, her bir çevresel faktörün modelin tahmin doğruluğuna yaptığı katkısı yüzdelik olarak sunmaktadır. En dikkat çekici bulgulardan biri, bio16 (Yıllık Ortalama Nem) değişkeninin %72.64 ile en yüksek katkıyı sağlamasıdır. Bu, nem oranının türün Türkiye'ye giriş riski üzerindeki etkisinin büyük olduğunu ve nemin, türün yerleşim tercihlerini en çok şekillendiren faktörlerden biri olduğunu göstermektedir. Rakım, %7.73 katkı ile ikinci sırada yer almakta olup, türün giriş riski üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer çevresel değişkenler, örneğin bio3 (Yıllık Sıcaklık Farkı) ve bio1 (Yıllık Ortalama Sıcaklık), sırasıyla %7.52 ve %1.29 oranlarında katkı sağlamakta olup, sıcaklık farklarının da türün adaptasyonu ve yayılma potansiyeli üzerinde belirli bir etkisi bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Bu bulgular, Türkiye'deki giriş riski tahminlerinde çevresel faktörlerin önemli bir rol oynadığını ve nem ile rakım gibi değişkenlerin bu tahminlerde başat faktörler olduğunu ortaya koymaktadır.

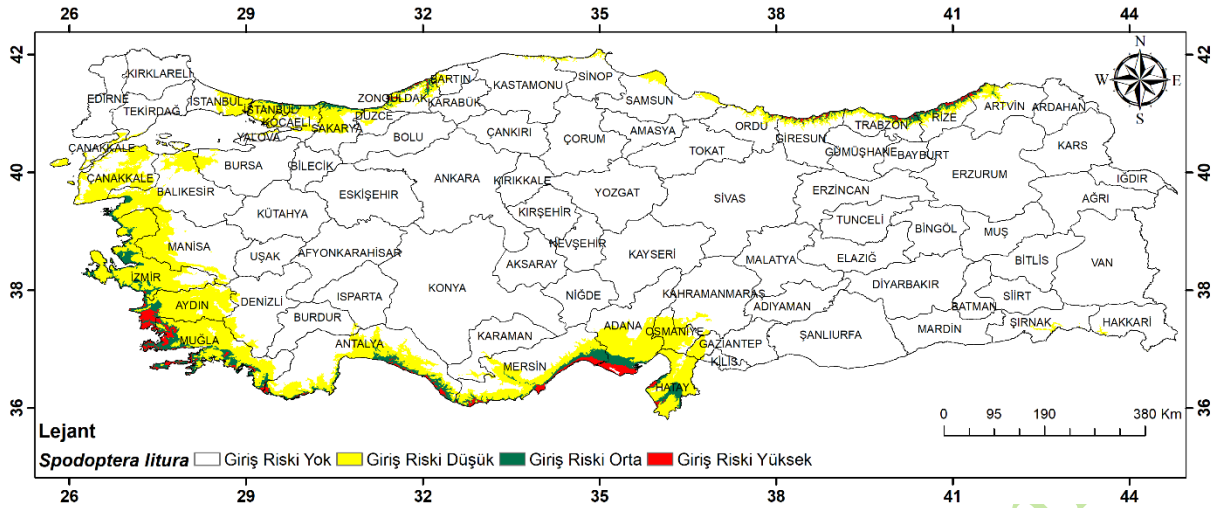
Şekil 3b, MaxEnt modelinde yer alan çevresel değişkenlerin permütasyon testlerine dayalı önem derecelerini göstermektedir. Permütasyon testi, her bir çevresel değişkenin modelin tahmin doğruluğuna etkisini belirlemeye yardımcı olan bir yöntemdir. Bu şekilde yer alan verilere göre, bio1 (Yıllık Ortalama Sıcaklık), %36.52'lik permütasyon önem derecesiyle, türün Türkiye'ye giriş riski üzerinde en belirleyici faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu, sıcaklığın türün yayılımı üzerinde ne kadar büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. bio16 (Yıllık Ortalama Nem) değişkeni ise %24.02'lik permütasyon önem derecesi ile ikinci sıradadır ve nemin, türün giriş riski üzerindeki etkisini bir kez daha vurgulamaktadır. Rakım ise %0.88 permütasyon önemiyle, modeldeki diğer değişkenlere kıyasla daha düşük bir öneme sahiptir, ancak bu, rakımın yine de türün yayılımı üzerinde

etkili olduğunu göstermektedir. Bio3 (Yıllık Sıcaklık Farkı), %12.03'lük bir permütasyon önemiyle, türün sıcaklık farklarına nasıl adapte olabileceği konusunda kritik bir rol oynamaktadır. Bu bulgular, çevresel değişkenlerin türün Türkiye'ye giriş riski üzerindeki etkilerini sıralarken, özellikle sıcaklık ve nemin dominant faktörler olduğunu net bir şekilde ortaya koymaktadır.



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

Şekil 4, *S. litura*'nın Türkiye'ye olası giriş riskinin mekânsal dağılımını harita üzerinde göstermektedir. Harita, Türkiye'nin farklı bölgelerinde, özellikle yüksek risk taşıyan illeri belirleyerek türün giriş olasılığına dair önemli veriler sunmaktadır. Yüksek giriş riski taşıyan bölgeler, Türkiye'nin bazı illerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye'nin %0.63'ünü (4,916 km²) kapsayan yüksek giriş riski kategorisi, özellikle Ege ve Akdeniz bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Bu iller arasında, İzmir, Antalya, Mersin, Aydın ve Muğla öne çıkmaktadır. Bu iller, iklim koşulları, toprak yapısı ve tarımsal faaliyetler açısından *S. litura*'nın yayılabileceği uygun alanlar sunmaktadır. Ayrıca, bu bölgelerdeki sıcaklık, nem ve rakım gibi çevresel değişkenlerin türün yerleşmesi için elverişli olduğu gözlemlenmiştir. Türkiye genelinde, özellikle Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerindeki bazı iller, düşük giriş riski taşıyan alanlar olarak belirlenmiştir. Bu bölgeler, daha soğuk iklim koşullarına ve düşük nem seviyelerine sahip olup, türün bu bölgelerde yayılma olasılığı daha düşüktür. Marmara Bölgesi'nin bazı illeri ve Karadeniz Bölgesi'nin iç kesimleri, orta düzeyde giriş riski taşıyan bölgeler olarak haritada yer almaktadır. Özellikle Bursa, Balıkesir ve Samsun gibi iller, türün yerleşebileceği ancak riskin daha düşük olduğu alanları temsil etmektedir.



Şekil 4. *Spodoptera litura*'nın Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

Tablo 1, Türkiye'deki *S. litura*'nın olası giriş riski kategorilerinin alan bazında dağılımını detaylı bir şekilde sunmaktadır. Tabloya göre, Türkiye'nin büyük bir kısmı Giriş Riski Yok kategorisinde yer almakta olup, bu alanlar toplamda 687,506 km²'yi kapsar ve ülke genelinin %88.17'sini oluşturur. Bu bölgelerde türün Türkiye'ye giriş riski son derece düşüktür. Düşük Giriş Riski kategorisinde 75,109 km²'lik alan yer almakta olup, bu alanlar %9.63 oranına denk gelmektedir. Bu bölgelerde türün giriş riski düşük olmakla birlikte, yerleşebileceği alanlar bulunmaktadır. Orta Düzeyde Giriş Riski taşıyan bölgeler ise 12,200 km² (%1.56) olup, bu alanlar daha fazla risk taşımaktadır. Son olarak, Yüksek Giriş Riski taşıyan alanlar Türkiye'nin %0.63'ünü (4,916 km²) oluşturmaktadır. Bu bölgeler türün Türkiye'ye girişine oldukça elverişli olup, giriş riski oldukça yüksektir. Tablo, Türkiye'deki farklı risk seviyelerindeki alanların oranlarını net bir şekilde ortaya koyarak, türün olası girişinin mekânsal dağılımını daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Tablo 1. *Spodoptera litura*'nın Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları

Risk Kategorisi	Alan (km ²)	Alan (%)
Giriş Riski Yok	687506	88.17
Giriş Riski Düşük	75109	9.63
Giriş Riski Orta	12200	1.56
Giriş Riski Yüksek	4916	0.63

Sonuç olarak, yüksek giriş riski taşıyan bölgelerde, özellikle Ege ve Akdeniz illerinde tarım arazilerinin korunması için önleyici tedbirler alınması gerektiği söylenebilir. Bu türün Türkiye'ye girişi, yerel ekosistemlere ve tarıma zarar verebilir, bu yüzden riskli bölgelerde izleme ve erken uyarı sistemlerinin kurulması önemlidir. Ayrıca, giriş riski düşük bölgelerde de sürekli izleme yapılarak, riskin zamanla artabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.