



## *Exomala orientalis*

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

## *Exomala orientalis*

---

*Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski*

*Destek: TUBİTAK 223 O 260*

*Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]*

*Kurum: [Harran Üniversitesi]*

---

## Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

*Exomala orientalis* (Waterhouse, 1875), yaygın adıyla doğu böceği veya oryantal böcek, Scarabaeidae familyasının Rutelinae alt familyasında yer alan Asya kökenli bir zararlıdır. Tür, *Anomala orientalis* sinonimi ile de bilinmekte olup çim ve çeşitli tarım ürünlerinde ciddi zararlar oluşturmaktadır (CABI, 2019b). İlk olarak Japonya veya Filipinler'de tanımlanmış olan bu zararlı, 20. yüzyılın başlarında ABD'ye fidancılık materyalleri ile taşınmıştır. Günümüzde Kuzey Amerika'nın kuzeydoğu eyaletlerinde yerleşik popülasyonlar kurmuş durumdadır. Avrupa Birliđi tarafından potansiyel karantina zararlısı olarak değerlendirilmekte ve iklim uygunluk modelleri Akdeniz havzasında yerleşme potansiyeli taşıdığını göstermektedir (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020).

### Biyolojisi

*Exomala orientalis* yılda tek döl veren univoltin bir türdür. Erginler 6-13 mm boyunda, oval şekilli olup renkleri açık sarıdan siyaha kadar değişkenlik gösterir. Pronotum üzerinde simetrik üçgen siyah işaretler bulunur ancak bu işaretlerin varlığı ve boyutu değişkendir. Yaşam döngüsü tam metamorfoza sahiptir ve yumurta, larva, pupa ve ergin evrelerinden oluşur (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020; CABI, 2019b). Ergin çıkışı Mayıs sonu-Haziran ortası döneminde başlar ve yaklaşık 2 ay sürer. Çiftleşme akşam saatlerinde gerçekleşir; erkekler gün batımından sonra aktif olurlar. Dişiler çiftleşmeden sonra toprağa 2-4 inç derinliğe girer ve toplam 25-63 arasında yumurta bırakır. Yumurtalar nemli toprakta tercih edilir ancak kuru alanlarda da bırakılabilir. Yumurta dönemi sıcaklığa bağlı olarak 17-25 gün sürer (Choo vd., 2002). Larva evresi üç dönemden oluşur ve toplamda 6-10 hafta devam eder. Birinci dönem larvalar Ağustos ayında, ikinci dönem larvalar Eylül başında, üçüncü dönem larvalar ise Ekim başında görülür. Larvalar C-şekilli beyaz manas tipi larvalar olup olgun halde 20-25 mm boya ulaşır. Rasteral desen diğer beyaz manaslardan ayırt edici özelliği olup iki paralel sıra halinde 10-16 diken bulunur (CABI, 2019b). Kış boyunca larvalar toprakta 20-40 cm derinlikte kışlamaya girer. İlkbaharda toprak sıcaklığı 6.1°C'ye ulaştığında aktifleşir ve 4-5 hafta daha beslendikten sonra 8-23 cm derinliğe girer ve pupa olur. Pupa evresi yaklaşık 1-2 hafta sürer ve yeni erginler Haziran sonunda çıkış yapar (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020; CABI, 2019b).

### Zararı

*Exomala orientalis*'in zararı iki aşamada gerçekleşir. Erginler çiçeklerde beslenirken genellikle ciddi zarar oluşturmazlar. Asıl ekonomik zarar larvaların kök beslenme faaliyetlerinden kaynaklanır. Larvalar çim ve diğer bitkilerin köklerini toprak yüzeyinin 2.5 cm yakınında keser. Çim alanlarında zarar belirtileri olarak kademeli inceme, sararma, yeterli toprak nemi olmasına rağmen solma ve düzensiz ölü lekeler görülür. Hasarlı çim yumuşak bir his verir çünkü larvalar alttaki toprağı karıştırır. Yođun saldırılarda 40-60 grub/0.1 m<sup>2</sup> yoğunluğa ulaşır ve ciddi hasara neden olur. Sıcak ve kurak yaz aylarında hasarlı çim beyazlaşır ve solar. Bu bitkiler nispeten hızla ölür ve yüksek manas yoğunluğu durumunda ölü ve siyah veya beyaz lekeler oluşur. Konukçu spektrumu oldukça geniştir. Çoğu çim türü, süs bitkileri ve birçok sebze mahsulünün köklerinde beslenir. Özellikle mısır, ananas, şeker kamışı ve çilek gibi ürünlerde kayıtlıdır. Erginler gül, karanfil, sümbül, dalya gibi çiçeklerde beslenebilir (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020; CABI, 2019b).

### Ekonomik Kayıpları

*Exomala orientalis*'in ekonomik etkileri ağırlıklı olarak çim alanlarında gerçekleşir ve bitki ölümü ile geniş çim alanlarının zarar görmesini içerir. Golf sahalarında kök beslenme zararının yanı sıra manasları arayan kuşların neden olduğu ek hasar da rapor edilmiştir. Şeker kamışında larvaların kök beslenme faaliyeti bitki ölümüne yol açmıştır. Pasifik bölgesinde şeker kamışı tarımında önemli bir zararlı olarak kabul edilmektedir. Birçok ülke tarafından karantina zararlısı olarak sınıflandırılması nedeniyle ticari kayıplar da oluşabilmektedir. Golf sahalarında ve çim üretim alanlarında verim etkilenebilir ve üretim maliyetleri artabilir. Bu böcek birkaç ülkede karantina zararlısı olarak kabul edildiğinden dolayı A, B, C kategorilerinde yüksek ekonomik etki potansiyeli

taşır: mahsul verimini düşürebilir, mahsul değerini azaltabilir ve pazar kaybına yol açabilir (Choo vd., 2002). Çevresel etki açısından da çim alanlarında ilave tedavi programlarını ve ev/kentsel bahçeciliği önemli ölçüde etkileyebilir.

Mevcut literatür taramalarında *E. orientalis*'in Türkiye'de yerleşik popülasyonunun varlığına dair doğrulanmış kayıt bulunmamıştır. Türkiye'nin Scarabaeidae faunası üzerine yapılan kapsamlı çalışmalarda bu türe rastlanmamıştır. Ancak EFSA'nın 2020 tarihli risk değerlendirmesi, *E. orientalis*'in AB'de yerleşme potansiyeli taşıdığını ve özellikle Akdeniz iklim kuşağının uygun olduğunu belirtmektedir (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020). İklim koşulları ve konukçu bitkilerinin mevcudiyeti AB'de yerleşmeyi destekleyecek koşullar sağlamaktadır. Türün mısır, çayır ve çim alanları üzerinde etkiler yapması mümkündür (Bragard, Dehnen-Schmutz, Di Serio, Gonthier, Jacques, Miret, vd., 2020).

*Exomala orientalis*, geniş konukçu spektrumu, hızlı çoğalma kabiliyeti ve çim alanlarında neden olduğu ciddi hasarlar nedeniyle Türkiye için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Her ne kadar henüz ülkemizde tespit edilmemiş olsa da Avrupa'ya yayılma riski ve Akdeniz iklimindeki uygunluk potansiyeli dikkate alınmalıdır. Erken tespit programları, liman kontrollerinin sıklaştırılması ve farkındalık çalışmaları önemlidir. Özellikle golf sahaları, spor tesisleri ve fidancılık işletmelerinde düzenli izleme yapılması önerilmektedir. İklim değişikliği ve artan ticaret hacmi göz önüne alındığında, bu zararlının muhtemel girişine karşı hazırlıklı olmak kritik önemdedir.

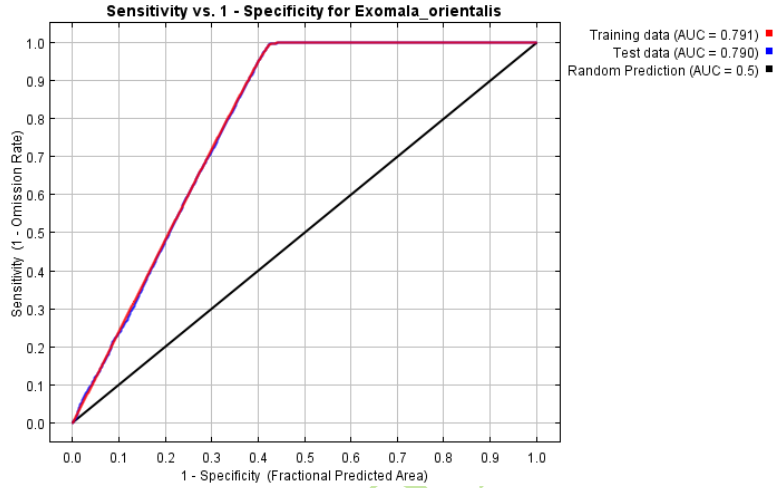
*Exomala orientalis*'in ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Exomala orientalis* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/299327574>)

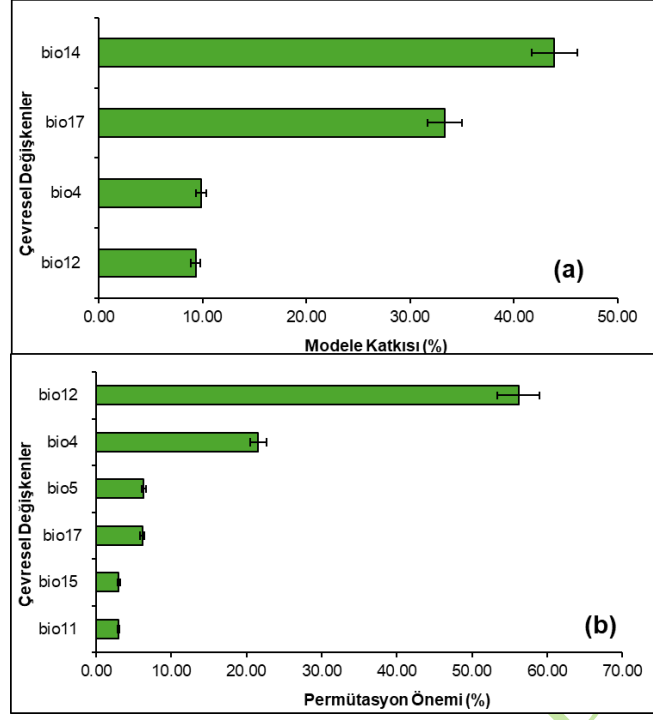
## Zararının Türkiye'ye Giriş Riski, Etkileyen Faktörler Ve Mekânsal Dağılımı

Şekil 2, *Exomala orientalis*'in Türkiye'ye giriş riski için oluşturulan MaxEnt modelinin tahmin performansını ortaya koymaktadır. Model yüksek doğrulukla çalışmış ve potansiyel dağılımı tahmin etmede çevresel değişkenleri etkili biçimde değerlendirmiştir. Ancak elde edilen sonuçlar, türün Türkiye ekosistemleri açısından yayılım potansiyelinin oldukça sınırlı olduğunu ve ülke genelinde yüksek giriş riski taşıyan herhangi bir bölge bulunmadığını göstermektedir. Model, türün biyoklimatik eşiklerini dikkate alarak yalnızca marjinal düzeyde düşük ve orta riskli alanlar belirlemiştir.



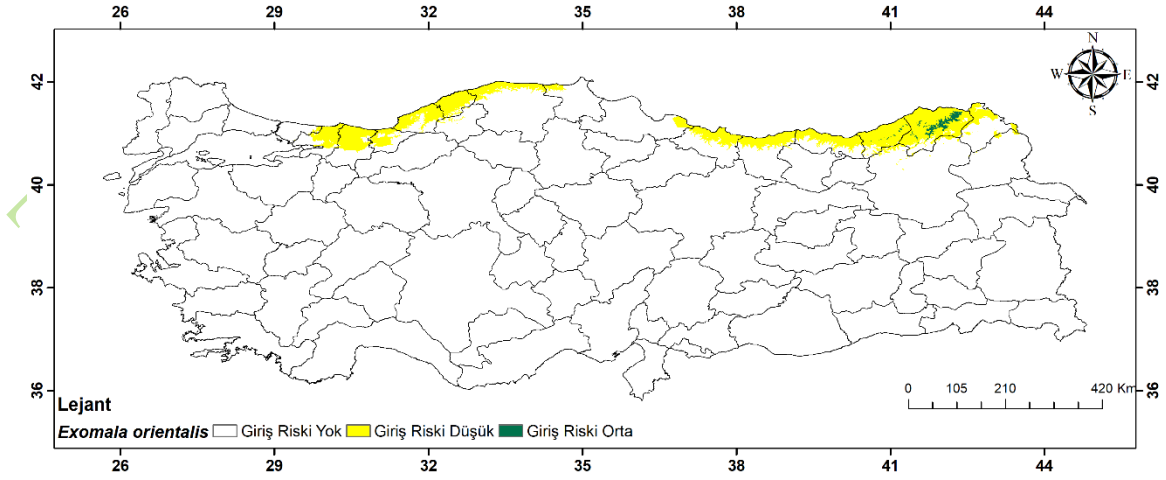
Şekil 2. *Exomala orientalis*'in Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

Şekil 3a ve 3b, modele dahil edilen çevresel değişkenlerin katkı oranları ve permütasyon önemlerini ortaya koymaktadır. En yüksek katkı bio14 (en kurak ayın yağışı, %43.91) ve bio17 (en kurak çeyrekteki yağış, %33.33) tarafından sağlanmıştır. Bununla birlikte, permütasyon önemleri açısından bio12 (yıllık toplam yağış, %56.18) ve bio4 (sıcaklık değişkenliği, %21.53) ön plana çıkmaktadır. Bu durum, türün özellikle yağış rejimine ve mevsimsel sıcaklık farklılıklarına duyarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu değişkenlerin değer aralıkları Türkiye'nin çoğu bölgesinde türün gereksinimlerini karşılamaktan uzaktır. Rakım, sıcaklık ortalamaları ve diğer değişkenler de modele sınırlı katkı sağlamış olup, yayılımı destekleyecek uygun kombinasyonların oluşmadığı görülmektedir.



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

Şekil 4 ve Tablo 1, Türkiye'de *E. orientalis*'in mekânsal dağılım tahminini sunmaktadır. Ülke topraklarının %97.29'u "giriş riski yok" kategorisinde yer almakta, yalnızca %2.59'u düşük, %0.12'si ise orta riskli alan olarak sınıflandırılmıştır. Yüksek riskli hiçbir alanın bulunmaması, bu türün Türkiye'ye doğal yollarla ya da iklimsel uygunluk yoluyla yerleşme potansiyelinin çok düşük olduğunu göstermektedir. Ancak bu sınırlı potansiyel, türün tamamen zararsız veya dikkate alınmayacak düzeyde olduğu anlamına gelmemelidir. Özellikle küresel iklim değişikliğine bağlı olarak yağış rejimlerinde meydana gelebilecek değişimler, gelecekte sınırlı uygunluk bölgelerini genişletebilir. Bu nedenle düşük ve orta riskli alanlarda, özellikle ithalat ve bitki materyali giriş noktalarında dikkatli olunmalı; bu türün girişine dair izleme ve kontroller ihmal edilmemelidir.



Şekil 4. *Exomala orientalis*'in Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

**Tablo 1. *Exomala orientalis*'in Türkiye'de olası giriş riski kategorilerine ait alanları**

Risk Kategorisi	Alan (km <sup>2</sup> )	Alan (%)
Giriş Riski Yok	758589	97.29
Giriş Riski Düşük	20229	2.59
Giriş Riski Orta	914	0.12
Giriş Riski Yüksek	0	0.00

*Exomala orientalis*, orijini Asya olan ve bazı bölgelerde çim alanlar, sebzeler ve meyve fidanları üzerinde ekonomik kayıplara yol açabilen bir türdür. Ancak Türkiye özelinde yapılan modelleme çalışması, bu türün ülke genelinde giriş riski bakımından oldukça sınırlı bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Model çıktılarında yüksek riskli hiçbir alan tespit edilmemiş, yalnızca dar bir alanda düşük ve orta düzeyde risk sınıfları belirlenmiştir. Bu durum, Türkiye'nin mevcut iklim koşullarının türün biyolojik gereksinimlerini büyük ölçüde karşılamadığını ve yayılım potansiyelini baskıladığını göstermektedir.

Model sonuçları, yağışa bağlı değişkenlerin — özellikle yıllık ve kurak dönem yağışlarının — *E. orientalis*'in olası dağılımı üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda, Türkiye'nin çoğu bölgesinde mevsimsel kuraklık ile birlikte düşük yaz yağışları, türün larval gelişimi ve popülasyon sürdürülebilirliği için uygun bir ortam sağlamamaktadır. Ayrıca sıcaklık değişkenliğinin yüksek olduğu bölgelerde de türün yayılımı sınırlanmaktadır. Bu koşullar, şu an için *E. orientalis*'in Türkiye'de doğal bir popülasyon oluşturma riskini büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır. Ancak bu dengelerin iklim değişikliği etkisiyle zaman içinde bozulabileceği ve uygunluk alanlarının genişleyebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çerçevede, türün Türkiye'de mevcut durumda yaygın bir tehdit oluşturmadığı açık olmakla birlikte, özellikle ithalatta gelen bitki ve toprak materyalleri aracılığıyla taşınma riski göz ardı edilmemelidir. Düşük ve orta riskli bölgelerde yer alan liman, havaalanı ve sınır kapıları gibi geçiş noktalarında biyogüvenlik önlemlerinin sürdürülmesi önem arz etmektedir. Ayrıca peyzaj bitkileri ve fidan ithalatında türün yumurta veya larva formuyla taşınabileceği dikkate alınarak denetimlerin artırılması önerilmektedir. Erken uyarı sistemlerinin kurulması ve zararlı hakkında farkındalık artırıcı çalışmalar yapılması, olası giriş durumunda türün yerleşmeden kontrol altına alınmasını kolaylaştıracaktır.