



Zeugodacus cucumis

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Zeugodacus cucumis

Tür Tanıtımı ve Türkiye'ye Giriş Riski

Destek: TUBİTAK 223 O 260

Hazırlayan: [Shahid FAROOQ, Mehmet MAMAY]

Kurum: [Harran Üniversitesi]

Zararlı Hakkında Genel Bilgiler

Cucumber fruit fly *Zeugodacus cucumis* (French, 1907) (Diptera: Tephritidae) Avustralya'ya özgü, esas olarak kabakgillerde (Cucurbitaceae) gelişen ve domates, papaya gibi ikincil konukçulara da saldırabilen önemli bir dacin türüdür (Dominiak, 2018; Kean vd., 2024). Erkekleri yaygın tephritid cezbedicileri olan cue-lure veya methyl-eugenole zayıf tepki verdiğiinden sürveyi ve sınır kontrollerini zorlaştırmakta, bu durum böceği Avustralya'da "kategori B karantina zararlısı" statüsüne taşımaktadır (Kean vd., 2024). Küresel ticarete kabakgil ürünleri ve süs bitkilerinin dolaşımı artarken, iklim ısınmasına bağlı olarak daha yüksek enlemlerin yıllık ısı birikimi güçlenmekte ve türün yayılım potansiyelini artırmaktadır (Sultana vd., 2020).

Biyolojisi

Zeugodacus cucumis tam metamorfoza sahiptir. Dişiler meyve kabuğu altına 3–12'li gruplar halinde toplam 150–300 yumurta bırakır; 25 °C'de kuluçka 2–3 gün sürer. Üç larva evresi toplam 6–10 günde tamamlanır; olgun larvalar toprağa girip 5–9 gün süren pupa dönemine geçer. Optimum 28–30 °C'de yumurta-ergin döngü 18–22 gün, alt gelişme eşiği 14 °C civarındadır. Ergin ömrü 30–60 gün olup dişiler sekizinci günden itibaren ovipozisyon başlar. Uçuş kapasitesi birkaç yüz metreyle sınırlı görünse de konukçu meyve taşımacılığı uzun mesafeli yayılımın ana vektörüdür (CABI, 2019e; Dominiak, 2018; Kean vd., 2024).

Zararı

Larvalar meyve eti içinde galeri açarak kabakgillerde çökme, ikincil fungal çürümeler ve erken döküm oluşturur; ticari değeri düşen meyveler genellikle pazarlanamaz. Queensland açık tarlalarında işlem görmemiş kabakgil bloklarında sezonsal zarar %30–90 arasında rapor edilmiştir. Domates, papaya ve çarkıfelek meyvesi gibi tali konukçularda da yumurta bırakabildiği, düşük fakat ticari açıdan kritik düzeyde zarar oluşturabildiği bildirilmiştir (Dongmei Li vd., 2019; Royer vd., 2014).

Ekonomik Kayıplar

Kuzey Queensland'de kabakgil üreticileri, popülasyon patlaması yaşanan sezonlarda hektar başına 10–15 bin AUŞ değerinde ürün kaybı ve ek mücadele masrafı bildirmiştir. Avustralya bitkisel ürün ihracat protokolleri *Z. cucumis* için "zararlıdan arı alan" koşulu aradığından, tespit edilen tek canlı birey bile parti reddine yol açmakta; Yeni Zelanda'ya yapılan kabakgil sevkiyatlarında uygulanan soğuk-işlem ve pestisit kalıntısı bulunmadığını kanıtlama masrafı toplam sektör maliyetinin %8'ini oluşturmaktadır. 2020 iklim modeli, türün 2070'e kadar Doğu Avustralya boyunca yayılım olasılığını göstererek yıllık 130 milyon AUŞ ek koruma maliyeti öngörmüştür.

Mevcut literatürde Türkiye'de yerleşik *Z. cucumis* popülasyonu kaydedilmemiştir; ulusal tephritid faunası taramalarında tür listelenmemiştir (ELEKÇIOĞLU, 2013). Bununla birlikte Akdeniz iklim kuşağında yıllık $\geq 1,500$ dd (derece-gün) biriken Ege-Akdeniz kıyıları, Queensland'e benzer ısı profili taşımaktadır. İthal kabakgil meyveleri, fide-süs bitkisi ticareti ve turist bagajı potansiyel giriş yollarıdır. Türün erkeklerinin cue-lure'a zayıf tepkisi klasik tuzak ağlarını etkisiz kılacağından, Türkiye'de erken uyarı için kabakgil uçucu yağı içeren dişi-ağırlıklı feromon tuzaklarının liman ve sera kuşaklarında denenmesi önerilmektedir.

Zeugodacus cucumis'in kısa döl süresi, yüksek sıcaklıklarda üstün performansı ve erkek cezbedici yemlere düşük duyarlılığı, Akdeniz kuşağında izlenmesini güçleştiren faktörlerdir. Türkiye hâlen zararlıdan arı olsa da kabakgil üretimindeki genişleme ve ısınan iklim koşulları dikkate alındığında, liman-sera odaklı feromon tuzaklı sürvey, soğuk-işlemlerli ithalat protokolleri ve zararlı-spesifik biyoteknik mücadele bileşenlerinden oluşan proaktif bir strateji kritik önem taşımaktadır. Hızlı tepki altyapısı kurulmadığı takdirde, *Z. cucumis*'in olası yerleşimi hem iç pazarda verim kaybı hem de ihracat kısıtlamaları üzerinden milyonlarca avroluk yıllık zarara yol açabilir

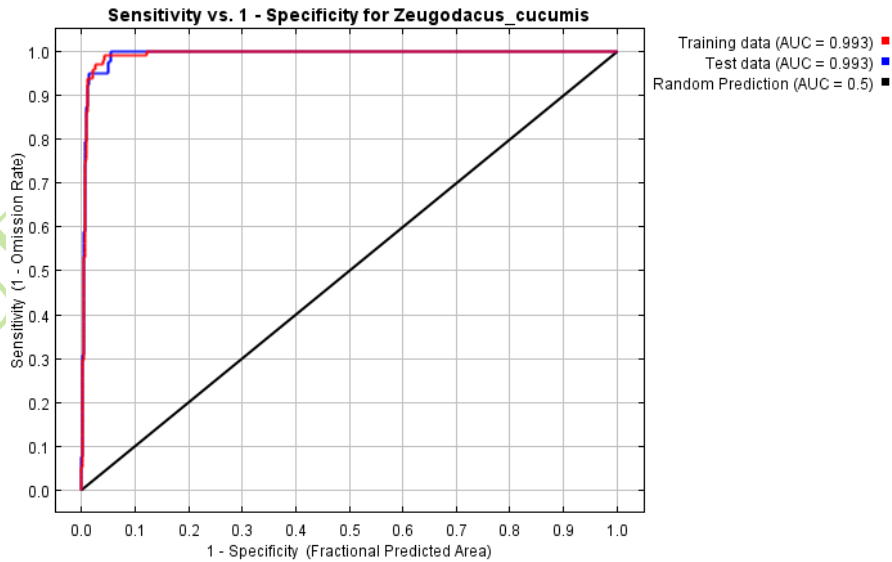
Zeugodacus cucumis'in ergini Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. *Zeugodacus cucumis* (Kaynak: <https://www.inaturalist.org/observations/105488388>)

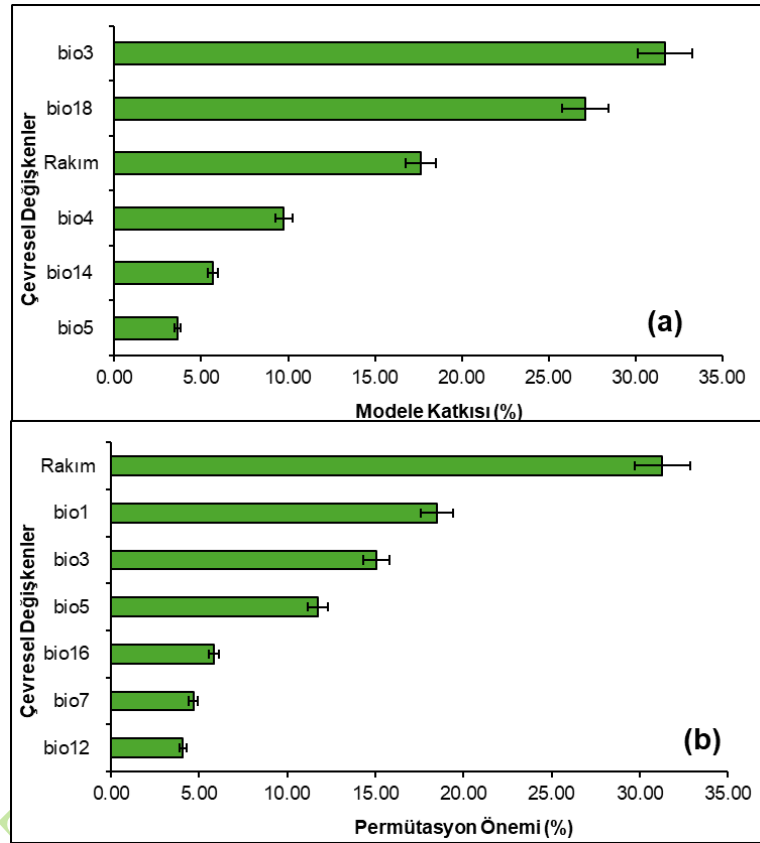
Zararlının Türkiye'ye Giriş Riski, Etkileyen Faktörler Ve Mekânsal Dağılımı

Şekil 2, *Zeugodacus cucumis* için geliştirilen MaxEnt modelinin tahmin doğruluğunu göstermektedir. Modelin yüksek AUC değeri (0.99), çevresel verilerin ve dağılım tahmin yönteminin güvenilirliğini teyit etmektedir. Model doğru çalışmış, ancak sonuçlar Türkiye'de bu tür için uygun habitat bulunmadığını ortaya koymuştur. Yani, çevresel eşikler bakımından Türkiye'nin iklimsel koşulları türün potansiyel yayılımı açısından sınırlayıcıdır.



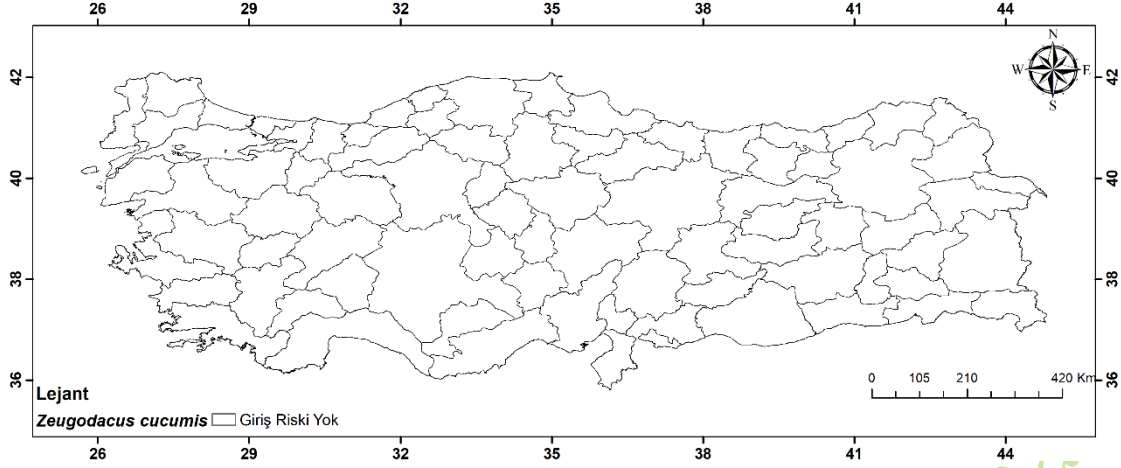
Şekil 2. *Zeugodacus cucumis*'in Türkiye'ye giriş riski tahmininde kullanılan MaxEnt modelin tahmin doğruluğu

Şekil 3a ve 3b, modele dahil edilen çevresel değişkenlerin katkılarını ve permütasyon önemlerini göstermektedir. Türün dağılımını etkileyen en önemli değişkenler arasında bio3 (izotermalite, %31.70), bio18 (en sıcak çeyrek yağışı, %27.11) ve rakım (%17.63) öne çıkmaktadır. Bu değişkenler, özellikle sıcaklık stabilitesi, yaz yağışları ve topoğrafik özelliklerin tür için önemli sınırlayıcı faktörler olduğunu göstermektedir. Permütasyon önemleri incelendiğinde, rakım (%31.28) ve bio1 (yıllık ortalama sıcaklık, %18.48) gibi mikroklimatik parametrelerin dağılımı belirleyici olduğu görülmektedir. Ancak model çıktısında tüm bu faktörlerin birleşimi, Türkiye'de hiçbir alanda türün hayatta kalması için uygun biyoklimatik ortam olmadığını göstermiştir.



Şekil 3. *Zeugodacus cucumis*'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, *Z. cucumis*'in Türkiye genelindeki giriş riski sınıflandırmasını sunmakta ve ülke yüzölçümünün tamamının (%100) "giriş riski yok" kategorisinde yer aldığını göstermektedir. Başka bir deyişle, modelleme sonucuna göre Türkiye'nin hiçbir bölgesi bu tür için uygun habitat sağlamamaktadır. Bu durum, Türkiye'nin mevcut iklimsel koşulları itibarıyla *Z. cucumis*'in doğal yayılım alanı dışında kaldığını göstermektedir. Ancak yine de, küresel iklim değişikliği ve uluslararası tarımsal ürün hareketliliği göz önünde bulundurularak, sınırlarda ve ithalat odaklı kontrol noktalarında pasif izleme yapılması faydalı olabilir.



Şekil 4. *Zeugodacus cucumis*'in Türkiye'de olası giriş riskinin mekânsal dağılımı

Tablo 1. *Zeugodacus cucumis*'in Türkiye'de olası giriş risk kategorilerine ait alanları

Risk Kategorisi	Alan (km ²)	Alan (%)
Giriş Riski Yok	779731	100.00
Giriş Riski Düşük	0	0.00
Giriş Riski Orta	0	0.00
Giriş Riski Yüksek	0	0.00

Zeugodacus cucumis, sıcak ve nemli tropikal iklimlere özgü bir meyve sineği türü olup, özellikle kabakgiller (Cucurbitaceae) üzerinde zararlı etkiler göstermektedir. Ancak Türkiye için geliştirilen MaxEnt modeli, bu türün ülke genelinde hiçbir bölgede biyoklimatik olarak uygun koşullara sahip olmadığını ortaya koymuştur. Modelin yüksek doğrulukla çalışmasına rağmen hiçbir bölgede düşük, orta veya yüksek riskli alanların tespit edilememesi, Türkiye'nin mevcut iklim yapısının türün hayatta kalması için yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum, türün ekolojik tolerans aralığı ile Türkiye'nin sıcaklık ve yağış rejimleri arasında ciddi bir uyumsuzluk olduğunu ortaya koymaktadır.

Çevresel değişken katkıları incelendiğinde, model özellikle izotermalite, yaz yağışları ve rakım gibi değişkenlere duyarlılık göstermiştir. Bununla birlikte, bu faktörlerin birleşimi Türkiye'nin herhangi bir bölgesinde türün yerleşmesine izin verecek uygunluk düzeyine ulaşmamıştır. Bu bulgu, benzer agroekolojik kuşaklara sahip bazı Güneydoğu Asya ve Okyanusya ülkeleri ile Türkiye arasındaki biyoklimatik farkların, bu türün yerleşim potansiyelini ciddi biçimde sınırladığını göstermektedir. Ancak iklim değişikliğinin özellikle yaz sıcaklıklarını artırması ve mevsimsel yağış rejimlerini değiştirmesi durumunda, uzun vadede bu sınırlayıcı koşulların ortadan kalkabileceği göz ardı edilmemelidir.

Bu nedenle, Türkiye için an itibarıyla *Z. cucumis*'in giriş riski taşıyan bir zararlı olarak değerlendirilmesi gerekmemektedir. Ancak bu durum kalıcı bir güvenlik anlamına gelmemekte, daha çok mevcut iklimin sınırlayıcı etkilerini yansıtmaktadır. Tropikal kökenli bu türün ithalat yoluyla taşınabilecek potansiyel bir zararlı olması nedeniyle, özellikle kabakgillerin ithalatında ve fide taşımacılığında sınırlarda izleme yapılması, uzun vadede türün fark edilmeden Türkiye'ye girişini önleyebilir. Mevcut biyogüvenlik kapasitesi bu türü kapsamıyor olsa da, bu çalışmanın çıktıları ileride oluşabilecek risklerin bilimsel temele dayalı şekilde izlenmesi açısından bir ön uyarı niteliğindedir.