



Edremit Körfezi Zeytinliklerinde *Dasineura oleae* Angelini'nin (Diptera: Cecidomyiidae) Bulaşma ve Parazitlenme Oranları ile Parazitoitlerinin Belirlenmesi

Gonca VATANSEVER SAKİN¹

¹Balıkesir Üniversitesi, Edremit Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı, 10300, Edremit, Balıkesir, TÜRKİYE

¹https://orcid.org/0000-0003-1046-2455

✉: goncav@balikesir.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın ilk amacı, 2019–2021 yıllarında Balıkesir ilinin Edremit Körfez Bölgesindeki zeytinliklerde *Dasineura oleae* Angelini (Diptera: Cecidomyiidae) ve parazitoitlerinin tespiti ve tanımlanmasıdır. Diğer amaç ise, *D. oleae*'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranı ile bazı iklim faktörleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Çalışmanın 2020–2021 yıllarında bölgeyi temsil edebilecek özellikte birbirine sınır olan üç ilçenin (Burhaniye, Edremit ve Havran), üç farklı rakımdaki (69, 163 ve 321 m) toplam dokuz bahçesinde *D. oleae*'nin bulaşma ve parazitlenme oranları hesaplanmıştır. Rakım, günlük ortalama nispi nem ve hava sıcaklığı değerlerinin *D. oleae*'nin bulaşma oranı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Günlük yağışların bulaşmada etkisiz olduğu, aylık toplam yağış miktarının ise etkili olduğu saptanmıştır. Yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları 2020 yılında 2021'e göre (%4.71–16.93) daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın 2020–2021 yılı verilerine göre; sürgünlerdeki bulaşma, yapraklara göre %33.10 daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Burhaniye ve Havran'a kıyasla Edremit'teki zeytinliklerde bulaşma (%3.30–13.69) daha düşük olmuştur. Yaprak ve sürgünlerdeki parazitlenmeler en düşük Burhaniye'de (%27.79, %21.84), en yüksek ise Havran'da (%47.39, %30.28) tespit edilmiştir. Çalışma süresince, *D. oleae*'yi parazitleyen Hymenoptera takımından dört familyaya bağlı 10 farklı tür belirlenmiştir. *Platygaster oleae* Szelenyi en fazla (%30.21), *Torymus phillyreae* Ruschka ise en az (%1.27) rastlanan tür olmuştur.

Bitki Koruma

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 24.01.2023

Kabul Tarihi : 07.06.2023

Anahtar Kelimeler

Dasineura oleae
Zeytin bahçeleri
Bulaşma oranı
Parazitlenme oranı
Parazitoit

Determination of Infestation and Parasitization Rates, and Parasitoids of *Dasineura oleae* Angelini (Diptera: Cecidomyiidae) in Olive Orchards in Edremit Bay

ABSTRACT

The first objective of this study was to detect and identify *Dasineura oleae* Angelini (Diptera: Cecidomyiidae) and parasitoids in olive orchards in the Edremit Bay Region of Balıkesir province in 2019–2021. The second objective of the study was to investigate the relationship between the infestation rates of *D. oleae* on leaves and shoots, and climatic factors. The infestation and parasitization rates of *D. oleae* were determined in nine orchards, with three orchards at different altitudes (69, 163, and 321 m) in three districts that border each other (Burhaniye, Edremit, and Havran), which can represent the region, in 2020–2021. It was determined that orchard altitude, daily average relative humidity and air temperature affected the infestation rates of *D. oleae*. Although daily precipitation had no effect on infestation rates, monthly total precipitation was determined to be effective. The infestation rates on leaves and shoots were found to be (4.71–16.93%) higher in 2020 than in 2021. According to the data from the 2020–2021 years, the infestation rate on shoots was 33.10% higher than that on the leaves. In addition, the infestation rate in olive orchards in Edremit was (3.30–13.69%) lower than that in Burhaniye and Havran. The parasitization rates on leaves and shoots were lowest in Burhaniye (27.79%, 21.84%) and highest in Havran (47.39%, 30.28%). During the study, 10 different species

Plant Protection

Research Article

Article History

Received : 24.01.2023

Accepted : 07.06.2023

Keywords

Dasineura oleae
Olive orchards
Infestation rate
Parasitization rate
Parasitoid

belonging to four families from the order Hymenoptera parasitized *D. oleae* larvae were determined. *Platygaster oleae* Szelenyi was the most common (30.21%) species recorded in the study region, while *Torymus phillyreae* Ruschka was the least common (1.27%).

- Atıf Şekli:** Vatansever Sakin, G. (2023). Edremit Körfezi zeytinliklerinde *Dasineura oleae* Angelini'nin (Diptera: Cecidomyiidae) bulaşma ve parazitlenme oranları ile parazitoitlerinin belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.* 27(1), 159-173. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1241397>
- To Cite :** Vatansever Sakin, G. (2023). Determination of infestation and parasitization rates, and parasitoids of *Dasineura oleae* Angelini (Diptera: Cecidomyiidae) in olive orchards in Edremit Bay. *KSU J. Agric Nat* 27(1), 159-173. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1241397>

GİRİŞ

Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerin vaz geçilmez bitkisi olan zeytin (*Olea europaea* L.) meyvesi, yağı, sabunu ve odunu ile insanlığa hizmet etmektedir. Türkiye'de bu iklime sahip bölgelerde zahmetsizce yetişen zeytin ağacı, ülke ekonomisi için oldukça önemli bir gelir kaynağıdır. Türk zeytinciliğinin önemli merkezlerinden biri olan Balıkesir ili, 2022 yılı verilerine göre 11 402 687 adet ile Türkiye'nin meyve veren zeytin ağacı sayısının %6.8'ini, ilin Edremit Körfez Bölgesi ise 9 697 909 adedini içermektedir. Çalışmanın yapıldığı Edremit, Havran ve Burhaniye ilçeleri ise 6 362 909 adet meyve veren ağaç sayısı ile bölgenin zeytin ağacı varlığının %65.6'sını kapsamaktadır (Anonim, 2022). Zeytin üreten Akdeniz Bölgesi'ndeki birçok yerde olduğu gibi, Türkiye'deki Balıkesir ilinin Edremit Körfez Bölgesi için de oldukça önemli gelir kaynağı olan zeytin ağacının birçok hastalık ve zararlı türü bulunmaktadır. Bu zararlılardan Zeytin sineği ve Zeytin güvesi vb. türler, birinci derecede ekonomik öneme sahip olup her yıl düzenli olarak kontrol edilmesi gereken zararlı türlerdir (Kaplan, 2019; Kaplan & Alaserhat, 2020a; Kaplan & Bayram, 2021). Bir kısmı da ekonomik önemde olmayan, doğada bulunan parazitoit ve predatörleri ile denge halinde yaşayan böceklerdir. Bu şekilde olup ikinci derece zararlılar olarak adlandırılan böceklerden biri de Zeytin yaprak siğili olarak bilinen *Dasineura oleae* Angelini (Diptera: Cecidomyiidae)'dir (Skuhrava & Skuhravy, 1997; Darvas ve ark., 2000; Kaplan, 2019). Ancak, zeytin Akdeniz Bölgesi'nin en önemli ürünlerinden birisi olmasına rağmen bu ikinci derece zararlıları hakkında çok az şey bilinmektedir. Akdeniz Bölgesi ülkelerinde Zeytin yaprak siğili ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. İtalya'nın orta kısımlarındaki, zeytin bahçelerinde yapılan bir çalışmada, *D. oleae* gal sayısının ortalama %23–71 arasında değiştiği, bazı bahçelerde hiç parazitlenme görülmezken bazılarında ise bu oranın %43.7'ye kadar ulaştığı bildirilmiştir (Picchi ve ark., 2022). Yunanistan'da ise *D. oleae* bulaşma oranının %70–90 arasında olduğu, ağaçlar arasında bulaşma düzeyinin farklılık gösterdiği ve iç kesimlerde bulaşma oranının azaldığı saptanmıştır (Simoglou ve ark., 2012). Filistin'de, *Platygaster oleae* Szelenyi (Hymenoptera: Platygasteridae) ve *Zeytinus hatayensis* Doğanlar

(Hymenoptera: Eulophidae)'in, *D. oleae*'nin yerel iki parazitoiti olduğu parazitlenme oranının %82.7'ye kadar ulaştığı, *Z. hatayensis*'in ise daha düşük oranlarda bulunduğu (%38.4) bildirilmiştir (Batta & Doğanlar, 2020). *Dasineura oleae*'nin doğal düşmanları olan bazı parazitoitlerin etkisine rağmen, son zamanlarda beklenmedik *D. oleae* salgınları, bilim adamlarını bu zararlının bitki fizyolojisi ve biyokimyası üzerindeki etkisini araştırmaya yöneltmiştir (Caselli ve ark., 2021). Salgın dönemlerinde *D. oleae*, genel olarak zeytin ağaçlarının öncelikle yapraklarında olmak üzere sürgün gibi diğer vejetatif organlarında gal (ur veya şişkinlik) oluşturarak verimde azalmaya neden olmaktadır. *Dasineura oleae* erginlerinin mart ayından mayıs ayı başlarına kadar doğada görüldükleri ve genç zeytin sürgünlerindeki yapraklarda epidermisin altına yumurta bıraktıkları gözlenmiştir. Yumurtadan çıkan ilk dönem larvalar zeytin yapraklarıyla beslenirken dokuları uyararak, doku anormallikleri ve şişkinliklere yol açmaktadırlar (Doğanlar ve ark., 2011; Batta, 2019). Zararlı tarafından yapraklarda gal oluşturulduğunda; bitkinin fotosentez oluşturma özelliğinin azaldığı, meyve verim miktarı ve kalitesinin düştüğü bildirilmektedir (González ve ark., 2005; Huang ve ark., 2014). Caselli ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada, *D. oleae* tarafından yapraklarda net-fotosentez ve stoma iletkenliğinin önemli ölçüde azaldığını göstermişlerdir. Bu konulardaki çalışmalar ile arazi çalışmalarının az olması nedeniyle, *D. oleae*'nin zeytin ağacı sağlığına ve dolayısıyla meyve üretimine verdiği zararın değerlendirilebilmesi için acilen daha ileri araştırmaların yapılması gerekmektedir. *Dasineura oleae*'nin yılda bir döl, ancak uygun iklim koşullarında iki döl de verebildiği bildirilmiştir (Darvas ve ark., 2000; Batta, 2019). Tüm Akdeniz Bölgesi ülkelerinin zeytinliklerinde var olduğu uzun yıllardan beri bilinen Zeytin yaprak siğili'nin İsrail (Gerson & Harpaz, 1968), Ürdün (Al-Tamimi, 1997), Suriye (Darvas ve ark., 2000) ve Yunanistan'da (Skuhrava & Skuhravy, 1997; Simoglou ve ark., 2012; Perdakis ve ark., 2015) bulunduğu bildirilmiştir. *Dasineura oleae*'nin Türkiye'deki varlığı değişik kaynaklara atfen Skuhrava ve ark. (2005) tarafından verilmiş ve sadece Hatay Bölgesi zeytinliklerinde Doğanlar ve ark. (2011) tarafından bu türle ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Şu ana kadar

Türkiye’de bu konuda başka bir çalışma bulunmamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, Zeytin yaprak siğili’nin özellikle sahil kesimlerinde yüksek popülasyonlar oluşturduğu rapor edilmektedir (Doğanlar ve ark., 2011; Caselli ve ark., 2022). Tondini & Petacchi (2019), İtalya’nın Toscana Bölgesi’nin güney-batısında 2013 yılından beri *D. oleae*’nin salgın yaptığı ve bu salgının büyük oranda *D. oleae* parazitoitlerinin eksikliğinden kaynaklandığı ve bunun diğer zararlılara karşı uygulanan kimyasal mücadele uygulamalarından kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir.

Kuzey Ege Bölgesi’nin önemli zeytin ağacı varlığına sahip Balıkesir ilinin Edremit Körfez Bölgesi’nde bulunan üç ilçesindeki (Burhaniye, Edremit ve Havran) zeytin bahçelerinde bulunan ancak bu güne kadar üzerinde yeterince çalışma bulunmayan *D. oleae*’nin bazı özelliklerini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışmada; 2019–2021 yılları arasında örneklenen bahçelerde ağaçların yaprak ve sürgünlerindeki *D. oleae*’nin bulaşma oranları tespit edilerek, meteorolojik veriler (hava sıcaklığı, nispi nem, yağış) ve rakım arasındaki ilişkiler incelenmiş ve *D. oleae*’nin parazitlenme oranı ile parazitoitleri belirlenmiştir.

MATERYAL ve METOD

Çalışma ilk olarak 2019 yılında Balıkesir ili Edremit Körfezi’nde birbirine sınır ilçeler olan Burhaniye, Edremit ve Havran’ın zeytin bahçelerindeki *D. oleae* ve parazitoitlerinin tespiti için başlatılmış ve üç yıl sürmüştür. Çalışmanın 2020–2021 yıllarında adı geçen üç ilçede, bölgeyi temsil edebilecek özellikte ve farklı yüksekliklerde üçer bahçeden toplam dokuz bahçede *D. oleae*’nin bulaşma ve parazitlenme oranlarının tespiti için çalışılmıştır.

Deneme zeytin bahçelerinin özellikleri: Ayvalık (Edremit) çeşidi zeytin yetiştirilen bahçelerin deniz seviyesine göre yüksekliklerinin ortalamaları alınarak, her ilçedeki üçer bahçe, düşük rakım (69±8.29 m), orta rakım (163±11.59 m) ve yüksek rakım (321±9.21 m) olarak üç gruba ayrılmıştır. Bahçe büyüklükleri sırasıyla Burhaniye’de 26.07, 2.08, 8.65 dekar, Edremit’te 10.88, 8.62, 7.04 dekar ve Havran’da ise 21.80, 1.27, 7.93 dekar şeklindedir. Burhaniye ve Havran’daki deneme bahçelerinde çalışma süresi boyunca zararlılara karşı kimyasal mücadele uygulanmazken, Edremit’teki bahçelerde insektisit uygulamaları yapılmıştır. Edremit’teki üç bahçede 2020–2021 yılları nisan ayında Zeytin pamuklu biti [*Euphyllura* spp. (Hemiptera: Psyllidae)] ve Zeytin güvesi [*Prays oleae* Bern. (Lepidoptera: Hyponomeutidae)] için 125 g l⁻¹ Beta-cyfluthrin, haziran ayı ortasında Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)] ve Zeytin güvesi için 25 g l⁻¹ Deltamethrin ve temmuz sonunda yine Zeytin sineği için Alphacypermethrin 100 g l⁻¹ (EC)

uygulanmıştır. Edremit’teki zeytin bahçelerinde zararlılara karşı, bahsi geçen kimyasal mücadele dışında, genelde kültürel önlemlere dikkat edilmiş ve ağaçlara bordo bulamacı uygulanmıştır. Havran ve Burhaniye’deki bahçelerde ise yabancı otun fazla olduğu ve ağaçlara bordo bulamacı uygulanmadığı görülmüştür.

İklim verileri: *Dasineura oleae*’nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranlarının meteorolojik faktörlere göre analizini yapmak için gerekli olan veriler, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğünden sağlanmıştır.

Dasineura oleae Angelini ve parazitoitlerinin elde edilmesi ve tanısı

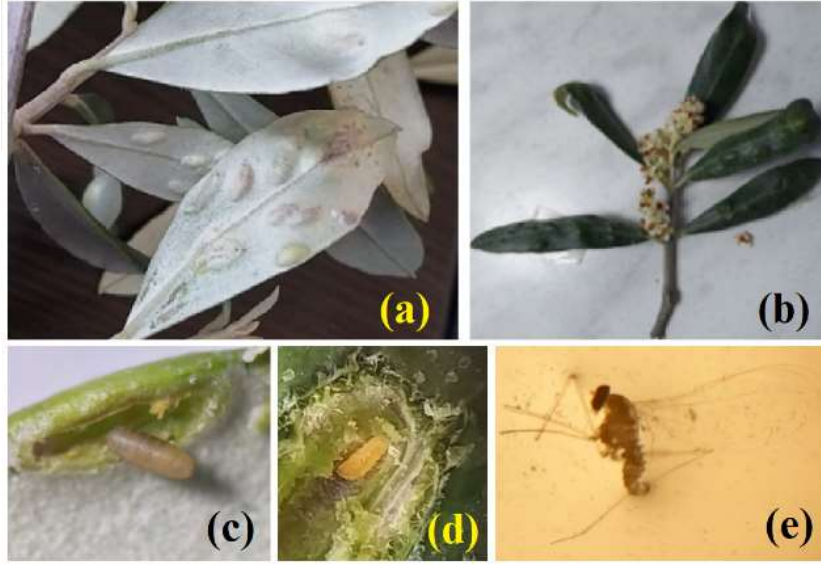
Dasineura oleae ve parazitoitlerinin teşhisi için kullanılan laboratuvar materyalleri: içi su dolu 50 ml’lik cam kavanozlar (*D. oleae* gal sayımları yapıldıktan sonra içerisine yaprak ve sürgünlerin konulması için), plastik kavanozlar (ters çevirerek cam kavanozların üstünü kapatmak için), plastik kavanozların üzerine geçirilen siyah kılıflar (sistemin ışık almaması için), plastik kavanozlara açılan deliklere yerleştirilen Ø25x150 mm ebatlarında cam tüpler (*D. oleae* erginleri ve parazitoitlerin ışığa yönelme davranışlarından faydalanmak için), içerisinde %96’lık etil alkol bulunan eppendorf tüpleri (elde edilen *D. oleae* erginleri ve parazitoitlerinin muhafazası ve teşhise gönderilmesi için) ve Olympus SZ51 stereo mikroskop (örneklenen yaprak ve sürgünlerdeki galler ile parazitoit çıkışı olan delikli gallerin belirlenmesi için) kullanılmıştır.

Dasineura oleae’nin tanımlanması için; 2019 yılı nisan başı – mayıs sonu arasında 7 gün aralıklarla üç ilçedeki 51 köyde toplam 173 adet zeytin bahçesine rastgele girilerek içlerinde Zeytin gal sineği (*D. oleae*) olduğu düşünülen urlu (şişkin) yaprak ve sürgünler rasgele toplanmıştır (Şekil 1a, b). *Dasineura oleae* erginlerinin ışığa yönelme davranışlarından faydalanarak urlardan çıkması sağlanmış (Şekil 1e) ve taksonomik çalışma için %96 etil alkolde muhafaza edilmiştir. Elde edilen *D. oleae* ve parazitoitlerinin erginleri teşhis için Prof. Dr. Mikdat Doğanlar’a (Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Yüreğir-Adana) gönderilmiştir.

Parazitoitlerin belirlenmesi için; yukarıdaki uygulamaya benzer şekilde 2019–2021 yıllarında üç yıl boyunca nisan başı – mayıs sonu arasında 7 gün aralıklarla üç ilçedeki 54 köyün toplam 530 adet zeytin bahçesine rastgele girilerek, bu kez urlar üzerinde olası parazitoit çıkış deliği bulunan yaprak ve sürgünler incelenmiştir. Parazitoitlerin de ışığa yönelme davranışlarından faydalanarak parazitoit çıkışları sağlanmıştır (Şekil 1c, d, e ve Şekil 2). Çıkışı sağlanan parazitoitler de içinde %96’lık etil alkol bulunan eppendorf tüplerine alınmış ve adı geçen

uzmana teşhis için gönderilmiştir. Teşhis sonuçları yayınlanmıştır (Doğanlar ve ark., 2020). Teşhis edilen türlerin örnekleri, Balıkesir Üniversitesi Edremit

Meslek Yüksekokulu (Edremit-Balıkesir) Entomoloji Laboratuvarında saklanmaktadır.



Şekil 1. *Dasineura oleae* Angelini'nin (a) yaprak ve (b) sürgündeki galleri, (c) pupa, (d) larva ve e) ergini (dişi)
Figure 1. (a) galls on leaves and (b) shoots, (c) pupae, (d) larvae and e) adult (female) of *Dasineura oleae* Angelini



Şekil 2. *Dasineura oleae* Angelini'nin parazitoitlerinin elde edilmesi
Figure 2. Obtaining the parasitoids of *Dasineura oleae* Angelini

***Dasineura oleae* Angelini'nin bulaşma oranı ile parazitlenme oranlarının belirlenmesi ve İstatistiksel analizler**

Dasineura oleae'nin bölgedeki zeytin bahçelerinde bulaşma ve parazitlenme oranları ile parazitoitlerinin belirlenmesi amacıyla 2020–2021 yıllarında çalışılmıştır. Bu çalışmada nisan ayı başından aralık ayı sonuna kadar 15 gün aralıklarla arazi çıkışları yapılmıştır. Her üç ilçede farklı üç rakımda olmak üzere belirlenen dokuz zeytin bahçesinin her birinde tüm bahçeyi temsil edecek şekilde rastgele beş adet ağaç seçilmiş, her ağaçtan rastgele 20 adet yaprak ve 2 adet sürgün olmak üzere toplam 100 adet yaprak ve 10 adet sürgün alınmıştır. Örnek alınacak sürgünlerdeki yapraklar, yaprak sapından makas ile kesilmiş, 20–25 cm'lik sürgünler ise budama makası ile kesilerek alınmıştır. Yaprak ve sürgünlerin

ağaçların güney-kuzey yönlerinden alınmasına özen gösterilmiştir. Alınan yaprak ve sürgünler önce kâğıt torbalara yerleştirildikten sonra naylon poşetler içerisine konularak buz kutusu içerisinde laboratuvara götürülmüştür. Laboratuvarında zararlı ile bulaşık yaprak ve sürgünler üzerinde bulunan *D. oleae* gal sayısı ile parazitoit çıkış deliği bulunan galler mikroskop altında sayılarak kaydedilmiştir.

İki yıl boyunca, 318 yaprak ve 277 adet veri ise sürgün için incelenmiş ve analiz için SPSS 24 istatistik programına girilmiştir. Bu veriler kullanılarak *D. oleae*'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma ve parazitlenme oranlarını belirlemede aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Tondini & Petacchi, 2019).

$$\text{Yapraklardaki bulaşma oranı (\%)} = \left(\frac{\text{gal görülen yaprak sayısı}}{\text{toplam yaprak sayısı}} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Sürgünlerdeki bulaşma oranı (\%)} = \left(\frac{\text{gal görülen sürgün sayısı}}{\text{toplam sürgün sayısı}} \right) \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Parazitlenme oranı (\%)} = \left(\frac{\text{parazitlenmiş gal sayısı}}{\text{analiz edilen toplam gal sayısı}} \right) \times 100 \quad (3)$$

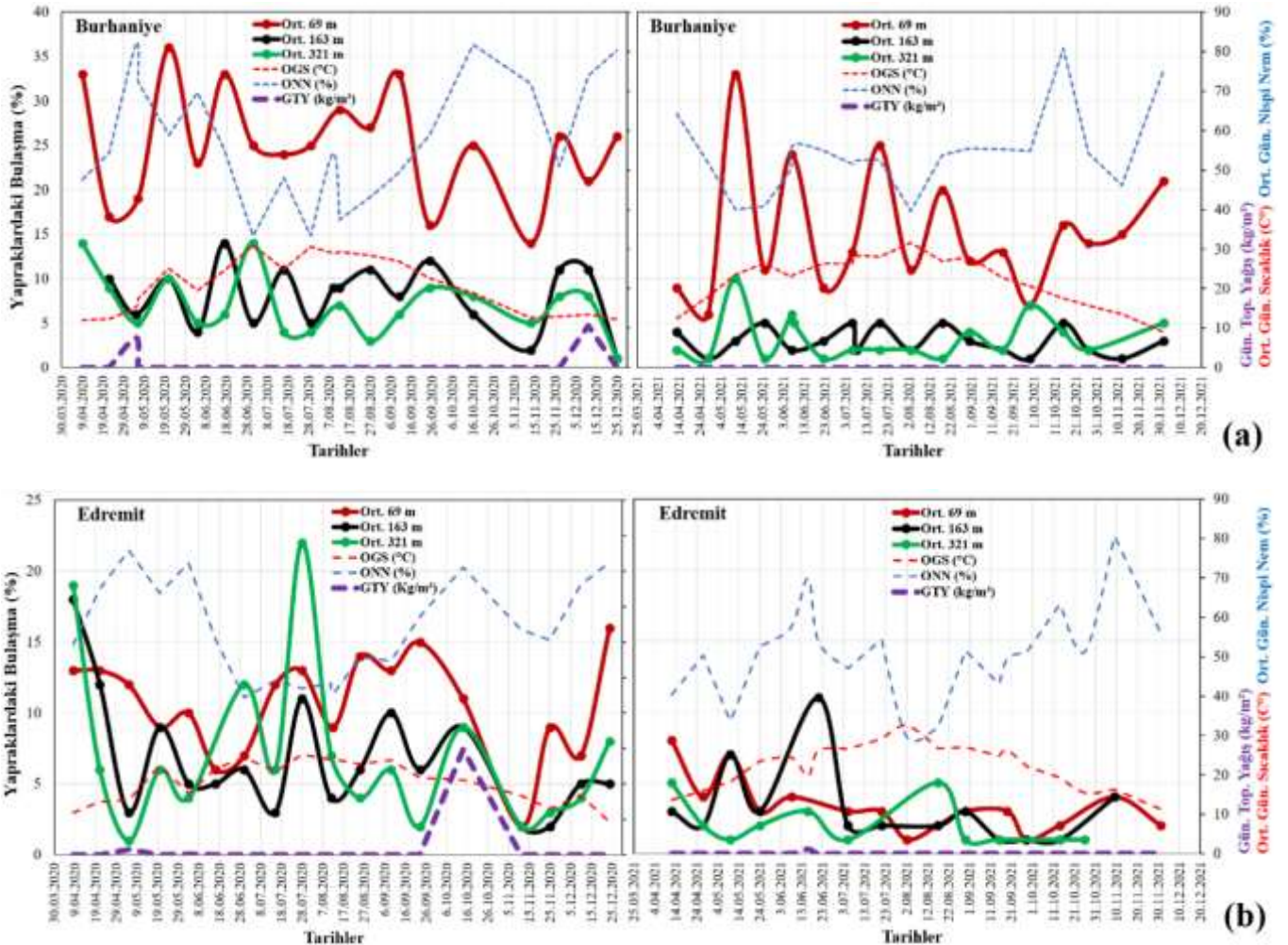
Bütün veriler normallik ve varyansın homojenliği açısından test edilmiştir. Pearson korelasyon analizi, ortalamaların karşılaştırılması için tek yönlü ANOVA ile Tukey HSD çoklu karşılaştırma testleri ve Stepwise metodu ile çoklu regresyon analizleri SPSS programıyla yapılmıştır. Ayrıca aynı programla, yaprak ile sürgünler ve 2020 ile 2021 yılı verilerinin karşılaştırılması için t-testi yapılmıştır. Burhaniye, Edremit, Havran ilçelerinin bağımsız olarak her biri ve üç ilçe birlikte (Edremit Körfezi) olmak üzere *D. oleae*'nin iki yıllık yaprak ve sürgünlere bulaşma oranları için normallik testleri yapılmıştır. Çarpıklık

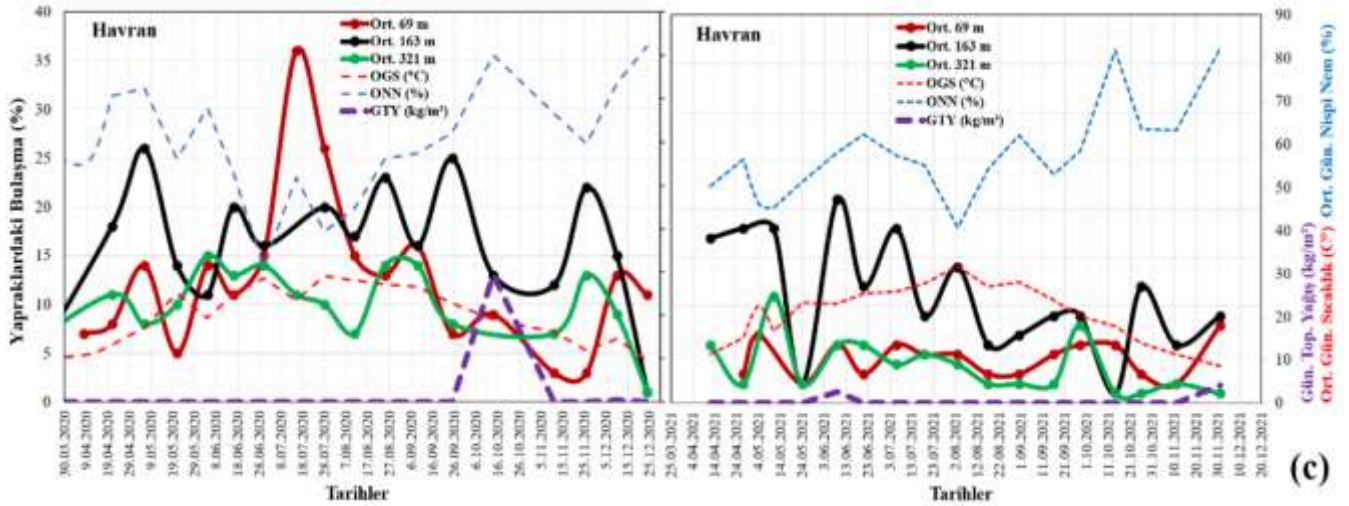
ve basıklık değerleri -2 ile +2 aralığında olduğundan verilerin normal dağıldığı varsayılmıştır (George & Mallery, 2003; George, 2011).

BULGULAR ve TARTIŞMA

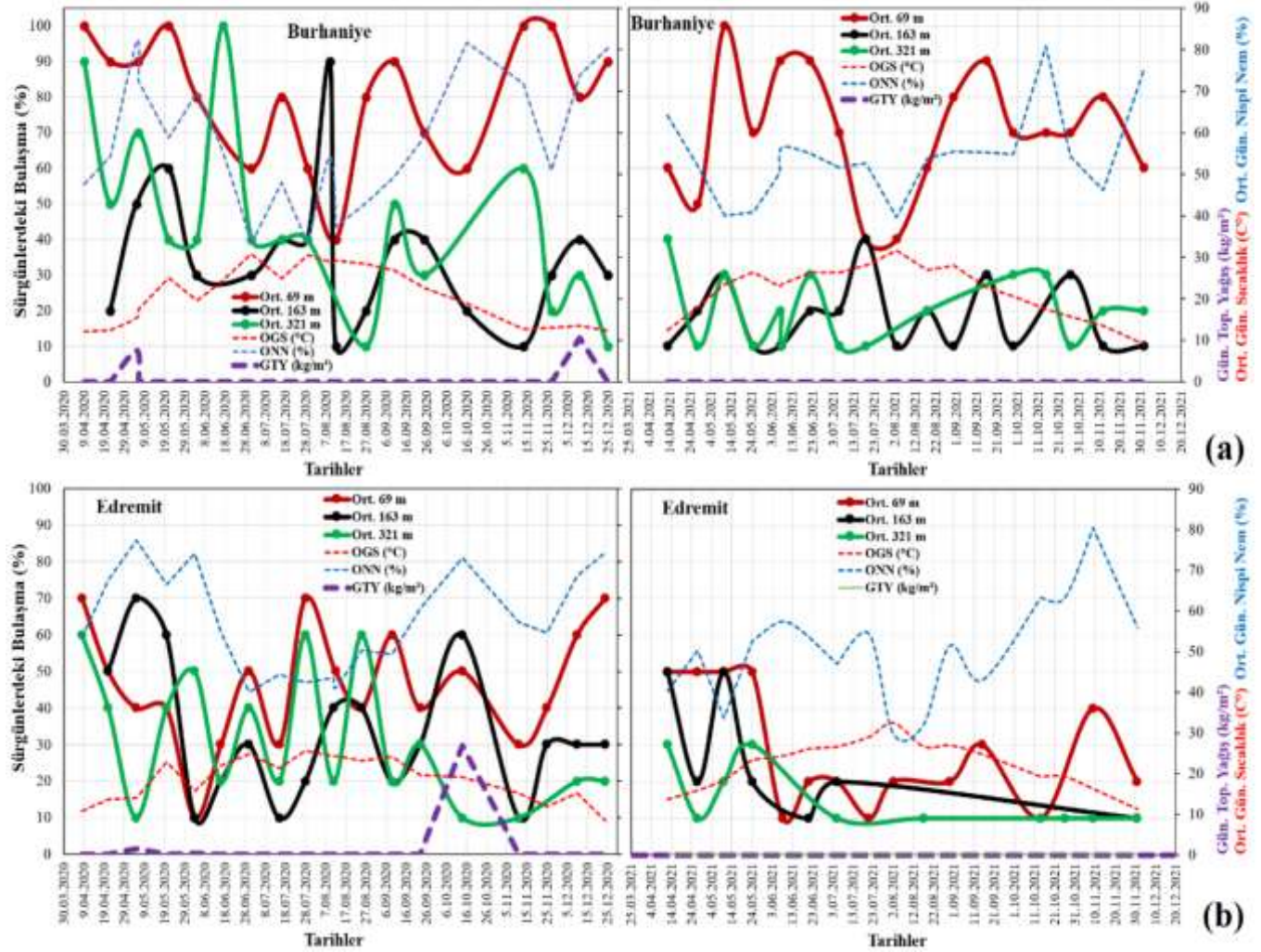
Dasineura oleae Angelini'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları

Literatürde bulunan çalışmalarda; genellikle sadece zeytin ağacından rastgele alınan yaprak ve sürgünler esas alınarak üzerlerindeki *D. oleae*'nin bulaşma oranının belirlendiği görülmüştür (Tondini & Petacchi, 2019; Batta & Doğanlar, 2020; Caselli ve ark., 2022; Picchi ve ark., 2022). Bu çalışmada ise dallardan rastgele kesilen genç sürgünlerin üzerinde bulunan yapraklar ile çiçekli ve meyveli dalların yaprakları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Burhaniye, Edremit ve Havran'daki zeytinliklerde *D. oleae*'nin yaprak ve sürgünlerdeki yıllık (nispan- aralık) bulaşma oranları; ortalama günlük sıcaklık (OGS), günlük nispi nem (%ONN), günlük toplam yağış (GTY) ve bahçe rakımı gibi faktörlerle ilişkili olarak Şekil 3 ve Şekil 4'de elde edilmiştir. Elde edilen verilere göre 69 m rakımdaki zeytin bahçelerinde bulaşma oranı daha yüksek, 321 m rakımlarda ise daha düşük olarak saptanmıştır (Şekil 3 ve 4)





Şekil 3. *Dasineura oleae* Angelini'nin yapraklardaki bulaşma oranları; (a) Burhaniye (b) Edremit (c) Havran
Figure 3. The infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves; (a) Burhaniye (b) Edremit (c) Havran

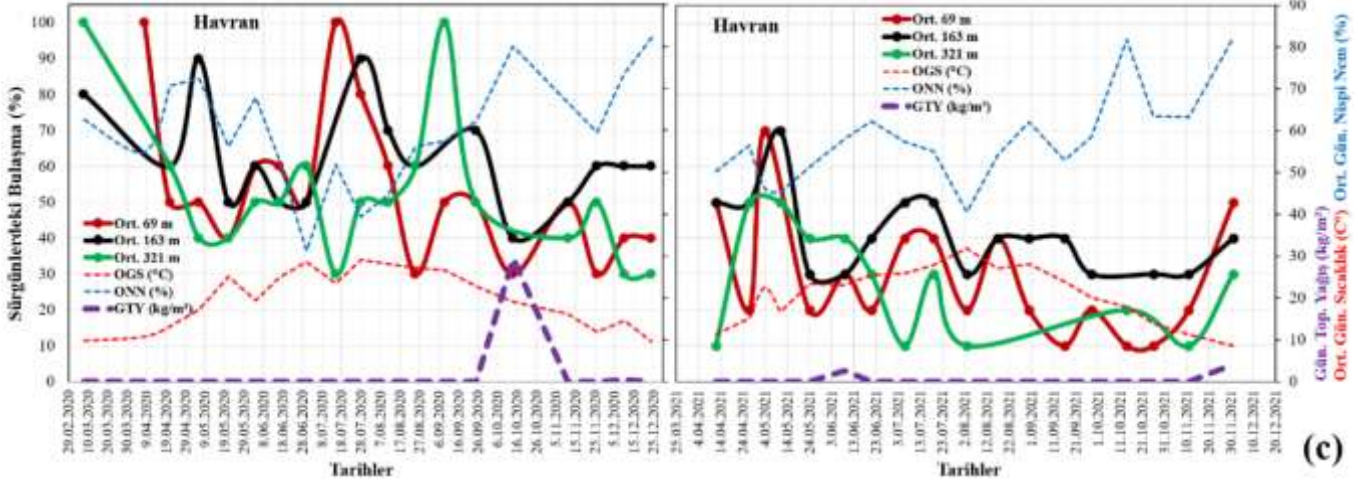


Öncelikle Burhaniye, Edremit ve Havran'dan elde edilen iki yılın verileri birlikte analiz edilmiştir. Bulaşma oranlarının bahsedilen faktörler için korelasyon ve çoklu regresyon analizleri yapılmış, sonuçlar sırasıyla Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. Bu analiz sonucunda, *D. oleae*'nin yapraklardaki

bulaşma oranına, rakım, günlük nispi nem ve sıcaklığın etkisinin önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 1 ve 2). Ancak, yapraklardaki bulaşma oranının, yağış miktarı ile doğrudan bir ilişkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. *Dasineura oleae*'nin sürgünlerdeki bulaşma oranının rakım ile ilişkili

olduğu görülmüş (Çizelge 1 ve 2), diğer değişkenlerle ise bir ilişkisi saptanmamıştır. Edremit Körfezi'ndeki zeytin bahçelerinde *D. oleae*'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranlarının bahçe rakımı ve günlük nispi nem miktarına göre ters (-) oranda değiştiği Çizelge 1 ve Şekil 5(a) ve (b)'de görülmektedir. ANOVA sonuçlarına göre (Post-Hoc, Tukey HSD testi), 2020 yılında 163 ve 321 m

rakımdaki bahçelerin yapraklarındaki bulaşma oranları (Şekil 5a) arasında anlamlı farklar yoktur. 2021 yılında Burhaniye ve Havran bahçelerinin sürgünlerindeki bulaşma oranları (Şekil 6b) arasında da anlamlı farklar yoktur. Benzer şekilde, Şekil 5 ve 6'daki grafiklerde verilen aynı harfin takip ettiği her bir sütundaki ortalamalar arasında anlamlı bir fark yoktur ($P \geq 0.05$).



Şekil 4. *Dasineura oleae* Angelini'nin sürgünlerdeki bulaşma oranları; (a) Burhaniye (b) Edremit (c) Havran
Figure 4. The infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on shoots; (a) Burhaniye (b) Edremit (c) Havran

Çizelge 1. Edremit Körfezi'nde (üç ilçede) *Dasineura oleae* Angelini'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları ile meteorolojik faktörler ve rakımlar arasındaki korelasyonlar (2020–2021)

Table 1. Correlations among the infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves and shoots, meteorological factors and altitudes in Edremit Bay (in three districts) (2020–2021)

Zeytin ağacı	Korelasyon Değerleri	Ort. Günlük Sıcaklık (°C) (OGS)	Ort. Günlük Nispi nem (%ONN)	Günlük Top. Yağış (kg m ⁻²) (GTY)	Ort. Bahçe Rakımı (m) (RKM)
Yapraklardaki Bulaşma (%)	r-değeri	0.135*	-0.144**	0.043	-0.361**
	P-değeri	0.016	0.010	0.443	0.001
	N	318	318	318	318
Sürgünlerdeki Bulaşma (%)	r-değeri	-0.047	-0.010	-0.009	-0.298**
	P-değeri	0.434	0.873	0.879	0.001
	N	277	277	277	277

**Pearson korelasyonu 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü). *Pearson korelasyonu 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü).

Çizelge 2. Edremit Körfezi'nde (üç ilçede) *Dasineura oleae* Angelini'nin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları ile meteorolojik faktörler ve rakımlar için regresyon sonuçları (2020–2021)

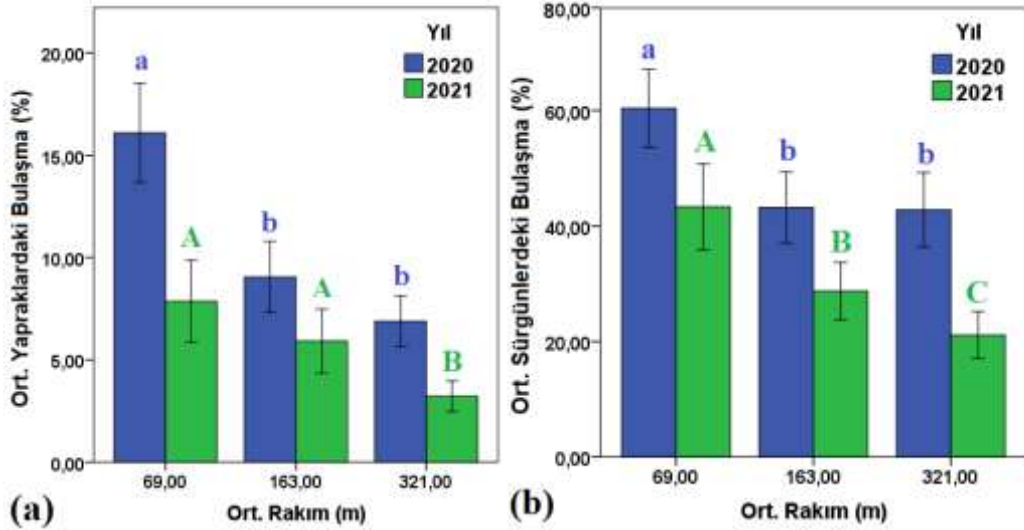
Table 2. Regression results for infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves and shoots, meteorological factors and altitudes in Edremit Bay (in three districts) (2020–2021)

Zeytin ağacı	Regresyon denklemi *	df	F-değeri	P-değeri
Yapraklardaki Bulaşma (%)	YBO = 16.840 – 0.025RKM – 0.065ONN	2, 315	26.850	0.0001
Sürgünlerdeki Bulaşma (%)	SBO = 54.003 – 0.070RKM	1, 275	26.806	0.0001

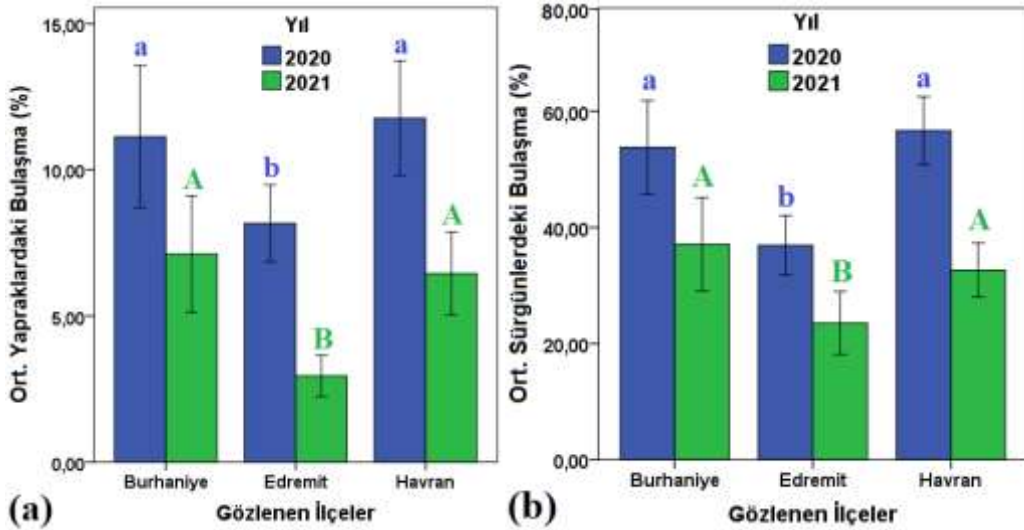
*Elde edilen regresyon denklemleri $P < 0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Yapılan t-testine göre sürgünlerdeki ($X = \%41.44 \pm 24.62$, $N = 277$) bulaşma ortalamalarının yapraktakine ($X = \%8.34 \pm 7.38$, $N = 318$) göre çok daha yüksek (%33.1) olduğu tespit edilmiştir ($t[593] = 22.82$, $P < 0.05$) (Şekil 5 ve 6). Bunun, *D. oleae* erginlerinin yumurta bırakmak için daha çok genç, taze sürgün ve yaprakları tercih etmesinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Çalışma süresince *D. oleae* popülasyonunun denize yakın, düşük rakımlı zeytin bahçelerinde ve bahçe içerisinde ise kenar sıralarda daha yoğun olduğu gözlenmiştir. Görüldüğü gibi *D. oleae*'nin zeytin ağaçlarına bulaşma oranı öncelikle bahçe rakımı ve bölgenin iklim koşulları ile oldukça ilgilidir. Literatürde de benzer şekilde; Filistin'de



Şekil 5. *Dasineura oleae* Angelini'nin (a) yaprak ve (b) sürgünlerdeki bulaşma oranlarına bahçe rakımının etkisi.
Figure 5. Effect of orchard altitude on infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on (a) leaves and (b) shoots



Şekil 6. *Dasineura oleae* Angelini'nin (a) yaprak ve (b) sürgünlerdeki bulaşma oranlarının ilçelere göre değişimi.
Figure 6. Variation of infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on (a) leaves and (b) shoots depending on districts

yapılan çalışmalarda *D. oleae*'nin bulaşma oranının düşük rakımlı bahçelerde, yüksek rakımlılara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Batta, 2019; Batta & Doğanlar, 2020). Al-Tamimi (1997) tarafından da *D. oleae* larvalarında ana ölüm nedenlerinin, iklim koşulları (sıcaklık ve bağıl nem) ve özellikle endoparazitoit *P. oleae* gibi doğal düşmanlar dan kaynaklandığı bildirilmiştir. Benzer şekilde, *D. oleae*'nin denize yakın kesimlerde yüksek popülasyonlar oluşturduğu (Doğanlar ve ark., 2011), İtalya'nın bazı bölgelerinde salgın yaptığı ve bu salgının büyük oranda parazitoit azlığından kaynaklandığı bildirilmiştir (Tondini & Petacchi, 2019). Bir başka önemli veri ise Çizelge 3'de görüldüğü gibi iki çalışma yılının ortalamalarına göre; Burhaniye ve Havran'daki zeytinliklerin yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları arasındaki fark

önemsiz bulunmakla birlikte bunların Edremit'teki bulaşma oranı ile aralarındaki farklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Edremit'teki popülasyonun Burhaniye ve Havran'dan %3.30–13.69 daha düşük bulunmasının nedeninin bahçelerin üç farklı zamanda diğer zeytin zararlılarına karşı ilaçlanmış olmasından kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Edremit Körfezindeki örnekleme yapılan zeytin bahçelerinde yaprak (%AYBO) ve sürgünlerdeki (%ASBO) aylık olarak tespit edilen ortalama *D. oleae* bulaşma oranlarının; nisan–aralık arasındaki aylara (AYNO), ortalama aylık sıcaklığa (OAS), nispi nem miktarına (%AONN) ve yağış miktarına (AOYA) göre analizleri yapılmıştır (Çizelge 4 ve 5).

Çizelge 4'de görüldüğü gibi yapraklarda (%AYBO) ve sürgünlerdeki aylık ortalama (%ASBO) bulaşma oranları ile aylar (AYNO) ve aylık ortalama yağış

miktarı (AOYA) arasında anlamlı negatif (-) korelasyon saptanmıştır ($P<0.05$). Benzer şekilde, zeytin bahçelerinin önemli bir zararlı türü olan Zeytin pamuklubiti'nin de popülasyon yoğunluğu ve zararının aylık yağış miktarıyla negatif ilişkili olduğu bildirilmiştir (Kaplan & Alaserhat, 2020b).

Yapraklardaki aylık ortalama bulaşma oranının sadece aylık ortalama yağışa bağlı, aylık ortalama sürgünlerdeki bulaşma oranının ise sadece aylara (zamana) bağlı regresyon denklemleri elde edilebilmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 3. İlçelerdeki zeytin bahçelerinde *Dasineura oleae* Angelini'nin ortalama bulaşma oranları (2020–2021)
Table 3. Average infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on olive orchards in the districts (2020–2021)

İlçe	Yapraklardaki bulaşma (%)	Sürgünlerdeki bulaşma(%)
Burhaniye	9.36 ± 8.97a	45.61 ± 29.21a
Edremit	5.95 ± 4.68b	31.92 ± 18.37b
Havran	9.25 ± 6.91a	45.41 ± 22.04a
Körfez Bölgesi ortalaması	8.34 ± 7.38	41.44 ± 24.62

Aynı sütunda gösterilen farklı harfler (a, b) istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları göstermektedir ($P<0.05$)

Çizelge 4. Edremit Körfezinde (üç ilçede) *Dasineura oleae* Angelini'nin yaprak ve sürgünlerdeki aylık bulaşma oranları ile aylık meteorolojik faktörler arasındaki korelasyonlar (2020–2021)

Table 4. Correlations among the monthly infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves and shoots, and monthly meteorological factors in Edremit Bay (in three districts) (2020–2021)

Zeytin ağacı	Korelasyon Değerleri	Aylara göre (AYNO)	Aylık ort. Sıcaklık (°C) (OAS)	Aylık ort. Nispi Nem (%AONN)	Aylık ort. Yağış (kg m ⁻²) (AOYA)
Yapraklardaki Bulaşma (%)	r-değeri	-0.282*	0.177	-0.136	-0.286*
	P-değeri	0.039	0.199	0.328	0.036
	N	54	54	54	54
Sürgünlerdeki Bulaşma (%)	r-değeri	-0.322*	-0.029	-0.070	-0.309*
	P-değeri	0.018	0.834	0.614	0.023
	N	54	54	54	54

*Pearson korelasyonu 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2-yönlü)

Çizelge 5. Edremit Körfezinde (üç ilçede) *Dasineura oleae* Angelini'nin yaprak ve sürgünlerdeki aylık bulaşma oranları ile aylık meteorolojik faktörler için çoklu regresyon sonuçları (2020–2021)

Table 5. Regression results for the monthly infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves and shoots, and monthly meteorological factors in Edremit Bay (in three districts) (2020–2021)

Zeytin ağacı	Regresyon denklemi *	df	F-değeri	P-değeri
Aylık Ort. Yapraklardaki Bulaşma (%)	AYBO = 9.507 – 0.899AOYA	1, 52	4.645	0.0360
Aylık Ort. Sürgünlerdeki Bulaşma (%)	ASBO = 53.994 – 1.838AYNO	1, 52	5.997	0.0180

*Elde edilen regresyon denklemleri $P<0.05$ düzeyinde anlamlıdır.

Şekil 7(a) ve (b)'de görüldüğü gibi 2021 yılında bulaşma oranları 2020 yılına göre oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum meteorolojik faktörler açısından değerlendirildiğinde, çalışmanın yapıldığı nisan–aralık ayları arasında 2021 (21.25±6.26 °C) yılı günlük sıcaklık ortalaması 2020'ye (20.11±6.60 °C) göre 1.15 °C daha yüksek, günlük nem ortalamaları ise 2021 (%54.51±11.33) yılında 2020'ye (%61.69±11.33) göre %7.18 düşük olmuştur. Günlük yağış ortalamaları ise 2021 (1.68±5.91 kg m⁻²) yılında 2020'ye (0.82±3.30 kg m⁻²) göre 0.86 kg m⁻² daha yüksek gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, 2021 yılında 2020'ye göre günlük sıcaklık ve yağış değerlerinin daha yüksek, nispi nem değerlerinin ise düşük olması, *D. oleae* varlığını olumsuz yönde etkilemiştir. Şekil 7(a) ve (b)'de görüldüğü gibi özellikle ağustos–aralık aralığında bulaşmanın düşme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Nisan–temmuz arasında ise

bulaşmanın en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Örneğin; yapraklarda en yüksek bulaşma Burhaniye'de 21.05.2020'de (%36), Edremit'te 28.07.2020'de (%22) ve Havran'da ise 15.07.2020'de (%36) tespit edilmiştir. Sürgünlerde en yüksek bulaşma Burhaniye'de 9.04.2020'de (%100), Edremit'te 8.04.2020'de (%70) ve Havran'da ise 8.04.2020'de (%100) tespit edilmiştir.

Dasineura oleae Angelini'nin parazitlenme oranı

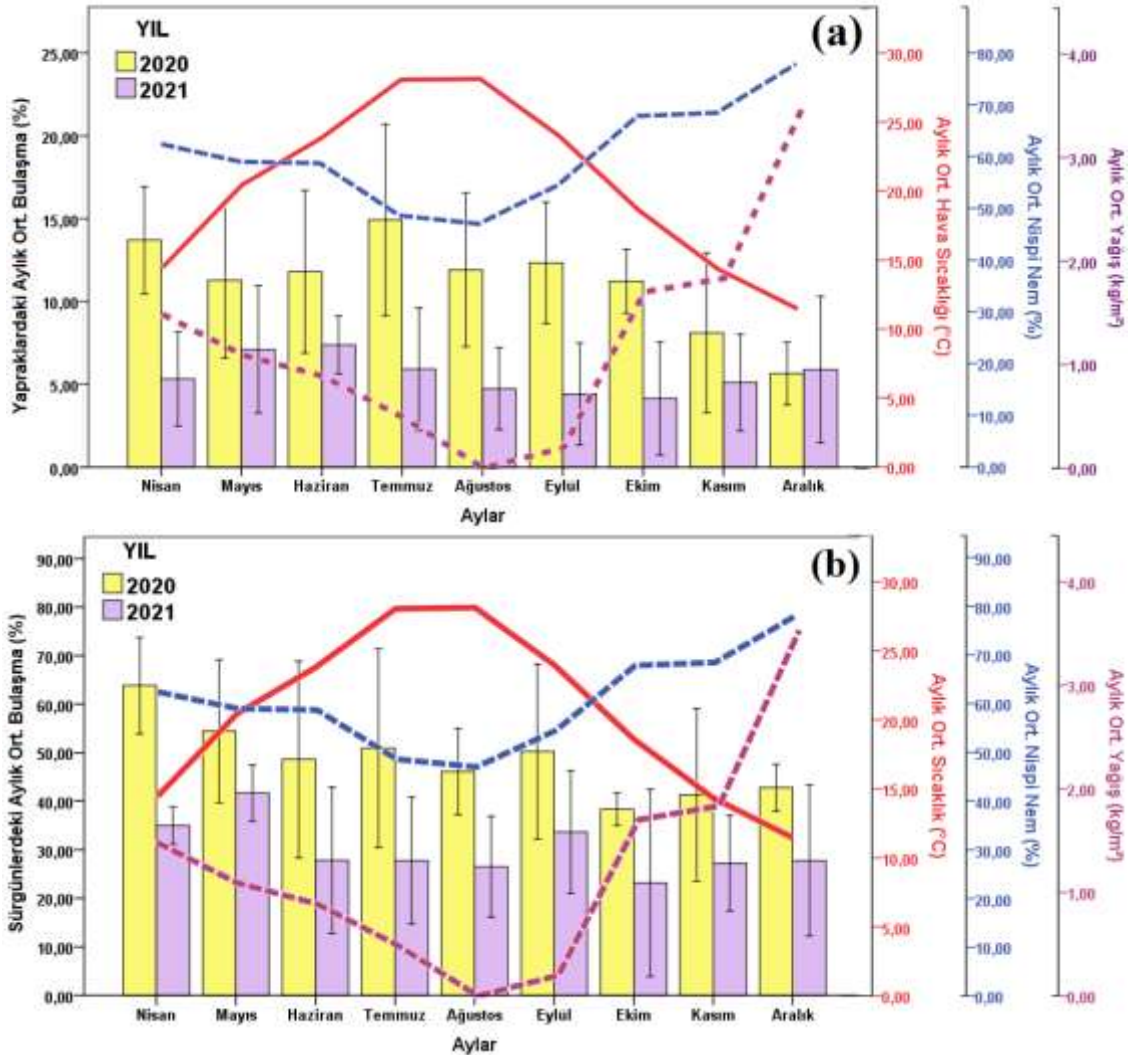
Her iki çalışma yılına ait (2020–2021) yaprak ve sürgün gallerindeki parazitlenme oranları Çizelge 6'da verilmiştir.

Şekil 8(a) ve (b)'de görüldüğü gibi parazitlenme oranı açısından ilçeler arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak, ANOVA (ortalamaların karşılaştırılması), korelasyon ve regresyon

analizlerine göre; hava sıcaklığı, nispi nem, yağış miktarı ve ortalama bahçe rakımı gibi değişkenler ile yaprak ve sürgünlerdeki parazitlenme oranları arasındaki farklar önemli bulunmamıştır (Şekil 9). ANOVA sonuçlarına göre (Post-Hoc, Tukey HSD testi), Şekil 8 ve 9'da a, b veya A, B gibi farklı harflere sahip grafikteki değerler arasında önemli ölçüde anlamlı farklar belirlenmiştir ($P<0.05$).

Çalışma yıllarına göre yaprak ve sürgünlerdeki

bulaşma ile parazitlenme oranları arasındaki farkları ortaya koymak amacıyla, verilere t-testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir. Sonuçta 2020 yılında *D. oleae* ile yaprak ve sürgünlerdeki bulaşma oranları 2021 yılına göre anlamlı olarak %4.71–16.93 daha yüksek bulunmuştur. Ancak yaprak ve sürgünlerdeki parazitlenme oranlarının analizi sonucunda, 2020 ve 2021 yılları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Çizelge 7).



Şekil 7. *Dasineura oleae* Angelini'nin (a) yaprak ve (b) sürgünlerdeki aylık bulaşma oranlarının meteorolojik faktörlere göre değişimi.

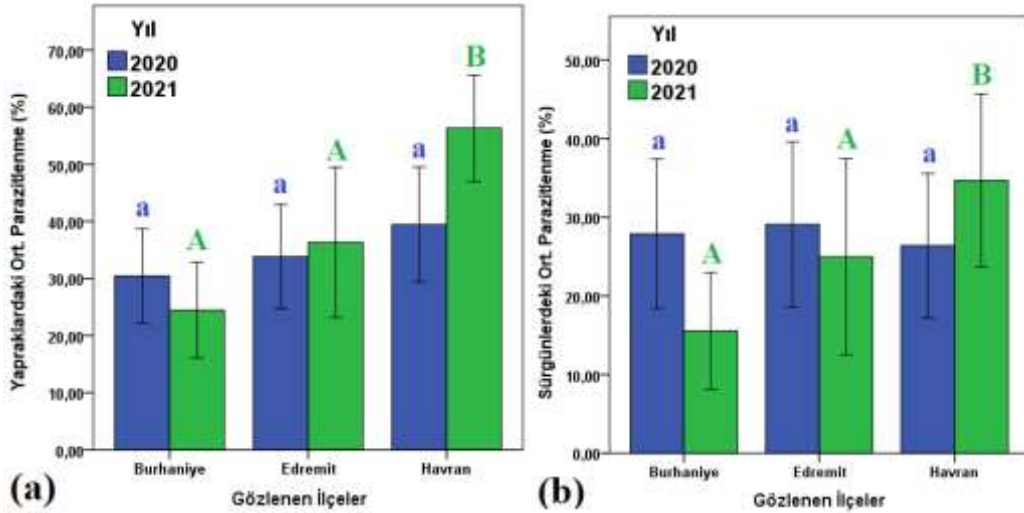
Figure 7. Variation of monthly infestation rates of *Dasineura oleae* Angelini on leaves and shoots depending on the meteorological factors.

Çizelge 6. *Dasineura oleae* Angelini'nin ilçelerde ortalama parazitlenme oranları (2020–2021)

Table 6. Average parasitization rates of *Dasineura oleae* Angelini in districts (2020–2021)

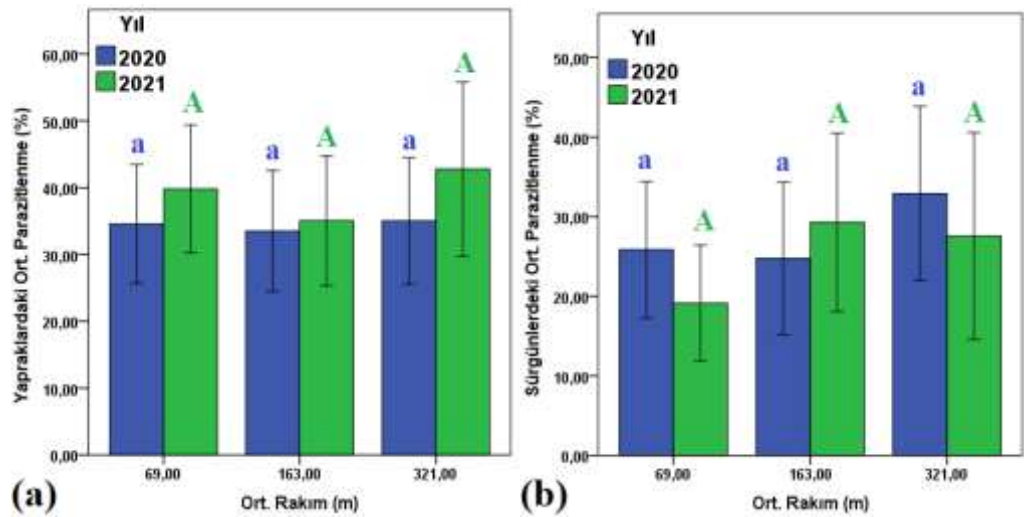
İlçe	Yapraklardaki parazitlenme (%)	Sürgünlerdeki parazitlenme (%)
Burhaniye	27.79 ± 2.96a	21.84 ± 3.07a
Edremit	34.86 ± 3.81a	27.55 ± 4.01a
Havran	47.39 ± 3.53b	30.28 ± 3.55a
Körfez Bölgesi ortalaması	36.49 ± 2.01	26.48 ± 2.04

Aynı sütunda gösterilen farklı harfler (a, b) istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları göstermektedir ($P<0.05$)



Şekil 8. *Dasineura oleae* Angelini'nin parazitlenme oranlarının ilçelere göre değişimi.

Figure 8. The variation of the parasitization rates of *Dasineura oleae* Angelini depending on the districts.



Şekil 9. *Dasineura oleae* Angelini'nin parazitlenme oranlarının bahçe rakımlarına göre değişimi.

Figure 9. Variation of parasitization rates of *Dasineura oleae* Angelini depending on the orchard altitudes

Dasineura oleae Angelini'nin parazitoitleri

Çalışma sonucunda, Balıkesir ilinin Edremit Körfez Bölgesi'ndeki Burhaniye, Edremit ve Havran ve ilçelerinde *D. oleae*'yi parazitleyen Hymenoptera takımının, 4 familyasına ait 10 tür belirlenmiştir. Eulophidae familyasına bağlı 7 türden, *Zeytinus* cinsine ait 3 tür; *Z. balikesirensis* Doğanlar ve Sakin, *Z. edremitensis* Doğanlar ve Sakin ve *Z. marmarae* Doğanlar ve Sakin türleri bilim dünyası için ilk kez tespit edilmiş ve 2020 yılında tanımlanmıştır (Doğanlar ve ark., 2020). Platygastridae, Pteromalidae ve Torymidae familyalarından ise sadece birer tür elde edilmiştir (Çizelge 8).

Dasineura oleae'nin doğal düşmanları konusunda Türkiye'de sadece Hatay'da çalışma yapılmış olup, bu çalışmada zeytin alanlarında iki farklı gal sineği, *D. oleae* ve *Lasioptera oleicola* Skuhrová, 2011 belirlenmiştir. Bölgede her iki gal sineğinden Hymenoptera takımından 5 familyaya bağlı 12 tür

larva veya pupa parazitoiti olarak tespit edilmiştir (Doğanlar, 2011; Doğanlar ve ark., 2011).

Bu türlerden; *Platygaster oleae*, *Torymus phillyreae* ve *Mesopolobus mediterraneus* bu çalışmada da elde edilmiştir (Çizelge 8). Ayrıca yine aynı bölgede *D. oleae* gallerinden yeni bir parazitoit tür, *Quadrastichus dasineurae* n. sp. (Hymenoptera: Eulophidae) ilk kez tanımlanmıştır (Doğanlar ve ark., 2009). *Dasineura oleae*'nin parazitoitleri ile ilgili Orta Doğu'da yapılan çalışmalarda; Filistin'deki zeytinliklerde *D. oleae*'nin iki yerli parazitoiti; *P. oleae* ve *Z. hatayensis* (Batta & Doğanlar, 2020); Suriye'nin Sahil Bölgesi'nde ektoparazitoit *Eupelmus urozonus* Dalm (Hymenoptera: Eupelmidae) ve *Z. Hatayensis* ile endoparazitoit *Platygaster demades* Walker, 1835 (Hymenoptera: Platygastridae)'in varlığı bildirilmiştir (Ramadhane ve ark., 2017). Ürdün'de ise *P. oleae* ve *Aprostocetus* sp. ile birlikte tanımlanamamış iki parazitoit türünün daha *D. oleae*'yi parazitlemediği

belirlenmiştir (Al-Tamimi, 1997). İtalya’da yapılan çalışmalarda ise *D. oleae*’yi parazitleyen *P. demades*, *P. oleae*, *M. mediterraneus* ve *M. aspilus* (Walker 1835) belirlenmiştir (Tondini & Petacchi, 2019; Magagnoli ve ark., 2022; Picchi ve ark., 2022). Çizelge 9’da görüldüğü gibi çalışmada 629 adet parazitoit

incelenmiştir. *Platygaster oleae*, *D. oleae* gallerinden en fazla elde edilen tür olmuş (%30.21), en az elde edilen tür ise *T. phillyreae* (%1.27) bulunmuştur. Ayrıca *Zeytinus* cinsine dâhil olan türler, *Aprostocetus* türlerine göre daha az tespit edilmiştir.

Çizelge 7. *Dasineura oleae* Angelini bulaşma ve parazitlenme oranlarının yıllara göre değişimi (t-testi)

Table 7. The variation of infestation and parasitization rates of *Dasineura oleae* Angelini depending on the study years (t-test results)

Değişken	Yıl	N	X	SS	T-testi		
					t	df	P değeri
Yapraklardaki Bulaşma (%)	2020	176	10.44	7.92	6.17	311.8	0.0001
	2021	142	5.73	5.67			
Sürgünlerdeki Bulaşma (%)	2020	153	49.02	24.40	6.04	275.0	0.0001
	2021	124	32.09	21.57			
Yapraklardaki Parazitlenme (%)	2020	176	34.36	34.98	-1.18	316.0	0.2390
	2021	142	39.13	36.93			
Sürgünlerdeki Parazitlenme (%)	2020	153	27.80	34.67	0.72	275.0	0.4710
	2021	124	24.84	33.20			

N: Veri sayısını, X: ortalama değeri, SS: standart sapmayı, df: serbestlik derecesini, P: anlamlılık seviyesini gösterir. t: verilerin varyasyona göre farklarının boyutu hakkında bilgi verir (1.96’dan yüksek veya -1.96’dan düşük olması testin anlamlı olduğu anlamına gelir).

Çizelge 8. *Dasineura oleae* Angelini’nin Edremit Körfezi’nde (üç ilçede) belirlenen parazitoit türleri

Table 8. The identified parasitoid species of *Dasineura oleae* Angelini in Edremit Bay (in three districts)

Takım	Familya	Tür	
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Aprostocetus arenarius</i> (Erdős, 1954)	
		<i>Aprostocetus flavifrons</i> (Walker, 1849)	
		<i>Aprostocetus humilis</i> (Graham, 1961)	
		<i>Aprostocetus ligus</i> (Walker, 1839)	
		<i>Zeytinus balikesirensis</i> (Doğanlar ve Sakin, 2020)	
		<i>Zeytinus edremitensis</i> (Doğanlar ve Sakin, 2020)	
	Platygastridae	<i>Zeytinus marmarae</i> (Doğanlar ve Sakin, 2020)	
		<i>Platygaster oleae</i> (Szelenyi, 1940)	
		Pteromalidae	<i>Mesopolobus mediterraneus</i> (Mayr, 1903)
		Torymidae	<i>Torymus phillyreae</i> (Ruschka, 1921)

Çizelge 9. *Dasineura oleae* Angelini’nin Edremit Körfezinde (üç ilçede) belirlenen parazitoit tür ve oranları

Table 9. Determined parasitoid species and rates of *Dasineura oleae* Angelini in Edremit Bay (in three districts)

Tür	Birey sayısı (adet)	Bulunma oranı (%)
<i>A. arenarius</i>	39	6.20
<i>A. flavifrons</i>	60	9.54
<i>A. humilis</i>	63	10.02
<i>A. ligus</i>	77	12.24
<i>Z. balikesirensis</i>	39	6.20
<i>Z. edremitensis</i>	41	6.52
<i>Z. marmarae</i>	37	5.88
<i>P. oleae</i>	190	30.21
<i>M. mediterraneus</i>	75	11.92
<i>T. phillyreae</i>	8	1.27
Toplam	629	100.00

Hatay ili zeytinliklerinde *D. oleae* gallerinden birçok parazitoit tür elde edilmesine karşın; *E. urozonus*, *P. oleae* ve *Q. dasineurae* en fazla belirlenen türler olmuş ve bunların diğer parazitoitlerle birlikte gal popülasyonunu ciddi oranda azalttıkları bildirilmiştir

(Doğanlar ve ark., 2009). Filistin’deki çalışmada ise *P. oleae*’nin, *D. oleae*’nin en etkili parazitoiti olduğu, her rakımda olmak üzere bölgedeki zeytinliklerin hepsinde bulunduğu, parazitleme oranının %82.7’ye kadar çıktığı belirtilmiştir (Batta & Doğanlar, 2020).

İtalya'da *D. oleae*'nin Pteromalidae ve Platygasteridae familyalarına ait ikişer tür parazitoiti bulunmasına rağmen, yalnızca *P. oleae*'nin, gal sineğinin spesifik parazitoiti olduğu, diğerlerinin tüm Cecidomyiidae familyası türlerini parazitleyebildiği bildirilmiştir (Picchi ve ark., 2022).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Dasineura oleae, Türkiye genelinde olduğu gibi Edremit Bölgesi'nde de her zaman parazitoitleri tarafından baskı altında tutulmuş, şu ana kadar zararlı konuma ulaşmamış ve bu nedenle pek dikkate alınmamıştır. Ancak son yıllarda özellikle Kuzey Ege Bölgesi'nin sahil kesimlerinde bulunan zeytinliklerde, *D. oleae*'nin yaprak deformasyonlarına neden olduğu ve sürgün uçlarını kıvrarak şekil bozuklarına yol açtığı gözlenmiş ve bazı üreticilerin kimyasal mücadele uyguladıkları bilgisine ulaşılmıştır. Bu çalışmada, denize yakın, fazla rüzgâr almayan bahçelerde *D. oleae* popülasyonunun daha yüksek olduğu, sahilden uzaklaştıkça iç kesimdeki bahçelerde popülasyonunun oldukça düştüğü görülmüş, hatta bazı bahçelerde hiç *D. oleae*'ye rastlanmamıştır. Bu çalışmada *D. oleae*'nin bulaşma oranının, örneklenen zeytinliklerin deniz seviyesine olan yüksekliğine bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Çünkü bulaşma oranlarının orta ve yüksek rakımdaki zeytinliklerdekilere (163 m ve 321 m) göre düşük rakımlardaki (69 m rakım) zeytinliklerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu ilişkinin, düşük rakımlarda bulunan zeytin bahçelerindeki sıcaklık ve nispi nemin *D. oleae* gelişimi için daha uygun olmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılabilir. Ayrıca *D. oleae*'nin yüksek rakımlarda bulunan zeytin bahçelerinde yılda bir nesil üretirken düşük rakımdakilerde birden fazla nesil üretebildiği düşünülmektedir. Bu çalışmada, Edremit Körfezi'ndeki zeytin bahçelerinde *D. oleae*'nin birçok parazitoit türü tarafından parazitlenmesi, parazitlenmenin yapraklarda %47.39'lara kadar çıkması *D. oleae*'nin yaprak başına bulaşma oranının oldukça düşük (2020'de %10.44, 2021'de %5.73) olarak gözlenmesi ümit var bir durum olarak görülmektedir. Ancak taze sürgünlerde parazitlenmenin %21.84'de kalması ve *D. oleae*'nin sürgün başına bulaşma oranlarının 2020'de %49.02 ve 2021'de %32.09 olarak tespit edilmesi ciddiye alınması gereken bir durumdur. Bariz bir şekilde sürgünlerdeki genç yapraklarda *D. oleae*'nin bulaşma oranı diğer yapraklara göre daha fazladır. Bunun nedeni ise *D. oleae* yumurtalarını yalnızca yeni gelişmiş taze yapraklar üzerine bırakması olabilir. Akdeniz Bölgesi'ndeki zeytinliklerde olduğu gibi şuan itibarıyla *D. oleae*, Balıkesir ili Edremit Körfezi'ndeki zeytin ağaçlarında da halen ekonomik bir zararlı konumunda değildir. Şimdilik, bu zararlıya karşı biyolojik mücadele çalışmalarının desteklenmesi dışında ilaveten bir

mücadelenin yapılması gereksiz gibi görülmektedir. Çünkü diğer ekonomik düzeydeki zeytin zararlarına karşı Edremit'teki zeytinliklerde hâlihazırda yapılan kimyasal mücadele uygulamaları sonucunda, *D. oleae*'nin bulaşma oranı Burhaniye ve Havran'a kıyasla daha az iken, parazitlenme açısından da diğer iki ilçeye oranla önemli bir değişim görülmemiştir (Şekil 5 ve 7, Çizelge 6). Yani *D. oleae*'nin bölgedeki zeytinliklere bulaşma oranının birçok faktöre bağlı olduğu ispatlanmasına rağmen, zeytinde bulunan ekonomik zararlılara karşı yapılan kimyasal mücadelenin de *D. oleae*'nin gal oluşumunu da azaltarak etkilediği düşünülmektedir. Bunun için bölgede *D. oleae* ile ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

TEŞEKKÜR

Dasineura oleae ve parazitoitlerinin teşhisini Prof.Dr. Mikdat DOĞANLAR'a ve çalışmanın yapıldığı bahçe sahiplerine çok teşekkür ederim. Çalışmanın bir bölümü (2019–2020 yılı için), Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2019/086 nolu projeye desteklenmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Makale yazarının bu çalışmaya katkısının %100 olduğunu beyan ederim.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarı olarak herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

KAYNAKLAR

- Al-Tamimi, M. (1997). Population trends of olive leaf midge *Dasineura oleae* Loew (Diptera: Cecidomyiidae) and the effect of some insecticides on the midge and its parasites in Amman District. *National Agricultural Research Center (NCARE), Jordan*. pp. 77.
- Anonim, (2022). 2022-2023 Üretim sezonu sofralık zeytin ve zeytinyağı rekoltesi ulusal resmi tespit heyeti raporu. Ulusal Zeytin ve Zeytinyağı Konseyi (UZZK), 18 Eylül 2022, İzmir, Türkiye. <https://www.eib.org.tr/tr/>, (Alıntılanma tarihi 15.12.2022).
- Batta, Y. (2019). New findings on infestation and phenology of *Dasineura oleae* Angelini (Diptera, Cecidomyiidae): an emerging pest on olive trees in the Palestinian Territories. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 126(1), 55–66. <https://doi.org/10.1007/s41348-018-0196-y>.
- Batta, Y. & Doğanlar, M. (2020). Olive leaf gall midge (*Dasineura oleae* Angelini, Diptera, Cecidomyiidae): determination of olive tree infestation rates and quantification of parasitism by indigenous parasitoids. *Journal of Plant*

- Diseases and Protection*, 127(1), 91–101. <https://doi.org/10.1007/s41348-019-00270-4>.
- Caselli, A., Favaro, R., Petacchi, R. & Angeli, S. (2022). Infestation of the gall midge *Dasineura oleae* provides first evidence of induced plant volatiles in olive leaves. *Bulletin of Entomological Research*, 112(4), 481–493. <https://doi.org/10.1017/S0007485321001000>.
- Caselli, A., Francini, A., Minnocci, A. & Petacchi, R. (2021). *Dasineura oleae*: Morphological and physiological characterization following the midge attack on olive leaves. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128(1), 173–182. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00380-4>.
- Darvas, B., Skuhrava, M. & Andersen, A. (2000). *Agricultural dipteran pests of the Palaearctic region*, pp. 565-650. In: *Contributions to a manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance)*, Vol. 1. General and Applied Dipterology, L. Papp and B. Darväs, (Eds.). Science Herald, Budapest, pp: 978.
- Doğanlar, M., (2011). Parasitoids complex of the olive leaf gall midges, *Dasineura oleae* (Angelini 1831) and *Lasioptera oleicola* Skuhrová, 2011 (Diptera: Cecidomyiidae) in Hatay Turkey, with descriptions of new genus and species from Tetrastichinae (Hymenoptera: Eulophidae). *Turkish Journal of Entomology*, 35(2), 245–264.
- Doğanlar, M., Lasalle, J., Sertkaya, E. & Doğanlar, O. (2009). A new species of *Quadrastichus* Girault, 1913 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) from Hatay, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 33(3), 309–314.
- Doğanlar, M., Sertkaya, E. & Skuhrava, M. (2011). Pest status of olive leaf gall midge *Dasineura oleae* (Angelini, 1831), description of *Lasioptera oleicola* Skuhrová sp. new (Diptera: Cecidomyiidae) and effectiveness of parasitoids on their populations in Hatay Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 35(2), 265–284.
- Doğanlar, M., Vatansver Sakin, G. & Laz, B. (2020). Four new species of *Zeytinus* Doğanlar, 2011 (Hymenoptera: Eulophidae: Tetrastichinae) from Turkey and a redescription of the type species, *Zeytinus hatayensis* Doğanlar, 2011. *Turkish Journal of Biological Control*, 11(1), 103–117. DOI: 10.31019/tbmd.631159.
- George, D., (2011). *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference, 17.0 update, 10/e*. Pearson Education India.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Study Guide and Reference, Fourth Edition 11.0 update*, Allyn, Bacon, Boston.
- Gerson, U. & Harpaz, I. (1968). Notes on gall-midges from Israel and their parasites. *Entomologische Berichten*, 28(8), 144–148.
- González, W.L., Caballero, P.P. & Medel, R. (2005). Galler-induced reduction of shoot growth and fruit production in the shrub *Colliguaja integerrima* (Euphorbiaceae). *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(3), 393–399.
- Huang, M.Y., Chou, H.M., Chang, Y.T. & Yang, C.M. (2014). The number of cecidomyiid insect galls affects the photosynthesis of *Machilus thunbergii* host leaves. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 17(2), 151–154. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2013.12.002>.
- Kaplan, M. (2019). Pest insect species, distribution and densities in olive orchards in Mardin province. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(4), 1901–1907. <https://doi.org/10.21597/jist.536724>.
- Kaplan, M., & Alaserhat, İ. (2020a). Determination of distribution, population change, infestation and damage situation of Olive Moth, *Prays oleae* (Bernard) (Lepidoptera: Praydidae) causing damage in olive orchards. *Erwerbs-Obstbau*, 62(3), 301–307. <https://doi.org/10.1007/s10341-020-00493-3>.
- Kaplan, M. & Alaserhat, İ. (2020b). Ecology, Population Development and Damage of *Euphyllura straminea* Log. (Hemiptera: Psyllidae) Causing Damage in Olive Orchards. *Erwerbs-Obstbau*, 62(1), 97–106. <https://doi.org/10.1007/s10341-019-00448-y>.
- Kaplan, M. & Bayram, Y. (2021). Occurrence, population development, infestation and damage caused by olive fly (*Bactrocera olea* Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in olive orchards in Mardin province, Turkey. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 31(2), 610–616. <https://doi.org/10.36899/JAPS.2021.2.0249>.
- Magagnoli, S., Tondini, E., Ratti, C., Burgio, G. & Petacchi, R. (2022). A new PCR based molecular method for early and precise quantification of parasitization in the emerging olive pest *Dasineura oleae*. *Pest Management Science*, 78(5), 1842–1849. <https://doi.org/10.1002/ps.6802>.
- Perdikis, D., Arvaniti, K., Malliaraki, S. & Angelaki, A. (2015). The outbreak of the olive leaf gall midge populations and the importance of indigenous natural enemies in its control. In: D. Perdikis, G. Stathas, N. Papadopoulos and A. Lucchi, (Eds.), *Proceedings of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops"*, Kalamata, Greece, 11-14 May 2015, pp. 119–122.
- Picchi, M.S., Tondini, E., Albertarelli, N., Monteforti, G. & Petacchi, R. (2022). Following the pest outbreak: preliminary findings on the landscape effect on *Dasineura oleae* and its parasitoids in central Italy. *Phytoparasitica*, 50(2), 375–389. <https://doi.org/10.1007/s12600-021-00962-4>.
- Ramadhane, A., Tara, R.A. & Baidaq, Z. (2017). Identification of Parasitoids Accompanying Olive Leaf Midge, *Dasineura oleae* F. Löew (Diptera,

- Cecidomyiidae) in Some Areas of The Syrian Coastal region. *Tishreen University Journal-Biological Sciences Series*, 39(3), 121–132.
- Simoglou, K., Karataraki, A., Roditakis, N. & Roditakis, E. (2012). *Euzophera bigella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) and *Dasineura oleae* (F. Low) (Diptera: Cecidomyiidae): emerging olive crop pests in the Mediterranean? *Journal of Pest Science*, 85(2), 169–177. <https://doi.org/10.1007/s10340-012-0418-1>.
- Skuhrava, M. & Skuhrahy, V. (1997). Gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) of Greece. *Entomologica*, 31, 13–75.
- Skuhrava, M., Bayram, Ş., Çam, H., Tezcan, S. & Can, P. (2005). Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 29(1), 17–34.
- Tondini, E. & Petacchi, R. (2019). First observations on the parasitoid complex and on the biology of *Dasineura oleae* during an outbreak in Tuscany, Italy. *Bulletin of Insectology*, 72(1), 93–102.