DERİM

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae)'nın Valencia portakalının meyve kalitesine etkisi

Serdar SATAR[1] Gülsevim TİRİNG[2] Adnan TUSUN[1] Turgut YEŞİLOĞLU[2]

[1] Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana
[2] Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: hserhat@cu.edu.tr ORCID: 0000-0003-0449-205X

Makale Bilgisi/Article Info
Derim, 2020/37(1):44-50
doi: 10.16882/derim.2020.591334

Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received: 12.07.2019
Kabul Tarihi/Accepted: 12.03.2020

Öz

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae) dünyanın nemli bölgelerinde turunçgillerin önemli bir zararlısıdır. Bu zararlı meyve verim ve kalitesinde kayıplara sebep olabilmektedir. Bu çalışmada *P. oleivora*'nın Valencia portakalı meyve kalite özelliklerine olan etkisi Adana ekolojik koşullarında araştırılmıştır. Bu sebepten dolayı *P. oleivora* ile bulaşık olan ve olmayan meyveler ağaçlardan toplanarak *P. oleivora*'nın zararının varlığına ve yokluğuna göre sınıflandırmıştır. Meyveler 1:Normal, 2: Hafif bronz, 3: Bronz ve 4: Yoğun bronz olarak kategorilere ayrılmıştır. Bu çalışma sonucunda, meyve yüzeyinde geniş lekeler bulunan meyvelerin normal meyvelerden titre edilebilir asit oranı (%) ve Suda Çözülebilir Kuru Madde Oranının (SÇKM,%) daha yüksek; usare miktarı (%), kabuk kalınlığı ve SÇKM/asit oranının ise daha düşük olduğu saptanmıştır. Çekirdek sayısı, dilim sayısı ve meyve indeksine ait regresyon katsayılarının diğer meyve kalite özelliklerinden oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yoğun popülasyon zararı sonucu dördüncü kategoriye giren meyvelerde, meyvelerin normal meyvelerden %16 daha küçük olduğu, çekirdek sayısının da sıfır olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil pas böcüsü*; Phyllocoptruta oleivora;* Meyve kalitesi; Zarar; Regresyon

The effect of *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae) on fruit quality of Valencia orange

Abstract

Phyllocoptruta oleivora (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae) is a serious pest of citrus in most humid regions of the world. This pest can cause losses in the yield and quality of fruit. In this study, the effect of the fruit quality traits of *P. oleivora* was inspected under the Adana ecological condition. For this reason, infested and non-infested fruit with *P. oleivora* was collected from Valencia orange trees. The collected fruits were classified according to presence and absence of damage of *P. oleivora*. The fruits were separated into four categories: 1. Normal, 2: Soft bronze, 3. Bronze and 4. Wide bronze. The classified fruits were detected in terms of fruit quality traits. As a result of this study, the fruit with localized and extensive surface bronzing had a lower juice volume, lower TSS/TA, lower rind thickness, higher total soluble solids (TSS), higher titratable acid (TA) than normal fruit. It was found that correlation coefficients of the number of carpel and fruit index were significantly lower than those of other fruit quality characteristics. Moreover, fourth category fruits as a result of intense population damage were 16% smaller than normal fruits and number of seed was detected as zero on the fruits.

Keywords: Citrus rust mite; *Phyllocoptruta oleivora;* Fruit quality; Damage; Regression

1. Giriş

Turunçgiller, ülke ekonomisi açısından önemli bir meyve grubu olup üretim ve yayılış alanları giderek artmaktadır. Ülkemizdeki turunçgil üretim miktarı 1988 yılında 1 445 000 ton iken, 2018 yılında bu rakam 4 902 052 tona ulaşmıştır (TÜİK, 2019). Üretim miktarları giderek artan bu meyve grubunu olumsuz yönde etkileyen bazı etmenler vardır. Uygun ve Satar (2008), turunçgil meyve ağaçlarının yaklaşık 89 adet zararlısının olduğunu belirtip, bunlar arasında *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acari: Phyllocoptidae)'nın ekonomik olarak önemli kayıplara sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Mevsim koşullarında gelişimi uygun olan bu akarın bitki üzerinde beslenmesi sonucunda farklı zarar tipleri görülmektedir. Bunlar beslenme zararı, yaprak zararı, meyve zararı, genç dal zararı ve yağlı leke zararı olarak farklı gruplarda incelenmektedir (McCoy ve Albrigo, 1975). *Phyllocoptruta oleivora*'nın beslenme

sırasında eterik yağ keseciklerini patlattığı ve meyve yüzeyinde zararlanmaların bu nedenle meydana geldiği düşünmektedir. Yothers ve Mason (1930) ve McCoy ve Albrigo (1975), *P. oleivora*'nın yaprak veya meyvelerin epidermis hücreleriyle beslendiğini bildirmişlerdir. Yaprak zararı, genellikle meyve zararından çok daha az görülmekte, fakat bazı durumlarda ciddi bir zarar oluşturabilmektedir. *Phyllocoptruta oleivora*'nın yaprağın üst kısmında epidermis hücreleriyle beslenmesi sonucunda bronz lekelenmeler oluşabilmekte (Mccoy ve Albrigo, 1975), yaprağın alt yüzeyinde beslenmesi sonucu ise genellikle koruyucu stoma hücreleri nedeniyle mesofil çöküntüsü ve yaprağın alt yüzeyinde hafif bir morarma görülebilmektedir. Bunun sonucunda yer yer nekrotik lekelenmeler ortaya çıkabilmektedir. Daha önce yapılan bir çalışmada *P. oleivora*'nın yaptığı yaprak zararlanmalarının %43.7'sinin yaprağın üst yüzeyinde, %37.4'nün yaprağın alt yüzeyinde, %19'nun ise yaprakta mezofil çöküntüsüne sebep olduğu bildirilmiştir. Zarar görmüş yapraklarda ise yaprak dökümünün genellikle nem stresinden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır (McCoy, 1976). Meyve zararlanması, Turunçgil pas böcüsünün meyvelerin epidermis hücreleri ile beslenmesi sonucunda oluşmaktadır (McCoy ve Albrigo, 1975). *Phyllocoptruta oleivora*'nın meyveyle beslenmesi sonucunda meyve üzerinde lekelenmeler görülmektedir. Bu durum epiderm hücreleri içindeki sitoplazmalarında bazı maddelerin oksitlenmesi ve lignin oluşumu ile ilişkilidir (McCoy ve Albrigo, 1975). Meyve yüzeyindeki zarar farklılıkları meyve çeşidine ve zarar zamanına göre değişmektedir (Griffiths ve Thompson, 1957). Turunçgil pas böcüsünün beslenmesi sonucunda meyve üzerinde köpek balığı derisi (sharkskin), kırmızımsı kahverengi ve bronz olmak üzere 3 görülebilir tipte zarar oluşmaktadır (McCoy ve Albrigo, 1975; McCoy vd., 1976). Altıntop, laym ve limonlarda meyve gelişiminin erken dönemindeki zararlanmalar kabukta gümüşlenmeye ve eğer popülasyon çok yüksek ise köpekbalığı derisi görünümüne sebep olabilmektedir. Meyve olgunlaştığı zaman olan zararlanmaya 'pas' denilmektedir. Daha ileriki zamanlarda ise bronzlaşma görülebilmektedir. Genç dal zararlanmasında, meyve dalının üzerinde pas benzeri lekelenmeler oluşabilmekte fakat bu zararlanma çok nadir olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında Florida da görülen ve yağlı leke (Greasy spot) olarak bilinen *Mycopshaerella citri* Whiteside fungusunun sebep olduğu bir hastalığın simptomolojik gelişimi ile *P. oleivora* arasında pozitif bir korelasyon olduğu rapor edilmiştir (Griffiths ve Thompson, 1957).

Phyllocoptruta oleivora meyve üzerinde beslenmesi sonucunda sadece kabuk üzerinde lekelenmelere sebep olmakla kalmayıp aynı zamanda meyve kalitesinde de azalmaya sebep olduğu bazı araştırıcılar tarafında da rapor edilmiştir. Yothers (1918), *P. oleivora* ile bulaşık olan portakal ve altıntopların bulaşık olmayanlardan yaklaşık %12.5 daha küçük olduğunu belirtirken, McCoy vd. (1976) köpek balığı derisi ve bronzlaşmanın görüldüğü meyvelerde Suda Çözülebilir Kuru Madde (SÇKM) değeri, titre edilebilir asit oranı, ethanol ve acetaldehyde oranlarının normal görünümlü meyvelerden daha yüksek olduğunu bildirmişledir.

Turunçgil dal, yaprak ve meyvelerinde zarar yapan bu phyllocoptidin meyvenin tüm pomolojik analizlerine etkisi üzerine detaylı bir çalışma mevcut değildir. Farklı yoğunluklarda *P. oleivora* zararına sahip meyvelerde pomolojik verilerin nasıl değiştiği, bu değişimin meyvenin kalitesi üzerine nasıl bir etkisinin olduğunu bilmek bu zararlı ile yapılacak başarılı bitki koruma uygulamalarındaki kazanımın değerini ortaya koymak açısından önemlidir. Bu nedenle çalışmada, *P. oleivora*'nın meyve kalitesine olan etkisi portakal meyvesi üzerinde incelenmiş, zararlanma ile infeksiyon oranları arasında bir regresyon analizi yapılarak, *P. oleivora* yoğunluğu ve pomolojik veriler arasındaki ilişki incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Phyllocoptruta oleivora'nın meyvenin pomolojik özelliğine olan etkisini belirlemek amacıyla *P. oleivora* ile bulaşık olan ve olmayan meyveler Çukurova Üniversitesi Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan turunçgil parsellerindeki 7x7 m dikilmiş Valencia portakal ağaçlarından toplanmıştır. Toplanan meyveler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümünde bulunan pomoloji laboratuvarına getirilmiştir. Turunçgil pas böcüsü zararının görüldüğü meyveler kendi aralarında hafif bulaşık, orta bulaşık ve ağır bulaşık olarak üç gruba ayrılmıştır. Belirlenen gruplardan *P. oleivora* zararı olmayan meyveler

'1', hafif bronz olan meyveler '2', orta derecede bronz olan meyveler '3' ve ağır bronz olan meyveler '4' olarak farklı kategorilere ayrılmıştır (Şekil 1). Belirlenen her kategoriden 15 meyve seçilmiştir.

Meyve örneklerinin, meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), kabuk kalınlığı (mm), çekirdek sayısı (adet), dilim sayısı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM, %), titre edilebilir asit miktarı (%), olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), meyve suyu miktarı (%) ve meyve indeksi incelenmiştir. Meyve ağırlığı, tekerrürü temsil eden 15 meyvenin toplam ağırlığının terazi ile tartıldıktan sonra meyve adedine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Meyve genişliği, uzunluğu ve kabuk kalınlığı dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) kullanılarak belirlenmiştir. SÇKM, sıkılan 15 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülerek yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asit (%) miktarı, 15 meyvenin usare karışımdan alınan 5 ml'lik örneğin 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonuyla elde edilmiştir. Olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), % SÇKM miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranıyla belirlenmiştir (Tiring vd. 2017 a, b).



Şekil 1. *Phyllocoptruta oleivora* tarafından zarar görmüş ve görmemiş meyvelerin görüntüsü; 1: zararı olmayan meyveler, 2:hafif bronz olan meyveler, 3:orta derecede bronz olan meyveler ve 4:ağır bronz olan (köpek balığı derisi) meyveler

Çalışma sonucunda her kategoriden elde edilen verinin ortalaması alınmış ve Excel programında regresyon analizi yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Phyllocoptruta oleivora'nın meyvenin pomolojik özelliğine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar Şekil 2 ve Şekil 3'te ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda ortalama meyve uzunluğunun 1 numaralı kategoride 70.89 mm, 2 numaralı kategoride 68.2 mm, 3 numaralı kategoride 66.63 mm ve 4 numaralı kategoride 59.19 mm olduğu saptanmıştır (Şekil 2a). Turunçgil pas böcüsü zararının yoğun olduğu meyvelerde meyve uzunluğunun azaldığı belirlenmiştir. Elde edilen analizler sonucunda pas görünümü ve meyve uzunluğu arasındaki regresyon katsayısının 0.89 olduğu hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada da 4 numaralı kategoride bulunan meyvelerin ortalama uzunluğunun 1 numaralı kategoriden %16.5 daha küçük olduğu hesaplamıştır.

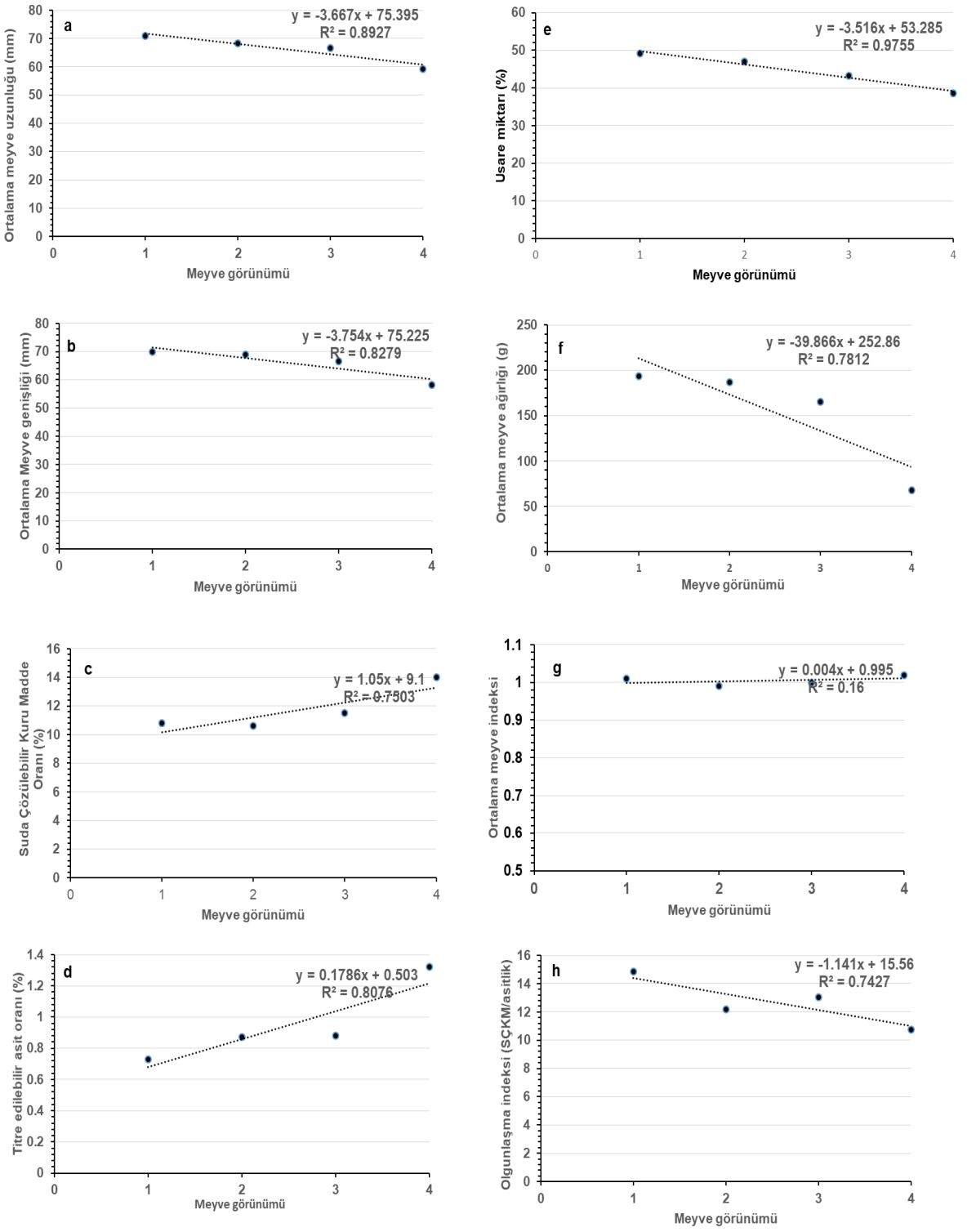
Ortalama meyve genişliğinin 1 numaralı kategoride 69.84 mm, 2 numaralı kategoride 68.91 mm, 3 numaralı kategoride 66.47 mm ve 4 numaralı kategoride 58.14 mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 2c). *P. oleivora* zararının yoğun olduğu meyvelerde meyve genişliğinin azaldığı saptanmıştır. Elde edilen analizler sonucunda pas görünümü ve meyve genişliği arasındaki regresyon katsayısının 0.83 olduğu hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada 4 numaralı kategoride bulunan meyvelerin ortalama genişliğinin 1 numaralı kategoriden %16.75 daha küçük olduğu hesaplamıştır.

Çalışma sonucunda ortalama meyve ağırlığının 1 numaralı kategoride 193.4 g, 2 numaralı kategoride 186.7 g, 3 numaralı kategoride 164.9 g ve 4 numaralı kategoride 67.78 g olduğu saptanmıştır (Şekil 2f). Turunçgil pas böcüsü zararının yoğun olduğu meyvelerde meyve ağırlığının azaldığı belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ve pas görünümü arasındaki regresyon katsayısının %78'e yakın olduğu saptanmıştır.
Yukarıda da belirtildiği gibi meyve iriliğine ilişkin parametreler olan meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve meyve eninin *P. oleivora* ile bulaşık meyvelerde bulaşıklık oranına bağlı olarak azaldığı ve sonuç olarak meyvelerin küçük kaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar Yothers (1918)'in, *P. oleivora* ile bulaşık olan portakal ve altıntopların bulaşık olmayanlardan yaklaşık %12.5 daha küçük olduğu şeklindeki bulgularıyla uyum içerisindedir.

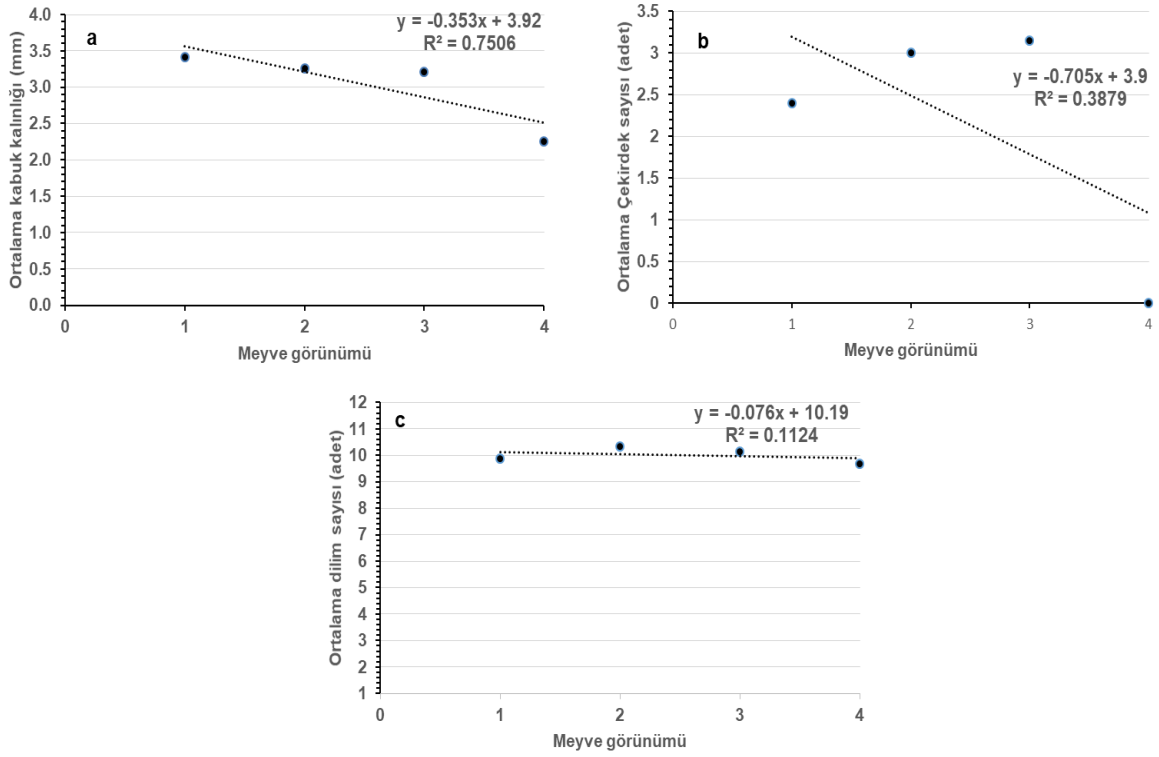
SÇKM değerlerinde 1 numaralı kategorinin %10.8; 2 numaralı kategorinin %10.6; 3 numaralı kategorinin %11.5 ve 4 numaralı kategorinin %14.0 olduğu belirlenmiştir (Şekil 2c). *Phyllocoptruta oleivora* zararının yoğun olduğu meyvelerde SÇKM miktarının arttığı saptanmıştır. McCoy vd. (1976), *P. oleivora* zararının yoğunluğunun arttıkça SÇKM miktarının arttığını belirtmiştir. Ayrıca araştırmacılar sulanmamış araziden aldıkları meyvelerden elde ettikleri pas görünümü ve SÇKM arasındaki regresyon katsayısının R=0.60, sulanmış araziden aldıkları meyvelerden elde ettikleri pas görünümü ve SÇKM arasındaki regresyon katsayısının ise R=0.99 olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise regresyon katsayısı bu iki değer arasında yer almıştır (R=0.75).

Yürütülen çalışma sonucunda titre edilebilir asit oranının 1 numaralı kategoride %0.73, 2 numaralı kategoride %0.87, 3 numaralı kategoride %0.88 ve 4 numaralı kategoride %1.32 olduğu saptanmıştır (Şekil 2d). Turunçgil pas böcüsü zararının yoğun olduğu meyvelerde titre edilebilir asit oranının arttığı hesaplanmıştır. Titre edilebilir asit oranı ve pas görünümü arasındaki regresyon katsayısının %81'e yakın olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar McCoy vd. (1976)'nin titre edilebilir asit oranı ve pas görünümü arasındaki regresyon katsayısının R=0.82 olduğunu belirtikleri araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Phyllocoptruta oleivora zararının yoğun olduğu meyvelerde usare miktarının azaldığı saptanmıştır. 1 numaralı kategorinin % 49.12; 2 numaralı kategorinin %46.96; 3 numaralı kategorinin %43.27 ve 4 numaralı kategorinin %38.63 olduğu belirlenmiştir (Şekil 2e). McCoy vd. (1976) sulanmamış araziden aldıkları meyvelerden elde ettikleri pas görünümü ve usare miktarı arasındaki regresyon katsayısının R=0.82, sulanmış araziden aldıkları meyvelerden elde ettikleri pas görünümü ve usare miktarı arasındaki regresyon katsayısının ise R=0.98 olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışma da pas görünümü ve usare miktarı arasındaki regresyon katsayısının R=0.98 olarak bulunmuştur.



Şekil 2. Bazı meyve kalite özellikleri ve pas görünümü arasındaki ilişkiyi veren regresyon değerleri (a: Ortalama meyve uzunluğu, b: Ortalama meyve genişliği, c: SÇKM, d: Titre edilebilir asit oranı, e: usare miktarı, f: Ortalama meyve ağırlığı, g: Ortama meyve indeksi, h: Olgunlaşma indeksi)



Şekil 3. Bazı meyve kalite özellikleri ve pas görünümü arasındaki ilişkiyi veren regresyon değerleri (a: Ortalama kabuk kalınlığı, b: Ortalama çekirdek sayısı, c: Ortalama dilim sayısı).

Meyve indeksi değerlerinde 1 numaralı kategorinin 1.01; 2 numaralı kategorinin 0.99; 3 numaralı kategorinin 1; 4 numaralı kategorinin ise 1.02 olduğu saptanmıştır (Şekil 2g). Pas görünümü ve meyve indeksi arasındaki regresyon katsayısının oldukça düşük olmuştur (R=0.16).

SÇKM/titre edilebilir asit oranının 1 numaralı kategoride 14.84; 2 numaralı kategoride 12.19; 3 numaralı kategoride 13.05 ve 4 numaralı kategoride %10.75 olduğu saptanmıştır. SÇKM/titre edilebilir asit oranı ve pas görünümü arasındaki regresyon katsayısının %74 civarında olduğu saptanmıştır (Şekil 2h).

Kabuk kalınlığı değerlerinde 1 numaralı kategorinin 3.42 mm; 2 numaralı kategorinin 3.26 mm; 3 numaralı kategorinin 3.21 mm ve 4 numaralı kategorinin 2.26 mm olduğu belirlenmiştir (Şekil 3a). Ayrıca pas görünümü ve kabuk kalınlığı arasındaki regresyon katsayısının %75 civarında olduğu hesaplanmıştır.

Dilim sayısı değerlerinde 1 numaralı kategorinin 9.86 adet; 2 numaralı kategorinin 10.33 adet; 3 numaralı kategorinin 10.14 adet ve 4 numaralı kategorinin 10.67 adet olduğu belirlenmiştir (Şekil 3d). Yapılan çalışma sonucunda pas görünümü ve meyve indeksi arasındaki regresyon katsayısının beklenildiği gibi oldukça düşük olduğu saptanmıştır (R=0.11). Tiring vd. (2017a) Valencia portakal çeşidinin dilim sayısının yaklaşık 8.80-10.30 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada da bezer sonuçlar elde edilmiştir.

4. Sonuç

Bu çalışmada Valencia portakal çeşidinde *P. oleivora*'nın meyve kalitesine olan etkisi Adana koşullarında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada *P. oleivora*'nın meyvenin kalitesine önemli ölçüde etki yaptığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda özellikle erken dönemde *P. oleivora* ile bulaşık olan ve bunun sonucunda ağır zararlanmaların görüldüğü meyvelerin uzunluğu ve genişliğinde % 16 civarında azalma görülmüş, meyveler küçülmüştür.

Turunçgil pas böcüsü zararının görüldüğü meyvelerde usare miktarının zarar düzeyine

bağlı olarak önemli ölçüde azaldığı ortaya konmuştur. *Phyllocoptruta oleivora*'nın neden olduğu zararlanma ile ilişkisi yüksek olan meyve kalite özellikleri usare miktarı, meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, SÇKM, titre edilebilir asit oranı, SÇKM/asitlik titre edilebilir asit oranı olarak belirlenmiştir. Yothers ve Mason (1930), bu zararlının gün boyunca ağacın güneye bakan yani ışık alan kısımlarda ama ağacın bu cephesinin yarı gölge meyvelerinde toplanmaya yani gölgeye eğilimli olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada da özellikle 4 numaralı kategoriye giren meyveler ağacın güneşe bakan tarafından toplanmıştır. Bu kategoride bulunan meyvelerin SÇKM (%) değerinin yüksek, titre edilebilir asit oranının (%) ve usare miktarının düşük çıkmasının sebebinin hem *P. oleivora*'nın yaptığı zarardan hem de 4 numaralı kategoriye giren meyvelerin güneşe bakan taraftan toplanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Hubbard (1885), meyve gelişimini tamamlamadan önce *P. oleivora*'yla ciddi bulaşık olan meyvelerin tam büyüklüğüne ulaşamadığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada da 4 numaralı kategoriye giren meyvelerin bir kısmının büyük bir kısmının küçük olduğu gözlemlenmiştir. Küçük olan meyvelerin özellikle meyvenin ceviz büyüklüğüne geldiğinde zararlı ile yoğun bulaşık olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. *Phyllocoptruta oleivora*'nın sebep olduğu zararlanma ile dilim sayısı ve meyve indeksi bir ilişkisinin olmadığı saptanmıştır. *Phyllocoptruta oleivora*'nın meyvenin kalitesini önemli ölçüde etkilediğinden dolayı bu zararlının mücadelesine yönelik yeterince çalışma yapılması ve yapılan çalışmalara da destek verilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Griffiths, J.T., & Thompson, W.L. (1957). Insects and mites found on Florida citrus. *University of Florida Agricultural Experiment Station Bulletin,* 591:30-33.

Hubbard, H.G. (1885). Insects affecting the orange. U.S. Dept. Agric. Div. Entomol. Spec. Rep. 1885:227 pp.

McCoy, C.W. (1976). Leaf injury and defoliation caused by the citrus rust mite, *Phyllocoptruta oleivora*. *Florida Entomologist*, 59(4):403-410.

McCoy, C.W. & Albrigo, L.G. (1975). Feeding injury to the orange caused by the rust mite, *Phyllocoptruta oleivora* (Prostigmata: Eriophyoidea). *Annals of the Entomological Society of America,* 68(2):289-297.

McCoy, C.W., Davis P.L. & Munroe K.A. (1976). Effects of late season injury by the citrus rust mite, *Pyllocoptruta oleivora* (Prostigmata: Eriophyoidea), on the internal quality of 'Valencia' orange. *Florida Entomologist,* 59(4):335-341.

Tiring, G., Satar, S., & Yılmaz, B. (2017a). Geç olgunlaşan bazı portakal çeşitlerinin farklı dönemlerde meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(3):331-338.

Tiring, G., Satar, S., Yeşiloğlu, T., & Çimen, B. (2017b). Bazı mandarin çeşitlerinin adana ekolojik koşullarında meyve kalite özelliklerinin saptanması. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(3):251-255.

TÜİK (2019). Bitkisel üretim istatistikleri, http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim tarihi: 27.06.2019.

Uygun, N., & Satar, S. (2008). The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. *IOBC-WPRS Bulletin*, 38:2-9.

Yothers, W.W. (1918). Some reasons for spraying to control insect and mite enemies of citrus trees in Florida. *USDA Bull*. 645, 19 pp.

Yothers W.W. & Mason, A. C. (1930). The citrus rust mite and its control (No. 176). USDA Technical Bulletin, 176:7-16.