

Okitsu mandarin çeşidinde *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'ya karşı tuzak kullanımının etkinliğinin belirlenmesi ve pomolojik özellikler ile vuruklu meyveler arasındaki ilişkinin saptanması

Serdar SATAR^{1*} GülsevİM TİRENG¹

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

Alınış Tarihi: 16 Ağustos 2016 Kabul Tarihi: 03 Kasım 2016

Öz

Bu çalışma Adana (Balcalı)'da Akdeniz meyvesineği *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın konukçusu olan Okitsu wase mandarin parselinde 2013-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bahçede, Okitsu wase mandarin çeşidinin olgunlaşmasını ortaya koyan pomolojik özellikler ile bu mandarin çeşidinde vuruklu meyveler arasındaki ilişki ortaya koyulmuş ve tuzak kullanımının etkinliğini belirlenmiştir. Çalışma sonucunda meyvenin Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)/Asitlik ve asitlik değerleri ile vuruklu meyveler arasındaki ilişki yüksek çıkmıştır. Meyvenin eni, boyu ve ağırlığı değerleri ile vuruklu meyveler arasındaki ilişki düşük çıkarken usare miktarında yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir. Yürütülen çalışmada ilk vuruklar ağustos sonu eylül ayının ilk haftasında gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan tuzağın etkinliğinin ortalama %95 olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Ceratitis capitata*, Okitsu wase mandarin, Pomolojik özellikler, Olgunlaşma, Tuzak

Determined of effectiveness of the use of traps againts the *Ceratittis captitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) in Okitsu wase mandarin and relationship between fruit pomological characteristics and infestation

Abstract

This study was conducted in Okitsu wase mandarin orchard which are supposed to be hosts of Mediterranean Fruit Fly, *Ceratittis captitata* Wied. (Diptera:Tephritidae) through 2013-2014 in Adana (Balcalı). The study was conducted in the orchards, Okitsu wase mandarin of cultivar has been indicate between pomological characteristic revealed that the maturation of mandarin and

* Sorumlu yazar (Corresponding author): hserhat@cu.edu.tr

with the infected fruits and the effectiveness of the use of traps are identified. The study of result was high correlation between TSS/TA, titretable acidity and with infected fruit. While was low correlation between the weight, width (mm) and length (mm) of fruit and with infected fruit, the fruit juice content (%) was almost no. This study was conducted, the first infested fruit was found the last week of August, the first week of September. The study of result, the used of trap effectiveness was determined to be average %95.

Keywords: Okitsu wase mandarin, *Ceratitis capitata*, Pomological characteristic, Maturation, Trap

1. Giriş

Mandarinler, özellikle de satsuma grubu mandarinler çekirdeksiz oluşu, genelinin erkenci olması ve bu nedenle kış soğuklarından meyvelerin etkilenmemesi ve kabuğunun kolay soyulması gibi nedenlerle son zamanlarda üretim alanları artışlar gözlemlenmiştir (Yeşiloğlu vd., 2015). Adana, Hatay ve Mersin illerini içine alan Doğu Akdeniz Bölgesinde turuncu yetiştiriciliği yapılan yerlerde son zamanlarda satsuma grubu mandarin çeşitlerinde üretim alanı en fazla artış gösteren çeşitlerden biri de Okitsu wase mandarinidir.

Okitsu wase satsuma mandarin çeşidinde olumsuz etkilere sebep olabilecek birçok zararlı mevcuttur (Uygun ve Satar, 2007). Bunlardan en önemlisi, Akdeniz meyvesineği *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)'dir. İhracata giden ürünlerden bir tek meyvenin dahi bu zararlı ile bulaşık olması tüm ürünün geri çevrilmesine sebep olmaktadır (Başpınar vd., 2009).

Akdeniz meyvesineği Adana (Balcalı) civarında 7-8 döl vermekte olup kışı toprakta pupa ve larva döneminde geçirebilmektedir. İklim koşullarına göre ilk erginler Mart ayının sonu ile Nisan ayının başında pupadan çıkarlar. Pupadan çıkan erginler özellikle bazı zararlıların çıkardığı tatlımsı madde ile beslenirler (Tiring, 2015). Böylece cinsel olgunluğa erişirler. Pupadan çıkıp cinsel olgunluğa erişen erginler çiftleşirler ve dişiler yumurtalarını olgunlaşmak üzere olan meyvelerin içine bırakırlar. Bir dişi yaşamı boyunca yaklaşık 300 yumurta bırakabilmektedir. Meyve içine bırakılan yumurtadan uygun koşullarda 3 gün içinde larva çıkar. Ancak 10°C'nin altında embriyo gelişimi durmaktadır. Çıkan larvalar meyvenin etli kısımları ile beslenerek 3 dönem geçirdikten sonra olgunlaşırlar. Larva gelişimi 9-18 gündür. Toprağın

2-3 cm derinliğinde pupa olurlar. Yazın pupa gelişme süresi 10-12 gündür. Akdeniz meyvesineği bir dölünü 30-75 günde tamamlamaktadır (İleri, 1961).

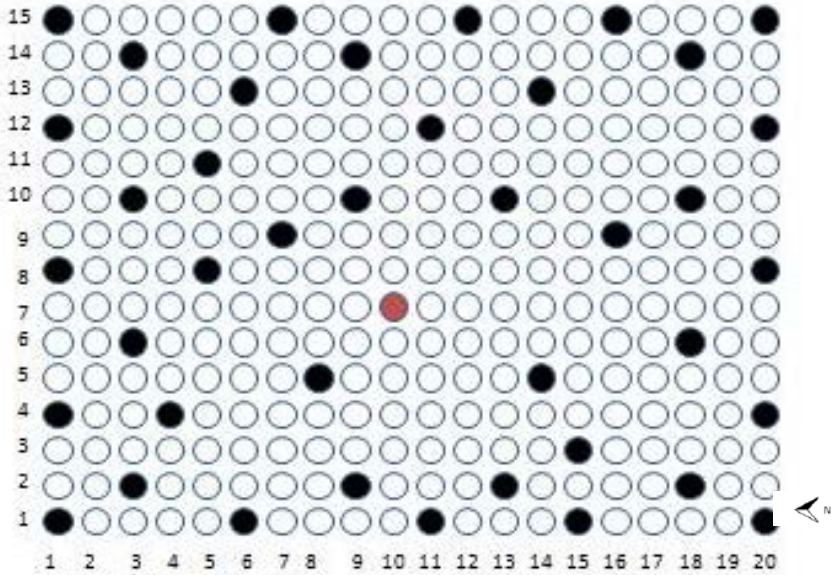
Bu zararlı ile mücadelede dünyada genel olarak zehirli yem kısmı dal ilaçlaması, kimyasal mücadele yöntemi, kitle yakalama tuzakları ve bunun yanında bazı bölgelerde kısır erkek salımı kullanılmaktadır (Martinez-Ferrer vd., 2010). Ülkemizde ise zararlıya karşı daha çok kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Ancak son dönemlerde kitle yakalama tuzaklarının da kullanımı bölgemizde artmaya başlamıştır. Kitle yakama tuzakları Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesinde güçlü bir silahtır. Kitle yakalama tuzaklarında kullanım olanağı bulan lufeneron gibi kemosterillant maddeler, böcek büyüme düzenleyicileri ve temelinde besin etkili olan cezbeteciler bu tuzakların geliştirilip kullanımına olanak sağlamıştır (Jouda vd., 2010).

Bölgemizde Akdeniz meyvesineği ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur (İleri, 1961; Demirdere, 1961; Zümreoğlu, 1979; Özkan, 1993; Başpınar, 2009; Elekçioğlu, 2008; Tiring 2015; Kızılyamaç, 2016). Ancak, Akdeniz meyvesineği'nin meyvenin olgunlaşmasıyla arasındaki ilişkiyi ortaya koyan ve Akdeniz meyvesineği'nin önemli konukçuları arasında yer alan Okitsu wase mandarin çeşidinde tuzak kullanımının etkinliğini ortaya koyan bir çalışma mevcut değildir. İşte bu sebeplerden dolayı, bu çalışmada Okitsu wase mandarin çeşidinin olgunlaşmasını ortaya koyan pomolojik özellikler ile vuruklu meyveler arasındaki ilişki ortaya konmuş ve bu çeşit üzerinde tuzak kullanım etkinliği belirlenmiştir. Böylece mücadeleye yönelik pratik bilgiler elde etme amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2013-2014 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölüm arazisinde Okitsu wase parselinde gerçekleştirilmiştir. Parsel 8 da olup, 6 m x 4 m dikilmiş ve 10 yaşındadır. Çalışma arazi ve laboratuvar olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür.

Çalışmanın arazi kısmında Okitsu wase mandarin çeşidinde tuzak etkinliğini belirlemek amacıyla deneme alanına, 09.08.2013 ve 20.06.2014 tarihlerinde dekara 5 adet tuzak gelecek şekilde toplam 40 adet tuzak asılmıştır. Denemenin kurulduğu parsel Akdeniz meyvesineği'nin konukçusu olan diğer meyve türlerine de komşu olduğundan dolayı tuzaklar parselin kenarlarına yoğun olarak asılarak bir bariyer oluşturmak amaçlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Okitsu wase mandarin parselinde bulunan ağaçların haritası (● :Decis Trap asilanan ağaçlar, ● Mc Phail asilanan ağaç, ○Tuzak asılmayan ağaçlar)

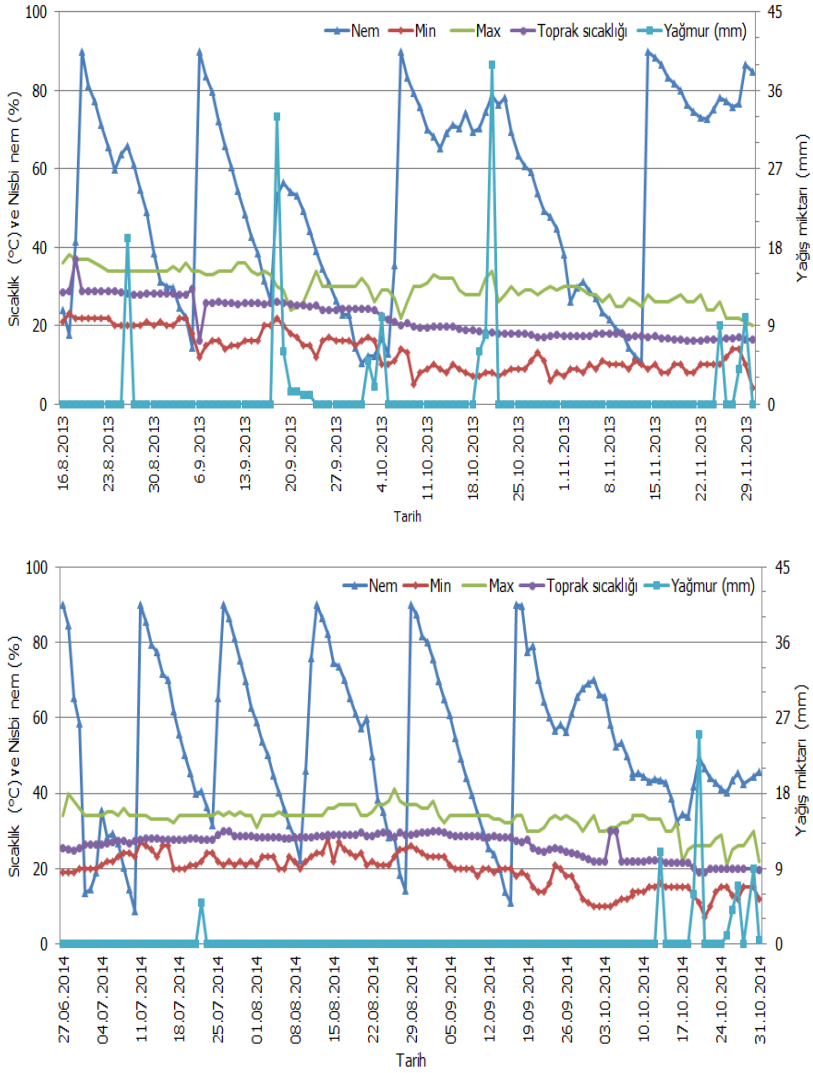
Kullanılan feromon+insektisitli kitle yakalama tuzağı (Decis trap, Bayer) içerisinde deltamethrin (0.015 g) + ammonium acetate (7.8 g) + chlorohydrate trimethylamine (0.5 g) 1.5-diaminopentane (0.03 g) bulunmaktadır. Özkan (1993)'ın yaptığı çalışmada belirttiği gibi, kullanılan tuzaklar toksidant olarak deltamethrin içermektedir. Tuzakların asılma yerleri belirlenirken; ağaçların taçlanma yapıları, tür ve çeşit özellikleri göz önünde bulundurularak, ağacın güney-doğu kısmına hakim rüzgarlar alacak şekilde yerden 1.0-1.5 m yüksekte ve taç izdüşümünün 1/4'lük iç kısmına yerleştirilmiştir. Asılan tuzaklar her hafta düzenli olarak kontrol edilmiştir. Haftalık kontroller sırasında tuzaklarda yakalanan Akdeniz meyvesineği erginlerinin cinsiyetleri belirlenmiş ve tüm tuzaklarda sayılan erginler dişi, erkek ve toplam olarak kaydedilmiştir. Ayrıca haftalık kontroller sırasında rastgele bahçe çaprazlama dolaşarak 100 meyve kontrol edilmiş ve vuruksuz olanlar ile vuruksuz olmayanlar meyve kabuğundaki vuruksuz yeri ve meyve içerisindeki larvaların varlığına göre belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Akdeniz meyvesineği'nin yumurta bıraktığı Okitsu wase mandarini (a), Akdeniz meyvesineği'nin yumurta bıraktığı vuruksuz meyvenin ilerleyen dönemleri (b), Akdeniz meyvesineği'nin yumurtası (c), Akdeniz meyvesineği'nin larvası (d)

Çalışmanın sonucunda tuzaklarda yakalanan ortalama toplam ergin sayısı ile vuruksuz meyve arasındaki ilişki Regresyon analizi ile ortaya koyulmuştur. Ayrıca kullanılan tuzağın etkinliğinin kontrolü amacıyla parselde Mc Phail tuzağı asılmıştır. Tuzakta feromon olarak erkeklerin spesifik feromonu trimedlure, toksidant olarak ise kitle yakalama tuzağında olduğu gibi deltamethrin kullanılmıştır. Kullanılan feromonun etki süresi 3 aydır. Ancak, çalışmanın yürütüldüğü temmuz ve ağustos aylarında kullanılan feromonun etkisinin sıcaklıktan dolayı azaldığı düşünüldüğünden dolayı çalışmanın güvenliği için bu aylarda feromon 2.5 ayda bir değiştirilmiştir. Bu

tuzanın asıldığı alandaki meyvelerde vuruş oranı tuzanın hemen yanındaki ağaçlarda yukarıda belirtilen yöntemle gerçekleştirilmiştir. Çalışma boyunca hobo marka cihazla elde edilen iklim verileri Şekil 3'te verilmektedir.



Şekil 3. Adana (Balcılı)'da 2013-2014 yıllarındaki iklim verileri

Çalışmanın ikinci aşamasını oluşturan laboratuvar kısmında, tuzakların asıldığı parselde çalışmanın ikinci yılında 22.08.2014 tarihinden itibaren meyvenin olgunlaşmasıyla vuruklu meyve arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla meyvenin olgunlaşma kriterini belirleyen bazı pomolojik özellikler meyve hasat edilene kadar incelenmiştir. Meyve örneklerinde Yeşiloğlu vd. (2015)'nin belirttiği gibi, meyve ağırlığı (g), meyve uzunluğu (mm), meyve genişliği (mm), kabuk kalınlığı (mm), suda çözünebilir kuru madde miktarı [SÇKM (%)], titre edilebilir asit miktarı (%), olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik) ve meyve suyu miktarı (%) incelenmiştir.

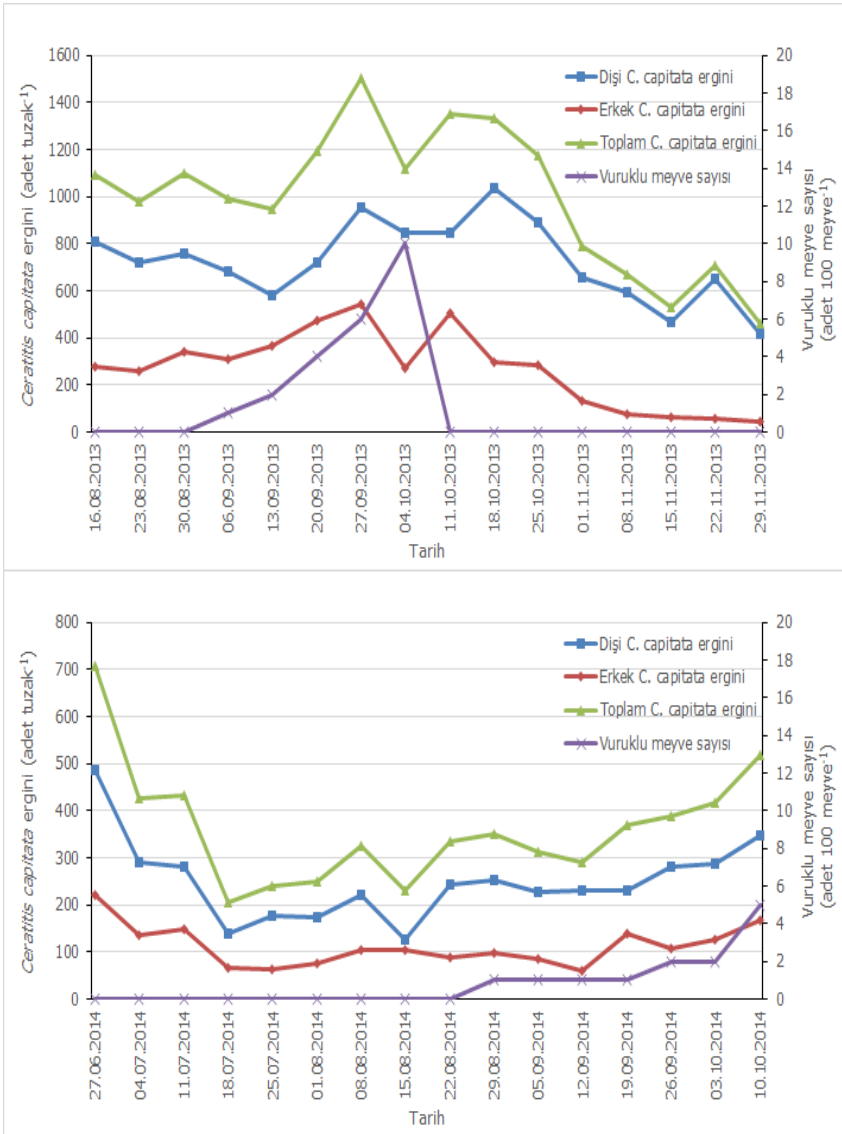
Meyve ağırlığı, tekerrürü temsil eden 15 meyvenin toplam ağırlığının terazi ile tartıldıktan sonra meyve adedine bölünmesi ile hesaplanmıştır. Meyve genişliği, uzunluğu ve kabuk kalınlığı dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) kullanılarak belirlenmiştir. SÇKM, sıkılan meyvelerin usaresinden el refraktometresiyle ölçülerek yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Titre edilebilir asit (%) miktarı, 15 meyvenin usare karışımından alınan 5 ml'lik örneğin 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonu ile elde edilmiştir. Olgunlaşma indeksleri (SÇKM/Asitlik), % SÇKM miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranıyla belirlenmiştir.

Çalışma, 3 tekerrür ve her tekerrür 1 ağaç olarak yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS istatistiksel paket programı ile varyans analizine tabi tutulmuş ve aynı genotipin olgunlaşmasıyla beraber tarihler arasındaki farklılığın önemli olup olmadığına bakılmıştır. Fark istatistiksel açıdan önemli ise çoklu karşılaştırma testlerinden biri ile (Tukey) ortalamalar arasındaki farkın önemine bakılmıştır. Olgunlaşmanın $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunan değerleri ile arazide gözlemlenen vuruklu meyve sayısına regresyon analizi uygulanmış ve arazideki vuruklu meyveler ile meyvenin olgunlaşmasını belirleyen kriterler arasındaki ilişki belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Okitsu wase ağaçlarına asılan kitle yakalama tuzaklarından ilk hafta 1 090 adet 40 tuzak⁻¹ ergin yakalanmıştır. İkinci hafta 06.09.2013 tarihinde tuzaklardan 990 adet 40 tuzak⁻¹ ergin yakalanmış ve bu tarihte ilk vuruklu meyvelere rastlanmıştır (Şekil 4).

27.09.2013 tarihine gelince tuzaklardan 1 501 adet 40 tuzak⁻¹ ergin yakalanarak 2013 yılının en yüksek popülasyon seviyesine ulaşılmıştır.



Şekil 4. Adana (Balcalı)'da bulunan kitle yakalama tuzağı asılmış Okitsu wase mandarin bahçesinde 2013 ve 2014 yıllarındaki *Ceratitis capitata*nın popülasyon dalgalanması

Bu tarihte vuruklu meyve sayısı %6 olarak belirlenmiştir. 04.10.2013 tarihine gelince tuzaklardan 1 115 adet 40 tuzak⁻¹ ergin yakalanmıştır (Şekil 4). Bu tarihte ise vuruklu meyve sayısı %10 olarak saptanmış ve sonra meyveler hasat edilmiştir. Tuzaklarda yakalanan erginlerin cinsiyetleri incelendiğinde, dişi sayısının erkek sayısından daha yüksek çıktığı görülmektedir (Şekil 4).

Çalışmanın ilk yılını oluşturan kısmında tuzaklardan meyvede asıl zararı yapan toplam dişi ergin sayısı yıl boyunca 11 632 adet olarak saptanırken, erkek ergin sayısı 4 306 olarak belirlenmiştir. Tuzaklardan yakalanan erkek ergin oranı yaklaşık %27 olarak saptanırken, dişi ergin oranı %73 olarak belirlenmiştir. Katsoyannos vd. (1998)'nin Yunanistan'ın Sakız adasında yaptıkları çalışmada tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısını ağustos ve kasım aylarında yakaladıklarını belirtmiştir. Yapılan çalışmada buna paralellik göstermiştir. 2013 yılında tuzaklardan yakalanan en yüksek ergin sayısı eylül ayında saptanmıştır. Tuzaklarda yakalanan ergin sayısı ile vuruklu meyve arasında düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($y=0.151-2.345x$, $r^2=0.139$). Bunun sebebini ise Okitsu wase parselinin Akdeniz meyvesineği'nin konukçusu olan diğer meyve türü parsellerine komşu olması ve bu komşu parsellerden çalışmanın yürütüldüğü alana Akdeniz meyvesineği uçuşlarının olmasından kaynakladığı düşünülmektedir. Nitekim, Özkan (1993)'in Adana (Balcalı) koşullarında yaptığı çalışmada farklı mandarin çeşitlerinde ergin sayısı ile vuruklu meyve sayısı arasındaki ilişkinin yok denecek kadar az olduğunu belirtmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında ise kitle yakalama tuzağının asıldığı ilk hafta 706 adet 40 tuzak⁻¹ ergin yakalanmıştır ve bu sayı 2014 yılının en yüksek yoğunluğu olmuştur (Şekil 4). Bu tarihte popülasyonun bu kadar yüksek çıkmasının sebebi olarak, parselin Akdeniz meyvesineği' nin konukçusu olan ve yıl içerisinde pazarlanamamasından dolayı ağaç üzerinde meyvesi kalan altıntop parseline komşu olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tiring (2015)'in altıntop parselinde yaptığı çalışmada yıl içerisinde pazarlanamayan altıntop meyve parselindeki tuzaklardan yakalanan ergin sayısının çok yüksek olduğunu saptamış ve buradaki yoğunluğun sebeplerinden birinin ise parselde Turunçgil unlubiti *Planococcus citri* Risso (Hemiptera: Pseudococcidae)'nin çıkardığı tatlımsı madde ile *C. capitata*'nın beslenmesi olduğunu belirtmiştir. 29.08.2014 tarihine gelindiğinde ise tuzaklarda yakalanan ergin sayısı 351 adet 40 tuzak⁻¹ ergin olarak saptanmış ve ilk vuruklu meyvelere rastlanılmıştır (Şekil 4). İlk vuruklu meyvelere 2013 yılındaki tarihten bir hafta önce rastlanmasının sebebini 2013 yılının Ağustos

sıcaklık ortalamasının, 2014 yılının ağustos sıcaklık ortalamasından daha düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Şekil 3). 10.10.2014 tarihinde tuzaklardan yakalanan ergin sayısı 517 adet 40 tuzak⁻¹ seviyesine ulaşmış ve bu parselde tuzaklardaki Akdeniz meyvesineği sayısı ikinci kez tepe noktası oluşturmuş ve vuruklu meyve sayısı da %5'e ulaşmıştır. Tiring (2015)'in yaptığı çalışmada Akdeniz meyvesineği'nin laboratuvar koşullarında 24°C'de ergin öncesi gelişimini Okitsu wase mandarininde 23.5 günde tamamladığını belirtmiştir. Bu sebepten ötürü, Akdeniz meyvesineği'nin ikinci tepe noktasını oluşturma sebebinin, parselde görülen *C. capitata* bireylerinin yumurta bıraktığı vuruklu meyvelerde gelişmelerini tamamlayıp ergin olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Okitsu mandarinlerinde ilk vuruklu meyvelere ağustos ayının son haftası ve eylül ayının ilk haftasında rastlanırken, Özkan (1993), Owari satsuma mandarin parselinde yaptığı çalışmada ilk vuruklu meyvelere kasım ayının ortalarında rastlandığını belirtmiştir. Tarihler arasında görülen farklılığın sebebinin, iki çeşidin farklı dönemlerde değişen pomolojik özellikler ve dolayısıyla olgunlaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir ki bu çalışmada denemenin kurulduğu Okitsu wase çeşidinin eylül ayının son haftasına doğru olgunlaştığı görülürken (Çizelge 1), Özkan (1993)'in yaptığı çalışmasında incelediği Owari satsuma mandarinini çeşidi ise kasım ayının ortasına doğru olgunlaşan geççi bir çeşittir. Tuzaklardan yakalanan ergin sayısı 2014 yılında 2013 yılına göre daha düşük olmuş ve daha az vuruklu meyveye rastlanılmıştır.

İklim değerlerinin her iki yılın önemli bölümünde benzer özellikler göstermesinden dolayı ergin sayısının düşüşünde bu değerlerin önemli olmadığı düşünülmektedir (Şekil 3). Parseldeki ergin popülasyonunun düşüş sebebinin, kullanılan tuzağın iki yıl boyunca Akdeniz meyvesineği'nin popülasyonunu düşürmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2014 yılında da 2013 yılında olduğu gibi tuzaklarda yakalanan dişi birey sayısı erkek birey sayısından daha yüksek çıkmıştır.

Çalışmanın ikinci yılını oluşturan kısmında tuzaklardan meyvede yıl boyunca asıl zararı yapan dişi erginlerin toplam sayısı 4514 olarak saptanırken, erkek ergin sayısı 1988 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılı boyunca tuzaklardan toplanan dişi birey oranı %69 olarak gözlemlenirken, erkek oranı %31 olarak saptanmıştır. Burada parsel Akdeniz meyvesineği'nin konukçusu olan diğer parsellere komşu olduğundan, parsel kenarlarına asılan tuzaklarda, parselin iç kısımlarına asılan tuzaklara göre her iki yıl daha yüksek yoğunluk görülmüştür.

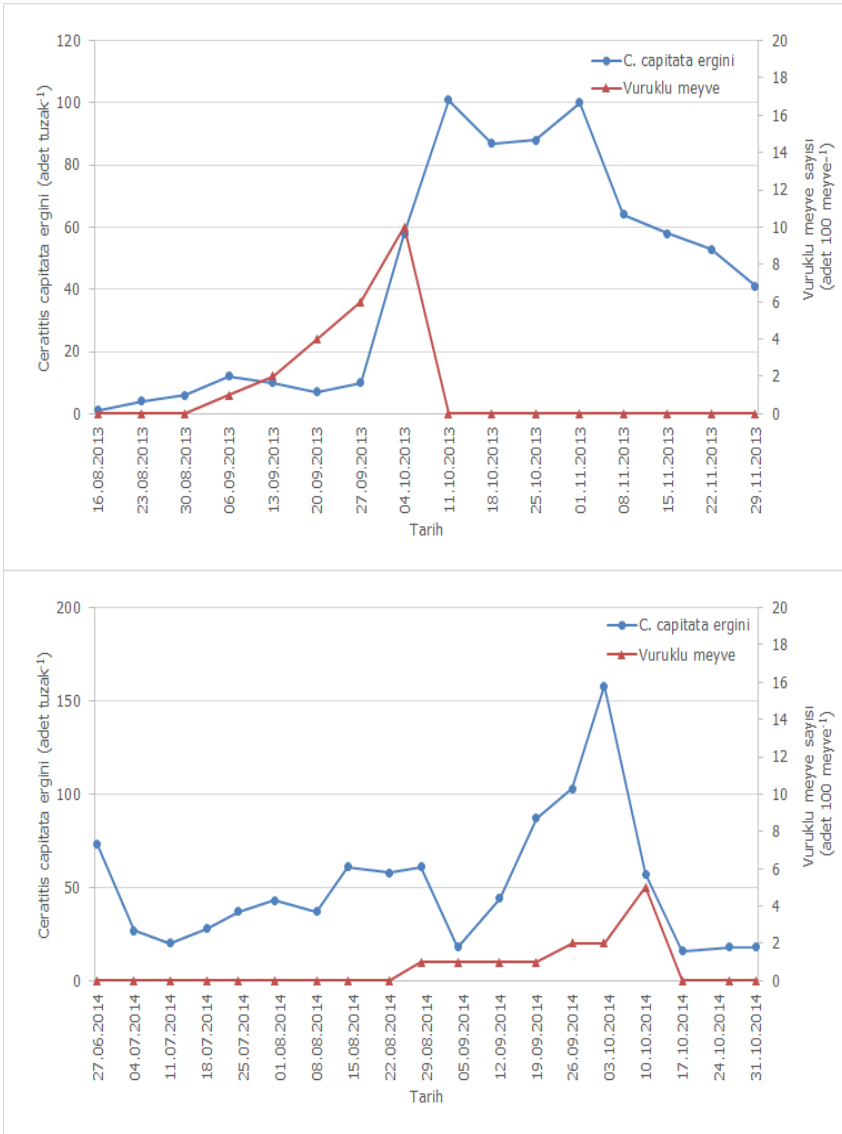
Çizelge 1. Denemenin kurulduğu Okitsu wase mandarin çeşidi parselinde olgunlaşmayla beraber meyvede değişen pomolojik özellikler

Tarih	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	SÇKM (%)	Asitlik (%)	SÇKM /Asitlik	Meyve ağırlığı (g)	Usare miktarı (%)
22.08.2014	57.13 c	52.98 b	5.15	6.40 d	2.89 a	2.22 d	92.37 c	50.96 b
29.08.2014	59.16 c	51.98 b	4.84	6.13 d	2.19 b	2.82 dc	98.18 c	52.57 ba
05.09.2014	65.98 b	58.48 a	4.76	6.60 cd	2.18 b	3.03 dc	120.9 b	55.25 a
12.09.2014	68.97 ab	60.37 a	4.82	7.00 bc	2.15 b	3.26 dc	146.73a	55.28 a
19.09.2014	72.63 a	59.47 a	4.38	7.47 ba	2.01 b	3.71 c	159.87a	52.65ba
26.09.2014	73.23 a	59.48 a	4.37	7.53 a	1.42 c	5.32 b	161.53a	50.33 b
02.10.2014	72.83 a	60.08 a	4.24	7.73 a	1.16 cd	6.78 a	163.60a	50.69 b
10.10.2014	72.97 a	60.52 a	4.22	7.73 a	1.00 d	7.79 a	165.03a	51.79 b
P	0.000	0.000	0.199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
F	29.549	10.371	1.624	36.050	105.135	75.152	62.218	8.105
Sd	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16	7.16

Elekçioğlu vd. (2008)'nin Adana koşullarında Washington Navel portakal bahçesinde yaptıkları çalışmada tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısını Haziran ayında saptamışlardır.

Yapılan bu çalışmada da, 2014 yılında en yüksek ergin sayısı haziran ayında gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında olduğu gibi çalışmanın ikinci yılında da korelasyon katsayısının düşük olduğu saptanmıştır ($y=0.143-0.543x$, $r^2=0.136$). Her iki yılda da ortaya çıkan bu durum çalışmanın yürütüldüğü parselin akdeniz meyvesineğinin konukçusu olan diğer parsellere komşu olması ve bu parsellerden çalışma alanına doğru uçuşların olmasından kaynaklandığını göstermektedir.

Çalışmanın yapıldığı alanda kitle yakalama tuzağının ne kadar etkin olduğunu anlamak için kontrol amaçlı denemenin yürütüldüğü parselin ortasına asılması gerekli olan tuzakta çalışmanın ilk yılı ve ilk haftasında 1 adet ergin birey yakalanmıştır. 04.10.2014 tarihinde tuzaklardan 58 adet ergin birey yakalanmış ve vuruklu meyve oranı %10'a ulaşmıştır (Şekil 5). Bu tarihten sonra tuzaklarda *C. capitata* ergini yakalanmaya devam etmiştir. Bunun sebebinin ise Okitsu wase mandarin parselinin *C. capitata*'nın konukçusu olan diğer meyve türlerine komşu olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 5. Adana (Balcalı)'da bulunan kitle yakalama tuzağı asılmış bahçenin ortasına kontrol amacıyla yerleştirilen feromon etkili Mc Phail tuzağındaki 2013 ve 2014 yıllarındaki *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanması ile bu yıllardaki vuruklu meyve oranları

Çalışmanın ikinci yılını kapsayan kısmında tuzağın asıldığı ilk hafta ortalama 73 ergin birey yakalanmıştır. 29.08.2014 tarihine gelindiğinde ise tuzaklarda 61 adet ergin birey sayılmış ve ilk vuruklu meyveler gözlemlenmiştir.

10.10.2014 tarihine gelindiğinde ise tuzaklarda 57 adet ergin sayılmış ve bu tarihten sonra meyveler hasat edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında Mc Phail tuzağından 700 ergin yakalanırken, ikinci yılında 964 ergin yakalanmıştır. Kitle yakalama tuzaklarında ise ilk yıl 15 938 ergin yakalanırken, ikinci yıl 6 502 ergin yakalanmıştır.

Bu verilerin doğrultusunda kullanılan tuzağın etkili olduğunu saptanmıştır. Yürütülen çalışmada özellikle sıcaklığın yüksek olduğu temmuz ve ağustos aylarında kullanılan feromonun etki süresinin kısaldığı gözlemlenmiştir. Bu sebepten dolayı kullanılan feromonun etki süresi üç ay olmasına rağmen çalışmanın güvenliği için feromon daha erken değiştirilmiştir. Kullanılan feromonun etki süresinin kılalmasında en önemli sebebin sıcaklık olduğu düşünülmektedir. Denemenin kurulduğu Okitsu wase mandarin çeşidi parselinde yapılan pomolojik analizlerde olgunlaşmayla beraber meyvenin eni, boyu, SÇKM, asitlik, SÇKM/asitlik ve meyve ağırlığı değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Farklı tarihlerde yapılan analizlerde kabuk kalınlığı haricindeki diğer pomolojik özelliklerde istatistiksel açıdan fark önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Yeşiloğlu vd. (2015), satsuma grubu mandarinlerin derim tarihi için kritik değer olgunluk indeksinin (SÇKM/asitlik) en az 5.5-6.1 arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada bu kritik değer in eylül ayının son haftasında görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 1). 2014 yılında arazi koşullarında yapılan çalışmaya bakıldığında ise ilk vuruklu meyvelere ağustos ayının son haftasında rastlanılmıştır. Bu veriler incelendiğinde Akdeniz meyvesineği vuruklarının Okitsu wase mandarin çeşidinde meyve olgunlaşmadan yaklaşık 1 ay önce başladığı saptanmıştır.

Meyvenin olgunlaşmasıyla beraber değişen pomolojik özellikleri ile meyveler üzerinde görülen vuruklarında en yüksek ilişki meyvenin olgunlaşmasında kritik değer olan SÇKM/Asitlik değerinde gözlemlenmiştir (Çizelge 2, $r^2=0.804$). Yani SÇKM arttığında asitlik azaldıkça vuruklu meyve sayısı artmıştır. Bunu meyvenin asitlik değeri ve SÇKM değerleri izlemiştir. Meyvenin eni, boyu, ağırlığında ilişkiyi gösteren bu değer düşük çıkarken, usare miktarı ile vuruklu meyve arasındaki ilişki yok denecek kadar azdır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Okitsu wase mandarin çeşidi parselinde olgunlaşmayla beraber değişen meyvenin pomolojik özellikleri (x) ile meyveler üzerinde görülen vuruklar (y) arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon değerleri ($y=ax+b$)

Pomolojik özellikler	$ax+b$	r^2
Meyvenin eni	$0.139x-7.825$	0.364
Meyvenin boyu	$0.232x-11.795$	0.278
SÇKM	$1.575x-9.515$	0.438
Asitlik	$-2.030x+5.432$	0.727
SÇKM/Asitlik	$0.665x-1.278$	0.804
Meyve ağırlığı	$0.131x-2.674$	0.391
Usare miktarı	$-0.190x+11.612$	0.060

4. Sonuç

Bu çalışmada Okitsu wase mandarin çeşidinde Akdeniz meyvesineği'nin olgunlaşmayla beraber değişen meyvenin pomolojik özellikleri ile arazide görülen vuruklu meyveler arasındaki ilişki ve Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesinde tuzak etkinliği değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada Okitsu wase mandarin çeşidinde ilk vuruklu meyvelerin Adana (Balcalı) koşullarında ağustos ayının son haftası ile eylül ayının ilk haftasında görüldüğü saptanmıştır. Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesinde tuzak etkinliğinin yaklaşık %95 olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda kullanılan tuzağın uzun vadede kullanımında, hem zamanla Akdeniz meyvesineği'nin popülasyonunu düşürdüğü hem de ilaç kullanımını azaltabileceği saptanmıştır. Kullanılan tuzağa yakalanan bireylerin yaklaşık %70 oranında meyvede asıl zararı yapan dişi birey olduğu saptanmıştır. Buda tuzağın etili olma sebeplerinde birisi olarak ön plana çıkmıştır.

Tuzaklarda yakalanan birey sayısı ile vuruklu meyve arasında düşük bir ilişki çıkmıştır. Bunun sebebinin ise parselin Akdeniz meyvesineği'nin konukçusu olan diğer parsellere komşu olmasıdır. Akdeniz meyvesineği erginlerinin belirli alan içinde etkili bir şekilde hareket edebildiğinin göstergesi olmuştur. Bir bahçede ne kadar mücadele yapılırsa yapılsın eğer komşu bahçelerde etkin bir mücadele yapılmaz ise orada oluşacak popülasyon her zaman için bir tehdit oluşturacaktır. Bu nedenle mücadele

özellikle kitle yakalama tuzakları ile bölgesel ve geniş alanlarda olmak zorundadır.

Elde edilen bulgulara göre olgunlaşmanın artmasıyla beraber meyvenin eni, boyu, ağırlığı, SÇKM ve SÇKM/Asitlik değerlerinde artış görülürken meyvenin asitliğinde düşüş gözlemlenmiştir. Meyvenin eni, boyu ve ağırlığı değerleri ile vuruklu meyveler arasındaki ilişki düşük çıkarken, bu ilişki usare miktarında yok denecek kadar azdır. Ancak, meyvenin SÇKM/Asitlik ve asitlik değerleri ile vuruklu meyveler arasındaki ilişki diğer irdelenen meyve özelliklerine göre en yüksek çıkmıştır. Bu da bu çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç olmuştur.

Kitle yakalama tuzaklarının diğer bir avantajı ise pestisit kullanımını nerdeyse ortadan kaldırmasıdır. Bölgede Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesi zehirli yem kısmi dal ilaçlaması şeklinde tavsiye edilmektedir. Bu da ağaçların geney-doğu yönlerinde 1 m²'lik alanın şeker/pekmez (hidrolize protein)+ malathion karışımı ile ilaçlanması anlamına gelmektedir. Özellikle hasattan 1-2 ay önce başlanarak her hafta uygulama teknik talimatlarda belirtildiği şekilde ağaçların ilaçlanması ile devam edilmektedir. Bahçe içine atılan bu şeker veya hidrolize protein ise sadece Akdeniz meyvesineği'ni çekmekle kalmamakta bölgede bulunan ve şekeri besin olarak kullanan Athropoda şubesinde yer alan tüm eklembacaklılar için toksik bir besin olmaktadır. Bu da Entegre Mücadele (IPM) içinde hedef olmayan organizmalar için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu organizmalar içinde özellikle parazitoidleri barındıran ve biyolojik mücadele için önemli bir grup olan Hymenoptera takımı en ciddi tehlike altında olan gruptur. Bu nedenle, Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesinde ilaç kullanımını azaltan, bölgesel kullanımda ve uzun vadede etkinliği kanıtlanan kitle yakalama tuzaklarının IPM uygulamaları içinde daha çok kullanılması yerinde olacaktır.

Kaynaklar

- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu, T., & Başpınar, N. (2009). Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turuncgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. TOVAG 105017, 56 s., Isparta.
- Özkan, C. (1993). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın konukçu değişimi üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Demirdere, A. (1961). Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Umum Müdürlüğü, Ayyıldız Matbaası, Ankara.

- Elekçioğlu, N.Z., Uygun, N. & Bozbuđ, R. (2008). Status of Mediterranean Fruit Fly *Ceratitıs capitata* (Wiedemann), and its control in Turkey. *IOBC-WPRS Bulletin*, 38:136-141.
- İleri, M. (1961). Türkiye’de Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitıs capitata* Wied.) Durumu ve M¼cadelesi. Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai M¼cadele Enstit¼s¼ Md. Yayını, Ankara.
- Jouda, M,B.J., Olfa, B., Stephan S. & Elmar, K. (2010). Mass trapping fort he control of Mediterranean Fruit Fly *Ceratitıs capitata* (Wiedemann), in citrus orchard in Tunisia. *IOBC-WPRS Bulletin*, 60:213-217.
- Katsoyannos, B.I, Kouloussis, N.A., & Carey, J.R. (1998). Seasonal and annual occurence of Mediterranean fruit flies (Dipt., Tephritidae) on Chios Island, Greece: Differences Between Two Neighboring Citrus Orchards. *Annals of the Entomological Society of America*, 91(1):43-51.
- Kızılyamaç, S. (2016). Farklı yükseltilerdeki Akdeniz meyve sineği, *Ceratitıs capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) pop¼lasyonlarının biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Martinez–Ferrer, M.T., Campos, J.M. & Fibia, J.M. (2010). Mediterranean fruit fly *Ceratitıs capitata* (Wiedemann) mass trapping on Clementine groves in Spain. *Journal of Applied Entomology*, 136(3):181-190.
- Tiring, G. (2015). *Ceratitıs capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)’nın Balcalı (Adana)’da farklı meyve bahçelerindeki pop¼lasyon dalgalanması ve laboratuvar koşullarında sıcaklığın gelişme süresine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Uygun, N., & Satar S. (2008). The current situation of citrus pests and their control methods in Turkey. *IOBC-WPRS Bulletin*, 38:2-9.
- Yeşiloğlu, T., Yılmaz, B., İncesu, M., & Çimen, B. (2015). Erken dönemde olgunlaşan bazı mandarin çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarında meyve kalite kriterleri ve hasat dönemlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(2):01-04.
- Zümreoğlu, A. (1979). Sterile-male tekniğini m¼cadelede uygulamak gayesiyle suni ortamlarda Akdeniz Meyvesineği *Ceratitıs capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)’nın yetiştirme metodları üzerinde araştırmalar. Zirai M¼cadele Merkez At¼lye ve İkmal M¼d¼rl¼đ¼ Ofset Baskı Tesisi, 84 s., Ankara.