

Orijinal araştırma (Original article)**İzmir’de organik ve konvansiyonel zeytin bahçelerinde zeytinsineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)’nin popülasyon değişimi¹**

Population development of olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) in organic and conventional olive orchards, in İzmir

Sevinç KACARGİL² İsmail KARACA^{2*}

Summary

This study was carried out to determine the change of the olive fruit fly (*Bactrocera oleae* (Gmelin)) population in olive variety named Memecik in organic and conventional orchards in İzmir. For this purpose a total of six olive gardens, three organic and three conventional, were selected in Dikili, Seferihisar and Torbalı. To monitor the olive fruit fly population yellow sticky traps were hung from June 2014 till the end of November 2014. To determine the infestation rate of olive fruits, 1000 fruits were collected and damaged fruits were counted in July, August and September separately. In addition, 100 fruits from the fallen fruits were collected randomly from each orchard after harvest to determine whether the falling was caused by the damage of olive fruit fly or other reasons. As a result, it was found that the population levels of olive fly were less in organic orchards than those in conventional orchards. Infested fruit rates both in organic and conventional orchards were between 0-21% and 0-19 respectively and infestation rates in organic orchards were lower than those in conventional orchards. Damage rates were changed between 0% and 6% on 100 fruits collected randomly from the fallen fruits after harvest.

Key words: *Bactrocera oleae*, population fluctuation, olive, olive fruit fly

Özet

Çalışma, İzmir ilinde yağlık memecik zeytin çeşidinden kurulu, Dikili, Seferihisar ve Torbalı ilçelerinin her birinden bir organik ve bir konvansiyonel uygulamaların yapıldığı, toplam altı zeytin bahçesinde Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* (Gmelin)) popülasyonu 2014 yılı Haziran ayı başından Kasım ayı sonuna kadar sarı yapışkan tuzaklarla izlenmiştir. Bahçelerde Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında 1000 adet meyvede vuruş sayımı yapılmış, hasat zamanı gelen bahçelerde de yere düşen meyvelerden 100’er adet meyve rastgele toplanarak, dökülme sebeplerinin zeytinsineği zararından veya başka sebeplerden dolayı olup olmadığına bakılmıştır. Çalışma sonucunda, organik zeytin üretim bahçelerindeki zeytinsineği popülasyonu, konvansiyonel üretim bahçelerindeki zeytin sineği popülasyonundan daha düşük bulunmuştur. Sayımlarda, ağaç üzerindeki meyvelerde zeytinsineği vuruş oranının organik üretim yapılan bahçelerde %0 ile %21, konvansiyonel üretim bahçelerinde ise %0 ile %19 arasında değiştiği ve organik üretim bahçelerindeki vuruş oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan her bir zeytin bahçesinden hasat zamanı yere dökülen meyvelerden rastgele toplanan 100 meyvede, zeytinsineği ile vuruş meyve oranlarının %0-6 arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: *Bactrocera oleae*, popülasyon değişimi, zeytin, zeytinsineği

¹ Bu çalışma birinci yazarın Yüksek Lisans çalışmasının bir bölümüdür

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32260, Isparta

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: ismailkaraca@sdu.edu.tr

Alınış (Received): 15.06.2015

Kabul ediliş (Accepted): 03.11.2015

Giriş

Günümüzden 8000 yıl öncesine dayanan tarihiyle birçok efsanenin kaynağı olan zeytin; ağacıyla akıl ve zaferin, dalıyla barışın, yağıyla da saflık ve sadeliğin sembolü olmuştur. İlk kez M.Ö. 4000 yıllarında Anadolu'da başlayan zeytin yetiştiriciliği, daha sonra Akdeniz'in diğer ülkelerine yayılmıştır. Yağlık ve sofralık olarak işlenebilmesinin yanında diğer yan ürünlerinin de değerlendirildiği zeytin bitkisi, özel iklim istekliliği nedeniyle dünyada daha çok Akdeniz'de kıyısı olan ülkelerde yetişmektedir (Anonymous, 2014a).

FAO verilerine göre dünyada toplam 9.984.919 ha alanda 16.584.857 ton zeytin üretimi yapılmaktadır (Anonymous, 2014b). İspanya ilk sırada yer alırken Türkiye önemli bir pay ile dördüncü sırada yer almaktadır.

Türkiye'de üretim alanı yönünden birinci sırada yer alan Ege Bölgesi'ni sırasıyla Akdeniz, Marmara, Güney Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgesi takip etmektedir. TÜİK verilerine göre Türkiye'de 140.712 adet meyve veren, 28.285 adet meyve vermeyen olmak üzere toplam 168.997 adet zeytin ağacı vardır (Anonymous, 2014c). Ağaç sayısı bakımından 24.076.00 adet ağaç sayısı ile Aydın ili birinci sırada, 20.140.000 adet ağaç sayısı ile Manisa ili ikinci sırada ve 18.285.000 adet ağaç sayısı ile İzmir ili üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2014d).

Türkiye zeytin alanlarının önemli bir bölümünü kaplayan İzmir ilinde, zeytin üretimi ilk sıralarda yer almakta olup özellikle zeytinyağı ihracatı ekonomiye önemli katkı sağlamaktadır. İzmir iline ait ilçeler bazında toplam 15.963.475 adet meyve veren, 3.083.440 adet meyve vermeyen zeytin ağacı bulunmaktadır (Anonymous, 2014e).

İzmir ilinde, 76.270 dekar alan organik zeytin alanı olarak yer almaktadır. Organik zeytin alanları, toplam zeytin alanının yaklaşık % 8'lik kısmını kapsamaktadır (Anonymous, 2014e).

Zeytinsineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) ekonomik açıdan gerek Türkiye, gerekse İzmir ili zeytin yetiştiriciliği için en önemli zararlılarından biridir (Pala et al., 2001; Hepdurgun et al., 2003; Topuz & Durmuşoğlu, 2012). Neuenschwander & Michelakis (1978) zeytinsineği tarafından neden olunan zarar oranının %30-40'lara ulaştığını belirtmektedirler.

Ekonomik bir tarımsal üretim için, modern tekniklerin kullanılmasının yanında bilinçli bir zirai mücadele programının uygulanması da zorunludur. Bundan dolayı, mücadelesi yapılacak zararlıya karşı uygun mücadele yöntem ve zamanının seçilmesi ancak o zararlıyı iyi ve doğru tanımakla mümkün olmaktadır. Bu amaçla çalışma, İzmir ili zeytin alanlarında zeytinsineğinin popülasyon gelişimi ve zarar durumunu ortaya koymak için ele alınmıştır. İzmir ilini temsil eden ve önemli oranda organik zeytin üretimi yapılan Torbalı, Dikili ve Seferihisar ilçelerindeki zeytin bahçelerinde zeytinsineği popülasyonunun en yüksek olduğu dönemler ve konvansiyonel bahçeler ile organik bahçeler arasındaki popülasyon farkının ne olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada İzmir ilinin organik zeytin yetiştiriciliğinde önemli bir payı olan Seferihisar, Torbalı ve Dikili ilçelerinin her birisinden bir konvansiyonel, bir organik zeytin bahçesi seçilmiştir (Anonymous, 2014e). Bu bahçelerin organik tarım mevzuatı gereği, geçiş süreçlerini tamamlamış organik statüye geçmiş olmasına dikkat edilmiştir. Bahçeler 10 dekar ve üzeri olacak şekilde 20-25 yıllık olanlardan seçilmiştir. Konvansiyel ve organik üretim bahçelerinin özellikleri aşağıdaki gibidir;

Dikili ilçesi İzmir'in kuzeyinde 10 m rakıma sahip bir ilçe olup, Ege denizine sınırı bulunmaktadır. İlçe merkezine yaklaşık 10 km mesafede olan çalışmanın yapıldığı konvansiyonel bahçe, deniz kenarına sıfır mesafede olup, etrafında da zeytin ağaçlarının bulunduğu bir mevkidedir. Bu bahçede 12.07.2014 tarihinde "Dimethoate 400g/l" etken maddesi ile 1. ilaçlama; 26.07.2014 tarihinde "Deltamethrin 25g/l" etken maddesi ile 2. ilaçlama; 21.08.2014 tarihinde "Dimethoate 400g/l" etken maddesi ile 3. ilaçlama,

08.09.2014 tarihinde "Deltamethrin 25g/l" etken maddesi ile 4. ilaçlama yapılmıştır. Seferihisar ilçesi İzmir'in güneybatısında yer alan 30 m rakıma sahip olan bir ilçedir. İlçenin Ege denizine sınırı vardır. Konvansiyonel tarım yapılan bahçe, ovada, deniz kenarına yaklaşık 2 km mesafede etrafında zeytin bahçelerinin bulunduğu mevkidedir. Bu bahçede 3 yılda bir hayvan gübresi atılmakta olup 2014 yılı içerisinde gübre atılmamıştır. Zeytin sineği popülasyonunun yüksek seviyelere ulaşmasıyla birlikte kimyasal mücadele uygulamasına başlanmıştır. Bu bahçede ise; 14.07.2014 tarihinde "Dimethoate 400 g/l" etken maddesi ile 1. ilaçlama; 16.08.2014 tarihinde "Beta cyfluthrin 125g/l" etken maddesi ile 2. ilaçlama; 25.09.2014 tarihinde "Beta cyfluthrin 125g/l" etken maddesi ile 3. ilaçlama gerçekleştirilmiştir. İzmir merkezinin güneydoğusunda yer alan Torbalı ilçesinin rakımı 19 m'dir. Çalışma bahçesi ilçe merkezine yaklaşık 20 km mesafede, etrafında konvansiyonel zeytin ve sebze tarımı yapılan, merkeze göre rakımı yüksek olan, sürekli hafif bir esintisi olan mevkidedir. Mart 2014 ayında uygulanan Bordo Bulamacı haricinde herhangi gübre ve kimyasal ilaç kullanılmamıştır.

Torbalı ilçesindeki organik tarım yapılan zeytin bahçesi ilçe merkezine yaklaşık 20 km mesafede, etrafında konvansiyonel zeytin ve sebze tarımı yapılan, merkeze göre yüksekte kalan, sürekli hafif bir esintisi olan mevkidedir. İlkbaharda yapılan toprak sürümü haricinde 2014 yılı içerisinde herhangi bir kimyasal gübre ve ilaç kullanılmamıştır. Organik tarım mevzuatlarına göre Zeytin halkalı leke (*Spilocaea oleaginea*) hastalığına karşı kullanımına izin verilen Bordo Bulamacı dahi bahçede kullanılmamıştır. Sürümden hasada geçen zaman içerisinde bahçe içerisinde herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Dikili ilçesindeki organik zeytin bahçesi, ilçe merkezine yaklaşık 15 km mesafede, denizden gelen esintinin olduğu ve konvansiyonel bahçeye göre daha yüksek bir mevkide olan bir bahçedir. Bahçe etrafında konvansiyonel zeytin bahçeleri bulunmaktadır. Zeytinsineği popülasyonunun bu alanlardaki yoğunluğunun fazla olması nedeniyle bu bahçede organik tarım mevzuatları doğrultusunda; 20.07.2014, 17.08.2014 ve 13.09.2014 tarihlerinde olmak üzere 3 kez "Spinosat 0,24 g/l" etken maddesi kullanılmış ve zararlı kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Seferihisar ilçesindeki organik zeytin bahçesi, ilçe merkezine yaklaşık 20 km mesafede, denizden oldukça uzakta ve sürekli esintisi olan bir mevkidedir. Bu bahçe etrafında da konvansiyonel zeytin bahçeleri olmasına rağmen, bu bahçe sahipleri zeytin sineğine karşı herhangi bir mücadele yöntemini kullanmamaktadır. Bahçelerin deniz seviyesinden yüksekte ve ovadan uzakta olması, bu alanın doğal kalmasına neden olmuştur. 2014 yılı içerisinde bu bahçede organik mevzuatlarla uygun gübre ve bitki koruma ürünü kullanılmamıştır.

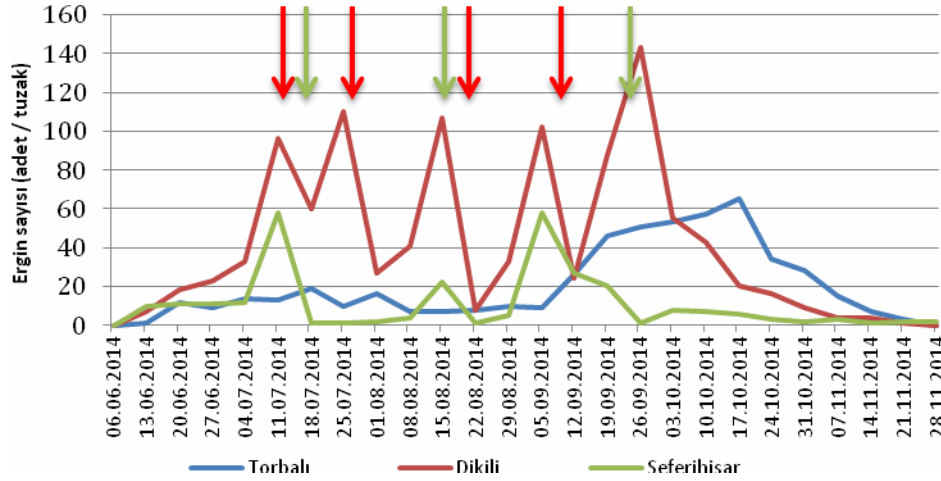
Zeytinsineğinin popülasyonu takibip etmek amacıyla bütün çalışma bahçelerinde, zeytin ağaçlarının güney yönlerine, 1.5-2 metre yükseklikte olacak şekilde dış dallarından birine sarı yapışkan tuzaklar asılmıştır. Sarı yapışkan tuzaklar KAPAR[®]ZS marka 570-590 nanometre dalga boyundaki sarı plastik levha olup, Amonyum Bikarbonat + Amonyum Asetat kombinasyonundan oluşan cezbedicilerle desteklenmiştir. Tuzaklar 06 Haziran 2014 tarihinde asılmış ve her hafta gözlenerek, ergin sayıları kaydedilmiştir. Sarı yapışkan tuzaklar on beş günde bir, cezbediciler ise dört haftada bir yenilenmiştir. Bu çalışma 2014 yılı zeytin sezonu içerisinde yürütülmüştür. Bahçelerin hasada girmesi ile birlikte tuzaklar kaldırılmıştır.

Popülasyon değişikliklerinin izlendiği bahçelerde, zeytinsineği bulaşma oranını belirlemek amacıyla, temmuz, ağustos ve eylül aylarında, ayda bir kez, tesadüfen seçilen ağaçların güneydoğu yönünden bakan parlak, yağlanmaya başlamış, sarımsı renkteki meyvelerden 1000 adet alınarak, vuruks meyve sayımı yapılmıştır (Petacchi, 1991). Ancak ileriki dönemlerde meyvelerin renk değiştirmelerinden dolayı vuruks sayımları sağlıklı yapılamadığından zarar oranını belirlemek amacıyla, hasat zamanı gelen bahçelerde, ağaç altına düşen meyvelerden tesadüfen 100 meyve alınmış ve kesilerek kontrol edilen meyvelerde zarar oranı, canlı larva ve pupa sayısı saptanmıştır. Böylece dökülen meyvelerde Zeytin sineğinden kaynaklanabilecek zarar oranı (%) belirlenmiştir.

Bu çalışmada ayrıca denemelerin yürütüldüğü üç ilçede zeytin sineğinin döl sayıları da hesaplanmıştır. Bu amaçla gereksinim duyulan günlük iklim değerleri her bir ilçe için Syngenta firmasının bölgede bulunan iklim istasyonlarından sağlanmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

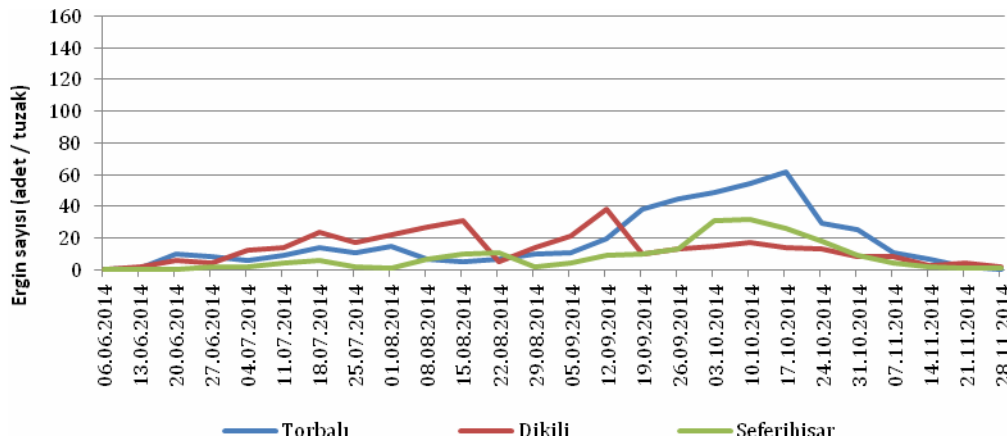
Çalışma bahçelerinin her birine 06 Haziran 2014 tarihinden itibaren asılan sarı yapışkan tuzaklar ile kasım ayı sonuna kadar zeytinsineği popülasyon takibi yapılmıştır. Torbalı, Dikili ve Seferihisar ilçelerindeki konvansiyonel ve organik bahçelere asılan sarı yapışkan tuzaklara yakalanan haftalık ergin sayıları Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Konvansiyonel üretim yapılan Memecik zeytin çeşidi bahçelerinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan *Bactrocera oleae* (Gmelin) ergin popülasyonları (Renkli oklar ilçelere bağlı ilaçlama tarihlerini göstermektedir).

Şekil 1'de görüldüğü gibi Dikili ilçesindeki ergin sayıları Seferihisar ve Torbalı ilçelerindeki ergin sayılarına göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Yıllardır düzenli olarak gübreleme ve zeytinsineği popülasyon artışına göre kimyasal ilaçlama yapılan bahçede Şekil 1'de de görüldüğü gibi popülasyondaki ani azalmalar bahçede kimyasal mücadelenin uygulandığı zamanları göstermektedir. Hiç bir bitki koruma ürünü kullanılmayan ve popülasyonu düşük seviyelerde seyreden Torbalı'daki bahçede zeytinsineği popülasyonları dönem sonuna doğru artış göstermiştir.

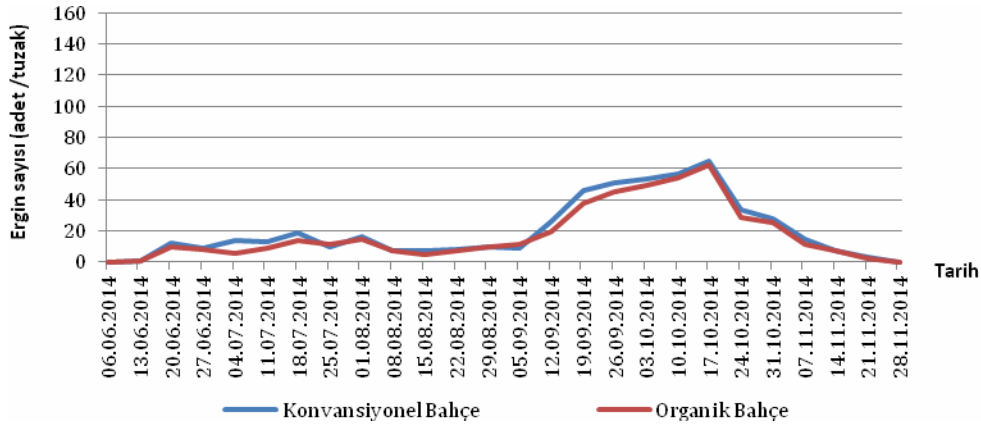
Organik üretimin yapıldığı bahçelerde ise zeytinsineği popülasyonları konvansiyonel bahçelerle kıyasladığımızda düşük düzeylerde kalmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Organik Üretim yapılan Memecik zeytin çeşidi bahçelerinde sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan *Bactrocera oleae* (Gmelin) ergin popülasyonları.

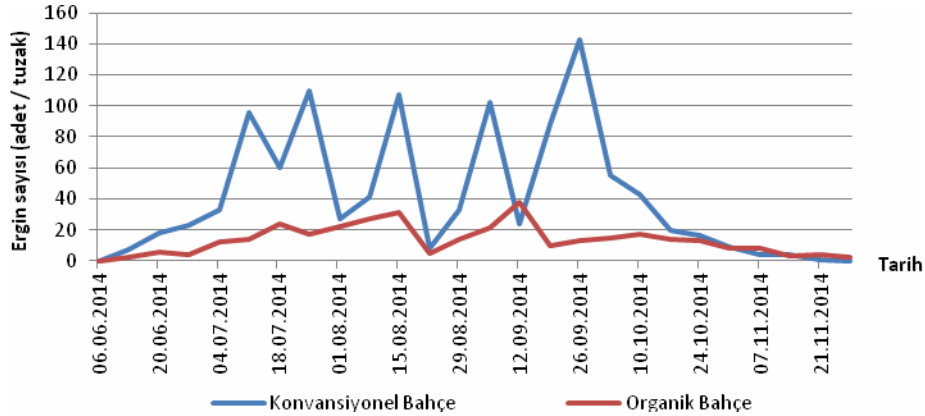
Yürütülen bu çalışmada zeytin bahçelerinde ilk ergin uçuşları 13 Haziran'a denk gelmekte olup, en yüksek tepe değeri 143 birey/tuzak olarak saptanmıştır. İspanya'nın Granada Bölgesi'nde sinek uçuşlarının en fazla sonbahar aylarında olduğu belirtilmektedir (Ramos et al., 1982). Gülbaş (2012), Kilis ilinde ilk zeytinsineği erginlerinin 2010 yılında 22 Haziranda, 2011 yılında ise 12 Haziranda yakalandığını bildirmektedir. Apak (2013), Aydın ili zeytin bahçelerinde 2009, 2010 ve 2011 yıllarında üç tip tuzak (McPhail tuzak, feromon kapsüllü sarı yapışkan tuzak ve amonyum asetat kapsül içeren sarı yapışkan tuzak) ile yaptığı çalışmada ilk erginlerin en erken 2009 yılında eylül ayı ortalarında yakalandığını ve en yüksek yakalanma değerinin söz konusu tuzaklarda sırasıyla 70 birey/tuzak, 307 birey/tuzak ve 51.33 birey/tuzak olduğunu bulmuştur. Ancak genel olarak tuzak başına yakalanan ergin sayılarının düşük düzeylerde seyrettiği vurgulanmıştır.

Torbali ilçesindeki çalışmanın yapıldığı konvansiyonel ve organik bahçelerdeki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayılarını birbirine oldukça yaklaşık oranlarda çıkmıştır (Şekil 3). Yakalanan ergin sayılarının birbirine yakın olması, bu bahçelerin buldukları mevkilerin ve fiziki koşulların birbirine benzer özellikler göstermesi ve konvansiyonel üretim yapılan çalışma bahçesinde de 2014 yılı içerisinde kimyasal mücadele uygulaması yapılmamasına bağlanabilir.



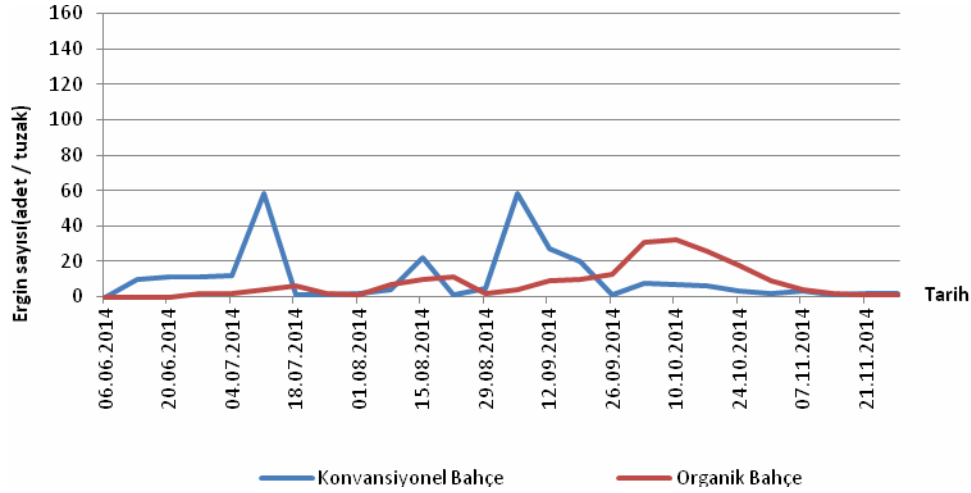
Şekil 3. Torbali ilçesi konvansiyonel ve organik zeytin bahçelerinde *Bactrocera oleae* (Gmelin) ergin popülasyonları.

Şekil 4'de Dikili ilçesindeki çalışmanın yapıldığı konvansiyonel ve organik bahçelerdeki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayıları verilmiştir. Konvansiyonel bahçedeki ergin sayıları çok yüksek seviyelerde seyretmiş olup, en yüksek değere Eylül ayı içerisinde ulaşmıştır. Bu bahçelerde görülen ani ergin sayısı düşüşleri, bahçelerde kimyasal mücadele uygulamalarından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4. Dikili ilçesi konvansiyonel ve organik zeytin bahçelerinde *Bactrocera oleae* (Gmelin) ergin popülasyonları.

Şekil 5'de Seferihisar ilçesindeki konvansiyonel ve organik bahçelere asılan tuzaklarda yakalanan ergin popülasyonları karşılaştırılmış olup, konvansiyonel bahçedeki yoğunluk dikkati çekmektedir. Konvansiyonel bahçedeki popülasyon azalışları kimyasal mücadelenin uygulandığı dönemlere denk gelmektedir. Organik bahçenin bulunduğu mevkinin yüksek rakımda, yoğun ilaçlamanın yapıldığı ovadaki alanlardan uzakta olması nedeniyle zararlı popülasyonun dengede kaldığı düşüncesini destekleyebilir.



Şekil 5. Seferihisar ilçesi konvansiyonel ve organik zeytin bahçelerinde *Bactrocera oleae* (Gmelin) ergin popülasyonları.

Çalışma bahçelerinde ayrıca temmuz, ağustos ve eylül aylarında, 1000 meyve üzerinde vuruk sayımları yapılmış olup, sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Daha sonraki aylarda meyve renginin değişmesinden dolayı ağaç üzerindeki vuruk oranları sayılamamıştır. Çizelge 1'de de görüldüğü gibi Temmuz ayında vuruk ortalaması diğer iki aya nazaran daha yüksek olmuştur.

Çizelge 1. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında vuruklu meyve oranları (%)

Tarih	Bahçeler						Ortalama
	Dikili		Seferihisar		Torbalı		
	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel	Organik	Konvansiyonel	Organik	
04.07.2014	23	21	8.3	1.1	12	8	12.2
01.08.2014	19	7	19	2.3	3	1	8.6
05.09.2014	-	-	19	0.6	6	3	4.8

Topuz (2006), yapmış olduğu çalışmada, popülasyon yoğunluğu ile vuruk oranları arasında birebir ilişki bulunmadığını, özellikle son dölün erginlerinin daha fazla yumurta bıraktıklarını, larvaların kışlamak için kendilerini toprağa atmalarından dolayı da zeytin sineği sayılarında azalma olacağını belirtmiştir. Zobar (2008), 2006 ve 2007 yıllarında Çanakkale ilinde organik üretim yapılan zeytin bahçesinde vuruk meyve oranlarını her iki yıl için sırasıyla %18.17 ve %60.82 olarak saptamıştır. Topuz & Durmuşoğlu (2012), 2008 ve 2009 yıllarında Manisa'nın Akhisar, İzmir'in Torbalı ve Urla ilçelerinde yürüttükleri çalışmalarda meyve vuruk oranının %100'lere ulaştığını saptamışlardır. Aynı yazarlar 2008 ve 2009 yılları için yıllık ağaç üzerindeki vuruk oranlarını (%) her üç ilçe için sırasıyla 2.92, 2.90, 24.87 ve 9.08, 81.27, 56.27 olarak bulmuşlardır. Allmuça et al. (2013), Arnavutluk'ta yaptıkları çalışmalarda kontrol bahçelerinde sineğin bulaşma oranlarını 2010 ve 2011 yılları için ortalama %95'e ulaştığını bildirmektedirler.

Zeytin sineği bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla her bahçeden hasat sonrası yere dökülen meyvelerde tesadüfi olarak toplanan 100 meyvede yapılan inceleme sonuçları Çizelge 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2. Hasat zamanı yere dökülmüş meyvelerde zarar oranı (%)

Zararlı Tür	Bahçeler					
	Torbalı		Dikili		Seferihisar	
	Konvansiyone	Organik	Konvansiyone	Organik	Konvansiyone	Organik
Z.Sineği + Z.Güvesi	45	67	73	35	50	42
Zeytin Sineği	-	-	6	3	-	3
Zeytin Güvesi	50	32	10	52	-	41
Sağlam Meyve	5	1	11	10	50	14
Toplam Meyve	100	100	100	100	100	100

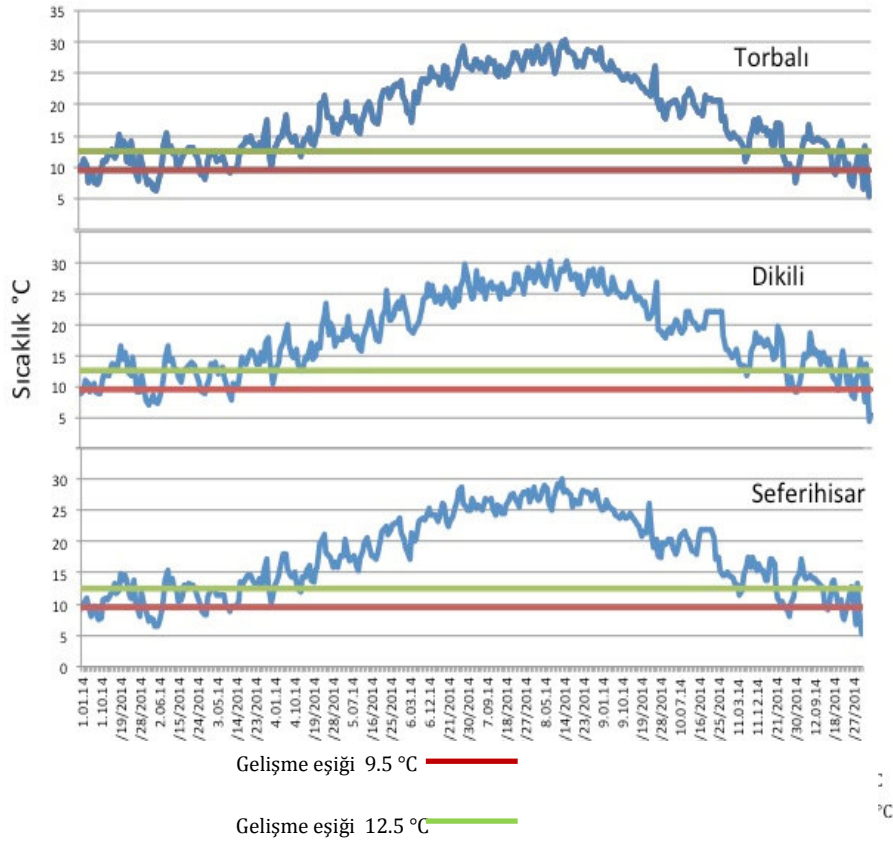
Hasat zamanı gelmiş bahçelerde yere dökülen meyvelerden rastgele alınan 100 meyvede yapılan inceleme sonucunda yere dökülen meyvelerde zeytinsineği bulaşma oranlarının çok düşük olduğu görülmektedir. Manisa'nın Akhisar, İzmir'in Torbalı ve Urla ilçelerinde yere dökülen meyvelerde yapılan sayımlarda zarar oranının 2008 yılında sırasıyla 3.17, 5.53, 36.87 ve 2009 yılında ise 15.92, 76.73, 73.00 olduğu bildirilmektedir (Topuz & Durmuşoğlu, 2012). Bu çalışmada yere dökülen meyvelerde belirlenen zarar oranları Topuz & Durmuşoğlu (2012)'nin bulgularına göre daha düşük düzeyde saptanmıştır.

Denemelerin yürütüldüğü üç ilçede günlük iklim değerleri ile döl sayısı hesaplamalarında kullanılan gelişme eşiği değerleri Şekil 6'da verilmiştir.

Zararının gelişme eşiği ve Termal konstant değerleri ise farklı araştırmacıların bulgularından yola çıkılarak hesaplanmıştır.

Zararının gelişme eşiği (9.5 °C) ve maksimum gelişme sıcaklığı (30 °C) ile Termal konstant (375.03 gün-derece) değerleri Gong & Rosa (2003)'nin yaptığı çalışmaya göre alındığında Torbalı ilçesinin günlük ortalama sıcaklıklarından 30 °C'nin üzerinde olanlar alınmamış geriye kalan günlük ortalama sıcaklıklarından gelişme eşiği sıcaklığı olan 9.5 °C çıkarılmış ve kalan değerler tüm yıl için toplanarak etkili sıcaklıklar toplamı 3125.07 gün-derece olarak hesaplanmıştır. Bu değer termal konstanta bölündüğünde zeytin sineğinin ilçede 8.3 döl verebileceği bulunmaktadır. Ancak veriler gelişme eşiğinin 12.5 °C ve termal konstantın 415 gün-derece olarak hesaplanan Michelakis (1989)'e göre değerlendirildiğinde yıllık verebileceği döl sayısı 5.33 olarak bulunmaktadır. Gerek Gong & Rosa (2003)'nin, gerekse Michelakis (1989)'in bulguları göz önüne alındığında Dikili ve Seferhisar ilçelerinde döl sayıları sırasıyla 8.75, 5.59 ve 8.26, 5.26 olarak ortaya çıkmaktadır.

Avrupa'nın farklı bölgelerinde zararının 2 ila 5 döl verebileceği bildirilmekte olup, Baratella (2010), zeytin sineğinin Akdeniz Bölgesi'nde yılda 2-5 döl verdiğini ve sıcak bölgelerde yıl boyunca erginlerin görülebildiğini, hasat edilmeyen meyvelerde ise yumurta ve larvaların görülebildiğini vurgulamaktadır.



Şekil 6. Çalışma alanı iklim veri grafikleri.

Rice et al., (2003), sineğin Kaliforniya zeytin alanlarında 6-7 döl verebildiğinden söz etmektedir. Spanedda & Baratella (2008), $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ve $\%60 \pm 5\%$ nisbi nem koşullarının sağlandığı laboratuarda böceğin her bir dölünü 40 günde tamamlayabildiğini bildirmektedirler.

Daha önce yapılan çalışmalardan yararlanılarak hesaplanan döl sayısı literatür sonuçlarıyla karşılaştırıldığında Rice et al. (2003)'ün dışındakilere göre oldukça yüksek bulunmuştur. Nitekim daha önce yapılan çalışmalarda böceğin gelişme eşiği ve termal konstantı konusunda da farklı bulgular söz konusudur. Bu durum göz önüne alındığında zeytin sineği ile ilgili bu tür çalışmaların bölgelere bağlı olarak detaylı şekilde yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

- Allmuça, F., S. Dano & R. Uka, 2013. Olive fly (*Bactrocera oleae* Gmelin) management with new allowed formulations, satisfying the olive oil quality requirements. International Refereed Journal of Engineering and Science, 2(5): 9-13.
- Anonymous, 2014a. (Web sayfası: <http://zeytindostu.org/zeytin/tarihce>), (Erişim Tarihi: Aralık 2014).
- Anonymous, 2014b. İzmir Zeytincilik Araştırma İstasyonu, Araştırma Verileri, (Erişim Tarihi: Şubat 2015).
- Anonymous, 2014c. (Web sayfası: Zeytin Üretimi. www.tuik.gov.tr/PrelstatistikTablo), (Erişim Tarihi, 31.10.2015).
- Anonymous, 2014d. İzmir Zeytincilik Araştırma İstasyonu, Araştırma Verileri. Erişim Tarihi: Şubat 2015.
- Anonymous İGTHİM, 2014e. İzmir İli 2014 Yılı Meyve Ağaç Sayıları, Üretimi, Verimi Ve Üretim Değerleri. İzmir Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, İstatistikleri.

- Apak, F. K., 2013. Aydın İli Zeytin Alanlarında Zeytin Sineği (*Bactrocera Oleae* Gmelin.) (Diptera: Tephritidae)' nin Popülasyon Dalgalanmaları, Parazitoitleri ve Organik Zeytin Yetiştiriciliği ile Uyumlu Savaş Yöntemleri Üzerinde Çalışmalar. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 82-83 s.
- Baratella, V., 2010. Development of a continuous small-rearing technique on natural host for the olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Rossi) and study on volatile organic compounds (VOCs) emitted by *Olea europaea* L. as potential host allelochemicals. University of Tuscia Faculty of Agriculture Department of Plant Protection, Doctoral Thesis, 67 s.
- Gong, H. & A.C. Rosa, 2003. Simulation Model for the Control of Olive Fly *Bactrocera oleae* Using Artificial Life Technique. Simulation Model, Section 11, Idea Group Inc, Portugal, s.183-196.
- Gülbaş, D., 2012. Kilis İli Zeytin Bahçelerindeki Zeytin Sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin Popülasyon Yoğunlukları ve zarar oranlarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 53 s.
- Hepdurgun, B., M. Çeliker, T. Turanlı, H. Ulusal, F. Önen, H. Akdoğan, S. Kızılcam, N. Öder & Y. Ertürk, 2003. Ege Bölgesi'nde Zeytinde Entegre Mücadele Çalışmaları. Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildirileri. İzmir, 85-94 s.
- Michelakis, S.E., 1989. The olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.) in Crete, Greece. Acta Hortic. 286: 371–374.
- Neuenschwander, P & S. Michelakis, 1978. The infestation of *Dacus oleae* Gmel. (Dip.: Tephritidae) at harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete. Z. Ang. Ent., 86: 420-433.
- Pala, Y., A. Nogay, E. Damgacı & M. Altın, 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- Petacchi, R., 1991. *Dacus oleae* (Gmelin): First results of a study on the infestation dynamics in two Biotypes from Eastern Liguria. Frust. Ent., 12: 71-90.
- Ramos, P., O.T. Jones & P.E. Howse, 1982. The present status of the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmel.) in Granada, Spain, and techniques for monitoring its populations. pp. 38-40. In: Fruit Flies of Economic Importance, Cavallora R. (Ed). Proc. Of the CEC/IOBC, Intern. Sympos. (16-19 Nov., 1982), Athens Greece.
- Rice, R. E., P.A. Phillips, J. Stewart-Leslie & G.S. Sibbett, 2003. Olive fruit fly populations measured in Central and Southern California. Californiya Agriculture, 57(4): 122-127.
- Spanedda, A.F. & V. Baratella, 2008. Preliminary trials for a continuous rearing of *Bactrocera oleae* (Rossi) on its natural host *Olea europaea* L. in the laboratory and future perspectives. Proceedings of the 7th International Conference on Integrated Fruit Production, Avignon (France), s. 185-189.
- Topuz, H., 2006. Hasat Zamanının *Bactrocera oleae* (Gmelin)(Diptera: Tephritidae) Zararına, Zeytinyağı Verim ve Kalitesine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 44 s.
- Topuz, H., & E. Durmuşoğlu, 2012. Farklı hasat zamanlarının *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790) (Diptera: Tephritidae) zararıyla, zeytinyağı verim ve kalitesine etkileri. Türk. entomol. derg., 36 (3): 345-362.
- Zobar, H., 2008. Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* Gmel.) İle Mücadelede Tuzaklama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Çanakkale, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 54 s.