

Orijinal araştırma (Original article)

Zeytin fidantırtılı *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in doğa koşullarında biyolojisi¹

The biology of the Olive leaf moth *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) in natural conditions

Gülay KAÇAR^{2*}

M. Rifat ULUSOY³

Summary

This study was carried out on Gemlik variety olive plants (*Olea europae* L.) in branches cages with two different periods, from August to September and from September to December in 2009, at natural conditions in Adana. In this study, some biological characters of *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) such as adult longevity, female egg numbers, hatching period of eggs, larvae, prepupa and pupa longevity were studied. At the end of this study; average life span in nature was found about 38.4 days at 28.2 °C, 70.1% R.H at the first branch cages study and it was completed in 61.6 days at 18.4 °C, 64.4% R.H. at the second branch cages study. The duration of adult stage was determined as 6.17±0.41 (3-13) days in the first and 9.22±0.60 (3-21) days in the second study. The number of eggs laid per female were ranged from 4 to 638 (average 233) and from 29 to 643 (average 296) for the first and second study, respectively. Also, the eggs were hatched about 3.45±0.13 (3-5) days and 4.33±0.10 (4-5) days. *P. unionalis* adults were active at night and laid 2-28 eggs as single or in groups usually on the lower surface of leaves. The duration of larval stage development was 18.50±0.56 (16-20) days for the first, while the second was 26.25±0.82 (23-32) days. The average prepupa stage duration was found 1.63±0.18 (1-2) days in the first period and 1.73±0.35 (1-5) days for the second period. The pupa stage was also determined 8.63±0.60 (6-10) days and 20.30±1.92 (13-33) days for the first and second studies, respectively.

Key words: Olive, Olive leaf moth, *Palpita unionalis*, biology

Özet

Bu çalışma doğa koşullarında Gemlik çeşidinden oluşan zeytin bitkileri (*Olea europae* L.) üzerinde dal kafeslerde ağustos-eylül ve eylül-aralık 2009'da olmak üzere iki farklı zamanda yürütülmüştür. Bu çalışmada Zeytin fidantırtılı *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in ergin yaşam süresi, bir dişi kelebeğin bıraktığı ortalama yumurta sayısı, yumurta açılım süresi, larva, prepupa ve pupa süresi ile döl süresinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda; bu zararlının ilk dal kafes çalışmasında doğada yaşam süresini ortalama 28.2 °C, %70.1 nemde yaklaşık 38.4 günde ve ikinci dal kafes çalışmasında ise ortalama 18.4 °C, %64.4 nemde yaklaşık 61.6 günde tamamlamıştır. Ergin yaşam süresinin birincide 6.17±0.41 (3-13) ve ikinci de ise 9.22±0.60 (3-21) gün sürdüğü tespit edilmiştir. *P. unionalis*'in bir dişi bireyinin yaşamı boyunca ilk çalışmada ortalama 233 (4-638) adet, ikincide 296 (29-643) adet yumurta bıraktıkları saptanmıştır. Ayrıca, *P. unionalis*'in yumurta açılma süresi; ilk çalışmada ortalama 3.45±0.13 (3-5) günde, ikincide 4.33±0.10 (4-5) gün olduğu belirlenmiştir. *P. unionalis* erginleri geceleri aktiftir, yumurtalarını tek veya 2-28'li gruplar halinde genellikle yaprakların alt yüzeyine koymaktadırlar. Larva süresini, ilk çalışmada ortalama 18.50±0.56 (16-20) günde, ikincide ise 26.25±0.82 (23-32) günde tamamlamıştır. Prepupa süresi, ilk çalışmada ortalama 1.63±0.18 (1-2) günken, ikincide 1.73±0.35 (1-5) gün olduğu saptanmıştır. Ayrıca, *P. unionalis*'in pupa süresi, ilk çalışmada ortalama 8.63±0.60 (6-10) gün bulunurken, diğerinde 20.30±1.92 (13-33) gün olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Zeytin, Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis*, biyoloji

¹ Bu çalışma Doktora Tez çalışmasının bir bölümüdür

² Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyon Müdürlüğü, Adana

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: gulaysahan@yahoo.com

Alınış (received): 07.10.2011

Kabul ediliş (accepted): 15.12.2011

Giriş

Zeytin *Olea europae* L. (Oleaceae) meyvesi ve yağı bakımından ekonomik önemli bir üründür. Son yıllarda kamu ve özel sektörün destekleriyle Akdeniz Bölgesi'nde zeytin yetiştirilen alanların artması sonucu, özellikle yeni kurulan bahçelerde Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) sorun olmaya başlamıştır (Kaçar & Ulusoy, 2011). *P. unionalis*'in İtalya, İsrail, İran, Suriye, Mısır, Yugoslavya ve Yunanistan'ın zeytinlerinde görüldüğünü ve zeytinin başlıca zararlılarından birisi olduğunu, yeni dikilen genç fidanlar ile yaşlı ağaçların sürgün ve yapraklarında ciddi oranda zarara neden olduğunu ve ikinci dölün bireyleri yoğun olduğunda meyvede de beslendiğini kaydetmişlerdir (Avidov & Rosen, 1961; Triggiani, 1972; Vassilaina et al., 1973; El-Kifl et al., 1974; Pinto et al., 1995; Balducci et al., 1996; Tzanakakis, 2003; Nouri et al., 2007; Lababidi & Haj Hammoud, 2008; Khaghaninia & Pourabad, 2009; Kaçar & Ulusoy, 2011). İtalya (Sicilya)'da *P. unionalis*'in zararının zaman zaman kimyasal mücadele seviyelerini aştığını (Pinto et al., 1995) ve ilk dölün larvaları ile erginleriyle mücadele edilmediğinde büyük oranda zarar yaptığını bildirmişlerdir (Fodale & Mule, 1990). Ayrıca Pourabad (2009), bu zararının İran'ın karantina zararlısı olduğunu belirtmiştir. *P. unionalis*'in yurt dışında biyoloji ile ilgili pek çok laboratuvar çalışması bulunmakla birlikte arazi çalışmaları gözlemden öteye gidememiştir (Avidov & Rosen, 1961; Triggiani, 1972; Vassilaina et al., 1973; El-Kifl et al., 1974; Badawi et al., 1976; Fodale & Mule, 1990; Loi, 1990; Gargani, 1999; Shehata et al., 2003; Nouri et al., 2007; Khaghaninia & Pourabad, 2009). Ülkemizde ise Bursa ve Çanakkale'de *P. unionalis* ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Kovancı et al., 2006; Kumral et al., 2007; Yılmaz & Genç, 2011; Yılmaz, 2011). Bunlardan Kumral et al. (2007), laboratuvar farklı konukçularda *P. unionalis*'in biyolojisini çalışmışlardır.

Bu çalışma ile doğada, zeytin bitkisi üzerinde dal kafeslerde *P. unionalis*'in biyolojisi çalışılmıştır. *P. unionalis*'in mücadelesine esas bazı biyolojik özelliklerinden; erginlerin (erkek ve dişi) yaşam süresi, bir dişi kelebeğin bıraktığı yumurta sayısı, yumurta açılma süresi, larva süresi, prepupa süresi, pupa süresi ve döl süresi belirlenmiştir.

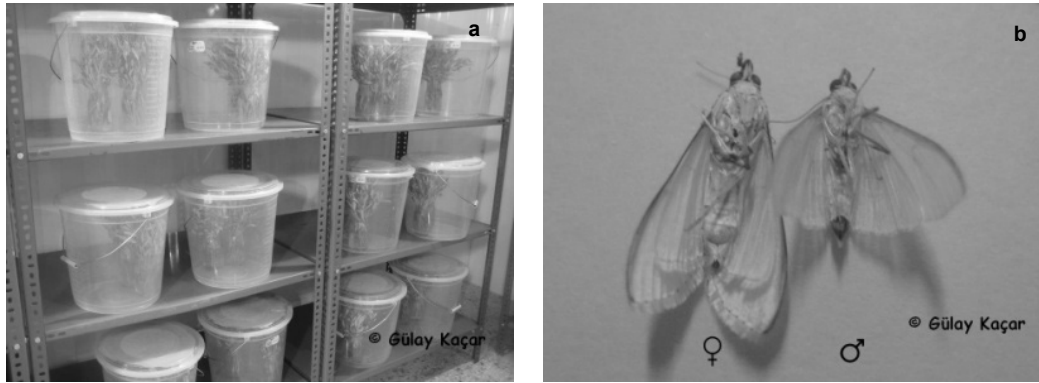
Materyal ve Yöntem

Çalışma 2009 yılında ağustos-eylül ve eylül-aralık 2009'da olmak üzere iki farklı zamanda yürütülmüştür. *P. unionalis*'in biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'ne ait 12 yaşındaki Gemlik zeytin çeşidinden oluşan bahçede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 50x40 cm boyutlarındaki şifon dal kafesler kullanılmıştır (Şekil 1a). Şifon dal kafeslerinin bağlandığı dallar önceden kontrol edilmiş ve özellikle *P. unionalis* ile bulaşık olmamasına dikkat edilmiştir. Kafes içinde kalacak bitki organlarında herhangi bir predatör böcek veya örümcek vb. avcı türlerin de bulunmamasına özen gösterilmiştir. Dal kafesleri, deneme süresince günde en az bir kez (saat: 16.00–18.00 arası) kontrol edilmiştir. Ayrıca, denemeye alınan *P. unionalis*'in biyolojik dönemlerinin kolayca izlenebilmesi için kafes içindeki dal, yaprak ve sürgünlerin deneme öncesinde uygun bir şekilde budaması yapılmıştır (Mart, 1992). Arazi çıkışlarında biyoloji çalışmalarda kullanılacak erginleri elde etmek amacıyla, 2009 yılında *P. unionalis*'in larva dönemleri ile bulaşık sürgünler koparılarak doğadan laboratuvara getirilmiş ve ergin çıkışları için kültüre alınmıştır (Şekil 2a). Kültüre alınan bireylerin besin ihtiyaçlarını karşılamak için, zaman zaman temiz taze sürgün ilavesi yapılmıştır. Larvaların sürgün ve yapraklar arasında pupa olduğu gözlemlenmiştir. Kültür kaplarında bulunan larvaların atık maddelerinin sürgünler üzerinde biriktiği görülmüştür. Pupalar, larva atıklarının neden olacağı hastalık etmenlerinden etkilenmemesi için ayrılarak, 10 litrelik kültür kaplarına aktarılmıştır. Bütün bu işlemler 25 °C'de %60±5 nem ve 14:10 aydınlatmalı (gündüz:gece) iklim odalarında yürütülmüştür (Mazomenos et al., 1994). Pupalar günlük olarak kontrol edilmiş, çalışmaya başlamak için gerekli olan ergin bireyleri elde etmek için, aynı günde çıkan erginler cinsiyetlerine göre ayrılarak dal kafeslere aktarılmıştır (Şekil 2b). Dal kafeslerde yürütülen biyoloji çalışması için iki farklı zamanda elde edilen ergin bireyler kullanılmıştır.



Şekil 1. *Palpita unionalis* (Hüb.)'in biyolojik çalışmalarında kullanılan dal kafesleri (a) ve Hobo cihazı (b)

Çalışma için gerekli olan iklim verilerinden sıcaklık, yağış ve % oransal nem değerlerini elde etmek için deneme alanına bir adet "Hobo" cihazı, çalışma yapılacak alana bir gün önce yerleştirilmiştir (Şekil 1b).



Şekil 2. Ergin çıkışı için oluşturulan kültür ortamı (a), *Palpita unionalis* (Hüb.)'in erkek ile dişi bireyleri (b).

***Palpita unionalis*'in ergin yaşam süresinin belirlenmesi**

Palpita unionalis'in dişi başına bıraktığı yumurta sayısını ve ergin yaşam süresini saptamak amacıyla, söz konusu deneme parselinden 10 zeytin ağacı, her ağaçtan 2 dal belirlenerek, toplam 20 dal kafesde deneme yürütülmüştür. Seçilen bu ağaçların, *P. unionalis*'in yumurta, larva ve pupası bulunmayan dallarından her biri şifon dal kafesler içerisine alınmıştır. Daha sonra bu kafeslerin her birinin içine, laboratuvarında elde edilen aynı günde çıkmış 1 dişi+2 adet erkek olmak üzere, her bir kafes içine toplam 3 adet birey bırakılmıştır. Çalışmada pupalardan aynı günde çıkmış 40 erkek ve 20 dişi birey tespit edildiği gün doğadaki dal kafeslerde biyoloji çalışmalarına başlanmıştır. Kelebeklerin beslenmesi için, içerisine %20 şekerli su emdirilmiş pamuk konulmuş ve günlük olarak yenilenmiştir. Kafesler günde en az bir kez (saat: 16.00–18.00) kontrol edilerek ölen bireyler kafesten dışarı alınmış ve cinsiyetlerine bakılarak ölüm tarihleri ile birlikte ayrı ayrı kayıt edilmiştir. Ancak erginler bırakıldıktan sonra 1. ve 2. gün görülen ölümler normal dişi ölüm olarak kabul edilmiş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Böylece dişi ve erkek bireylerin yaşam süresi belirlenmiştir.

***Palpita unionalis*'in bıraktığı yumurta sayısının belirlenmesi**

Palpita unionalis'in bir dişi bireyinin yaşamı boyunca bıraktığı yumurta sayısını belirlemek için, çalışmanın bir önceki adımında *P. unionalis*'in yaşam süresini saptamak amacıyla şifon dal kafeslere bırakılan ergin bireyler kullanılmıştır. Yumurta sayımları, günlük olarak kafes içerisindeki bitki organları (dal, yaprak vb.) ile şifon kafeslerin üzerleri göz ve el lupu ile kontrol edilmek suretiyle yapılmıştır. Kafeslerin günlük kontrolleri sırasında, kafes içerisindeki bitki kısımları ve kafes şifonu iyice kontrol edilerek, her

kafeste saptanan yumurtalar, tek tek sayılarak ayrı ayrı kaydedilmiştir. Ancak bazı kafeslerde ya yumurta bırakılmadığından ya da ergin bireylerin erken ölümleri nedeniyle veri elde edilememiş olup bunlar değerlendirme dışı tutulmuştur. Böylece bir dişi kelebeğin yaşamı boyunca bıraktığı toplam yumurta sayısı (adet) belirlenmiştir.

***Palpita unionalis*'in yumurta açılma süresinin belirlenmesi**

Çalışmada yine bir önceki adımda kullanılan şifon dal kafesler bu bölüm içinde kullanılmıştır. *P. unionalis*'in yumurta açılma süresini belirlemek amacıyla, içinde uygun sayıda yumurta bulunan 5 adet şifon dal kafes işaretlenmiştir. Deneme amacıyla kafeslere alınan kelebeklerin bıraktıkları yumurtalardan 5 adetinin (5 yumurta/kafes) yeri ve bırakılış tarihleri ayrıca işaretlenip kaydedilmiştir. İşaretlenen bu yumurtalar günde iki kez (saat: 10.00 ve 16.00'da) kontrol edilmiş ve açılan yumurtalar ayrı ayrı kaydedilmiş ve yumurta açılma süreleri (gün) belirlenmiştir. Çalışmada bir yumurta bir tekerrür kabul edilmiş ve deneme 25 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

***Palpita unionalis*'in larva gelişme süresinin belirlenmesi**

Çalışmanın yürütüleceği alanda, ayrıca önceden 25 adet şifon dal kafes hazırlanmıştır. Daha önceki adımda işaretlenen yumurtalardan aynı günde çıkmış larvaların her biri samur bir fırça yardımıyla alınarak, bu şifon dal kafeslere 1 larva/kafes olacak şekilde bırakılmıştır. Her bir kafes günde bir defa (saat: 10.00) kontrol edilerek larvalar takip edilmiştir. Larvaların kaç dönem geçirdiği larva kabukları veya kafa kapsülleri takip edilerek belirlenmiştir. Her bir kafesdeki larva pupa olana kadar takip edilerek, larva gelişme süresi tespit edilmiştir.

Bu çalışma *P. unionalis*'in larva süresini saptamak amacıyla yürütülmüştür. İki kafes dal çalışmasında işaretlenen 25 adet yumurtadan çıkış yapan larva sayılarına göre çalışmanın tekerrür sayısı belirlenmiştir.

***Palpita unionalis*'in prepupa ve pupa süresinin belirlenmesi**

Palpita unionalis'in prepupa ve pupa süresini saptamak için ise, bir önceki adımdaki larvalar kullanılmıştır. Aynı günde prepupa olan bireyler belirlenerek, pupa oluş tarihleri kaydedilmiştir. Daha sonra bu bireyler takip edilerek aynı gün pupa olan bireylerden çıkan erginlerin cinsiyetleri belirlenmiştir. Böylece zararlının doğa koşullarındaki prepupa ve pupa süresi belirlenmiştir. Her iki çalışmada da, prepupa ve pupalar günde bir kez (saat: 10.00'da) kontrol edilmiş ve her bir birey bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. İki çalışma sonucunda da larvadan prepupa ve pupa dönemlerine geçen birey sayılarına göre tekerrür sayıları belirlenmiştir.

***Palpita unionalis*'in bir döl süresinin belirlenmesi**

Çalışmada *P. unionalis*'in iki ergin dönem arasında geçirdiği biyolojik dönemlere ait süreler esas alınmıştır. Bu amaçla; yukarıda verilen çalışmalardan ergin yaşam süresi, yumurta açılma süresi, larva süresi, prepupa ve pupa süreleri matematiksel olarak birlikte değerlendirilmiş ve çıkan sonuç *P. unionalis*'in doğa koşullarındaki bir döl süresi (gün) olarak belirlenmiştir.

Bir döl süresinin gün-derece olarak belirlenmesi

Palpita unionalis'in bir döl süresini kaç gün-derecede (G.D.) tamamladığını belirlemek için, yukarıda verilen biyoloji çalışmalarının yürütüldüğü zeytin bahçesine ait iklim verilerinden yararlanılmıştır (Şekil 3). Bu amaçla, deneme öncesinde çalışma alanına bir adet Hobo marka iklim veri cihazı yerleştirilmiş ve deneme süresince günlük maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (°C) alınarak kayıt edilmiştir. *P. unionalis*'in ergin yaşam süresi, yumurta açılma süresi, larva süresi, prepupa ve pupa süreleri ile iklim verileri birlikte değerlendirilerek *P. unionalis*'in doğadaki bir döl süresi hesaplanmıştır.

Çalışma sonucunda; aşağıda verilen formüle göre günlük olarak hesaplanan ortalama sıcaklık değerlerinden gelişme eşiği 9 °C (Antonelli & Rossi, 1989) hesaplanarak, *P. unionalis*'in gelişimi için gerekli olan günlük etkili sıcaklıklar toplamı bulunmuştur. Daha sonra deneme süresince günlük olarak belirlenen etkili sıcaklık toplamının tamamı hesaplanmış ve böylece *P. unionalis*'in bir dölünü kaç gün-derecede tamamladığı saptanmıştır.

Etkili Sıcaklık Toplamları (EST)= $\frac{\text{Minimum sıcaklık} + \text{Maksimum sıcaklık}}{2}$ _ Gelişme eşiği

2

formülüne göre hesaplanmıştır (Anonymous, 2009).

Bulgular ve Tartışma

İlk dal kafes biyoloji çalışması doğada zeytin bahçesinde 11.08–20.09.2009 tarihleri arasında ortalama 28.2 (15.6-38.6) °C sıcaklık ve %70.1 (10.1-99.4) nemde, ikinci çalışma ise 22.09–08.12.2009 tarihleri arasında ortalama 18.4 (5.1-34.5) °C sıcaklık ve %64.4 (10-88.9) nemde yapılmıştır.

Palpita unionalis'in ergin yaşam süresi

İlk dal kafes çalışmasına 11.08.2009 tarihinde pupadan aynı günde çıkmış 60 adet *P. unionalis*'in ergin erkek ve dişi bireyi elde edildiğinde başlanmıştır. Çalışma sonucunda, *P. unionalis*'in dişi bireyinin yaşam süresi ortalama 6.2±0.67 (3-13) gün, erkek bireylerin yaşam süresinin ortalama 5.75±0.51 (3-10) gün olduğu belirlenmiştir. Buna göre; her iki cinsiyetin yaşam sürelerini birlikte değerlendirdiğimizde, doğa koşullarında günlük ortalama sıcaklığın 29 °C ve orantılı nemin %62 olduğu koşullarda *P. unionalis* erginlerinin 3–13 gün arasında yaşadığı ve ergin yaşam süresinin de ortalama 6.17±0.41 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Avidov & Harpaz (1969), laboratuvarında 26–28 °C'de yaptıkları çalışmada, *P. unionalis*'in erkek bireyinin yaşam süresinin ortalama 8 (2-15) gün, döllenmiş dişi bireyin yaşam süresinin ortalama 8.1 (4-15) gün ve döllenmeyen dişi bireyin ortalama 8.7 (3-14) gün yaşadığını belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra Khaghaninia & Pourabad (2009), 27 °C sıcaklıkta ve %65 nemde *P. unionalis*'in erkek bireyin yaşam süresinin ortalama 14.1 (8-26) gün ve dişi bireyin yaşam süresinin ortalama 12.3 (7-21) gün olduğunu bildirmişlerdir.

İkinci dal kafes çalışmasına ise 22.09.2009 tarihinde başlanmıştır. *P. unionalis*'in dişi birey yaşam süresi ortalama 7.50±0.86 (3–17) gün, erkek bireylerin yaşam süresi ortalama 10.15±0.77 (3–21) gün olarak belirlenmiştir. Her iki cinsiyetin yaşam sürelerini değerlendirdiğimizde, 23 °C ve %57 nemde *P. unionalis* erginlerinin 3–21 gün arasında yaşadığı ve ergin yaşam süresinin ise ortalama 9.22±0.60 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Loi (1990), laboratuvar koşullarında *P. unionalis*'in 20 ve 25 °C'de dişi ile erkeğinin ortalama yaşam süresinin sırasıyla 13.5 (8-27) ve 15.3 (7-30) gün olduğunu bildirmişlerdir. Yine laboratuvarında yapılan başka bir çalışmada Kumral et al. (2007), 25 °C ve %65 nemde *P. unionalis*'in dişi bireyinin yaşam süresini ortalama zeytinde 11.6, akçakesmede 9.9 ve yaseminde 10.7 gün, erkeklerin ise ortalama zeytinde 10.6, akçakesmede 9.0 ve yaseminde 9.2 gün sürdüğünü belirlemişlerdir. Doğada farklı zamanlarda yapılan dal kafes çalışmaları ile literatürlerde bildirilen laboratuvarında kontrollü koşullarda yapılan çalışmalar arasında oluşan farklılıkların, çalışmaların kontrollü ve kontrolsüz şartlarda yapılmasından kaynaklandığı, bu farklılığın da normal olduğu düşünülmektedir.

Palpita unionalis'in bıraktığı yumurta sayısı

İlk dal kafes çalışmasında; *P. unionalis*'in ilk yumurtalarını, erginlerin kafeslere bırakıldığı günün ertesi günü 12.08.2009 tarihinde bıraktığı belirlenmiştir. Dolayısı ile zararlının preovipozisyon süresinin bir gün kadar sürdüğü belirlenmiştir. *P. unionalis* dişi bireylerinin yaşamları boyunca 4–638 adet arasında yumurta bıraktıkları ve böylece bir dişi bireyin yaşamı boyunca ortalama 233±46,68 adet yumurta bıraktığı saptanmıştır. Vassilaina et al. (1973), laboratuvarında yaptıkları çalışmada dişi başına yumurta sayısını 86-515 adet arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Badawi et al. (1976), laboratuvarında *P. unionalis* erginlerinin ortaya çıkmalarından 24 saat sonra çiftleştiğini, 27.5 °C ve %66.5 nemde döllenmiş dişilerin en yüksek sayıda yumurtayı ilk günlerde ortalama 414 adet bıraktığını tespit etmişlerdir (Çizelge 1). Nouri et al. (2007), *P. unionalis*'in bir dişisinin ortalama 182±18.1 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Kumral et al. (2007), *P. unionalis*'in yumurta sayılarının konukçuya göre değiştiğini 27 °C ve %65 nemde bir dişinin yaşamı boyunca ortalama zeytinde 390, akçakesmede 194.7 ve yaseminde 321.80 adet yumurta

biraktığını tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Khaghaninia & Pourabad (2009), 27 °C sıcaklıkta ve %65 nemde *P. unionalis*'in dişilerinin ortalama 385 (212-419) adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir.

İkinci dal kafes çalışmasında ise *P. unionalis*'in ilk yumurtasını 23.09.2009 tarihinde bıraktığı belirlenmiştir. *P. unionalis*'in dişi bireylerinin yaşamları boyunca 29–643 adet arasında yumurta bıraktıkları ve böylece bir dişi bireyin yaşamı boyunca ortalama 296±44,65 adet yumurta bıraktıkları saptanmıştır (Çizelge 1). Loi (1990), *P. unionalis*'in laboratuvarında 20 ve 25 °C'de bir dişinin koyduğu ortalama yumurta sayısının 320 adet olduğunu bildirmiştir. Shehata et al. (2003), *P. unionalis*'in dişi başına bıraktığı yumurta sayısının birinci dölde 630-653 adet (16.8–22.9 °C sıcaklık, %65–69 orantılı nem) ve ikinci dölde 425-493 adet (21.6–25.5 °C sıcaklık, %66–69 orantılı nem) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

***Palpita unionalis*'in yumurta açılma süresi**

İlk dal kafes çalışmasında *P. unionalis* tarafından aynı günde 14.08.2009 tarihinde bırakılmış yumurtalardan çıkmış bireyler kullanılmıştır. Doğada 29.1 °C ve %73.6 nemde *P. unionalis*'in yumurta açılma sürelerinin 3–5 gün arasında değiştiğini ve yumurta açılma süresinin ortalama 3.45±0.13 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). Badawi et al. (1976), *P. unionalis*'in 25 °C ve %65 nemde zeytinde yumurtalarının ortalama 3.71 günde açıldığını bildirmiştir.

İkinci dal kafes çalışmasında *P. unionalis*'in yumurta açılma süresini belirleme çalışmasında aynı günde (24.09.2009 tarihinde) bırakılmış yumurtalar kullanılmıştır. Çalışmada *P. unionalis*'in yumurta açılma süresinin doğada 22.8 °C ve %52.1 nemde 4–5 gün arasında değiştiğini ve yumurta açılma süresinin ortalama 4.33±0.10 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Gargani (1999), laboratuvarında 15-25 °C sıcaklıkta *P. unionalis*'in yumurtalarının ortalama 3.5 günde açıldığını bildirmiştir. Benzer şekilde El-Kifl et al. (1974), *P. unionalis*'in yumurtalarının yazın 3 gün ve kışın 9 gün sürdüğünü belirlemişlerdir.

***Palpita unionalis*'in larva gelişme süresi**

İlk dal kafes çalışmasında doğada ortalama 28.7 °C ve %68.9 nemde *P. unionalis*'in larva sürelerinin 16–20 gün arasında değiştiği ve ortalama larva süresinin 18.50±0.56 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Vassilaina et al. (1973), 25-27 °C ve %73-77 nemde *P. unionalis*'in larva gelişmesini zeytinde 21-26, *Jasminum* sp.'da 15-21 ve *Syringa vulgaris* L. (*Oleaceae*)'de 24 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Badawi et al. (1976), *P. unionalis*'in larva dönemlerinin süresinin en kısa 30 °C'de 15.6 gün olduğunu belirlemişlerdir. Kumral et al. (2007), 25 °C ve %65 nemde zararlının larva gelişme süresinin ortalama zeytinde 17.4, akçakesmede 14.87 ve yaseminde 16.65 gün sürdüğünü tespit etmişlerdir.

İkinci dal kafes çalışmasında ise doğada ortalama 22.8 °C ve %58.7 nemde *P. unionalis*'in larva sürelerinin 23–32 gün arasında değiştiği ve ortalama larva süresinin ise 26.25±0.82 gün olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). Vassilaina et al. (1973), *P. unionalis*'in larva gelişme süresini 25-27 °C ve %73-77 nemde zeytinde ortalama 21-26, *Jasminum* sp.'da 15-21 ve *S. vulgaris*'de 24 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Gargani (1999), 15-25 °C'de *P. unionalis*'in larva gelişme süresinin ortalama 14.8 gün sürdüğünü belirlemiştir. Shehata et al. (2003), laboratuvarında *P. unionalis*'in birinci ve ikinci dölleri için larva gelişme süresinin sırasıyla 16.3±0.12 gün (16.8-22.9 °C sıcaklık, %65-69 orantılı nem) ve 15.5±0.12 gün (21.6-25.5 °C sıcaklık, %66-69 orantılı nem) sürdüğünü bildirmişlerdir.

***Palpita unionalis*'in prepupa ve pupa süresi**

İlk dal kafes çalışmasında *P. unionalis*'in doğada ortalama 27.6 °C sıcaklık ve %70.7 nemde prepupa sürelerinin 1–2 gün arasında değiştiği ve ortalama prepupa süresinin ise 1.63±0.18 gün olduğu belirlenmiştir. *P. unionalis*'in pupa süresi ise doğada ortalama 24.5 °C sıcaklık ve %68.4 nemde 6–10 gün arasında değiştiği ve ortalama pupa süresinin 8.63±0.60 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1). El-Kifl et al. (1974), *P. unionalis*'in prepupa süresinin yazın ortalama 1-1.6 gün ve kışın 2,5 günde, pupa dönemini

ise yazın 9 günde ve kışın 17-18 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Laboratuvarında yapılan çalışmalarda ise Gargani (1999), 15-25 °C sıcaklıkta *P. unionalis*'in pupa gelişmesini 7 günde tamamladığını bildirmiştir. Nouri et al. (2007), zararlının pupa süresinin ortalama 9.1±1 gün olduğunu belirlemişlerdir. Kumral et al. (2007), 25 °C ve %65 nemde zeytinde *P. unionalis*'in prepupa süresini ortalama 1.56 gün ve pupa süresini ortalama 7.54 gün olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 1. Zeytin bahçesinde yapılan dal kafes biyoloji çalışmalarına ait bilgiler

	İlk dal kafes çalışması			İkinci dal kafes çalışması		
	n.	Ort.±S.H.	min.-max.	n.	Ort.±S.H.	min.-max.
Ergin yaşam süresi	42	6.17±0.41	3-13	41	9.22±0.60	3-21
Erkek yaşam süresi	24	5.75±0.51	3-10	23	10.15±0.77	3-21
Dişi yaşam süresi	18	6.72±0.67	3-13	18	7.50±0.86	3-17
Yumurta açılma süresi	20	3.45±0.13	3-5	21	4.33±0.10	4-5
Larva süresi	8	8.50±0.56	16-20	12	26.25±0.82	23-32
Prepupa süresi	8	1.63±0.18	1-2	11	1.73±0.35	1-5
Pupa süresi	8	8.63±0.60	6-10	10	20.30±1.92	13-33

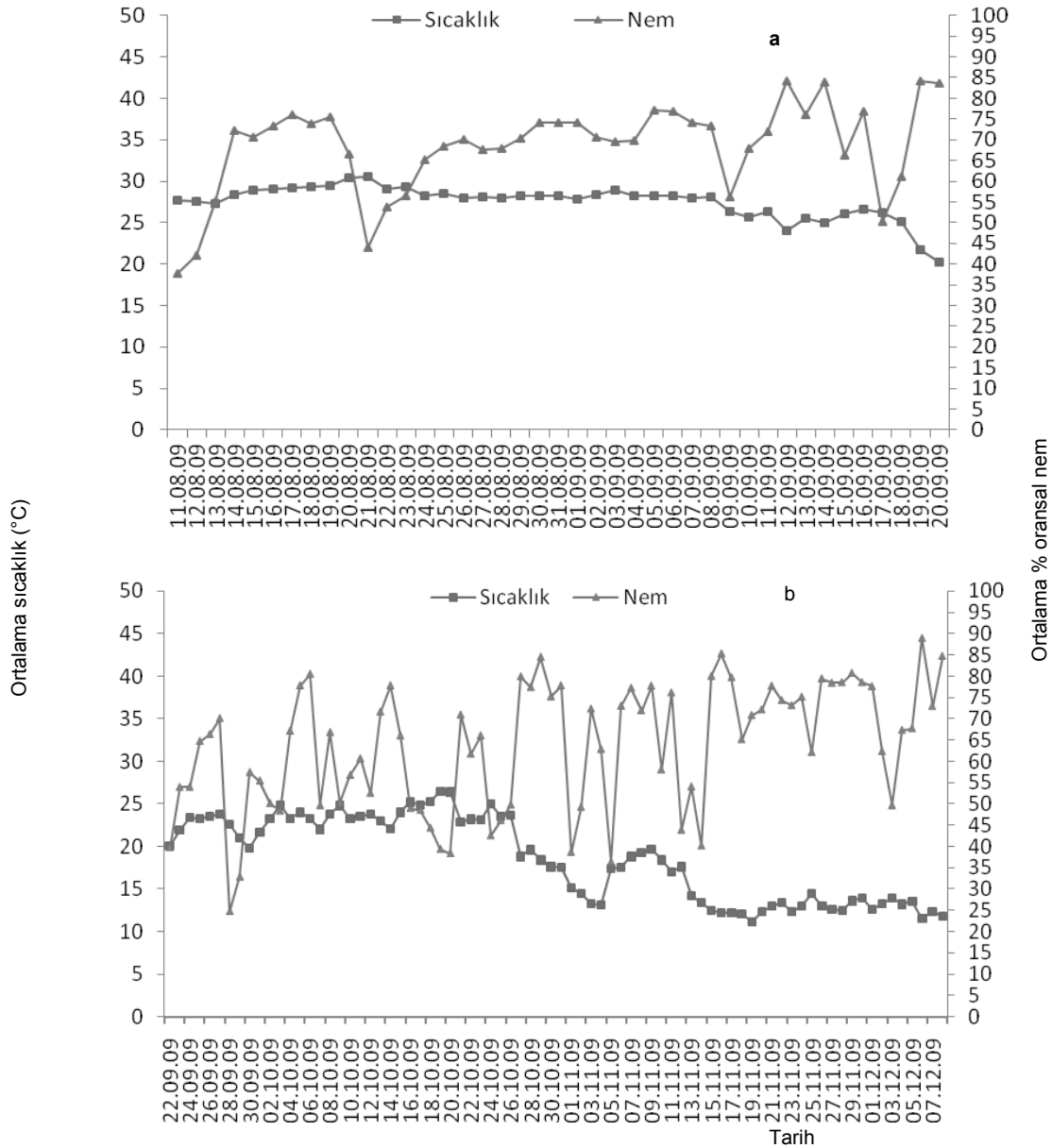
n.: Birey sayısı, Ort.: Ortalama, S.H.: Standart hata, min.-max.: Minimum-Maksimum.

İkinci dal kafes çalışmasında ise doğada ortalama 19.1 °C ve %61.9 nemde *P. unionalis*'in prepupa sürelerinin 1-5 gün arasında değişmiş ve ortalama prepupa süresinin 1.73±0.35 gün olduğu saptanmıştır (Çizelge 1). *P. unionalis*'in 15.5 °C ve %68.2 nemde pupa süresinin 13-33 gün arasında değiştiği ve ortalama pupa süresinin 20.30±1.92 gün olduğu belirlenmiştir. El-Kifl et al. (1974), *P. unionalis*'in prepupa dönemini yazın ortalama 1-1.6 gün ve kışın 2.5 günde, pupa dönemini yazın 9 günde ve kışın 17-18 günde tamamladığını bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Gargani (1999) laboratuvarında 15-25 °C sıcaklıkta *P. unionalis*'in pupa gelişme süresini 7 günde tamamladığını tespit etmiştir.

***Palpita unionalis*'in döl süresi**

İlk dal kafes çalışmasında 11.08-20.09.2009 tarihleri arasında, yaklaşık 24-40 gün sürmüş olup, *P. unionalis*'in bir dölünü doğa koşullarında ortalama 28.2 °C ve %70.1 nemde yaklaşık 38.4 günde tamamladığı belirlenmiştir (Şekil 3). Avidov & Harpaz (1969), *P. unionalis*'in bir dölünü yazın 30-40 günde ve kışın 100 günden daha uzun bir sürede tamamladığını bildirmişlerdir. Fodale & Mule (1990), *P. unionalis*'in ışık tuzaklarına göre bir dölünü 29-38 günde, laboratuvarında ise 17 ve 26 °C'de sırasıyla 24 ve 38 günde tamamladığını belirlemişlerdir. Kumral et al. (2007), *P. unionalis*'in gelişme sürelerinin konukçuya göre değiştiğini, laboratuvarında 25 °C ve %65 nemde akçakesmede 27.52, yaseminde 29.89 ve zeytinde 30 gün sürdüğünü tespit etmişlerdir. Nouri et al. (2007), İran'da zeytin bahçelerinde *P. unionalis*'in ilk larva döneminden ergin oluncaya kadar geçen sürenin ortalama 34,2 gün olduğunu saptamışlardır. Khaghaninia & Pourabad (2009), *P. unionalis*'in 27 °C ve %65 nem döl süresinin ortalama 38 gün olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma süresince deneme alanından alınan iklim verileri değerlendirildiğinde; sıcaklık değerleri en düşük ortalama 20.2 °C iken, en yüksek 30.5 °C olmuş ve bu süre içerisindeki ortalama sıcaklık değeri ise 28.2 °C olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde % oransal nem değerleri de 37.7-84.2 arasında olurken, ortalama nem değeri ise 70.1 olarak bulunmuştur (Şekil 3).

İkinci dal kafes çalışması 22.09-08.12.2009 tarihleri arasında, yaklaşık 44-77 gün devam etmiş ve çalışma sonucunda, *P. unionalis* bir dölünü doğa koşullarında ortalama 18.8 °C ve %64.4 nemde yaklaşık 61.58 günde tamamladığı belirlenmiştir (Şekil 3). Gargani (1999), *P. unionalis*'in sera koşullarında toplam gelişme süresini 67.8 günde tamamladığını bildirmiştir. Çalışma süresince deneme alanından alınan iklim verileri değerlendirildiğinde; sıcaklık değerleri en düşük ortalama 8 °C iken, en yüksek 26.5 °C olmuş ve bu süre içerisindeki ortalama sıcaklık değeri ise 18.8 °C olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde % oransal nem değerleri de 24.7-88.9 arasında olurken, ortalama nem değeri ise 64.4 olarak bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. *Palpita unionalis*'in ilk dal kafes (a) ve ikinci dal kafes biyoloji çalışmasının (b) yürütüldüğü zeytin bahçesine ait iklim değerleri

Palpita unionalis'in bir dölünü kaç gün-derecede tamamladığını belirlemek amacıyla, Etkili Sıcaklıklar Toplamı (EST) formülü kullanılmıştır. İlk dal kafes çalışması sonucunda *P. unionalis*'in ortalama 28.2 °C ve %70.1 nemde doğa koşullarında bir dölünü 780.3 G.D. tamamladığı, ikinci dal kafes çalışmasında ise 18.8 °C ve %64.4 nemde 814.5 G.D.'de tamamladığı belirlenmiştir. İki çalışma sonucuna göre; *P. unionalis*'in bir dölünü ortalama 797.4 G.D.'de tamamladığı tespit edilmiştir. Nitekim Kaliforniya'da Pitcairn et al. (1992) tarafından yapılan çalışmada; ceviz, elma ve armut bahçelerinde *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın termal konstantının birinci dölde 595.62 G.D. ikinci dölde 677.68 G.D. ve üçüncü dölde 685.06 G.D olduğunu bildirmişlerdir. *C. pomonella*'nın bir dölünü 619.0 G.D. tamamladığı sonucuna varmışlardır.

Yüreğir (Adana)'da 2009 yılı için *P. unionalis*'in etkili sıcaklıklar toplamı 3285.2 G.D. ve yıllık döl sayısı 4.2 olarak bulunurken, 2010 yılında ise etkili sıcaklıklar toplamı 4532 G.D. ve döl sayısı 5.6 olarak

belirlenmiştir (Şekil 3). Buna göre, Adana'da *P. unionalis*'in iklim verilerine bağlı olarak yılda 4-6 döl verebileceği sonucuna varılmıştır. Kovancı et al. (2006) Bursa ilinde yapmış oldukları çalışmada *P. unionalis*'in iki tam bir kısmı döl verdiğini bildirmişlerdir. Ancak yurtdışında yapılan çalışmalarda İsrail'de yılda altı döl (Avidov & Rosen, 1961), Fransa'nın Akdeniz sahillerinde 1-2 döl (Balachowsky et al., 1972), Mısır'da 10 döl (El-Kifl et al., 1974), Yunanistan'da 4-5 döl (Zervas et al., 1989), İtalya'da 4-5 döl (Fodale & Mule, 1990; Tzanakakis, 2003) ve İran'da 4-5 döl (Nouri et al., 2007) verdiği kaydedilmiştir.

Teşekkür

Çalışma sonucunda elde edilen *P. unionalis*'in ergin bireylerinin teşhisi Sn. Yrd. Doç. Dr. Erol ATAY (Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Hatay) tarafından yapılmış olup, teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Anonymous, 2009. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, 2009 Yılı Meteorolojik Değerler Tablosu, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2010)
- Antonelli, R. & E. Rossi, 1989. La *Palpita unionalis* Hübner (Lepidoptera, Pyraustidae): Un Fitofago di crescente importanza negli ovieti Toscani. Informatore Fitopatologico, Edagricole, Bologna, XXXIX, Nr. 6, giugno 1989, pp. 27-32.
- Avidov, Z. & D. Rosen, 1961. Bionomics of the Jasmine moth (*Glyphodes unionalis* Hübner) in the coastal plain of Israel. Bulletin Reserch Council of Israel, 10B: 77-89.
- Avidov, Z. & I. Harpaz, 1969. Plant Pests of Israel. Israel University Press, Jerusalem, 548 p.
- Balachowsky, A. S., G. Guennelon, P. Real & J. Touzeau, 1972. "II. Super-famille des Pyraloidea, 1071-1247". In: Entomologie Appliquee à l'Agriculture. Tome II, Lepidopteres (Ed., A. S. Balachowsky), Masson et Cie Eds., Paris,
- Badawi, A., A. M. Awadallah & S. M. Foda, 1976. On the biology of the olive leaf moth *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 80 (1): 103-110.
- Balducchi, R., U. Cirio, F. Scalfaro & A. Tallario, 1996. "Valuation of pheromones for monitoring of *Margaronia* (*Palpita unionalis* Hb.) in Calabria: preliminary experiments, 579-582". Atti del Convegno. L'olicoltura Mediterranea: Stato e Prospettive della Coltura e della Ricerca, Rende (CS), Italy, 26-28 Gennai.
- El-Kifl, A. H., A. L. Abdel-Salam, A. M. M. Rahhal, A. H. E. Kifl & A. L. Salam, 1974. Biological studies on the Olive leaf moth, *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae). Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte, 58 : 337-344.
- Fodale, A. S. & R. Mule, 1990. Bioethological observations on *Palpita unionalis* Hb. in Sicily and trials of defence. Acta-Horticulturae, 286 : 351-353.
- Gargani, E., 1999. *Margaronia unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyraustidae) on Jasminum: bio-ethological observations and damage. Journal of Biological & Environmental Sciences, 28 (7): 71-76.
- Kovancı B., N.A. Kumral & B. Akbudak, 2006. Bursa ili zeytin bahçelerinde Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lep.: Pyralidae)'in popülasyon dalgalanması üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30 (1): 23-32.
- Kumral, N. A., B. Kovancı & B. Akbudak, 2007. Life tables of the Olive leaf moth, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), on different host plants. Journal of Biological & Environmental Sciences, 1 (3): 105-110.
- Khaghaninia, S. & R. F. Pourabad, 2009. Investigation on biology of Olive leaf worm *Palpita unionalis* Hb. (Lepidoptera: Pyralidae) in constant laboratory conditions. Munis Entomology & Zoology, 4 (2): 320-326.
- Kaçar Şahan, G. & M. R. Ulusoy, 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi Zeytinlerinde Zeytin fidantırtılı, *Palpita unionalis* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae)'in Mücadelesine Esas Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Yüreğir, Adana, 148 s.
- Loil, G., 1990. The influence of temperature on the embryonic development of *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyraustidae) and data on the fecundity and longevity of imagines. Frustula Entomologica, 13 (26): 159-168.

- Lababidi, M. S. & D. Haj Hammoud, 2008. Biological and ecological studies on the parasitoid *Dolichogenidea trachalus* (Nixon) (Hymenoptera: Braconidae), collected from the Olive moth (Jasmine Moth) *Palpita unionalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) in Syria. Arab Journal Plant Protection, 26: 1-6.
- Mart, C., 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Nar (*Punica granatum* L.)'larda Zararlı Harnup Güvesi, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)'nin Bio-ekolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 131 s.
- Mazomenos, B. E., D. Raptopoulos, I. Lefkidou & A. Mazomenos-Pantzai, 1994. Female sex pheromone components of Jasmine moth *Palpita unionalis* (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Chemical Ecology, 20 (3): 745-751.
- Nouri, H., J. Khalghani & F. Farzali, 2007. "Biology studies on Olive leaf moth (Jasmine Moth), *Palpita unionalis* (Hbn.) in Iran (Qazvin-Tarom Sofla), 69. 3rd European Meeting of the IOBC/WPRS Working Group "Integrated Protection of Olive Crops", (October 10–12) Polytechnic Institute of Bragança, Portugal.
- Pitcairn, M. J., F. G. Zalom & R. E. Rice, 1992. Degree day forecasting of generation time of *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) populations in California. Environmental Entomology, 21 (3): 441-446.
- Pinto, M. LO., G. Salerno & M. LO-Pinto, 1995. The olive pyralid. Informatore Agrario, 51 (43): 77- 81.
- Shehata, W. A., S. S. Abou-Alkhair, S. S. Stefanos, A. A. Youssef & F. N. Nasr, 2003. Biological studies on the Olive leaf moth, *Palpita unionalis* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) and the Olive moth, *Prays oleae* Bernard (Lepidoptera: Yponomeutidae). Anzeiger für Schadlingskunde, 76 (6): 155-158.
- Triggiani, O., 1972. *Margaronia unionalis* Hb. (Olive Pyralid). Entomologica, 7: 29-47.
- Tzanakakis, M. E., 2003. Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review. Netherlands Journal of Zoology, 52 (2-4): 87-224.
- Vassilaina-Alexopoulou, P., A. P. Santorini & P. V. Alexopoulou, 1973. Some data on the biology of *Palpita unionalis* Hubner (Lepidoptera: Pyralidae), under laboratory conditions. Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki, 10 (4): 320-326.
- Yılmaz, Ç. & G., Hanife, 2011. "Zeytin Fidan Tırtılı (*Palpita unionalis* Hübner.)' nın Ergin Öncesi Dönemde Cinsiyet Ayrımı Üzerine Bir Çalışma, 240-240". Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (28-30 Haziran 2011), Kahramanmaraş.
- Yılmaz, Ç., 2011. "Zeytin Fidan Tırtılı'nın (*Palpita unionalis* Hübner.) Doğal Konukçusu ve Yapay Besinler Üzerindeki Beslenme Fizyolojisinin Araştırılması, 292-292". Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri (28-30 Haziran 2011), Kahramanmaraş.
- Zervas, G. A., N. Katranis, I. Kazanas & N. Skotaras, 1989. "Problems in Olive Culture from the Lepidopteran *Palpita unionalis* (Hbn.) (Pyralidae), 46-56". Proc. 2nd Panhellenic Entomological Conference (11-13 Nov. 1989), Athens, Greece.