

## Bursa İli un fabrikalarında zarar yapan *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)'nın ergin popülasyon dalgalanması \*

Kıymet Senan COŞKUNCU\*\*

Bahattin KOVANCI\*\*

### Summary

#### **The adult population fluctuations of *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in flour factories in Bursa province**

This study was carried out to determine adult population fluctuations of Mediterranean flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller by means of pheromone traps in total 7 flour factories in Osmangazi, Nilüfer, Karacabey, Yenişehir districts of Bursa province during 2000-2002.

In monitoring of the adult *E.kuehniella* population fluctuation and catching of adult in traps studies, Pherocon II type trap, IMM+4 (sex pheromone of *Plodia interpunctella* Hübn.) pheromone capsule were used and the number of the adults caught in traps evaluated weekly.

As a result of these studies, the first *E. kuehniella* adults were observed on April; on the other hand the adult flights decreased after October and *E.kuehniella* showed 2-4 distinct flight peaks in the flour factories. It was determined that adult flight of *E. kuehniella* usually become dense in the machine part of flour factories.

Consequently, pheromone traps were effective in determining the adult emergence and pest densities in storage houses and thus they could be an important aid in appropriate timing of insecticide applications, which could result in fewer applications of insecticide for managing stored product pests.

**Key word:** Flour factories, pheromone trap, *Ephestia kuehniella*, population fluctuation, Bursa

**Anahtar sözcükler:** Un fabrikaları, feromon tuzak, *Ephestia kuehniella*, popülasyon dalgalanması, Bursa

\* Bu çalışma 09.02.2004 tarihinde Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen Doktora Tezinin bir bölümüdür.

\*\* Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 16059 Bursa  
e-posta: coskuncu@uludag.edu.tr  
Alınış (Received): 25.06.2004

## Giriş

Ülkemizde un üretimi, karataş değirmenleri ve modern un fabrikalarında olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Ancak un değirmenlerinin sayısı günümüzün şartlarına bağlı olarak gittikçe azalmış ve yerini modern un fabrikalarına bırakmıştır. Un ve unlu mamüller sanayii üretimi, ülkemiz toplam gıda sanayii üretim değerinin yaklaşık % 43'ünü oluşturmakta, un sanayiinin payı ise %17'yi bulmaktadır (Tanıkahya, 1991).

Ülkemiz gıda sanayii tarafından üretilen un ve mamülleri, başta buğday unu olmak üzere ekmekek, pasta, makarna, irmik, bisküvi ve bulgurdur. Yapılan araştırmalara göre ülkemizde kişi başına 160 kg/yıl civarında buğday, 400 g/gün ekmekek, 5 kg/yıl bisküvi tüketilmektedir. Bu verilere göre bir değerlendirme yapıldığında, ülkemizde un tüketiminin 1996 yılında 9 milyon ton ve ekmekek tüketiminin 300 bin ton civarında olduğu tahmin edilmektedir (Anonymous, 1996).

Ülkemizde un fabrika ve değirmenlerinde zarar oluşturan böcek türleri ile ilgili çalışmalarda Erakay (1974) Ege Bölgesi un fabrikalarında bulunan böcek popülasyonunun % 84.1'ini Kıрма bitleri, % 5.7'sini Un güvesi, % 3.4'ünü Boynuzlu kınkanatlı böcek, % 2.5'ünü Ekin karaböceği, % 1.4'ünü **Attagenus** spp. (Coleoptera: Dermestidae), % 1.2'sini **Laemophlaeus** spp. (Coleoptera: Cucujidae), % 1'ini Buğday biti ve % 0.8' ini ise Un kurdu, Testereli böcek ve **Scenopinus** spp. (Diptera: Scenopinidae)'nin oluşturduğunu ve bu zararlılarla mücadelede fümigasyon uygulandığını, Yücel (1998) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki un fabrika ve değirmenlerinin % 48.8'inde **Ephestia kuehniella** Zeller'nın zararına rastlandığını kaydetmektedirler. Coşkuncu (2004) ise **E. kuehniella**'nın Bursa İli un fabrikalarında ve değirmenlerinde zarar yapan en yaygın türler arasında olduğunu, özellikle temizliğe önem vermeyen fabrikalarda bu türün zararını arttırdığını bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca un fabrikalarında zararlılarla yapılan mücadelenin sadece kimyasal mücadeleye dayandığını ve bilinçli olarak yapılmadığını da belirtmektedir.

Son yıllarda kimyasal mücadele yöntemine alternatif yöntemlerin geliştirilmesinde, zararlı popülasyonların tarla ve depo koşullarında yayılışlarının ve uçuşlarının izlenmesinde, böceklerin popülasyon yoğunluğunun düşürülerek kimyasal mücadelenin minimuma indirilmesinde, kimyasal mücadele zamanının saptanması ve etkinliğinin kontrol edilmesinde feromon tuzakların kullanılması yaygınlaşmıştır. Özellikle depolarda zararlı lepidopter türleri için feromonların kullanılması önerilmektedir (Göktay & Kısmalı, 1989). Yurtdışında, **Plodia interpunctella** Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'nin sentetik eşeysel feromonunu içeren tuzaklar, çeşitli depolanmış ürünlerde ve un fabrikalarında zarar yapan lepidopter türlerinin belirlenmesi, uçuşlarının izlenmesi ve bu zararlılara karşı yapılacak mücadeleye yardımcı olarak kullanılmaktadır (Cogan, 1983; Şifner et al., 1983; Carmi et al., 1984; Soderstrom et al., 1987; Cravedi et al., 1993; Şifner, 1995; Prozell &

Schöller, 1997; Zakladnoi et al., 1997; Abraham, 1998; Pereira et al., 1998; Skovgård et al., 1999; Johnson et al., 2000). Bununla birlikte ülkemizde bu konuda sadece Özar et al. (1985) tarafından Ege Bölgesi incirlerinde incir kurtlarının bulaşmalarının eşeysel feromon tuzakları ile engellenmesi üzerinde bir çalışma bulunmaktadır.

Bu nedenlerle, toplam 27 adet un fabrikasının bulunduğu Bursa İlinde (Anonymous, 2000), un fabrikalarında ve değirmenlerinde önemli zarara neden olduğu bilinen **E. kuehniella**'nın ergin popülasyon dalgalanmasını eşeysel feromon tuzaklar kullanarak incelemek ve böylece depolarda yapılacak mücadeleye yardımcı olmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Bursa İli un fabrikalarında önemli bir zararlı olan **E. kuehniella**'nın ergin popülasyon dalgalanmasının eşeysel feromon tuzaklar kullanılarak izlenmesi amacıyla, Osmangazi İlçesinde 2 (U1,U2), Nilüfer İlçesinde 1 (U3), Yenişehir İlçesinde 2 (U4, U5), Karacabey İlçesinde 2 (U6, U7) adet un fabrikasında 2000-2002 yıllarında yapılmıştır.

Erginlerin yakalanması ve popülasyon dalgalanmalarının izlenmesinde Pherocon II tipi tuzaklar ve **P. interpunctella**'nın eşeysel feromonu ana bileşeni olan (Z9,12E)-9,12 tetradecadienyl acetat içeren STORGARD IMM+4 feromon kapsülleri kullanılmıştır. Bu tuzak ve kapsüller Amerika (Trécé Inc. PO Box 6278 Salinas, California 93912, USA)'dan ithal edilmiştir. Kullanılan tuzak tipi, genellikle **P. interpunctella** ve depolanmış ürünlerde zararlı diğer lepidopter türlerinin izlenmesinde kullanılmaktadır. STORGARD IMM+4 feromon kapsülleri ise Kurumeyve güvesi, **P. interpunctella** erginleri dışında Un güvesi **E. kuehniella**, İncir güvesi **Cadra cautella** (Walker), Kuruincir güvesi **Cadra figulilella** (Gregson) ve Tütün güvesi **Ephestia elutella** (Hübner)'nin erginlerini de cezbetmektedir.

Çalışma yapılan U1, U6 ve U7 un fabrikalarında, un çuvallarının depolandığı bina birinci bölüm ve makine aksamının bulunduğu bina ise ikinci bölüm olarak değerlendirilmiştir. Buna göre U1, U2, U3, U4, U5, U6 ve U7'ye sırasıyla 4, 2, 5, 4, 5, 4 ve 4 adet olmak üzere toplam 28 adet IMM+4 feromon kapsüllü tuzak, Doud ve Phillips (2000) tarafından bildirilen yöntemine göre ve tuzakların kullanma kılavuzunda belirtildiği şekilde, 1.5-2 m yüksekliğe ve tavana yakın olarak asılmış, aralarında 15 m mesafe bırakılarak yerleştirilmiştir. Yapışkan yüzeyli tuzaklara şekli verildikten sonra feromon kapsüller tuzağın merkezine gelecek şekilde, el değmeden özel poşetlerinden çıkarılarak pens yardımıyla yerleştirilmiştir. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilerek sayımlar yapılmış, sayım sonuçları bir haftada yakalanan toplam birey sayısı ortalaması olarak değerlendirilmiştir. Kullanılan feromon kapsüllerin cezbedici özelliği azaldığı için 6 haftada bir yenileri ile değiştirilmiştir.

Tuzaklar kontrol edildiği zaman, tuzağın yapışkan yüzeyinde biriken ölü böcek ve çöpler temizlenmiş, yapışkan yüzeyli tuzak feromon değiştirildiği zaman, tozlu ortamlarda ise daha sık olarak yenisi ile değiştirilmiştir. Ayrıca tuzak kontrolleri sırasında işletmenin ilaçlama yaptığı tarihler de öğrenilerek kaydedilmiştir.

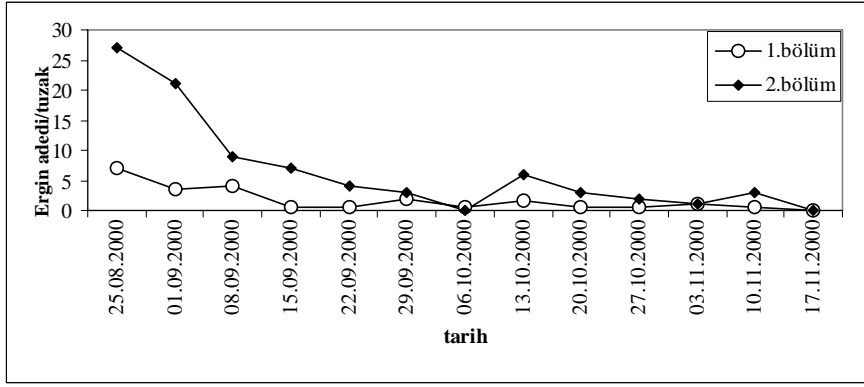
## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bursa İline bağlı dört ilçede bulunan un fabrikalarında 2000-2002 yıllarında yapılan çalışmalarda, çalışma yapılan un fabrikalarının tümünde **E. kuehniella**'nın ergin uçuşları ve zararı saptanmıştır. Özer (1957), **E. kuehniella**'nın Bursa İlinde yulaf, ayçiçeği, bisküvi ve şeftali kurusunda zarar oluşturduğunu bildirmektedir. Ayrıca, Özar & Yücel (1982), depolanan hububat ürünlerine zarar veren böcekler arasında **E. kuehniella** ve **P. interpunctella**'nın bulunduğunu, Cravedi et al. (1993), iki un fabrikasında yaptıkları çalışmalarda en yaygın türün **E. kuehniella** olduğunu, Rotundo et al. (1995), un ve kepekte en yaygın türlerin **E. kuehniella** ve **P. interpunctella** olduğunu, Abraham (1998), Macaristan' da 1996-1997 yıllarında un ve tahıl depolarında eşeyssel feromon tuzakları ile yaptığı çalışmalarda **E. kuehniella**, **P. interpunctella** ve **Sitotroga cerealella** Oliv. türlerini belirlediğini, Skovgård et al. (1999) ise Danimarka'da un fabrikalarında **E. kuehniella**'nın önemli bir zararlı olduğunu bildirmektedirler.

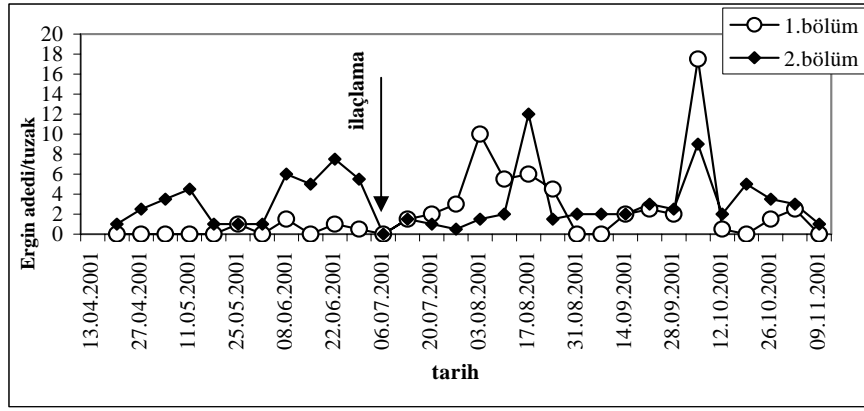
### ***Ephestia kuehniella* erginlerinin popülasyon dalgalanmaları**

U1 un fabrikasında 2000 yılı Ağustos ayında, asılan eşeyssel feromon tuzaklarında ilk sayım 25 Ağustos'ta yapılmış, fabrikanın birinci bölümünde bu tarihte **E. kuehniella** ergin sayısı ortalama olarak toplam 7 adet/tuzak ile en yüksek değerde bulunmuştur. **E. kuehniella** erginlerinin Ekim ve Kasım aylarında çok düşük sayıda yakalandığı belirlenmiştir. Fabrikanın ikinci bölümünde ise **E. kuehniella** ergin sayısının ilk sayım tarihinde 27 adet/tuzak ile en yüksek değerde olduğu bulunmuştur. Ergin uçuşu 13 Ekim'de tekrar başlamış ve 6 adet/tuzak ile hafif bir tepe noktası oluşturmuştur. Daha sonra yakalanan ergin sayısı azalarak devam etmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlar, izleme süresince en azından fabrikanın ikinci bölümünde farklı iki uçuşun bulunduğunu göstermektedir.

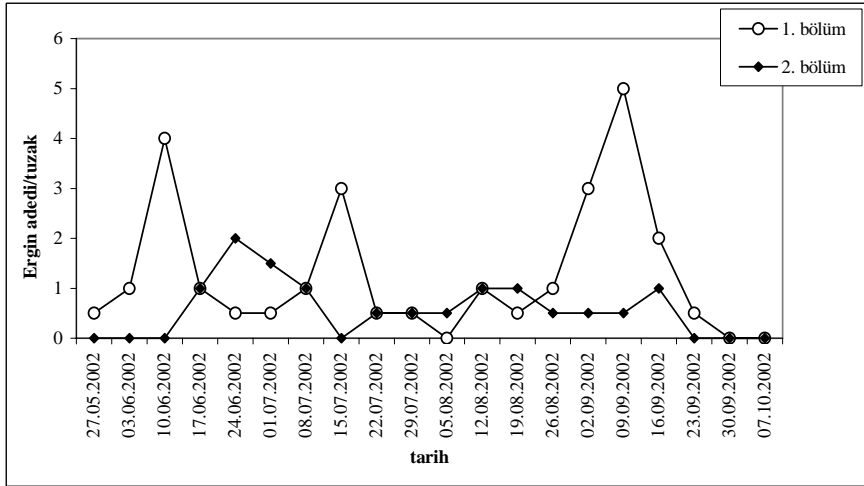
U1 un fabrikasında 2001 yılında, ilk **E. kuehniella** erginlerinin fabrikanın birinci bölümünde 25 Mayıs'ta yakalandığı ve uçuşun Kasım ortalarına kadar azalıp çoğalarak devam ettiği belirlenmiştir. Bu sürede 3 Ağustos'ta 10 adet/tuzak ve 5 Ekim'de 17.5 adet/tuzak ile iki belirgin tepe noktasının olduğu saptanmıştır. Fabrikada 6 Temmuz'da genel bir ilaçlama yapıldığı ifade edilmiştir. Bu sonuçlar, fabrikanın birinci bölümünde **E. kuehniella** erginlerinin iki belirgin ergin uçuşunun bulunduğunu göstermektedir. Fabrikanın ikinci bölümünde ise ilk **E. kuehniella** erginleri 20 Nisan tarihinde yakalanmış ve ergin uçuşu 16 Kasım'a kadar sürmüştür. Uçuş periyodu boyunca 11 Mayıs'ta 4.5 adet/tuzak, 22 Haziran'da 7.5 adet/tuzak, 17 Ağustos'ta 12 adet/tuzak ve 5 Ekim'de 9 adet/tuzak ile dört tepe noktası meydana getirmiştir (Şekil 1).



(a)



(b)

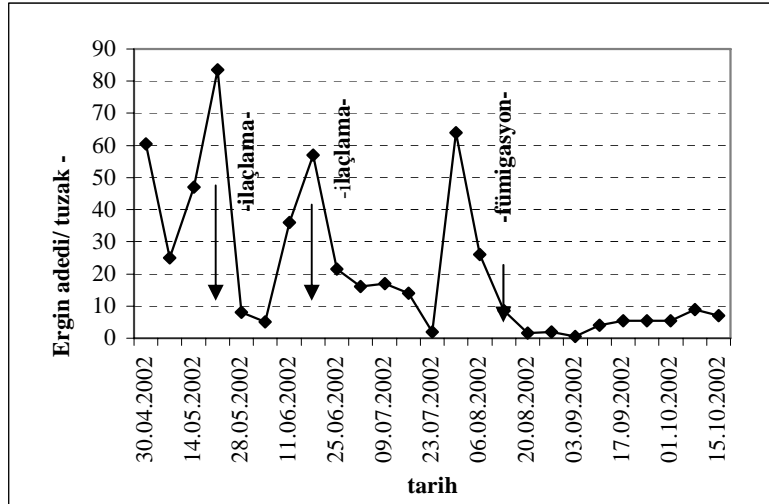


(c)

Şekil 1. *Ephestia kuehniella*'nın U1 un fabrikasının farklı bölümlerinde (a) 2000, (b) 2001 ve (c) 2002 yıllarına ait ergin popülasyon dalgalanmaları.

Bu sonuçlar, fabrikanın ikinci bölümünde *E. kuehniella* erginlerinin izleme süresince dört belirgin uçuşunun bulunduğunu göstermektedir. Aynı un fabrikasında 2002 yılında, fabrikanın birinci bölümde ilk erginler 27 Mayıs tarihinde yakalanmış ve ergin sayısı artarak ve azalarak uçuş Ekim başına kadar devam etmiştir. Uçuş periyodu boyunca 10 Haziran, 15 Temmuz ve 9 Eylül'de birer tepe noktası oluşmuş yani üç uçuş görülmüştür (Şekil 1). Fabrikanın ikinci bölümünde ise ilk erginler 17 Haziran'da yakalanmış, 24 Haziran'da 2 adet/tuzak düzeyine ulaşmıştır. Bu tarihten sonra ergin uçuşları düşük düzeyde dalgalanarak devam etmiştir (Şekil 1). Bu sonuçlar, fabrikanın ikinci bölümünde *E. kuehniella* erginlerinin düşük bir popülasyon düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca fabrikada düzenli olarak ilaçlama yapılmadığı, Temmuz-Ağustos aylarında DDVP ile 1-2 kez ilaçlama yapıldığı, bunun dışında nakil borularının temizlendiği kaydedilmiştir.

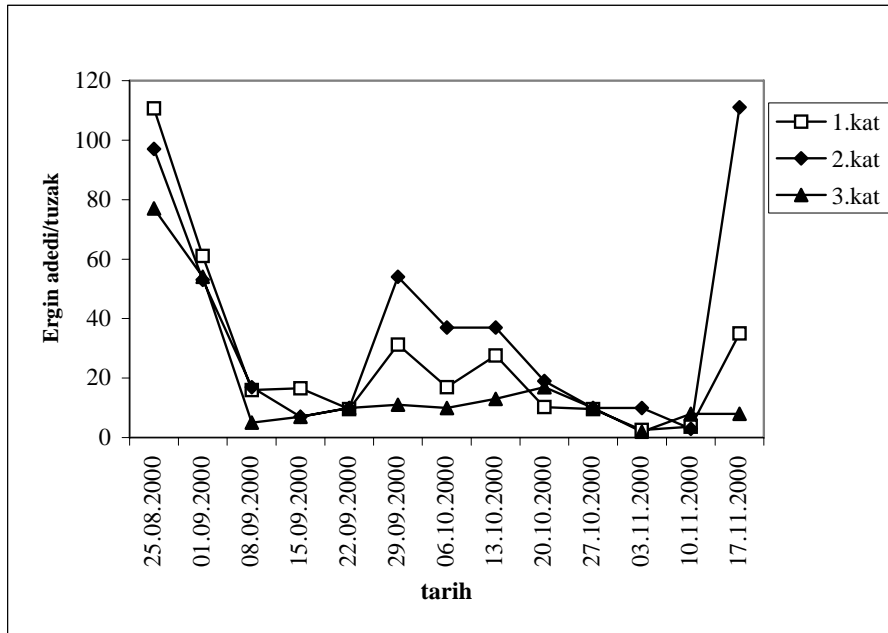
Osmangazi İlçesinde seçilen ikinci un fabrikası olan U2'de 2002 yılında, *E. kuehniella* ergin sayısının 30 Nisan'da oldukça yüksek bir değerde (60.5 ergin/tuzak) olduğu belirlenmiş ve 21 Mayıs'ta 83.5 ergin/tuzak ile bir tepe noktası yapmıştır (Şekil 2). Bu tarihten sonra 22 Mayıs'ta fabrikanın DDVP ile ilaçlandığı ifade edilmiş, yakalanan ergin sayısı giderek azalma göstermiş, fakat 18 Haziran'da tekrar yükselerek 57 adet/tuzak ile ikinci bir tepe noktası oluşturmuştur. Fabrika 20 Haziran'da tekrar ilaçlanmış ve yakalanan ergin sayısının gittikçe azaldığı belirlenmiştir. *E. kuehniella* ergin sayısı tekrar artarak 30 Temmuz'da 64 adet/tuzak ile üçüncü tepe noktasına ulaşmıştır (Şekil 2). Ayrıca 20 Ağustos tarihinden önce fabrikada fümigasyon yapıldığı, sonraki haftalarda *E. kuehniella* popülasyonunun düşük düzeyde devam ettiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar U2 un fabrikasında *E. kuehniella*'nın 4 belirgin uçuşunun bulunduğunu ancak, dördüncü uçuşun çok zayıf olduğunu göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. *Ephestia kuehniella*'nın U2 un fabrikasında 2002 yılı Nisan-Ekim ayları arasındaki ergin popülasyon dalgalanması.

Nilüfer İlçesinde bulunan U3 un fabrikasında 2000 yılında, ilk tuzak kontrollerinin yapıldığı 25 Ağustos'ta fabrika genelinde *E. kuehniella* erginlerinin çok yüksek sayıda olduğu (98 adet/ tuzak) belirlenmiş, daha sonra yakalanan ergin sayıları 29 Eylül'de 32.1 adet/tuzak ve 17 Kasım'da 51.3 adet/tuzak ile birer tepe noktası yapmıştır (Şekil 3). U3 un fabrikasında fabrika katlarına göre *E. kuehniella* ergin popülasyonu incelendiğinde, makine aksamı ve un çuvallarının bulunduğu birinci katta, 25 Ağustos tarihinde 110.6 adet/tuzak ile ergin sayısı en yüksek değerde bulunmuş, bu tarihten sonra ergin popülasyonunun 29 Eylül' de ve 17 Kasım' da birer tepe noktası yaptığı görülmüştür (Şekil 3). Fabrikanın ikinci katında ise 25 Ağustos' ta ergin sayısı 97 adet/tuzak ile yine en yüksek değerde bulunmuş, daha sonra ergin popülasyonu 29 Eylül' de 54 adet/tuzak ile 2. tepe noktasına ve 17 Kasım' da 111 adet/tuzak ile 3. tepe noktasına ulaşmıştır (Şekil 3). Fabrikanın 3. katında ise ergin popülasyonu 25 Ağustos tarihinde 77 adet/tuzak ile en yüksek değerde bulunmuş, daha sonra 20 Ekim' de 17 adet/tuzak ile bir tepe noktası yapmış ve azalarak düşük seviyede devam etmiştir. Bu sonuçlar, U3 un fabrikasında izleme süresince *E. kuehniella*'nın 3 belirgin uçuşunun bulunduğunu göstermektedir.

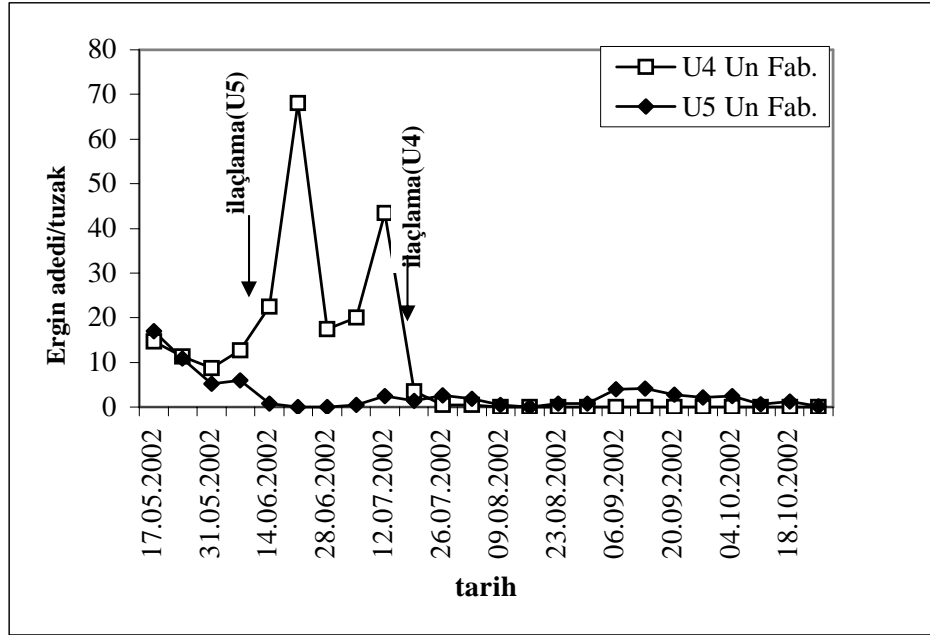
Bursa İli Yenişehir İlçesinde bulunan U4 un fabrikasında 2002 yılında, E. kuehniella ergin sayısı 17 Mayıs tarihinde 14.7 adet/tuzak olarak bulunmuş ve daha sonra ergin sayısının giderek azaldığı belirlenmiştir. Fabrikada 7 Haziran tarihinden itibaren genel bakım çalışmaları başlamış, makine aksamaları sökülerek temizlenmiştir.



Şekil 3. *Ephestia kuehniella*'nın U3 un fabrikasında 2000 yılı Ağustos-Kasım ayları arasındaki fabrika katlarına göre ergin popülasyon dalgalanması.

Bu tarihlerde fabrikada üretim yapılmamış, hiçbir kimyasal mücadele uygulanmamıştır. Ancak *E. kuehniella* ergin sayısının 21 Haziran'da 68 adet/tuzak ile ikinci tepe noktasına ulaştığı ve 12 Temmuz'da 43.5 adet/tuzak ile üçüncü tepe noktasını yaptığı belirlenmiştir. Bu tarihten sonra ise fabrikanın bakım çalışmaları bitmiş ve düzenli olarak ilaçlama yapılmaya başlanmıştır. Daha sonra yakalanan ergin sayısının azalarak devam ettiği görülmüştür. Bu sonuçlar, U4 un fabrikasında izleme süresince *E. kuehniella*'nın 3 belirgin uçuşunun bulunduğunu göstermektedir (Şekil 4).

Yenişehir İlçesinde seçilen ikinci un fabrikası olan U5 un fabrikasında 2002 yılında *E. kuehniella* ergin sayısı 17 Mayıs tarihinde 17 adet/tuzak ile bir tepe noktası oluşturmuş, daha sonra popülasyon giderek azalmıştır. Ergin uçuşu 5 Temmuz'dan itibaren tekrar başlamış ve Ekim sonuna kadar çok düşük düzeyde dalgalanarak devam etmiştir (Şekil 4). Sonuç olarak, izleme süresince U5 un fabrikasında *E. kuehniella*'nın birinci uçuşu hariç diğer uçuşların çok düşük düzeyde bulunduğu belirlenmiştir. Fabrikada 13 Haziran tarihinden önce genel bir bakım yapılmaya başlanmış ve bütün makinalar, borular sökülerek temizlenmiştir. Ayrıca Haziran ayının ilk haftasından Ağustos ayı sonuna kadar DDVP ile ilaçlama yapıldığı ifade edilmiştir.

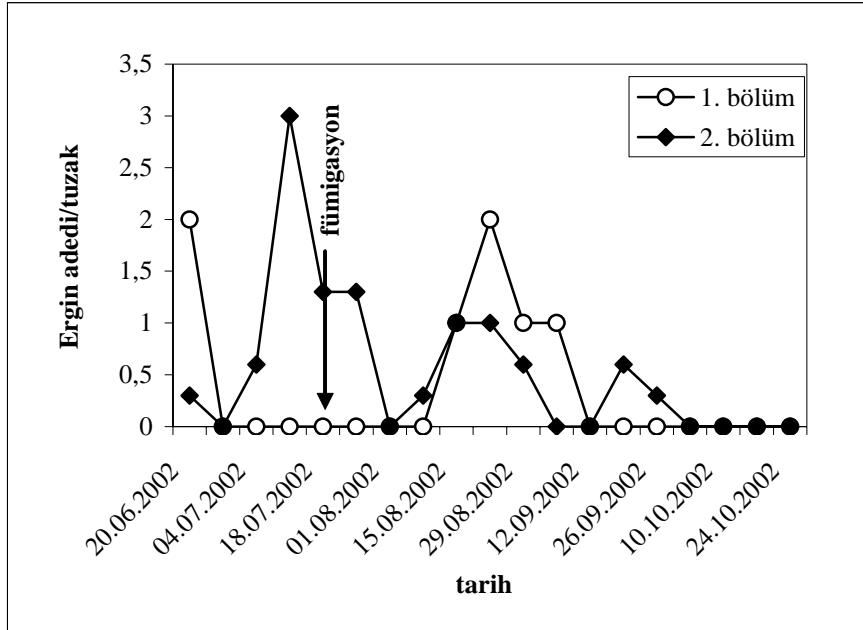


Şekil 4. *Ephestia kuehniella* erginlerinin Yenişehir İlçesinde bulunan U4 ve U5 un fabrikalarında 2002 yılı ergin popülasyon dalgalanmaları.

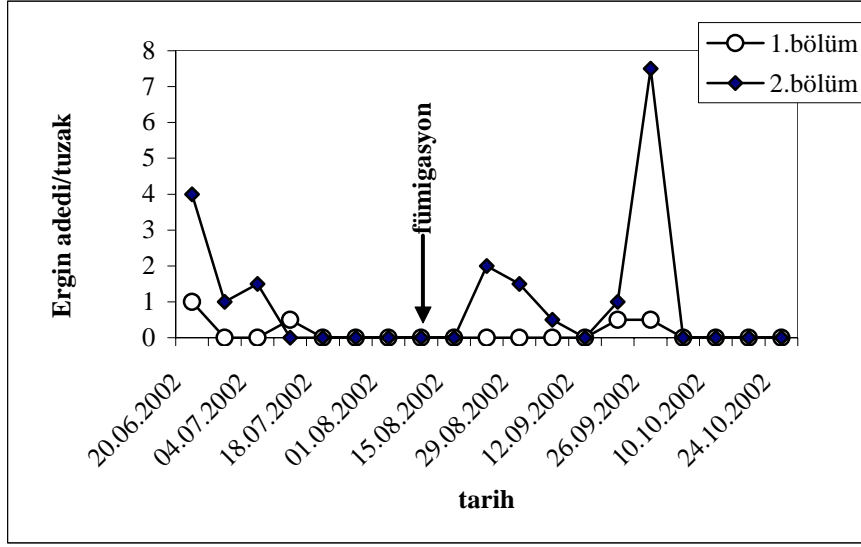


Bursa İli Karacabey İlçesinde seçilen U6 un fabrikasında 2002 yılında, fabrikanın birinci bölümünde eşeysel feromon tuzaklarında yakalanan *E. kuehniella* popülasyonu çok düşük bulunmuş ve izleme periyodu boyunca ergin uçuşunun düşük düzeyde dalgalanarak devam ettiği belirlenmiştir. Fabrikanın ikinci bölümünde ise *E. kuehniella* ergin popülasyonun düşük düzeyde olduğu, ergin sayısının yükselerek 11 Temmuz'da 3 ergin/adet ile tepe yaptığı, daha sonra ise azalarak devam ettiği belirlenmiş, 29 Eylül'den sonra ise hiçbir ergin yakalanamamıştır. Fabrikada 18 Temmuzda fümigasyon yapılmıştır (Şekil 5).

Karacabey İlçesinde çalışma yapılan diğer un fabrikası olan U7 un fabrikasında 2002 yılında, fabrikanın birinci bölümünde eşeysel feromon tuzaklarında yakalanan *E. kuehniella* popülasyonu çok düşük bulunmuş ve izleme periyodu boyunca ergin uçuşunun düşük düzeyde dalgalanarak devam ettiği belirlenmiştir. Fabrikanın ikinci bölümünde ise *E. kuehniella* ergin popülasyonu 20 Haziran tarihinde 4 adet/tuzak ile yüksek düzeyde bulunmuş, daha sonra ergin sayısı gittikçe azalmış ve 11 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında hiç ergin yakalanamamıştır. Ergin uçuşları 22 Ağustos'ta tekrar başlamış, 2 adet/tuzak ile bir tepe noktası oluşturduktan sonra giderek azalmış ve 26 Eylül'de 7.5 adet/tuzak ile son bir tepe noktası yapmıştır (Şekil 6). Ayrıca fabrikanın 16 Haziran ve 11 Ağustos'ta ilaçlandığı ifade edilmiştir.



Şekil 5. *Ephestia kuehniella* erginlerinin 2002 yılında Karacabey İlçesinde bulunan U6 un fabrikasının farklı bölümündeki ergin popülasyon dalgalanmaları.



Şekil 6. *Ephestia kuehniella* erginlerinin 2002 yılında Karacabey İlçesinde bulunan U7 un fabrikasının farklı bölümlerindeki ergin popülasyon dalgalanmaları.

*E. kuehniella*'nın ergin popülasyon dalgalanmaları yıllara ve fabrikalara göre değerlendirildiğinde genellikle 2-4 uçuşunun gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Her ne kadar bu sonuçların biyolojik çalışmalarla doğrulanması gerekiyorsa da her uçuşun bir döl karşılık geldiği ve böylece *E. kuehniella*'nın 2-4 döl verdiği kabul edilebilir. Esin (1971) ve Demir (1985), *E. kuehniella*'nın bulunduğu yerin sıcaklığına göre yılda 3-4 döl verdiğini, Özgür (1990) ise un fabrikalarında yılda 3 döl verdiğini bildirmektedirler. Bulgularımız literatür verileri ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, döl sayısının, kimyasal mücadele, depo temizliği, ortam sıcaklığı, nem, besin çeşidi gibi etkenlere göre değişebildiği de belirlenmiştir.

*E. kuehniella* erginlerinin un fabrikalarındaki ergin popülasyon dalgalanmaları incelendiğinde, ergin uçuşlarının ekim ayı sonunda azaldığı, kasım ayında ise çok az sayıda veya hiç ergin yakalanmadığı belirlenmiştir. Bu durumda türlerin gelişme sürelerinin bu aylarda sıcaklıkların düşmesine bağlı olarak uzadığı veya larvalarının fakültatif diyapozda girmiş olabileceği düşünülebilir. Nitekim Cox (1987), un fabrikalarından aldığı ve laboratuvarında yetiştirdiği *E. kuehniella* larvalarında diyapozun süresini araştırmış, 20-25 °C sürekli sıcaklıklarda ve farklı fotoperiyotlarda diyapozun ortalama süresinin 3 haftadan 40 haftaya kadar değiştiğini, larvaların büyük çoğunluğunun ise en az 4 ay diyapozda kaldığını, ayrıca larvalar sürekli karanlık koşullarda yetiştirildiğinde diyapozda kalma süresinin uzadığını ve bu sürenin maksimum 60 hafta olduğunu bildirmektedir. Ayrıca diyapozdaki larvaların, diyapozda olmayan larvalara göre düşük sıcaklıklara karşı daha dayanıklı olduğunu da belirlemiştir. Ahmad & Ali (1991), Irak'ta bulunan iki

hurma deposunda eşeysel feromon tuzakları kullanarak **Cadra cautella** (Walker), **Cadra calidella** Guénée, **Cadra figulilella** (Gregson), **Ephestia elutella** (Hübner), **E. kuehniella** ve **P. interpunctella**'nın mevsimsel uçuşlarını izlemişler ve ergin sayılarının kasım sonuna kadar giderek azaldığını, aralık ve mart'ta ise hiç ergin yakalanmadığını, sonuç olarak sıcaklıkların düşük olmasının uçuş için uygun olmadığı ya da bütün türlerin larvalarının diyapoza girdiğini, Skovgård et al. (1999), ise Un güvesinin gelişmesinin büyük ölçüde diyapozdaki larvalara ve un fabrikalarındaki sıcaklığa bağlı olduğunu vurgulamışlardır.

### ***Ephestia kuehniella*'nın un fabrikalarındaki bulaşıklık durumu**

Un fabrikalarına asılan eşeysel feromon tuzaklarında yakalanan lepidopter türlerinin sayıları ve tuzaklarda yakalanma oranları, buldukları bölümlere ve yıllara göre değerlendirilmiştir. Buna göre **E.kuehniella** erginlerinin, U1 un fabrikasında izleme periyodu boyunca 2000, 2001 ve 2002 yıllarında tuzaklarda yakalanan toplam lepidopter sayısının, sırasıyla % 36.8, % 42.3 ve % 13.3'ünü oluşturduğu belirlenmiştir. Osmangazi İlçesinde bulunan diğer un fabrikası olan U2'de 2002 yılında izleme periyodu boyunca yakalanan toplam lepidopter sayısının % 80.7'sini **E. kuehniella** oluşturmuştur. Nilüfer İlçesinde bulunan U3'de, 2000 yılında yakalanan toplam lepidopter sayısının % 98.1'i **E. kuehniella**'dır. Yenişehir İlçesinde bulunan U4 ve U5'de un fabrikalarının bütününde yakalanan toplam lepidopter sayısının sırasıyla % 83.2 ve % 67.0' sini **E. kuehniella** oluşturmuştur. Karacabey İlçesinde bulunan U6 ve U7'de 2002 yılında, yakalanan toplam lepidopter sayısının sırasıyla % 13.2 ve % 7.3'ü **E. kuehniella**'dır. Buna göre, Osmangazi ve Nilüfer İlçelerindeki un fabrikalarında özellikle temizliğe ve kimyasal mücadeleye önem verilmeyen un fabrikalarında **E. kuehniella** daha yoğun olarak saptanmıştır. Ayrıca, Yenişehir İlçesinde bulunan un fabrikalarında yapılan çalışmalarda eşeysel feromon tuzaklarında yakalanan Un güvesi erginlerinin yakalanan diğer türlere göre daha fazla sayıda, Karacabey İlçesindeki un fabrikalarında ise daha az sayıda olduğu görülmektedir.

Un fabrikalarında yapılan çalışmalarda, izleme periyodu boyunca **E. kuehniella** erginleri, Osmangazi İlçesinde bulunan U1 ve U2 un fabrikalarında makine aksamının bulunduğu bölümlerde, Nilüfer İlçesinde bulunan U3 un fabrikasında elek katı olan ikinci katta, Yenişehir İlçesinde bulunan U4 ve U5 un fabrikalarında makine aksamının bulunduğu birinci katta diğer katlara göre daha fazla sayıda yakalanmıştır. Özer (1957), **E. kuehniella**'nın un fabrikalarının makine aksamında ağ yaparak zarar meydana getirdiğini, Demir (1985), **E. kuehniella**'nın un veya un kalıntısı bulunan tozlar içerisinde geliştiğini, unda zarar oluşturan böcekler arasında en yaygın tür olduğunu, ayrıca zararlının ergin ve larvasına un fabrikalarında un çuvallarının üstünde, unların nakledildiği borular içerisinde ve makine aksamının bulunduğu kısımlarda rastlandığını kaydetmektedir. Süss et al. (1996), un fabrikalarında **E. kuehniella**'nın makine aksamı ve

borularda yuva yapması ve çok aktif olmamaları nedeniyle mücadelede tamamıyla başarılı olunması için ayrıca depo temizliğine de önem verilmesi gerektiğini bildirmektedirler. Pereira et al. (1998), Portekiz'de dört un fabrikasında yaptıkları çalışmalarda **E. kuehniella**'nın mevsimsel uçuşlarını (Z,E)-9,12-tetradecadienyl acetat feromonu bulunan tuzaklarla izlemişler ve fostoksin uygulanan fabrikalarda zararlının popülasyon yoğunluğunun düşük olduğunu, fümigasyon yapılmayan fabrikalarda ise yüksek bir popülasyon görüldüğünü belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada, kullanılan eşeyssel feromon tuzaklarının **E. kuehniella** erginlerinin çıkış zamanının belirlenmesinde, popülasyon dalgalanmasının izlenmesinde, un fabrikaları içerisinde zararlının yoğun olarak bulunduğu bölümlerin belirlenmesinde ve yapılan mücadelenin değerlendirilmesinde başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca un fabrikalarının çoğunda bilinçli mücadele yapılmadığı, ilaçlama yapılsa bile bunun yeterli olmadığı özellikle mücadele ve temizliğe önem verilmeyen işletmelerde **E. kuehniella** popülasyonunun yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle un fabrikalarında kimyasal mücadele yanında temizliğe de önem verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca eşeyssel feromon tuzakların kullanımının yaygınlaşmasıyla un fabrikalarında daha bilinçli mücadele yapılabileceği ve bu yolla gereksiz ilaçmalardan kaçınılabileceği düşünülmektedir.

## Özet

Bu çalışma, Bursa İli un fabrikalarında **Ephestia kuehniella** Zell.'nin feromon tuzaklar kullanılarak belirlenmesi ve ergin popülasyon dalgalanmasının izlenmesi amacıyla Osmangazi, Nilüfer, Karacabey ve Yenişehir İlçelerinde bulunan toplam 7 un fabrikasında 2000-2002 yıllarında yapılmıştır. Erginlerin yakalanması ve popülasyon dalgalanmalarının izlenmesinde Pherocon II tipi tuzak ve IMM+4 (**Plodia interpunctella** Hbn.'nin feromonu) feromon kapsülleri kullanılmış, yakalanan ergin sayıları haftalık olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda **E.kuehniella**'nın, ilk ergin uçuşlarının Nisan ayında başladığı, Ekim ayından sonra giderek azaldığı ve un fabrikalarına göre 2-4 belirgin uçuş periyodunun bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca **E.kuehniella** erginlerinin genellikle un fabrikasının makine aksamı bulunan bölümlerinde yoğunlaştığı da saptanmıştır.

Feromon tuzaklar zararlıların çıkış zamanları ve depoda yoğun oldukları bölümlerin belirlenmesinde etkin olmuş ve böylece doğru zamanda daha az ilaçlama ile zararlıların mücadelesinde yardımcı olabileceği belirlenmiştir.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Abraham, G., 1998. Vizsgálatok szex- feromon csapdák kal mellenok ban és magtárakban. **Növényvédelem**, **34** (7): 383-387.
- Ahmad, T. R. & M. A. Ali, 1991. Monitoring flight activity of phycitine moths in the warehouse by using pheromon traps. **Arab Gulf Journal of Scientific Research**, **9** (1): 79-86.
- Anonymous, 1996. Zirai ve İktisadi Rapor. Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın no: 178 Ankara. s. 330-335.

- Anonymous, 2000. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa İl Müdürlüğü Brifing Raporu.
- Carmi, Y., V. Pisarev & E. Shaaya, 1984. Fogging of flour mill with dichlorvos to control *Ephestia kuehniella* (Zell.). In Progress Report for the year 1982/83 of the Stored Products Division. **Bet Dagan, Israel**, **6**: 31-34.
- Cogan, P. M., 1983. Use of pheromones to detect stored product moths in premises in the UK. **Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie**, **4** (1/3): 108-110.
- Coşkun, K. S., 2004. Bursa İli un fabrika ve değirmenlerinde zararlı böcek türleri. **U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, **18** (1): 33-44.
- Cox, P. D., 1987. Cold tolerance and factors affecting the duration of diapause in *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Products Research**, **23** (3):163-168.
- Cravedi, P., D. Fogliazza, B. Petrolini & S. Quaroni, 1993. Insetti e Muffe Dei Molini. **Tecnica Molitaria**, **44** (8): 649-661.
- Demir, M., 1985. İhracat ve İthalatta Zırai Karantina. Ekonomi Gazetecilik ve Matbaacılık Ltd. Şti., İstanbul. 382 s.
- Doud, C. W. & T. W. Phillips, 2000. Activity of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in and around flour mills. **Journal of Economic Entomology**, **93** (6): 1842-1847.
- Erakay, S., 1974. Ege Bölgesinde Un ve Undan Mamul Maddelerde Bulunan Zararlı Böcekler Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Cumhuriyeti Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zırai Mücadele ve Zırai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi Teknik Bülten No:23. İstiklal Matbaası, İzmir. 60 s.
- Esin, T., 1971. Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı. Ayyıldız Matbaası, Ankara. 144 s.
- Göktay, M. & Ş. Kısmalı, 1989. Ambar zararlılarında feromonlar ve bunlardan yararlanma olanakları. **Türk. entomol. derg.**, **13** (3): 179-188.
- Johnson, J. A., K. A. Valero, M. M. Hannel & R. F. Gill, 2000. Seasonal occurrence of postharvest dried fruit insect and their parasitoids in a culled fig warehouse. **Journal of Economic Entomology**, **93** (4):1380-1390.
- Özar, A. İ. & A. Yücel. 1982. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ambarlanan hububat ürün zararlıları üzerinde sürvey çalışmaları. **Bitki Koruma Bülteni**, **22** (2): 89-88.
- Özar, A. İ., P. Önder, A. Sarıbay, T. Demir, S. Özkut, Y. Arıncı, T. Azeri, M. Gündoğdu & H. Genç, 1985. Ege Bölgesi İncirlerinde Görülen Hastalık ve Zararlılarla Savaşım Olanaklarının Saptanması ve Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG, Proje No: TOAG-429 (Yayınlanmamış), İzmir. 80 s.
- Özer, M., 1957. Türkiye'de Depo, Ambar, Fabrika ve Silolarda Muhtelif Hububat Taneleri, Un ve Mamulleri ile Kuru Meyvalar ve Tütünlerde Önemli Zarar Yapan Böcek Türlerinin Morfolojileri, Kısa Biyolojileri ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 125, Ankara. 136 s.
- Özgür, A. F., 1990. Depolanmış Ürün Zararlıları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:23, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana. s. 45-55.
- Pereira, P., C. Adler & M. Schöeller, 1998. The use of pheromone traps for monitoring *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) and detection of parasitoids in flour mills. Integrated Protection of Stored Products. Proceedings of Meeting at

- Zurich, Switzerland, 31 August-2 September, 1997. **Bulletin OILB/SROP**, **21** (3): 111-117.
- Prozell, S. & M. Schöller, 1997. Die Insektenfauna einer Grossbackerei nach Massenfrelassung von *Trichogramma evanescens* Westwood und Verzicht auf Synthetische Chemische Insektizide. **Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie**, **11** (1-6): 293-296.
- Rotundo, G., A. Cristofaro & A. Chierchia, 1995. Entomocenosi e condizioni igienico sanitarie di un molino pastificio sito nel comune di Campobasso. **Tecnica Moltaria**, **46** (5): 465-484.
- Šifner, F., J. Žďárek, I. Hrdý & L. Kalvoda, 1983. Pheromone traps for the pest management of phycitid moths. **Crop Protection**, **2** (4): 463-472.
- Šifner, F., 1995. Synantropni Zavijeci- Skudci v Zemedelstvi a Potravinarstvi. Monitorovani a Regulace Feromonovymi Pasy Ferokap EP. Studijni Informace Rostlinna Vyroba. No. 2, 40 p.
- Skovgård, H., N. Holst & P. S. Nielsen, 1999. Simulation model of the Mediterranean flour moth (Lepidoptera:Pyralidae) in Danish Flour Mills. **Environmental Entomology**, **28** (6): 1060-1066.
- Soderstrom, E. L., R. T. Hinsch, A. J. Bongers, D. G. Brandl & H. Hoogendorn, 1987. Detecting adult Phycitinae (Lepidoptera: Pyralidae) infestations in a raisin-marketing channel. **Journal of Economic Entomology**, **80** (6): 1229-1232.
- Süss, L., D. P. Locatelli & R. V. Marrone, 1996. Possibilities and limits of mass-trapping and mating disruption techniques in control of *Ephestia kuehniella* (Zell.) (Lepidoptera: Phycitidae). **Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura**, **28** (1): 77-89.
- Tarıkahya, N., 1991. Un Fabrikalarında Verimlilik Karşılaştırmaları. Milli Produktivite Yayınları: 446, Ankara, 8-22.
- Yücel, A., 1988. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde un fabrikaları ve un değirmenlerinde bulunan zararlılar ve zarar durumları üzerine ön çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, **28** (1-2): 57-77 .
- Zakladnoi, G. A., E. F. Kogteva & V. L.Vasil, 1997. In the mill without insect pests. **Zashchita i Karantin Rastenii**, **10**: 34-35.