

**Antalya’da Palmiye kırmızıböceği [*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col.:Curculionidae)]’ne karşı “Rhyfer®” feromonun etkililiği ve ergin uçuş aktivitesi**

Huriye ZEKİ<sup>1</sup>

Ahmet ÖZKAN<sup>2</sup>

**SUMMARY**

**The efficacy of “Rhyfer®” pheromone against Red palm weevil [*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col.: Curculionidae)] and adult flight activity in Antalya**

In this study, the biological efficacy of “Rhyfer®” pheromone + Scandinavian type trap for surveying and population activity studies and monitoring of adult flight activity in control of Red Palm Weevil [*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col.: Curculionidae)] causing damage on date palm and palm trees at Miracle Hotel in Antalya (Centre) in 2007-2008 has been presented.

The adults captured in ten traps with pheromone (ferrugineol) and ten traps without pheromone were recorded by counting according to their sexes per week.

First adults were captured in the traps with pheromone on April 13, 2007 and on March 7, 2008. The minimum daily temperatures in these days were above 14.3°C. The last adults were trapped on November 30, 2007 and December 26, 2008; and continued to appear until above 9.5°C of daily average temperatures.

The most adult captures were reached on June 22, and November 2, 2007; June 27, and November 7, 2008 as two peaks.

Total of 289 adults in 2007 and total of 548 adults in 2008 were captured in traps with pheromone. No adults were captured in traps without pheromone. The efficacy of “Rhyfer®” pheromone was found to be 100%.

The sex ratios (male:female) in traps with pheromone were obtained as 1/1.37 and 1/2.17 in 2007 and 2008, respectively.

The results show that “Rhyfer®” pheromone + Scandinavian type trap is a highly attractive pheromone + trap system which can attract both males and females of Red Palm Weevil; the pheromone + trap system can be used for the survey studies indicated for the

---

<sup>1</sup> Verim İnşaat Turizm Limited Şirketi, ANKARA

<sup>2</sup> Verim İnşaat Turizm Limited Şirketi, ANTALYA

Makalenin Yayın Kuruluşu’na geliş tarihi (Received): 25.06.2009

presence of the pest on palms (*Palmae/Arecaceae*) and Cycades (*Cycadaceae*); the adult flight activity for its control and monitoring population activity studies in this study.

**Key words:** Biological efficacy, palms, Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*, flight activity

## ÖZET

Bu çalışma ile, Antalya-Merkez’de Miracle Otel’inde 2007 ve 2008 yıllarında hurma ve palmyelerde zarar yapan Palmiye kırmızıböceği [*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col.:Curculionidae)]’ne karşı “Rhyfer<sup>®</sup>” feromonu+İskandinav tipi tuzak sisteminin survey, populasyon aktivitesi çalışmalarında ve mücadelesinde ergin uçuş aktivitesinin izlenmesinde biyolojik etkililiği ortaya konulmuştur.

Erginlerin doğada aktif olduğu süre boyunca 10’ar adet “Rhyfer<sup>®</sup>” feromonu (ferrugineol) içeren tuzaklarda ve feromon içermeyen aynı tip tuzaklarda haftalık aralıklarla ergin bireyler cinsiyetlerine göre sayılarak kaydedilmiştir.

Feromonlu tuzaklarda ilk erginler 2007 yılında 13 Nisan ve 2008 yılında ise 7 Mart’ta yakalanmıştır. Bu günlerde günlük minimum sıcaklık 14,3°C üzerinde olmuştur. Ergin bireyler tuzaklarda en son 30 Kasım 2007 ve 26 Aralık 2008 tarihlerinde yakalanmıştır. Günlük ortalama sıcaklığın 9,5°C üzerinde olduğu günlerde erginlerin tuzaklarda görülmeye devam ettiği belirlenmiştir.

Ergin çıkışı süresince en yüksek ergin sayısına 2007 yılında 22 Haziran ve 2 Kasım, 2008 yılında ise 27 Haziran ve 7 Kasım tarihinde olmak üzere iki tepe noktasında ulaşılmıştır.

Feromonlu tuzaklarda 2007 yılında toplam 289 adet, 2008 yılında ise 548 adet ergin yakalanmıştır. Feromon olmayan tuzaklarda ise ergin yakalanmamıştır. “Rhyfer<sup>®</sup>” feromonun etkinliğinin % 100 olduğu belirlenmiştir.

Feromonlu tuzaklarında cinsiyetler oranının (erkek: dişi) 2007 yılında 1/1.37, 2008 yılında ise 1/2.17 olduğu saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda, “Rhyfer<sup>®</sup>” feromonu içeren İskandinav tipi tuzak sisteminin, Palmiye kırmızıböceği’nin hem dişi ve hem de erkek erginlerini çekebilen etkili bir feromon+tuzak sistemi olduğu; Palmyegiller (*Palmae/Arecaceae*) ile Skaslar (*Cycadaceae*)’da zararlının varlığını ortaya koyabilmek için survey amaçlı, mücadelesinde ergin uçuş aktivitesinin izlenmesinde ve populasyon aktivitesi çalışmalarında kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Biyolojik etkinlik, Palmiye, Palmiye kırmızıböceği, *Rhynchophorus ferrugineus*, uçuş aktivitesi

## GİRİŞ

Palmiye kırmızıböceği [*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col.:Curculionidae)], dünyada ilk defa 1980'li yılların ortalarında Arap Yarımadasında bulunmuş ve hızla yayılmaya devam etmiştir. Zararlı, günümüzde Güney Asya, Malezya, Kuzey Afrika ve hatta Güney Avrupa'da yaygın olarak bulunmaktadır. Bulaşık ülke sayısı devamlı artış göstermektedir.

Palmiye kırmızıböceği, Türkiye'de ilk defa 2005 yılında Akdeniz Bölgesi'nde Mersin'de hurma (*Phoenix dactylifera* L.) ağaçlarında saptanmıştır (Karut ve Kazak 2005). Bozkurt ve Zeki (2007), palmiye ağaçlarında zararlı olan Palmiye kırmızıböceği'nin Türkiye'deki yayılışının belirlenmesi amacıyla yürütülen survey çalışmalarında İskandinav tipi 3 hunili funnel tuzak ve cezpedici (Ferrugineol: (4S, 5S)-4-methyl-5-nonanol) kapsüllerinin kullanıldığını, bu çalışma sonucunda 2006 yılında Türkiye'deki 3 ilde Palmiye kırmızıböceği erginlerinin feromon tuzaklarında yakalandığını bildirmektedirler. Survey çalışmaları sonucunda bu zararlının Adana, Antalya, Muğla, İzmir ve İstanbul illerinde varlığı belirlenmiştir (Anonim 2008). Dünyada önemli karantina zararlısı olarak kabul edilmiş olan bu zararlının daha fazla yayılmasını ve bulaşmasını engellemek için Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından önlemler alınmaya devam edilmektedir.

Palmiye kırmızıböceği hurma, palmiye vb. palmyegiller (Palmae/Arecaceae) familyasına ait bitkiler ile Skaslar (Cycadaceae)'da çok önemli zararlara yol açabilmektedir. Zararlının erginleri için genç veya yaralanmış palmyeler çekici gelmekte ve yumurtalarını buralara bırakmaktadır. Larvaları ağacın uç tomurcuğu veya gövdesi içerisinde yumuşak bitki dokularında tüneller açarak beslenirler. Ağaçlar şiddetli bir şekilde bulaşık olduğunda zayıflar, tüm yaprakları kahverengileşerek kurur, ağacın gövdesi veya tacı kırılır ve ağaç sonunda ölür. Palmiye kırmızıböceği larvaları gövde içinde tünel açarak zarar vermesi nedeniyle, böceğin varlığı ancak çok geç bir devrede ağacın ölümü ile belirlenebilmektedir. Bu nedenle, bu zararlının mücadelesinde alışlagelmiş mücadele metotlarından biri olan kimyasal mücadele, yeterince etkili olamamaktadır. Böylece çok yüksek maliyetlerle tesis edilen ağaçlar bir anda yok olmaktadır.

Almanya'da üretici firma Trifolio-M GmbH'e ait olan "Rhyfer®" ticari isimli feromon<sup>1</sup>, Dünyada birçok ülkede özellikle hurma ve palmiye plantasyonlarında zararlı olan Palmiye kırmızıböceğinin mücadelesinde, zararlının varlığını belirlemek için yapılan surveylerinde izleme ve zararlının baskı altında tutulması için kitle yakalama amacıyla kullanılmaktadır.

---

<sup>1</sup> TRIPHERON® Pheromone Trap Systems - The ultimate tool to control the Red Palm Weevil in palm plantations, [http://www.trifolio-m.de/Trifolio-M\\_GmbH/trifolio-m\\_gmbh.html](http://www.trifolio-m.de/Trifolio-M_GmbH/trifolio-m_gmbh.html) (Erişim tarihi: 10.06.2009)

Palmye kırmızıböceği erkek ergin bireyleri, zarar görmüş ağaçlar üzerinde dişi bireyler ile bir araya gelebilmek için “Ferrugineol” olarak isimlendirilmiş olan bir feromon üretmektedir. Yoğun bilimsel çalışmalar sonucunda, ana bileşim olan bu feromona ayrıca bitki dokusunun da ilave edilmesi ile elde edilen “Rhyfer®” isimli feromon sayesinde cezbedici +feromon şeklinde etkili bir tuzak sistemi geliştirilmiştir. Sinerjist (etkiyi arttırıcı) olarak bilinen bu özel madde sayesinde bu ürün diğer ürünlerden daha üstün duruma getirilmiştir. Bu sinerjist, esas olarak bitki dokusu içerdiği için bu feromona diğer ürünlerde olduğu gibi ekstra bitki dokusu ilavesine gerek duyulmamaktadır. Yani gerekli tüm bileşenler bir dispenser paketi içinde bir araya getirilmiş durumdadır. Bu da üreticiler için kolaylık sağlamıştır. Bu feromonla tuzaklamanın rutin bir şekilde yapıldığı yerlerde bu zararlıya karşı kullanılan kimyasal insektisit miktarı gittikçe azalmakta, hatta bir süre sonra kullanılmamaktadır.

Bu zararlı böcek türünün larvalarının gövde içerisinde bulunması, zararının erken dönemde varlığının saptanmasını güçleştirmektedir. Zararının varlığı, ağaçlarda çok ağır zarar oluşturduktan sonra ortaya çıkmaktadır. Bu konuda feromon tuzaklar, zararlı saldırısını önceden belirlemede etkili bir uyarı aracı olarak görev yapabilmektedir (Oehlsclager 1994’e atfen Kehat 1999).

Bu çalışma, Ülkemizde Palmyegiller familyasına ait bitkiler ile Skaslar’da önemli zararlara neden olan ve ayrıca karantina zararlısı olarak bilinen Palmye kırmızıböceği’ne karşı “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzak sisteminin yakalama etkinliğini ve ergin uçuş aktivitesini araştırmak amacıyla 2007 ve 2008 yıllarında Antalya Merkez (Lara yöresi)’de yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2007 ve 2008 yıllarında Palmye kırmızıböceği ile bulaşık olduğu bilinen hurma ve palmye ağaçlarının bulunduğu, Antalya-Merkez (Lara yöresi)’de Miracle Oteli’nin 10 hektar alanı kapsayan bahçesinde kurulmuştur. Bu alanda 60-65 yaşlarında 229 adet hurma (*Phoenix dactylifera* L.) ve 30 yaşında 100 adet palmye (*Washingtonia robusta* H. Wendl.) ağacı bulunmaktadır.

Deneme süresince böceğin tüm biyolojik dönemleri saptanmıştır. Bu denemede ergin böcekler değerlendirilmiştir.

Denemede kullanılan “Rhyfer®” isimli feromona ait bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir.

Deneme, eş yapma deneme desenine göre 10 tekrarlı olarak kurulmuştur. Denemede “Rhyfer®” isimli feromon +İskandinav tipi üç hunili tuzak ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzak olmak üzere 2 karakter kullanılmıştır. Karşılaştırma karakteri olmadığı için, deneme karakterinin feromonu alınarak, tuzak gövdesi karşılaştırma karakteri (şahit) olarak kabul edilmiştir. Yan yana 2 ağaç bir tekerrür olarak alınmıştır. Tuzakların 1 hat üzerinde ardışık olarak yer

alması (A-B, B-A, A-B şeklinde) ve tuzaklar arasında 10-15 metre mesafe olması sağlanmıştır.

**ÇİZELGE 1.** 2007 yılında Antalya-Merkez’de Palmiye kırmızıböceği’ne karşı kullanılan feromona ait bilgiler

Feromonun Ticari Adı	Firması	Formülasyon şekli	Etkili Madde	
			Adları ve Oranları (%)	Miktarı/Dispenser
Rhyfer®	İthalatçı firma: Verim İnşaat Turizm Limited Şirketi Üretici firma: Trifolio GmbH	Granül	4-Methyl-5-nonanol, (%3.09)	198 mg
			4-Methyl-5-nonanone, (%0.35)	22 mg

Tuzaklar, ağaçların hâkim rüzgâr yönüne 2007 ve 2008 yıllarında 1 Mart’ta asılmıştır. Tuzaklar gövdeler üzerine yerden 1.5-2 m yüksekliğe asılmıştır. Örneklere 2007 yılı çalışmasında 14 Aralık, 2008 yılı çalışmasında 9 Ocak 2009 tarihine kadar devam edilmiştir. Tuzaklarda Mart ayı başından itibaren ilk ergin yakalananlara kadar haftada iki kez, ilk ergin yakalandıktan sonra tuzaklarda ergin görülmeinceye kadar her hafta incelenmiştir. Tuzaklarda yakalanan erkek ve dişi ergin sayısı ayrı ayrı kaydedilmiştir. Tuzaklara yeni feromonlar, prospektüsünde belirtildiği gibi 10-15 haftada bir ilave edilmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında tuzaklara sırasıyla ikinci feromon 08.06.2007 ve 06.06.2008, üçüncü feromon 31.08.07 ve 29.08.2008 tarihlerinde eklenmiştir.

Denemede karşılaştırma karakteri olarak şahit (feromonsuz İskandinav tipi üç hunili tuzak) kullanıldığı için, deneme süresince feromon içeren tuzakta yakalanan birey sayısı, her iki tuzakta yakalanan toplam birey sayısına bölünerek aşağıda verilen formül yardımıyla yüzde kıyaslamalı tuzak etkisi (Relative Trap Efficacy) bulunmuştur<sup>1</sup>.

$$\text{Tuzak etkinliği (\%)} = \frac{\text{Deneme tuzağında yakalanan toplam birey adedi}}{\text{Deneme+Şahit tuzakta yakalanan toplam birey adedi}} \times 100$$

Tuzak etkinliği % 90 ve üzerinde bulunan tuzak etkili kabul edilmiştir.

## SONUÇLAR

Antalya-Merkez (Lara)’de Miracle otelinde hurma ve palmyelerde zarar yapan Palmiye kırmızıböceğine karşı kullanılan “Rhyfer®” ticari isimli feromonunun biyolojik etkililiğini ve zararlının ergin uçuş aktivitesini belirlemek amacıyla zararlı erginlerinin doğada görüldüğü süre boyunca 2007 ve 2008 yıllarında

<sup>1</sup> Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları / 2009. <http://www.tagem.gov.tr>

yürütülen denemelerde, “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzakta yakalanan dişi, erkek ve toplam olarak ergin sayım sonuçları Çizelge 2 ve 3’de verilmiştir. Feromon içermeyen tuzaklarda ise Palmiye kırmızıböceği ergini yakalanmamıştır.

**ÇİZELGE 2.** 2007 Yılında Antalya-Merkez’de Palmiye kırmızıböceği’ne karşı kullanılan 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin uçuş süresince yakalanan ergin birey sayıları

Günler	Yakalanan ergin adedi/tuzak																Toplam							
	Tekerrür No (Tuzak No)																							
	1		2		3		4		5		6		7		8			9		10				
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E			
13.04.07																							1	
20.04.07	1																						1	2
27.04.07																								1
04.05.07																								2
11.05.07																								9
18.05.07																								7
25.05.07																								7
01.06.07	1	1																						8
08.06.07																								8
15.06.07																								12
22.06.07	1	1	3	1																				22
29.06.07	1		1																					14
06.07.07			1	1	1																			5
13.07.07																								5
20.07.07																								3
27.07.07	1																							6
03.08.07																								3
10.08.07																								4
17.08.07	1	1																						5
24.08.07	1																							6
31.08.07	1																							3
07.09.07	1																							6
14.09.07	1																							8
21.09.07	2																							12
28.09.07	1																							13
05.10.07	2	1																						7
12.10.07	1	2	1	1																				14
19.10.07	2	2																						15
26.10.07	5	3	1	1	1	3	2	1																24
02.11.07	6	1																						32
09.11.07	1																							9
16.11.07																								2
23.11.07	4																							12
30.11.07																								2

D: Dişi; E:Erkek

**ÇİZELGE 3.** 2008 Yılında Antalya-Merkez’de Palmiye kırmızıböceği’ne karşı kullanılan 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin uçuş süresince yakalanan ergin birey sayıları

Günler	Yakalanan ergin adedi/ tuzak																				Toplam	
	Tekerrür No (Tuzak No)																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	
07.03.08																1						1
14.03.08																						0
21.03.08																		1				1
28.03.08	2					1	1					1	1		2	2	4		2	1		17
04.04.08																				1		1
11.04.08																						0
18.04.08	1							1				1			1					1	1	6
25.04.08									1						1							2
02.05.08					1																	1
09.05.08							1	1	5	1	1									1	1	11
16.05.08					1								1					1	1		1	5
23.05.08	1											1	1		1	1		2	3	2		12
30.05.08									1			1			1	1			1	1		6
06.06.08	2	1			1	2			1			1			1	6				1		16
13.06.08			1		1		1							1				1	2			7
20.06.08			1		2	1							2		2	5	1	2				16
27.06.08		2		1	2	2			1			1	1		2	1	2	1	2		1	19
04.07.08								1	1			1									3	6
11.07.08	1				1			1							1		1	3				8
18.07.08	1						1		2	1			1			1						7
25.07.08			1			1	1		2			1	4		2				2	3		17
01.08.08							2		1				2			2						7
08.08.08				1	1			1	1	2	1		2									9
15.08.08	1	2				1			3		2		1		2	1			5			18
22.08.08	1		1						1				1	1	1							6
29.08.08	1		2	1		1			5	2	1		2	1	3		2		1	2		24
05.09.08	2	1	1		1				3		1		1		1					1	1	12
12.09.08	2		1	1						1							1		1	1		8
19.09.08			1		2	1					1		2	1						4		12
26.09.08	2		2							1						1						6
03.10.08	4	3	3	2	2		1		1				1		1	1	1	1	2	2		25
10.10.08		1	1		1		1		2													6
17.10.08	1	2					1	2					2			2	2	1	3			16
24.10.08	2	3	3	3		1	2	1	1	1	1	1			1		3	1	7			31
31.10.08			3	1	1	2	3		1		2		1	1	2		1		2	1		21
07.11.08	5	1	4	2	6	5	3		1		4	4	7	5	8	1	4		6	4		70
21.11.08			1	1					1										1			4
28.11.08	2		2	1	5	1	2		1			4		5	4	4		3				34
05.12.08	1	1					1				2		4		1		1	1	1			13
12.12.08		2	2		1	1	3			2	2		3	2	1	1						20
19.12.08	1		1	2	1		1		1	1	1	1	2	2	4		1	1				20
26.12.08			1	1								1					4					7

D: Dişi, E:Erkek

Antalya-Merkez’de 2007 ve 2008 yıllarında hurma ve palmyelerde zarar yapan Palmiye kırmızıböceğine karşı kullanılan “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda yakalanan tuzak başına ortalama dişi, erkek ergin sayım sonuçları sırasıyla Çizelge 4 ve 5’de; ergin bireylerin mevsimsel populasyon dalgalanmaları Şekil 1 ve 2’de verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, Antalya-Merkez’de 2007 yılında tuzaklarda ilk erginler 13 Nisan’da yakalanmıştır. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklık 19°C (min. 14.3°C-mak. 25.2°C) olmuştur. Tuzaklarda en son erginler 30 Kasım’da saptanmıştır. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklık 15.4°C (12.1°C-17.9°C) olmuştur. Ergin uçuşu süresince toplam (dişi+erkek) ergin sayısı 22 Haziran’da 22 adet ergin/10 tuzak ve 2 Kasım’da 32 ergin/10 tuzak ile en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu tarihlerde günlük ortalama sıcaklık sırasıyla 30.2°C (min. 26.7°C-mak. 37.6°C) ve 20.7 °C (min. 18°C.2 mak. 24.4°C) olmuştur.

Feromon tuzaklarında 2007 Yılında 13 Nisan - 30 Kasım tarihleri arasında 221 gün (33 hafta) boyunca ergin çıkışı devam etmiş olup, bu süre içinde toplam 289 adet ergin böcek yakalanmıştır. Bu sürede tuzak başına haftada 0.88 adet ergin (0.88 adet ergin/hafta/tuzak) kaydedilmiştir.

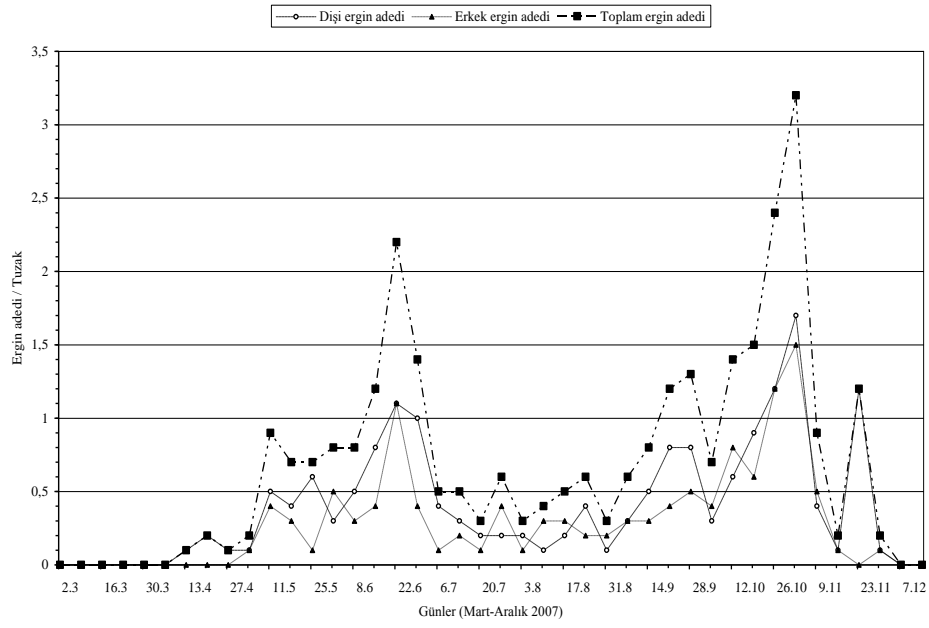
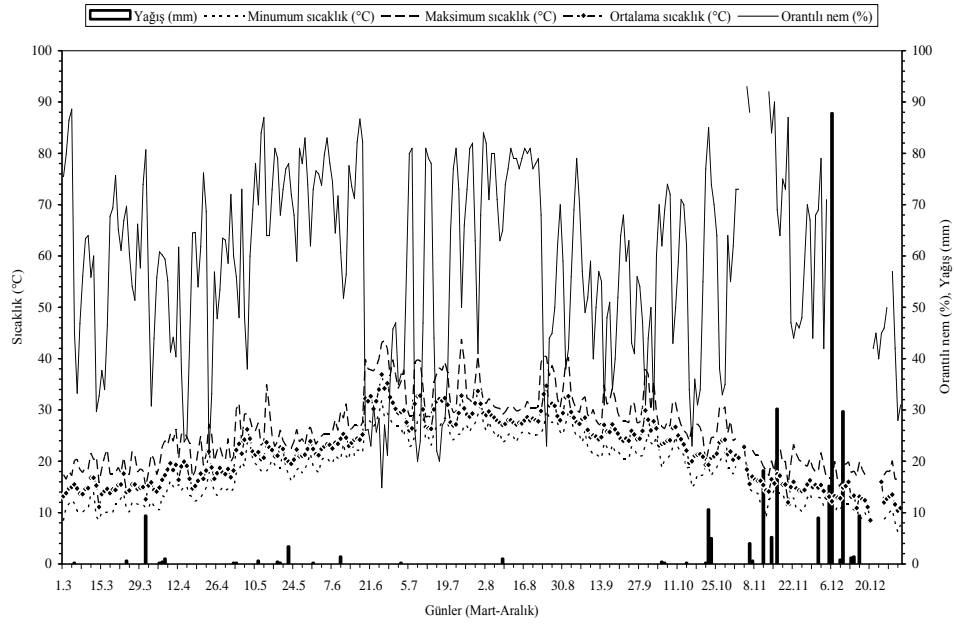
Şekil 2 incelendiğinde, 2008 yılında Antalya-Merkez’de tuzaklarda ilk erginlerin 7 Mart’ta yakalandığı görülmektedir. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklığın 18.5°C (min. 14.4°C-mak. 24.0°C)’dir. Tuzaklarda en son erginler 26 Aralık’ta tespit edilmiştir. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklık 9.5°C (min. 5.8°C-mak. 15.2°C) olmuştur. Aynı yıl ergin uçuş süresince tuzaklarda en çok ergin sayısına 27 Haziran (19 ergin/10 tuzak) ve 7 Kasım (70 ergin/10 tuzak) tarihlerinde ulaşılmıştır. Bu tarihlerde günlük ortalama sıcaklık sırasıyla 28.5°C (min. 25.3°C-mak. 32.9°C) ve 19.5°C (min. 15.8°C mak. 24.1°C) olmuştur.

Feromon tuzaklarında 2008 Yılında 7 Mart - 26 Aralık tarihleri arasında 287 gün (41 hafta) süresince ergin çıkışı görülmüş olup, bu süre boyunca toplam 548 adet ergin yakalanmıştır. Bu sürede tuzak başına haftada 1,34 adet ergin (1,34 adet ergin/hafta/tuzak) yakalanmıştır.



**ÇİZELGE 4.** 2007 Yılında Antalya-Merkez’de “Rhyfer” feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarında yakalanan ortalama Palmiye kırmızıböceği ergin birey sayıları.

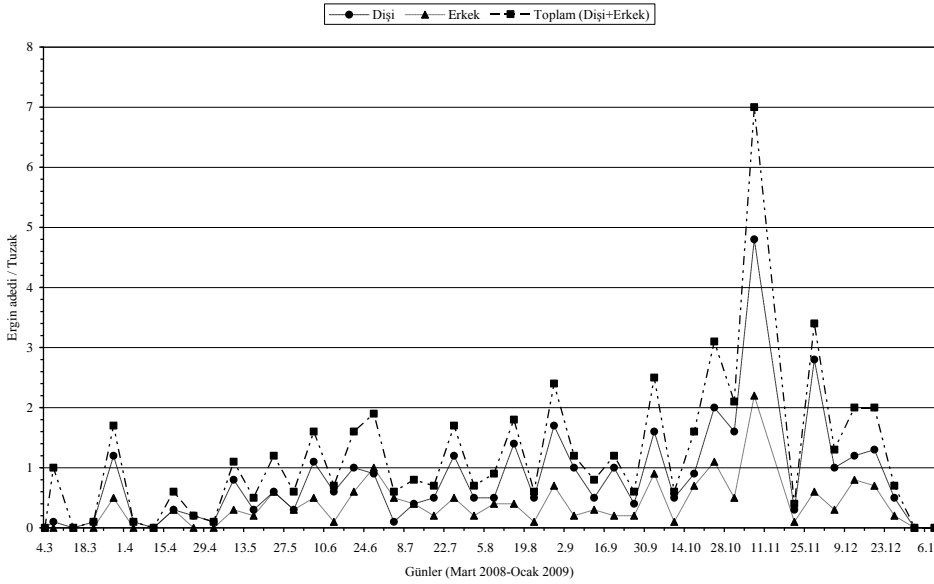
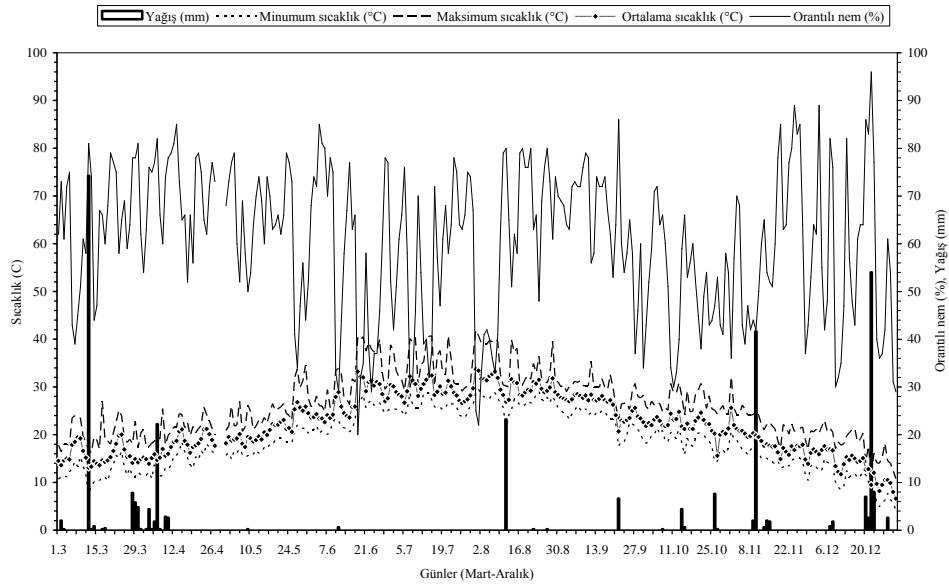
Günler	Feromonlu tuzakta yakalanan ergin adedi/10 tuzak		
	Dişi	Erkek	Toplam
13.04.07	0,1	0	0,1
20.04.07	0,2	0	0,2
27.04.07	0,1	0	0,1
04.05.07	0,1	0,1	0,2
11.05.07	0,5	0,4	0,9
18.05.07	0,4	0,3	0,7
25.05.07	0,6	0,1	0,7
01.06.07	0,3	0,5	0,8
08.06.07	0,5	0,3	0,8
15.06.07	0,8	0,4	1,2
22.06.07	1,1	1,1	2,2
29.06.07	1,0	0,4	1,4
06.07.07	0,4	0,1	0,5
13.07.07	0,3	0,2	0,5
20.07.07	0,2	0,1	0,3
27.07.07	0,2	0,4	0,6
03.08.07	0,2	0,1	0,3
10.08.07	0,1	0,3	0,4
17.08.07	0,2	0,3	0,5
24.08.07	0,4	0,2	0,6
31.08.07	0,1	0,2	0,3
07.09.07	0,3	0,3	0,6
14.09.07	0,5	0,3	0,8
21.09.07	0,8	0,4	1,2
28.09.07	0,8	0,5	1,3
05.10.07	0,3	0,4	0,7
12.10.07	0,6	0,8	1,4
19.10.07	0,9	0,6	1,5
26.10.07	1,2	1,2	2,4
02.11.07	1,7	1,5	3,2
09.11.07	0,4	0,5	0,9
16.11.07	0,1	0,1	0,2
23.11.07	1,2	0	1,2
30.11.07	0,1	0,1	0,2
<b>Toplam</b>	16,7	12,2	28,9



ŞEKİL 1. Antalya-Merkez’de 2007 yılında iklimsel değerlere göre “Rhyfel®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarında yakalanan Palmiye kırmızıböceği ergin birey sayıları.

**ÇİZELGE 5.** 2008 Yılında Antalya-Merkez’de “Rhyfer” feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarında yakalanan ortalama Palmiye kırmızıböceği ergin birey sayıları

Günler	Feromonlu tuzakta yakalanan ergin adedi/10 tuzak		
	Dişi	Erkek	Toplam
07.03.08	0,1	0	0,1
14.03.08	0	0	0
21.03.08	0,1	0	0,1
28.03.08	1,2	0,5	1,7
04.04.08	0,1	0	0,1
11.04.08	0	0	0
18.04.08	0,3	0,3	0,6
25.04.08	0,2	0	0,2
02.05.08	0,1	0	0,1
09.05.08	0,8	0,3	1,1
16.05.08	0,3	0,2	0,5
23.05.08	0,6	0,6	1,2
30.05.08	0,3	0,3	0,6
06.06.08	1,1	0,5	1,6
13.06.08	0,6	0,1	0,7
20.06.08	1,0	0,6	1,6
27.06.08	0,9	1,0	1,9
04.07.08	0,1	0,5	0,6
11.07.08	0,4	0,4	0,8
18.07.08	0,5	0,2	0,7
25.07.08	1,2	0,5	1,7
01.08.08	0,5	0,2	0,7
08.08.08	0,5	0,4	0,9
15.08.08	1,4	0,4	1,8
22.08.08	0,5	0,1	0,6
29.08.08	1,7	0,7	2,4
05.09.08	1,0	0,2	1,2
12.09.08	0,5	0,3	0,8
19.09.08	1,0	0,2	1,2
26.09.08	0,4	0,2	0,6
03.10.08	1,6	0,9	2,5
10.10.08	0,5	0,1	0,6
17.10.08	0,9	0,7	1,6
24.10.08	2,0	1,1	3,1
31.10.08	1,6	0,5	2,1
07.11.08	4,8	2,2	7,0
21.11.08	0,3	0,1	0,4
28.11.08	2,8	0,6	3,4
05.12.08	1,0	0,3	1,3
12.12.08	1,2	0,8	2,0
19.12.08	1,3	0,7	2,0
26.12.08	0,5	0,2	0,7
<b>Toplam</b>	37,5	17,3	54,8



ŞEKİL 2. Antalya-Merkez’de 2008 yılında iklimsel değerlere göre “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarında yakalanan Palmiye kırmızıböceği ergin birey sayıları.

Antalya-Merkez’de 2007 yılında Palmiye kırmızıböceğine karşı kullanılan 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzak ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin çıkış süresince yakalanan ergin birey sayıları Çizelge 6’da verilmiştir.

**ÇİZELGE 6.** 2007 Yılında Antalya-Merkez’de 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon+İskandinav tipi üç hunili tuzak ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin çıkış süresince yakalanan Palmiye kırmızıböceği ergin birey sayıları

Tekerrür No (Tuzak No)	Feromonlu tuzak			Feromonsuz tuzak
	Dişi ergin adedi	Erkek ergin adedi	Toplam ergin adedi	Toplam ergin adedi
1	29	16	45	0
2	10	15	25	0
3	9	11	20	0
4	19	7	26	0
5	13	13	26	0
6	13	12	25	0
7	17	8	25	0
8	21	15	36	0
9	21	10	31	0
10	15	15	30	0
<b>Toplam</b>	167	122	289	0

Doğada erginlerin görüldüğü süre boyunca 2007 yılında “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili 10 adet tuzaklarda toplam (dişi+erkek) 289 adet ergin böcek yakalanmıştır. Feromon içermeyen tuzakta ise hiç ergin yakalanmamıştır (Çizelge 6). Böylelikle “Rhyfer®” isimli feromonun Palmiye kırmızıböceği’nin ergin böceklerini yakalamadaki etkinliği %100 olmuştur.

Antalya-Merkez’de 2008 yılında Palmiye kırmızıböceğine karşı kullanılan 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzak ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin çıkış süresince yakalanan ergin birey sayıları Çizelge 7’de verilmiştir.

**ÇİZELGE 7.** 2008 Yılında Antalya-Merkez’de Palmiye kırmızıböceği’ne karşı kullanılan 10 adet “Rhyfer®” isimli feromon+İskandinav tipi üç hunili tuzak ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzakta ergin çıkış süresince yakalanan ergin birey sayıları

Tekerrür No (Tuzak No)	Feromonlu tuzak			Feromonsuz tuzak
	Dişi ergin adedi	Erkek ergin adedi	Toplam ergin adedi	Toplam ergin adedi
1	37	19	56	0
2	32	17	49	0
3	30	20	50	0
4	25	9	34	0
5	36	13	49	0
6	23	13	36	0
7	51	20	71	0
8	40	21	61	0
9	50	14	64	0
10	51	27	78	0
<b>Toplam</b>	375	173	548	0

Doğada erginlerin görüldüğü süre boyunca 2008 yılında “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili 10 adet tuzakta toplam (dişi+erkek) 548 adet ergin böcek yakalanmıştır. Feromon içermeyen tuzakta ise hiç ergin yakalanmamıştır (Çizelge 7). Böylelikle “Rhyfer®” isimli feromonun Palmiye kırmızıböceği’nin ergin böceklerini yakalamadaki etkinliği %100 olmuştur.

Antalya-Merkez’de 2007 ve 2008 yıllarında “Rhyfer®” isimli feromon içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda yakalanan toplam Palmiye kırmızıböceği dişi, erkek sayıları ile cinsiyetler oranları (erkek: dişi) Çizelge 8’de verilmiştir.

**ÇİZELGE 8.** Antalya-Merkez’de “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda 2007 ve 2008 yıllarında yakalanan Palmiye kırmızıböceği dişi, erkek ergin sayıları (adet/10 tuzak) ile cinsiyet oranları (erkek:dişi)

Yıl	Dişi ergin adedi	Erkek ergin adedi	Toplam ergin adedi	Cinsiyet oranı (erkek/dişi)
2007	167	122	289	1 / 1.37
2008	375	173	548	1 / 2.17

Çizelge 8’de görüldüğü gibi 2007 yılında Antalya-Merkez’de “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda 167 adet dişi ve 122 adet erkek ergin olmak üzere toplam 289 adet ergin yakalanmıştır. Cinsiyet oranının (erkek/dişi) 1/1.37 olduğu tespit edilmiştir.

2008 yılında aynı yerde 10 adet “Rhyfer®” feromonu içeren İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda ergin çıkış süresince 375 adet dişi ve 173 adet erkek ergin olmak üzere toplam 548 adet ergin yakalanmıştır. Bu değerler esas alınarak yapılan değerlendirmede, erginlerde cinsiyet oranının (erkek/dişi), 1/2.17 olduğu bulunmuştur (Çizelge 8).

Tuzak sayımları sırasında hedeflenmeyen organizmalara (diğer zararlılar ve faydalılar) rastlanılmamıştır.

## TARTIŞMA VE KANI

2007 ve 2008 yıllarında Antalya-Merkez (Lara yöresi)’de Miracle Otel’inin bahçesinde hurma ve palmyelerde zarar yapan Palmiye kırmızıböceği’nin “Rhyfer®” feromonu+İskandinav tipi üç hunili tuzak sisteminin zararlının erginlerini çekip çekmediğini, surveylerinde ve mücadelesinde veya populasyon aktivitesi çalışmalarında ergin çıkış seyrinin izlenmesinde monitör olarak biyolojik etkililiğini ve zararlının ergin uçuş aktivitesini ortaya koymak amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Doğada erginlerin aktif olduğu süre boyunca 10’ar adet “Rhyfer®” feromonu+İskandinav tipi üç hunili tuzakta ve feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzakta haftada bir erginler cinsiyetlerine göre sayılarak kaydedilmiştir (Çizelge 2, 3, 4 ve 5; Şekil 1 ve 2).

2007 Yılında Antalya-Merkez’de feromonlu tuzaklarda ilk erginlerin 13 Nisan ve 2008 yılında ise 7 Mart’ta yakalandığı belirlenmiştir. İlk erginlerin tuzakta yakalandığı bu tarihlerde günlük ortalama sıcaklık 2007 yılında 19°C (14.3°C -25.2°C) ve 2008 yılında 18.5°C (14.4°C-24.0°C) olmuştur (Çizelge 2, 3, 4 ve 5; Şekil 1 ve 2). Bu veriler, bu zararlının erginlerinin günlük ortalama sıcaklığın 18.5°C ve min. sıcaklığın 14.3°C’nin üzerinde olan günlerde doğada görülmeye başladığını göstermektedir. Kehat (1999), feromonlu tuzaklarla Palmiye kırmızıböceğinin varlığının olup olmadığını belirlemek için yaptıkları çalışmada, Filistin’de Eriha’da 21 Nisan-5 Mayıs; Ürdün’de Ürdün Vadisinde Mayıs başında ve İsrail’de Ürdün Vadisinin İsrail’e bakan tarafında 14 Mayıs-2 Haziran’da erginlere rastladıklarını bildirmektedir. El Garhy (1996), Palmiye kırmızıböceğinin gelişme eşiğinin 12-14°C arasında olduğunu kaydetmektedir. Bu bildirişlerin, bizim bulgularımızla paralel olduğu görülmektedir.

Antalya-Merkez’de 2007 ve 2008 yıllarında tuzaklarda en son erginler sırasıyla 30 Kasım ve 26 Aralık’ta saptanmıştır. Bu tarihlerde günlük ortalama sıcaklık sırasıyla 15.4°C (12.1°C-17.9°C) ve 9.5°C (5.8°C-15.2°C) olmuştur. El-Garhy (1996), *R.ferrugineus*’un gelişme eşiğinin 12-14°C olduğunu ve Mısır’da günlük ortalama sıcaklığının 14°C’nin altına düştüğü sadece Aralık ve Ocak aylarında çok az sayıda ergin yakalandığını bildirmektedir.

Antalya-Merkez’de ergin çıkışı süresince en yüksek ergin sayısına 2007 yılında 22 Haziran (22 adet ergin/10 tuzak) ve 2 Kasım (32 ergin/10 tuzak)’da; 2008 yılında ise 27 Haziran (19 ergin/10 tuzak) ve 7 Kasım (70 ergin/10 tuzak)’da ulaşılmıştır (Çizelge 4 ve 5; Şekil 1 ve 2). Vidyasagar ve ark. (2000), Suudi Arabistan’da Palmiye kırmızıböceğinin tuzaklarda en yüksek ergin sayılarının kış mevsiminden hemen sonra Nisan-Mayıs ve kışa başlamadan hemen önce Ekim-Kasım aylarında yakalandığını bildirmişlerdir. Kaakeh ve ark. (2001), 1998-2000 yıllarında Birleşik Arap Emirlikleri’nde yürüttükleri çalışmada, Palmiye kırmızıböceği erginlerinin en yüksek sayıya iki kez ulaştığını, bunlardan birincisinin Mart ayı başında başlayarak Mayıs ayı ortasında sona erdiğini, ikincisinin ise Eylül ayı ortasında başlayarak Aralık ayı sonunda sona erdiğini bildirmektedir. El Garhy (1996), Mısır’da feromon+besin tuzaklarında Palmiye kırmızıböceği erginlerinin ılık geçen yaz aylarında, serin geçen kış aylarına göre çok fazla sayıda yakalandığını; günlük ortalama sıcaklığın 14°C’nin altında olduğu Aralık ve Ocak aylarında tuzaklarda çok az sayıda ergin yakalandığını; tuzaklarda ergin yakalanma oranının havaların ılımaya başladığı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında en yüksek seviyede olduğunu ve bu durumun muhtemelen serin geçen kış aylarında böcek gelişmesinin yavaşlaması ve döl verecek olan erginlerin çıkışı ile ilgili olduğunu kaydetmektedir. Bizim bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçların, bu kayıtlarla uyumlu olduğu görülmektedir.

Antalya-Merkez’de 10 adet “Rhyfer<sup>®</sup>” feromonu + İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda 2007 yılında ergin çıkışı süresince toplam 167 adet dişi ve 122 adet erkek ergin olmak üzere toplam 289 adet ergin 2008 yılında ise 375 adet dişi

ve 173 adet erkek ergin olmak üzere toplam 548 adet ergin yakalandığı belirlenmiştir. Feromonu olmayan İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda ise ergin yakalanmamıştır (Çizelge 6 ve 7). Bu veriler esas alınarak yapılan değerlendirmede, “Rhyfer®” isimli feromonun etkinliği % 100 olduğu belirlenmiştir. Tuzak etkinliği % 90 üzerinde olduğu için söz konusu feromonun etkili olduğu ortaya konmuştur.

Antalya-Merkez’de 2007 Yılında ergin çıkışı 13 Nisan - 30 Kasım tarihleri arasında 221 gün (33 hafta) boyunca devam etmiş olup, bu sürede tuzak başına haftada 0.88 adet ergin (0.88 adet ergin/hafta/tuzak); 2008 yılında ise ergin çıkışı 7 Mart - 26 Aralık tarihleri arasında 287 gün (41 hafta) görülmüş olup, bu sürede tuzak başına haftada 1.34 adet ergin (1.34 ergin/hafta/tuzak) yakalandığı ortaya konmuştur. Bu değer, “Rhyfer®” feromonunun Palmiye kırmızıböceği erginlerini yakalamada önemli rolünün olduğunu göstermektedir. Gunnawardena ve Badarage (1995), Palmiye kırmızıböceği’nin tuzaklarda yakalamanın 0.85 adet ergin/gün/tuzak olmak üzere yüksek sayıda olduğunu ve toplanma feromonlarının izleme ve kitlesel yakalamada etkili bir araç olduğunu bildirmektedirler.

Kehat (1999), Oehlsclager (1994)’e atfen, Palmiye kırmızıböceği larvaları gövde içinde gizli olarak bulunduğu zararlının ancak çok ağır zarar oluşturduktan sonra varlığının saptanabildiği bu nedenle feromon tuzakların Palmiye kırmızıböceğinin zarar oluşturmadan erken dönemde varlığını belirlemede yardımcı olabilecek etkili bir uyarı aracı olarak görev yaptığını bildirmektedir. Kehat (1999), İsrail, Filistin ve Ürdün’de zararlının varlığını bu feromon tuzaklar sayesinde zararlı yayılmaya başlamadan önce erken dönemde belirlediklerini ve böylece bu ülkelerdeki Bitki Koruma teşkilatlarının zararlının sınırlı olarak bulunduğu belirlenmiş olan alanlarda zararlıyı hemen kontrol altına almak için gerekli tüm önlemleri alabildiklerini kaydetmektedir.

Antalya-Merkez’de 2007 ve 2008 yıllarında ergin çıkış süresince 10 adet “Rhyfer®” feromonu+İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda yakalanan Palmiye kırmızıböceği erginlerinde cinsiyetler oranının (erkek/dişi) 1/1.37 ve 1 / 2.17 olduğu saptanmıştır (Çizelge 8). Elde edilen bu veriler, bu oranın dişi lehine olduğunu göstermektedir. Abraham ve ark. (2001), Anonymous (1998)’e göre feromon tuzaklarda yakalanan Palmiye kırmızıböceği erginlerinde eşey oranının 1:2.7 olarak belirlediklerini ve bu oranın dişiler lehine olduğunu kaydetmektedir. El-Garhy (1996), Mısır’da feromon/besin tuzaklarında yakalanan Palmiye kırmızıböceği dişi ergin sayısının, erkek ergin sayısının iki katı olduğunu bildirmektedir. Abraham ve ark. (2001) ve Faleiro ve ark. (2003), Palmiye kırmızıböceği mücadelesinde, feromon tuzaklarda yakalanan erginlerde eşey oranının dişi lehine olmasının önemli unsur olduğunu kaydetmektedir. Aynı çalışmada hurma alanlarında bu feromon tuzaklarda genç ve henüz yeni yumurta bırakma olgunluğuna gelmiş olan dişi erginlerin çoğunlukla yakalanmış olduğunu; feromon tuzakların bu özelliğinin zararlı populasyon yoğunluğunu baskı altına alınmasında yardımcı olabileceğini vurgulamaktadır. Feromon tuzaklarda Palmiye



kırmızıböceğinin özellikle dişi ergin bireylerinin daha fazla sayıda yakalanması, zararının bu tuzaklarla yapılacak kitlesel mücadele uygulamalarında da başarı şansının yüksek olacağını göstermektedir.

Bu çalışma sonucunda, Türkiye’de denemeye alınan ve yüksek etki veren “Rhyfer®” ticari isimli feromon + İskandinav tipi üç hunili tuzak sisteminin, Palmiye kırmızıböceği’nin dişi ve erkek erginlerini çekebilen etkili bir feromon+tuzak sistemi olduğu; zararının hurma, palmiye vb. Palmiyegiller (*Palmae/Arecaceae*) familyasına ait bitkiler ile Skaslar (*Cycadaceae*)’da bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla survey çalışmalarında ve mücadelesinde veya popülasyon aktivitesi çalışmalarında ergin çıkış seyrinin izlenmesinde monitör amaçlı olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmada deneme yerinin sağlanması, tuzakların yerleştirilmesi ve uzun süreli olan bu denememizin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde yardım ve desteklerini gördüğümüz otel yetkililerine ve özellikle Antalya-Miracle Otel’i Bahçe Şefi, Hüseyin DEĞİRMENCİOĞLU ile çalışanlarına teşekkürü bir borç biliriz.

## LİTERATÜR

- Abraham, V.A., J.R. Faleiro, M.A.AL., Shuaibi and S.A. Abdan, 2001. Status of pheromone trap captured female Red Palm Weevils from Date Gardens in Saudi Arabia. *Journal of Tropical Agriculture*, 39:197-199.
- Anonymous, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 2. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Yenimahalle/Ankara, s: 227-232.
- Bozkurt, V. ve C. Zeki, 2007. Türkiye’ de Palmiye Kırmızı Böceği [*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) (Coleoptera: Curculionidae)]’ nin Survey Çalışmaları (Özet). Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos, Isparta, s: 219.
- El-Garhy, M.E., 1996. Field evaluation of the aggregation pheromone of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt. In: Brighton Crop Protection Conference: Pests & Diseases-1996: Volume 3: Proceedings of an International Conference, Brighton, UK, 18-21 November 1996. 14 ref., 1059-1064.
- Faleiro, J.R., P.A. Rangnekar and V.R. Satarkar, 2003. Age and fecundity of female red palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Rhynchophoridae) captured by pheromone traps in coconut plantations of India. *Crop Protection*, Volume 22, Issue 7, 999-1002.
- Gunnawardena, N.E. and U.K. Badarage, 1995. Enhancement of the activity of ferruginol by N-pentanol in an attractant baitedvtrp for the coconut pest, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) *J. National Science Council of Sri Lanka* 23:81-86.
- Kaakeh, W., F.El-Ezaby, M.M.Aboul-Nour and A.A.Khamis, 2001. Management of The Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., by pheromone/ food-based

trapping system. UAE Second İnt. Conf. On date Palms. Al-Ain, UAE, March, 325-343.

Karut, K. ve C. Kazak, 2005. Akdeniz Bölgesi'nde yeni bir hurma ağacı (*Phoenix dactylifera* L.) zararlısı: *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). Türk. Entomol. Derg., 2005, 29(4): 295-300.

Kehat, M., 1999. Threat to Date Palms in Israel, Jordan and the Palestinian Authority by the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. Phytoparasitica, 27:3, 107-108.

Vidyasagar, PSPV, M.Hagi, RA, Abozuhairah, OE Al-Mohanna and AA. Al-Saihati, 2000. Impact of mass pheromone trapping on red palm weevil: adult population and infestation level in date palm gardens of Saudi Arabia. Planter 76, 347-355