

Orijinal araştırma (Original article)

Kırmızı palmiyeböceği [*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera:Curculionidae)] üzerinde foretik uropodid akarlar (Acarina: Uropodidae)

Ekrem ATAKAN^{1*} Sultan ÇOBANOĞLU² Oğuz YÜKSEL³ D. Ali BAL⁴

Summary

Phoretic uropodid mites (Acarina: Uropodidae) on the red palm weevil [*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Curculionidae)]

Phoretic mites (Acarina: Mesostigmata: Uropodidae) were identified on the red palm weevil (RPW), [*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Curculionidae)] collected from the aggregation pheromone traps and the dead Canary Island date palms, *Phoenix canariensis* Hort. in Adana province, Turkey in 2008.

Two phoretic uropodid species, *Uropoda orbicularis* (Müller, 1776) and *Uroobovella marginata* (Koch, 1839) (Acarina: Uropodidae) were recorded for the first time on the RPW in Turkey. The uropodid mites were found mainly beneath the first wings of the adult weevils. They were also observed on dead larval and pupa stages of the RPW.

The majority of the adult weevils, collected from the traps in the period may-june and date palm trees in february, carried the high numbers of uropodid mites. Mean total numbers of the total mites on the pheromone traps for the period of may-june were 213.02 (max. 698) on per adult female and 188.85 (max. 653) per adult male. Mean total numbers of mites in the date palm trees in february were 346.70 (max. 668) per adult female and 283.10 (max. 644) per adult male in date palms. RPW, found inside the cocoons in the date palms, were infested with the great numbers (400-600) of the mites. Total numbers of the total uropodid mites on the larval and pupal stage of RPW varied from 0 to 50. Densities of the phoretic mites attached to the adult females and males collected from the trap and palm tree samplings were usually similar throughout the sampling periods. The uropodids exhibited typically phoretic behavior on the RPW

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Adana

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Dışkapı, 06110, Ankara

³ Adana Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü, 01330, Adana

⁴ Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 24100, Erzincan

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: eatakan@mail.cu.edu.tr

Alınış (Received): 17.02.2009

Kabul edilmiş (Accepted): 05.04.2009

individuals. They may have hampered partly the flight behaviors of the weevils, particularly in the spring in Adana province.

Key words: Phoresy, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella marginata*, Acarina, *Rhynchophorus ferrugineus*, date palms

Anahtar sözcükler: Forezi, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella marginata*, Acarina, *Rhynchophorus ferrugineus*, hurma ağaçları

Giriş

Kırmızı palmyeböceği (KPB), *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera:Curculionidae) ilk kez Hindistan'da Hindistan cevizlerinde önemli bir zararlı olarak tanımlanmıştır (Lefroy, 1906). Bu tür daha sonraları diğer Asya (Laskshmann et al., 1972), Ortadoğu ve Arap ülkelerinde kaydedilmiştir (Cox, 1993; Abraham et al., 1998). Zararlı tür şimdi dünyanın bir çok bölgesinde görülmekte ve başta hurma olmak üzere Palmaceae familyasından bazı bitki türlerinde zararlı olmaktadır. KPB, Türkiye'de ilk defa 2005 yılında Mersin ilinde hurma (*Phoenix dactylifera* L.) ağaçlarında kaydedilmiştir (Karut & Kazak, 2005). Bu kayıttan yaklaşık iki yıl sonra, bu böcek türü, Adana'da parklar ve bahçelerde yetiştirilen yalancı hurma ağaçlarında oldukça ciddi zararlara neden olmuş ve ağaçların % 20'sinden fazlası bu nedenle sökülmüştür (Atakan & Yüksel, 2008). KPB üzerinde hastalık etmenleri faydalı böcek ve akar türlerini de içeren bilgiler, Murphy & Briscoe (1999) tarafından hazırlanan derlemede geniş bir şekilde özetlenmiştir.

Forezi, kısaca, bir canlı organizmanın diğer bir canlı organizma üzerinde taşınması olup, çoğunlukla akarlar (Acarina)'da görülen interspesifik bir ilişkidir. Akarlar yaşamlarının bir döneminde foretik davranış gösterip, diğer dönemlerinde avcı veya parazit olabilirler. Forezi olayında, organizmalar yeni bir habitata veya substrata ulaştıklarında konukçularını terk ederler (Athias-Binche, 1994). Foretik ilişkiler; çoğunlukla geçici, sürekliliği olmayan dışkı, mantarlar ve çürümekte olan bitki materyallerinde, ölmüş ağaçlarda, leşlerde ve saman yığınları gibi ortamlarda yaygın olarak görülür (Southwood, 1962; Schwarz & Koulianos, 1998). Foretik davranış, Macrochelidae, Parasitidae, Laelapidae, Ascidae, Eviphididae, Uropodidae, Scutacaridae ve Anoetidae familyalarına ait akar türlerinde yaygındır (Faasch, 1967; Gordh, 1985; Gordh & Barrows, 1976; Maśán, 2001; Bloszyk, et al., 2002 a ve b).

Forezi olayı, bazı uropodid akarlarda bilinmekte olup, Coleoptera takımının Aphodidae, Geotrupidae ve Scarabaeidae (Bajerlein & Bloszyk, 2004) ve Hydrophilidae (Bajerlein & Przewoźny, 2005) familyalarına bağlı olan ve dışkıları ile beslenen böcek türlerinin, *Uropoda orbicularis* (Miller, 1776) (Acari: Uropodidae)'in deutonimflerini taşıdıkları bildirilmiştir. Bloszyk et al. (2006) içlerinde *U. orbicularis*'inde olduğu Uropodidae familyasına ait 28 akar türünü kuş yuvalarında saptamışlardır. Ülkemizde ise Mesostigmata alt takımı ve Uropodina alt familyasından bazı akarların sistematik özellikleri ve yaşam alanları ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Bal, 2006; Bal & Özkan, 2007). Ancak bu

çalışmalarda foretik davranışla ilgili bilgiler bulunmamaktadır. Bununla birlikte, üç foretik akar türü: *Neopodocinum caputmedusae* (Berlese), *Macrocheles glaber* (Müller) (Mesostigmata: Macrochelidae) ve *Histiostoma* sp. (Astigmata, Histiostomatidae) Edirne ve Adana illerinden toplanan bazı Scarabaeidae (Coleoptera) türleri üzerinde kaydedilmiştir (Çobanoğlu & Kırgız, 2001).

KPB üzerinde akarlar ile ilgili olarak dünya genelinde çok az bilgi bulunmaktadır. Uropodid akar, *Uroobovella krantzi* (Zaher & Afifi)'nin de arasında bulunduğu üç akar türü palmye kırmızı böceği'nin pupa ve erginlerinde kaydedilmiştir (Gomaa, 2006).

Ülkemiz koşullarında Kırmızı palmyeböceğinin bio-ekolojisi ve doğal düşmanları üzerinde bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada Kırmızı palmyeböceği üzerinde foretik olarak bulunan uropodid akar türleri ve bunların populasyon yoğunluklarına ilişkin bilgiler sunulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların, bu zararlı böcek türü ile ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturacağı kanısındayız.

Materyal ve Yöntem

Foretik akar türlerinin populasyon yoğunlukları, 2008 yılında KPB'nin populasyon takibi için Adana ilinde değişik kentsel alanlarda asılmış olan toplanma feromonu (ferrugienol) tuzaklarında ve KPB nedeniyle zarar gören ve bu nedenle kesilen yalancı hurma ağaçlarında incelenmiştir. Feromon tuzakları (450 adet) hurma ağaçlarına yerden yaklaşık 2m yüksekliğe asılmıştır. Böcekler tuzaklardan aylık olarak toplanmıştır. Toplanan PBK örnekleri laboratuara getirilerek önce cinsiyetlerine göre ayrılmış ve daha sonraları akarlar yönünden incelenmiştir.

Kesilen hurma ağaçlarında böceğin erginlerinde, larva ve pupalarında akarları araştırmak için her örneklemede 2 veya 3 ağacın yaklaşık 2 m uzunluğunda olan gövde taç kısmı bu amaçla incelenmiştir. Sürveyler süresince toplam 20 adet kesilmiş ağaç örnekleştir. Ağaçların gövde taçları bu amaç için ayrılan yerde gömülmezden önce makineli testere yardımıyla parçalara ayrılmıştır. Kesilen gövde parçaları dikkatli bir şekilde incelenerek böcekler toplanmıştır. Toplanan erginlerde ve ergin öncesi dönemlerde akarlar yönünden incelenmiştir.

Böcekler üzerindeki akarlar samur fırça yardımıyla % 80'lik alkol içine toplanmıştır. Akarlar böcek vücudunun değişik parçalarında yığın halinde bulduklarından bunların çözünmesi için vücut parçaları bisturi yardımıyla ayrılmış ve içerisinde % 80 etil alkol olan petrilere bir süre bekletilmiştir. Larva, pupa ve erginlerden elde edilen akarlar sayılarak kaydedilmiştir.

Adana ilinde KPB nedeniyle ölen hurma ağaçlarının büyük çoğunluğu 2008 yılının şubat ayında Adana Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne bağlı birimler tarafından kesilmiştir. Bu yönden, örneklemlerin çoğunluğu bu ayda yapılmıştır.

Tuzaklardan aylık örneklemelemlerle toplanan ergin birey sayılarının düşük olması nedeniyle, iki aylık değerler birleştirilerek birlikte verilmiştir. Tuzak örneklemleri mayıs-aralık döneminde yapılmıştır. Gerek akar örneklerinin çokluğu ve gerekse iki türün morfolojik özelliklerinin yakın benzerlikleri nedeniyle bunlar topluca Uropodidae türleri olarak değerlendirilmiştir. Her örnekleme tarihinde gerek tuzak ve gerekse ağaç örneklemelemlerinde toplanan ergin ve ergin öncesi böceklerin sayılarına göre, ortalama toplam akar sayısı bulunmuştur.

Uropodidae akar türlerinin Kırmızı palmyeböceği ergin dişi bireyinde görüntüleri Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'nde Bitki Koruma Bölümü Laboratuvarı'nda tarama (scanning) elektron mikroskobun yardımıyla elde edilmiştir. Türlerin tanısı Doç. Dr. Ali Bal (Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 24100, Erzincan) tarafından yapılmıştır.

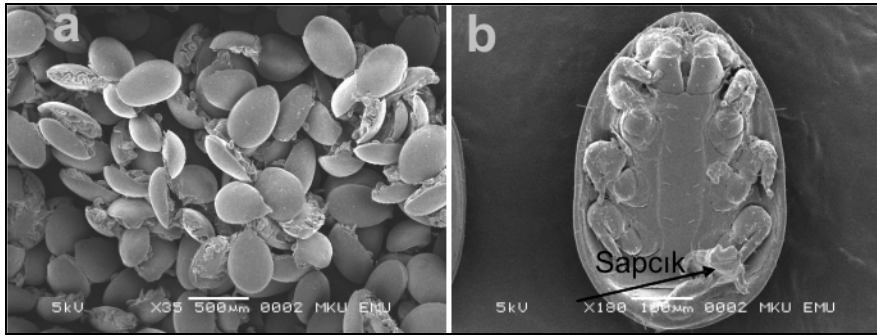
Araştırma Bulguları

Uropodid akar türleri

Bu çalışmada Türkiye'de ilk kez KPB üzerinde *Uropoda orbicularis* (Müller, 1776) ve *Uroobovella marginata* (Koch, 1839) türleri kaydedilmiştir. Bu türler ülkemiz için yeni kayıt niteliğindedir. Şekil 1a'da dişi böceğin elitrasyndaki uropodid akarlar; Şekil 1b'de ise uropodid deutonimfinin ventralden tarama elektron mikroskobu görüntüleri verilmiştir.

Ergin böceklerin vücut kısımlarında akar yoğunlukları

Uropodid akarlar, gerek tuzaklarda ve gerekse kesilen hurma ağaçlarından toplanan ergin dişi ve erkek böceklerin büyük çoğunluğunda birinci çift kanatlarının (elytra) alt kısımlarında kaydedilmiştir (Çizelge 1, Şekil 2). Her kanattaki akar sayılarının, düşük yoğunluklarda bile birbirlerine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Akarlar, ağaçlardan toplanan dişi bireylerin sternitinde biraz daha yüksek sayıda (393 adet) toplanmıştır. Çok az sayıda akar ise böceğin diğer vücut kısımlarında (2-23 adet) bulunmuştur.



Şekil 1. Dişi *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae)'un elytrası altına yerleşmiş uropodid akarların (a) ve deutonimfinin (b) tarama elektron mikroskobu görüntüsü.

Çizelge 1. Adana ilinde 2008 yılında feromon tuzakları ve yalancı hurma ağaçlarından toplanan *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae)'un değişik vücut parçaları üzerinde foretik akar yoğunlukları

| Örnekleme yeri | Cinsiyet | Uropodid akar sayısı (adet) | | | | |
|----------------|---------------------------|-----------------------------|------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Elytra | Sternit | Thorax | Ağız parçası | Bacak |
| Tuzak | Dişi (626 adet) | 90038 | 38 | 8 | 2 | 0 |
| | Erkek (458 adet) | 40540 | 42 | 0 | 0 | 18 |
| | Toplam (1084 adet) | 130578 | 80 | 8 | 2 | 18 |
| Ağaç | Dişi (178 adet) | 53967 | 393 | 10 | 23 | 19 |
| | Erkek (140 adet) | 32108 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | Toplam (318 adet) | 86075 | 397 | 10 | 23 | 19 |

Feromon tuzaklarında ve ağaçlardaki ergin Kırmızı palmyeböceği sayıları ve akarlar ile bulaşıklılık oranları

Tuzaklarda dişi ve erkek böcekler en fazla sayıda Mayıs-haziran aylarında kaydedilmiştir (Çizelge 2). Bu aylardan itibaren yakalanan ergin böcek sayıları düzenli olarak azalmış, Kasım-aralık aylarında çok daha az sayıda böcek toplanmıştır. Tuzaklarda her örnekleme periyodunda dişi bireylerin oranı erkeklerin yaklaşık iki katı olmuştur.

Şubat ayında kesilen ağaçlarda çoğunlukla KPB'nin erginleri kaydedilmiştir. Şubat ayında toplanan dişi böcek sayıları, erkek böcekler göre yüksek olurken; ekim ve Kasım aylarında kesilen ve üzerinde hala canlı bitki dokusu olan ağaçlarda, dişi ve erkek böcek sayıları yakın bulunmuştur (Çizelge 2). Güz döneminde bu tür ağaçlarda ergin öncesi dönemlerin, (özellikle larvaların) sayıları ergin böcekler göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Tuzaklarda Kasım-aralık aylarında biraz azalmakla birlikte, hem erkek hem de dişilerin önemli bir oranının akar ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Benzer durum kesilen ağaç gövdelerindeki ergin böceklerde de görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Adana ilinde 2008 yılında feromon tuzakları ve yalancı hurma ağaçlarında *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae) yoğunlukları ve foretik akar ile bulaşıklılık durumları

| Örnekleme yeri | Örnekleme zamanı | Palmye böceği (adet) | | | Uropodid akar bulaşıklılığı (%) | |
|----------------|------------------|----------------------|-------|--------|---------------------------------|---------------|
| | | Dişi | Erkek | Toplam | Dişi böcekte | Erkek böcekte |
| Tuzak | Mayıs-Haziran | 200 | 95 | 295 | 95 | 96 |
| | Temmuz-Ağustos | 171 | 89 | 260 | 89 | 92 |
| | Eylül-Ekim | 123 | 192 | 315 | 93 | 97 |
| | Kasım-Aralık | 132 | 82 | 214 | 77 | 73 |
| Ağaç | Şubat | 118 | 68 | 186 | 99 | 91 |
| | Ekim | 23 | 32 | 55 | 91 | 84 |
| | Kasım | 37 | 40 | 77 | 97 | 85 |



Şekil 2. Erkek *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae)'un elytra altına yerleşmiş uropodid akarların genel görünüşü.

Feromon tuzaklarındaki Kırmızı palmyeböceği üzerinde rastlanan akar sayıları

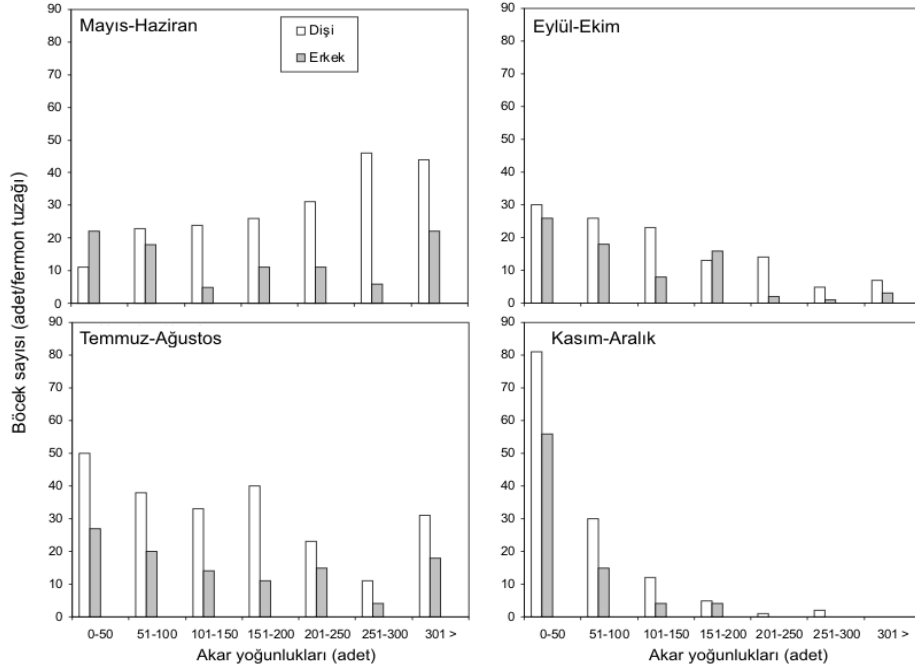
Feromon tuzaklarında yakalanan KPB erginlerinde uropodid akar yoğunlukları Çizelge 3'de verilmiştir. Mayıs-haziran döneminde yakalanan ergin böcekler üzerinde yüksek sayılarda uropodid akar kaydedilmiştir. Bu dönemde dişilerde ortalama 213.02; erkek bireylerde ise 188.85 adet akar saptanmıştır. Bu dönemden sonra, hem erkek hem de dişi böceklerde akar sayıları düzenli olarak azalmıştır. Ergin erkek ve dişi bireylerde kaydedilen ortalama akar sayıları, bir başka ifadeyle akar yükü, örneklemeler boyunca genelde benzer olmuştur. Eylül ve ekim aylarında ergin erkeklerdeki ortalama akar sayısı daha düşük düzeylerde (sırasıyla, ortalama 35.44 ve 39.45 adet akar) kaydedilmiştir.

Çizelge 3. Adana ilinde 2008 feromon tuzaklarında yakalanan *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae) üzerinden toplanan foretik akar yoğunlukları

| Örneklem periyodu | Toplam veya ortalama uropodid akar sayısı (adet/böcek) | | | |
|-------------------|--|-----------------|---------------|-----------------|
| | Dişi böcekte | | Erkek böcekte | |
| | Toplam birey | Ortalama birey* | Toplam birey | Ortalama birey* |
| Mayıs-Haziran | 42604 | 213.02 (698) | 17941 | 188.85 (653) |
| Temmuz-Ağustos | 25552 | 149.42 (631) | 12559 | 141.11 (418) |
| Eylül-Ekim | 15092 | 122.69 (383) | 6805 | 35.44 (428) |
| Kasım-Aralık | 6790 | 51.43 (256) | 3235 | 39.45 (186) |

* Yay araç içindeki değerler kaydedilen en yüksek uropodid akar sayısını göstermektedir.

Tuzaklarda farklı yoğunluklarda akar taşıyan KPB'nin erkek ve dişi birey sayıları Şekil 3'de verilmiştir. Mayıs-haziran aylarında, düşük skala değerinden yüksek değerlere doğru, akar taşıyan ergin dişi birey sayıları düzenli olarak artmış olup, dişilerin çoğunluğu 251-300 ve 300'ün üzerinde (maksimum 698) akar taşımışlardır. Bu dönemde tuzaklarda yakalanan ergin dişilerin biraz daha yüksek oranda (% 51) uropodid akarla bulaşık olduğu saptanmıştır. Mayıs-haziran döneminde 300 bireyin üzerinde (maksimum 644) akar taşıyan erkek böceklerin sayısı biraz daha yüksek olmuştur. Bu örnekleme zamanından sonra, bazı farklılıklara karşın, taşınan akar yoğunlukları hem dişi, hem de erkek böceklerde düzenli olarak azalmıştır. Kasım-aralık aylarında dişi ve erkek böcekler, çoğunlukla 0-50 arasında değişen sayılarda akar barındırmışlardır. Hatta bu örnekleme döneminde ergin erkek böceklerin çoğunda akar bulunamamıştır.



Şekil 3. Adana ilinde 2008 yılında feromon tuzaklarında uropodid akarlarla farklı yoğunluklarda bulaşık *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae) ergin sayıları.

Ağaçlardaki Kırmızı palmyeböceği üzerinde rastlanan akar sayıları

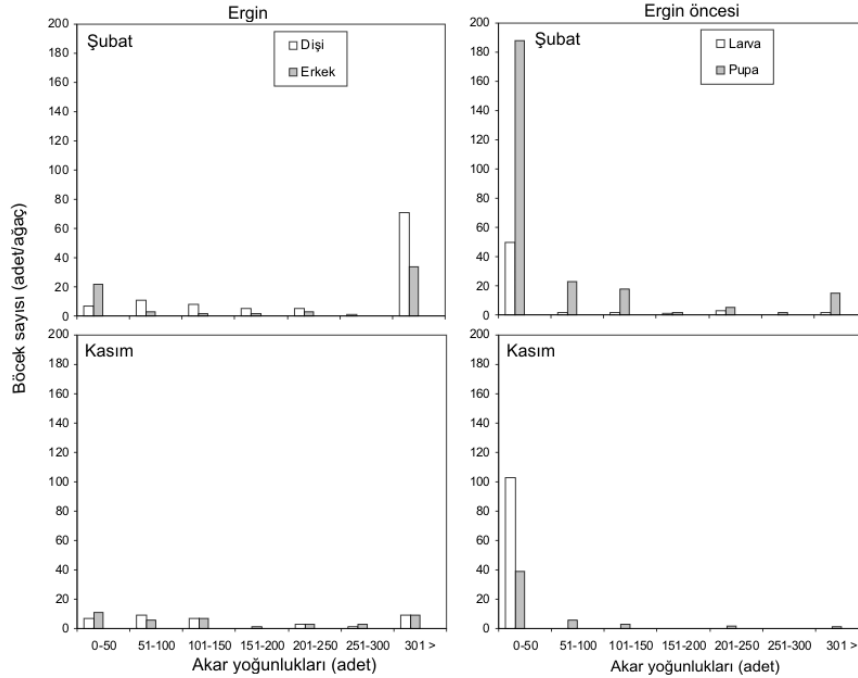
Kesilmiş ağaçlardan toplanan KPB erginlerinde toplam akar yoğunlukları Çizelge 4'te verilmiştir. Tuzaklara göre, kesilen ağaçlarda daha az sayıda ergin Kırmızı palmyeböceği toplanmış olmasına karşın; ergin böcek başına düşen ortalama akar sayısının kesilen ağaçlarda, tuzaklardakine göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Ergin bireylerde en fazla sayıda akar şubat ayında kesilen ve tamamen kurumuş ağaçlarda kaydedilmiştir. Bu ayda dişi

bireylerde ortalama uropodid akar sayısı 346.70; erkek bireylerde ise ortalama 283.10 olmuştur. Şubat ayında dişi böcekte maksimum 668; erkek böcekte ise 644 adet akar kaydedilmiştir (Çizelge 4). Ağaçlardan toplanan ergin dişi böcekler üzerinde ortalama akar sayıları, erkek bireylerdekine göre biraz daha fazla olmakla beraber, akar yoğunlukları yönünden cinsiyetler arasında dikkate alınabilir farklılıklar görülmemektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Adana ilinde 2008 yılında yalancı hurma ağaçlarında *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae) üzerinden toplanan foretik akar yoğunlukları

| Örneklem zamanı | Toplam veya ortalama uropodid akar sayısı (adet/böcek) | | | |
|-----------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Ergin | | | |
| | Dişi böcekte | | Erkek böcekte | |
| | Toplam birey | Ortalama birey* | Toplam birey | Ortalama birey* |
| Şubat | 40911 | 346.70 (668) | 19251 | 283.10 (644) |
| Ekim | 6223 | 270.56 (613) | 5816 | 181.75 (462) |
| Kasım | 6833 | 184.67 (589) | 7041 | 176.02 (612) |
| Örneklem zamanı | Ergin öncesi | | | |
| | Larvada | | Pupada | |
| | | Toplam birey | Ortalama birey* | Toplam birey |
| Şubat | 2978 | 48.03 (513) | 14135 | 55.43 (540) |
| Kasım | 334 | 2.25 (15) | 3493 | 53.73 (618) |

* Yay ayraç içindeki değerler kaydedilen en yüksek uropodid akar sayısını göstermektedir.



Şekil 4. Adana ilinde 2008 yılında yalancı hurma ağaçlarında uropodid akarlarla farklı yoğunluklarda bulaşık *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver) (Coleoptera:Curculionidae) ergin sayıları.

Kesilmiş ağaçlarda farklı yoğunluklarda akar taşıyan ergin erkek ve dişi böcek sayıları Şekil 4'te gösterilmiştir. Şubat ayında kesilen ağaçlarda daha fazla sayılarda dişi ve erkek böceğin, yüksek yoğunlukta akar ile bulaşık olduğu görülmektedir. Kasım ayında ise farklı yoğunluklarda akar taşıyan erkek ve dişi bireyler saptanmıştır.

Uropodid akarlar, palmye böceğinin ergin öncesi dönemleri üzerinde de kaydedilmiştir. Ortalama akar sayıları, şubat ayında kesilen ağaçlardan toplanan larva ve pupalarda benzer olmuş, ancak daha sonraları larvalarda azalırken, pupalarda önemli bir değişiklik göstermemiştir (Çizelge 4). Şubat ayında çoğunlukla pupaların; kasım ayında ise esas olarak larvaların akar ile daha fazla bulaşık olduğu görülmüştür (Şekil 4). Her iki örnekleme döneminde de larva ve pupalar üzerinde çoğunlukla 0-50 adet arasında değişen sayılarda akar toplanmıştır.

Tartışma

Uropodidae familyasına bağlı iki akar türünün, palmye böceğinin erginleriyle aktif olarak taşındıkları bu çalışmayla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada iki akar türünün yoğunlukları ayrı değerlendirilmemiştir. Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda değişik böcek türleri üzerinde *U. orbicularis*'in yaygın bir tür olduğu ve değişik eklembacaklılarla taşındığı bilinmektedir.

Tamamen ölmüş ağaçlarda uropodid akarlar hem ergin böceklerde hem de larvalar ve pupalar üzerinde saptanmıştır. Bu durum uropodid akarların organik maddenin ayrıştığı ortamlarda daha yaygın olarak görüldüklerini ve daha sonraları buralardan göç eden palmye böceği erginleriyle yeni yaşam alanlarına taşındığını göstermektedir. Akarlar çoğunlukla ilkbahar ve yaz mevsiminin başlangıç döneminde taşınmaktadır (Şekil 3 ve 4). Türkiye koşullarında KPB'nin konukçu bitkileri yeterince bilinmemesine karşın, bunların esas olarak hurma ağaçlarında beslendikleri ve çoğaldıkları görülmektedir (Atakan & Yüksel, 2008). Türkiye'de forezi ile ilgili olarak, *Uropoda* ve *Uroobovella* cinsinden akarların konukçu eklembacaklıları henüz bilinmemektedir. Bununla birlikte; bu akar türlerinin yaşam alanları arasında aktif olarak taşınmasında, KPB daimi konukçu böcek türlerinden biri olabileceği düşünülebilir.

Ergin erkek ve dişi bireyler benzer yoğunluklarda akar taşımaktadır. Foretik akarlar düşük yoğunlukta bile elytra altında âdeta bir yığın halinde bulunmaktadır. *U. orbicularis* deutonimflerinin foretik oldukları ve opistozomalarının sonlarında oluşturdukları bir sapçık ile ergin konukçularına tutunarak taşındıkları bilinmektedir (Hunter & Rosario, 1988; Bajerlein & Bloszyk, 2003, 2004). Bu çalışmada incelenen örneklerde sapçığa sahip nimfler de bulunmuştur (Şekil 1 b). Bu nimflerin esas olarak konukçu böceğin değişik vücut kısımlarına tutundukları ve yığın üzerindeki bireylerin ise birbirlerine başka bir mekanizmayla bağlı oldukları düşünülmektedir. Hunter & Rosario (1988)'ya göre; diğer bir taşınma yolu da akarların konukçularına anal diskleri yardımıyla tutun-

masıdır. Aynı kaynağa göre bazı gruplarda (Mesostigmata) birinci çift bacağın tarsuslarının kaybolmasıyla bunlar duyu organı olarak işlev görmekte ve bu durum bu gruba bağlı akar türlerinin birçoğunda foretik bir adaptasyon olarak ortaya çıkmaktadır. Zaten akarlarda forezi çoğunlukla hipopus döneminde görülmekte ve bu dönemde vücut yassılaşmaktadır. Akarlarda hipopus dönemlerinde besin organları ve besin alma organları körelmektedir. KPB'nin üzerinde iki akar türü saptanmış olup, bunlar, *Hypoaspis* sp. ve *Tetrapolypus rhynchophori* Ewing (Acarina: Pyemotidae) olarak tanımlanmıştır (Murphy & Briscoe, 1999). Ancak, o çalışmada her iki akar türünün bu böcek türü üzerinde parazit olup olmadığı net olarak ortaya konulmamıştır.

KPB'nin ergin bireyleriyle karşılaştırıldığında, larva ve pupalarının daha düşük yoğunluklarda uropodid akarlar ile bulaşık olduğu kaydedilmiştir. Özellikle değişik nedenlerle ölmüş pupalar üzerinde yüksek sayılarda akar yoğunlukları dikkati çekmiştir. Ölmüş ağaçlarda akarların larva ve pupalar üzerinde tesadüfi mi, yoksa parazitik olarak mı buldukları henüz bilinmemektedir. Bununla birlikte, *Uropoda misella* (Berlese)'nin toprakta yaşayan avcı akar türü olduğu ve şeker pancarında kök-ur nematodu, *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) (Nematoda: Heteroderidae)'nin yumurta ve larvaları üzerinde beslendikleri laboratuvar ve sera çalışmalarıyla deneysel olarak gösterilmiştir (Maareg et al., 2005). Uropodide familyası üyesi akarların, çoğunlukla fungus hifleri ve çürümüş organik maddelerle beslendikleri bilinmesine karşın, foretik akarların da bulunduğu Mesostigmata alt takımından bazı akar türleri, toprakta özellikle bitki parazit nematodlar ve diğer eklembacaklılar üzerinde avcı olarak önem kazanmaktadır (Crossley & Coleman, 1999).

Uropodid akarlarla yoğun bulaşık olan ergin bireylerde bile herhangi bir zarar gözlenmemiştir. Foretik akarların düzenli konukçu böcek türleri üzerinde yüksek yoğunluklarda olabildikleri; örneğin, bir ergin bireyin 550-800 adet akarı taşıyabildiği bildirilmiştir (Judd, 1950; Springett, 1968). Bu çalışmada uropodid akar sayısı, kesilen ağaçlarda özellikle kokonlar içerisindeki ergin böceklerde çoğu kez 400-500 adet arasında olmuş, bazı örneklemelerde ise bir ergin bireyin üzerinde 600 adetten fazla akar saptanmıştır. Yüksek yoğunluktaki akar yükünün; böceklerin kanat esnekliğini, uçuş hızını (Kinn, 1971), uçuş yüksekliğini (Kinn & Witcosky, 1978) ve erginlerin uçuş yeteneğini (Fronk, 1947; Kinn, 1966) ve ayrıca genel hareketlerini (Hyatt, 1959) olumsuz etkilediği bilinmektedir.

Sonuç olarak, akarlar ile Kırmızı palmyeböceği arasındaki ilişki tipik foretik davranış olarak görülmekle birlikte; ergin böceklerde yüksek yoğunluklarda saptanan uropodid akarların, KPB erginlerinin özellikle bahar aylarında uçma hareketlerini ve böylelikle habitatlar arasında yayılmalarını kısmen de olsa olumsuz şekilde etkileyebilecekleri düşünülmektedir. Bölgemizde KPB'ne karşı kültürel önlemlerle birlikte, koruyucu ve tedavi edici amaçlı olarak sistemik ve temas etkili böcek öldürücüler yaygın olarak kullanılmaktadır (Atakan & Yüksel,

2008). Bu şekilde uygulamalar gerekli olmakla birlikte; böcek öldürücü ilaçların uygulamalarından palmiye böceği üzerinde ve ağaçlarda bulunan diğer canlı organizmaların da olumsuz etkilenebileceği dikkate alınmalıdır. Diğer yandan tespit edilen akar türlerinin bu böcek türünün larva ve pupaları üzerinde bulunma nedenlerinin de ayrıca araştırılmasında fayda görülmektedir.

Teşekkür

Akarların tarama elektron mikroskobu görüntülerini sağlayan sayın Doç. Dr. Soner Soylu (Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 31040 Antakya, Hatay)'ya en içten teşekkürlerimiz sunarız.

Özet

Adana ilinden 2008 yılında, feromon tuzaklarıyla ve yalancı hurma (*Phoenix canariensis* Hort.) ağaçları üzerinden toplanan Kırmızı palmyeböceği (KPB), *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Curculionidae) foretik akar türleri bakımından incelenmiştir

Bu çalışmayla Türkiye'de ilk kez KPB üzerinde foretik akar türleri, *Uropoda orbicularis* (Müller 1776) ve *Uroobovella marginata* (Koch 1839) (Acarina: Uropodidae) saptanmıştır. Uropodidae türleri esas olarak ergin böceklerin elytrasının altında bulunmuştur. Bu akar türleri KPB'nin ölmüş olan son dönem larvaları ve pupalarında da kaydedilmiştir.

Mayıs-haziran döneminde tuzaklarda ve şubat ayında KPB zararı nedeniyle kesilen yalancı hurma ağaçlarında ergin böceklerin çoğunun yüksek sayılarda uropodid akarlarla ile bulaşık oldukları saptanmıştır. Mayıs-haziran döneminde tuzaklardaki dişilerde ortalama uropodid akar sayısı 213.02 (maksimum 698); erkeklerde ise 188.85 (maksimum 653) olmuştur. Şubat ayında kesilen ağaçlardaki ergin dişilerde ortalama akar sayısı 346.70 (maksimum 668) olurken, ergin erkeklerde 283.10 (maksimum 644) olarak kaydedilmiştir. Kokon içerisindeki ergin dişi ve erkek böceklerin çoğunluğunun yüksek yoğunluklarda (400-500 adet) uropodid akar ile bulaşık olduğu bulunmuştur. KPB'nin larva ve pupalarında uropodid akar sayısı çoğunlukla 0-50 adet akar arasında değişmiştir. Ergin erkek ve dişi böcekler örnekleme dönemi boyunca genelde benzer yoğunluklarda akar taşımışlardır. Bu çalışmada saptanan akarların tipik foretik davranış göstermelerine karşın, bunların özellikle bahar aylarında KPB erginlerinin uçuş aktivitelerini kısmen de olsa olumsuz yönde etkileyebilecekleri kanaatine varılmıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

- Abraham, V. A, M. A. Shuaibi, J. R. Faleiro, R. A. Abozuhairah & P. S. P. V. Vidyasagar, 1998. An integrated management approach for red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. – A key pest of date palm in the middle east. **Agricultural Science**, 3: 77-83.
- Atakan, E. & O. Yüksel, 2008. Adana ilinde hurma (palmye) ağaçlarında zararlı bir böcek türü: Palmye kırmızı böceği [(*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Curculionidae)] 51-60. Adana Kent Sorunları Sempozyumu (9-10 Mayıs 2008) Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Bildiriler Kitabı.
- Athias-Binche, F., 1994. La Phoresie chez les Acariens. Aspects Adaptatifs et Evolutifs. Editions du Castillet, Perpignan, 178 pp.

- Bal, D. A., 2006. New species of mites in the genera *Uropoda*, *Crinitodiscus* and *Uroobovella* from Turkey (Acari: Mesostigmata: Uropodidae, Urodinychidae). **Zootaxa** **1368**: 19-40.
- Bal, D. A. & M. Özkan, 2007. *Uropoda abantica* n. sp. a new mesostigmatid mite (Acari: Uropodidae) from Turkey. **International Journal of Acarology**, **33** (1): 41-47.
- Bajerlein, D. & J. Bloszyk, 2003. Two cases of hyperphoresy in mesostigmatic mites (Acari: Gamasida: Uropodidae, Macrochelidae). **Biology Letters**, **40**(2): 135-136.
- Bajerlein, D. & J. Bloszyk, 2004. Phoresy of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) by beetles (Coleoptera) associated with cattle dung in Poland. **European Journal of Entomology**, **101**: 185-188.
- Bajerlein, D. & M. Przewoźny, 2005. Coprophagous hydrophilid beetles (Coleoptera: Hydrophilidae) as carriers of phoretic deutonymphs of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) in Poland. **European Journal of Entomology**, **102**: 119-122
- Bloszyk, J., D. Bajerlein & C. Blaszak, 2002a. The use of pedicels of phoretic deutonymph of *Uropoda orbicularis* (Acari: Uropodidae) connected with coprophagous beetles (Insecta: Coleoptera) by Macrocheles female mites (Acari: Macrochelidae) in the process of dispersion. **Polskie Pismo Entomologiczne**, **71**: 241-246.
- Bloszyk, J., D. Bajerlein, A. Skoracka, M. Stachowiak & R. Bajaczyk, 2002b. "*Uropoda orbicularis* (Miller, 1776) (Acari: Uropodina) as an example of a mite adapted to synantropic habitats, pp. 7-11". Proceeding 6th CEWSZ, ISB AS CR. 2002: Studies on Soil Fauna in Central Europe. Tisk Josef Posekaný, Česká Budějovice, pp. 7-11
- Bloszyk, J., D. Bajerlein, D. J. Gwiazdowicz, R. B. Halliday & M. Dylewska, 2006. Uropodine mite communities (Acari: Mesostigmata) in birds' nests in Poland. **Belgium Journal of Zoology**, **136**(2): 145-153.
- Cox, M. L., 1993. Red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt . **FAO Plant Protection Bulletin**, **41**: 30-31.
- Crossley, D. A. & D. C. Coleman, 1999. "Microarthropods, 59-65". In Handbook of Soil Science (Ed.: M. E. Smith). CRC Pres, Boca Raton, 148 pp.
- Çobanoğlu, S. & T. Kirgiz, 2001. Observations of the phoretic mites (Acari) associated with Scarabaeidae (Col.) in Turkey. **Entomologist's Monthly Magazine**, **137**: 85-89.
- Faasch, H., 1967. Beitrag zur Bologie der einheimischen Uropodiden *Uroobovella marginata* (C.L. Koch, 1839) und experimentelle Analyse ihres Phoresieverhaltens. **Zoological Jahrbickewr Systematic**, **94**: 521-608.
- Fronk, W. D., 1947. The southern pine beetle: its life history. **Technical Bulletin Virginia Agricultural Experiment Station**, **108**:1-12.
- Gomaa, W. O., 2006. Three mites species associated with the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrgineus* (Oliv.) in Egypt. **Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University**, **57**(3): 543-548.
- Gordh G., 1985. *Uropoda* sp. phoretic on *Elater lecontei* Horn. **Pan-Pacific Entomology**, **61**: 154.
- Gordh, G. & E. M. Barrows, 1976. *Uropoda* phoretic on Ceratina (Acarina, Hymenoptera) **Journal of the Kansas Entomological Society** , **49**: 344-345.
- Hunter, P. E. & R. M. T. Rosario, 1988. Associations of Mesostigmata with other arthropods. **Annual Review of Entomology** , **33**: 393-417.

- Hyatt, K. H., 1959. Mesostigmatid mites (Acari) associated with *Geotrupes stercorarius* (L.) (Col., Scarabaeidae). **Entomologist's Monthly Magazine**, **95**: 22-23.
- Judd, W. W., 1950. Nymphal mites of the genus *Uropoda* attached to a cerambycid beetle. **Annals of the Entomological Society of America**, **43**: 608-609.
- Karut, K. & C. Kazak, 2005. Akdeniz Bölgesi'nde yeni bir hurma ağacı (*Phoenix dactylifera* L.) zararlısı: *Rynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **29**(4): 295-300.
- Kinn, D. N., 1966. Predation by the mite, *Macrocheles muscaedomestica* (Acarina: Macrochelidae), on three species of flies. **Journal of Medical Entomology**, **3**: 155-158.
- Kinn, D. N., 1971. The life cycle and behavior of *Cercoleipus coelonotus* (Acarina: Mesostigmata), including a survey of phoretic mite associates of California Scolytidae. **University of California Publications in Entomology**, **65**: 1-66.
- Kinn, D. N. & J. J. Witcosky, 1978. Variation in southern pine beetle attack height associated with phoretic uropodid mites. **Canadian Entomologist**, **110**: 249-251.
- Laskshmann, P. L., P. B. Subba Rao & T. R. Subramanian, 1972. A note on the control of the coconut red palm weevil *Rynchophorus ferrugineus* with certain new chemicals. **Madras Agricultural Journal**, **59**: 638-639.
- Lefroy, H. M., 1906. The More Important Insects Injurious to Indian Agriculture. Government of Indian Printing Press, Calcuta, India, 151 pp.
- Maareg, M. F. I., M. A. Gohar & G. H. Rady, 2005. Predatory behavior of some soil mites towards root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* infecting sugarbeet crop. The Third International Conference on IPM Role in Integrated Crop Management and Impacts on Environment and Agricultural Products. 26-29 November 2005, Giza, Egypt, (Abstract).
- Mašán, P., 2001. Mites of the cohort Uropodina (Acarina, Mesostigmata) in Slovakia. **Annotationes Zoologicae et Botanicae**, **223**: 1-320.
- Murphy, S. T. & B. R. Briscoe, 1999. The red palm weevil as an alien invasive: biology, and prospects for biological control as a component of IPM. **Biocontrol News and Information**, **20**(1): 35-46.
- Schwarz, H. H. & S. Koulianos, 1998. When to leave the brood chamber? Routes of dispersal in mites associated with burying beetles. **Experimental and Applied Acarology**, **22**(11): 621-631.
- Southwood T. R. E., 1962. Migration of terrestrial arthropods in relation to habitat. **Biological Reviews**, **37**: 171-214.
- Springett, B. P., 1968. Aspects of the relationship between burying beetles, *Necrophorus* spp. and the mite *Poecilochirus necrophori* Vitz. **Journal of Animal Ecology**, **37**: 417-424.