

Ege Bölgesinde bulunan hamam böceği türleri, bunların kısa biyolojileri ve savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar *

A. İ. Özar **

Summary

Investigations on the life history and control measurements of the Cockroaches in Aegean Region of Turkey

Studies have been carried out in Aegean Region of Turkey during 1974-1976 to bring into light the life-history and control measurements of the cockroaches. Throughout this study, *Supella longipalpa* (F.) was found a new record for region besides *Blattella germanica* (L.), *Periplaneta americana* (L.), *Blatta orientalis* L.

The longevity of adult preoviposition period, development duration, the number of nymphal stages, incubation period, the number of oothecae, the number of eggs in an oothecae and such characteristics of the above mentioned species have been studied under the room and laboratory conditions.

Evania appendigaster (L.) (Hym. : Evaniidae) was recorded as an egg parasite of *P. americana*.

Giriş

Hamam böcekleri dünyanın bütün bölgelerine yayılmış olan zararlı böceklerdir. En büyük özellikleri insan yaşamına gösterdikleri uyum yeteneğidir. Bu böceklerin insanlarla beraberliğinin, ilk konut olan mağaralarda başladığı bilinmektedir (Roth and Willis, 1960).

Hamam böceklerinin 3500 kadar türü olduğu ve bu türlerin değişik ekolojik koşullarda yaşayabildikleri bilinmektedir. Ancak bugün için sorun yaratan türler, insanların yaşadıkları yerlere adapte olmuş olanlardır ve bunların sayıları bilinen türlerin % 1'i kadardır. Bu türler insanların bulunduğu her yerde çeşitli yollardan onlara zarar vermektedirler. Bu zararları, doğrudan gıda maddelerini tüketmeleri, dolaylı olarak da varlıkları ile terdirginlik vermeleri, vücut artıkları ve kokuları ile çevreyi kirletmeleri, insanda hastalık yapan bazı etmenleri gıda maddeleri yolu ile bulaştırmaları olarak tanımlanabilir. Hamam böceklerinin kolera, cüzzam, veba, tifo, tüberküloz v.b. hastalık etmenlerini taşıdıkları saptanmıştır (Metcalf and Flint, 1962).

*) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Entomoloji Kürsüsünde Prof. Dr. Mustafa Özer yönetiminde yapılan uzmanlık çalışması özeti.

***) Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.

Alınış (Received) : 12. 11. 1979

Son yıllarda ülkemizde özellikle büyük kentlerde hamam böcekleri, varlıkları ve zararları ile küçümsenmeyecek bir sorun olarak belirmişlerdir. Büyük kentlerdeki apartman şeklindeki yerleşim biçimi ve kaloriferle ısıtmanın yaygınlaşması bu böceklerin yoğunluklarını arttırmaları için elverişli koşullar oluşturmuştur. Bu nedenle herhangi bir yerde bu böceklerle karşılaşmak olağan hale gelmiştir.

Hamam böceklerinin ortaya çıkardığı sorunlar, tarımsal ürünlerin korunması, gıda maddelerindeki zararın önlenmesi ve insan sağlığı açısından küçümsenmeyecek derecede önem taşımaktadır.

Sorunun bu oranda önemli olmasına karşın ülkemizde bu böceklerin kontrolü konusunda bugüne değin yapılan girişimler lokal ve sorunu çözmekten uzak olmuştur. Kontrol önlemlerinin etkili olabilmesi için türlerin saptanması, yaşayışlarının incelenmesi ve konunun üzerine bilimsel yöntemlerle gidilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

Materyal ve metot

A. Survey çalışmaları :

Ege Bölgesindeki Hamam böceği türlerini saptamak üzere 1973 yılında Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir, Manisa, Muğla, Uşak illerinde yürütülen bir survey yapılmıştır. Her ilden 3 konut, 3 sağlık tesisi, 3 un fabrikası veya değirmen, 3 depo, 3 gıda maddeleri ile ilgili iş yeri survey ünitesi olarak seçilmiş ve bu ünitelerden böcek örnekleri toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Örnekler Herms (1961) tarafından verilen anahtara göre teşhis edilerek bölgedeki türler ve survey ünitelerinin bu türlerle bulaşma durumları saptanmıştır.

Ayrıca bu survey sırasında *Periplaneta americana* (L.) yumurta paketlerinden elde edilen parazit British Museum (Nat. Hist.)'a gönderilerek teşhis ettirilmiştir.

B. Biyolojik çalışmalar :

Bölgede bulunduğu saptanan türlerin biyolojik özellikleri bu böcekler için doğal ortam olarak varsayılan oda koşullarında ve laboratuvar koşullarında (27 ± 1 °C sıcaklık ve % 60 \pm 5 orantılı nem) saptanmıştır.

Biyolojik çalışmalara materyal sağlamak üzere *Blatella germanica* (L.), *Supella longipalpa* (F.), *Blatta orientalis* L. ve *P. americana* türleri için ayrı ayrı rezerve kültürler açılmıştır. Bu kültürler için Smittle (1966) tarafından önerilen yöntemden yararlanılmıştır. Bu yöntem kültürlerin gıda, su ve barınak ihtiva etmesini öngörmektedir.

P. americana, *B. orientalis*, *B. germanica* ve *S. longipalpa* erginlerinin yaşama sürelerini, ergin dişilerinin preovipozisyon sürelerini ve yumurta paketi verimlerini saptamak için yeni ergin olmuş bireylerden yararlanılmıştır. Aynı türün ergin olma zamanı bilinen erkek ve dişisinden oluşan bir çift aynı kültür kabına verilmiş ve her tür için 15 çift ile çalışılmıştır. Kaplarda dişilerin ilk yumurta paketini bıraktığı zaman, sonraki paketlerin aralıkları konusunda erginlerin ölümüne kadar sürdürülen gözlemler yapılmıştır.

Söz konusu türlerin yumurtalarının inkubasyon süreleri oluşum başlangıcı bilinen yumurta paketlerinin gözleme alınması ile saptanmıştır. Her tür için oda koşullarında en az 30, laboratuvar koşullarında en az 20 yumurta paketinde ortalama süre bulunmuştur. Yumurta paketinde bulunan ortalama yumurta sayısı ise her tür için 60 pakette saptanmıştır.

Nimfden ergine gelişme süresi, bu süredeki nimf dönemi sayısı ve her dönemin süresi 4 tür için aynı metodla saptanmıştır. Yumurta paketlerinden yeni çıkan nimfler kültür kaplarına alınmış ve her tür için oda ve laboratuvar koşullarında 15 tekerrürle çalışılmıştır. Kaplarda günlük gözlemler yapılarak nimflerin gömlek değiştirme ve ergin olma zamanları saptanmıştır.

C. Kimyasal savaş yöntemi ile ilgili çalışmalar :

Hamam böcekleri ile savaş yöntemleri konusunda kimyasal savaş yöntemi ile ilgili çalışmalar yapılarak değişik aktif maddeli preparatların laboratuvar koşullarında hamam böceklerine etkileri saptanmıştır.

Laboratuvar koşullarında Boric Acide ile hazırlanan değişik yem kombinasyonlarının *B. germanica* ergin ve nimflerine etkileri tahta kafeslerde tesbit edilmiştir. Bu denemelerde Boric Acide'in % 1.5'lük eriyiği tahta kafeslere ayrıca su verildiği ve verilmediği koşullarda denenmiştir. Ayrıca % 10 Boric Acide + % 90 toz şeker ve % 10 Boric Acide + % 90 Mısır unu karışımları yem olarak yine tahta kafeslerde denenmiştir. Boric Acide karışımlarının etkilerinin saptandığı ve dört tekerrürlü olarak açılan denemelerde kafeslere *B. germanica*'nın 10 ergin erkek, 10 ergin dişi ve 10 adet nimfi verilmiş ve yemlerin bu populasyonu kontrol süresi saptanmıştır.

Laboratuvar koşullarında DDVP buharlarının toksik etkisini saptamak üzere 5 tekerrürle bir deneme açılmıştır. 3 litrelik kavanozlarda açılan denemede DDVP % 50 Em. preparatının 0.075 mgr/litre aktif dozu kullanılmıştır. Kavanozlara tel kafesler içinde her türün 10 ergin dişi, 10 ergin erkek ve 10 nimfi verilerek 4 türe DDVP'nin fumigant etkisi saptanmıştır.

Laboratuvar koşullarında DDVP % 50 Em, Baygon % 50 WP, Verthion, Malathion % 20 Em., Reldan 2 E, Nexion Roach Spray gibi preparatların

4 hamam böceği türüne çeşitli sürelerde kontakt etkileri saptanmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak açılan denemede bir m² alana DDVP için 0.1 cm³, Baygon için 1 gr, Verthion için 0.3 cm³, Malathion için 0.6 cm³, Reldan için 0.11 cm³ ve Nexion Roach için 0.385 cm³ aktif madde dozu kullanılmıştır. Bu dozlarda ilaç verilen filtre kağıtları kavanozlar içine yerleştirilmiş ve kavanozlara ilaçlamanın 1., 15., 30., 45. ve 60. günleri her tür hamam böceğinin 10 ergin dişi, 10 ergin erkek ve 10 olgun nimfi verilmiştir. Tüm böcek verme periyodlarında böcekler ilaçlı yüzeyde 24 saat bırakılmışlar ve bu süre sonunda ölü-canlı adetleri sayılarak Abbott formülü ile ilaçların etki oranları saptanmıştır.

Sonuçlar ve tartışma

A. Survey sonuçları :

1973 yılında Ege Bölgesi illerinde yapılan survey çalışmasında Dicytyoptera takımına bağlı Blattidae familyasından 4 hamam böceği türü saptanmıştır. Bunlar; *P. americana*, *B. orientalis*, *B. germanica* ve *S. longipalpa* türleridir. Bodenheimer (1953) ve Alkan (1946), memleketimizde, *B. orientalis* ve *B. germanica* türlerinin, Karabağ (1958), Balamir ve Esin (1962), Kansu (1967), Esin (1971) ve Lodos (1975) ise, bu iki türe ek olarak *P. americana* türünün de bulunduğunu belirtmektedirler. Ancak survey sırasında yalnız İzmir ilinde bulunduğu saptanan *S. longipalpa*'nın bölgemizde veya memleketimizde varlığına ilişkin bir kayda rastlanmamıştır. Bu sonuç *S. longipalpa*'nın Ege Bölgesi ve memleketimiz için yeni bir tür olduğunu kanıtlamaktadır.

Survey yapılan 120 ünitenin 91 adedinin hamam böcekleri ile bulaşık olduğu saptanmış ve bulaşma oranı % 75.83 olarak bulunmuştur. Survey ünitelerinin % 68.13 oranında tek, % 31.87 oranında iki hamam böceği türü ile bulaşık olduğu anlaşılmıştır. Toplam bulaşma oranı % 36.26 *B. germanica*, % 19.78 *B. orientalis*, % 11.00 *P. americana*, % 1.09 *S. longipalpa*, % 13.18 *B. germanica* + *B. orientalis*, % 11.00 *B. germanica* + *P. americana*, % 5.50 *B. orientalis* + *P. americana*, % 2.19 *B. germanica* + *S. longipalpa* şeklinde dağılmıştır.

Survey çalışması sırasında *P. americana* yumurta paketlerinden elde olunan parazit, British Museum (Nat. Hist.) tarafından *Evania appendigaster* (L.) (Hym. : *Evanidae*) olarak teşhis edilmiştir.*

B. Hamam böceklerinin genel özellikleri :

Hamam böcekleri içinde yer alan türler küçük ve orta boylu böceklerdir. Renkleri kestane renginden siyaha kadar değişir. Vücutları düz veya yassı, silindirik şekilli ve hafif tüylüdür. Antenler filiform şeklinde ve çok seg-

mentlidir. Bileşik gözler büyüktür. Ağız parçaları ısırıcı-çiğneyici tiptedir. Pronotum, kalkamı andıran biçimdedir. Bacaklar ince uzun, tarsus 5 segmentlidir. Bu grupta kanatlı, kanatsız ve kısa kanatlı türler vardır. Abdomen 10 segmentlidir ve uçta bir çift segmentli cerci yer alır.

Hamam böceklerinin yumurtaları ootheca adı verilen bir yumurta paketi içindedir. Paketin dış kabuğu sert, derimsi yapılı ve genellikle kahverenklidir. Yumurta paketinden çıkan nimfler morfolojik olarak erginlere benzerler, ancak kanatsızdırlar. Başkalaşma hemimetabol şeklindedir. Nimfler gömlek değiştirerek ergin olurlar. Nimften ergine gelişme süresindeki gömlek sayısı türlere ve çevre koşullarına göre değişir.

Hamam böcekleri grubu içinde 28 familyaya bağlı 3510 kadar tür bilinmektedir (Lodos, 1975).

C. Ege Bölgesinde bulunan hamam böceği türlerinin kısa biyolojileri :

1. *Blattella germanica* (L.)

Bölge koşullarında yıl boyunca *B. germanica*'nın bütün devrelerinin bir arada bulunduğu gözlenmiştir. Bu türün ergin ve nimfleri bir arada yaşarlar ve geceleri aktif hale geçerler. Ergin ve nimfler gündüzleri, binaların banyo, mutfak, kiler, tuvalet v.b. bölmelerinin çeşitli yerlerinde gizlenerek geçirirler.

B. germanica erginleri iyi gelişmiş kanatlara sahip olmasın karşın uçma eğilimi göstermezler. Hareketleri genellikle seri bir yürüme şeklindedir.

Son nimf döneminden ergin dönemine geçen *B. germanica* bireyleri bir süre sonra çiftleşirler. Erginlerin 33.5 °C'de son gömlekten 5 gün, ortalama 22.7 °C'de 11 gün sonra çiftleştikleri saptanmıştır. Ergin dişilerin preovipozisyon süreleri ise oda koşullarında 22.1 °C'de 21.0 (11-30), 31.1 °C'de 9.4 (7-12) gün olarak bulunmuştur. Ragge (1965), bu sürenin 1-3 hafta arasında değiştiğini belirtmektedir.

Oda koşullarında *B. germanica* erginlerinin 191.4 (95-312) gün yaşadıkları saptanmıştır. Bu süreyi Herms (1961), Gould and Deay (1940)'e atfen ortalama 200, en fazla 303 gün, Ragge (1965), 5-8 ay olarak bildirmektedirler. Yaşama süresi saptanan ergin dişilerin bu sürede 5.1 (3-7) adet yumurta paketi oluşturduğu bulunmuştur. Yumurta paketi sayısını Herms (1961), 4-6, Balamir ve Esin (1962), 7; Ragge (1965), 3-7 olarak belirtmektedirler.

* British Museum (Nat. Hist.)'un 26.6.1975 tarih coll. No. 7443, List No. 6546 (Asia) sayılı teşhis protokolu.

B. germanica ergin dişisi yumurta paketini inkubasyon süresi boyunca taşır. Yumurta paketinin açılımdan 1 gün veya 1-2 saat önce dişi vücudundan ayrıldığı, ender olarak da paketin dişi vücudunda açıldığı saptanmıştır. Laboratuvar koşullarında yumurtanın inkubasyon süresi 20 yumurta paketinde ortalama 19.2 ± 0.29 gün olarak bulunmuştur. Oda koşullarında ise bu süre Nisan-Mayıs aylarında 35.4 (33-39) gün, Temmuz ayında 16.4 (16-17) gün olmuştur. İnkubasyon süresini Herms (1961), 24 °C de 28.4 gün, 31 °C de 16 gün; Ragge (1965), oda koşullarında 4-6 hafta olarak bildirmektedirler.

İncicara doğru yumurta paketinin her iki yanında boyuna yeşil bir bant oluşmaktadır. Bu bandın paket içindeki embriyoların beslenme kanallarının izi olduğu bilinmektedir. İnkubasyon süresi sonunda paket omurga adı verilen üst kısımdan bir yarık biçiminde açılarak nimfler tek tek paket dışına çıkarlar. 60 yumurta paketi ile yapılan çalışmada bir pakette 32.4 (25-40) adet yumurta bulunduğu tesbit edilmiştir. Bu sayıyı Imms (1960) en fazla 40; Herms (1961) 30-40 en fazla 48; Esin ve Balamir (1962) ortalama 40; Ragge (1965) 35-40 olarak belirtmektedirler.

B. germanica nimfleri gömlek değiştirerek ergin döneme geçerler. Aralık-Mayıs ayları arasında oda koşullarında gözleme alınan 15 adet nimfde, dönem sayısı 7, nimfden ergine gelişme süresi ise 164.6 (147-176) gün; Ağustos-Ekim aylarında dönem sayısı 6, gelişme süresi 63.0 (44-78) gün olarak bulunmuştur. Laboratuvar koşullarında ise dönem sayısı 6, gelişme süresi 44.7 (41.57) gün olmuştur. *B. germanica*'nın nimf dönemi sayısını Herms (1961) normal 6, en fazla 7; Balamir ve Esin (1962) 6; Ragge (1965) normal 6, en az 5, en fazla 15; Metcalf and Flint (1962), 7 olarak bildirmektedirler. Nimfden ergine gelişme süresini ise Chopard (1951) normal koşullarda 6 ay, sıcak koşullarda 2.5 ay; Herms (1961) Seamans and Woodroof (1939)'a atfen 50-60 gün; Ragge (1965) oda sıcaklığında 2-4 ay, sıcak koşullarda 5-6 hafta; Ishii (1970) 25 ± 2 °C de 65.6 ± 2.4 gün olarak belirtmektedirler.

Oda koşullarında ergin dişide yumurta paketi oluşumu ile başlanan çalışmada *B. germanica*'nın 1 yıldan 20 gün daha kısa sürede 3 döl verdiği saptanmıştır. Anonymous (1950) ve Peairs and Davidson (1956) *B. germanica*'nın yılda 2-3 döl verdiğini; Herms (1961) ise, döl sayısının 2 veya daha fazla olduğunu açıklamaktadırlar.

2. *Supella longipalpa* (F.)

Tropik orijinli bir tür olan *S. longipalpa* ergin ve nimfleri genellikle toplu halde yaşarlar. Gündüzleri gizlenir, geceleri aktif hale geçerler. Ergin erkekler iyi gelişmiş kanatları ile kısa mesafelere uçabilirler. Dişiler ise kısalmış kanatları nedeniyle uçamazlar. Hareketleri seri bir yürüme ya da koşma şeklindedir. *S. longipalpa*'nın diğer hamam böceği türlerinden önemli bir farkı,

bulaştıkları yapıların bütün bölmelerinde görülebilmeleridir. Bu durum gözlemlerle de saptanmış ve böceklerin kiler, mutfak, banyo, tuvalet gibi bölmelerden başka büro, kütüphane, yatak odası, salon, TV kabini, elbise dolabı vb. yerlerde buldukları görülmüştür. Herms (1961), *S. longipalpa*'ya TV ya da Mobilya hamam böceği gibi adlar verildiğini kaydetmektedir.

S. longipalpa erginlerinin oda koşullarında 194.5 (78-285) gün yaşadıkları ve yaşam süresince ergin dışının 10.3 (4-13) adet yumurta paketi verdiği tesbit edilmiştir. Ergin yaşama süresini Hull and Davidson (1958), 28 ± 2 °C de 115 ± 19.5 gün olarak belirtmektedir. Ragge (1965) ise, bu süreyi normal koşullarda 5-9 ay, sıcak koşullarda bir yıldan fazla olarak kaydetmektedir. Yumurta paketi sayısını ise Chopard (1951), 5-12; Hull and Davidson (1958), ortalama 10.0 ± 2.8 ; Ragge (1965), 5-10, en fazla 27; Metcalf and Flint (1962), ortalama 10 olarak vermektedirler.

S. longipalpa ergin dişisi oluşumu tamamlanan yumurta paketini ağız salgısı ile uygun bulunduğu bir yüzeye yapıştırarak bırakır. Bu türle bulaşık ünitelerde dişilerin yumurta paketlerini karton kutu, kitap cildi, resim çerçevesi yüzeyleri ile çekmece girintisi, TV kabini içi gibi yerlere yapıştırdıkları gözlenmiştir.

Yumurta paketi inkubasyon süresini bırakıldığı ortamda geçirir. Bu süre laboratuvar koşullarında ortalama 58.5 ± 0.7 , Ağustos-Eylül aylarında oda koşullarında 57.2 ± 0.8 gün olarak bulunmuştur. İnkubasyon süresini Hull and Davidson (1958) 28 ± 2 °C de 53.4 ± 2.5 gün; Herms (1961) 23 °C de 90, 28 °C de 49 gün, Ragge (1965), 2-3 ay olarak kaydetmektedirler.

İnkubasyon süresi sonunda yumurta paketi üst kısımdan bir yarık şeklinde açılarak birinci dönem nimfler çıkar. Bir yumurta paketinden 14.6 (12-18) nimf çıktığı saptanmıştır. Yumurta paketinde çıkan nimf sayısını Chopard (1951), en fazla 16; Hull and Davidson (1958), ortalama 12.8 ± 0.75 ; Herms (1961), ortalama 18; Ragge (1965), en fazla 18 olarak kaydetmektedirler.

Nimfler erginlerle birlikte yaşarlar. Hareketleri seri bir yürüme şeklindedir. Dış uyarılara bazen sıçrama şeklinde karşılık verdikleri görülür. Nimfler gömlek değiştirerek gelişirler ve ergin döneme ulaşırlar. 15 nimfte gelişme süresi laboratuvar koşullarında 99.0 (87-114) gün, oda koşullarında 216.6 (198-230) gün olarak bulunmuştur. Her iki koşulda da nimf dönemi sayısının 7-9 olduğu ve 7. ve 8. dönemden sonra ergin olan nimflerin çoğunlukta bulunduğu anlaşılmıştır.

S. longipalpa'nın nimfden ergine gelişme süresini Hull and Davidson (1958) 28 ± 2 °C de 89.7 ± 2.0 gün; Metcalf and Flint (1962) 56-90 gün; Ragge (1965) 3-6 ay; Anonymous (1965) 3-6 ay olarak belirtmektedirler. Nimf

dönemi sayısını ise Hull and Davidson (1958) 7-9; Metcalf and Flint (1962) 7; Ragge (1965) erkek bireyler için 6-7, dişi bireyler için 7-8 olarak kaydetmektedirler. Ayrıca Hull and Davidson (1958), dönem sayısını 7-9 arasında değişmesinin nimflerin gıdalanma ve gıdayı değerlendirme yeteneklerinin farklı olmasından ileri geldiğini açıklamaktadır.

Oda koşullarında yıllık döl sayısını saptamak için yapılan çalışma *S. longipalpa*'nın yaklaşık 1.5 yıllık sürede 2 döl vermesi ile sonuçlanmıştır. Metcalf and Flint (1962), bu türün yılda 2 döl verdiğini belirtmektedirler.

3. *Periplaneta americana* (L.)

Bu türün ergin ve nimfleri diğer türler gibi geceleri aktivite gösterirler. Binalarda nemin yüksek olduğu bölmeleri tercih ederler. Ragge (1965), bu türün büyük kentlerin kanalizasyon sistemlerinde yoğun olarak bulunduğunu belirtmektedir. Roth and Willis (1960) ise, *P. americana*'nın ılıman ve soğuk bölgelerde kapalı ortamda yaşamakla birlikte, tropik bölgelerde dış koşullarda da yaşayabildiğine değinmektedir.

P. americana erginleri iyi gelişmiş kanatları ile uçuş yeteneğine ve bu yolla kendilerine uygun çevre bulma olanaklarına sahiptirler. Uçuş dışında hareketleri ani başhyan seri bir yürüme şeklindedir.

Ergin döneme geçen *P. americana* erkek ve dişileri bir süre sonra çiftleşirler. Çiftleşme dişinin cezbedici salgısının erkeği uyarması ile başlar. Ragge (1965), erkeğin bu uyarıyı antenleri ile algıladığını açıklamaktadır.

Oda koşullarında 26.6 °C de ergin dişinin preovipozisyon süresi 12.2 ± 0.6 gün olarak bulunmuştur. Ragge (1965), bu sürenin 1-2 hafta olduğunu kaydetmektedir.

P. americana erginlerinin 674,3 (271-1102) gün yaşadıkları ve bu sürede ergin dişinin 48.3 (22-64) adet yumurta paketi bıraktığı saptanmıştır. Ayrıca gözleme alınan 7 adet çiftleşmemiş ergin dişide yaşama süresinin 632.4 (221-1181) gün olduğu bulunmuştur. Herms (1961), Gould and Deay (1940)'e atfen erginlerin yaşama süresinin 102-588 gün olduğunu 3 ergin dişide bu sürenin 783, 793 ve 913 gün olarak saptandığını bildirmektedir. Balamir ve Esin (1962), bu sürenin ortalama 400 gün, Ragge (1965) ise, 1-2 yıl olduğunu kaydetmektedirler. Ergin dişinin bıraktığı yumurta paketi sayısını ise Herms (1961) 90; Balamir ve Esin (1962) Gier (1937)'e atfen 58; Ragge (1965) normal 30-60, en fazla 90 olarak belirtmektedirler.

Ergin dişiler oluşumu tamamlanan yumurta paketlerini genellikle bir yüzeye yapıştırarak üstünü toprak, kum v.b. materyalle örterler. Yumurta paketi inkubasyon süresini dişinin bıraktığı ortamda geçirir. İnkubasyon süresi oda koşullarında Mart, Nisan, Mayıs aylarında ortalama 88.3 ± 1.0;

Haziran, Temmuz aylarında 34.9 \pm 0.5 gün; laboratuvar koşullarında ise 36.0 \pm 0.3 gün olarak bulunmuştur. Bu süreyi Herms (1961), Gould and Deay (1940)'e atfen 30 °C sıcaklık ve % 30 orantılı nem koşullarında 31.8, oda koşullarında 52.9 gün; Metcalf and Flint (1962), 35-100 gün, Anonymous (1935), 2-3 ay olarak belirtmektedirler.

Embriyo gelişmesi tamamlandıktan sonra yumurta paketi üst kısımdan açılır ve birinci dönem nimfler paketi terkederler. Yumurta paketinde 15.0 (12-17) adet yumurta bulunduğu saptanmıştır. Bu sayıyı Herms (1961), Balamir ve Esin (1962) ortalama 16, Ragge (1965) ortalama 16, en fazla 24; Metcalf and Flint (1962) 14-16 olarak belirtmektedirler.

P. americana nimflerinin yaşayış ve davranışları erginlere benzer. Nimfler büyüdükçe gömlek değiştirerek ergin döneme ulaşırlar. Oda koşullarında nimften ergine gelişme süresinin 568.2 (413-751) gün olduğu ve nimf dönemi sayısının 10-12 arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca dönem sayısının dişi bireylerde azaldığı, erkek bireylerde ise arttığı, ancak 11 nimf döneminden sonra ergin olan bireylerin çoğunlukta olduğu da tesbit edilmiştir. Laboratuvar koşullarında ise gelişme süresi 214.6 (194-237) gün, nimf sayısı 10-11 olarak bulunmuştur. Nimf gelişme süresini Herms (1961) 285-642 gün, Ragge (1965) bir yıldan biraz fazla; Price and Howell (1969) Gould and Deay (1940)'e atfen 519 gün olarak belirtmektedirler. Ayrıca Ragge (1965), bu sürecin elverişli koşullarda 4-5 aya indiğini, elverişsiz koşullarda ise 2-3 yıla çıktığını açıklamaktadır. Nimf dönemi sayısını ise Imms (1960) dişi bireyler için 11, erkek bireyler için 12, Herms (1961) ortalama 13, Ragge (1965) ortalama 10, en az 6 en fazla 18; Metcalf and Flint (1962), ortalama 13 olarak kaydetmektedirler. Ayrıca Ragge (1965), erkek bireylerin dişi bireylerden daha fazla nimf dönemi geçirerek daha uzun sürede ergin olduğunu açıklamaktadır.

4. *Blatta orientalis* L.

B. orientalis ergin ve nimfleri toplu olarak yaşarlar. Gündüzleri buldukları yapıların yarık, çatlak v.b. yerlerinde gizlenirler ve geceleri aktivite gösterirler. Tercih ettikleri yaşama ortamları yüksek nem bulunan loş ortamlardır. Bu nedenle bodrum, mahzen, çöplük ve kanalizasyon boruları içinde çok sık olarak görülürler.

B. orientalis erginleri iyi gelişmemiş kanatlara sahiptirler. Bu nedenle yayılma ve uygun çevre bulma olanakları zayıftır. Hareketleri genellikle seri bir yürüme veya koşma şeklindedir.

B. orientalis dişisinin preovipozisyon süresi oda koşullarında ortalama 22.6 °C de 23.5 (20-28) gün olarak bulunmuştur.

Oda koşullarında yapılan çalışmada *B. orientalis* erginlerinin 246.2 (64-424) gün yaşadıkları ve ergin dişinin yaşama süresince 12.4 (4-20) adet yumurta paketi bıraktığı saptanmıştır. Erginlerin yaşama süresini Metcalf and Flint (1962) 13 ay, Ragge (1965) 7-9 ay olarak kaydetmektedirler. Ergin dişinin verdiği yumurta paketi sayısını ise Herms (1961) 18; Metcalf and Flint (1962) 14-15; Ragge (1965) 5-10, en fazla 27 olarak belirtmektedirler.

B. orientalis ergin dişileri oluşumu tamamlanan yumurta paketini buldukları ortama gelişi güzel bırakırlar. İnkubasyon süresi bu ortamda geçer. Yaz aylarında oda koşullarında bu süre ortalama 39.9 ± 0.3 gün, laboratuvar koşullarında ise ortalama 41.5 ± 0.3 gün olarak bulunmuştur. Bu süreyi Chopard (1951) 7-10 hafta, Ragge (1965) normal koşullarda 2-3 ay, 30 °C de 5-6 hafta olarak belirtmektedirler. Ayrıca Balamir ve Esin (1962) düşük sıcaklığın inkubasyon süresini uzattığını, Ragge (1965) kışın serin yerlere bırakılan yumurta paketinin ilkbahara kadar uyku durumunda kalabildiğini açıklamaktadırlar.

İnkubasyon süresini dolduran yumurta paketi diğer türlerde olduğu gibi üst kısımdan açılarak birinci dönem nimfler paket dışına çıkarlar. Bir yumurta paketinde 13.1 (10-16) adet yumurta bulunduğu saptanmıştır. Chopard (1951) ve Herms (1961) bu sayıyı ortalama 16; Ragge (1965) ortalama 14, en fazla 16, Metcalf and Flint (1962) 12-16 olarak belirtmektedirler.

B. orientalis nimflerinin yaşayış ve davranışları erginlere benzer. Nimfler diğer türlerde olduğu gibi gömlek değiştirerek gelişir ve ergin döneme geçerler. Oda ve laboratuvar koşullarında ergin erkeklerin 8, ergin dişilerin 9 nimf dönemi geçirdikleri saptanmıştır. Gelişme süresi ise oda koşullarında 322.4 (308-348) gün, laboratuvar koşullarında ise 208.3 (181-228) gün olarak bulunmuştur. Her iki koşulda dişilerin bir fazla nimf dönemi geçirmelerinin gelişme süresini etkilediği ve dişilerin erkeklere oranla daha uzun sürede ergin olduğu saptanmıştır. Örneğin laboratuvar koşullarında erkeklerin ortalama gelişme süresi 193.4 ± 3.9 gün, dişilerinki ise 212.0 ± 5.7 gün olmuştur. Nimf gelişme süresini Chopard (1951) 6-8 ay; Herms (1961) Rau (1924)'ya atfen 1 yıl; Ragge (1965) normal koşullarda 10-12 ay, elverişli koşullarda 7 ay olarak belirtmektedirler. Nimf dönemi sayısını Chopard (1951) 6-7 olarak belirtmekte; Ragge (1965) bu sayının 6-12 arasında değiştiğini, genellikle erkeklerde 8, dişilerde 9 olduğunu bazı kolonilerde her iki eşyede 6 dönem kaydedildiğini açıklamaktadır.

D. Hamam böcekleri ile kimyasal savaş :

Bugün hamam böcekleri ile bulaşık ortamlarda başvurulan en etkin kontrol yöntemi kimyasal savaştır. Bu kontrol yöntemi için tatbikatta çok sayıda ilaç kullanılmakta ve bunlara hergün yenileri eklenmektedir.

Boric Acide ötedenberi hamam böceği özellikle *B. germanica* kontrolünde kullanılan bir materyaldir. Bu materyalin % 1.5'lük eriyiği ile kafeslere bu eriyikle birlikte ayrıca su verilmek suretiyle yapılan denemede, *B. germanica* populasyonunda 24 günde % 100 kontrol sağlanmıştır. Deneme ortamına Boric Acide eriyiğinden başka su verilmediği durumda ise, bu düzeyde kontrol için gerekli sürenin 5 güne indiği saptanmıştır. Yem olarak kullanılan % 10 Boric Acide % 90 toz şeker karışımı ile % 100 oranında kontrol 32 günde, % 10 Boric Acide % 90 mısır unu karışımı ile ise 30 günde sağlanmıştır.

Boric Acide'in çeşitli kombinasyonlarından alınan sonuçlar bu materyalin etki hızının düşük olduğu kanısını vermiştir. Anonymous (1950) ve Balamir ve Esin (1962), Borax ve Boric Acide'in *B. germanica* kontrolünde kullanıldığını ancak etkisinin yavaş olduğunu açıklamaktadırlar.

DDVP buharlarının toksik etkisini saptamak üzere açılan denemede 0.075 mg/litre dozundaki DDVP konsantrasyonu % 100 sırt üstü düşme (Knock-down) oranını, *S. longipalpa* ergin ve nimflerinde 2, *P. americana* ve *P. orientalis* ergin erkeklerinde 2, ergin dişi ve nimflerinde 4 saatte, *B. germanica* ergin erkeklerinde 4, ergin dişi ve nimflerinde 8 saatte sağlamıştır. Fales et al. (1966) 110 mgr/m³ aktif DDVP dozunun uygulandığı otobüs içinde 45 dakika bırakılan söz konusu 4 türün ergin ve nimflerinin 24 saat sonra öldüklerini belirtmektedirler.

Laboratuvar koşullarında Nexion Roach Spray, Malathion % 20 Em., Verthion, DDVP % 50 Em., Reldan 2 E ve Baygon % 50 WP preparatlarının filtre kağıtlarına emdirilmesi yolu ile uygulanan denemede ilaçlar, 1. gün dört hamam böceği türünün ergin ve nimflerine % 100 etki göstermişlerdir. 15., 30. ve 60. günlerde Reldan 2 E ve Baygon % 50 WP bütün türlere, diğer ilaçlar ise yalnız *S. longipalpa* türüne % 100 etkili olmuşlardır. Nexion Roach Spray, DDVP % 50 Em., Malathion % 20 Em. ve Verthion *S. longipalpa* dışındaki türlere 15., 30., 45. ve 60. günlerde Baygon % 50 WP. ve Reldan 2 E preparatına oranla daha düşük etki göstermişlerdir. Deneme sonuçları kısa süreli etki beklendiğinde tüm ilaçların, uzun süreli etki beklendiğinde ise Reldan 2 E ve Baygon % 50 WP'nin hamam böceği kontrolünde kullanılabileceği kanısını ortaya koymuştur. Grayson (1964), laboratuvar koşullarında Baygon'un *B. germanica*'ya 60 gün süre ile % 100 etkili olduğunu ve ilacın etkisini hızlı bir şekilde gösterdiğini belirtmektedir. Burden (1967), Flynn and Schoof (1965)'a atfen Carbamat'lı ilaçların hamam böcekleri için çok olumlu residual etkiye sahip olduğunu açıklamaktadır. Lodos (1975) ise, hamam böceği kontrolü için en uygun ilaçların Fenithrothion, Carbamat ve Bromophos'lu preparatlar olduğunu kaydetmektedir.

Özet

Ege Bölgesinde bulunan Hamam böceklerinin biyolojileri ve savaş yöntemleri üzerinde 1974-1976 yılları süresince çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalarda Ege Bölgesinde *Blattella germanica* (L.), *Periplaneta americana* (L.), *Blatta orientalis* L. gibi bilinen türlerin yanısıra yeni bir kayıt olarak *Supella longipalpa* (F.) türünün varlığı saptanmıştır.

Laboratuvar ve oda koşullarında söz konusu türlerin ergin yaşama süreleri, preovipozisyon süreleri, gelişme süreleri, nimf dönemi sayıları, inkubasyon süreleri, ergin dişilerin yumurta paketi ve yumurta paketinde bulunan yumurta sayıları vb. biyolojik özellikleri üzerinde durulmuştur .

Hamam böcekleri ile savaş konusunda ise laboratuvar ve tatbikat koşullarında Reldan 2 E, DDVP, Baygon, Verthion, Nexion Roach, Malathion ve Boric Acide gibi kimyasal savaş materyalleri ile yapılan denemelerden olumlu sonuçlar alınmıştır.

Ayrıca çalışmalar sırasında *Evania appendigaster* (L.) (Hym. : Evaniidae) türü, *P. americana*'nın yumurta paraziti olarak saptanmıştır.

Literatür

- Alkan, B., 1946. Tarım Entomolojisi. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, 232 s.
- Anonymous, 1950. Cockroaches and Their Control. U.S. Government Printing Office, Leaflet No. 144. Washington D.C., 9 s.
- , 1965. Cockroaches, How To Control Them. U.S. Department of Agriculture, Entomology Research Division Agricultural Research Service, Leaflet No. 430, Washington D.C., 8 s.
- Balamir, S. ve T. Esin. 1962. Hamam Böcekleri ve Mücadele Metodları. T.B. Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları Sayı : 38, 36 s.
- Bodenheimer, F.S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd. (Çeviren Naci Kenter). Bayur Matbaası, Ankara, 346 s.
- Burden, G.S., 1967. Cockroach Control Pest, Present, Future. *Pest Control*, 35 (9) : 20, 22, 24, 26.
- Chopard, L., 1951. Orthopteroides, Faune de France. Paul Chevalier 12, Rue de Tournon (VI^e), Paris, 359 s.
- Esin, T., 1971. Hububat ve Bakliyat Ambar Zararlıları Mücadele Talimatı T.C. T.B. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Mesleki Kitaplar Serisi Ankara, 145 s.
- Fales, H.F., O.F. Bodenstein, G.D. Hills, Jr., A.H. Yeomans and E.S. Fields, 1966. Test With a Dichlorvos Aerosol for Control Cockroaches on Busses. *Pest Control*, 34 (10) : 28-30.
- Grayson, J. Mc D., 1964. Current and Future Chemicals for Roach Control (Results of Recent NPCA Sponsored Research at VPI). *Ibid.*, 32 (6) : 22, 24, 72.

- Hermes, W.B., 1961. Medical Entomology. The Mc. Millan Company, Newyork, 616 s.
- Hull, Jr., G. and R.H. Davidson, 1958. The Biology of the Brown Banded Cockroach and its Relative Susceptibility To Organic Insecticides. *J. Econ. Ent.*, 51 (5) : 608-610
- Inms, A.D., 1960. A General Textbook of Entomology, Including the Anatomy, Physiology, Development and Classification of Insects. Methuen and Co. Ltd. London, 831 s.
- Ishii, S., 1970. Aggregation of the German Cockroach, *Blattella germanica* (L.) «Control of Insect Behaviour by Natural Products, Ed: D.L. Wood, R.M. Silverstein and N. Naka Jima.» Academic press, Newyork, 93-109.
- Kansu, I.A., 1967. Genel Entomoloji. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 300, A.Ü. Basımevi, 245 s.
- Karabağ, T., 1958. Türkiye'nin Orthoptera Faunası. Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 198 s.
- Lodos, N., 1975. Türkiye Entomolojisi, Genel Uygulamalı ve Faunistik. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No. 282, 182 s.
- Metcalf, C.L. and W.P. Flint, 1962. Destructive and Useful Insects. Mc Graw Hill Book Company Inc. Newyork, San Francisco, Toronto, London, 1087 s.
- Pearis, L.M. and R.H. Davidson, 1956. Insect Pests of Farm, Garden and Orchard. John Wiley and Sons Inc. London, 661 s.
- Price, R.G. and D.E. Howell, 1969. Population Changes in Four Species of Cockroaches Maintained Together in Small Containers. *J. Econ. Ent.*, 62 (5) : 1164-1165.
- Ragge, D.R., 1965. Grasshoppers, Crickets and Cockroaches of the British Isles. Frederick Warne and Co. Ltd. London, Newyork, 299 s.
- Roth, L.M. and E.R. Willis, 1960. The Biotic Associations of Cockroaches. The Baltimore Press Inc. The Baltimor Md. U.S.A., 470 s.
- Smittle, B.J., 1966. Cockroaches. «Insect Colonization and Mass Production, Ed : C.N. Smith». Academic Press, London and Newyork, 227-239.