

57216



**ISPARTA İLİ MEYVA BAHÇELERİNDE YAŞAYAN
HYMENOPTERA PARAZİTOİD TÜRLERİNİN
TESPİTİ VE KÜLTÜRE ALINABİLENLERİN
BİYOLOJİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

M. Faruk GÜRBÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ISPARTA -1996

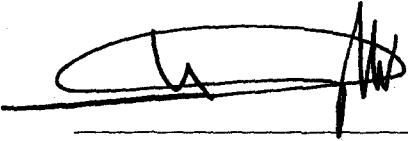
T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISPARTA İLİ MEYVA BAHÇELERİNDE YAŞAYAN HYMENOPTERA PARAZİTOİD
TÜRLERİN TESPİTİ VE KÜLTÜRE ALINABİLENLERİN BİYOLOJİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

M. FARUK GÜRBÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI


Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR
(Danışman)


Doç. Dr. Ramazan İKİZ


Doç. Dr. Yusuf Ayvaz

ÖZET

Bu çalışmada, Isparta ili ve çevresi elma bahçelerinde 17 (Hymenoptera) parazitoid tür tesbit edilmiştir. *Yponomeuta malinellus* Zell. üzerinde parazitoid olarak yaşayan endoparazitoid *Pimla turionellae* ve ektoparazitoid *Bracon hebetor*, *Galleria mellonella* konakları üzerinde yetiştirilmiştir. *P. turionellae*'nin gelişim ve biyolojisi incelenerek, yumurta verimi ve yumurta açılım oranı istatistiksel olarak belirlenmiştir. Yumurta verimi en ideal 3. ve 4. haftalar olarak belirlenmiş, ergin bir dişiden hayatı boyunca toplam 560 adet yumurta elde edilmiştir. *B. hebetor*'un gelişim ve biyolojisi araştırılmış, yumurta verimi, yumurta açılım oranı, pupa oranı, ergin ve eşey oranları istatistiksel olarak belirlenmiştir. Yumurta verimi en ideal 11. ve 15. günler arası olduğu bulunmuştur. Bir dişinin ergin hayatı boyunca ortalama 80.85 adet yumurta bıraktığı kaydedilmiştir.

SUMMARY

In this study, 17 species of hymenoptera parasitoid in apple orchards in the vicinity of Isparta have been determined. Endoparasitoid *Pimpla turionellae* living as a parasitoid on *Yponomeuta malinellus* Zell. and *Bracon hebetor*, an ectoparasitoid species have been raised on *Galleria mellonella* larvae and pupae.

By the study of the progress and biology of *P. turionellae*, the egg productivity and the egg hatching depending on the humidity have been established statistically. The egg productivity has been established to be in the 3rd and 4th weeks ideally. It has been found that a female yields 560 eggs in total till death. The progress and biology of *B. hebetor*, an ectoparasitoid species have been investigated and the egg productivity, its rate of passing into the larvae, its rate of passing into the pupa, mature and sex ratios have been determined statistically. The egg productivity has been determined to be between the eleventh and fifteenth days ideally. It has been written down that a female yields approximately 80.85 eggs till death.

TEŞEKKÜR

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde yürütülmüş olan bu Yüksek Lisans tez çalışmasında; Bana bu tez konusunu veren ve hiç bir zaman yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR'a teşekkür ederim. Ayrıca Braconidae familyasına ait türleri ve Proctotropidae familyasına ait bir türü teşhis eden Trakya Üniv. Öğretim Üyelerinden Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN'a, Ichneumonidae familyasına ait türlerin teşhisini yapan Ziraai Müc. Enstitüsü elemanlarından Dr. Yasemin ÖZDEMİR'e ve Chalcidoidae familyasına ait türü teşhis eden Cumhuriyet Üniv. Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Lütfiye GENCER'e ve Akdeniz Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Atilla YANIKOĞLU'na teşekkür ederim.

Bu yüksek lisans tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Süleyman Demirel Üniv. Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyeleri ve mesai arkadaşlarım Araştırma Görevlilerine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	6
2.1. Materyallerin Toplanması	6
2.2. Kültürlerin Hazırlanması	6
2.3. Parazitoid Türlerin Biyolojilerin İncelenmesi	7
2.3.1. Endoparazitoid türün incelenmesi	7
2.3.2. Ektoparazitoid türün incelenmesi	8
2.4. Verilerin Değerlendirilmesi	9
3. BULGULAR	10
3.1. Elde Edilen Parazitoid Türler	10
3.2. Kültür Edilen Parazitoid Türler	10
3.2.1. Yayılışları ve konakları	11
3.2.2. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin morfolojisi	13
3.2.3. <i>Pimpla turionella</i> 'nin biyolojisi	19
3.2.4. <i>Bracon (Habrobracon) hebetor</i> 'un morfolojisi	22
3.2.5. <i>Bracon (Habrobracon) hebetor</i> 'un biyolojisi	26
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	29
KAYNAKLAR	33
ÖZGEÇMİŞ	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Zararlılar ile doğal düşmanlar arasındaki ilişki	1
Şekil 3.2.1. Ergin dişi <i>Pimpla turionellae</i>	13
Şekil 3.2.2. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin baş ve thoraxı	14
Şekil 3.2.3. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin ön ve arka kanat yapısı.....	14
Şekil 3.2.4. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin ön ve arka bacakları.....	15
Şekil 3.2.5. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin abdomeni, erkek üreme organı ve subgenital plağı	15
Şekil 3.2.6. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin yumurta şekli	16
Şekil 3.2.7. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin 1. ve 2. larva evresi	16
Şekil 3.2.8. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin 3. ve 4. larva evresi.....	17
Şekil 3.2.9. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin 5. larva evresi	18
Şekil 3.2.10. <i>Pimpla turionellae</i> 'nin pupa evresi	18
Şekil 3.4.1. Dişi <i>Bracon hebetor</i> 'un genel şekli ve baş yapısı.....	22
Şekil 3.4.2. <i>Bracon hebetor</i> 'un ön ve arka kanat yapısı.....	23
Şekil 3.4.4. <i>Bracon hebetor</i> 'un erkek üreme organı.....	24
Şekil 3.4.5. <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta şekli	24
Şekil 3.4.6. <i>Bracon hebetor</i> 'un larva evreleri.....	25

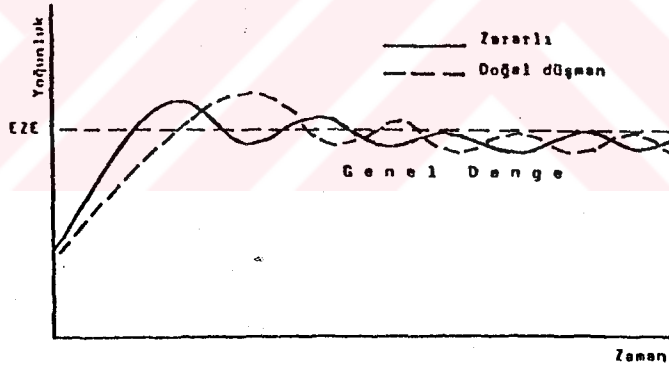
ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge3. 1. Elde edilen parazitoid türlerin ait olduğu familyalar, tapıldığı tarih ve yerler.....	12
Çizelge 3.3.1. Bağıl nemin <i>Pimpla turionellae</i> ergin dişilerinin, yumurta verimi ve yumurta açılım oranına etkileri.....	21
Çizelge 3.5.1. <i>Bracon hebetor</i> 'un yumurta verimi, yumurta açılım oranı, pupa oranı, ergin ve eşey oranları.....	28



1.GİRİŞ

Doğada canlılar arasında mevcut beslenme ilişkisinin bir gereği olarak zararlıların popülasyonlarını baskı altında tutmak için zararlılar ile onların doğal düşmanları arasındaki ilişki şekil 1' de gösterildiği gibi sürekli dir. Başlangıçta zararlı popülasyonu yüksektir ve beslenme ilişkisinin gereği besin bolluğu nedeniyle doğal düşmanın popülasyonu arasında denge oluşur. Bu denge durumu herhangi bir olumsuzluk olmadığı sürece devam eder. İşte zararlılar ile onların üzerinde yaşayan canlılar arasındaki bu ilişkiden yararlanılarak zararlıların popülasyonları baskı altında yani ekonomik zarar eşiği altında tutulabilir. Zararlı popülasyonları ekonomik zarar eşiği altında tutmak üzere onlar üzerinde yaşayan organizmalardan yararlanılması ile ilgili çalışmalar biyolojik mücadelenin konusunu oluşturur. Biyolojik mücadele çalışmalarında tabiatta süre gelen biyolojik kontrol mekanizması esas alınır (Öncüer ,1993).



Şekil 1.1 Zararlılar ile doğal düşmanları arasındaki ilişki (Öncüer, 1993)

Zararlı böceklerin kontrolü önemli, aynı zamanda karmaşık bir problemdir. Bu problemin çözümü için çeşitli kimyasal, fiziksel ve biyolojik kontrol metodları ayrı ayrı veya bir kaç çeşidi bir arada kullanılmaktadır (Greathead ve Waage, 1983). Zararlı böceklere karşı yıllardır uygulanmakta olan kimyasal mücadelenin etkinliğinin azalması, masraflı oluşu,

ekolojik dengeyi bozması ve en önemlisi insan ve çevre sağlığına zarar verdiğinin anlaşılması üzerine kimyasal mücadeleye alternatif olan biyolojik mücadele çalışmaları yoğunluk kazanmıştır. Biyolojik mücadele veya biyolojik kontrol kısaca zararlı böceklerle karşı canlı organizmaların kullanılması olarak tanımlanır. Biyolojik kontrolde, ya zararlıların doğal düşmanları doğrudan doğruya kullanılır (Omurgalılar, Böcekler, Bakteri-Virüsler ve Nematodlar vb.), ya da biyoteknik yöntemler (kısırlaştırma, feromon tuzaklar, juvenil hormon analogları, repellent, beslenmeyi ve yumurtlamayı engelleyiciler vb.) uygulanır. Biyolojik mücadele ajanları, sadece belirli bir böcek türünü kontrol altına alması yani bir parazitoidin zararlı böceği kontrolü ve onu ortadan kaldırmasıyla gerçekleşmektedir.

Zararlı bir böcek türüne karşı biyolojik mücadelenin uygulanabilmesi için, öncelikle o zararlıyı kontrol eden faydalı böcek türünün veya türlerinin bilinmesini sağlayan arazi çalışmalarının yapılması gerekir (Greathead ve Waage, 1983). Lepidoptera ordosuna ait zararlı bir böcek türü olan Elma ağ kurdu *Yponomeuta malinellus* Zell. larva evresinde elma yapraklarını yiyerek üreticiye büyük zarar vermektedir (İren, 1960). Bu zararlıların bulunduğu elma bahçelerinde elde edilen ürün oldukça düşük olmaktadır. Üreticilerin ürün kaybını önlemek için bu zararlı ile mücadele etmeleri zorunludur.

Tabiatla *Y. malinellus*'u kontrol eden faydalı böcekler, genellikle Hymenoptera ve Diptera ordolarına ait türlerdir (Schewenke, 1978). Biyolojik kontrol programlarında zararlı böceklerle karşı spesifik düşman olarak Hymenopter parazitoid türlerinin kullanılması günden güne artmaktadır.

Parazitoid terimi ilk defa Reuter (1913) tarafından diğer arthropodların dokularında larva olarak gelişen parazit gruplarını tanımlamak için kullanılmıştır (Hassell ve Waage, 1984). Bu guruba giren böcekler, tek bir zararlı böcek türünü konak olarak kullanırlar. Parazitoidler konaklarının sadece ergin öncesi evresinin kullanmaları ve konaklarını öldürmeleri sebebiyle diğer gerçek parazitlerden ayrılırlar. Parazitoidler, konaklarından beslenmede ve üremede faydalanırlar (Vinson, 1976). Parazitoidler Tachinidae, Diptera, Strepsiptera ve Hymenoptera paraziti olarak çok fazla türü ihtiva eder. Sadece Hymenoptera ordosunda 200 binden fazla türün parazitoid olarak yaşadığı bilinmektedir (Vinson, 1976). Parazitoid türlerin konakları fitofajdır. Yani bitkisel besinlerle beslenen böceklerdir. Bunlar Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, ve Homoptera ordolarına ait

böceklerdir. Parazitoid türler konakları gibi holometabol böceklerdir. Tam başkalaşım gösteren böcekler larva ve pup evrelerine sahip olduklarından uygun konak oluştururlar.

Parazitoid türler gelişmelerini konak içersinde tamamlarsa endoparazitoid, konak dışında tamamlarsa ektoparazitoid adını alırlar (Hassell ve Waage, 1982). Tabiatta endoparazitoidler ektoparazitoidlere göre daha geniş bir yayılış gösterir. Endoparazitoidlerin konak içersine bıraktıkları yumurtalardan sadece bir tanesi gelişir ise soliter, çok sayıda yumurta gelişir ise greger endoparazitoid denir. Yumurta, pup veya paralize larvalar gibi büyüme göstermeyen konakları kullanan parazitoidler İdiofitik parazitoidler adını alır (Guald ve Bolton, 1988). Böyle parazitoidler besin kaynağı olarak konağı kullanırlar. Bir parazitoid, parazitoid olmayan bir konağın üzerinde veya içinde yaşıyorsa primer parazitoid, parazitoid bir tür üzerine veya aynı türden farklı bireylerin yumurta bırakmasına süperparazitlik denir. Şayet bir konağa farklı türlerden yumurta bırakılıyorsa buna multiparazitlik denir. Multiparazitlikte bir rekabet söz konusudur. Bu rekabetin sonucu ektoparazitoidler konaklarını yerken konak içersindeki endoparazitoid tür veya türleri de yemiş olur. Parazitoidlerin yayılışı coğrafik açıdan konağın yayılışına bağlı olarak değişiklik gösterir. Bir bölgede belli bir konak üzerinde yaşayan parazitoidler, bir başka bölgede aynı konak üzerinde yaşayan parazitoidlerden farklı olabilir.

Başarılı bir parazitleme, parazitoidin doğal konağını seçmesi ile mümkündür. Doğal koşullarda parazitoid konak olarak yalnız bir türü seçer. Parazitoidlerin ilk olarak uygun bir çevre aradığını ve dişi parazitoidin yabancı bir habitat içinde konak popülasyonundan uzakta ise çiftleşebilmesi için uygun bir konağa yerleşmesi gerektiğini vurgulamıştır (Salt, 1940). Laing, (1937) konak seçim işlemini, çevresel faktör ve konak faktörleri olmak üzere ikiye ayırmış, konak seçiminde fiziksel ve kimyasal faktörlerin etkili olduğunu tesbit etmiştir. Doult (1959)'da, parazitoid konak ilişkisini, habitatın bulunması, konağın bulunması, konak kabulü ve konağın uygunluğu olarak incelemiştir.

Parazitoidin konak habitatını belirlemesi uzun mesafede etkili olan attractan (çekici) maddeler sayesinde olur. Ayrıca nem, sıcaklık, ışık şiddeti, ısı ve rüzgar gibi fiziksel faktörlerin yanı sıra parazitoidin uçuşma-yürüme davranışları da etkilidir. Attractan maddeler kimyasal maddeler olup konaktan yayıldığında kairomon, bitkiden yayıldığı zaman allomon olarak isimlendirilir (Vinson, 1976). Konağın salgıladığı kairomonlara karşı parazitoidin

fonksiyonu önemlidir. Parazitoidin ovipozisyonu için ilk uyardır. Konak kabulünde, ses, hareket, büyüklük, şekil ve yaş gibi bir çok faktör etkilidir. Konağını bulan ergin dişi parazitoid, endoparazitod veya ektoparazitoid oluşuna göre ovipozitoru ile yumurtalarını konak yumurtalarına, larvalarına veya puplarına bırakırlar. Konağa bırakılan yumurta sayısı türe göre değişir. Parazitoidler ovipozisyondan önce konaklarını paralyze ederek konağın fizyolojisini kontrol altına alırlar ve kendilerine göre düzenlerler. Böylece kapsülleşme olayından korunmuş olurlar. Kapsülleşme, konak hemolenfinde bulunan hemositinin konağa giren yabancı maddelerin etrafını çevirerek izole ettiği bir hücrenel savunma mekanizmasıdır (Vinson ve Ivantsch, 1980). Parazitoid konağa enjekte ettiği felçleştirici maddeler sayesinde bağışıklık sistemi bozulur ve yumurtaların gelişmesi sağlanır. Paralyze olayı parazitoidin türüne göre geçici veya sürekli olabilir. Endoparazitoidlerde konak içine bırakılan yumurtalar arasındaki rekabet kimyasal ve fiziksel mücadele olarak gelişir. İlk açılan yumurta larva haline geçerken salgıladığı toksin maddeler diğer yumurtaların larvaya geçişini engeller. Fiziksel rekabet, birinci larva evrelerinin sahip olduğu ağız mandibülleri ile diğer yumurtaları parçalar ve öldürür.

Parazitoidin üremesi, Hymenoptera ordosunun özelliği olan haplo-diploid eşey belirleme mekanizmasıdır. Dişi bireyler diploid olmasına rağmen erkekler haploiddir (Guald ve Bolton, 1988). Gametogenez dişide normaldir ve haploid yumurtaların oluşumu ile sonuçlanmıştır. Fakat erkeklerde ilk mayoz bölünme başarısızdır. Bu nedenle haploid spermiler meydana getirirler. Bu olay Partenogenez veya Arrhenotoky olarak adlandırılır. Bir dişi parazitoid yumurtaların eşey tayinini seçme yeteneğine sahiptir. Hymenoptera ordosunun büyük bir kısmı ise Thelytoky üreme gösterir. Bunlarda döllenmiş yumurtadan çıkan yavrular genelde dişi yavruları oluşturur. Diğer bir partenogenez formu Deutrotoky üreme olup iki eşey için de gelişebilir (Guald ve Bolton 1988).

Yurdumuzda bu amaca yönelik yapılan çalışmalarda; Yiğit ve Uygun (1982) İçel ve Kahramanmaraş illerinin elma bahçelerini, Karamukluoğlu (1989), Tokat ilinin elma bahçelerini, Aktümsek (1990), Konya ilinin elma bahçelerini kapsayan çalışmalarda elma bahçelerine zarar veren *Y. malinellus*'u kontrol eden faydalı böcek türlerinin büyük bir çoğunluğunun Hymenoptera ordosuna ait olduklarını bulmuştur. Fakat Isparta ilinin elma bahçelerinde *Y. malinellus*'u kontrol eden Hymenoptera türlerinin belirlenmesiyle ilgili bir

bahçelerinde *Y. malinellus*'u kontrol eden Hymenoptera türlerinin belirlenmesiyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmaların yanı sıra yurdumuzun Hymenoptera faunasını taksonomik olarak; Doğanlar (1982, 1984) Calcidoidea (Hym.), Beyarslan (1986a, 1986b 1987) Akdeniz ve Trakya bölgesi Braconidae (Hym.), Lodos ve arkadaşları (1989) Akdeniz bölgesi zararlı ve faydalı böcek türlerini, Özdemir ve Kılınçer (1990) İç Anadolu bölgesi Pimplinae ve Ophioninae (Ichneumonidae, Hym.) türlerini tesbit etmişlerdir.

Biyolojik mücadele çalışmalarında parazitoid bir türün kullanılması için o türün laboratuvar şartlarında kitle halinde yetiştirilmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmek için parazitoidin fizyolojisinin, metabolizmasının, besinsel isteklerinin, genetiğinin ve çevre faktörlerinden nasıl etkilendiğinin ortaya çıkarılması gerekir (House 1972, Vinson ve Ivantsch 1980 ve Gülel 1988). Hymenoptera parazitoid türlerden laboratuvarında kitle halinde yetiştirilmesine yönelik çalışmalar bir kaç türle sınırlıdır. Aksoylar (1982) *Pimpla turionellae* (L.)'nin suda eriyen vitamin ihtiyaçları, Uğur ve Kansu (1983) *Pimpla turionellae* (L.) ile konukçusu bazı lepidopter pupları arasındaki ilişkileri ve Uğur ve Kansu (1990) *Pimpla turionellae* (L.)'nin erginlerinin yumurta verimi ve yaşama süresine besinin etkisini, Adıyaman ve Aktümsek (1990) pup ve ergin evrede düşük sıcaklığın *Pimpla turionellae* (L.) dişilerinin yumurta verimine etkilerini, Tunçyürek (1972) *Bracon hebetor* (Say.) ile *Candra cautella* (Walk.) ve *Anagasta kuhniella* (Zeller.)'e karşı biyolojik mücadele imkanlarını, Gülel (1982) *Galleria mellonella* üzerinde *Dibrachys boarmiae*'nin biyolojisini ve Gül ve Gülel (1995a) *Bracon hebetor* (Say)'ın biyolojisi ve konak larva büyüklüğünün verim ve eşey oranı üzerine etkilerini çalışmışlardır.

Bu çalışmada, Isparta ili merkez ve ilçelerindeki elma bahçelerine zarar veren *Y. malinellus*'u doğal olarak kontrol eden Hymenopter parazitoid türlerin belirlenmesi, bu parazitoid türlerden kültür edilebilen ve biyolojik mücadelede ajan olarak kullanılabilen parazitoid türlerin biyolojilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyallerin Toplanması

Bu çalışma , 1995 Mayıs - Eylül ayları arasında elma bahçelerinde yürütülmüştür. Isparta ili merkez ve ilçeleri, elma bahçelerinin çok yoğun olduğu bir bölgedir. Gelendost ve Eğirdir ilçelerinde elma üreticiliği yapılmakta ve verimi yükseltmek için kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Bu gibi yerlerde zararlı böceklerin yanı sıra yararlı böcekler de yok olduğundan ilaçlanan elma bahçelerinden örnek elde edilememiştir. Materyaller bakımsız ve ilaçlanmamış elma bahçelerinden toplanmıştır. Bu tip elma bahçeleri istasyon olarak seçilmiştir. Bu istasyonlara periyodik olarak gidilerek materyaller toplanmıştır.

- I. İstasyon: Isparta, Eğirdir yolu, 1100 m.
- II. İstasyon: Isparta, Dere mh., 1100 m.
- III. İstasyon: Isparta, Direkli köyü, 1150 m.
- IV. İstasyon: Burdur, Ağlasun, 950 m.
- V. İstasyon: Isparta, Sav yolu, 1100 m.

Materyaller, araziden atrapla toplanan ve *Y. malinellus* puplarından çıkan parazitoidlerden elde edilmiştir. Elde edilen parazitoid türler, teşhiste önem taşıyan morfolojik özelliklere göre gruplandırılmıştır. Bu türler bir iğneye geçirilmiş üçgen etiketlere yapıştırılmış ve etiketlerin altına yer, yükseklik, tarih ve toplayıcının adı-soyadı yazılmıştır. Araştırma sonucunda Hymenoptera ordosundan Ichneumonidea üst familyasının Ichneumonidae, Braconidae familyası ve Chalcidoidea üst familyasının Calcidoidea familyasına ait türler tesbit edilmiştir.

2.2. Kültürlerin Hazırlanması

Hymenoptera parazitoid türlerin kültüre edilmesi için konak olarak *Galleria mellonella* kültürü hazırlanmıştır. *G. mellonella* kültürün hazırlanmasında Akdeniz Üniv. Fen. Ed. Fak. Biyoloji Bölümün' den getirilen *G. mellonella* puplarından yararlanılmıştır.

G. mellonella kültürü 30 ± 2 °C sıcaklıkta, %40 bağıl nem ve fotonegatif bir ortamda hazırlanmıştır. Üç litrelik cam kavonozlara alınan *G. mellonella* puplarından çıkan erginlerin çiftleşmeleri sonucu yumurta bırakmaları ve bunlardan larva ve pup gelişimleri sağlanmıştır. Larvalar Bronskill (1961)'den yararlanılarak hazırlanan yarı sentetik besinle beslenmişlerdir. Yarı sentetik besin 300 ml. gliserin, 200 gr. petek, 500 gr. kepek, 150 ml. süzme bal ve 150 ml. su içeren homojen bir karışım halinde hazırlanmıştır. Ayrıca larvaların pup örme safhasında pelür kağıdı kullanılarak bu safha kolaylaştırılmıştır. Elde edilen *G. mellonella*'nın larva ve pup evreleri hymenopter parazitoid türler için konak olarak kullanılmıştır.

Araziden atrapla toplanan ergin parazitoidler % 50' lik bal çözeltisi emdirilmiş pamuk içeren 250 cc' lik pet kavonozlara alınarak ağzı tülbentle örtülü bir şekilde laboratuvara getirilmiştir. Canlı olarak laboratuvara getirilen parazitoid türler 25x25x25 cm boyutlarında yetiştirme kafeslerine alınmıştır. Bu parazitoidler 48 saatte bir % 50 bal çözeltisi, su ve *G. mellonella* larva ve pupları verilerek kültüre edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca elma bahçelerinden toplanan *Y. malinellus* pupları naylon torbalar içerisinde laboratuvara getirilerek ağzı tülbentle örtülü pet kavonozlara konulmuş, parazitlenmiş puplardan elde edilen parazitoid türler yetiştirme kafeslerine alınarak 25 ± 2 °C sıcaklık, % 55 ± 3 bağıl nem ve 12 saatlik fotoperiyot uygulanan laboratuvar şartlarında kültüre edilmiştir.

2.3. Parazitoid Türlerin Biyolojilerin İncelenmesi

2.3.1. Endoparazitoid türün incelenmesi

Kültüre edilen endoparazitoid tür, stereo-binoküler mikroskop altında incelenerek teşhiste önem taşıyan morfolojik yapılarının şekilleri çizilmiştir. Ayrıca aynı gün puptan çıkan bir çift parazitoid 250 cc' lik erlene alınarak ağzı pamukla kapatılmıştır. Besin olarak % 50 bal çözeltisi, su ve *G. mellonella* pupu verilmiştir. Konak hem beslenme, hem de yumurta bırakılmasında kullanılmıştır. Besin ve konak her 24 saatte bir değiştirilmiştir. Aynı gün puptan çıkan erkek ve dişi parazitoid bireyler bu şekilde ölünceye kadar beslenmiş ve ömür uzunluğu örnekleme metodu ile hesaplanmıştır. Dişi endoparazitoidin paralize ettiği

konak % 0,9 fizyolojik tuz çözeltisinde disekte edilerek yumurta sayımı yaşa bağlı olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu yumurtalar fizyolojik tuz çözeltisinde 24 saat bekletilerek açılan yumurtalar kaydedilmiştir. Yumurta verimine ve yumurta açılım oranına bağlı nemin etkisini araştırmak için, deneyler $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 55 ± 3 bağıl nem ve 12 saat fotoperiyot uygulanan laboratuvar şartları ile $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 3 bağıl nem ve 12 saatlik fotoperiyot uygulanan laboratuvar şartlarında üçer kez tekrarlanmıştır. Endoparazitoidin gelişim süresi içinde parazitlenmiş konaklar fizyolojik tuz çözeltisi içinde disekte edilerek larva evreleri, prepup ve pup evrelerine ait morfolojik yapıları stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiş ve okülermetre ile ölçümler yapılmıştır. Endoparazitoid erginlerinin beslenme, çiftleşme ve üreme davranışları gözlenerek biyolojisi araştırılmıştır.

2.3.2. Ektoparazitoid türün incelenmesi

Kültüre edilen ektoparazitoid türün teşhiste önem taşıyan morfolojik yapıları, ergin morfolojisi stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Puptan aynı gün çıkan ektoparazitodlerden bir çift alınarak, içinde % 50'lik bal çözeltisi bulunan 100 cc'lik erlen içine konulmuş ve ağzı pamukla kapatılmıştır. Konak olarak *G. mellonella* larvaları verilmiştir. Besin ve konak her 24 saatte bir değiştirilmiştir. Ektoparazitoidin konağa bıraktığı yumurtalar, parazitoidin ömür uzunluğuna bağlı olarak günlük olarak sayılmıştır. Ayrıca konağa bırakılan yumurtalar takip edilerek, larvanın çıkışı, pupa evresine geçişi, bu evreden ergin hale dönüşü ve eşey oranları tesbit edilmiştir. Ektoparazitoidin yumurta evresi, larva evreleri ve pupa evresi stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiş ve okülermetre ile ölçümleri yapılmıştır. Erginlerin beslenme, çiftleşme ve üreme davranışları gözlenerek biyolojisi araştırılmıştır. Deneyler $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 3 bağıl nem ve 12 saatlik fotoperiyot uygulanan laboratuvar şartlarında üç kez tekrarlanmıştır. Ayrıca $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 3 bağıl nem ve karanlıkta yetiştirilen erginlerin morfolojik yapısına sıcaklık ve karanlıkta tutulmanın etkileri araştırılmıştır.

2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Parazitoidlerin biyolojilerinin incelenmesi sonucu elde edilen yaşıa göre yumurta verimi, yumurta açılım oranları birbirleriyle istatistiki yönden karşılaştırılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde Varyans analizi yöntemi ve ortalamalar arası fark için Duncan (1955)'nın "Multiple Range Test"i kullanılmıştır. Ortalamalar arası farklar 0.05 önem seviyesindeki F değerinden büyük olduğu zaman önemli kabul edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983).



3. BULGULAR

Bu çalışmada Isparta ilinin ilaçlanmamış ve bakımsız elma bahçelerinde elma ağaçlarına zarar veren *Y. malinellus*'un doğal olarak kontrol eden Hymenopter parazitoid türler belirlenmiştir. Ayrıca bu parazitoid türlerden laboratuvar şartlarında kültüre edilebilen türlerin biyolojileri incelenmiştir.

3.1. Elde Edilen Parazitoid Türler

Bakımsız ve ilaçlanmamış elma bahçelerinden toplanan *Y. malinellus* puplarından çıkan parazitoidler ve elma bahçelerinden atrapla yakalanan parazitoidlerden 17 Hymenopter parazitoid tür elde edilmiştir. Hymenoptera ordosu Chalcidoidea üstfamilyasının Chalcidoidea familyasına ait bir tür, Ichneumonidea üstfamilyasının Ichneumonidae familyasından 11 tür ve Braconidae familyasından 5 tür elde edilmiştir. Isparta ilinin elma bahçelerinde Ichneumonidae ve Braconidae familyasına ait türlerin daha yaygın olduğu bulunmuştur. Bu parazitoid türlerden *P. turionellae* (L.) ve *Bracon (Habrobracon) hebetor* (Say.) araziden toplanan *Y. malinellus* puplarından elde edilmiştir. Ayrıca *P. turionellae* araziden atrapla da yakalanmıştır. Diğer bütün türler araziden atrapla toplanarak elde edilmiştir. Bu türlerin dahil oldukları familya ve yakalandıkları yerler çizelge 3. 1'de verilmiştir.

3.2. Kültür Edilen Parazitoid Türler

Hymenoptera ordosunun Ichneumonidea üstfamilyasının Ichneumonidae familyasına ait Pimplinae alt familyasından *Pimpla turionellae* endoparazitoid türü *G. mellonella* pupları üzerinde kültür edilmiştir. Yine aynı üst familyanın Braconidae familyasına ait Braconinae alt familyasının ektoparazitoid bir türü olan *Bracon (Habrobracon) hebetor* (Say.), *G. mellonella* larvaları üzerinde kültür edilmiştir.

3.2.1. Yayılışları ve konakları

Ichneumonidea üst familyasından Ichneumonidae familyasına mensup Pimplinae altfamilyasından *Pimpla turionellae* L. sinonimleri, *Ichneumon turionella* L. 1758. , *Pimpla turionellae* Grav. 1818., *Coccygomimus turionellae* Townes 1960 (Gupta ve Saxena 1987).

Ichneumonidae familyası Oriental bölge, Palearktik, Neartik, Etiopik, Neotropik bölgeler ve indo-Austuralya bölgelerinde dağılım göstermektedir. Lepidopter pupları ve prepupları özellikle *Yponomeuta sp.*, *Y. malinellus*, *Y. padellus*, *Y. rorellus* konaklarıdır.

Ichneumonidea üst familyasının Braconidae familyasına ait Braconinae alt familyasından *Bracon (Habrobracon) hebetor* Say., sinonimleri *Bracon hebetor* Say. 1836., *Bracon dorsator* Say. 1836., *Bracon brevicornis* Kirby, 1884., *Bracon juglandis* Ashmead, 1889., *Habrobracon hebetor* Johnson, 1895., *Bracon (Habrobracon) honestor* Riley-Howarad, 1895., *Habrobracon beneficentior* Viereck, 1911., *Habrobracon brevicornis* Cushman, 1914., *Habrobracon juglandis* Cushman, 1922., *Microbrocon hebetor* Say, 1940. (Silva 1947).

Yayılış gösterdiği bölgeler; Palearktik, Neartik, Etiopik, Neotropik bölgeler ve indo-Austuralya bölgelerdir. Yurdumuzda, 1980 yılında Burdur ve Bucak bölgesinde Beyarslan tarafından Türkiye faunası için ilk kayıt verilmiştir. Isparta Dere mahallesinde 1995'te elma bahçelerinden toplanan *Y. malinellus* puplarından elde edilen *Bracon (Habrobracon) hebetor* Say. Beyarslan tarafından teşhis edilmiştir. Konakları, *C. cautella*, *A. kuhniella*, *E. figiluella*, *E. elutella*, *P. interpuctella*, *G. mellonella* ve *P. botrano*'dır.

Çizelge 3.1 Elde edilen parazitod türlerin ait olduğu familyalar , toplandığı tarih ve yerler.

Parazitoid Türler	Tarih-Toplandığı Yerler
Üstfam. : Calcidoidea	
Fam. : Calcidoidae	
Tür : <i>Torymus ramicola</i>	16.07.1995 Direkli köyü
Üstfam. : Ichneumonoidea	
Fam. : Ichneumonidae	
Tür : <i>Lissonota (Laxonota) lineolator</i> Aub.	25.05.1995 Eğirdir yolu
Tür : <i>Lissonota (Laxonota) insignita</i> Aub.	25.05.1995 Eğirdir yolu
Tür : <i>Itoplectis maculator</i> F.	17.06.1995 Eğirdir yolu
Tür : <i>Pimpla turionellae</i> L.	16.06.1995 Dere mahallesi
Tür : <i>Zaglyptus varipes</i> (Grav.)	25.06.1995 Eğirdir yolu
Tür : <i>Ichneumon illuminatorius</i> (Grav.)	12.06.1995 Ağlasun
Tür : <i>Diplazon laetatorius</i> (F.)	16.06.1995 Dere mahallesi
Tür : <i>Homotropus</i> sp.	16.06.1995 Sav yolu
Tür : <i>Thyraella collaris</i> (Grav.)	16.06.1995 Sav yolu
Tür : <i>Exetastes adpressorius</i> (Thung.)	16.06.1995 Dere mahallesi
Tür : <i>Hyposoter</i> sp.	25.06.1995 Eğirdir
Fam. : Braconidae	
Altfam. : Opiinae	
Tür : <i>Opius</i> sp.	15.05.1995 Sav yolu
Altfam. : Blacinae	
Tür : <i>Mesoxiphium monostigmaticum</i> (Van Ach.)	16.06.1995 Dere mahallesi
Altfam. : Agathidinae	
Tür : <i>Agathis</i> sp.	15.05.1995 Sav yolu
Altfam. : Brachistinae	
Tür : <i>Polydeymon marshalli</i> (Szepligeti)	15.05.1995 Sav yolu
	17.05.1995 Eğirdir yolu
Altfam. : Braconinae	
Tür : <i>Bracon (Habrobracon) hebetor</i> (Say.)	17.06.1995 Dere mahallesi

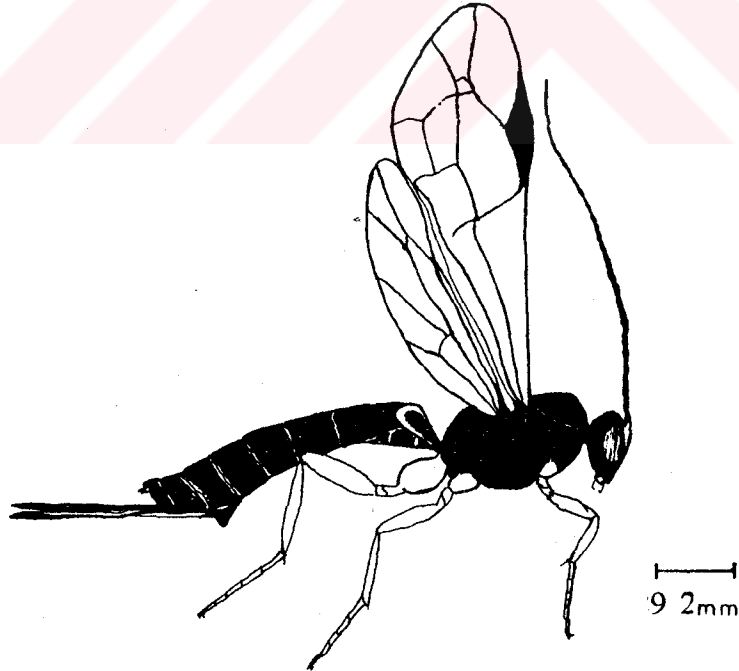
3.2.2. *Pimpla turionellae*'nin morfolojisi

Ergin vücut ölçüleri, üzerinde beslendiği konağın büyüklüğüne göre değişmektedir. Dişiler ortalama 11,5 mm, erkekler ise 8,75 mm boyundadır. *P. turionellae*'nin genel bir şekli, Şekil 3. 2. 1 'de gösterilmiştir. Erginin rengi siyah olup, baş kısmında median ocellus, lateral osellus ve iki iri petek göze sahiptir. Antenleri alından çıkıp, erkek ve dişide 33 segmentlidir (Şekil 3.2. 2).

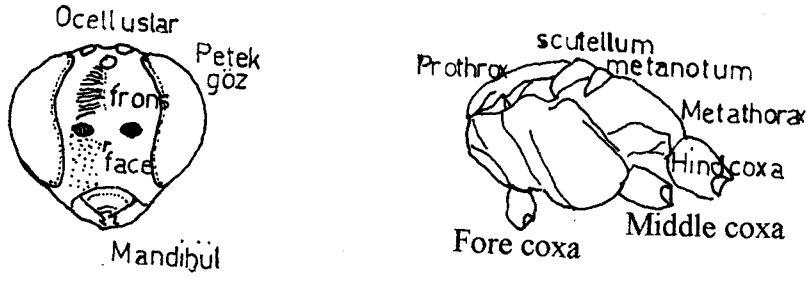
Thorax prothorax, mezothorax, metathorax olmak üzere üç kısımdan oluşur. Propodium, scutellum ve metanotum belirgindir (Şekil 3. 2. 2.). Hem ön kanat ve hemde arka kanatta damarlanmalar belirgin ve koyu renktedir (Şekil 3. 2. 3.).

Bacaklar coxa, trochanter, trochantellus, femur, tibia ve tarsus'dan oluşur. Arka bacağın tibia'sının üst kısmında beyaz bir halka vardır. Claw tırnak-pençe yapısı gösterir (Şekil 3.2. 4.).

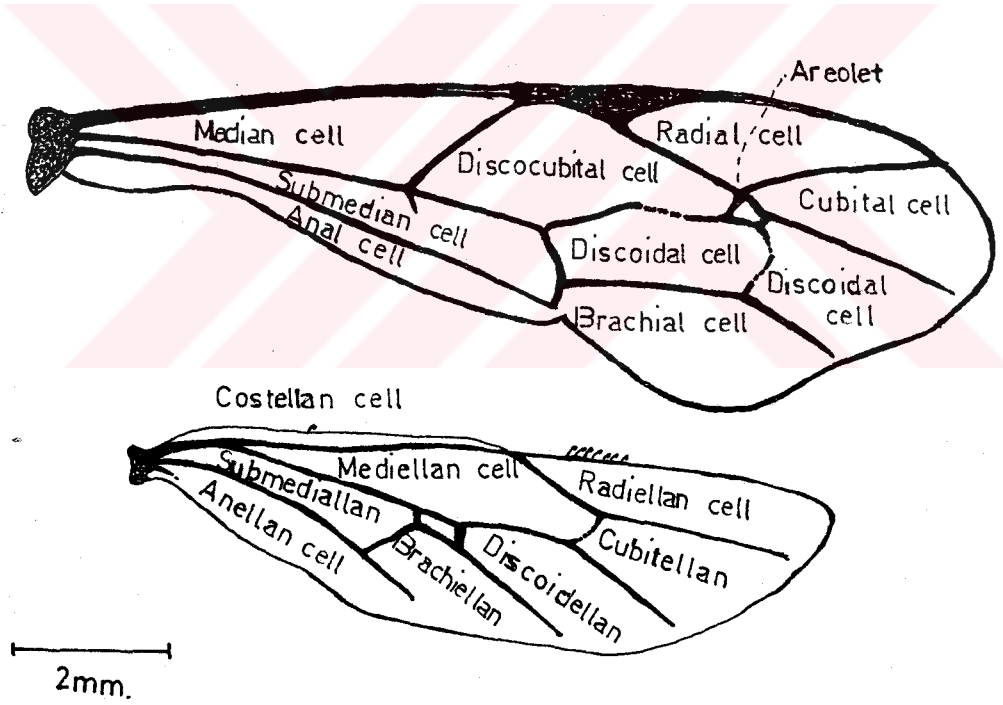
Abdomende, dişinin ovipozitoru belirgin şekilde dışarıya doğru çıkıktır ve ovipozitor uzunluğu abdomenin yarısı kadardır. Ovipozitor hem yumurta bırakmak hemde konağı paralyze etmede kullanılır. Genital plak 8. abdomen segmentinden çıkar. Erkek üreme organı ve subgenital plağı teşhiste önem taşımaktadır (Şekil 3. 2. 5.).



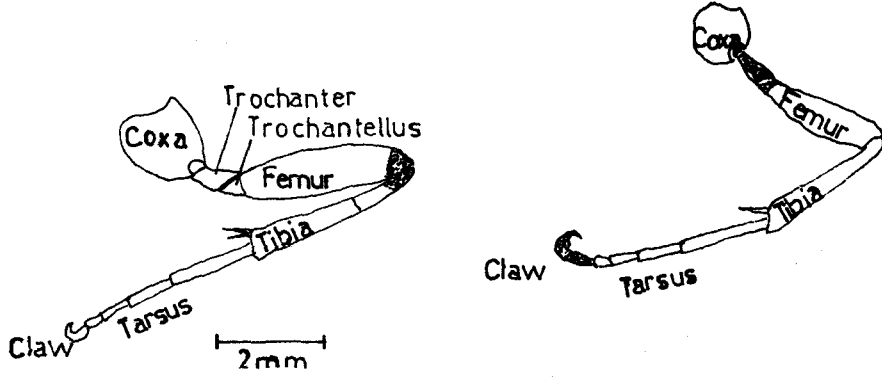
Şekil 3. 2. 1. Ergin dişi *Pimpla turionellae*



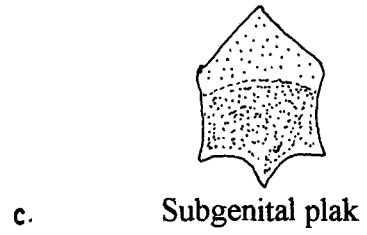
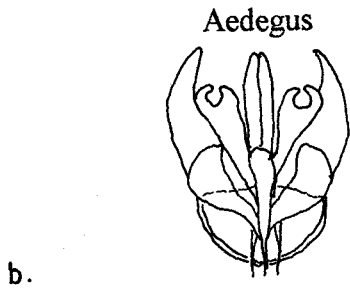
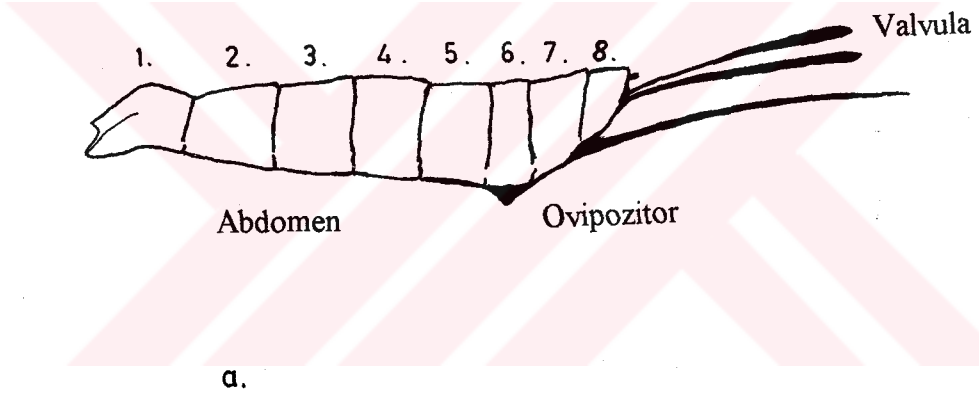
Şekil 3. 2. 2. *Pimpla turionellae*'da baş ve thorax.



Şekil 3. 2. 3. *Pimpla turionellae*'nin ön ve arka kanat yapısı .

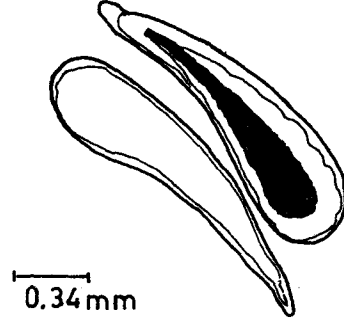


Şekil 3. 2. 4. *P. turionellae*'nin ön ve arka bacakları.



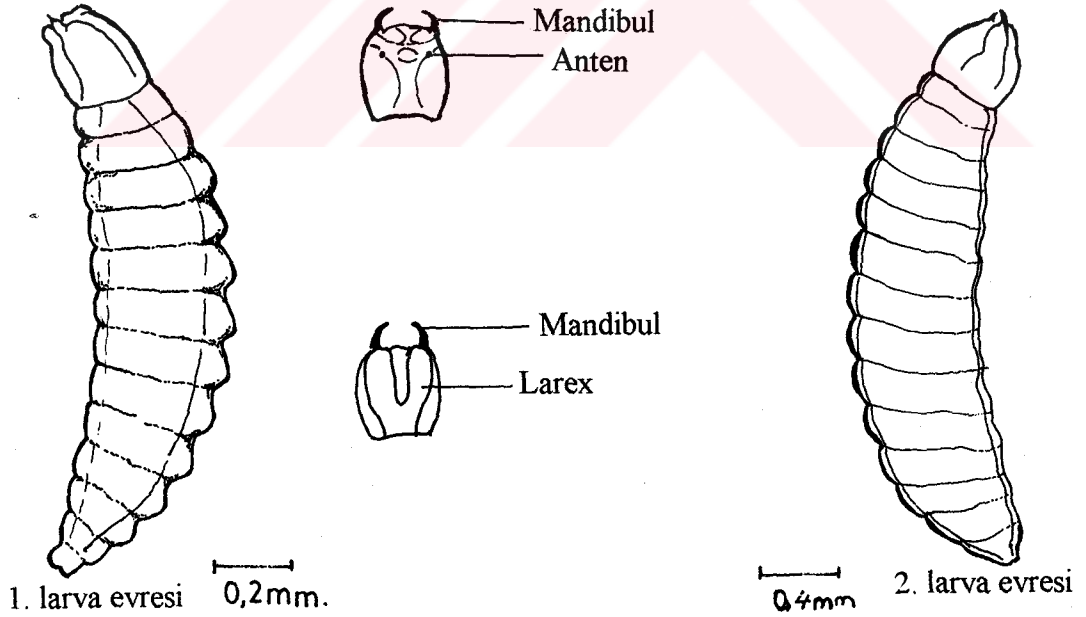
Şekil 3. 2. 5. *Pimpla turionellae*'nin a. abdomeni ve ovipozitoru, b. erkek üreme organı , c. subgenital plağı.

Yapılan ölçümlerde yumurta boyu ortalama 1.55 mm (1.49-1.62 mm), yumurta genişliği ise 0,20 mm (0,19-0,22 mm) dir. (Şekil 3. 2. 6.).

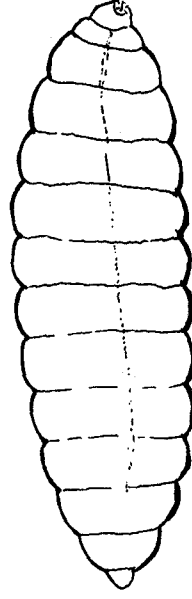


Şekil 3. 2. 6. *Pimpla turionellae*'nin yumurta şekli.

Pimpla turionellae larvaları, hymenopteriform tipindedir. Larva evresi beş safhada ayırt edilmiştir (Şekil 3. 2. 7.).

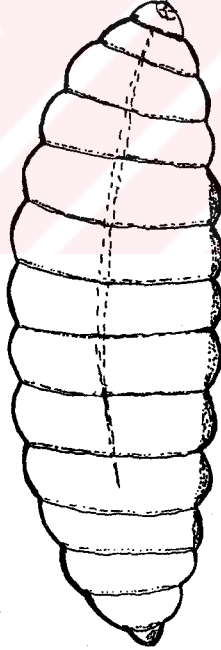


Şekil 3.2. 7. *Pimpla turionellae*'nin 1. ve 2. larval evreleri.



0,8mm.

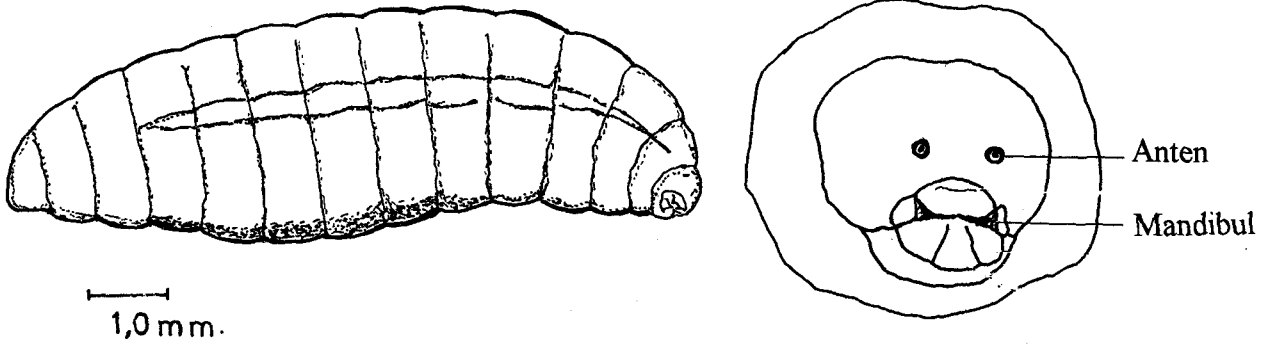
3. larva evresi



0,9 mm.

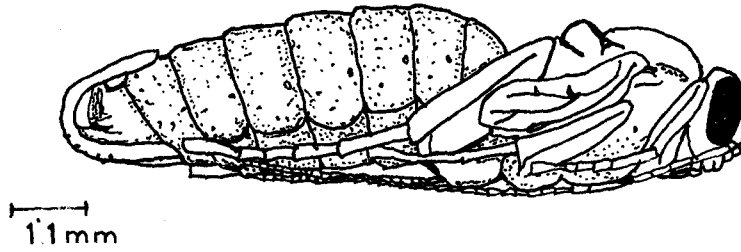
4. larva evresi

Şekil 3.2.8 . *Pimpla turionellae*'nin 3. ve 4. larval evreleri.



Şekil 3. 2 .9. *Pimpla turionellae*'nin 5. larval evresi.

Pimpla turionellae'nin prepup ve pupa evresi hareketsiz bir dönemdir. Prepup evresinde açık sarımtırak renk, pupa evresinde ergin evreye doğru yavaş yavaş pigmentasyon artmasıyla koyulaşmaktadır. (Şekil 3. 2. 9).



Şekil 3. 2.10. *Pimpla turionellae*'nin pupa evresi.

3.2.3. *Pimpla turionella*'nın biyolojisi

Puptan çıkan erkek ve dişi *Pimpla turionellae* erginleri hemen çiftleşmişlerdir. Çiftleşme davranışı olarak her iki eşyde kanat titreşimleri ve anten hareketleri gibi heyecanlanma olayları gözlenmiştir. Çiftleşme esnasında ise dişi hareketsiz kalmaktadır. *P. turionellae*'nin çiftleşmeden de üreme yaptığı bir seri deneyle ispatlanmıştır. Arrhenotoky tipi üreme şekli olan çiftleşmemiş dişilerden erkek yavruların üremeleri gözlenmiş ve konak olarak *G. mellonella*'nın larva ve pup evresini kullanmıştır. Ergin *P. turionellae* yetiştirme kafesinde % 50 bal çözeltisi ve su ile beslenerek karbohidrat ihtiyacı karşılanmıştır. Puptan çıkan ergin dişi *P. turionellae*, *G. mellonella* puplarına karşı 4 - 5 gün ilgisiz kalmışlardır. Preovipozisyon sonrası verilen konaklara saldıran dişi *P. turionellae* konak vücudunu ovipozitoru ile delip yaralamış ve bu yarayı ovipozitoru ile genişletip konak hemolenfinin dışarıya çıkmasını sağlamıştır. Dişi parazitoid konak hemolenfini emerek protein ihtiyacını karşılamıştır. *P. turionellae* ergin dişisi aynı konağı 24 saat içerisinde en az 3 en çok 60 defa ovipozitorünü batırarak ovipozisyona girmektedir. Dişi parazitoid ovipozisyonda konağın baş ve sırt kısmını tercih etmektedir. Bu esnada yumurtalarını konak vücudunda seçtiği uygun yere bırakır. Konak olarak pup kılıfı örmüş *G. mellonella* larvaları verildiğinde konağın çok hareketli olması durumunda dişi parazitoid ovipozisyona girememiştir. *G. mellonella* pupu konak olarak verildiğinde bir kaç dakikada pupları bulmakta ve yumurtalarını bırakmaktadır. Yumurtayı bırakma esnasında dişi parazitoid hareketsiz kalmaktadır. Bu süre yumurta sayısı artıkça uzamaktadır (1-2 dakika). Ergin dişi konak seçiminde büyük pupları, beslenmede ise küçük pupları tercih etmektedirler. Genelde orta boy veya küçük puplara bırakılan yumurtalardan erkek erginler, büyük konaklardan ise dişi erginler çıkmışlardır. Konak içerisine bırakılan yumurta sayısı, dişi parazitoidin yaşına göre değişmektedir. Konak içerisinde yumurtaların açılması ve larva haline geçen bireyler arasında bir rekabet söz konusudur. Fiziksel mücadele ile yumurtadan çıkan larva, diğer yumurta ve larvalara saldırıp parçalamaktadır. Sonuçta *P. turionellae* soliter bir gelişim göstermektedir. Konak içindeki bu mücadele *P. turionellae*'nin, birinci larva evresi ve ikinci larva evresi için geçerlidir. Üçüncü larva evresine geçen soliter larva dördüncü ve beşinci

gömleri değiştirerek prepup ve pupa evresine geçmektedir. Larva evresi ortalama 12 gün (10-14 gün) olarak bulunmuştur.

P. turionellae'nin 25 ± 2 °C sıcaklıkta, % 55 ± 3 ve % 65 ± 3 bağıl nemdeki laboratuvar şartlarında yumurtadan ergin evreye kadar geçen toplam süresinin 1 - 2 günü yumurta, 10 - 14 günü larval evre ve 4 - 6 günü pup evresinde geçmektedir. % 55 ± 3 bağıl nemde *P. turionellae* erkekler için ortalama 17.5 günde (17-18 gün), dişiler için ortalama 19.5 gün (19-20 gün) ve % 65 ± 3 bağıl nemde ise erkekler için ortalama 16.5 gün (16-17 gün), dişiler için ise ortalama 18.5 gün (18-19 gün) olarak bulunmuştur. *P. turionellae* ergin erkek ömür uzunluğu ortalama 21,5 gün (5-38 gün), ergin dişi ömür uzunluğu ise ortalama 77,5 gün (35-120 gün) olarak hesaplanmıştır. *P. turionellae*'nin ömür uzunluğuna bağlı % 55 ± 3 ve % 65 ± 3 bağıl nemdeki yumurta verimi ve yumurtaların açılımı çizelge 3.3.1'de gösterilmiştir. *P. turionellae*'nin % 55 ± 3 bağıl nemde, 7 haftada bıraktığı toplam yumurta sayısı 476 adet, yumurta açılım oranı ortalama % 54.21 olarak gözlenmiştir. Yumurta verimi yönünden, ikinci ile beşinci hafta ve üçüncü ile dördüncü haftalar arasında istatistiksel yönden bir fark bulunmamıştır (Çizelge 3.3.1). Yumurta açılım oranında ise birinci ile altıncı ve yedinci haftalar, üçüncü ile dördüncü haftalar ve ikinci ile dördüncü ve beşinci haftalar arasında istatistiksel yönden bir fark olmadığı bulunmuştur (Çizelge 3.3.1). Yumurta verimi ve yumurta açılım oranı bakımından en verimli üçüncü ve dördüncü haftalar olduğu saptanmıştır. *P. turionellae*'nin % 65 ± 3 bağıl nemde 7 haftada bıraktığı toplam yumurta sayısı 565 adet ve yumurta açılım oranı ortalama % 58.62 olarak belirlenmiştir ($P < 0,05$). Yumurta veriminde haftalar arasında istatistiksel yönden bir fark olduğu görülmüştür. Yumurta verimi bakımından en verimli hafta ise dördüncü hafta olarak saptanmıştır. Yumurta açılım oranı ise birinci ile ikinci ve altıncı haftalar, ikinci ile beşinci haftalar, üçüncü ile dördüncü ve beşinci haftalar ve altıncı ile yedinci haftalar arasında istatistiksel yönden değerlerin birbirinden farklı olmadığı bulunmuştur. Yumurta açılım oranının en yüksek dördüncü hafta olduğu tesbit edilmiştir. *Pimpla turionellae* için her iki bağıl nemde en verimli haftaların üçüncü ve dördüncü haftalar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.3.1).

Çizelge 3.3.1 Bağıl nemin *Pimpla turionellae* ergin dişilerinin, yumurta verimi ve yumurta açılım oranına etkileri.

Ergin yaşı (Hafta)*	%55 ± 3 Bağıl nem		%65 ± 3 Bağıl nem	
	Günlük ortalama Yumurta verimi (Ort. ± SH.z)y	Yum açılım oranı (%) (Ort. ± SH.z)y	Günlük ortalama Yumurta verimi (Ort. ± SH.z)y	Yum açılım oranı (%) (Ort. ± SH.z)y
1	2.42 ± 0.16 a	44.05 ± 6.46 a	2.09 ± 0.20 a	56.29 ± 3.09 a
2	10.14 ± 1.01 b	58.19 ± 3.81 b	13.33 ± 0.40 b	61.09 ± 0.57 ab
3	16.14 ± 1.23 c	71.32 ± 1.50 c	17.95 ± 0.12 c	67.93 ± 1.53 c
4	17.57 ± 0.57 c	67.24 ± 1.02 bc	23.14 ± 0.45 d	68.29 ± 0.83 c
5	10.75 ± 0.96 b	56.27 ± 2.78 b	15.33 ± 0.20 e	63.00 ± 1.06 bc
6	6.80 ± 0.56 d	41.17 ± 2.47 a	5.18 ± 0.33 f	53.22 ± 1.71 ad
7	3.9 ± 0.19 a	41.27 ± 1.51 a	3.61 ± 0.23 g	47.55 ± 3.43 d

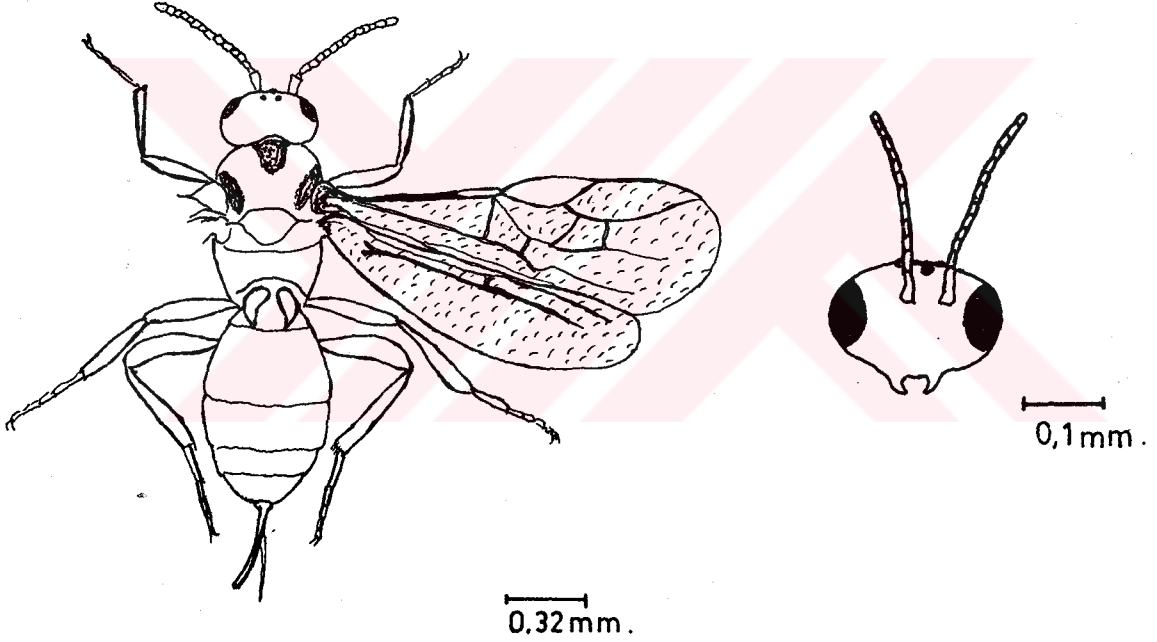
* Üç tekrarın ortalamasıdır.

z Standart hata.

y Aynı sütünde aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, P>0.05.

3.2.4. *Bracon (Habrobracon) hebetor*'un morfolojisi

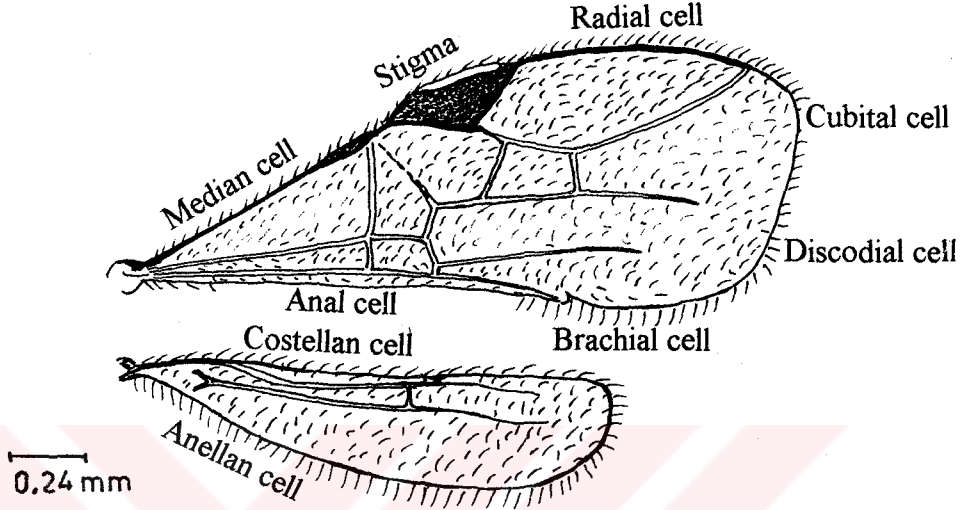
B. hebetor erginlerinin vücut ölçüleri ve rengi, sıcaklığa ve uygulanan fotoperiyoda göre değişiklik göstermektedir. 12 saatlik fotoperiyod uygulanan ışıklı ortamda 30 ± 2 °C sıcaklıkta yetiştirilen ergin dişi *B. hebetor*'un vücut uzunluğu ortalama 2.60 mm (2.11-3.10 mm), erkeklerin ise ortalama 2.10 mm (1.98 - 2.22 mm) olduğu belirlenmiştir. Ergin dişilerin ergin erkeklerden daha iri olduğu gözlenmiştir. Vücut renkleri ise canlı bal sarısı rengindedir. Karanlık ortamda 20 ± 2 °C sıcaklıkta yetiştirilen *B. hebetor* ergin dişilerinin vücut uzunluğu ortalama 1.94 mm (1.88-2.00 mm), erkeklerde ise ortalama 1.27 mm (0.900-1.650 mm) olduğu tesbit edilmiştir. Renkleri ise mat siyah renge dönüşmüştür. Dişi parazitoidin genel bir şekli aşağıda verilmiştir (Şekil 3. 4. 1).



Şekil 3. 4. 1. Ergin dişi *Bracon hebetor*'un şekli ve baş yapısı.

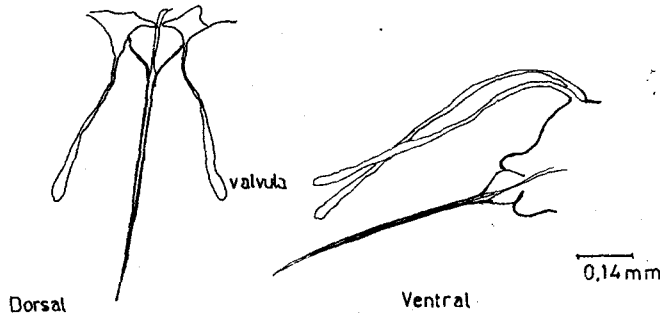
B.hebetor iri ve tüylü bir baş yapısına sahip olup 0.2 mm genişliğinde ve 0.4 mm uzunluğundadır. Başta iri iki petek göz, median ocellus, lateral ocelluslar ve alından bir kaide üzerinde çıkan 13 segmentli antene sahiptir. Erkek *B.hebetor*'da ise anten segment sayısı 21 adettir (Şekil 3. 4. 1.).

Teşhiste önem taşıyan kanat damarlanması her iki eşeyde de aynıdır. Kanatlar zar şeklinde olup damarlanmalar belirgindir. Ön kanat, ortalama 2.16 mm (2.11-2.22 mm) uzunluğunda ortalama 1.05 mm (0.9-1.2 mm) genişliğindedir. Arka kanatlar ise ortalama 1.5 mm (0.99-2.01 mm) uzunluğunda ve ortalama 0.55 mm (0.5-0.6 mm) genişliğindedir (Şekil 3. 4. 2.).



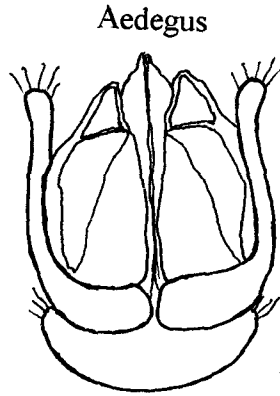
Şekil 3. 4. 2. *Bracon hebetor*'un ön ve arka kanat yapısı.

Abdomen 9 tergite ve 10 sternitten oluşmuştur. Dişi *B.hebetor*'un abdomeni daha dolgundur. Dişinin ovipozitoru belirgin bir şekilde dışarıya çıkıktır. Ovipozitor uzunluğu abdomenin yarısı kadardır ve ortalama 0.55 mm (0.5-0.6 mm) olarak ölçülmüştür. Ovipozitor valvular ve iğneden oluşan iki kısımdan oluşmaktadır. Dişi *B. hebetor* ovipozitoru konağı paralizlemede ve yumurta bırakmada kullanmaktadırlar (Şekil 3. 4. 3.).



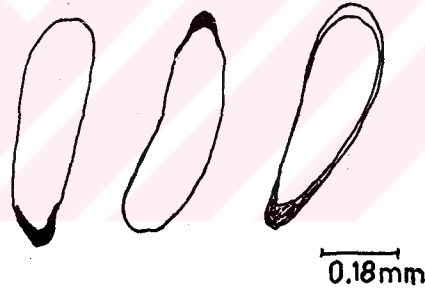
Şekil 3. 4. 3. *Bracon hebetor*'un ovipozitor yapısı.

Teşhiste önem taşıyan erkek üreme organı stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiştir (Şekil 3.4.4)



Şekil 3. 4. 4. *Bracon hebetor*'un erkek üreme organı.

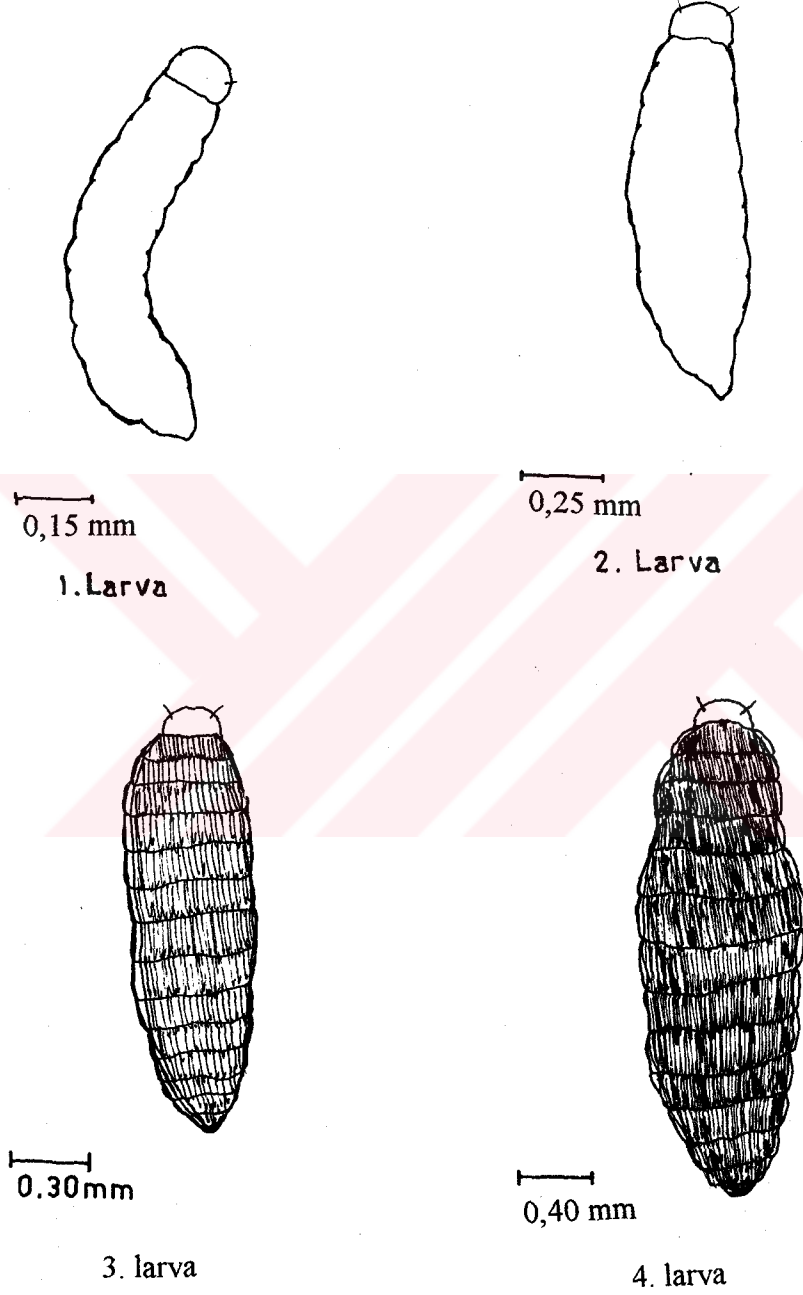
B. hebetor'da yumurta, ortalama 0.55 mm (0.5-0.6 mm) uzunluğunda, ortalama 0.10 mm (0.09-0.12 mm) genişliğindedir (Şekil 3. 4. 5).



Şekil 3. 4. 5 *Bracon hebetor*'un yumurta şekli.

B hebetor, yumurtadan emriyo gelişimini tamamlayarak larvaya geçmekte ve larva evresi boyunca 4 evre ayırt edilmektedir. Yumurtadan çıkan I. larva evresi, ortalama 0.85 mm (0.6-1.1mm) boyunda, ortalama 0.095 mm (0.09-0.10 mm) genişliğindedir. II. larva evresi, I. larva evresiyle hemen hemen benzer özellik göstermekte ve boyu ortalama 1.21mm (1.1-1.33) kadardır. III. larva evresinde renk değişikliği başlar ve vücutta hafif tüylenme görülür. Baş vücut ile kıyaslanırsa ufaktır. Boyu ortalama 1.67 mm (1.35-2.00

mm) dir. IV. larva evresi, vücut koyu bir renk almıştır ve tüyler sıklaşmıştır. Boy uzunluğu ortalama 2.6 mm (2.10-3.10 mm) bulunmuştur (Şekil 3. 4. 6).



Şekil 3. 4. 6 *Bracon hebetor*'un larva evreleri.

Prepup evresinde baş, göz ve thorax belirginleşmiş vücut şekli ortaya çıkmıştır. Pup beyaz renkte ince sık dokunmuş bir kılıf içindedir. Pup kılıfı bulunduğu yüzeye yapışık durumdadır.

3.2.5. *Bracon (Habrobracon) hebetor*'un biyolojisi

Puptan ergin olarak çıkan erkek ve dişi bireyler hemen çiftleşmektedirler. Üremeleri arrhenotoky tipinde olduğundan çiftleşmeden de üreyebilmektedirler. Laboratuvarında yapılan bir seri gözlemlerde virjin dişilerin daima erkek bireyleri verdikleri bulunmuştur. Çiftleşme birden fazla olmakta ve bir erkek birden fazla dişi ile çiftleşebilmektedir. Dişi *B. hebetor* konak olarak *G. mellonella* larvalarını tercih etmiştir. Konak pupuna yumurta bırakmamışlardır. Dişi *B. hebetor*'un ovipozitorünü batırması ile konak hemen paralizlenmektedir. Ergin dişi larva üzerinde ovipozitoru ile açtığı yaralardan sızan konak hemolenfi ile beslenmektedir. Paralizlenen larva bir hafta kadar kokuşmadan kalabilmektedir. Paralizlenme larvanın tek bir bölgesinde ise bu bölgenin bozulmadan kaldığı, diğer bölgenin bozulduğu görülmüştür. Genelde paralizleme larvanın birkaç yerinde olup zehir konak hemolenfi dolaşımı ile bütün vücudu etkilemektedir. Dişi *B. hebetor* konak larvasını arayıp bulma ve önce paralize etme eğilimindedir. Ergin bir dişi, 10 - 15 adet *G. mellonella* larvasını bir gün içinde paralize edebilmektedir. Ergin dişi puptan çıktığı andan itibaren yumurta bırakmaktadır. Paralize edilmiş larvalar üzerine yumurta bırakması 2 - 3 saat sürmektedir. Bu süre içinde dişi parazitoid konak üzerinde araştırmalar yapar daha sonra uygun yerlere ovipozitorunu yapıştırarak yumurtalarını bırakır. Yumurtalar tek tek bırakıldığı gibi çoğunlukla 6 - 7' li, 10 - 12' li gruplar halinde de bırakılmaktadır. Yumurtalarını konak larvasının segmentleri arasına ve abdomenindeki yumuşak yerlere bıraktığı gözlenmiştir. Konak sayısı ortamda arttıkça, konak başına düşen yumurta sayısı azalmaktadır.

Yumurtanın embriyonik gelişimi ortalama 26 saat (24-28saat) sürmektedir. Yumurtadan çıkan larvalar konak üzerinde bulunmazlarsa beslenemez ve ölürlür. Bu nedenle yumurta açılım oranları arasında önemli bir fark bulunmuştur (Çizelge 3. 5.1). Larva şekli Braconidae'ye ait vesiculata tipinde larvadır. Hareket kabiliyeti çok zayıftır.

Genç larva birkaç saat içinde ağız parçalarını konağa yapıştırarak beslenmeye başlar. Bu beslenme işleminde larva konak üzerinde fazla yer değiştirmez. Larva gelişimi, larvanın yaşına göre büyüklüğü ölçülerek dört larva evresi tespit edilmiştir. Toplam larva süresi 30 ± 2 °C'de ortalama 3,5 gün (2- 5 gün) olarak bulunmuştur. Beslenmesini tamamlayan olgun larva konağı terk ederek uzaklaşmakta ve pup kılıfı başlamaktadır. Pup kılıfı örmeye başlayan larva oldukça hareketlidir. Kılıfı tamamladıktan sonra hareketsiz kalır ve prepup dönemine girer. Gelişimini kılıf içerisinde tamamlayan ergin, kılıfın baş tarafından delik açarak çıkar. Ergin olarak çıkan *B. hebetor* hemen gezinip uçabilir. Pupa evresi 30 ± 2 °C sıcaklıkta ortalama 8 gün (6 - 10 gün) olarak bulunmuştur. Karanlık ortamda 20 ± 2 °C sıcaklıkta ve % 65 ± 3 bağıl nemde yetişen erginlerin vücut ölçülerinde küçülme ve renklerinde kararma görülmüştür. *Bracon hebetor*'un yumurta verimi, yumurta açılma oranı, pup, ergin ve eşey oranları çizelge 3.5.1'de verilmiştir. Ergin erkeklerin ömür uzunluğu ortalama 7.5 gün (5 - 10 gün) ergin dişilerin ise 20 - 22 gün kadardır. Ergin dişiler yaşam boyunca yumurta bırakabilmektedirler. Bir dişi *B. hebetor*'un ölünceye kadar ortalama 80.85 adet yumurta bıraktığı bulunmuştur. Erginleştikten sonraki ilk beş günde bırakılan yumurta sayısı ortalama 8.93 adettir. En fazla yumurta 11. ve 15. günler arasında bırakılmıştır. Sonraki günlerde nispeten azalmaktadır. Yumurta açılım oranı yaş ilerledikçe artmaktadır. Pup evresine geçme oranı 11. ve 15. günlerde en yüksek düzeydedir. Pup evrelerinden ergin evreye geçme oranında 5. günden sonra önemli bir fark gözlenmiştir. Erginleşen bireylerin eşey oranları ilk beş günlükte 1 / 2.33 (dişi / erkek) iken diğer günlerde 1 / 1.33 (dişi / erkek) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3. 5.1).

Çizelge 3. 5.1 *Bracon hebetor*'un yumurta verimi , yumurta açılım oranı , pupa oranı , ergin ve eşey oranları.

Ergin yaşı (Gün)*	Günlük ortalama Yumurta verimi (Ort*± SH.z y)	Yumurta açılımı (%) (Ort*± SH. z y)	Pupa oranı(%) (Ort*± SH. z y)	Ergin oranı (%) (Ort* ± SH. z y)	Eşey oranı (%)	
					Dişi (Ort*± SH. z y)	Erkek (Ort*± SH.z y)
1-5.gün	8.93 ± 0.63 a	22.66 ± 1.97 a	38.31 ± 3.13 a	69.25 ± 14.11 a	21.48 ± 6.45 a	47.77 ± 7.77 a
6-10.gün	21.13 ± 0.83 b	68.80 ± 0.65 b	66.28 ± 3.87 b	95.83 ± 0.92 b	37.10 ± 1.50 b	57.34 ± 0.89 a
11-15.gün	29.33 ± 0.92 c	79.90 ± 0.73 c	75.89 ± 2.10 b	98.14 ± 1.33 b	44.65 ± 1.22 b	53.48 ± 0.44 a
16-20.gün	21.46 ± 5.12 b	100.00 ± 0.00 d	53.54 ± 1.63 c	95.11 ± 1.24 b	41.46 ± 3.27 b	60.53 ± 3.97 a

* Üç tekrarı ortalamasıdır.

z Standart hata.

y Aynı sütünde aynı harfle gösterilen değerler birbirinden farklı değildir, P > 0.05.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Isparta ili merkez ve ilçeleri çevresinde elma ağaçlarına zarar veren *Yponomeuta malinellus*'un doğal kontrolü olan hymenopter parazitoid türler belirlenmiştir. Kültür edilebilen türlerden, *P. turionellae* ve *B. hebetor*'un gelişim ve biyolojileri incelenerek biyolojik mücadele ajanı olarak ortaya konmuştur. *P. turionellae*'yı, Vinson (1976), Sandlan (1979 a, 1979 b, 1980), Aubert (1959), Hassell ve Waage (1982), biyolojik mücadele ajanı olarak tanımlamışlardır. *B. hebetor*'u Silvestri (1912), Anonymous (1926), Payne (1933), Ertürk (1963), Kurbanov ve Kulliyev (1966), Tunçyürek (1972), Gül ve Gülel (1995b)'de lepidopter türlerinin doğal gregar larval ektoparazitoidi olduğunu belirtmişlerdir.

P. turionellae'nin gelişim ve biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmada, *P. turionellae*, *G. mellonella* larva ve puplarını konak olarak kullanan endoparazitoid bir tür olduğu bulunmuştur. *P. turionellae*'de preovipozisyon süresi 4 - 5 gün olduğu bulunmuş ve bu süre içerisinde dişi parazitoidin ovaryollerinin gelişimini tamamladığı belirlenmiştir. Kültür ortamında dişi parazitoidin en fazla 120 - 125 gün yaşadığı ve iri dişi parazitoidlerin ömrünün daha uzun olduğu bulunmuştur. Yapılan gözlemlerde dişi *P. turionellae* preovipozisyon sonunda konakları hemen bulup ovipozisyona başladığı görülmüştür. Konak hemolenfi ile beslenen *P. turionellae* dişisinin ömür uzunluğunun ve yumurta veriminin arttığı gözlenmiştir. Ergin dişiler konak seçiminde büyük pupları tercih etmektedirler. Orta boy ve küçük puplara bırakılan yumurtalardan erkek erginler, büyük puplara bırakılan yumurtalardan ise dişi erginlerin çıktığı belirlenmiştir. Dişi *P. turionellae*'nin yumurta bırakılamayacak kadar küçük konakları veya yaralı konakları beslenmek için kullandığı gözlenmiştir. Laboratuvarında, dişi parazitoidin ortalama 47.5 gün (5 - 90 gün) yumurta bıraktığı tespit edilmiştir. Konağa bırakılan yumurtanın $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde 26 ± 1 saatte embriyolojik gelişimini tamamladığı gözlenmiştir. *P. turionellae* erkekleri $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\%55 \pm 3$ bağıl nemde ortalama 17.5 günde, $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta ve $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde ise 16.5 günde ergin hale gelmiştir. *P. turionellae* dişilerinin erginleşme süresi ise $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde ortalama 18.5 gün olarak tespit edilmiştir. *P. turionellae*'de erginleşme süresinin bağıl neme bağlı olarak

değiştigi görülmektedir. Yumurtadan çıkan larva, diğer larva ve yumurtalara saldırıp parçalamakta ve konak içerisindeki bu mücadele *P. turionellae*'nin birinci larval evresi ve ikincil larval evresinde devam etmektedir. *P. turionellae* üçüncü, dördüncü ve beşinci larval evrelerde soliter bir gelişim göstermektedir. *P. turionellae*'nin yumurta veriminin ve yumurta açılım oranlarının farklı bağıl nemin etkisinde değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3.3.1). % 55 ± 3 bağıl nemde yedi haftada bırakılan toplam yumurta sayısı ortalama 476 adet ve toplam yumurta açılım oranı ortalama % 54,21 olduğu bulunmuştur. % 65 ± 3 bağıl nemde ise yedi haftada bırakılan toplam yumurta sayısı ortalama 565 adet ve yumurta açılım oranı ortalama % 60 olarak tesbit edilmiştir. *P. turionellae*'nin en verimli haftalarının her iki bağıl nemde de üçüncü ve dördüncü haftalar olduğu bulunmuştur (Çizelge 3.3.1). Yapılan araştırmalar sonunda *P. turionellae*'nin lepidopter puplarına karşı biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabilceği doğrulanmıştır.

Sandlan (1980, 1982)'a göre *P. turionellae* yüksek derecede polifaj bir pup parazitoididir. Yine Sandlan (1979 a ve c)'ın, *P. turionellae*'da preovipozisyon süresinin 3-6 gün olduğunu ve bu süre içerisinde konaklarla ilgilenmediğini ifade etmiştir. Arthur (1962), Pimplinae alt familyasındaki dişilerin yumurta bıraktıkları konağın hemolenfi ile beslendiğini ve *Itopectis conquisitor* dişilerinin konak puplarıyla beslenmesinin yumurtlama gücünü arttırdığını belirtmiştir. Sandlan (1979 a ve c) yaptığı araştırmalar sonunda eşey oranlarının özellikle konak büyüklüğünün etkisinde olduğunu ve ergin dişilerin ortalama 50 gün yumurta bıraktığını tespit etmiştir. Bronskill (1959), *P. turionellae*'nin yumurta embriyo gelişimini 23 ± 0.5 °C sıcaklıkta % 76 ± 1 bağıl nemde 30 ± 1 saatte tamamladığını belirtmiştir. Sandlan (1979 c), 20 °C sıcaklıkta dişi ve erkek parazitoid gelişimini sırasıyla 21.2 ± 2 ve 19.6 ± 1 gün olduğunu ifade etmiştir. Endoparazitoid türlerin son zamanlarda biyolojik mücadele çalışmalarında önem kazanan biyolojik ajan olarak kullanılması yaygınlaşmaktadır (Vinson,1976).

Yapılan araştırmalar sonucunda *Bracon hebetor*'un, *G. mellonella* larvaları üzerine yumurta bıraktığı ve larval gelişimini konak üzerinde gregar olarak tamamlayan ektoparazitoid bir tür olduğu saptanmıştır. *B. hebetor*, *G. mellonella* larvalarını parazitlemiş fakat puplarını parazitleyememiştir. Dişi *B. hebetor*, *G. mellonella* larvasına ovipozitorunu batırarak hemen paralizlemektedir. Paralizleme esnasında ovipozitoru ile açtığı yaralardan

sızan konak hemolenfi ile beslendiği gözlenmiştir. Paralizlenen *G. mellenolla* larvası bir hafta bozulmadan kalmakta ve *B. hebetor*'un larvaları için besin oluşturmaktadır. *B. hebetor* paralizlenmiş konak üzerine yumurtalarını kümeler şeklinde bırakmıştır. Ortamda konak sayısı arttıkça konak başına düşen yumurta sayısı azalmaktadır. Yumurtanın embriyonik gelişimi ortalama 26 saat olarak hesaplanmıştır. *B. hebetor*'un larvasının hareket kabiliyeti çok zayıf olduğundan konak üzerinde çok fazla yer değiştirmedeği gözlenmiştir. Larva gelişimine göre dört larva evresi tespit edilmiştir. 30 ± 2 °C sıcaklıkta ve $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde ortalama 3,5 gün larva süresi ve ortalama 8 gün pupa süresi geçirerek erginleşmişlerdir. Ergin erkeklerin ömrü ortalama 7,5 gün (5 - 10 gün) olduğu dişilerin ise 20 - 22 gün kadar yaşayabildikleri belirlenmiş ve yaşam boyunca yumurta bırakabildikleri bulunmuştur. Bir dişi parazitoidin ölüncüye kadar ortalama 80,85 yumurta bıraktığı kaydedilmiştir. 20 ± 2 °C sıcaklıkta, $\% 65 \pm 3$ bağıl nemde ve karanlık bir ortamda yetiştirilen *B. hebetor*'un vücut ölçülerinde küçülme ve renginde bir kararma görülmüştür. Bu morfolojik değişikliğin ısı ve fotoperiyodik uygulamaya bağlı olduğu bulunmuştur. *B. hebetor*'un yumurta verimi, yumurta açılma oranı, pup oranı, ergin oranı ve eşey oranları çizelge 3.5.1'de verilmiştir. Erginleştikten sonraki beş günde bırakılan yumurta sayısı ortalama 8.93 adettir. En fazla yumurta 11. ve 15. günler arasında bırakılmıştır. Sonraki günlerde nispeten azalmaktadır. Yumurta açılım oranı yaş ilerledikçe artmaktadır. Pup evresine geçme oranı 11. ve 15. günlerde en yüksek düzeydedir (Çizelge 3.5.1).

Tunçyürek (1972)'e göre *B. hebetor* lepidopter ordosunun değişik türlerini konak olarak kullanan gregar larval bir ektoparazitoiddir. Medvedeva (1981)'a göre ise Braconidae familyasının bütün alt türleri ektoparazitoid bir yaşam gösterir. Soliman (1940), *B. hebetor*'un partenogenesis üremenin arrhenotoky tipi bir üreme gösterdiğini bildirmiştir. Beard (1952) ise dişi ektoparazitoidin konağı sokarak zehir bıraktığını belirtmiştir. Clausen (1940), ergin dişi *B. hebetor*'un puptan çıkar çıkmaz ovipozisyon yaptıklarını bulmuştur. Payne (1933)'e göre *B. hebetor*'un bir günde bırakabileceği yumurta sayısı sabittir. Kurbanov ve Kulliyev (1966), *E. kühniella*'da bir gündeki yumurta sayısını 2 - 18 ortalama 9 - 12 arasında olduğunu bulmuştur. Harries (1937)'e göre 28 °C sıcaklıkta bir dişi 100 - 200 en çok 312 adet yumurta bırakmaktadır. Hassel (1982), ovipozisyonun 15 °C sıcaklıkta gerçekleşmediğini bulmuştur.

Her iki parazitoidin gelişimini tamamlaması için *G. mellonella* konakları yeterli olmuştur. Parazitoidlerde biyolojik ajan olarak iş gören erginler dişi bireylerdir. Bu nedenle laboratuvarında kitle halinde yetiştirileceği zaman *P. turionellae* ve *B. hebetor* için büyük konakların kullanılması uygun olacaktır. *B. hebetor*'un daha geniş lepidopter türlerine etki etmesi, zararlının larval evresini konak olarak tercih etmesi ve gregar çoğalması biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılmasında büyük bir avantajdır. İri ve güçlü vücut yapısında olan *P. turionellae* uygun olmayan şartlara daha dayanıklıdır. Ömür uzunluğu daha fazla olduğu için çok fazla çoğalma avantajı vardır. Sonuçta zararlı lepidopter türlerine karşı larval dönemde *B. hebetor*'u, pup döneminde *P. turionellae*'yı biyolojik mücadele ajanı olarak kullanmak daha uygun olacaktır.



5. KAYNAKLAR

- Adıyaman, N. ve Aktümsek A. (1990) Pup ve Ergin Evrede Ugulanan Düşük Sıcaklığın *Pimpla turionellae* L. (Hym. Ichneumonidae) Dişilerinin Yumurta Verimi Etkileri, Doğa Türk Zooloji Dergisi (Basımda).
- Aksoylar, M.Y. (1982) Endoparazitoid *Pimpla turionellae* L. (Hym. Ichneumonidae) Larvalarının Suda Eriyen Vitamin İhtiyaçları ve Biotin, İnozitol ve Kolin Klorürün Erginlerin Yağ Asidi Bileşimine Kantitatif Etkileri. Doçentlik Tezi. A.Ü. Fen Fak. Biyo. Bl. Ank.
- Aktümsek, A.(1990) Konya İlinin Bazı Hymenopter Parazitoid Türlerinin ve Konaklarının Yağ Asidi Bileşimleri. Doktora tezi S. Ü. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bl. Konya.
- Anonymous, (1926) Imported Parasites of The European Corn Borer in America, Tech. Bull. N. 98, U.S.D.A. Wash. D. C.
- Arthur, A. P. (1962) Influence of Host Tree on Abundance of *Itopectis conquisitor* Say., a Polyphagous Parasite of The European Shoot Moth *Rhyacionia buliana* Schiff. Can. Ent. , 94, 337-347.
- Aubert, J.F. (1959) Les hotes et les stades immatures des Ichneumonides *Pimpla* F., *Apechthis* Först. et *Itopectis* Först. Bul. bio. Fran et Bel. 93.235-259.
- Beard, R. L. (1952) The Toxicology of *Habrobracon* Venom: A Study of A Natural Insecticides, Connecticut Agric. Exp. Sta. New Haven Bull. 562. 25p.
- Beyarslan, A. (1986 a) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde Saptanan *Bracon fabricius* (Hym., Braconidae, Braconinae) Türleri Üzerinde Araştırmalar I. Doğa Tu Bio. D., 10 (1), 39-52.
- Beyarslan, A. (1986 b) Türkiyenin Akdeniz Bölgesi'nde Saptanan *Bracon fabricius* (Hym., Braconidae, Braconinae) Türleri Üzerinde Araştırmalar II. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri. Cilt II. İzmir, 387-402.

- Beyarslan, A. (1987) Trakya Bölgesi'nde Braconinae (Hym. Braconidae) Faunası Üzerine Sistemik Araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri. Entomoloji Derneği Yayınları 3, 595-604.
- Bronskill, J. F. (1961) A Cage To Simplify The Rearing of Greater Wax Moth, *Galleria mellonella* (Pyralidae). J. Lep. Soc., 102-104.
- Bronskill, J. F. (1959) Embryology of *Pimpla turionellae* (Hym; Ichneumonidae) Can. J. Zool., 37.655-688.
- Clausen, C. P. (1940) Entomophagous Insects.. Newyork. 688p.
- Doğanlar, M., (1982) Hymenopter Parasites of Some Lepidopterus Pests in Eastern Anatolia. Türk. Bitki. Kor. Der., 6, 197-205.
- Doğanlar, M. (1984) Notes on Chalcidoidea of turkey, I. Chalcididae, Eurytomidae, Torymidae, Ormyridae, Perilampidae, Eucharitidae. Türk. Bitki. Kor. Der., 9, 151- 158.
- Doult, R. L. (1959) The Biology of Parasitic Hymenoptera Ann. Rev. Ent., 4, 161-182.
- Duncan, D. B. (1955) Multiple Range and Multiple F test. Biometrics, 11, 1-14.
- Düzgüneş. O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1983) İstatistik Metodları -I.A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları :861, Ders kitabı :229 Ankara, 116-126.
- Ertürk, H. (1963) Batı Anadolu İncirlerinde Zarar Yapan Lepidopteralardan Phycitidae Familyası Türleri ve Bunlardan İncir Kurdu (*Ephestia cautella* Walk.)'in Biyolojisi, Zarar Şekli ve Mücadele imkanları üzerinde çalışmalar, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 118.
- Greathead, D. J. , Waage, J. K. (1983) Opportunities For Biological Control of Agricultural Pests in Developing countries. World Bank Technical Paper 11. Washington D. C. , U. S. A.
- Guald, I. and Bolton, B. (1988) The Hymenoptera British Museum and National Museum at Scotland. Oxford University Press. 332p.
- Gupta, V. and Saxena, K. (1987) A Revision of The Indo-Australian Species of *Coccygomimus* (Hym.: Ichneumonidae) Oriental Insects, 21, 365-436.

- Günel, A., (1982) Studies on The Biology of *Dibrachys boarmiae* (Walker) (Hym. : Pteromalidae) Parasitic on *Galleria mellonellae* . Z any Ent. 94, 138-149.
- Günel, A., (1988). Parazitoid *Dibrachys boarmiae* (Hym. : Pteromalidae) de Kantitatif Besin Eksikliğinin Ergin Boy Büyüklüğü ve Verime Etkisi. DOĞA TU Zool. D.,12,48-54.
- Gül, M., Günel, A., (1995a) Parazitoid *Bracon hebetor* Say. (Hym.; Braconidae)'un Biyolojisi ve Konak Larva Büyüklüğünün Verim ve Eşey Oranı Üzerine Etkisi. DOĞA TU Zool. D., 19, 231-237.
- Gül, M., Günel, A., (1995b) Parazitoid *Bracon hebetor* Say. (Hym.; Braconidae)'ın Süperparazitizmin Verim ve Eşey Oranı Üzerine Etkisi. DOĞA TU Zool. D., 19, 237-240.
- Harries, F. H. (1937) Some Effects of Temperature on The Development and Oviposition of *M. hebetor* Say. Ohio Jour. Sci, 37, 165-171.
- Hassell, M. P., Waage, J. K., (1982) Patterns of Parasitism By Insect Parazitoids in Patcy Environments. Ecological Ent., 7, 365-377.
- Hassell, M. P., Waage, J. K., (1984) Parazitoids As Biological Control Agents a Fundamental Approach. Parasitology, 84, 241-268.
- House, H. L. (1972) Insect Nutrition. In Biology of Nutrition (Ed. by Fiennes, R. N.) International Encyclopaedia of Food and Nutrition. Oxford. Pergamon, 18, 513- 573.
- İren, Z., (1960). Ankara Bölgesi'nde Ağ Kurtları (*Yponomeuta*) Türleri, Arız Olduğu Bitkiler, Bu Türlerin Kısa Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Vekaleti C-4. Ankara.
- Karamukluoğlu, L., (1989). Tokat-Merkezdeki Elma Bahçelerinde Elma Ağ Kurdu (*Yponomeuta malinellus* Zell.) Pupa larından Çıkan Parazitler ve Aralarındaki bazı biyolojik İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi. C.Ü. Fen Bil. Enst. Biyol. A.D., Sivas.78s.

- Kasparyan, D.R., (1973). A review of palearctic Ichneumonids of the tribe Pimplini (Hymenoptera, Ichneumonidae). The genera *Itopectis* Först. and *Apechthis* Först. Entomol. Obozr., 52, 665-681.
- Kurbanov G.G. ve Kuliyyev G.A (1966). *B. hebetor*'un *Malvella sp.* türlerine karşı kullanılma şartları. Azerbaycan ilimler akademisi zooloji enstitüsü .Bakü.17s.
- Laing, J. (1937) Host finding by insect parasites. 1. Observations on the finding of hosts by *Alysia manducatar* and *Tricogramma evanescens*. Journal of Ann. Ecology 6, 298-317.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., (1989). Akdeniz Bölgesi'nin Ziraatta Zararlı ve Faydalı Böcek Faunası Üzerinde Araştırmalar. Curculionidae, Scarabaedae (Coleoptera), Plataspidae, Cydnidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae, Lygaeidae, Miridae (Heteroptera). DOĞA TU Tar. ve Or. D., 13(1), 81-88.
- Medvedeva, G. S., (1981) S.S.C.B.'nin Avrupa bölgesindeki Hym. Ichneumonidae familyasının tesbiti. S.S.C.B. Bilimler Akademisi Zooloji Enstitüsü. Cilt III. Leningrad.120 s.
- Öncüer, C. (1993) Tarımsal zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları . Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Bitki Koruma Bl.Bornova- İzmir .326 s.
- Özdemir, Y. ve Kılınçer N. (1990) İç anadolu Bölgesinde Saptanan Pimplinae ve Ophioninae (Hym; Ichneumonidae) Türleri. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi Ankara.309-318 .
- Payne. N.M. (1933) The Differential Effect of Environmental Factors upon *Microbracon hebetor* (Say.) (Hym.:Braconidae) and Its Host *Ephestia kuhniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). I, Biol. Bull. 65, 187-205.
- Reuter, O. M. (1913) Lebensgewohnheiten und Instikte der Insekten bis zum Erwachen der Sozialen instikte. Berlin. 448 p.
- Salt, G. (1940) Experimental Studies in Insect Parasitism. VII. The Effects of differennt Host on The Parasite *Trichogramma evanescens*. Proc. R. Entomol. Soc. London 15, 81-95.

- Sandlan K. P. (1979 a) Sex Ratio Regulation *Coccygomimus turionellae* L. (Hym; Ichneumonidae) and Its Ecological Implications. *Ecological Entomology*, 4 (4), 368-378.
- Sandlan, K. P. (1979 b) Host -Feeding and Its Effects on The Physiology and Behaviour of The Ichneumonid Parazitoid, *Coccygomimus turionellae*. *Physiological Entom.* 4, 383-392.
- Sandlan, K. P. (1979 c) Host Search Behavior in *Coccygomimus turionellae* L. (Hym; Ichneumonidae). Ph. D. Dissertation, Cornell University. 171s.
- Sandlan, K. P. (1980) Host Location by *Coccygomimus turionellae* L. (Hym; Ichneumonidae). *Ent. Exp. Appl.*, 27, 233-245.
- Sandlan, K. P. (1982) Host Suitability and Its Effects on Parasitoid Biology in *Coccygomimus turionellae* L. (Hym.; Ichneumonid). *Ann. Ent. Soc. Am.*, 75, 217- 221.
- Schewenke, W. (1978) Die Forstschhaedlinge Europas. 3. Band. Schmetter-linge. Paul Parey Verlag. Hamburg und Berlin. 38-41.
- Silva, P. 1947. Conrole Biologico Da Traça do cacau Pelo *Microbracon hebetor* (Say.), Instituto De Cacao Da Bahia Boletim Tecnico No. 7. Bahia, 39 s.
- Silvestri, F. (1912) Contribuzioni Alla Conoscens Za Degli Insettidannosi e dei loro Simbionti III. La Tignoletta dell uva (*Polychrosis botrana* Schiff.) con un cenno sulla Tignola dell uva (*Conchylis ambignella* Hb.) *Boll. gen. egrar, Portici.* 246-307.
- Soliman, H. S. (1940) Studies in The Biyology of *Microbracon hebetor* Say. *Bull. Fouad I. Ent. Caino.*, 20, 215-247.
- Uğur, A. ve Kansu, İ. A., (1983) *Pimpla turionellae* (Hym; Ichneumonidae) ile Konukçusu Bazı Lepidopter Pupları Arasındaki Biyolojik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. (Doktora tezi).
- Uğur, A. ve Kansu, İ. A., (1990) *Pimpla turionellae* (Hym; Ichneumonidae) Erginlerinin Yumurta Verimi ve Yaşama Süresine Besinin Etkisi. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi . 26-29 Eylül 1990. Ankara.

- Tunçyürek, C. M. (1972) *Bracon hebetor* Say. (Hym., Braconidae) ile *Candra cautella* (Walk.) ve *Anagasta kuhniella* (Zell.) (Lep. Pyralidae)' ya Karşı Biyolojik Savaş İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Tar. Bak. Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki kitaplar serisi . İstiklal Matbası. Ankara.
- Vinson, S. B. (1976) Host Selection By Insect Parazitoids. Ann. Rev. Entomol., 21, 109-133.
- Vinson, S. B., Ivantsch, G. F. (1980) Host Suitability For Insect Parazitoids. Ann. Rev. Entomol., 25, 379-419.
- Yiğit. A., Uygun, N. (1982) Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri Elma Bahçelerinde Zararlı ve Yararlı Faunanın Saptanması Üzerinde Çalışmalar. Bitk. Kor. Bül., 22 (4), 163-198.



ÖZGEÇMİŞ

1967 yılı, Kozaklı / Nevşehir doğumluyum. İlk öğrenimimi İstanbul, orta öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1986 yılında Fırat Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım. 1991 yılında aynı bölümden mezun oldum. 1992 yılında askerlik görevimi yaptım. 1993 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Genel Biyoloji Ana bilim dalında araştırma görevlisi olarak göreve başladım. Evliyim.

