

12343

T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONYA İLİNİN BAZI HYMENOPTER PARAZİTOİD
TÜRLERİNİN VE KONAKLARININ YAĞ ASİDİ
BİLEŞİMLERİ**

DOKTORA TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

ABDURRAHMAN AKTÜMSEK
S. Ü. Fen - Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü Araştırma Görevlisi

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi
Danışman
Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR

Konya, 1990

SELÇUK UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNİN BAZI HYMENOPTER PARAZİTOİD
TÜRLERİNİN VE KONAKLARININ YAĞ ASİDİ BİLEŞİMLERİ

DOKTORA TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

APDURRAHMAN AKTÜMSEK
S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü Araştırma Görevlisi

Jüri Üyeleri

Prof.Dr. M. Yaşar AKSOYLAR

Prof.Dr. Adem GÖLEL

Y.Doç.Dr. Mehmet SEZGİN

Konya, 1990

ÖZ

Bu çalışmada, Konya ili merkez ve diğer ilçelerindeki elma bahçelerinde ondört hymenopter parazitoid türü tespit edilmiştir. *Yponomeuta malinellus* üzerinde parazitoid olan *Monodontomerus aereus*, *Ageniaspis fuscicollis* ve *Lissonota lineolator* erginleri ile iki ayrı konak tür olan *Y. malinellus* ve *Galleria mellonella* pupları üzerinde yetiştirilen *Itoplectis maculator* ve *Pimpla turionellae*'nin ergin erkek, çiftleşmiş ve virgin dişilerinin yağ asidi bileşimleri konak-parazitoid ilişkisi içerisinde gaz kromatografik yöntemle araştırılmıştır.

Parazitoidlerin total yağ asidi bileşimlerinin üzerinde yetiştirdiği konağın yağ asidi bileşimine kalitatif yönden benzerlik gösterdiği, fakat kantitatif yönden değişik derecelerde farklı olduğu görülmüştür.

Doymuş, doymamış ve aşırı doymamış yağ asidi yüzdelerinde belirlenen bu farklılıklar, parazitoidlerin uçuş ve yumurta üretimi için değişen enerji ihtiyaçları ile açıklanmıştır.

ABSTRACT

In this study, fourteen hymenoptereous parasitoid species from Konya and its vicinity were determined. Fatty acid compositions of adult parasitoids, *Monodontomerus aereus*, *Ageniaspis fuscicollis* and *Lissonota lineolator* on *Yponomeuta malinellus*, and adult females, males and virgin females of *Itoplectis maculator* and *Pimpla turionellae* reared on two hosts, *Y. malinellus* and *Galleria mellonella* were investigated by gas chromatographic methods in host-parasitoid relationship.

Total fatty acid compositions of parasitoids were qualitatively the same as those of individual host on which the parasitoids reared but, quantitatively the compositions were displayed varying degrees of difference from those of the hosts.

Changes of percentages in saturated, unsaturated and polyunsaturated fatty acids of parasitoids were found to be different, could be explained by varying needs of energy for flying and egg production of parasitoids.

ÖNSÖZ

S.O. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yürütülmüş olan bu doktora tezi çalışması, S.O. Araştırma Fonu'nca desteklenmiştir.

Bana bu tez konusunu veren ve hiç bir zaman yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr.M. Yaşar AKSOYLAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Ichneumonidae familyasına ait türlerin teşhisini gerçekleştiren Musée Zooloque'den Dr. Laurent KELLER (Lausanne, İSVİÇRE) ile Laboratoire D'Évolution Des Êtres Organises'den Dr. Jacques F. AUBERT (Paris, FRANSA)'e, Torymidae ve Encyrtidae familyalarına ait türleri teşhis eden Cumhuriyet Üniversitesi'nden Prof.Dr. Miktat DOĞANLAR'a, Braconidae familyasına ait türlerin teşhisini yapan Trakya Üniversitesi'nden Doç.Dr. Ahmet BEYARSLAN'a teşekkür ederim.

Bu doktora tezi çalışmamı maddi yönden destekleyen S.O.A.F. yetkilileri ile başta bölüm başkanımız Prof.Dr. Âdem TATLI olmak üzere tüm Biyoloji Bölümü öğretim üyelerine ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No.</u>
1.GİRİŞ	6
2.MATERYAL VE METOT	10
2.1.Örneklerin toplanması	10
2.2.Kültürlerin hazırlanması	11
2.3.Örneklerin özütlenmesi	12
2.4.Örneklerin yağ asidi analizleri	13
2.5.Verilerin değerlendirilmesi	14
3.SONUÇLAR	16
3.1.Elde edilen parazitoid türler	16
3.2.Konak ve parazitoid türlerin yağ asidi bileşimleri	18
3.2.1.Konak <i>Y. malinellus</i> pupunun yağ asidi bileşimi	18
3.2.2. <i>Monodontomerus aereus</i> erginlerinin yağ asidi bileşimi	20
3.2.3. <i>Ageniaspis fuscicollis</i> erginlerinin yağ asidi bileşimi	20
3.2.4. <i>Lissonota lineolator</i> erginlerinin yağ asidi bileşimi	22
3.2.5. <i>Itoplectis maculator</i> erginlerinin yağ asidi bileşimi	24
3.2.5.1.Konak <i>Y. malinellus</i> pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi	25
3.2.5.1.1.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi	25
3.2.5.1.2.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi	27
3.2.5.2.Konak <i>G. mellonella</i> pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi	28
3.2.5.2.1.Virgin dişilerin yağ asidi bileşimi	28
3.2.5.2.2.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi	28
3.2.5.2.3.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi	29
3.2.5.3.Yağ asidi bileşimine eşey ve konak farklılığının etkisi	29

3.2.6. <i>Pimpla turionellae</i> erginlerinin yağ asidi bileşimi	32
3.2.6.1.Konak <i>Y. malinellus</i> pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi	32
3.2.6.1.1.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi	32
3.2.6.1.2.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi	34
3.2.6.2.Konak <i>G. mellonella</i> pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi	35
3.2.6.2.1.Virgin dişilerin yağ asidi bileşimi	35
3.2.6.2.2.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi	36
3.2.6.2.3.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi	36
3.2.6.3.Yağ asidi bileşimine eşey ve konak farklılığının etkisi	37
4.TARTIŞMA	39
5.LİTERATÜR	45
ÖZGEÇMİŞ	53

1.GİRİŞ

Hymenoptera ordosuna ait böceklerin büyük bir çoğunluğu parazitoid türlerdir (WAAGE ve HASSELL, 1982). Parazitoid türlerin konakları özellikle Lepidoptera ordosuna ait zararlı böceklerdir. Parazitoid türler zararlı böcekleri hem beslemek hem de üremek için kullanılırlar. Bu özelliklerinden dolayı parazitoid türler, biyolojik mücadelede oldukça önemli bir role sahiptirler (VINSON, 1976).

Son yıllarda zararlı böceklerin mücadelesinde kullanılan kimyasal maddelerin sakıncalarının ortaya çıkması, kimyasal mücadeleye alternatif olan biyolojik mücadele çalışmalarına yoğunluk kazandırmıştır. Zararlı böcekler kullanılan kimyasal maddelere karşı zamanla direnç oluşturdukları için, günümüzde kimyasal mücadeleden ilk uygulanmaya başlandığı zamanlardaki başarı elde edilememektedir. Zorunlu olarak her yıl gittikçe artan miktarlarda kimyasal maddenin kullanılması gerekmektedir. Bu durum, beraberinde önemli derecede ekonomik yük getirmektedir. Ortama püskürtülen kimyasal maddeler, hedeflenen zararlı böceklerle birlikte ortamda bulunan ve kendiliğinden biyolojik kontrolü gerçekleştiren faydalı böcek türlerini de öldürdüğünden ekolojik denge bozulmaktadır. Ayrıca kullanılan kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, günümüzün en önemli problemlerinden birini oluşturmaktadır.

Halbuki zararlı böceğe karşı o türün zararlısı yani faydalı böceklerle yapılan biyolojik mücadelede sadece belirli bir zararlı böcek türü hedef alındığından, faydalı böceğin sayısı artsa bile başka türlere zarar vermesi mümkün olmadığı için ekolojik denge bozulmamaktadır. Ayrıca biyolojik mücadelede zararlı böceğin direnç kazanarak mücadelenin başarısının azalması şeklinde bir problem söz konusu değildir. Biyolojik mücadele bir defa uygulandığında, ortama verilen faydalı böceklerin büyük bir çoğunluğu mücadelenin yapıldığı alanda kalarak sonraki yıllar için de

etkili olacağından kimyasal mücadeleye göre daha ekonomiktir. Daha önemli biyolojik mücadelede insan ve çevre sağlığına herhangi bir zarar söz konusu değildir.

Lepidoptera ordosuna ait zararlı bir böcek türü olan Elma Ağ Kurdu, *Yponomeuta malinellus* Zell., larva evresinde elma yapraklarını yiyerek elma üreticilerine büyük zarar vermektedir (İREN, 1960). Bu zararlının bulunduğu elma bahçelerinden elde edilen ürün oldukça düşük olmaktadır. Üreticilerin verim kaybını önleyebilmeleri için bu zararlı ile mücadele etmeleri zorunludur. Bu amaçla günümüzde halâ kimyasal mücadele yaygın olarak kullanılmaktadır.

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). Daha sonra bu türlerin biyolojik mücadelede kullanılmasına imkan verecek olan diğer çalışmalara da ihtiyaç duyulur.

Tabiatta *Y. malinellus*'u kontrol eden faydalı böcekler, genellikle Hymenoptera ve Diptera ordolarına ait türlerdir (SCHEWENKE, 1978). YİĞİT ve UYGUN (1982) tarafından Adana, İçel ve Kahramanmaraş illerinin elma bahçelerinde ve KARAMUKLUOĞLU (1989) tarafından Tokat ilinin elma bahçelerinde yapılan çalışmalara göre, yurdumuzdaki elma bahçelerinde zarar yapan *Y. malinellus*'u kontrol eden faydalı böcek türlerinin büyük bir çoğunluğunun Hymenoptera ordosuna ait oldukları anlaşılmaktadır. Fakat Konya ilinin elma bahçelerindeki hymenopter türleri belirleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yurdumuzda biyolojik mücadele amacına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. *Bracon hebetor* Say ile *Candra cautella* (Zell.)'nın biyolojik mücadelesi TUNÇYÖREK (1972), *Archips* türlerinin konakları ULU (1983) tarafından çalışılmıştır. Bu tip çalışmaların yanısıra yurdu-

muzun hymenopter faunası DOĞANLAR (1982, 1984, 1985 a, 1985 b), Akdeniz ve Trakya Bölgesi'ndeki Braconidae familyasına ait türler BEYARSLAN (1985, 1986 a, 1986 b, 1987) ve yine Akdeniz Bölgesi'nin zararlı ve faydalı böcek türleri LODOS ve ark. (1989) tarafından çalışılmıştır.

Parazitoid bir türün biyolojik kontrol ajanı olarak kullanılabilmesinde ortaya çıkan en önemli problem, o türün laboratuvar şartlarında kitle halinde yetiştirilmelerinin zorunlu olmasıdır. Parazitoidlerin kitle halinde yetiştirilebilmeleri için o türle ilgili besinsel ihtiyaç çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Çünkü parazitoidin üzerinde yetiştirdiği konaktan hangi besin maddelerini aldığı, hangi besin maddelerine ihtiyaç duyduğu ve alınan besin maddelerinin etkilerinin neler olduğu bilinmeden o türü laboratuvar şartlarında kitle halinde yetiştirebilmek mümkün değildir (HOUSE, 1972, 1977; DADD, 1973). Parazitoidin ergin öncesi ve sonrası hayatı, konaktan kaynaklanan besinsel faktörlerle etkilendiğinden (VINSON ve IVANTSCH, 1980; GOLEL, 1988) parazitoidlerin kitle halinde yetiştirilebilmeleri için tabiatta üzerinde yetiştikleri konaklardan aldıkları besin maddelerinin yerini tutabilecek sentetik besinlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Hymenopter parazitoid türlerin kitle halinde yetiştirilmelerine yönelik çalışmalar bir kaç tür ile sınırlıdır. *Pimpla turionellae* L.'nin gelişme ve yaşamasına meridik bir besin, tween 80, yağ asidi karışımları ve inorganik tuzların etkileri YAZGAN (1981), suda eriyen vitamin ihtiyaçları AKSOYLAR (1982), amino asit ihtiyaçları ÇELİK (1984) ve meridik bir besinin yumurta verimine etkileri EMRE (1988) tarafından çalışılmıştır. *Itoplectis conquisitor* Say'un besinsel ihtiyaçları ve bu tür için sentetik besin geliştirme çalışmaları YAZGAN ve HOUSE (1970), YAZGAN (1972, 1982) ve HOUSE (1978, 1980) tarafından yapılmıştır. Parazitoid türlerin besinsel ihtiyaçlarını belirleyen çalışmaları

rın sonucunda o türler için kimyasal yapısı belirli sentetik besinler geliştirilmiştir. *P. turionellae* ve *T. conquisitor* için geliştirilen sentetik besinlerle bu türlerin laboratuvar şartlarında yetiştirilmeleri mümkün olmuştur. Böylece konaklarından aldıkları besinlerin yerini tutabilecek sentetik besinlerin geliştirilmesi, parazitoidlerin biyolojik mücadelede kullanılabilmelerini sağlayacaktır.

Zararlılarla biyolojik mücadelede parazitoid böceklerin kullanılabilmesi, ayrıca konak parazitoid ilişkisinin bilinmesini gerektirir (FISHER, 1971). Konak-parazitoid ilişkisi içinde konağın ve parazitoidin yağ asidi bileşimlerinin ortaya çıkarılması, o parazitoidin kitle halinde yetiştirilebilme çalışmalarına yardımcı olmaktadır. Hymenopter parazitoid türlerin yağ asidi bileşimleri üzerine yapılan çalışmalar oldukça azdır. Hymenopter parazitoidlerden *Exeristes comstockii* (Cress)'in yağ asidi bileşimi BRACKEN ve BARLOW (1967) ile THOMPSON ve BARLOW (1972 a), *Exeristes roborator* F.'un yağ asidi bileşimi THOMPSON ve BARLOW (1974), *P. turionellae*'nin yağ asidi bileşimi THOMPSON ve BARLOW (1974) ile AKTOMSEK ve AKSOYLAR (1987) ve *Dibrachys boarmiae* (Walker)'nın yağ asidi bileşimi AKSOYLAR (1989) tarafından araştırılmıştır.

Ayrıca hymenopter parazitoidlerin biyolojik mücadelede kullanılmaları çalışmalarında konak tür olarak kullanılan Büyük Kovan Güvesi, *Galleria mellonella* L.'nin yağ asidi bileşimi YOUNG (1964), YENDOL (1970), BARLOW (1972), THOMPSON ve BARLOW (1971, 1972 a, 1972 b, 1972 c, 1974) ve AKSOYLAR (1982) tarafından araştırılmıştır. Fakat *γ. malinellus*'un yağ asidi bileşimini belirleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma, Konva ili elma bahçelerinde verim kaybına sebep olan zararlı böcek türü, *γ. malinellus*'u doğal olarak kontrol eden hymenopter parazitoid türlerini belirlemek ve bu parazitoid türlerin yağ asidi

bileşimlerini tespit ederek *Y. malinellus*'a karşı uygulanabilecek olan biyolojik mücadele çalışmalarına yardımcı olmak amacı ile yapılmıştır.

2.MATERYAL VE METOT

2.1.Örneklerin toplanması

Bu çalışma, 1987 ve 1988 yıllarının Mayıs-Ekim ayları arasında Konya ili merkez ve diğer ilçelerine bağlı kasaba ve köylerdeki elma bahçelerinde yürütülmüştür. Konya ilinin özellikle Ereğli ve Bozkır ilçeleri ile 1989 yılında il olan Karaman ve Karaman iline bağlanan Ayrancı ilçeleri civarında elma bahçelerinin yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Cihanbeyli ve Kulu ilçeleri hariç diğer ilçelerde yer yer elma bahçelerine rastlanmıştır.

Elma yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda üreticilerin verimi yükseltmek için uyguladıkları kimyasal mücadele ile zararlı böceklerle birlikte faydalı böcek türleri de yok olduğundan ilaçlanan elma bahçelerinden örnek elde etmek mümkün olmamıştır.

Örnekler çeşitli sebeplerle bakımsız kalmış, kimyasal mücadelenin uygulanmadığı ve genellikle küçük olan elma bahçelerinden toplanmıştır. Bu bakımsız bahçelerde bal özü ihtiva eden çeşitli bitkilerin bulunuşu, bal özü emen hymenopter parazitoid türlerin beslenmesine imkan vermektedir. Bu tip elma bahçeleri istasyon olarak seçilmiştir. Bu istasyonlara belirtilen tarihler içerisinde her ay periyodik olarak gidilerek örnekler toplanmıştır. Örneklerin toplandığı istasyonlar:

1.İstasyon: Konya, Ladik, Ertuğrul, 1225 m

2.İstasyon: Konya, Seydişehir, Kuşlubataklık, 1100 m

3.İstasyon: Konya, Seydişehir, Karabulak, 1100 m

Örnekler, araziden atrapla toplamak suretiyle ve araziden getirilen *Y. malinellus* puplarından laboratuvarda erginleşen parazitoid-

lerin alınması ile elde edilmiştir.

Araziden atrapla toplanan ve *Y. malinellus* puplarından çıkan hymenopter parazitoid türlerin her birinden bir kaç örnek, tür teşhisi için içerisinde potasyum siyanür (KCN) bulunan öldürme şişelerinde öldürülmüştür. Örnekler teşhiste önem taşıyan morfolojik özellikleri görülecek şekilde beyaz bir kağıt üzerinde düzeltilerek kurutulmuş ve küçük beyaz üçgen kartonlara yapıştırılmıştır. Bu şekilde teşhis için hazırlanmış örneklerin morfolojik özellikleri binoküler mikroskop altında incelenerek aynı familyaya ait türler gruplandırılmıştır. İnceleme sonucunda elde edilen hymenopter parazitoid türlerin, Ichneumonoidea üst familyasına mensup Ichneumonidae ve Braconidae familyaları ile Chalcidoidea üst familyasına mensup Torymidae ve Encyrtidae familyalarına ait oldukları belirlenmiştir. Familya seviyesinde gruplandırılan bu parazitoid türler, her familyanın uzmanı olan taksonomistlere teşhis ettirilmiştir.

2.2. Kültürlerin hazırlanması

Hymenopter parazitoid türlerin kültüre edilebilmesi için daha önceden stok *Galleria mellonella* kültürü hazırlanmıştır. Laboratuvar şartlarında kültüre edilebilen *G. mellonella*, bu özelliğinden dolayı parazitoid türlerin yetiştirilmesinde konak tür olarak kullanılmıştır. *G. mellonella* larvaları, ağız iki kat tülbentle örtülü cam kavanozlarda BRONSKILL (1961)'den yararlanılarak hazırlanmış yarı sentetik besinde yetiştirilmiştir. *G. mellonella*'nın besini: 200 g petek, 500 g kepek, 150 ml süzme bal, 300 ml gliserol ve 150 ml saf su karışımı ile oluşmuştur. İçinde bu besinin bulunduğu cam kavanozlarda beslenen *G. mellonella*'nın son evre larvaları içinde pelur kağıdı bulunan ve ağız tülbentle örtülü litrelik beherlere aktararak pup

haline geçmeleri sağlanmıştır. Bu yolla elde edilen *G. mellonella* pupları, parazitoid türlerin beslenmesinde ve çoğaltılmasında kullanılmıştır.

Araziden atrapla toplanan ergin parazitoidler içinde % 50'lik bal solusyonuna emdirilmiş pamuk bulunan ve ağzı tülbentle örtülü cam kavanozlara alınmıştır. Bu şekilde canlı olarak laboratuvara getirilen parazitoid türler, laboratuvarda 20X20X20 cm boyutlarındaki tel kafeslere aktarılmıştır. Bu erginler hergün % 50'lik bal solusyonu ve taze *G. mellonella* pupları ile beslenerek kültüre edilmeye çalışılmıştır.

Ayrıca araziden toplanan *Y. malinellus* pupları, naylon torbalar içerisinde laboratuvara getirilerek ağzı tülbentle örtülü cam kavanozlara konulmuştur. Bu pupların tabiatla parazitlenmiş olanlarından çıkan hymenopter parazitoid erginleri, aspiratör yardımı ile bu kavanozlardan alınarak içinde 5/1 oranında petek-bal karışımı bulunan ve ağzı tülbentle örtülü litrelik beherlere aktarılmıştır. Bu beherlere parazitoidlerin yumurta bırakmasını sağlamak için taze *G. mellonella* pupları atılmıştır. Bu yolla bu parazitoidlerin kültürü yapılmaya çalışılmış fakat *G. mellonella* puplarına yumurta bırakmadıkları için başarılı olunamamıştır.

G. mellonella ve kültüre edilebilen parazitoid türlerin kültürleri laboratuvarda 25 ± 2 °C ve 70 ± 5 bağıl nemde 12 saatlik fotoperiyot kullanılarak hazırlanmıştır.

Deneyler de üç tekrar halinde aynı laboratuvar şartlarında gerçekleştirilmiştir.

2.3. Örneklerin özütlenmesi

Kültüre edilebilen parazitoid türlerin yağ asidi bileşimlerini

analizlemek için konak türler *Y. malinellus* ve *G. mellonella* üzerinde gelişen ergin erkek ve dişiler ayrı gruplar halinde özütlenmiştir. *G. mellonella* üzerinde kültüre edilen parazitoidlerin ergin dişileri çiftleşmeden virjin dişiler halinde ayrıca özütlenmiştir. Bu erginlerin özütlenmesinde her tekrarda onar birey kullanılmıştır.

Kültüre edilemeyen ve araziden atrapla çok sayıda toplanan parazitoid türlerin erginleri, büyüklükleri göz önüne alınarak beşer bireylik gruplar halinde özütlenmiştir.

Araziden toplanan *Y. malinellus* puplarından laboratuvarında çıkan parazitoid türlerin erginleri, küçük oluşları göz önüne alınarak 100'er bireylik gruplar halinde özütlenmişlerdir.

Yağ asidi bileşimi yönünden konak-parazitoid ilişkilerini belirleyebilmek için ayrıca her tekrarda onar bireylik *Y. malinellus* pupu özütlenmiştir.

Örnekler, kloroform/metanol karışımında (2/1, v/v) öldürüldükten sonra Edmund Bühler Tübingen homojenizatöründe 35.000 devir/dakika beş dakika süre ile homojenleştirilmiştir. Örneklerin total lipid ve total yağ asitlerinin özütlenmesinde FOLCH ve ark. (1957)'nin, yağ asidi metil esterlerinin elde edilmesinde MOSS ve ark. (1974)'nin geliştirdikleri yöntemlerden yararlanılmıştır. Total yağ asitlerinin metilleştirilmesinde % 14'lük BF₃/metanol karışımı kullanılmıştır.

2.4. Örneklerin yağ asidi analizleri

Metilleştirilmiş yağ asidi örnekleri, Alev İyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Varian marka (Model 3700) gaz kromatograf cihazı ile analizlenmiştir. Analizler % 5 DMCS ile silanize edilmiş, % 20 DEGS sıvı fazı ile kaplanmış, 80/100 mesh Chromosorb W (AW) ile doldurulmuş, 6 feet uzunluğunda, dış çapı 1/8 inç ve iç çapı 0.85 inç olan

paslanmaz çelik kolon ile yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak azot kullanılmıştır. Analizler için gaz kromatografda gazların akış hızları hidrojen 30 ml/dak., kuru hava 300 ml/dak. ve azot 16 ml/dak. olarak ayarlanmıştır. Taşıyıcı gazın akış hızı daha iyi bir ayırım için düşük tutulmuştur (Mc NAIR ve BONELLI, 1969). İzotermal olarak yapılan bu çalışmada kolon sıcaklığı 185 °C, enjektör ve dedektör bloğu sıcaklıkları 220 °C olarak ayarlanmıştır. Kromatogramlardaki piklerin % alan hesabı Varian integratöründen (Model CDS 111.) alınmıştır.

Örneklerin yağ asidi metil esterlerinin kalitatif tayinleri, NU-CHEK-PREP.,INC (Minnosota,USA) firmasından sağlanan yağ asidi metil esterleri standartlarının bağıl alıkonma süreleri ile karşılaştırılarak yapılmıştır (TABLO 1).

2.5.Verilerin değerlendirilmesi

Analizler aynı şartlarda üç tekrar halinde yapıldığından örneklerin yağ asidi yüzdelerinin ortalamaları birbiri ile istatistiki yönden karşılaştırılmıştır. Analizlerden elde edilen verilerin istatistiki değerlendirilmesi için varyans analizi (SNEDECOR ve COCHRAN, 1967), ortalamalar arası farkın önem kontrolü için DUNCAN (1955)'in "Multiple Range Test" i uygulanmıştır. İkili grupların ortalamalarının karşılaştırılmasında "t" testi kullanılmıştır(DOZGONEŞ ve ark., 1983). İstatistiki değerlendirmelerde 0.05 önem seviyesi esas alınmıştır.

TABLO 1 - Standart yağ asidi metil esterlerinin bağıl alıkonma süreleri X

Karbon ve çift bağ sayısı	Yağ asidi metil esterleri	Bağıl alıkonma süresi
C 10:0	Kaprik asit metil esterleri	0.14
C 12:0	Lavrik asit metil esterleri	0.21
C 14:0	Miristik asit metil esterleri	0.35
C 14:1	Miristoleik asit metil esterleri	0.42
C 15:0	Pentadesilik asit metil esterleri	0.45
C 16:0	Palmitik asit metil esterleri	0.58
C 16:1	Palmitoleik asit metil esterleri	0.67
C 16:2	Hezadekadienoik asit metil esterleri	0.83
C 18:0	Stearik asit metil esterleri	1.00
C 18:1	Olleik asit metil esterleri	1.12
C 18:2	Linoleik asit metil esterleri	1.37
C 20:0	Arakidik asit metil esterleri	1.79
C 18:3	Linolenik asit metil esterleri	1.81
C 20:1	Eikosanoik asit metil esterleri	2.02
C 21:0	Heneikosanoik asit metil esterleri	2.41
C 20:4	Arakidonik asit metil esterleri	3.18

X Stearik asit metil esterinin bağıl alıkonma süresi 1.00 olarak kabul edilmiştir.

3.SONUÇLAR

Bu çalışmada, Konya ilinin bakımsız elma bahçelerinin bulunduğu yörelerden seçilen istasyonlarda elma ağaçlarına zarar veren *Y. malinellus*'u doğal olarak kontrol eden hymenopter parazitoid türler belirlenmiştir. Ayrıca bu türlerden laboratuvarında kültürü yapılabilen türlerin, kültürü yapılamayan ancak çok sayıda örneği toplanabilen türlerin ve konak *Y. malinellus* puplarının yağ asidi bileşimleri analizlenmiştir.

3.1.Elde edilen parazitoid türler

Y. malinellus larvaları tarafından tahrip edilen elma bahçelerinden gerek atrapla toplamak suretiyle, gerekse laboratuvara getirilen konak *Y. malinellus* puplarından çıkan ondört hymenopter parazitoid türü elde edilmiştir. Bu türlerin dahil oldukları familyalar ve elde edildikleri yerler TABLO 2'de gösterilmiştir.

Hymenoptera ordosu Chalcidoidea üst familyasına mensup Torymidae familyasından bir tür, Encyrtidae familyasından bir tür, Ichneumonidea üst familyasına mensup Ichneumonidae familyasından on tür ve Braconidae familyasından iki tür parazitoid elde edilmiştir. Konya ili elma bahçelerinde Ichneumonidae familyası türleri daha yaygın olarak bulunmaktadır. Bu familyaya dahil olan *Campoplex sp.* ve *Dichrogaster sp.*'nin teşhisleri ancak cins seviyesinde yapılabilmektedir.

Elde edilen ondört parazitoid türden *Monodontomerus aereus* Walker ve *Ageniaspis fuscicollis* Dalman türleri laboratuvara getirilen konak puplarından elde edilmiştir. Diğer türler araziden atrapla toplanmıştır. Ancak *Itoplectis maculator* F. ve *Pimpla turionellae* L. türleri hem araziden atrapla toplanmış hem de laboratuvara getirilen konak puplarından elde edilmişlerdir.

TABLO 2-Elde edilen hymenopter parazitoid türlerin ait oldukları familyalar ve toplandıği yerler

Parazitoid türler	Toplandıği yerler
Ost Fam: Chalcidoidea Fam: Torymidae <i>Monodontomerus aereus</i> Walker Fam: Encyrtidae <i>Ageniaspis fuscicollis</i> Dalman	Ertuğrul, Kuşulubatakılık Ertuğrul, Kuşulubatakılık
Ost Fam: Ichneumonoidea Fam: Ichneumonidae <i>Lissonota (Loxonota) lineolator</i> Aub. <i>Itolectis maculata</i> F. <i>Pimpla turionellae</i> L. <i>Lissonota (Loxonota) insignita</i> Aub. <i>Herpestomus brunnicornis</i> Grav. <i>Phaeogenes fuscicornis</i> Grav. <i>Diadegma turcator</i> Aub. <i>Bryptus viduatorius</i> F. <i>Campoplex</i> sp. <i>Dichrogaster</i> sp.	Ertuğrul Ertuğrul, Kuşulubatakılık, Karabulak Ertuğrul, Kuşulubatakılık, Karabulak Ertuğrul Kuşulubatakılık, Karabulak Kuşulubatakılık, Karabulak Ertuğrul, Kuşulubatakılık Karabulak Ertuğrul, Karabulak Ertuğrul, Karabulak
Fam: Braconidae <i>Bracon (Bracon) variegator</i> Spinola <i>Agathis umbellatorum</i> Nees	Karabulak Karabulak

3.2.Konak ve parazitoid türlerin yağ asidi bileşimleri

Araziden atrapla yakalanarak canlı olarak laboratuvara getirilen ve laboratuvarda konak *Y. malinellus* puplarından çıkan parazitoid türler, önceden laboratuvarda stok kültürü hazırlanan *G. mellonella* pupları üzerinde kültüre edilmeye çalışılmıştır. Ancak bu parazitoid türlerden sadece *I. maculator* ve *P. turionellae*, konak *G. mellonella* pupları üzerinde çoğaltılabilmektedir.

Kültüre edilemeyen türlerden araziden yeterli miktarda örneği toplanabilen *M. aereus*, *A. fuscicollis* ve *Lissonota lineolator* Aub. erginlerinin yağ asidi bileşimi ile konak *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimi analizlenmiş ve yağ asidi bileşimleri konak-parazitoid ilişkisi içinde karşılaştırılmıştır.

Kültüre edilebilen *I. maculator* ve *P. turionellae*'nin hem konak *Y. malinellus* puplarından çıkan erginlerinin yağ asidi bileşimleri erkek ve dişi şeklinde ayrı gruplar halinde hem de stok kültür *G. mellonella* puplarından çıkan erginlerinin yağ asidi bileşimleri erkek, dişi ve virjin dişi şeklinde ayrı gruplar halinde analizlenmiş ve yağ asidi bileşimleri eşey farklılığına ve konak parazitoid ilişkisine göre karşılaştırılmıştır.

3.2.1.Konak *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimi

Y. malinellus pupunun yağ asidi bileşiminin % 93.80'ünü büyüklük sırasına göre oleik, palmitik, palmitoleik, linoleik ve linolenik asitler oluşturmuştur (TABLO 3). Geriye kalan % 6.20'lik yüzdeye sırasıyla stearik, miristoleik, kaprik, hegzadekadienoik, pentadesilik, arakidonik, miristik, heneikosanoik ve lavrik asitler sahip olmuşlardır.

Y. malinellus pupunun doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 51.63, doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 26.94 ve aşırı

TABLO 3- Konak *Y. malinellus* pupunun ve *M. aereus* erginlerinin yağ asidi bileşimleri.

Yağ Asitleri	<i>Y. malinellus</i> pupu	<i>M. aereus</i> ergini
	(Ort. \pm S.H.) ^z	(Ort. \pm S.H.) ^z
C 10:0 Y	0.94 \pm 0.45 a	1.51 \pm 0.27 a
C 12:0	0.20 \pm 0.07 a	0.25 \pm 0.05 a
C 14:0	0.47 \pm 0.11 a	0.57 \pm 0.08 a
C 14:1	1.04 \pm 0.50 a	1.12 \pm 0.11 a
C 15:0	0.56 \pm 0.25 a	0.35 \pm 0.05 a
C 16:0	23.22 \pm 0.14 a	17.58 \pm 0.92 b
C 16:1	17.31 \pm 0.64 a	10.17 \pm 0.17 b
C 16:2	0.90 \pm 0.19 a	0.87 \pm 0.42 a
C 18:0	1.10 \pm 0.18 b	3.93 \pm 0.58 a
C 18:1	33.28 \pm 0.96 a	33.82 \pm 0.95 a
C 18:2	10.02 \pm 0.89 a	13.61 \pm 0.99 a
C 20:0	—	—
C 18:3	9.97 \pm 0.97 b	16.02 \pm 0.97 a
C 20:1	—	—
C 21:0	0.45 \pm 0.08	—
C 20:4	0.54 \pm 0.14	—
D.Y.A*	26.94 \pm 0.45 a	24.39 \pm 0.29 b
Dm.Y.A.*	51.63 \pm 0.34 a	45.11 \pm 0.74 b
A.Dm.Y.A.*	21.43 \pm 0.24 b	30.50 \pm 0.92 a

z Üç tekrarın ortalamasıdır.

y Aynı satırda aynı harflerle belirlenen değerler birbirinden farklı değildir., P> 0.05.

S.H. Standart hata.

* D.Y.A. Doymuş yağ asitleri, Dm.Y.A. Doymamış yağ asitleri, A.Dm.Y.A. Aşırı doymamış yağ asitleri.

doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 21.43 olarak tespit edilmiştir.

3.2.2. *Monodontomerus aereus* erginlerinin yağ asidi bileşimi

M. aereus'un yağ asidi bileşiminin büyük bir bölümünü toplam % 91.40'lık bir yüzde ile büyüklük sırasına göre oleik, palmitik, linoleik, linolenik ve palmitoleik asitler oluşturmuşlardır (TABLO 3). Stearik, kaprik, miristoleik, hegzadekadienoik, miristik ve pentadesilik asitler ise ancak % 8.60'lık bir yüzdeye sahip olmuşlardır.

M. aereus'un doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 45.11, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 30.50 ve doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 24.39 olarak belirlenmiştir.

Parazitoid *M. aereus*'un yağ asidi bileşimi ile konak tür *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimindeki kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik, hegzadekadienoik, oleik ve linoleik asitlerin yüzdeleri arasında istatistik yönden önemli bir fark görülmemiştir. Palmitik ve palmitoleik asitlerin yüzdeleri konağına göre önemli ölçüde azalmıştır. Stearik ve linoleik asit yüzdelerinde ise artış belirlenmiştir. Konak *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşiminde bulunan heneikosanoik ve arakidonik asitlere parazitoidin bileşiminde rastlanmamıştır.

Parazitoidin doymuş ve doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı konağına göre azalmış, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise önemli derecede artmış olarak belirlenmiştir.

3.2.3. *Ageniaspis fuscicollis* erginlerinin yağ asidi bileşimi

A. fuscicollis'in yağ asidi bileşiminin % 88.58'lik bölümü sırasıyla oleik, palmitik, linoleik, miristoleik, palmitoleik, linolenik ve pentadesilik asitler tarafından oluşturulmuştur (TABLO 4). Geriye

TABLO 4- Konak *Y. malinellus* pupunun ve *A. fuscicollis* erginlerinin yağ asidi bileşimleri.

Yağ Asitleri	<i>Y. malinellus</i> pupu <i>A. fuscicollis</i> ergini	
	(Ort. \pm S.H.) ^z	(Ort. \pm S.H.) ^z
C 10:0 Y	0.94 \pm 0.45 b	2.52 \pm 0.29 a
C 12:0	0.20 \pm 0.07 a	0.66 \pm 0.20 a
C 14:0	0.47 \pm 0.11 b	3.13 \pm 0.15 a
C 14:1	1.04 \pm 0.50 b	6.36 \pm 0.42 a
C 15:0	0.56 \pm 0.25 b	4.01 \pm 0.73 a
C 16:0	23.22 \pm 0.14 a	19.44 \pm 0.76 b
C 16:1	17.31 \pm 0.64 a	4.82 \pm 0.06 b
C 16:2	0.90 \pm 0.19 a	0.89 \pm 0.00 a
C 18:0	1.10 \pm 0.18 b	2.69 \pm 0.02 a
C 18:1	33.28 \pm 0.96 a	30.83 \pm 0.98 a
C 18:2	10.02 \pm 0.89 b	18.90 \pm 0.59 a
C 20:0	—	1.53 \pm 0.32
C 18:3	9.97 \pm 0.97 a	4.22 \pm 0.09 b
C 20:1	—	—
C 21:0	0.45 \pm 0.08	—
C 20:4	0.54 \pm 0.14	—
D.Y.A*	26.94 \pm 0.45 b	33.98 \pm 0.98 a
Dm.Y.A.*	51.63 \pm 0.34 a	42.01 \pm 0.93 b
A.Dm.Y.A.*	21.43 \pm 0.24 b	24.01 \pm 0.64 a

z Üç tekrarın ortalamasıdır.

y Aynı satırda aynı harflerle belirlenen değerler birbirinden farklı değildir., P> 0.05.

S.H. Standart hata.

* D.Y.A. Doymuş yağ asitleri, Dm.Y.A. Doymamış yağ asitleri, A.Dm.Y.A. Aşırı doymamış yağ asitleri.

kalan % 11.42'lik yüzdeye miristik, stearik, kaprik, arakidik, hekzadekadienoik ve lavrik asitler sahip olmuştur.

A. fuscicollis'in total yağ asidi bileşiminin % 42.01'i doymamış yağ asitleri, % 33.98'i doymuş yağ asitleri ve % 24.01'i aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı tarafından oluşturulmuştur.

Parazitoid *A. fuscicollis*'in yağ asidi bileşimi ile konak *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimindeki oleik, lavrik ve hekzadekadienoik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark yoktur. Kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik, stearik ve linoleik asitlerin yüzdeleri parazitoidin yağ asidi bileşiminde konağıninkine göre yüksek olarak tespit edilmiştir. Palmitik, palmitoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri ise konağıninkinden düşük olarak bulunmuştur. *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşiminde bulunan heneikosanoik ve arakidonik asitlere *A. fuscicollis*'in bileşiminde rastlanmamıştır. Bunun aksine *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşiminde bulunmayan arakidik asit, % 1.53'lük bir yüzdeye sahip olarak *A. fuscicollis*'in yağ asidi bileşiminde ortaya çıkmıştır.

Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *A. fuscicollis*'in bileşiminde konağıninkine göre yükselmiş, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise azalmış olarak belirlenmiştir. Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da artmış olarak tespit edilmiştir.

3.2.4. *Lissonota lineolator* erginlerinin yağ asidi bileşimi

L. lineolator'un yağ asidi bileşiminin büyük bir bölümü sırasıyla oleik, palmitik, linoleik ve linolenik asitler tarafından oluşturulmuştur. Bu dört yağ asidinin yüzdeleri toplamı, total yağ asidi bileşiminin % 80.79'u olarak belirlenmiştir (TABLO 5). Geriye kalan

TABLO 5- Konak *Y. malinellus* pupunun ve *L. lineolator* ergininin yağ asidi bileşimleri

Yağ Asitleri	<i>Y. malinellus</i> pupu	<i>L. lineolator</i> ergini
	(Ort. \pm S.H.) ^z	(Ort. \pm S.H.) ^z
C 10:0 ^y	0.94 \pm 0.45 b	4.15 \pm 0.27 a
C 12:0	0.20 \pm 0.07 b	0.80 \pm 0.01 a
C 14:0	0.47 \pm 0.11 b	1.66 \pm 0.04 a
C 14:1	1.04 \pm 0.50 b	3.52 \pm 0.09 a
C 15:0	0.56 \pm 0.25 b	2.73 \pm 0.03 a
C 16:0	23.22 \pm 0.14 a	16.65 \pm 0.09 b
C 16:1	17.31 \pm 0.64 a	0.70 \pm 0.01 b
C 16:2	0.90 \pm 0.19 b	1.51 \pm 0.01 a
C 18:0	1.10 \pm 0.18 b	3.23 \pm 0.01 a
C 18:1	33.28 \pm 0.96 a	34.08 \pm 0.14 a
C 18:2	10.02 \pm 0.89 a	11.58 \pm 0.09 a
C 20:0	—	0.91 \pm 0.04
C 18:3	9.97 \pm 0.97 b	18.48 \pm 0.10 a
C 20:1	—	—
C 21:0	0.45 \pm 0.08	—
C 20:4	0.54 \pm 0.14	—
D.Y.A*	26.94 \pm 0.45 b	30.13 \pm 0.14 a
Dm.Y.A.*	51.63 \pm 0.34 a	38.30 \pm 0.24 b
A.Dm.Y.A.*	21.43 \pm 0.24 b	31.57 \pm 0.11 a

z Üç tekrarın ortalamasıdır.

y Aynı satırda aynı harflerle belirlenen değerler birbirinden farklı değildir., P> 0.05.

S.H. Standart hata.

* D.Y.A. Doymuş yağ asitleri, Dm.Y.A. Doymamış yağ asitleri, A.Dm.Y.A. Aşırı doymamış yağ asitleri.

% 19.21'lik kısım kaprik, miristoleik, stearik, pentadesilik, miristik, hegzadekadienoik, arakidik, lavrik ve palmitoleik asitlerin yüzdeleri tarafından oluşmuştur.

Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı yağ asidi bileşiminin % 38.30'u, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 31.57'si ve doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 30.13'ü olarak tespit edilmiştir.

Parazitoid *L. lineolator*'un yağ asidi bileşimi ile konak türü *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimindeki oleik ve linoleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik, hegzadekadienoik, stearik ve linolenik asitlerin yüzdeleri *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşimine göre artmış, palmitik ve palmitoleik asitlerin yüzdeleri ise azalmış olarak belirlenmiştir. *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunan heneikanoik ve arakidonik asitler *L. lineolator*'un bileşiminde görülmezken, *Y. malinellus*'un bileşiminde olmayan arakidik asit % 0.91'lik bir yüzde ile *L. lineolator*'un bileşiminde tespit edilmiştir.

L. lineolator'un yağ asidi bileşiminde doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *Y. malinellus*'un bileşimine göre artmış, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise azalmıştır. Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da artmış olarak belirlenmiştir.

3.2.5. *Itoplectis maculator* erginlerinin yağ asidi bileşimi

I. maculator'un *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen ergin dişi ve erkeklerinin yağ asidi bileşimleri ile *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimi konak-parazitoid ilişkisi içinde karşılaştırılmıştır. *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen *I. maculator* ergin dişi ve erkeklerinin (çiftleşmiş) yağ asidi bileşimlerinin eşeye bağlı olarak ve

virgin (çiftleşmemiş) oluşuna göre bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için herbirinin yağ asidi bileşimleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca *I. maculator*'un farklı konak olarak *G. melonella* üzerinde yetiştirilen erginlerinin yağ asidi bileşimleri ile *Y. malinellus* üzerinde yetişen *I. maculator* erginlerinin bileşimleri farklı konakların etkisini araştırmak amacı ile karşılaştırılmıştır.

3.2.5.1. Konak *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi

3.2.5.1.1. Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin dişilerinin yağ asidi bileşiminin % 80.08'ini büyüklük sırasına göre oleik, palmitik, miristoleik, kaprik, pentadesilik, linoleik, miristik ve linolenik asitler oluşturmuşlardır (TABLO 6). Hezdekadienoik, arakidonik, palmitoleik, lavrik, eikosanoik, stearik, heneikosanoik ve arakidik asitlerin yüzdeleri toplamı % 11.92 olarak belirlenmiştir.

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin dişilerinin doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 46.07, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 38.09 ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 15.84 olarak tespit edilmiştir.

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile konak puplarının yağ asidi bileşimindeki lavrik, palmitik, stearik, linoleik ve heneikosanoik asitlerin yüzdelerinde önemli bir fark görülmemiştir. *I. maculator* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimindeki kaprik asit yüzdesi % 10.93 gibi büyük bir artış göstererek % 11.87'lik değere ulaşmış olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde *Y. malinellus*'un bileşiminde düşük yüzdelerle sahip olan miristik, pentadesilik, hezdekadienoik ve arakidonik asitlerin yüzdeleri *I. macula-*

TABLO 6- Konak *Y. malinellus* pupunun ve *I. maculator* erginlerinin yağ asidi bileşimleri.

Yağ Asitleri	<i>Y. malinellus</i> üzerinde yetişenler			<i>G. mellonella</i> üzerinde yetiştirilenler		
	<i>Y. malinellus</i> pupu (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Erkek (Ort. ± S.H.) ^z	Virgin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Erkek (Ort. ± S.H.) ^z
C 10:0 Y	0.94 ± 0.45 c	11.87 ± 0.23 a	3.27 ± 0.37 b	0.56 ± 0.00 c	4.23 ± 0.23 b	4.31 ± 0.02 b
C 12:0	0.20 ± 0.07 bc	1.21 ± 0.05 abc	1.28 ± 0.09 ab	0.10 ± 0.02 c	0.87 ± 0.02 abc	1.95 ± 0.05 a
C 14:0	0.47 ± 0.11 d	4.64 ± 0.23 a	1.65 ± 0.07 b	0.70 ± 0.00 d	1.10 ± 0.10 c	1.95 ± 0.25 b
C 14:1	1.04 ± 0.50 d	11.96 ± 0.23 a	5.01 ± 0.14 bc	0.78 ± 0.00 d	3.74 ± 0.11 c	6.11 ± 0.29 b
C 15:0	0.56 ± 0.25 cd	7.76 ± 0.29 a	1.87 ± 0.04 b	0.14 ± 0.00 d	1.06 ± 0.07 bc	1.82 ± 0.05 b
C 16:0	23.22 ± 0.14 ab	18.83 ± 0.17 bc	16.07 ± 0.52 c	25.75 ± 0.15 a	27.76 ± 0.25 a	25.08 ± 0.03 a
C 16:1	17.31 ± 0.64 a	1.79 ± 0.03 b	1.55 ± 0.02 b	0.17 ± 0.00 b	1.29 ± 0.12 b	1.25 ± 0.20 b
C 16:2	0.90 ± 0.19 bc	3.82 ± 0.03 a	1.07 ± 0.09 b	0.56 ± 0.00 c	1.12 ± 0.04 b	0.93 ± 0.13 bc
C 18:0	1.10 ± 0.18 bc	0.96 ± 0.02 bc	1.57 ± 0.03 a	1.00 ± 0.02 bc	0.81 ± 0.08 c	1.18 ± 0.03 b
C 18:1	33.28 ± 0.96 ab	23.14 ± 0.34 bc	27.58 ± 0.33 abc	33.43 ± 0.12 ab	37.42 ± 0.50 a	19.96 ± 0.04 c
C 18:2	10.02 ± 0.89 d	5.44 ± 0.46 d	26.79 ± 0.62 a	23.94 ± 0.09 ab	16.38 ± 0.43 c	19.62 ± 0.27 bc
C 20:0	—	0.32 ± 0.03	—	—	—	—
C 18:3	9.97 ± 0.97 c	4.44 ± 0.09 d	12.29 ± 0.59 bc	12.87 ± 0.22 b	4.22 ± 0.12 d	15.84 ± 0.03 a
C 20:1	—	1.20 ± 0.19	—	—	—	—
C 21:0	0.45 ± 0.08 ^a	0.48 ± 0.08 a	—	—	—	—
C 20:4	0.54 ± 0.14 b	2.14 ± 0.23 a	—	—	—	—
D.Y.A.*	26.94 ± 0.45 c	46.07 ± 0.44 a	25.71 ± 0.18 c	28.25 ± 0.09 c	35.83 ± 0.38 b	36.29 ± 0.15 b
Dm.Y.A.*	51.63 ± 0.34 a	38.09 ± 0.21 bc	34.14 ± 0.48 c	34.38 ± 0.09 c	42.45 ± 0.16 b	27.32 ± 0.26 d
A.Dm.Y.A.*	21.43 ± 0.24 c	15.84 ± 0.37 d	40.15 ± 0.31 a	37.37 ± 0.16 b	21.72 ± 0.50 c	36.39 ± 0.41 b

z Üç tekrarın ortalamasıdır.

y Aynı satırda aynı harflerle belirlenen değerler birbirinden farklı değildir.. P> 0.05.

S.H. Standart hata.

* D.Y.A. Doymuş yağ asitleri, Dm.Y.A. Doymamış yağ asitleri, A.Dm.Y.A. Aşırı doymamış yağ asitleri.

tor ergin dişilerinde artmış olarak belirlenmiştir. Linolenik asit yüzdesi ise konağın bileşimindeki göre azalma göstermiştir.

Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı konağın bileşiminden % 19.13'lük bir artışla % 46.07 olarak gözlenmiştir. Doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *Y. malinellus* pupunun bileşiminden düşük olarak belirlenmiştir.

3.2.5.1.2. Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin erkeklerinin yağ asid bileşiminin % 82.73 gibi büyük bir bölümünü oleik, linoleik, palmitik ve linolenik asitler oluşturmuşlardır (TABLO 6). Bu yağ asitlerin haricinde geriye kalan % 17.27'lik bölüm ise miristoleik, kaprik, pentadesilik, miristik, stearik, palmitoleik, lavrik ve hekzadekadienoik asitlere aittir.

Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 40.15, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 34.14 ve doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 25.71 olarak belirlenmiştir.

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin erkeklerinin yağ asidi bileşimi ile üzerinde yetiştikleri konak pupunun yağ asidi bileşimindeki lavrik, hekzadekadienoik, oleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinde önemli bir fark görülmemiştir. Kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik, stearik ve linoleik asitlerin yüzdeleri konağın bileşimine göre yüksek yüzdelerde bulunmuştur. Palmitik ve palmitoleik asitlerin yüzdelerinde ise azalma görülmüştür. *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunan heneikosanoik ve arakidonik asitlere *I. maculator* ergin erkeklerinin bileşiminde rastlanmamıştır.

Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında *Y. malinellus*'un bileşiminden önemli bir fark görülmezken, doymamış yağ asitlerinin yüz-

deleri toplamı önemli derecede düşmüş, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise artmış olarak belirlenmiştir.

3.2.5.2.Konak *G. mellonella* pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi

3.2.5.2.1.Virgin dişilerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella üzerinde yetiştirilen *I. maculatox* virgin dişilerin (çiftleşmemiş) yağ asidi bileşiminin % 95.99'luk gibi büyük bir bölümünü büyüklük sırasına göre oleik, palmitik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri oluşturmuştur (TABLO 6). Stearik, miristoleik, miristik, aynı yüzdeye sahip olan hegzadekadienoik ve kaprik asitler, palmitoleik, pentadesilik ve lavrik asitlerin yüzdeleri toplamı ise ancak % 4.01'e ulaşmıştır.

Virgin dişilerin yağ asidi bileşimindeki aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 37.37, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 34.38 ve doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 28.25 olarak bulunmuştur.

3.2.5.2.2.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculatox* ergin dişilerinin (çiftleşmiş) yağ asidi bileşiminin % 85.78'ini sırasıyla oleik, palmitik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri oluşturmuştur (TABLO 6). Diğer % 14.22'lik yüzdeye kaprik, miristoleik, palmitoleik, hegzadekadienoik, miristik, pentadesilik, lavrik ve stearik asitler sahip olmuşlardır.

Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı en yüksek olarak % 42.45, doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 35.83 ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 21.72 olarak belirlenmiştir.

3.2.5.2.3.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculator* ergin erkeklerin yağ asidi bileşiminde palmitik, oleik, linoleik ve linolenik asitler en yüksek yüzdelerle sahip olarak belirlenmiştir. Bu yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 80.50 olarak tespit edilmiştir (TABLO 6). Miristoleik, kaprik, aynı yüzdelerle sahip olan lavrik ve miristik asitler, pentadesilik, palmitoleik, stearik ve hegzadekadienoik asitlerin yüzdeleri toplamı ise % 19.50 olarak ortaya çıkmıştır.

Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 36.39, doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 36.29 ve doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 27.32 olarak belirlenmiştir.

3.2.5.3.Yağ asidi bileşimine eşey ve konak farklılığının etkisi

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator* ergin dişi ve erkeklerinin yağ asidi bileşimindeki lavrik, palmitik, palmitoleik ve oleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir (TABLO 6). Dişilerde oldukça yüksek olan kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve hegzadekadienoik asitlerin yüzdeleri erkeklerde daha düşük olarak bulunmuştur. Dişilerin bileşiminde düşük olan stearik, linoleik ve linolenikasitlerin yüzdelerinin erkeklerde oldukça yükseldiği görülmüştür. Dişilerin yağ asidi bileşiminde bulunan arakidik, eikosanoik, heneikosanoik ve arakidonik asitlere erkeklerin bileşiminde rastlanmamıştır. Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamının erkeklerin bileşiminde dişilerinkine göre önemli derecede düştüğü, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir farkın olmadığı ve erkeklerin yağ asidi bileşimindeki yüksek linoleik ve linolenik asit yüzdelerinin varlığına paralel olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamının da artmış olduğu belirlenmiştir.

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculata*'un virgin dişileri ile ergin dişilerinin yağ asidi bileşimindeki lavrik, palmitik, palmitoleik, stearik ve oleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Virgin dişilerin yağ asidi bileşimindeki kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve hegzadekadienoik asitlerin yüzdeleri ergin dişilerde artmış, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri ise azalmış olarak belirlenmiştir. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ergin dişilerin yağ asidi bileşiminde virgin dişilerin bileşimine göre artmış olarak belirlenirken, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerindeki azalmaya bağlı olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı önemli derecede azalmış olarak tespit edilmiştir.

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculata* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile ergin erkeklerinin yağ asidi bileşimindeki kaprik, lavrik, palmitik, palmitoleik, hegzadekadienoik ve linoleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Miristik, miristoleik, stearik ve linolenik asitlerin yüzdeleri ergin erkeklerin bileşiminde dişilerin bileşimindekinden yüksek olarak belirlenirken, oleik asit yüzdesi düşük olarak tespit edilmiştir. Ergin dişiler ile ergin erkeklerin yağ asidi bileşimindeki doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ergin erkeklerin bileşiminde düşmüş, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise linoleik asit yüzdesindeki büyük artışa bağlı olarak önemli derecede artmış olarak belirlenmiştir.

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculata*'un virgin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile ergin erkeklerin yağ asidi bileşimindeki palmitik, palmitoleik, stearik ve linoleik asitlerin yüzdeleri

arasında önemli bir fark görülmemiştir. Virgin dişilerin bileşiminde bulunan kaprik, lavrik, miristik, miristoleik pentadesilik ve linoleik asitlerin yüzdeleri ergin erkeklerde artmış olarak belirlenmiştir. Oleik asit yüzdesi ise ergin erkeklerin bileşiminde % 13.47'lik bir azalma göstererek % 19.96 olarak tespit edilmiştir. Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ergin erkeklerin bileşiminde önemli bir artış gösterirken, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise düşmüş olarak ortaya çıkmıştır. Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamlarında önemli bir fark görülmemiştir.

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculator* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimindeki kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve hegzadekadienoik asitlerinin yüzdelerinin *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen ergin dişilerinkinden önemli derecede düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık palmitik, oleik ve linoleik asitlerin yüzdelerinde önemli artışlar olduğu ortaya çıkmıştır. Lavrik, palmitoleik, stearik ve linolenik asitlerin yüzdelerinde önemli bir fark görülmemiştir. Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen ergin dişilerinkinden düşük olarak ortaya çıkarken, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir fark görülmemiştir. Aşırı doymamış yağ asitlerinin toplamında önemli azalma tespit edilmiştir.

G. mellonella pupu üzerinde yetiştirilen *I. maculator* ergin erkeklerinin yağ asidi bileşiminde *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen ergin erkeklerin bileşimindekilere göre palmitik ve linolenik asitlerin yüzdeleri önemli olarak artmış, stearik ve linoleik asitlerin yüzdeleri ise azalmış olarak tespit edilmiştir. Kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik, palmitoleik, hegzadekadienoik ve oleik asitlerin yüzdelerinde önemli bir fark görülmemiştir. Her iki konak

üzerinde yetişen ergin erkeklerin bileşiminde de arakidik, eikosanoik, heneikosanoik ve arakidonik asitlere rastlanmamıştır. Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişenlere göre önemli derecede artmış, doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamları ise azalmış olarak belirlenmiştir.

3.2.6. *Pimpla turionellae* erginlerinin yağ asidi bileşimi

I. maculator'da olduğu gibi *P. turionellae*'nın da *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen ergin dişi ve erkeklerinin yağ asidi bileşimi ile konak pupunun yağ asidi bileşimi, konak-parazitoid ilişkisinin araştırılması için birbirleriyle karşılaştırılmıştır. *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen *P. turionellae*'nin virjin dişi (çiftleşmemiş), ergin dişi ve erkeklerinin (çiftleşmiş) yağ asidi bileşimleri arasında eşeye bağlı olarak ve virjin oluşuna göre bir fark olup olmadığının belirlenmesi için birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı konak tür olan *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen erginlerin yağ asidi bileşimleri, konaktan kaynaklanan farkların araştırılması için *Y. malinellus* üzerinde yetişen *P. turionellae* erginlerinin yağ asidi bileşimleri ile karşılaştırılmıştır.

3.2.6.1. Konak *Y. malinellus* pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi

3.2.6.1.1. Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi

Y. malinellus üzerinde yetişen *P. turionellae* ergin dişilerinin yağ asidi bileşiminin % 93.61'ini büyüklük sırasına göre oleik, kaprik, miristoleik, palmitik, pentadesilik, linoleik, miristik ve linolenik asitlerin yüzdeleri toplamı oluşturmuştur (TABLO 7). Hekzadekadienoik, stearik, lavrik, palmitoleik ve arakidik asitlerin yüzdeleri toplamı

TABLO 7- Konak *Y. malinellus* pupunun ve *P. turionellae* erginlerinin yağ asidi bileşimleri,

Yağ Asitleri	<i>Y. malinellus</i> üzerinde yetişenler			<i>G. mellonella</i> üzerinde yetiştirilenler		
	<i>Y. malinellus</i> pupu (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Erkek (Ort. ± S.H.) ^z	Virgin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Dişi (Ort. ± S.H.) ^z	Ergin Erkek (Ort. ± S.H.) ^z
C 10:0 Y	0.94 ± 0.45 cd	16.39 ± 0.03 a	2.30 ± 0.29 bc	0.87 ± 0.06 d	0.96 ± 0.08 cd	2.82 ± 0.05 b
C 12:0	0.20 ± 0.07 b	1.33 ± 0.03 a	0.36 ± 0.08 b	0.26 ± 0.02 b	0.23 ± 0.03 b	0.35 ± 0.02 b
C 14:0	0.47 ± 0.11 d	4.55 ± 0.07 a	1.92 ± 0.09 b	0.54 ± 0.03 d	1.16 ± 0.17 c	1.77 ± 0.05 b
C 14:1	1.04 ± 0.50 c	14.72 ± 0.08 a	3.78 ± 0.25 b	0.73 ± 0.06 c	1.04 ± 0.10 c	3.28 ± 0.14 b
C 15:0	0.56 ± 0.25 cd	12.08 ± 0.35 a	1.31 ± 0.19 bc	0.14 ± 0.04 d	0.25 ± 0.04 d	1.66 ± 0.04 b
C 16:0	23.22 ± 0.14 b	14.10 ± 0.25 c	19.92 ± 0.26 b	31.69 ± 0.35 a	23.90 ± 0.19 b	19.67 ± 0.33 b
C 16:1	17.31 ± 0.64 a	0.89 ± 0.10 b	1.11 ± 0.20 b	1.72 ± 0.21 b	1.40 ± 0.13 b	0.87 ± 0.12 b
C 16:2	0.90 ± 0.19 ab	1.74 ± 0.05 a	1.65 ± 0.33 a	1.09 ± 0.58 ab	0.40 ± 0.08 b	0.78 ± 0.20 ab
C 18:0	1.10 ± 0.18 b	1.65 ± 0.08 a	1.60 ± 0.13 a	0.94 ± 0.41 b	2.07 ± 0.22 a	1.66 ± 0.10 a
C 18:1	33.28 ± 0.96 a	21.34 ± 0.01 b	26.66 ± 0.47 b	34.53 ± 0.92 a	36.71 ± 0.85 a	32.86 ± 0.02 a
C 18:2	10.02 ± 0.89 c	8.92 ± 0.14 c	25.37 ± 0.28 ab	20.79 ± 0.35 b	25.13 ± 0.94 ab	26.75 ± 0.38 a
C 20:0	—	0.78 ± 0.02	—	—	—	—
C 18:3	9.97 ± 0.97 b	1.51 ± 0.05 d	14.02 ± 0.26 a	6.70 ± 0.97 c	6.75 ± 0.22 c	7.53 ± 0.20 bc
C 20:1	—	—	—	—	—	—
C 21:0	0.45 ± 0.08	—	—	—	—	—
C 20:4	0.54 ± 0.14	—	—	—	—	—
D.Y.A.*	26.94 ± 0.45 c	50.88 ± 0.41 a	27.41 ± 0.31 c	34.44 ± 0.03 b	28.57 ± 0.12 b	27.93 ± 0.17 c
Dm.Y.A.*	51.63 ± 0.34 a	36.95 ± 0.01 bc	31.55 ± 0.79 c	36.98 ± 0.17 bc	39.15 ± 0.69 b	37.01 ± 0.11 bc
A.Dm.Y.A.*	21.43 ± 0.24 d	12.17 ± 0.69 e	41.04 ± 0.36 a	28.58 ± 0.63 c	32.28 ± 0.46 bc	35.06 ± 0.24 b

^z Üç tekrarın ortalamasıdır.

^y Aynı satırda aynı harflerle belirlenen değerler birbirinden farklı değildir., P > 0.05.

S.H. Standart hata.

* D.Y.A. Doymuş yağ asitleri, Dm.Y.A. Doymamış yağ asitleri, A.Dm.Y.A. Ağırlı doymamış yağ asitleri.

ise % 6.39 olarak belirlenmiştir.

Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 50.88, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 36.95 ve en düşük olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 12.17 olarak bulunmuştur.

Y. malinellus üzerinde yetişen *P. turionellae* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimindeki hegzadekadienoik ve linoleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve stearik asitlerin yüzdeleri *Y. malinellus*'un bileşimine göre artış göstermiştir. Bunlardan kaprik ve pentadesilik asitlerin yüzdelerindeki artışlar oldukça yüksek olarak belirlenmiştir. Palmitik, palmitoleik, oleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinde ise önemli azalmalar görülmüştür. *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunan heneikosanoik ve arakidonik asitler *P. turionellae* ergin dişilerinin bileşiminde ortaya çıkmıştır. Bunun aksine *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunmayan arakidik asit % 0.78'lik bir yüzdeye sahip olarak tespit edilmiştir.

P. turionellae ergin dişilerinin yağ asidi bileşiminde doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı, % 23.94'lük bir artışla % 50.88'e ulaşırken, doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamları ise *Y. malinellus*'un bileşimindekilere göre düşme göstermiştir.

3.2.6.1.2. Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi

En yüksek yüzdelerle sahip olan oleik, linoleik, palmitik ve linolenik asitlerin yüzdeleri toplamı % 85.97'e ulaşmıştır (TABLO 7). Daha düşük yüzdelerle sahip olan miristoleik, kaprik, miristik, hegzadekadienoik, stearik, pentadesilik, palmitoleik ve lavrik asitlerin yüzdeleri toplamı % 14.03 olarak belirlenmiştir.

Linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinin yüksek olması sonucu, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da % 41.04 gibi yüksek

bir değere sahip olarak ortaya çıkmıştır. Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 31.55, doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 27.41 olarak tespit edilmiştir.

P. turionellae ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi ile *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşimindeki kaprik, lavrik, pentadesilik, palmitik ve hegzadekadienoik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Miristik, miristoleik, stearik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinde *Y. malinellus*'un bileşimine göre önemli artışlar gözlenmiştir. Palmitoleik ve oleik asitlerin yüzdelerinde ise önemli derecede düşüşler belirlenmiştir. Eikosanoik, heneikosanoik ve arakidonik asitlere ne konak pupunda ne de parazitoidin ergin erkeklerinde rastlanmamıştır.

Doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı *Y. malinellus*'un bileşimindekinden önemli bir fark göstermezken, palmitoleik ve oleik asitlerin yüzdelerinin önemli derecede düşüş göstermesine bağlı olarak doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da % 20.08'lik düşüş göstererek % 31.55 olarak belirlenmiştir. Bunun aksine *P. turionellae* ergin erkeklerinin yağ asidi bileşimindeki linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinin artışına bağlı olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında da artış tespit edilmiştir.

3.2.6.2. Konak *G. mellonella* pupu üzerinde yetişen erginlerin yağ asidi bileşimi

3.2.6.2.1. Virgin dişilerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella üzerinde yetiştirilen *P. turionellae* virgin dişilerinin (çiftleşmemiş) yağ asidi bileşiminin % 93.71 gibi büyük bir bölümü oleik, palmitik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri toplamından oluşmuştur (TABLO 7). Palmitoleik, hegzadekadienoik, stearik, kaprik, miristoleik,

miristik, lavrik ve pentadesilik asitlerin yüzdeleri toplamı ise ancak % 6.29'a ulaşmıştır.

Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 36.98, doymuş yağ asitlerinin % 34.44 ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 28.58 olarak belirlenmiştir.

3.2.6.2.2.Ergin dişilerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella üzerinde yetiştirilen *P. turionellae*'nin ergin dişilerinin (çiftleşmiş) yağ asidi bileşiminde de oleik, linoleik, palmitik ve linolenik asitler en yüksek yüzdelerle sahip olarak ortaya çıkmışlardır. Bu yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı, total yağ asidi bileşiminin % 92.49'udur (TABLO 7). Stearik, palmitoleik, miristik, miristoleik, kaprik, hegzadekadienoik, pentadesilik ve lavrik asitlerin yüzdeleri toplamı ise % 7.51'dir.

Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 39.15, aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 32.28 ve doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 28.57 olarak belirlenmiştir.

3.2.6.2.3.Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimi

G. mellonella üzerinde yetiştirilen *P. turionellae* ergin erkeklerinin yağ asidi bileşiminde de oleik, linoleik, palmitik ve linolenik asitlerin yüzdeleri oldukça yüksektir. Bu yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 86.81'dir (TABLO 7). Miristoleik, kaprik, aynı yüzdeye sahip olan pentadesilik ve stearik asitler, palmitoleik, hegzadekadienoik ve lavrik asitlerin yüzdeleri toplamı ise % 13.19 olarak tespit edilmiştir.

Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı % 37.01, aşırı doymamış yağ asitleri toplamı % 35.06 ve en düşük olarak doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ise % 27.93 olarak belirlenmiştir.

3.2.6.3.Yağ asidi bileşimine eşey ve konak farklılığının etkisi

Y. malinellus pupu üzerinde yetişen *P. turionellae* ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile ergin erkeklerinin yağ asidi bileşimindeki palmitoleik, hegzadekadienoik, stearik ve oleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir (TABLO 7). Kaprik, lavrik, miristik, miristoleik ve pentadesilik asitlerin yüzdeleri erkeklerin bileşiminde dişilerdekenden önemli derecede farklıdır. Bu yağ asitlerinden kaprik, miristoleik ve pentadesilik asitlerin yüzdelerindeki azalmalar büyük boyutlarda olmuştur. Palmitik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri ise erkeklerin bileşiminde önemli derecede artış göstermiştir. Dişilerin bileşiminde bulunan arakidik asite erkeklerin bileşiminde rastlanmamıştır. Dişilerin bileşiminde oldukça yüksek olan doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı erkeklerin bileşiminde düşüş gösterirken, doymamış yağ asitlerinin yüzdelerinin toplamı arasında önemli bir fark görülmemiştir. Erkeklerin bileşimindeki yüksek linoleik ve linolenik asit yüzdelerine bağlı olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da dişilerin bileşimine göre oldukça yüksek olarak belirlenmiştir.

G. mellonella pupları üzerinde yetiştirilen virgin dişiler ile ergin dişilerin yağ asidi bileşiminde benzerlikler gözlenmiştir. Her iki dişinin yağ asidi bileşimindeki kaprik, lavrik, miristoleik, pentadesilik, palmitoleik, hegzadekadienoik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerinin yüzdelerinde önemli bir farka rastlanmamıştır. Ergin dişilerin bileşimindeki miristik ve stearik asitlerin yüzdeleri artmış, palmitik asitin yüzdesi ise azalmış olarak belirlenmiştir. Doymuş, doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamlarının hiçbirinde önemli bir fark görülmemiştir.

G. mellonella pupları üzerinde yetiştirilen ergin dişiler ile ergin erkeklerin yağ asidi bileşimlerindeki lavrik, palmitik, palmitoleik, hegzadekadienoik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Ergin erkeklerin bileşimindeki kaprik, miristik, miristoleik ve pentadesilik asitlerin yüzdeleri daha yüksek olarak ortaya çıkmıştır. Ergin erkeklerin doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında nispeten bir azalma belirlenirken, doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir fark görülmemiştir.

G. mellonella pupları üzerinde yetiştirilen virgin dişiler ile ergin erkeklerin yağ asidi bileşimlerindeki lavrik, palmitoleik, hegzadekadienoik, oleik ve linolenik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir farka rastlanmamıştır. Ergin erkeklerin bileşimindeki kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik, stearik ve linoleik asitlerin yüzdelerinde artış belirlenirken, sadece palmitik asit yüzdesinde önemli bir azalma tespit edilmiştir. Ergin erkeklerin yağ asidi bileşimindeki doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı virgin dişilere göre azalma gösterirken, doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir farka rastlanmamıştır. Aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı ergin erkeklerin bileşiminde artmış olarak bulunmuştur.

P. turionellae'nin *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi ile *Y. malinellus* üzerinde yetişen ergin dişilerin yağ asidi bileşimindeki palmitoleik ve stearik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve hegzadekadienoik asitlerin yüzdeleri önemli derecede düşüş gösterirken, palmitik, oleik, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinde *Y. malinellus* üzerinde yetişenlere göre önemli

artışlar tespit edilmiştir. Her iki konak üzerinde yetişen ergin dişilerde de eikosanoik, heneikosanoik ve arakidonik asitlere rastlanmamıştır. Özellikle kaprik ve pentadesilik asitlerin yüzdelerinin yüksek derecede azalmasına bağlı olarak *G. mellonella* üzerinde yetişen ergin dişilerin doymuş yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı, % 22.31'lik bir azalma ile % 28.57 olarak belirlenmiştir. Doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir fark görülmezken, linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerindeki artışa paralel olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamı da artmış olarak tespit edilmiştir.

G. mellonella üzerinde yetiştirilen ergin erkekler ile *Y. malinellus* üzerinde yetişen ergin erkeklerin yağ asidi bileşimindeki kaprik, lavrik, miristik, miristoleik, pentadesilik, palmitik, palmitoleik, heksadekadienoik, stearik ve linoleik asitlerin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Oleik asit yüzdesi önemli derecede artmış, linolenik asit yüzdesi ise azalmış olarak bulunmuştur. Her iki konak üzerinde yetişen ergin erkeklerin yağ asidi bileşiminde de arakidik, eikosanoik, heneikosanoik ve arakidonik asitlere rastlanmamıştır. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında önemli bir fark görülmezken, *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen erkeklerin linolenik asit yüzdesindeki önemli azalmaya bağlı olarak aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamında % 6.49'luk bir azalma belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA

Bu çalışma, elma ağaçlarında zarar yapan Elma Ağ Kurdu, *Yponomeuta malinellus*'un ve tabiatında bu zararlıyı kontrol eden bazı hymenopter parazitoit türlerin yağ asidi bileşimlerini konak-parazitoit ilişkisi içinde ortaya koymuştur.

Bu çalışma ile araziden toplanan parazitoit türlerden *Itoplectis*

maculator (KASPARYAN, 1973), *Ageniaspis fuscicollis* (TUATAY ve ark., 1972; SOYDANBAY-TUNÇYÖREK, 1976, 1978; BOUCEK, 1977), *Herpestomus brunnicornis* (PERKINS, 1959), *Bracon variegator* (SHENEFELT, 1978) ve *Pimpla turionellae* (SCHEWENKE, 1978; DIJKERMAN ve ark., 1986, 1987)'nın *Y. malinellus*'un doğal parazitoidleri oldukları literatürlerde belirtilmektedir. Diğer parazitoid türlerin konaklarını belirleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olmasına rağmen *Y. malinellus* ile aynı ortamda yoğun bir şekilde bulunmaları, bu parazitoid türlerin *Y. malinellus*'u konak olarak kullanabildiklerini göstermektedir. Nitekim, *Diadegma turcator* Aub. ile aynı cinse ait olan *Diadegma armillata* (SCHEWENKE, 1978; DIJKERMAN ve ark., 1986, 1987) ve *Campoplex sp.* ile aynı cinse ait olan *Campoplex rufinator* (DIJKERMAN ve ark., 1986, 1987), *Y. malinellus*'un doğal parazitoididir.

Bu çalışma ile elma bahçelerinden toplanan *I. maculator*, *P. turionellae*, *M. aereus*, *A. fuscicollis* ve *H. brunnicornis*, KARAMUKLUOĞLU (1989) tarafından Tokat'taki elma bahçelerinden toplanan *Y. malinellus* puplarından çıkan parazitoidlerle aynıdır.

Bu hymenopter parazitoid türler tarafından konak olarak kullanılan *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimi, karbon sayısı 10-21 arasında değişen yağ asitlerinden oluşmuştur. *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşiminde en yüksek yüzdeye sahip olan yağ asidi, oleik asittir. Palmitik, linoleik ve linolenik asitler genel olarak oleik asitten sonra en yüksek yüzdelere sahip olan yağ asitleridir. Genelde değişik gruplara ait böceklerin yağ asidi bileşimlerinde bir veya birkaç yağ asidinin yüzdesi, diğerlerine göre oldukça yüksek yüzdelere sahip olarak ortaya çıkar. *Anthomus grandis*'de palmitik asidin en yüksek yüzdeye sahip olduğu (LAMBREMONT ve BLUM, 1963), *G. mellonella*'nın çeşitli

evrelerinde oleik ve palmitik asitlerin yüzdelerinin en yüksek olduğu (YOUNG, 1964; YENDOL, 1970; BARLOW, 1972; THOMPSON ve BARLOW, 1971, 1972 a, 1972 b, 1974; AKSOYLAR, 1982), *Phormia regina*'da palmitoleik, oleik ve palmitik asitlerin büyük yüzdelerde bulunduğu (WIMER ve LUMB, 1967), *Bombyx mori*'de linoleik asit yüzdesinin en yüksek olduğu (NAKASONE ve ITO, 1967) ve *Diatraea grandiosella*'da oleik asitin en yüksek yüzdeye sahip olduğu gösterilmiştir (THOMPSON ve ark., 1973).

Genelde parazitoidin yağ asidi bileşimi besininden yani üzerinde yetiştiği konak türün yağ asidi bileşiminden etkilenmektedir (BRACKEN ve BARLOW, 1967; BARLOW, 1972; THOMPSON ve BARLOW, 1972 c, 1974). Bu sebeple parazitoidin yağ asidi bileşimi, konağın yağ asidi bileşimine kalitatif olarak benzerlik göstermektedir. Buna paralel olarak *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen *I. maculator* ve *P. turionellae*'nın ergin dişi ve erkekleri ile virgin dişilerinin yağ asidi bileşimleri, *G. mellonella*'nın yağ asidi bileşimine kalitatif olarak benzerlik göstermiştir (YOUNG, 1964; THOMPSON ve BARLOW, 1974; AKSOYLAR, 1982). Hiçbir erginin yağ asidi bileşiminde C 18:3, linolenik asitten büyük karbon atomlu yağ asidine rastlanmamıştır. Analizlenen *I. maculator* ve *P. turionellae* erginlerinin hepsinde oleik ve palmitik asitlerin yüzdelerinin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Y. malinellus üzerinde yetişen *M. aereus*'un yağ asidi bileşimi konak pupunun yağ asidi bileşimine kalitatif olarak benzerlik göstermiştir. Konak ve parazitoidin yağ asidi bileşimlerindeki birçok yağ asidinin yüzdeleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. *M. aereus*'un yağ asidi bileşiminde konaktan farklı olarak sadece palmitik ve palmitoleik asitlerin yüzdelerinde azalma, stearik ve linoleik asitlerin yüzdelerinde ise artma tespit edilmiştir.

A. fuscicollis'in yağ asidi bileşimi ile *Y. malinellus* pupunun yağ asidi bileşimlerinde de bazı yağ asitlerinin yüzdelerinde kantitatif farklılıklar görülmesine rağmen konak ve parazitoidin yağ asidi bileşimleri kalitatif olarak benzerlik göstermiştir. Özellikle kaprik, miristik, miristoleik, pentadesilik ve linoleik asitlerin yüzdeleri *A. fuscicollis*'in bileşiminde artmış, bunun aksine palmitoleik asit *Y. malinellus*'un bileşimine göre önemli derecede azalmıştır.

Yine aynı şekilde *Y. malinellus* üzerinde yetişen *L. lineolator*'un yağ asidi bileşiminde konağın bileşimine kalitatif benzerliğine rağmen kaprik, miristik, miristoleik ve pentadesilik asitlerin yüzdelerinde önemli artışlar görülmüştür.

Y. malinellus'un üzerinde yetişen bu üç parazitoid türünün yağ asidi bileşimlerindeki palmitoleik asit yüzdesinde konak türün bileşimine göre oldukça azalma olması dikkati çeken bir özelliktir. Genelde hymenopter parazitoid türlerin yağ asidi bileşimlerinde palmitoleik asit yüzdesi yüksek değildir. Palmitoleik asit yüzdesinin yüksek olması dipterlerde görülen bir durumdur (THOMPSON, 1973). Şayet bir hymenopter parazitoid yağ asitsiz besinle beslenirse yağ asidi bileşiminde palmitoleik asit yüzdesi yükselmiş olarak bulunur. THOMPSON ve BARLOW (1976), *Exeristes roborator*'u yağ asitsiz besinle besledikleri zaman yüksek palmitoleik asit yüzdesi belirlemişlerdir.

Her üç parazitoidin yağ asidi bileşiminde *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunan heneikosanoik ve arakidonik asitlere rastlanmamıştır. Buna karşılık *Y. malinellus*'un bileşiminde bulunmayan arakidik asit, *A. fuscicollis* ve *L. lineolator*'un bileşiminde ortaya çıkmıştır.

Y. malinellus üzerinde yetişen *I. maculator*'un özellikle çiftleşmiş ergin dişilerinin yağ asidi bileşimi kantitatif olarak *Y. malinellus* pupunun bileşiminden farklıdır. *Y. malinellus* pupunda düşük

olan kaprik asit yüzdesi, ergin dişilerde oldukça yüksek yüzdeye ulaşmıştır. *Y. malinellus*'un yağ asidi bileşimindeki yüksek palmitoleik asit yüzdesi ne *I. maculator* ne de *P. turionellae* erginlerinin bileşiminde görülmemiştir. Aynı şekilde *Y. malinellus* üzerinde yetişen *P. turionellae* ergin dişilerinin yağ asidi bileşiminde de yüksek kaprik asit yüzdesi belirlenmiştir. Bu şekilde hem *I. maculator* hem de *P. turionellae*'nin araziden toplanan ergin dişilerinin yağ asidi bileşiminde görülen yüksek kaprik asit yüzdesi, bu ergin dişilerin *Y. malinellus* üzerinde yetistikten sonra araziden atrapla yakalanıncaya kadar geçen ergin hayatındaki beslenme tarzından kaynaklanmış olabilir.

İki ayrı konak üzerinde yetişen *I. maculator* ve *P. turionellae* ergin dişi ve erkeklerinin yağ asidi bileşimleri arasında konağa bağlı olarak kantitatif farklılıklar belirlenmiştir. Hem *I. maculator* hem de *P. turionellae*'nin *Y. malinellus* üzerinde yetişen ergin dişilerin yağ asidi bileşiminde yüksek bulunan kaprik asit yüzdesi, *G. mellonella* üzerinde yetiştirilen erginlerde oldukça azalmıştır.

Genel olarak parazitoid türlerin yağ asidi bileşimleri ile konak türün yağ asidi bileşimi arasında önemli derecede kantitatif farklılıklar görülebilmektedir. Bir parazitoidin yağ asidi bileşiminde herhangi bir yağ asidinin yüzdesinin artması veya azalması, o yağ asidinin sentezlenme hızının artmasından veya o yağ asidinin oksidasyonunun diğerlerine göre azalmasından ileri gelmektedir (THOMPSON ve BARLOW, 1974). Ayrıca herhangi bir yağ asidinin yapısal rolü veya enerji eldesinde kullanılması türlere bağlı olarak bazı farklılıklar gösterebileceğinden o yağ asidinin yüzdesinde artma veya azalma olabilir (DADD, 1973).

Aynı konak üzerinde yetiştirilen parazitoid erginlerin yağ asidi bileşimlerinde eşey farklılığından kaynaklanan bazı kalitatif farklar

tespit edilmiştir. *P. turionellae*'nin *Y. malinellus* üzerinde yetişen ergin dişi ve erkeklerinin yağ asidi bileşimleri arasındaki en önemli fark, erkeklerde linoleik ve linolenik asitlerin yüzdelerinin yüksek oluşudur. Yapısal görevi olan bu yağ asitlerinin yüzdelerinin ergin dişilerde azalmış olması, CHIPPENDALE (1972) ve DADD (1973)'in de belirttiği gibi bu yağ asitlerinin dişilerde yumurta üretimi sırasında harcanmış olmasından ileri gelmektedir.

Analizlenen parazitoid erginlerinin ve konak türün yağ asidi bileşimindeki doymuş, doymamış ve aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamları arasında da bazı farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar enerji ihtiyacına bağlı olarak açıklanabilir (THOMPSON ve BARLOW, 1974). Parazitoidin yağ asidi bileşiminin doymuş ve doymamış yağ asitlerinin yüzdelerinin azalması, böceğin uçmak için harcadığı enerjinin karşılanmasında kullanılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca doymuş yağ asitleri yapısal lipidlerin bileşimine de girdiğinden ve ergin dişi yumurta üretimi için doymuş yağ asitlerini de kullandığından, doymuş yağ asitlerinin yüzdelerinin azalması, o parazitoidin yumurta üretimi hakkında fikir vermektedir (DADD, 1973).

Konağın yağ asidi bileşimi ile parazitoid erginlerinin yağ asidi bileşimindeki aşırı doymamış yağ asitlerinin yüzdeleri toplamları arasında da bazı farklılıklar gözlenmiştir. Böceklerin büyük bir çoğunluğu tarafından sentezlenemeyen ve bu nedenle temel olan linoleik ve linolenik asitlerin (WANDERZANT, 1968; MOORE ve TAFT, 1970; CHIPPENDALE ve REDDY, 1972; DADD, 1973; YAZGAN, 1982) yüzdelerindeki değişimler, bu yağ asitlerinin yapısal lipidlerin bileşiminde yer almasından dolayı ergin dişilerdeki yumurta üretimine bağlı olarak kullanılması ile açıklanabilmektedir (CHIPPENDALE, 1972; DADD, 1973).

5.LITERATOR

- AKSOYLAR, M.Y. (1982) Endoparazitoid *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera:Ichneumonidae) larvalarının suda eriyen vitamin ihtiyaçları ve biotin, inozitol ve kolin klorürün erginlerin yağ asidi bileşimine kantitatif etkileri. Doçentlik tezi. A.Ü. Fen Fak. Biyol. Böl. Ankara.
- AKSOYLAR, M. Y (1989) Ektoparazitoid *Dibrachys boarmiae* (Walker)(Hymenoptera:Pteromalidae)'nın yağ asidi bileşimi. S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Der., 8, 259-273.
- AKTOMSEK, A., AKSOYLAR, M.Y. (1987) *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera:Ichneumonidae)'nın yağ asidi bileşimi. DOĞA TU Biyol. D., 11, 10-18.
- BARLOW, J.S. (1972) Some host-parasite relationships in fatty acid metabolism. In "Insect and Mite Nutrition" (Ed. by RODRIGUEZ, J.G.). North-Holland Publishing Company. Amsterdam, London. 437-451.
- BEYARSLAN, A. (1985) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde saptanan Cheloniinae (Hym., Braconidae) türleri ve yayılışları. DOĞA, A₂, 9(1), 12-19.
- BEYARSLAN, A. (1986 a) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde saptanan *Bracon Fabricius* (Hymenoptera, Braconidae, Braconinae) türleri üzerinde araştırmalar I. DOĞA TU Bio. D., 10(1), 39-52.
- BEYARSLAN, A. (1986 b) Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde saptanan *Bracon Fabricius* (Hymenoptera, 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 (Hymenoptera:Bracnidae) faunası üzerine sistematik araştırmalar. Türkiye I. En-

tomoloji Kongresi Bildirileri. Entomoloji Derneği Yayınları
No:3, 595-604.

- BOUCEK, Z. (1977) A faunistic review of the Yugoslavian Chalcidoidea (Parasitic Hymenoptera). Acta Entomol. Jugoslavica. 13 suppl.
- BRACKEN, G.K., BARLOW, J.S. (1967) Fatty acid composition of *Exeristes comstockii* (Cress) reared on different hosts. Can. J. Zool., 45, 57-61.
- BRONSKILL, J.F. (1961) A cage to simplify the rearing of greater wax moth, *Galleria mellonella* (Pyrallidae). J. Lep. Soc., 102-104.
- CHIPPENDALE, G.M. (1972) Insect metabolism of dietary sterols and essential fatty acids. In "Insect and Mite Nutrition" (Ed. by RODRIGUEZ, J.G.). North-Holland Publishing Company. Amsterdam, London. 423-435.
- CHIPPENDALE, G.M., REDDY, G.P.V. (1972) Polyunsaturated fatty acid and sterol requirements of the Southwestern corn borer, *Diatraea grandiosella*. J. Insect Physiol., 18, 305-316.
- ÇELİK, S. (1984) *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera:Ichneumonidae)'nin amino asit ihtiyaçları. DOĞA Bil. D., A₂, 8(3), 321-329.
- DADD, R.H. (1973) Insect Nutrition:Current development and metabolic implications. Ann. Rev. Entomol.,18, 381-420.
- DIJKERMAN, H.J., DE GROOT, J.M.B., HERREBOUT, W.M. (1986) The parasitoids of the genus *Yponomeuta* Latrielle (Lepidoptera, Yponomeutidae) in the Netherland. Proc. Kon. Ned. Akad. Wet., 379-398.
- DIJKERMAN, H.J., DE GROOT, J.M.B., HERREBOUT, W.M. (1987) A parasitoid complexes and pattern of parasitisation in the genus *Yponomeuta* Latrielle (Lepidoptera, Yponomeutidae). J. Appl. Entomol., 104, 390-402.

- DOĞANLAR, M. (1982) Hymenopter parasites of some Lepidopterus pests in eastern Anatolia. *Türk. Bitk. Kor. Der.*, 6, 197-205.
- DOĞANLAR, M. (1984) Notes on Chalcidoidea of Turkey, I. Chalcididae, Eurytomidae, Torymidae, Ormyridae, Perilampidae, Eucharitidae. *Türk. Bitk. Kor. Der.*, 8, 151-158.
- DOĞANLAR, M. (1985 a) Notes on Chalcidoidea of Turkey, II. Pteromalidae. *Türk. Bitk. Kor. Der.*, 9, 27-43.
- DOĞANLAR, M. (1985 b) Notes on Chalcidoidea of Turkey, III. Encyrtidae, Tetracampidae, Aphelinidae, Eulophidae and Elasmidae. *Türk. Bitk. Kor. Der.*, 9, 91-103.
- DUNCAN, D.B. (1955) Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11, 1-14.
- DOZGONEŞ, O., KEŞİCİ, T., GORBOZ, F. (1983) İstatistik Metotlar-I. A.O. Ziraat Fak. Yayınları:861, Ders Kitabı:229 Ankara, 116-126.
- EMRE, İ. (1988) Meridik bir besinin *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera:Ichneumonidae) ergin dişilerinin yumurta verimine etkisi. *DOĞA TU Biyol. D.*, 12, 101-105.
- FISHER, R.C. (1971) Aspects of the physiology of endoparasitic Hymenoptera. *Biol. Rev.*, 46, 243-278.
- FOLCH, J., LEES, M., STANLEY, G.H. (1957) A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497-509.
- GREATHEAD, D.J., WAAGE, J.K. (1983) Opportunities for biological control of agricultural pests in developing countries. World Bank Technical Paper number 11. Washington D.C., U.S.A.
- GÖLEL, A. (1988) Parazitoid *Dibrachys boarmiae* (Hym.:Pteromalidae) de kantitatif besin eksikliğinin ergin boy büyüklüğü ve verime etkisi. *DOĞA TU Zool. D.*, 12, 48-54.
- 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.
- HOUSE, H.L. (1977) Nutrition of natural enemies. In "Biological control by augmentation of natural enemies" (Ed. by RIDGWAY, R.L, VINSON, S.B.). Plenum Publishing Corporation. New York. 151-182.
- HOUSE, H.L. (1978) An artificial host: Encapsulated synthetic medium for in vitro oviposition and rearing the endoparasitoid *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera:Ichneumonidae). Can. Entomol., 110, 331-333.
- HOUSE, H.L. (1980) Artificial diets for the adult parasitoid *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera:Ichneumonidae). Can. Entomol., 112, 315-320.
- IREN, Z. (1960) Ankara Bölgesi'nda 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.) pupalarından çıkan parazitler ve aralarındaki bazı biyolojik ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi. C.O. Fen Bil. Enst.Biyol A.D., Sivas.
- KASPARYAN, D.R. (1973) A review of palearctic Ichneumonids of the tribe *Pimplini* (Hymenoptera, Ichneumonidae). The genera *Itoplectis* Först. and *Apechthis* Först. Entomol. Obozr., 52, 665-681.
- LAMBREMONT, E.N., BLUM, M.S. (1963) Fatty acids of the boll weevil. Ann. Entomol. Soc. Amer., 56, 612-616.
- LODOS, N., ÖNDER, F., PEHLIVAN, E., ATALAY, R., ERKİN, 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.

- Mc NAIR, H.M., BONELLI, E.J. (1969) Basic gas chromatography. Varian aerograph. Lithographed by consolidated printer. Berkeley, California. U.S.A.
- MOORE, R.F. Jr., TAFT, H.M. (1970) Fatty acid in lipid fraction of early and late-stage larvae of *Heliothis zea* and in the diet. Ann. Entomol. Soc. Amer., 63, 1275-1279.
- MOSS, C.W., LAMBERT, M.A., MERVIN, W.H. (1974) Comparison of rapid methods for analysis of bacterial fatty acids. Appl. Microbiol., 28, 80-85.
- NAKASONE, S., ITO, T. (1967) Fatty acid composition of the silk worm, *Bombyx mori* L. J. Insect Physiol., 13, 1237-1246.
- PERKINS, J.F. (1959) Hymenoptera, Ichneumonoidea, Ichneumonidae, key to subfamilies and Ichneumoninae I. Hand Iden. Brit. Insect. VII(2), 116 pp.
- SCHEWENKE, W. (1978) Die forstschaedlinge Europas. 3. Band. Schmetterlinge. Paul Parey Verlag. Hamburg und Berlin. 38-41.
- SHENEFELT, R.D. (1978) *Bracon* F. (Hym., Braconidae). Hymenopterorum Catalogus Pars 15. Dr. W. Junk B.V. Hauge-Holland. 10, 1459-1638.
- SNEDECOR, G.W., COCHRAN, W.G. (1967) Statistical methods. 6th ed. Ames. Iowa. U.S.A. Iowa State Univ. Press.
- SOYDANBAY-TUNÇYÖREK, M. (1976) Türkiye'de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi, Kısım I. Bitk. Kor. Bül., 16, 32-46.

- SOYDANBAY-TUNÇYÖREK, M. (1978) The list of natural enemies of agricultural crop pests in Turkey, Part II. *Türk. Bitk. Kor. Der.*, 2(2), 61-92.
- THOMPSON, A.C., DAVIS, F.M., HENSON, R.D., GUELDNER, R.C., HEDIN, P.A., HENDERSON, C.A. (1973) Lipid and fatty acids of Southwestern corn borer, *Diatraea grandiosella*. *J. Insect Physiol.*, 19, 1817-1823.
- THOMPSON, S.N. (1973) A review and comparative characterization of the fatty acid composition of seven insect orders. *Comp. Biochem. Physiol.*, 45, 467-482.
- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1971) Aspects of fatty acids metabolism in *Galleria mellonella* (Lepidoptera:Pyralidae) isolation of the elongation system. *Comp. Biochem. Physiol.*, 38, 333-346.
- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1972 a) Synthesis of fatty acids by parasite *Exeristes comstockii* (Hymenoptera) and two hosts, *Galleria mellonella* (Lep.) and *Lucilia sericata* (Dip.). *Can. J. Zool.*, 50, 1105-1110.
- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1972 b) The consistency of the fatty acid pattern of *Galleria mellonella* reared on fatty acid supplemented diets. *Can. J. Zool.*, 50, 1033-1034.
- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1972 c) Presence and synthesis of a 20 carbon monounsaturated fatty acid, 9-eicosenoic acid and other fatty acids in *Galleria mellonella* (Lepidoptera:Pyralidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 65, 1020-1023.
- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1974) The fatty acid composition of parasitic Hymenoptera and its biological significance. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 67, 627-632.

- THOMPSON, S.N., BARLOW, J.S. (1976) Regulation of lipid metabolism in the insect parasite, *Exeristes roborator* (Fabricius). J. Parasitol., 62(2), 303-306.
- TUATAY, N., KALKANDELEN, A., AYSEV (ÇAĞATAY), N. (1972) Nebat koruma müzesi böcek kataloğu (1961-1971). Yenigün Matbaası. Ankara.
- TUNÇYÖREK, C.M. (1972) *Bracon hebetor* Say. (Hym., Braconidae) ile *Candaca cautella* (Walk.) ve *Angasta kuhniella* (Zell.) (Lep., Pyralidae)'ya karşı biyolojik savaş imkanları üzerinde araştırmalar. Tar. Bak. Zir. Müc. Kar. Gn. Md. yayınları, mesleki kitaplar serisi. İstiklal Matbaası. Ankara.
- ULU, O. (1983) İzmir ve Manisa illeri çevresi taş çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan *Archips* (Cacoecia spp.) (Lep., Tortricidae) türleri, tanıları, konukçuları, yayılışları ve kısa biyolojileri üzerinde araştırmalar. Tar. Or. Bak. Zir. Müc. Kar. Gn. Md. Bornova Böl. Zir. Müc. Arş. Enst. Md. Araştırma eserleri serisi, 45, 83-88.
- VINSON, S.B. (1976) Host selection by insect parasitoids. Ann. Rev. Entomol., 21, 109-133.
- VINSON, S.B., IVANTSCH, G.F. (1980) Host suitability for insect parasitoids. Ann. Rev. Entomol., 25, 379-419.
- WAAGE, J.K., HASSELL, M.P. (1982) Parasitoids as biological control agents- a fundamental approach. Parasitology. 84, 241-268.
- WANDERZANT, E.S. (1968) Dietary requirements of the boll worm, *Heliothis zea* (Lepidoptera:Noctuidae) for lipids, choline, and inositol and the effect of fats and fatty acids on the composition of the bodyfat. Ann. Entomol. Soc. Amer., 61, 120-125.
- WIMER, L.T. LUMB, R.H. (1967) Lipid composition of the developing larvae fat body of *Phormia regina*. J. Insect Physiol., 13, 889-898.

- YAZGAN, S. (1972) A chemically defined synthetic diet and larval nutritional requirements of the endoparasitoid, *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera). J. Insect Physiol., 18, 2123-2141.
- YAZGAN, S. (1981) A meridic diet and quantitative effects of tween 80, fatty acid mixtures and inorganic salts on development and survival of the endoparasitoid *Pimpla turionellae* L. Z. ang. Entomol., 91, 433-441.
- YAZGAN, S. (1982) Effects of dietary fatty acids on development and survival of *Itoplectis conquisitor* (Hymenoptera:Ichneumonidae). Communications. Fac. Sci. Univ. Ankara, C₃, 26, 1-8.
- YAZGAN, S., HOUSE, H.L. (1970) An hymenopterous insect, the parasitoid *Itoplectis conquisitor*, reared axenically on a chemically-defined synthetic diet. Can. Entomol., 102, 1304-1306.
- YENDOL, W.G. (1970) Fatty acid composition of *Galleria* larvae, hemolymph, and diet (Lepidoptera:Galleriidae). Ann. Entomol. Soc. Amer., 63, 339-341.
- YIĞİT, A., UYGUN, N. (1982) Adana, İçel ve K.Maraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerinde çalışmalar. Bitk. Kor. Bül., 22(4), 163-193.
- YOUNG, R.G. (1964) Lipids of the larvae of the greater wax moth, *Galleria mellonella*. Ann. Entomol. Soc. Amer., 57, 321-324.

ÖZGEÇMİŞİM

1959 yılında Aydın'ın Söke ilçesinde doğdum. İlk ve Orta tahsilimi Söke'de tamamladım. 1976 yılında girdiğim Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Bölümü'nden biyolog ünvanıyla 1980 yılında mezun oldum. 1981-1983 yılları arasında Hatay, Samandağ Lisesi'nde biyoloji öğretmeni olarak çalıştım. Halen, 1983 yılında atandığım S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Askerlik görevimi 1983 yılında kısa devre olarak yerine getirdim. Yüksek lisans çalışmamı 1985 yılında Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR'ın danışmanlığında "Endoparazitoid *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nın larva, pup ve erginlerinin yağ asidi bileşimlerinin gaz kromatografik yöntemle kantitatif tayini" konusu üzerinde yaptım. Evli ve bir çocuk babasıyım.