

Orijinal araştırma (Original article)

***Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829)
(Hymenoptera: Ichneumonidae)'nın ergin öncesi
dönemleri ile erginlerinin total lipid ve total yağ
asidi yüzdeleri¹**

Deniz TAŞKIN^{2*}

M. Yaşar AKSOYLAR³

Summary

**Total lipid and total fatty acid percentages of immature stages
and adults of *Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829)
(Hymenoptera: Ichneumonidae)**

In this study, total lipid and total fatty acid percentages of immature stages and adults of endoparasitoid *Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst) (Hymenoptera: Ichneumonidae) reared on *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) under laboratory conditions were determined. Total lipid and total fatty acid percentages of *Itoplectis melanocephala* decreased in adults compared with immature stages.

Key words: Hymenoptera, Ichneumonidae, *Itoplectis melanocephala*, total lipid, total fatty acid

Anahtar sözcükler: Hymenoptera, Ichneumonidae, *Itoplectis melanocephala*, total lipid, total yağ asidi

Giriş

Zararlı böcek popülasyonlarını sınırlayan en önemli faktörlerden biri doğal düşmanlardır. Bu durum çok eskiden beri bilinmesine rağmen, özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında bitki koruma alanında kimyasal savaşın hızla yayılması, bu konudaki çalışmalarını büyük ölçüde engellemiştir. Ancak kısa bir süre sonra kimyasal savaşın gerek doğal denge ve gerekse çevre sağlığı

¹ Bu çalışma doktora tezinin bir kısmını içermektedir. Tez, Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

² Atatürk Mahallesi Yavuz Evler E Blok 2/4, 15100, Burdur

³ Sanayi Mahallesi İstanbul Caddesi Seza Apartmanı 36/6, 32200, Isparta

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: deniz-taskin@hotmail.com

Alınış (Received): 21.10.2010 Kabul edilmiş (Accepted):15.02.2011

üzerindeki olumsuz etkileriyle ilgili bulguların giderek artması, biyolojik savaşla ilgili araştırma ve uygulama çalışmalarının yeniden hız kazanmasına neden olmuştur. Son yıllarda gittikçe artan bir taraftar kitlesi toplayan zararlılarla entegre mücadele yöntemi içinde en önemli yeri şüphesiz biyolojik savaş almaktadır (Düzgüneş et al., 1982).

Biyolojik savaş, başka bir deyişle biyolojik mücadele kısaca zararlı böceklere karşı canlı organizmaların kullanılmasıdır (Greathead & Waage, 1983).

Biyolojik mücadelede en çok kullanılan ajanlar parazitoidlerdir. Parazitoid böcekler konaklarını hem beslenme hem de üremede kullanırlar ve sonunda konaklarının ölümüne neden olurlar (Vinson, 1976). Hymenoptera takımına ait böceklerin büyük çoğunluğu parazitoid türlerdir (Waage & Hansel, 1982). Parazitoidlerin konaklarını başta Lepidoptera olmak üzere Coleoptera, Diptera ve Homoptera takımlarına ait türler oluşturmaktadır (Aktümsek, 1993).

Itoplectis melanocephala (Gravenhorst, 1829), Hymenoptera takımı, Ichneumonidae familyası, Pimplinae altfamilyasına ait soliter, endoparazitoid bir türdür. Türün gerçek konakları arasında *Helicoverpa armigera*, (Hubner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae), *Ostrinia nubilalis* (Hubner, 1796) (Lepidoptera: Crambidae) (Yurtcan, 2004), *Depressaria pastinacella* Duponchel, 1838 (Lepidoptera: Oecophoridae) türleri yer almaktadır. Ancak polifaj bir tür olması nedeniyle *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) pupalarında da kültüre edilebilmiştir.

Bir türün kitle halinde üretilebilmesi için biyolojisinin, fizyolojisinin, biyokimyasının bilinmesi önemlidir. Çeşitli türlerin total lipid, total yağ asidi ve yağ asidi bileşimlerine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Endoparazitoid *Pimpla turionellae* (L.) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ile yapılan çalışmada düşük sıcaklığın dişi pupa ve erginlerinin total lipid, total yağ asidi ve yağ asidi bileşimine etkileri araştırılmıştır (Nurulloğlu & Aksoylar, 1997). Konak olarak *Achroia grisella* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae)'nin kullanıldığı bir çalışmada *Apanteles galleria* (Wilkinson) (Hymenoptera: Braconidae)'nin total lipid, total yağ asidi ve yağ asidi bileşimindeki değişiklikler evre ve eşey dikkate alınarak incelenmiştir (Nurulloğlu et al., 2004). Yapılan bir başka çalışmada *Plodia interpunctella* (Hubner, 1813) (Lepidoptera: Pyralidea) son dönem larva ve pupasının total lipid ve total yağ asidi miktarları ve yağ asidi bileşimleri araştırılmıştır (Seven, 2004). *Lertha sheppardi* (Kirby, 1904) (Neuroptera: Nemopteridae)'nin yumurta, 3. dönem larva, pupa, ergin erkek ve dişilerinin total lipid ve yağ asidi bileşimleri belirlenmiştir (Çakmak et al., 2007). Bir başka çalışmada *A. galleria* ve parazitlenmiş konağı *G. mellonella*'nin total lipid ve yağ asidi bileşimleri evre/eşey'e bakılarak araştırılmıştır. (Uçkan et al., 2009). *Tenebrio molitor* (L. 1758) (Coleoptera: Tenebrionidae) ile yapılan bir çalışmada olgun larva ve pupasının total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri tespit

edilmiştir (Taşkın & Aksoylar, 2010). Yapılan bir diğer çalışmada fındık, fıstık, ceviz, badem ve polen gibi farklı besinlerle beslenen *P. interpunctella* larva ve pupalarının total lipid, total yağ asidi ve yağ asidi bileşimleri incelenmiştir (Üstüner et al., 2010).

Itopectis melanocephala'nın biyolojisi Gürbüz et al. (2009) tarafından çalışılmıştır. Yapılan araştırmalar neticesinde türle ilgili biyokimyasal bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada biyolojik mücadelede önemli bir ajan olan *I. melanocephala*'nın ergin öncesi dönemleri ile erginlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Stok kültürlerin hazırlanması

Itopectis melanocephala kültürünü elde edebilmek için öncelikle konak olarak kullanılan *G. mellonella* kültürü hazırlanmıştır.

Galleria mellonella kültürü Bronskill (1961)'den yararlanılarak hazırlanan yarı sentetik besinde yetiştirilmiştir. Hazırlanan besin, 3 litrelik cam kavanozlara konularak içlerine birkaç adet ergin *G. mellonella* bırakılmıştır. Kavanozun ağzı çift kat tülbent ile kapatılarak $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta gelişmeye bırakılmıştır. Yaklaşık 20-30 gün sonra ilk larvalar görülmeye başlamıştır. Yedi larval dönem görülen *G. mellonella*'da son dönem larvalar kavanozdan alınarak beher içine yerleştirilmiş pelur kağıtları arasına konulmuştur. Beherlerin ağzı çift kat tülbent ile kapatılarak pupa oluşumu için $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de bırakılmıştır. Oluşan pupalar *I. melanocephala*'nın bulunduğu tel kafeslere bırakılmıştır. Parazitlenen pupalar 24 saat sonra ortamdan alınarak pet bardaklara konulmuş ve üzerine parazitlenme tarihi yazılmıştır. Yaklaşık 12-14 gün sonra pupadan çıkan *I. melanocephala* erginleri 25x25x25 cm boyutlarındaki tel kafeslere alınmıştır. *I. melanocephala*, konak pupası ve pamuğa emdirilmiş % 50'lik bal solüsyonu ile beslenmiştir. Türün su ihtiyacını karşılamak amacı ile deney tüplerine su konulmuştur. Pupa ve % 50'lik bal içeren pamuk günlük, su haftalık olarak değiştirilmiştir.

Stok kültürler $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 60 ± 5 bağıl nem ve 12:12 (A:K) fotoperiyot uygulanan laboratuvar şartlarında yetiştirilmiştir.

Örneklerin alınması ve yaş ağırlıklarının tespit edilmesi

Ergin öncesi dönemlerin analizi için 3.,4., 5. dönem larva, prepupa, 1. gün erkek ve dişi pupa, 3. gün erkek ve dişi pupa, 5. gün erkek ve dişi pupa örnekleri parazitlenmiş pupaların abdomenlerinin uç kısmından açılarak alınmış ve hassas terazide tartılmıştır.

Erginlerin analizinde bir günlük, on günlük ve yirmi günlük ergin erkek ve dişi bireyler kullanılmıştır. Bir günlük ergin erkek ve dişi bireylerin analizinde, parazitlenen pupalardan aynı gün içinde ergin hale gelen bireyler, beslenme-lerine izin verilmeden alınarak tartılmıştır. On günlük ergin erkek ve dişi bireylerin

analizinde aynı gün erginleşen bireyler aynı tel kafeslere alınarak on günlük ergin durumuna kadar pupa ve bal ile beslenmiş; normal yaşamlarını sürdürmeleri sağlanmıştır. Süre sonunda kafesten alınarak hassas terazide tartılmıştır. Yirmi günlük ergin erkek ve dişi bireylerde aynı gün erginleşen bireyler aynı kafese konulmuş; yirmi günlük normal yaşamlarının sonunda kafesten alınarak yaş ağırlıkları belirlenmiştir.

Larva ve prepupa döneminde onar birey, pupa ve ergin dönemde yedişer birey alınmış ve kloroform/metanol (2/1 v/v) karışımında öldürülmüştür.

Örneklerin özütlenmesi, total lipid ve total yağ asidi miktarlarının tespit edilmesi

Örnekler kloroform/metanol (2/1 v/v) bulunan evaporatör balonuna alınarak 35000 rpm'de 5 dakika süre ile homojenleştirilmiştir. Homojenat whatman no 40 filtre kağıdında filtre edilmiş ve çözücü evaporatörde uçurulmuştur. Sabit tartıma gelene kadar desikatörde bekletilmiş, total lipid miktarları not edilmiştir. Total lipid ve total yağ asitlerinin elde edilmesinde Folch et al. (1957)'in geliştirdikleri yöntem kullanılmıştır.

Denemeler üç tekrar halinde yapılmıştır. Bulunan tüm değerler birey sayısına bölünerek bir bireyin sahip olduğu yaş ağırlık, total lipid ve total yağ asidi miktarları bulunmuştur.

Verilerin değerlendirilmesi

Larva ve prepupa dönemlerinde yaş ağırlık, total lipid, total yağ asidi miktarları tek yönlü varyans analizi tekniği (One Way ANOVA) ile değerlendirilmiştir.

Pupa döneminde yaş ağırlık, total lipid, total yağ asidi miktarlarının değerlendirilmesi faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile yapılmıştır. Denemede zaman faktörünün birinci gün, üçüncü gün ve beşinci gün olmak üzere üç seviyesi, eşey faktörünün erkek ve dişi olmak üzere iki seviyesi vardır.

Erginlerde yaş ağırlık, total lipid, total yağ asidi miktarlarının değerlendirilmesinde faktöriyel düzende varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Denemede yaş faktörünün bir, on ve yirmi olmak üzere üç seviyesi, eşey faktörünün erkek ve dişi olmak üzere iki seviyesi mevcuttur.

Tüm uygulanan varyans analizi tekniklerinden sonra istatistik olarak önemli bulunan grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde "Tukey" testi kullanılmıştır (Sheskin, 2004).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada *Itopectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829)'nin ergin öncesi dönemleri ile erginlerinin yaş ağırlık miktarları, total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri belirlenmiştir.

***Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst)'nın larva ve prepupa dönemlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri**

Total lipidin yaş ağırlığa göre yüzdesi üçüncü dönem larvada % 42.65±2.34, dördüncü dönem larvada % 36.10±2.84, beşinci dönem larvada % 27.89±3.78, prepupada % 18.75±1.07 olarak tespit edilmiştir. Ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. *Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829)'nın larva ve prepupa dönemlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri

	GELİŞME DÖNEMİ			
	3. Dönem Larva (Ort±S.H.) [*]	4. Dönem Larva (Ort±S.H.) [*]	5. Dönem Larva (Ort±S.H.) [*]	Prepup Dönemi (Ort±S.H.) [*]
Yaş Ağırlık ^{**} (mg)	44.99±9.99A	44.21±8.15A	20.07±6.11A	24.85±2.99A
Total Lipid (mg)	18.93±3.54A	15.50±1.57A	5.19±1.07B	4.69±0.69B
Yaş Ağırlığa Göre Total Lipid (%)	42.65±2.34A	36.10±2.84AB	27.89±3.78BC	18.75±1.07C
Total Yağ Asidi (mg)	10.13±2.09A	7.25±0.81AB	3.81±0.65B	3.07±0.40B
Yaş Ağırlığa Göre Total Yağ Asidi (%)	22.86±1.91A	16.82±1.14AB	21.01±3.37AB	12.31±0.56B
Total Lipide Göre Total Yağ Asidi (%)	54.15±6.24BC	46.67±0.62C	74.89±3.57A	65.78±1.32AB

* Üç tekrarın ortalamasıdır.

** Aynı satırda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05)
S.H. Standart hata

Yaş ağırlığa göre total yağ asidi yüzdesi üçüncü dönem larvada % 22,86±1,91; dördüncü dönem larvada % 16.82±1.14, beşinci dönem larvada % 21.01±3.37 ve prepupa döneminde % 12.31±0.56 olarak saptanmıştır (Çizelge 1).

Total lipide göre total yağ asidi yüzdesi, beşinci dönem larvada % 74.89±3.57 ile en yüksek değerde görülmüştür. Üçüncü dönem larvada total lipidin % 54.15±6.24'ü; dördüncü dönem larvada % 46.67±0.62'si; prepupada % 65.78±1.32'si yağ asidi olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

***Itoplectis melanocephala* (Gravenhorst) dişi ve erkek pupalarının total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri**

Birinci gün erkek pupada yaş ağırlığın % 15.69±0.56'sı total lipid iken dişi pupada % 18.61±1.22'sinin total lipid olduğu görülmüştür. Üçüncü gün pupada yaş ağırlığın % 17.58±2.00'si, dişi pupada % 21.48±0.73'ü, beşinci gün erkek pupada % 14.47±1.11'i, dişi pupada % 15.59±1.47'si total lipid olarak bulunmuştur (Çizelge 2).

Yaş ağırlığa göre total yağ asidi yüzdeleri birinci gün erkek pupada %10.93±0.29, dişi pupada %12.09±0.58, üçüncü gün erkek pupada % 9.71±0.72,

dişi pupada % 12.73±0.54, beşinci gün erkek pupada % 8.68±0.81, dişi pupada % 10.35±1.12 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Birinci gün erkek pupada total lipidin % 69.74±1.30'u, dişi pupada %65.20±2.70'i, üçüncü gün erkek pupada % 56.66±7.24'ü, dişi pupada %59.24±1.07'si, beşinci gün pupada % 59.98±2.92'si, dişi pupada %66.25±1.53'ü yağ asidi olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. *Itopectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829) pupalarının total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri

PUPA DÖNEMİ				
	EŞEY	1. gün (Ort.±S.H.) [*]	3. gün (Ort.±S.H.) [*]	5. gün (Ort.±S.H.) [*]
Yaş Ağırlık ^{**} (mg)	Erkek	25.62±1.57Aa	26.47±1.42Aa	24.86±0.30Aa
	Dişi	29.67±1.45Aa	22.57±2.07Ba	27.36±1.62Aba
Total Lipid (mg)	Erkek	4.03±0.37Aa	4.63±0.48Aa	3.60±0.31Aa
	Dişi	5.48±0.12Aa	4.84±0.42Aa	4.22±0.14Aa
Yaş Ağırlığına Göre Total Lipid (%)	Erkek	15.69±0.56Aa	17.58±2.00Aa	14.47±1.11Aa
	Dişi	18.61±1.22Aa	21.48±0.73Aa	15.59±1.47Aa
Total Yağ Asidi (mg)	Erkek	2.81±0.24Aa	2.55±0.08Aa	2.16±0.23Aa
	Dişi	3.57±0.16Aa	2.85±0.19Aa	2.79±0.12Aa
Yaş Ağırlığına Göre Total Yağ Asidi (%)	Erkek	10.93±0.29Aa	9.71±0.72Aa	8.68±0.81Aa
	Dişi	12.09±0.58Aa	12.73±0.54Aa	10.35±1.12Aa
Total Lipide Göre Total Yağ Asidi (%)	Erkek	69.74±1.30Aa	56.66±7.24Aa	59.98±2.92Aa
	Dişi	65.20±2.70Aa	59.24±1.07Aa	66.25±1.53Aa

* Üç tekrarın ortalamasıdır.

** Aynı satırda ve aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P>0.05). (Küçük harf eşey, büyük harf gün ortalamaları arasındaki farkı göstermektedir)

S.H. Standart hata

***Itopectis melanocephala* (Gravenhorst) erginlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri**

Yaş ağırlığına göre total lipid yüzdesi bir günlük erkek bireyde % 15.09±1.09 bulunurken, dişide % 15.76±1.83, on günlük erkekte % 9.34±1.06, dişide % 12.49±2.18, yirmi günlük erkekte % 20.22±8.67, dişide % 35.20±11.30 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Bir günlük erkek bireyde yaş ağırlığının % 6.00±1.03'ü yağ asidi iken, dişide % 5.87±1.24'ünün yağ asidi olduğu görülmüştür. Bu değer on günlük erkek bireyde % 2.40±0.13, dişide % 3.15±0.42, yirmi günlük erkekte % 2.26±0.69, dişide 5.00±1.14 olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Total lipide göre total yağ asidi yüzdeleri bir günlük erkekte % 40.77±8.67, dişide % 36.50±3.41, on günlük erkekte % 26.42±3.06; dişide

% 27.21±7.26, yirmi günlük erkekte % 16.05±5.68; dişide % 16.48±4.45 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. *Itopectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829) erginlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri

	EŞEY	ERGIN YAŞI		
		1 günlük (Ort±S.H.) [*]	10 günlük (Ort±S.H.) [*]	20 günlük (Ort±S.H.)
Yaş Ağırlık** (mg)	Erkek	13.49±0.29Aa	13.99±1.28Aa	21.33±6.73Aa
	Dişi	17.08±2.10Aa	16.82±2.12Aa	20.57±1.03Aa
Total Lipid (mg)	Erkek	2.03±0.15Aa	1.31±0.21Aa	3.17±1.05Aa
	Dişi	2.62±0.09Aa	2.18±0.66Aa	7.31±2.54Aa
Yaş Ağırlığa Göre Total Lipid (%)	Erkek	15.09±1.09Aa	9.34±1.06Aa	20.22±8.67Aa
	Dişi	15.76±1.83Aa	12.49±2.18Aa	35.20±11.30Aa
Total Yağ Asidi (mg)	Erkek	0.81±0.15Aa	0.33±0.01Aa	0.39±0.04Aa
	Dişi	0.96±0.10Aa	0.53±0.09Aa	1.04±0.28Aa
Yaş Ağırlığa Göre Total Yağ Asidi (%)	Erkek	6.00±1.03Aa	2.40±0.13Aa	2.26±0.69Aa
	Dişi	5.87±1.24Aa	3.15±0.42Aa	5.00±1.14Aa
Total Lipide Göre Total Yağ Asidi (%)	Erkek	40.77±8.67Aa	26.42±3.06Aa	16.05±5.68Aa
	Dişi	36.50±3.41Aa	27.21±7.26Aa	16.48±4.45Aa

* Üç tekrarın ortalamasıdır.

** Aynı sütunda ve aynı satırda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (P>0.05). Küçük harf eşey, büyük harf ergin yaşı ortalamaları arasındaki farkı göstermektedir.

S.H. Standart hata

Sonuçlar larval dönemden ergin dişiye ve ergin erkeğe doğru incelendiğinde larval dönemden ergin döneme doğru yaş ağırlığının azaldığı, azalmanın dişilerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yaş ağırlığındaki azalmanın normal olduğu düşünülmüştür. Çünkü *I. melanocephala* üçüncü dönem larvanın parazitlenmiş pupadan alınıp, dış ortamda tutulduğunda, ergin döneme beslenme gereksinimi olmadan geçebildiği gözlenmiştir. Yani larva, yumurta döneminden üçüncü dönem larvaya kadar depoladığı besin maddelerini ergin hale gelinceye kadar kullanmaktadır, dolayısıyla yaş ağırlığı azalmaktadır. Ergin dönemde de uçuşma, çiftleşme gibi faaliyetlerde enerji harcanmaktadır. Dişilerde erkeklere oranla daha çok azalmasının nedeni olarak dişilerin yumurta üretimi ve parazitlenme davranışları için enerjiye daha çok ihtiyacı olduğu söylenebilir. Endoparazitoid *Pimpla turionellae* L. dişi pupa ve erginleriyle yapılan bir çalışmada da pupa ile erginin yaş ağırlıkları karşılaştırıldığında yaş ağırlığının pupa döneminden ergin döneme doğru azaldığı görülmüştür (Nurulloğlu & Aksoylar, 1997).

Yapılan çalışmada, yaş ağırlığa göre total lipid yüzdesinin üçüncü dönem larvadan ergin döneme doğru azaldığı gözlenmiştir. *Apanteles galleria* ile yapılan bir çalışmada ise total lipid bileşiminin ergin öncesi dönemle karşılaştırıldığında ergin dönemde arttığı belirlenmiştir (Nurulloğlu et al., 2004). *Lertha*

sheppardi (Kirby, 1904) (Neuroptera: Nemopteridae)'nin lipid bileşiminin de üçüncü dönem larvadan ergine doğru özellikle de ergin erkeğe doğru arttığı tespit edilmiştir (Çakmak et al., 2007).

Yaş ağırlığa göre total yağ asidi yüzdesi hem üçüncü dönem larvadan hem ergin dişiye, hem de ergin erkeğe doğru azalmıştır. Gelişme sürecinde çeşitli maddelerin (Örn. Protein) sentezi için ATP gerekmektedir. Bu enerji için karbonhidratlar yeterli gelmemiş, enerji yağ asitlerinin kullanımıyla giderilmiş, bu nedenle de miktarı azalmış olabilir. Konak olarak *Galleria mellonella*'nın kullanıldığı çalışmada *Apanteles galleria*'nın larvadan ergin erkeğe doğru toplam yağ asidi yüzdesinin arttığı görülmüştür (Uçkan et al., 2009).

Total lipide göre total yağ asidi yüzdesi beşinci larval dönemde en yüksek değere ulaşmış ve bu dönemden ergin erkek/dişi döneme doğru düşüş gösterdiği gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak depo edilen lipidin yağ asitlerine dönüşürülmesi ve daha sonra kullanılmasıyla miktarının azaldığı düşünülebilir.

Bu çalışmada *I. melanocephala*'nın total lipid ve total yağ asidi yüzdesinin ergin öncesi dönemden ergin döneme doğru azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç biyokimyasal bir çalışmaya rastlanmamış olan bu türle ilgili ileride yapılacak çalışmalara yön verebilir.

Özet

Bu çalışmada, laboratuvar şartlarında *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) üzerinde yetiştirilen endoparazitoid *Itopectis melanocephala* (Gravenhorst, 1829) (Hymenoptera: Ichneumonidae)'nin ergin öncesi dönemleri ile erginlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdeleri belirlenmiştir. *I. melanocephala* erginlerinin total lipid ve total yağ asidi yüzdelерinin ergin öncesi dönemlerle karşılaştırıldığında azaldığı görülmüştür.

Teşekkür

Verilerin istatistiksel analizini yapan Süleyman Demirel Üniversitesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN'a ve çalışmayı 1713-D-08 no'lu proje ile destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Aktümsek, A., 1993. Biyolojik mücadele ajanı olarak parazitoidler. **Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi**, 11: 71-84.
- Bronskill, J. K., 1961. A cage of simplify rearing of the Greater wax, *Galleria mellonella* (Pyralidae). **Journal of Lepidopterists' Society** 15: 102-104.
- Çakmak, Ö., M. Başhan & A. Satar, 2007. Total fatty acid composition of *Lertha sheppardi* (Neuroptera: Nemopteridae) during its main life stages. **Biologia**, 62 (6): 774-780.

- Düzgüneş, Z., S. Toros, N. Kılınçer & B. Kovancı, 1982. Ankara İlinde Bulunan Aphidoides Türlerinin Parazit ve Predatörleri. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara, 251 s.
- Folch, J., M. Less & G. H. Sloane Stanley, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, **226**: 497-509.
- Greathead, D. J., & J. K. Waage, 1983. Opportunities for biological control of agricultural pests in developing countries. **World Bank Technical Paper**, **11**: 1-44.
- Gürbüz, M. F., J. Kolarov & A. Buncukçu, 2009. A survey of *Itopectis melanocephala* (Grav.)- A new Ichneumonid endoparasite on Wax Moth *Galleria mellonella* (L.). **Journal of Entomological Research Society**, **11** (2): 43-49.
- Nurullahoğlu, Z. Ü. & M. Y. Aksoylar, 1997. Düşük sıcaklığın *Pimpla turionellae* L. (Hymenoptera: Ichneumonidae) dişi pup ve erginlerinin total lipid, total yağ asidi ve yağ asidi bileşimine etkileri. **Turkish Journal of Zoology**, **21**: 295-301.
- Nurullahoğlu, Z. Ü., F. Uçkan, O. Sak & E. Ergin, 2004. Total lipid and fatty acid composition of *Apanteles galleria* and its parasitized host. **Annals of the Entomological Society of America**, **97**: 1000-1006.
- Seven, E., 2004. *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) Larva ve Pupunun Total Lipid, Total Yağ Asidi ve Yağ Asidi Bileşimi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 25 s.
- Sheskin, J. D., 2004. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Chapman and Hall/CRC, Washington, D. C, 982 pp.
- Taşkın, D. & M. Y. Aksoylar, 2010. *Tenebrio molitor* larva ve pupunun yağ ağırlık, total lipid, total yağ asidi değerleri. 204-205, 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, (21-25 Haziran, Pamukkale Üniversitesi, Denizli), 1096 s.
- Uçkan, F., Z. Ü. Nurullahoğlu, O. Sak & R. Öztürk, 2009. *Apanteles galleria* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae) ve parazitlenmiş konağı *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae)'nın toplam lipid ve yağ asidi bileşimleri. **Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi**, **2** (2): 89-95.
- Üstüner, P., L. Kalyoncu & A. Aktümsek, 2010. Besinin *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae) larva ve pupunun toplam lipid, yağ asidi oranlarına ve yağ asidi bileşimine etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Dergisi (E-Dergi)**, **5** (1): 29-37.
- Vinson, S. B., 1976. Host selection by insect parasitoids. **Annual Review of Entomology**, **21**: 109-133.
- Waage, J. K., & M. P. Hassel, 1982. As biological control agents – a fundamental approach. **Parasitology**, **84** (4): 241-268.
- Yurtcan, M., 2004. Trakya Bölgesi Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) Faunasının Taksonomik ve Faunistik Yönden Araştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne, 110s.

