

632.2
D63

Alış Tarihi: 3/2/1981
Ziraat Fak
başıdır.

APANTELES LONGICAUDA (WESM.) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE)'NİN

MORFOLOJİ, BİYOLOJİ, KONUKÇULARI ve PARAZİTLERİ

ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Dr. Miktat DOĞANLAR

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Bitki Koruma Bölümü Asistanı

Atatürk Üniversitesi
Kütüphanesi
Dmb. No: 48107

ERZURUM-1979

Tarımsal savaşta gün geçtikçe değişik ilâçların piyasaya sürülmesine karşın her zaman bunlardan istenilen düzeyde sonuç alınamaması ve zamanla bu ilâçların doğaya olan çok yönlü olumsuz etkilerinden bazılarının ortaya çıkması, entegre savaş yönteminin önemini bir kat daha kuvvetlendirmektedir. Bu yöntemde önemli bir yer alan biyolojik savaşta başarıya ulaşmanın ana unsurlarından birisi faydalı ve zararlı böceklerin arasındaki ilişkilerin aydınlığa kavuşturulmasıdır. Bunun için bu böceklerin biyolojilerinin, ara ve ana konukçularının ve bunların birbirlerine olan etkilerinin araştırılması gerekmektedir. Çalışmamızda bu konuya ilişkin olarak kültür bitkilerinin bir çoğunda zararlı olan tırtılların önemli parazitlerinden biri olarak görülen Apanteles longicauda (Wesm.)'nın biyolojisi, konukçu ve parazitleriyle ilişkileri ele alınmıştır.

1970 senesinde doktora konusunun seçimiyle beni biyolojik savaş alanında çalışmaya yönelten ve çalışmalarım sırasında çeşitli olanaklar sağlayan Sayın Hocam Prof.Dr.Hasan YÜKSEL'e; Simon Fraser University, Burnaby, B.C., Kanada'da yaptığım çalışmalarım sırasında türlü imkânlar hazırlayan Prof.Dr.Bryan P.Beirne ve Prof.Thelma Finlayson'a; böceklerin birçoğunu tanıyan uzmanlara ve ayrıca ilgilerini esirgemeyen Doç.Dr.Hikmet ÖZBEK ve diğer bölüm arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Dr.Miktat DOĞANLAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

I- G İ R İ Ő	1
II- LİTERATÜR ÖZETİ	5
A) <u>Apanteles longicauda</u>	5
B) <u>Chalcidoid hyperparazit'ler</u>	9
III-MATERIAL ve METOD	11
A) Morfolojik çalışmalar	11
1- <u>Apanteles longicauda</u>	11
a) Ergin	11
b) Yumurta ve genç dönemler	11
2- <u>Chalcidoid hyperparazit'ler</u>	12
B) Biyolojik çalışmalar	13
1- <u>Apanteles longicauda</u>	13
a) Ergin	13
aa) Çıkış	13
ab) Çiftleşme	13
ac) Yumurta koymaya başlama süresi	14
ad) Yumurta koyma durumu	14
ae) Çeşitli besinler, rutubet ve ışıktanlanma durumunun erginlerin yaşam süresine etkisi	15
af) Konukçu tırtıl yaşının parazitlemeye etkisi	15
ag) Çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerden elde edilen birey sayısı ve bunların cinslik oranı	16
b) Yumurta ve larva dönemleri	16
c) Kokon, prepup ve pup	16
d) Sıcaklığın genç dönemlerin gelişmesine etkisi	17
e) Diyapoz döneminin saptanması	17
f) Laboratuvarı kolay yetiştirilebilen tırtıllar üzerinde üretilmesi	18
fa) <u>Galleria mellonella</u> L. üzerinde	18
fb) <u>Anagasta kuehniella</u> (Zell.) üzerinde	19
2- Kütle üretim	
a) <u>Eutromula pariana</u> üzerinde üretimi	19
aa) Konukçunun üretilmesi	19
i) Elma yapraklarında	19
ii) Yapay besinde	20
ab) <u>Apanteles longicauda</u> 'nın üretilmesi	21
ac) Kütle üretim için parazitlemeye en uygun konukçu tırtıl sayısının tesbiti	21
3- Biyolojik savaş bakımından önemi	22
a) Konukçuları	22
b) Vancouver çevresinde (Kanada) çeşitli ağaçlarda zararlı tırtıllar (Lepidoptera)'dan konukçusu olanlarla ilişkileri ve bunları parazitlemedeki önemi	22

ba) Yaprak büken tırtıllar (Tortricidae),	22
bb) Yaprak galeri tırtılları (Gracil-	
lariidae)	23
bc) <u>Eutromula pariana</u> (Choreutidae).....	23
bd) <u>Swammerdamia</u> n.sp.(Hyponomeutidae)...	24
c) <u>Apanteles longicauda</u> 'nın parazitleri ve	
bunlarla ilişkileri	24
IV- SONUÇLAR	25
A) Morfolojik çalışmalar	25
1) <u>Apanteles longicauda</u>	25
a) Ergin	25
b) Yumurta	28
c) Larva	30
ca) Birinci dönem	30
cb) İkinci dönem	33
cc) Üçüncü dönem	33
d) P u p	34
da) Kokon	34
db) Prepup	34
dc) P u p	37
2- <u>Apanteles longicauda</u> 'nın Chalcidoid para-	
zitleri	38
- Vancouver ve çevresinde <u>A.longicauda</u> 'nın	
Chalcidoid parazitlerinin familya tanı	
anahtarı	38
- Pretomalidae	38
Cins tanı anahtarı	39
<u>Dibrachys</u> Förster	39
<u>Dibrachys cavus</u> (Walker).....	39
<u>Mesopolobus</u> Westwood	41
Tür tanı anahtarı	41
<u>Mesopolobus finlaysoni</u> Doğanlar	42
<u>Mesopolobus longicaudae</u> Doğanlar.....	45
<u>Habrocytus</u> Thompson	48
Tür tanı anahtarı	48
<u>Habrocytus</u> sp. (A)	49
<u>Habrocytus</u> sp. (B)	51
Elasmidae	54
<u>Elasmus atratus</u> Howard	54
B) Biyolojik çalışmalar	57
1- <u>Apanteles longicauda</u>	57
a) Ergin	57
aa) Çıkış	57
ab) Çiftleşme	57
ac) Yumurta koymaya başlama süresi.....	58
ad) Yumurta koyma durumu	58
ae) Çeşitli besinler, rutubet ve ısk-	
lanmanın erginlerin yaşam süresine	
etkisi	61
af) Konukçu tırtıl yaşının parazitlemeye	
etkisi	65
ag) Çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerden	
elde edilen birey sayısı ve bunların	
cinslik oranı	65

b) Yumurta	66
c) Larva	66
ca) Birinci dönem	66
cb) İkinci dönem	67
cc) Üçüncü dönem	67
d) P u p	67
da) Kokon	67
db) Prepup	68
dc) P u p	68
e) Sıcaklığın çeşitli dönemlerin gelişme- sine etkisi	68
f) Diyapoz döneminin saptanması	71
g) Laboratuvarıda kolay yetiştirilebilen <u>G.mellonella</u> ve <u>A.kuehniella</u> üzerinde üretilmesi	73
2- Kütle üretim	74
a) Konukçuların üretimi	74
aa) <u>Eutromula pariana</u>	74
i) Elma yapraklarında	74
ii) Yapay besinde	74
ab) Toplu üretim için parazitlemeye en uygun konukçu tırtıl sayısının tes- biti	75
b) <u>Apanteles longicauda</u> 'nın üretilmesi ...	76
3- Biyolojik savaş bakımından önemi.....	76
a) Konukçular	76
b) <u>Apanteles longicauda</u> 'nın Vancouver ve çevresinde çeşitli ağaçlarda zararlı tırtıllardan (Lepidoptera) bazılarıyla ilişkileri ve bunları parazitlemedeki önemi	78
ba) Yaprak büken tırtıllar(Tortricidae).	78
bb) Yaprak galeri tırtılları (Gracila- riidae)	81
i) <u>Gracillaria syringella</u>	81
ii) <u>Phyllonorycter</u> n.sp.	81
bc) <u>Eutromula pariana</u>	82
bd) <u>Swammerdamia</u> n.sp.	93
c) <u>Apanteles longicauda</u> 'nın 'parazit'- leri ve ilişkileri	94
ca) <u>Habrocytus</u> sp. (A)	94
cb) <u>Habrocytus</u> sp. (B)	97
cc) <u>Mesopolobus finlaysoni</u>	97
cd) <u>Mesopolobus longicaudae</u>	97
ce) <u>Dibrachys cavus</u>	98
cf) <u>Elasmus atratus</u>	98
cg) <u>Itoplectis conquisitor</u>	98
ch) <u>Itoplectis quadricingulata</u>	99
ci) <u>Gelis tenellus</u>	99
d) Predatör'leri	99
V- SONUÇLARIN TARTIŞMASI	100

VI- Ö Z E T	108
VII- SUMMARY	112
VIII- LİTERATÜR LİSTESİ	116

Apanteles longicauda (Wesm.) ilk defa Avrupa'da 1837 yılında Charles Wesmeal tarafından Microgaster cinsine bağlı olarak isimlendirilmiş ve kısa tanımı yapılmıştır (Wilkinson 1945). Daha sonra Marshall (1885), Microgaster terebrator Ratz.'u bu türün synonymi olarak belirtmiştir. Wilkinson (1945), bu türü Apanteles cinsi içinde detaylı olarak tanımlayıp morfolojik özelliklerini belirlemiş ve buna ek olarak A.longicauda'nın üretildiği konukçuları da saptamıştır. Telenga (1955), aynı türü A.longicaudis şeklinde ifade etmiş, erginlerini tanımlamış, bazı konukçularını belirtmiş ve yayılış alanı olarak bütün Batı Avrupa'yı ve Rusya'da Leningrad'ı vermiştir. Nixon (1972) Apanteles türlerinin ayırımını yaparak A.longicauda'yı, laevigatus grubu içinde nitelemiş, türlerin ayırt edici özelliklerini vererek tanımını yapmış ve yayılış alanını Kuzeybatı Avrupa olarak saptamıştır. Kuzey Amerika'da ise bu tür ilk defa British Columbia (Kanada)'da çeşitli konukçularda üretilmiştir (Doğanlar ve Beirne 1978; Mason 1978).

A.longicauda'nın ilk konukçusu Recuvaria leucatella Cl. (Lepidoptera: Gelechiidae) Avrupa'da 1852 senesinde Ratzeburg tarafından elde edilmiştir (Wilkinson 1945). Daha sonra bazı araştırmacılar bu paraziti diğer Lepidoptera türlerinde de bulmuşlardır (Çizelge 40). Eutromula pariana (Cl) (Lepidoptera: Choreutidae)'yı Ruschka ve Fulmek (1915) ve Wilson (1928) A.longicauda'nın konukçusu olarak belirtmişlerdir. 1917 senesinde Sarra tarafından bazı yaprak büken tırtılların (Tortricoidea), daha sonra ise bunlara ek olarak muhtelif Gracillariidae tırtıl-

larının da bu türce parazitlendiği saptanmıştır (Wilkinson 1945, Thompson 1953, Telenga 1955, Fulmek 1962, Nixon 1972).

Değişik yazarlar tarafından A.longicauda'nın yalnız erginlerinin tanımı üzerinde çalışılmıştır. Bununla beraber Wilkinson (1945) ve Capek (1961) bu türün kokon'unun beyaz; Telenga (1955) ise beyazımsı sarı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu türün biyolojisine ilişkin çalışmalar ise çok azdır. Sadece Telenga (1955) kokon'larının tek tek örüldüğünü bildirmiştir. Capek (1961) ise Epinotia nigricana H.S. (Lepidoptera: Eucosmidae)'nın parazitleriyle ilgili çalışmasında, diğer Apanteles türleriyle birlikte A.longicauda'nın bu konukçada olduğu parazitlemeyi, erkek ve dişilerin çıkış tarihlerini saptamıştır. Yine aynı yazar A.longicauda üzerindeki hyperparazitlenmeyi ve ayrıca bu parazitin E.nigricana'nın savaşında önemli bir etken olmadığını belirtmiştir.

Kuzey Amerikada A.longicauda'nın Avrupa'daki önemli konukçularından birisi olan E.pariana üzerinde, bu konukçunun buraya girdiği 1917 senesinden (Felt 1917) bu yana esaslı bir çalışma yapılmamıştır. Özellikle bu tırtılın parazitleriyle ilgili araştırmalar hemen hemen yok denecek kadar azdır. Yalnız Porter ve Garman (1923), Schott (1925) ve Cameron (1930) Kuzey Amerika'nın çeşitli yerlerinde E.pariana'nın bazı parazitleri, biyolojisi ve zararlılık durumunu saptamışlardır. Özellikle ilaçlı savaşın az yapıldığı elma bahçelerinde, bilhassa ikinci ve üçüncü kuşaklarda, zarar düzeyinin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (Porter ve Garman 1923). Yaptığımız gözlemlerde Vancouver çevresinde ilaçlı savaş uygulanmayan bahçelerde, E.pariana'nın üçüncü kuşağının sonlarına doğru, elma ağaçlarındaki yaprakların aşağı yukarı % 90 dolaylarında bu böcek tarafından zararlandırıldığı görülmüştür.

Avrupa ve Asya'da ise Dobroviljansky (1913), Pospelov (1913), Anonymus (1914), Ilinsky (1916), Kuwayama (1922), van Poeteren (1923), Uchida (1924), Kiebler (1925), Minkiewicz (1925), Faes (1926), Keller (1935), Vorzheva (1958), Ekholm (1959), Böhm (1962), Kabasinskaite ve Zajackauskas (1970), Peiu ve Patrascanu (1970), Danilevskiy ve Kuznetsov (1973) ve Tereshchenko (1976) v.b. gibi araştırmacılar E. pariana'nın biyolojisi ve parazitleri üzerinde çalışmışlar ve bazı seneler elma ağaçlarında oldukça fazla zarara neden olduğunu belirtmişlerdir.

Memleketimizde E. pariana'nın incir ağaçlarında zararlı olduğu Şevket (1932) tarafından bildirilmişse de Eutromula cinsine giren türlerden yalnız E. nemorana'nın incirlerde zararlı olduğu Ilinsky (1916) ve Danilevskiy ve Kuznetsov (1973) tarafından belirtilmiştir. Bu nedenle Şevket (1932)'in saptadığı türün E. nemorana olma olasılığı daha yüksektir.

Vancouver ve çevresinde A. longicauda konukçularının diğer önemli bir kesimi olan yaprak büken tırtıllar meyve ağaçlarının özellikle mevsim başlangıcında çiçek ve sürgünlerinde ve daha sonra yapraklarda ve nisbeten gelişmekte olan meyvelerde yaptıkları zararlı meyve ağaçlarında zararlı olan böceklerin ilk sıralarında yer almaktadırlar.

Çalışmalarımız sırasında yeni bulunan Phyllonorycter n.sp. (Lepi.: Gracilariidae) (Doğanlar ve Beirne 1978) ve Swammerdamia n.

^{Doğanlar, M. and H. Mitsuura.}
/1/ A new species of Phyllonorycter (Lepidoptera: Gracilariidae) from Western North America. Can. Ent. (Baskıda).

/2/ Doğanlar, M. A new species of Swammerdamia (Lepidoptera: Hyponomeutidae) from Western Canada. Can. Ent. (Baskıda).

(Lepidoptera: Hyponomeutidae)'nın A.longicauda tarafından, konukçu olarak seçilmesi parazitin bölgeye yerleşmesine yardımcı olması bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca meyve ağaçlarında önemli zararlılar olarak zikredilen E.pariana ve yaprak büken tırtıllarla savaşta gerçek bir yeri olacağı kanısı ortaya çıkmaktadır. Özellikle A.longicauda'nın biyolojisi, toplu üretimi, konukçu ve parazitleriyle olan ilişkilerini kapsayan bu çalışmanın daha başka konukçularla yapılacak biyolojik savaşta da faydalı olabileceği ümit edilmektedir.

Bu çalışma 1976-1978 senelerinde Kanada'nın British Columbia eyaletindeki Vancouver ve çevresinde yapılmıştır. Bu araştırmada A.longicauda'nın biyolojisi, konukçuları ve hyperparazitleri (sekonder parazitler) arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu arada A.longicauda'nın ergin ve genç dönemleri ile üretilen Chalcidoid hyperparazitlerin tanımları ve tanı anahtarı yapılmıştır.

Böcekler Biosystematics Research Institute, Agriculture Canada, Ottawa, Ontario'da çalışan aşağıda belirtilen uzmanlar, Dr.Z.Boucek, Dr.G.E.J.Nixon (Commonwealth Institute of Entomolgy, c/o British Museum (Natural History), England) ve yazar tarafından tanılanmıştır:

Lepidoptera: Dr.A.Mutuura, Dr.E.G.Munroe, Dr.K.B.Bolte, Dr.D.Kritsch, Dr.E.W.Rockburne ve Miss S.Allyson.

Diptera: Dr.D.M.Wood.

Hymenoptera: Dr.W.R.M.Mason, Dr.J.R.Baron, Dr.C.M.Yoshimoto, Mr.H.E.Bisdee, Mr.M.Ivonochko, Mr.C.C.Loan.

II- LİTERATÜR ÖZETİ

A) Apanteles longicauda

A.longicauda'nın erginleri, bazı araştırmacılar tarafından tanımlanmış (Marshall 1885; Wilkinson 1945; Telenga 1955; Nixon 1972) fakat genç dönemlerine ilişkin çalışmalar yapılmamıştır. Buna rağmen aynı cinsin bazı türlerinin genç dönemleri üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda yumurta, larva ve pupların şekil ve en-boy ölçümlerinin birçok tür için ayırt edici özellikleri olduğu bildirilmiştir (Fulton 1940; Brown 1946; Moutia ve Courtois 1952; Bennett 1960; Boling ve Pitre 1970; Cardona ve Oatman 1971, 1975). Hymenoptera'nın parazit türleri içeren bazı grupları üzerinde larva taksonomiyle ilgili çalışmalar yapan Beirne (1942, 1943), Short (1952, 1953), Finlayson (1960, 1967), Sadava ve Miller (1967), Capek (1970) ve Torgersen ve Beckwith (1974) v.b. araştırmacılar larva ve pup dönemlerinde başın en ve boy ölçümlerini, başı oluşturan çeşitli sclerit'lerin ve stigma şekillerinin türlere özgü özellikler olduğunu saptamışlardır.

Çeşitli Apanteles türlerinde üç larva döneminin olduğu bildirilmiştir (Fulton 1940; Brown 1946; Moutia ve Courtois 1952; Allen 1958; Bennett 1960; Boling ve Pitre 1970; Cardona ve Oatman 1971, 1975). Cardona ve Oatman (1971, 1975) birinci dönem larva'nın konukçu tırtılın gövde boşluğunda serbest olarak bulunduğunu ve çoğunlukla konukçunun beşinci ve altıncı abdomen segmentlerinde yer aldığını saptamışlardır. Aynı araştırmacılar birinci dönem larva'da yumurtadan ilk çıktığında görülen kaudal boynuzun bu dönemin sonuna doğru başkalaşarak anal

vesicle'i oluşturduğunu bildirmiştir. Anal vesicle'nin solunuma yardım ettiği çeşitli yazarlar tarafından belirtilmiştir (Thorpe 1932; Clausen 1940; Narayanan ve Ark. 1956). Allen (1958) Apanteles medicaginis'de birinci dönem larva'nın konukçu tırtılda yağlı kısımlarla; ikinci dönem larva'nın ise konukçu kanında beslendiğini belirtmiştir. Cardona ve Oatman (1971)'in Apanteles dignus üzerinde yaptığı çalışmada ikinci dönem larva'da trachae'nin gelişmesine karşın stigma'ların oluşmaması dolayısıyla solunumun büyük bir kısmının anal vesicle tarafından larva üçüncü döneme geldiğinde ise yeni açılan stigma'larla yapıldığı görüşüne varmış ve bu dönemin sonuna doğru anal vesicle'nin kaybolduğunu bildirmiştir. Üçüncü dönem larva'nın gelişmesini tamamladıktan sonra konukçu içinden dışarı çıktığını ve konukçudan çıkıştan hemen sonra konukçu artıkları üzerinde veya yanında kokon ördüğünü birçok Apanteles türlerinde değişik araştırmacılar saptamışlardır (Allen 1958; Boling ve Pitre 1970; Guppy ve Miller 1970; Cardona ve Oatman 1971, 1975; Torgersen ve Beckwith 1974; Calkins 1977).

Bazı Apanteles türlerinde genç dönemlerin 8,5-32 gün sürdüğü bildirilmiştir (Moutia ve Courtois 1952; Allen 1958; Gifford ve Mann 1967; Boling ve Pitre 1970; Mohyuddin 1971; Cardona ve Oatman 1971, 1975). Bunun yanında Ulliyett (1942), Moutia ve Courtois (1952), Mohyuddin (1971), Cardona ve Oatman (1971, 1975) ve Odebiyi ve Oatman (1977) yaptıkları çalışmalarda çeşitli genç dönemlerin gelişmesine düşük ısı ve rutubetin olumsuz yönde etkisinin olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Gifford ve Mann (1967) Apanteles flavipes genç dönemlerini, kışlayan konukçu tırtıllarda yazlık konukçu tırtıllara oranla daha uzun sürede tamamlandığını belirtmiştir.

7

Brown (1946), Moutia ve Courtois (1952), Gifford ve Mann (1967), Boling ve Pitre (1970), Guppy ve Miller (1970) ve Mohyuddin (1971) çeşitli Apanteles türlerinin konukçuyu arama ve yumurta koyma davranışlarını, bunlara ek olarak da Fulton (1940) Allen (1958), Bennett (1960), Cardona ve Oatman (1971, 1975) bu cins türlerinde erginlerin kokon'dan çıkışı, çiftleşmesi ve beslenmesini gözlemişlerdir. Aynı araştırmacılar çiftleşmemiş dişilerden yalnız erkek, çiftleşmişlerden ise erkek ve dişilerin meydana geldiğini ve aynı zamanda bunların sayılarını belirlemişlerdir. Mohyuddin (1971), Cardona ve Oatman (1971) ve Kitano (1978) bazı Apanteles türlerinde yumurta verimini ve bunların konukçuları parazitlenme oranlarını saptamışlardır. Fulton (1940) Bennett (1960), Mohyuddin (1971), Cardona ve Oatman (1971, 1975) ve Odebiyi ve Oatman (1977) çalıştıkları türlerde erginlerin çeşitli gıdalarla beslenme durumunu, bu gıdalarla sıcaklık ve rutubet kombinasyonlarının yaşam süresine etkisini incelemişlerdir.

Apanteles türlerinin üretimi için kullanılan konukçu tırtıllar, ya kendi konukçu bitkileri üzerinde (Allen 1958; Gifford ve Mann 1967; Plather ve Oatman 1968; Cardona ve Oatman 1971, 1975; Odebiyi ve Oatman 1977), veya Brazzel ve ark. (1961), Berger (1963), Shorey ve Hale (1965), Hoffman ve ark. (1966), Sutter ve Miller (1972) gibi araştırmacılar tarafından hazırlanan yapay besinler üzerinde yetiştirilmişlerdir (Rabb ve Thurston 1969; Boling ve Pitre 1970; Calkins ve Sutter 1976). Üretilen bu tırtıllar, parazitlenmeleri için ya konukçu bitkiler üzerinde (Allen 1958; Rabb ve Thurston 1969; Postley ve Thurston 1974), ya yaşadıkları ortama benzetilerek plastik borular içerisinde (Gifford ve Mann 1967), ya da üretildikleri yapay besinler üze-

rinde parazit dişilere verilmişlerdir (Boling ve Pitre 1970; Calkins ve Sutter 1976).

Çeşitli Apanteles türlerinin diyapoz dönemine girme ve kışlama durumları üzerinde Ulyett (1935, 1942), Brown (1946), Allen (1958), Maslennikova (1958, 1959a), Zwölfer (1964), Rabb ve Thurston (1969) ve Mohyuddin (1971) çalışmışlardır. Bu çalışmalarda bazı Apanteles türlerinin konukçu tırtıl içinde (Brown 1946; Allen 1958; Maslennikova 1958; Zwölfer 1964), bazılarının da ördükleri kokon içinde kışladıklarını saptamışlardır (Ulyett 1935; Mohyuddin 1971). Maslennikova (1959a) Apanteles glomeratus, Rabb ve Thurston (1969) Apanteles congregatus'un diyapoz dönemine girme ve kışlaması üzerine konukçu tırtıl ve ışıklanma süresinin, Maslennikova (1959b) Tricogramma evanescens'in diyapoz dönemine girmesine düşük ısıнын etkisini incelemişlerdir.

Morris ve ark. (1937) ve Finlayson (1960) parazit ve hyperparazit'lerin üretilmesiyle ilgili geniş bilgiler vermişlerdir.

A.longicauda Avrupa ve Kuzey Amerika'da Lepidoptera'dan 16 familyaya giren 33 türü ve Diptera'dan bir türü parazitlemektedir (Fitch 1884; Marshall 1885; Sarra 1918; Theobald 1923; Ferrière 1927; Meyers 1927; Wilson 1928; Morley ve Rait-Smith 1933; Hey 1935; Morley 1936; Wilkinson 1945; Thompson 1953; Telenga 1955; Anonymus 1957; Capek 1961; Zwölfer 1964; Nixon 1972; Shenefelt 1972; Doğanlar ve Beirne 1978). A.longicauda'nın % 8 oranında E.nigricana'yı (Capek 1961), Hedia nubiferanae ve Choristaneua rosaceana'nın ise % 5 inden daha azını parazitlediği (Doğanlar ve Beirne 1978) ve bu böceklerle savaşta önemli bir yerinin olmadığı belirtilmiştir.

A.longicauda'dan üretilen hyperparazit'ler Hymenoptera'dan Mesochorus anthracinus Kriechb. (Ichneumonidae), Elasmus

albipennis Thoms. (Elasmidae) (Capek 1961), Mesopolobus finlaysoni Doğanlar ve M.longicauda Doğanlar (Pteromalidae) (Doğanlar 1979)'dır. Bunlardan M.anthracinus'un parazitlenme oranının % 2 olduğu (Capek 1961) belirtilmesine karşın ötekilere ilişkin fazla bilgiler verilmemiştir.

Memleketimizde A.longicauda ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bunun yanında biyolojik savaşla ilgili olarak Tunçyürek (1972) ve Kılınçer (1976) Bracon hebetor'un biyolojisi ve bazı konukçuları arasında biyolojik ilişkiler araştırmışlardır.

B) Chalcidoid hyperparazitler

Nikol'skaya (1963), Peck ve ark. (1964), Graham (1969) ve Borror ve ark. (1976), Chalcidoidea ve familyaları için ayırt edici özellikleri belirtmişlerdir. Bunlardan birisi olan Pteromalidae üzerinde geniş kapsamlı taksonomik çalışmalar Nikol'skaya (1963), Peck ve ark. (1964) ve Graham (1969) tarafından yapılmıştır.

Avrupa'da Pteromalidae üzerinde oldukça fazla araştırma vardır; bunlardan konumuzla ilgili olan Habrocytus, Mesopolobus ve Dibrachys türlerinin tanım anahtarları verilmiştir (Rosen 1958; Boucek 1965; ve Graham 1969). Memleketimizde ise Kılınçer (1976) Dibrachys cavius'un morfoloji ve biyolojisi üzerinde yaptığı çalışmada bu türün B.hebetor ve Galleria melonella L. arasındaki bazı biyolojik ve fizyolojik ilişkilerini araştırmıştır.

Kuzey Amerika'da Pteromalidae ile ilgili araştırmalar oldukça azdır; çalışmalarda bu familyaya giren cins ve türler, bunların konukçuları ve ilgili literatür verilmiştir (Muesebeck ve ark. 1951; Krombein 1958; Peck 1963). Grissell (1974) ise Dibrachys türlerinin ayırt edici özelliklerini saptamıştır.

Elasmidae'nin Chalcidoidea içine giren diğer familyalardan ayırt edici özellikleri Nikol'skaya (1963), Peck ve ark. (1964), Burks ^{/1} (1965), Graham (1969) ve Borror ve ark. (1976) tarafından belirtilmiştir. Nikol'skaya (1963) ve Burks (1965) Elasmus türleri için ayırt edici özellikleri bildirmişlerdir.

/1 Elasmidae: Eulophidae olarak.

III- MATERYAL ve METOD

A- Morfolojik Çalışmalar

1- Apanteles longicauda

a) Ergin

Taksonomik önemi olan vücut kısımları Cohen (1974)'-
ün tanımladığı şekilde gümüş boya ile 1 cm çapındaki, özel
"Scanning electron microscop" preparat'ı üstüne yapıştırılıp
20-24 saat süreyle kurumağa terkedildi. Parçaların yüzeyi ince
bir fırça (0.00) yardımıyla temizlendi. Bunların yüzeyi düşük
basınç altında önce karbon, sonra saf altınla kaplandı. Bu şe-
kilde hazırlanan örnekler "Scanning electron microscop, Etec
Corporation, Austoscan" ile incelenip fotoğrafları çekildi.

Kanat ve anten'lerin Kanada balzamında preparat'ları
yapıldı.

Tanımlamada geçen terimler Nixon (1965) ve Mason (1974)'-
den alındı.

b) Yumurta ve Genç Dönemler

Yumurtalıktaki yumurtaların incelenmesi için canlı
A. longicauda dişileri % 70 lik ethil alkol içine alınarak hemen
burada gaster 2. veya 3. segment'ten sivri uçlu bir bisdürü yar-
dımıyla mikroskop altında kesilerek bunun posterior tarafı alın-
dı. Bu kısımdaki segment'ler içten dışa doğru okucu iğneyle te-
ker teker parçalandıktan sonra yumurtalık, üreme organı ile bir-
likte alınarak, Faure solusyonu içinde preparatı yapıldı.

Tırtıldaki parazit yumurtalarının incelenmesi: Parazit
tarafından konukçuya yumurta bırakıldıktan hemen sonra, konukçu

tırtıl lam üzerindeki bir damla Kanada balzamu içine konuldu. Bunun üstüne lamel kapatılıp pens ile üzerine bastırılarak, parazit yumurtasının tırtıl gövde sıvısıyla birlikte dışarı çıkması sağlandı. Böylece preparatı yapılan yumurtalar araştırma mikroskopuyla incelendi.

Konukçu tırtıl içindeki çeşitli larva dönemlerini incelemek için, yumurta preparat'larını yapmada uygulanan yöntemle konukçu tırtıldan larva'lar elde edilerek bunların preparat'ları hazırlandı. Bu preparat'lardan çeşitli dönemlerdeki larva'ların eni, boyu, baş genişliği ve uzunluğu, mandibula uzunluğu ve genişliği (en geniş yeri olan taban genişliği) ölçüldü. Baş ve mandibula ölçümlerine göre Short (1952, 1953) ve Finlayson (1960)'ın uyguladığı yöntemle larva'lar dönemlerine ayrıldı.

Larva dönemlerinin tanımlanmasında kullanılan terimler Beirne (1942, 1943), Short (1952, 1953), Finlayson (1960) ve Cardona ve Oatman (1971, 1975)'dan alındı.

Henüz çıkış olmayan kokon'ların en ve boy ölçümleri, çıkış olanlardan ise çıkış deliğinin çapı ölçüldü.

Parazit larva kokon ördükten sonra bunlardan birer gün arayla örnekler alındı. Kokon'lar mikromakas ile yan taraflarından kesilerek, prepup ve pup'lar kokon'dan çıkarıldı. En ve boy ölçümleri yapıldı.

Çıkış yapan son dönem larva'dan erginlerin çıkışına kadar olan gelişme durumu değişik örneklerin fotoğrafları çekilerek saptandı.

2- Chalcidoid hyperparazit'ler

Hyperparazit'lerin tanımlanmasında kullanılan terimler ve taksonomik önemi olan vücut kısımlarının ölçülme-

sinde izlenen yollar Peck ve ark. (1964) ve Graham (1969)'dan alındı. Chalcioidea'ya giren böceklerin ayırımında önemli olan baş, thorax ve abdomen'in scanning electron mikroskop preparat'ları Cohen (1974)'e göre yapıldı ve bu mikroskop'ta fotoğrafları çekildi. Anten ve kanat preparat'ları Kanada balzamında hazırlandı.

Böceklerin tanılanmasında önemi olan vücut parçaları stereoskopik mikroskop'ta ve bunların bazılarından yapılan preparat'lar araştırma mikroskopunda incelendi. Bunlardan gerekli olanların şekilleri mikroskopta kamera-lucida yardımıyla çizildi ve fotoğrafları çekildi. Tanımlamada kullanılan ölçümler mikroskopta oküler mikrometre ile yapıldı.

B- Biyolojik Çalışmalar

1- Apanteles longicauda

a) Ergin

aa) Çıkış

Kokon'lar küçük petri kaplarına (5x1,5 cm) konuldu ve günlük olarak gözlemlendi. Erginlerin kokon'dan çıkarken yaptıkları davranışlar stereoskopik mikroskop'ta saptandı. Çıkan erginlerin cinsliğine göre çıkma zamanları belirlendi.

ab) Çiftleşme

Kokon'lar ayrı ayrı jelatin kapsüller (0.00) içine konuldu. Bunlardan erginler çıktıktan hemen sonra, kapağının içine okucu iğneyle küçük damlalar halinde bal sürülmüş küçük petri kaplarına (5x1.5 cm), ayrıca gıdasız jelatin kapsül'ler (0.00) içine birer çift konuldu. Sonra bunların çiftleşme davranışları gözlemlendi. Bu çiftlerin çiftleşmemeleri üzerine erkek ve

dişiler kokon'dan çıkıştan hemen sonra aynı yöntemle gıda verilmiş büyük petri kaplarına (15x2.5 cm) ayrı ayrı konuldular. Burada bir gün bekletildikten sonra erkek ve dişilerden birer birey alınarak çiftler halinde jelatin kapsül ve küçük petri kaplarına konuldu. Burada çiftlerin çiftleşme davranışları saptandı. Çiftleşen dişi, kapsülden çıkarıldıktan sonra yerine yeni çiftleşmemiş dişi konularak bu yolla bir erkeğin kaç dişi ile; çiftleşen dişilere ise yeni erkekler verilerek aynı şekilde bir dişinin kaç erkekle çiftleşebildiği saptandı. Çiftleşen erkekler petri kaplarında ayrı ayrı beslenerek birer gün arayla bunlara çiftleşmemiş dişiler verildi. Böylece bir erkeğin ömrü boyunca kaç dişi ile ve nekadarsüreyle çiftleşebildiği belirlendi.

ac) Yumurta Koymaya Başlama Süresi

Kokon'dan yeni çıkan çiftleşmemiş dişiler ve daha sonra çiftleşen dişiler ballı büyük petri kaplarına ayrı ayrı konuldu. Bunlara elma yaprakları üzerinde birinci ve ikinci dönem E. pariana tırtılları ağları bozulmaksızın verildi. Birer saat arayla buradan alınan tırtıllarda, yumurta olup olmadığı araştırıldı. Deneme 5 yinelenmeli olarak yapıldı.

ad) Yumurta Koyma Durumu

Daha önce belirtildiği şekilde bal verilen büyük petri kaplarına 10'ar tane birinci ve ikinci dönem konukçu tırtıllar ağı ve ağsız olarak elma yaprakları üzerinde konuldu. Bu kaplardan bir kısmına birer çiftleşmemiş, geri kalanına ise birer çiftleşmiş dişi bırakıldı. Bundan sonra dişilerin yumurta koyma davranışları gözlemlendi. Petri kaplarından konukçu tırtılların hepsi 24 saat sonra alınarak bunlar içinde yumurta olup

olmadığı araştırıldı. Alınan tırtıllar yerine tekrar yenileri konuldu. Bu işlem parazit ölünceye kadar sürdürüldü. Böylece dişilerin yumurta koyma süresi saptanarak konukçu tırtıllarda parazitlenme yüzdeleri belirlendi. Bunların karşılaştırılması "t" testine göre yapıldı. Ayrıca çiftleşmiş ve çiftleşmemiş A.longicauda'nın yaşam süresince günlük olarak verilen 10'ar tırtıllı parazitlenme oranlarının karşılaştırılması varyans analiziyle yapıldı. Deneme 5 yinelemeli olarak kuruldu.

ae) Çeşitli Besinler, Rutubet ve Işıklanma
Durumunun Erginlerin Yaşam Süresine Etkisi

Erginlerin beslenmesinde; bal, şeker (sakkaroz) ve aphid tatlı maddeleri kullanıldı. Büyük petri kaplarına bal petri kapaklarına daha önce tanımlandığı şekilde, kesme şeker (sakkaroz) parçalar halinde, aphid tatlı maddeleri elma yaprağı üzerinde teker teker ve bunların ikili kombinasyonları halinde parazit erginlere verildi. Her petri kabına 10'ar ergin konuldu. Petriler 20°C da % 30 ve % 70 rutubete 18 saatlik normal gün ışığı ve 6 tane 40 watt'lık flöresans lamba ile sağlanan 15 saatlik ışık altında sürekli olarak tutuldular. Deneme erkek ve dişilere göre ayrı ayrı 5 yinelemeli olarak kuruldu. Günlük olarak ölen erginler sayıldı ve yaşam sürelerinin kaç gün olduğu saptandı.

af) Konukçu Tırtıl Yaşının Parazitlemeye
Etkisi

Dört tırtıl dönemi bulunan E.pariana'nın herbir döneminden 10'ar adedi elma yapraklarıyla birlikte büyük petri kaplarına konuldular. Herbir petri kabına çiftleşmiş ikişer parazit dişi konuldu. Bu dişilerin çeşitli dönemlerdeki konukçu tırtıllara yumurta koyma durumları gözlemlendi. Bir gün sonra bu

petri'lerden alınan tırtılların ayrı ayrı preparat'ları yapılarak içlerinde yumurta olup olmadığı saptandı ve parazitlenenler sayıldı.

ag) Çiftleşmiş ve Çiftleşmemiş Dişilerden Elde Edilen Birey Sayısı ve Bunların Cinslik Oranı

Büyük petri kaplarına 10'ar tane birinci ve ikinci dönem konukçu tırtıl konularak bunların herbirine ayrı ayrı ikişer çiftleşmiş ve çiftleşmemiş parazit dişi bırakıldı. Birgün sonra bu petrilerden yalnız tırtıllar alınarak herbir petri'deki tırtıl grupları ayrı ayrı yetiştirilmeye devam edildi. Bunlardan elde edilen ergin sayısı ve bunların cinslik oranı saptandı. Deneme 3 yinelemeli olarak kuruldu.

b) Yumurta ve Larva Dönemleri

Büyük petri kaplarına 10'ar tane birinci ve ikinci dönem konukçu tırtıl konulduktan sonra herbirisinin içine üçer tane çiftleşmiş dişi bırakılarak bu dişilerin yumurta koyma durumları gözlemlendi. Dişiler yumurta koymayı durdurduktan hemen sonra konukçu tırtıllar parazit'lerden ayrılarak elma yapraklarında yetiştirildi. Parazit'ten ayrılan konukçu tırtılardan ilk gün 8 saat ve bir gün sonra da konukçulardan parazit larva çıkıncaya kadar birgün arayla her defasında 15'er konukçu tırtıl alınarak bunların Kanada balzamu içinde preparatları yapıldı. Bu preparatlarda bulunan larva dönemlerine göre parazitin gelişme dönemlerinin süresi saptandı.

c) Kokon, Prepup ve Pup

Parazit larva tırtıldan çıktıktan sonra kokon örme davranışları gözlemlendi ve kokon örme süresi saptandı.

Kokon örüldükten sonra ilk gün 8'er saat ve birgün sonra da 24 saat arayla her defasında üçer kokon alındı. Kokon'lar yan taraflarından mikromakas ile kesilerek parazitin kokon içindeki gelişme dönemlerinin durumu gözlemlendi. Bunlara göre prepup ve pup dönemlerinin süresi saptandı.

d) Sıcaklığın Genç Dönemlerin Gelişmesine Etkisi

Büyük petri kaplarına 10'ar adet birinci ve ikinci dönem konukçu tırtıl konularak bunlara üçer tane çiftleşmiş parazit dişi bırakıldı. Konukçu tırtıllar birgün sonra parazitlerden ayrılıp 5, 10, 15 ve 20°C sıcaklıkta ve % 50 rutubette yetiştirildiler. Buralarda tırtılların gelişmeleri izlendi. Bu tırtıllardan parazit larva'ların çıkma günleri saptandı ve bu koşullar altında yumurta konulduktan sonra, parazit larva tırtıldan çıkıncaya kadar geçen süre belirlendi. Deneme 3 yinelemeli yapıldı.

Kokon'lar örüldükten hemen sonra 10'ar kokon küçük petri kaplarına konularak % 50 rutubette -10°C, 0°C, 10°C, 15°C ve 20°C daki böcek yetiştirme odalarına konuldu. -10°C ve 0°C deki kokon'lar 10, 20, 30 gün arayla 20°C ve % 50 rutubet ortamındaki koşullara alınarak, bunlardan erginlerin çıkışı gözlemlendi. Deneme üç yinelemeli olarak yapıldı.

e) Diyapoz Döneminin Saptanması

Kokon örüldükten hemen sonra bunlardan 50'şer tane si alınarak kasım ayı başlarında 20X20X30 cm boyutlarındaki tel kafeslere konulup doğal koşullara bırakıldı. Aynı şekilde tarladan toplanan kokon'lar 50'şerlik gruplar halinde tel kafeslere

konuldu ve erginlerin çıkışı gözlemlendi. Kış mevsimi süresince her ay 10'ar kokon 20°C ve % 50 rutubet ortamına alınarak, bunlardan erginlerin çıkıp çıkmadığı gözlemlendi.

Yumurta konduktan sonra 10 günlük sürede ikişer gün arayla 10'ar tırtıl 10°C ve % 50 rutubette 10 gün beslendikten sonra 20°C ve % 50 rutubette yetiştirilen E.pariana tırtıllarında parazit larva'ların gelişme durumları saptandı.

Erken ilkbaharda tırtıl döneminde kışlayan yaprak büken tırtıllar toplandı ve bunlardan A.longicauda'nın elde edilebilme durumu araştırıldı.

f) Laboratuvarında Kolay Yetiştirilebilen
Tırtıllar Üzerinde Üretilmesi

fa) Galleria mellanella L. Üzerinde

Pestology Centre, Department of Biological Sciences, Simon Fraser University'deki, böcek yetiştirme laboratuvarında Singh ve Charles (1975)'in belirttiği yolla, yapma besinde sürekli olarak üretilen G.mellanella'nın birinci ve ikinci dönem tırtılları alındı. Bunlardan 20 tanesi boş petri kabına, 20 tanesi de E.pariana tırtıllarının elma yapraklarındaki ağları içine yerleştirilerek, büyük petri kaplarına konuldu. Daha sonra bu petri'lere ikişer tane çiftleşmiş A.longicauda dişisi bırakıldı. Stereoskopik mikroskop'ta çok az aydınlanmayla bu tırtılların parazitlenme durumu gözlemlendi. Parazitlenen tırtıllar daha önce yetiştirildikleri yapma besin üzerine konularak üretildi. Parazitlenen tırtıllardan her gün ikişer tane alınıp preparat'ları yapılarak parazitin gelişme durumu incelendi.

fb) Anagasta kuehniella (Zeller) Üzerinde

Böcek yetiştirme laboratuvarında Seyed (1975)'in belirttiği yöntemle buğday+buğday unu+pablum+su (10:1:1:1) karışımında sürekli olarak yetiştirilen A.kuehniella'nın 1.-3. dönem tırtılları alındı. G.mellanelle için tanımlanan yolla kurulan denemede A.longicauda'nın bu tırtıllar üzerinde gelişme durumu araştırıldı.

2- **Kütle Üretim**a) Eutromula pariana Üzerinde Üretimi

aa) Konukçunun Üretilmesi

i) Elma Ağaçlarında

Vancouver ve çevresindeki elma ağaçlarından toplanan E.pariana tırtılları laboratuvarında her bir petri kabına 10'ar adet konularak elma yaprakları ile yetiştirildi. Bunlardan elde edilen erginler 30x30x60 cm boyutlarındaki kafesler içine konuldu. Bu erginlere besin olarak şeker (sakkaroz)'un % 40 lık sudaki eriyiği bir erlen-mayer içine konulduktan sonra, 5-6 pamuk fitili eriyik içine sokulup pamuk fitiline emdirilerek verildi. Kelebeklerin diyapoz dönemine girmelerine engel olmak için kafesler 18 saat ışık altında tutuldu. Işıklanma süresi otomatik bir saatla ayarlandı. Işık 40 watt'lık 6 floresans lamba ile sağlandı. Kafesler içine kelebeklerin yumurta koymaları için bir kap içinde suya batırılmış yapraklı elma dalları konuldu. Bu yapraklara konulan yumurtalar açılincaya kadar yaprakların solup sararması ve yumurtalardan az sayıda tırtıl elde edilmesi nedeniyle bu yöntem bırakıldı. Bunların yerine aynı kafeslere saksılarda yetiştirilmiş 3-4 senelik elma fidanlarının dalları sokuldu.

Bu sokulan dallar kafesler içinde 3 gün süreyle tutulduktan sonra dışarı çıkarıldı ve yerine yeni dallar konuldu. Dallar-daki yapraklar günlük olarak gözlenerek yumurtadan çıkan tırtıllar parazitin üretilmesinde kullanıldı.

Elma ağaçları kış süresince saksılar içinde 20°C, % 50 rutubet ve 18 saat ışıklandırma (40 watt'lık 6 floresans lamba) ortamında yetiştirilerek bunların sürekli yaprak vermeleri sağlandı. Böylece E. pariana'yı kışın da üretmek mümkün oldu.

Tırtılların çıkışıyla parazit erginlerin çıkışını birbirine ayarlamak için erken çıkan tırtıllar, yapraklar üzerinde ağları bozulmaksızın polyetilen torbalara konuldu. Bu torbaların ağız kısmına konulan ıslak bir bez yardımıyla bunlara rutubet sağlandı. Bu şekilde hazırlanan örnekler 8-10°C da saklandı.

ii) Yapay Besinde

Hoffman ve ark. (1966), Shorey ve Hale (1965), Brazzel ve ark. (1961), Berger (1963) ve Sutter ve Miller (1972)'nin yapay yemleriyle E. pariana yetiştirilemedi. Bunun üzerine elma ağaçlarından toplanan yapraklar % 30 luk etil alkol içinde 10 dak. yıkandıktan sonra "blender" içinde 10 gr yaprak ve 30 ml su konularak 3 dak. süre ile parçalandı. Bu işlem sırasında 20 000 U Penicillin, 20 000 mcg Streptomycin ve 500 mcg Fungizon (Antibiotic-Antimycotic Mixture-Gland Island Bio. Com.) karıştırıldı. Bundan alınan karışım, küçük petri kaplarına (5x1,5 cm) 10'ar gr konularak petri tabanına yayıldı. Herbir petri'ye 1. - 4. dönem tırtıllardan ayrı ayrı 10'ar tane konuldu. Petri'ler 20°C

ve % 70 rutubetteki böcek yetiştirme odalarına bırakıldı. Her üç günde bir tırtıllar yeni besin üzerine nakledildi.

ab) Apanteles longicauda'nın Üretilmesi

Yapraklarında birinci ve ikinci dönem E. pariana tırtılı bulunan saksılarda yetiştirilen elma fidanlarının dalları 30x30x60 cm boyutlarındaki tel kafesler içine sokuldu. Parazit erginlerin beslenmesi için petri kaplarının kaplarına noktalar şeklinde bal sürüldükten sonra bunlar kafesin içine bırakıldı. Herbir kafese 15 dişi ve 15 erkek salındı. Tırtıllı dallar kafes içinde 2 gün tutulduktan sonra dışarı çıkarıldı ve yerine yenileri konuldu.

Daha önce belirtildiği şekilde polyetilen torbalar içinde 8-10°C'de saklanan tırtıllı yapraklar içinde parazit dişilerinin bulunduğu büyük petri kaplarına konuldu. İki gün bekletildikten sonra bu tırtıllı yapraklar saksılardaki elma fidanlarının yaprakları üzerine yerleştirildi. Böylece tırtılların taze yapraklara geçişi sağlandı ve elma fidanları üzerinde yetiştirilmeleri mümkün oldu.

Bu tırtıllardan elde edilen A. longicauda kokon'ları yapraklarla birlikte toplanarak büyük petri kaplarına alındılar. Bunlardan erginlerin çıkışı gözlemlendi ve çıkan erginler yeni kafeslere nakledilerek üretime devam edildi.

ac) Kütle Üretim İçin Parazitlemeye En Uygun Konukçu Tırtıl Sayısının Tesbiti

Büyük petri kaplarına 5, 10, 15'er tane birinci ve ikinci dönem konukçu tırtıl konularak, bunlar içine ikişer çiftleşmiş parazit dişi bırakıldı. Tırtıllar 24 saat

sonra petri'lerden çıkarılarak ayrı petri kaplarında yetiştirildiler. Bu tırtıllardan elde edilen parazit ve kebelek sayısına göre parazitlenme düzeyleri saptandı. Deneme 3 yinelenmeli olarak kuruldu.

3- Biyolojik Savaş Bakımından Önemi

a) Konukçuları

Nisan başından ekim sonuna kadar çeşitli bitkilerden toplanan tırtıllar (Lepidoptera) Doğanlar (1975)'in tanımladığı şekilde laboratuvara getirilip konukçu bitkileri üzerinde yetiştirildi. Bunlardan elde edilen kelebek ve parazit'lerin Biosystematics Research Institute, Ottawa, Ontario, Canada ve British Museum (Natural History), London, England'daki araştırmacılar ve yazar tarafından tanıları yapıldı.

b) Vancouver Çevresinde (Kanada) Çeşitli Ağaçlarda Zararlı Tırtıllar (Lepidoptera)'dan Konukçusu Olanlarla İlişkileri ve Bunları Parazitlenmedeki Önemi

ba) Yaprak Büken Tırtıllar (Tortricoidea)

Ağaçların çiçek veya yaprak açma zamanından başlanıp bütün yaz boyunca yaprak büken tırtıllar toplandı. Bu tırtıllar laboratuvarlar'da türlerine göre ayrılarak sayıldı. Büyük petri kaplarının (15x2,5 cm) herbirine 10'ar tırtıl konukçu bitki yaprağıyla konularak yetiştirildi. Bunlardan elde edilen parazitler ve parazitlenme yüzdeleri saptandı.

bb) Yaprak Galeri Tırtılları (Gracilariidae)

Mayıs sonlarından ekim sonuna kadar çeşitli ağaçların yapraklarında bulunan Gracilariidae tırtılları, yapraklarla birlikte toplandı. Laboratuvara getirilen bu yaprakların galeri bulunan kesimleri makasla yapraktan ayrıldı. Bunlar büyük petri kaplarından herbirine 10'ar tane konuldu. Bu petriler, yaprak parçalarının kurumamasını sağlamak için, polyetilen torba içine yerleştirildi ve torbaların ağzı bağlandı. Bunlardan elde edilen parazitler ve parazitleme yüzdeleri saptandı.

bc) Eutromula pariana (Choreutidae)

Vancouver ve çevresinde (Kanada) senede üç kuşak veren (Doğanlar ve Beirne ^{/1}) E. pariana'nın, herbir kuşağının çeşitli dönemlerinden 7-10 günde bir örnekler toplandı. Tırtıllar laboratuvarında baş ölçümlerine göre dönemlerine ayrıldı. Büyük petri kaplarından (15x2,5 cm) herbirine 10'ar tane tırtıl olma yaprağı ile konularak yetiştirildi. Kokon olarak toplanan örnekler ise jelatin kapsüller içine konularak, bunlar petri kapları içinde polyetilen torbalara yerleştirildi. Bu torbalara rutubet sağlamak için ıslak pamuk fitilleri konulup ağzı sıkıca bağlandı. Tırtıllardan ve puplardan elde edilen parazitler ve parazitleme yüzdeleri saptandı.

^{/1} Parasitism of the apple-and thorn-skeletonizer, Eutromula pariana (Clerck) (Lepidoptera), in the Vancouver district, British Columbia, Jour. Ent. Soc. Brit. Colum. (Baskıda)

bd) Swammerdamia n. sp. (Hyponomeutidae)

Vancouver ve çevresinde (Kanada) senede iki kuşak verem Swammerdamia n. sp. tırtılları Haziran ayından başlanılarak Ekim sonuna kadar elma ağaçları yapraklarından toplandı. Her bir büyük petri kabına (15x2,5 cm) 10'ar tırtıl konulup elma yaprakları ile yemlendi. Burada üretilen tırtıllardan elde edilen parazitler ve parazitleme yüzdeleri saptandı.

c) Apanteles longicauda'nın Parazitleri ve Bunlarla İlişkileri

E. pariana'nın her bir kuşağının çeşitli dönemlerinde elma ağaçlarından toplanan tırtıllar, laboratuvarlarda büyük petri kapları içinde yetiştirildi. Bu tırtıllardan elde edilen A. longicauda kokon'ları ile ağaçlardan toplanan kokon'lar ayrı ayrı jelatin kapsüllere konuldu. Bunlardan elde edilen parazitler ve bu parazitlerin A. longicauda'yı parazitleme yüzdeleri saptandı. E. pariana'nın muhtelif kuşak ve dönemlerinden elde edilen A. longicauda'yı parazitleme düzeyleri karşılaştırıldı.

Denemelerden elde edilen verilerden "%" değerlere $\arcsin \sqrt{x+1}$ transformasyonu uygulanarak; öbür veriler ise doğrudan alınarak şansa bağlı tam bloklar deneme deseniyle varyans analizleri yapıldı. Ortalamalar "Duncan testi"ne göre gruplandırıldı.

IV- SONUÇLAR

A- Morfolojik Çalışmalar

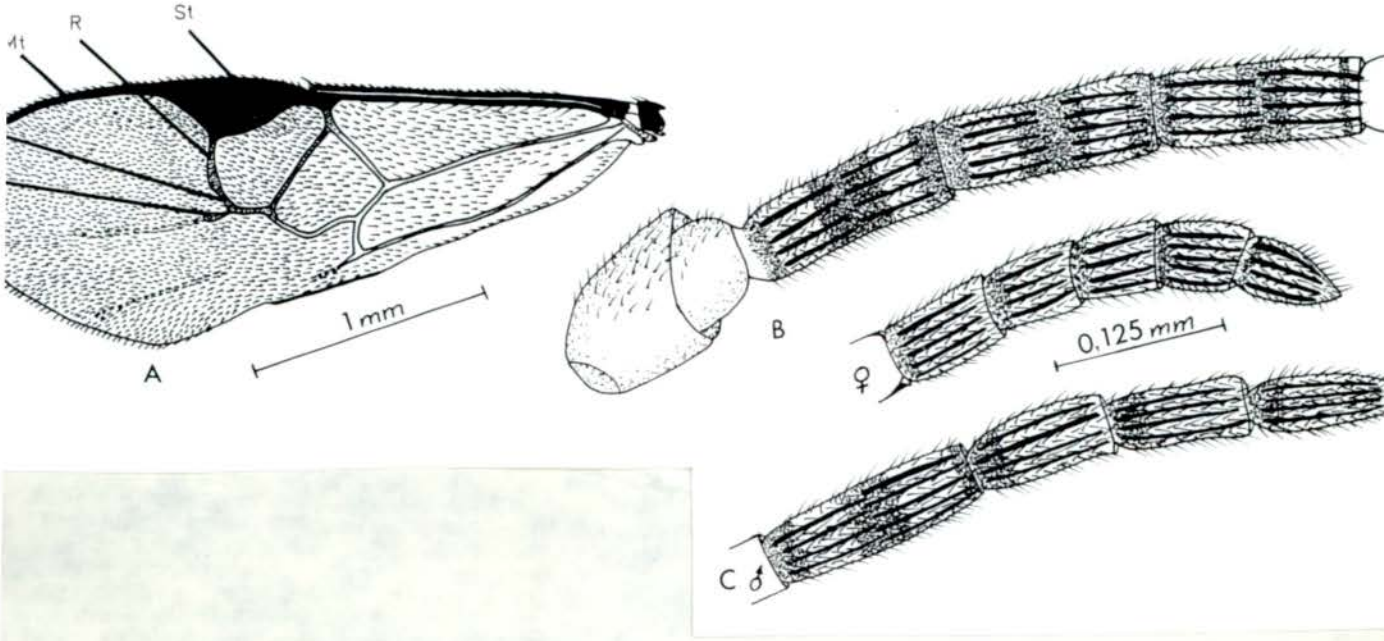
1- Apanteles longicauda

a) Ergin

Dişi: Uzunluk (ovipozitor hariç) 2,56-3,00 mm; vücut siyah, yalnız palpi açık sarı; ön femurun distali, ön tibiae'nin anterior'u, ön tarsus'un posterior'u, orta ve arka tibiae'nin basal kesimi ve ovipozitor açık pas rengine; kanat saydam, arka kanadın bütün damarları ile ön kanadın costa dışında kalan damarları saydam, açık sarı; costa siyah; stigma kahverengi fakat costal kenarı siyah; önkanadın basali kahverengi; tegula siyah,

Anten vücut uzunluğunun 0,8 katı; flagellum'un 2. segmenti genişliğinin 2,8; 14. segmenti ise genişliğinin 1,3 katı uzunlukta, flagellum'un 2. segment uzunluğu 14. segment uzunluğunun 2,7, genişliği ise 14. segment genişliğinin 0,8 katı (Şek.1,B); baş, ince ve küçük kıllarla kaplı; anten çukurları ön ocellus'a clypeus'un alt kenarlarından daha yakın; arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 1,3 katı; gözler çok ince kıllı (Şek. 2,B).

Mesonotum'da küçük çukurcuklar var, kıllar ince; notauli yok; scutellum mesonotum'la aynı düzeyde, yüzeyi düz, ön yarısı seyrek kıllı, lateralinde birer sıra küçük çukurlar var (Şek. 2,A); propodeum yüzeyi işlemsiz, üst 3/4'ü (orta kesimi hariç) seyrek, ince kıllı, orta kesimi



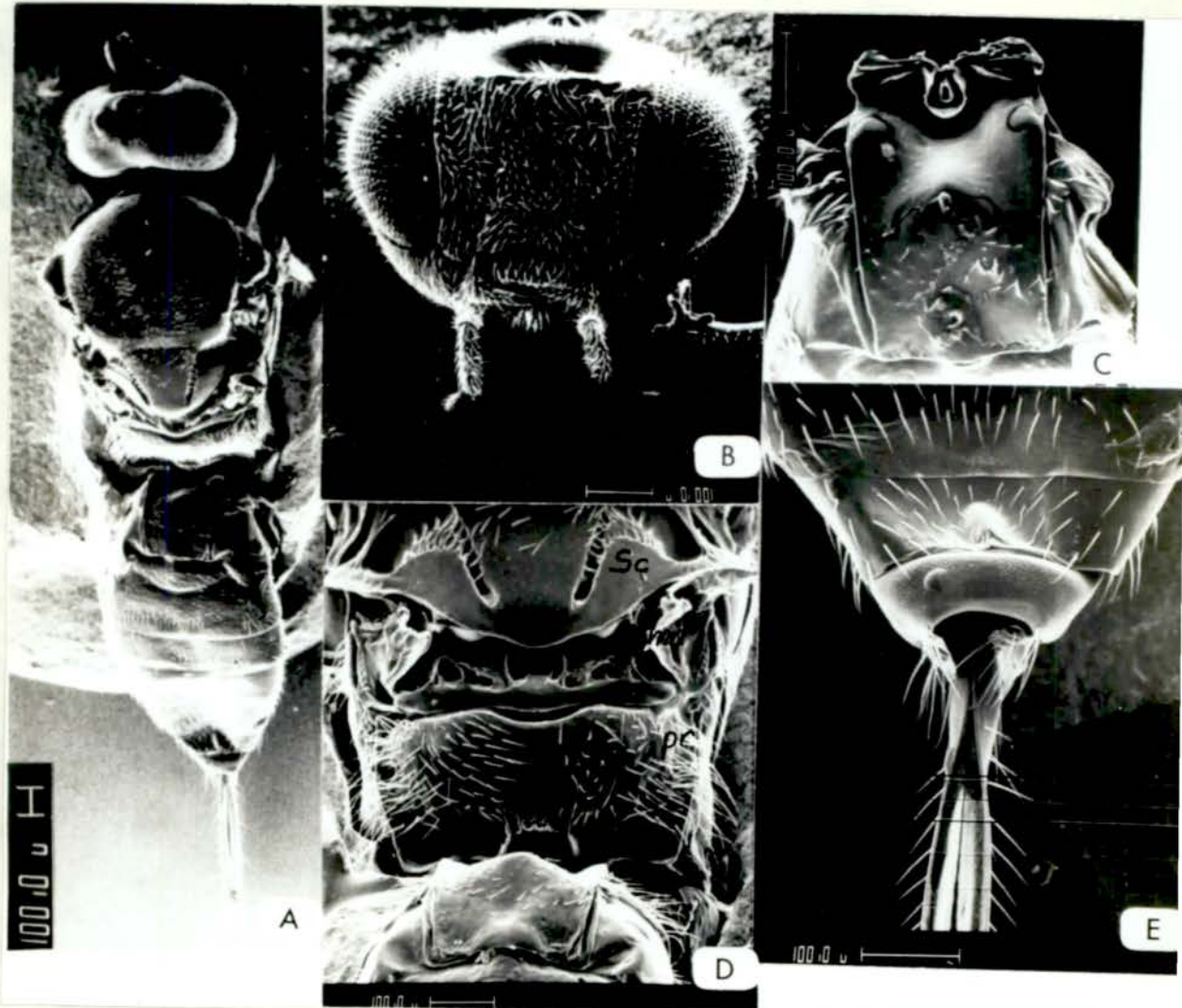
Şekil, 1- *Apanteles longicauda*: A, önkanat; B, dişi antenin taban ve uç, C, erkek antenin uç segmentleri. C, cubitus; Ic, intercubitus; Mt, metacarp; R, radius; St, stigma.

(orta areola) ile yan alt kesimleri çıplak; median karina yok (Şek. 2,D).

Önkanat uzunluğu 2,5 -2,9 mm; intercubitus uzunluğunun radius uzunluğuna oranı 0,5 -0,7 , intercubitus ile cubitus arasındaki açı 60° ; metacarp stigmadan daha uzun; anal lob dar; kanat yüzeyi küçük, dikenimsi kıllı (Şek.1,A).

Gaster'in tergum I'i aşağı yukarı dikdörtgen şeklinde, uzunluğu median genişliğinin 1,4 katı, posterior olarak biraz dar, anterior'unun ortası şişkin ve yanları çukur, posterior'u seyrek küçük kıllı (Şek.2, C, D); tergum II genişliği median uzunluğunun 2,4 katı, anterior kenarı düz, posterior kenarı dış bükey, yüzeyi pürürsüz, posterior

1/3'ü ince, seyrek kıllı; tergum III'ün median uzunluğu tergum II'ninkinin 1,2 katı, yüzeyi pürüzsüz, ince, sık kıllı, geri kalan terga'nın median uzunlukları toplamı tergum II ile tergum III toplamının 1,7 katı; son tergum yüzeyi çok küçük kabarcıklarla kaplı, kılsız; ovipozitor uzunluğu arka tibia uzunluğuna eşit (Ş.2, E).



Şekil,2. *Apanteles longicauda* (Wesm.), Dişi: A, vücut (kanat, bacak ve antenler hariç); B, baş, önden görünüş; C, gaster'in birinci tergiti; D, propodeum (pr), metanotum (mn) ve scutellum (sc)'un arka yarısı; E, gaster'in son üç segmenti ve ovipozitor'un tabanı.

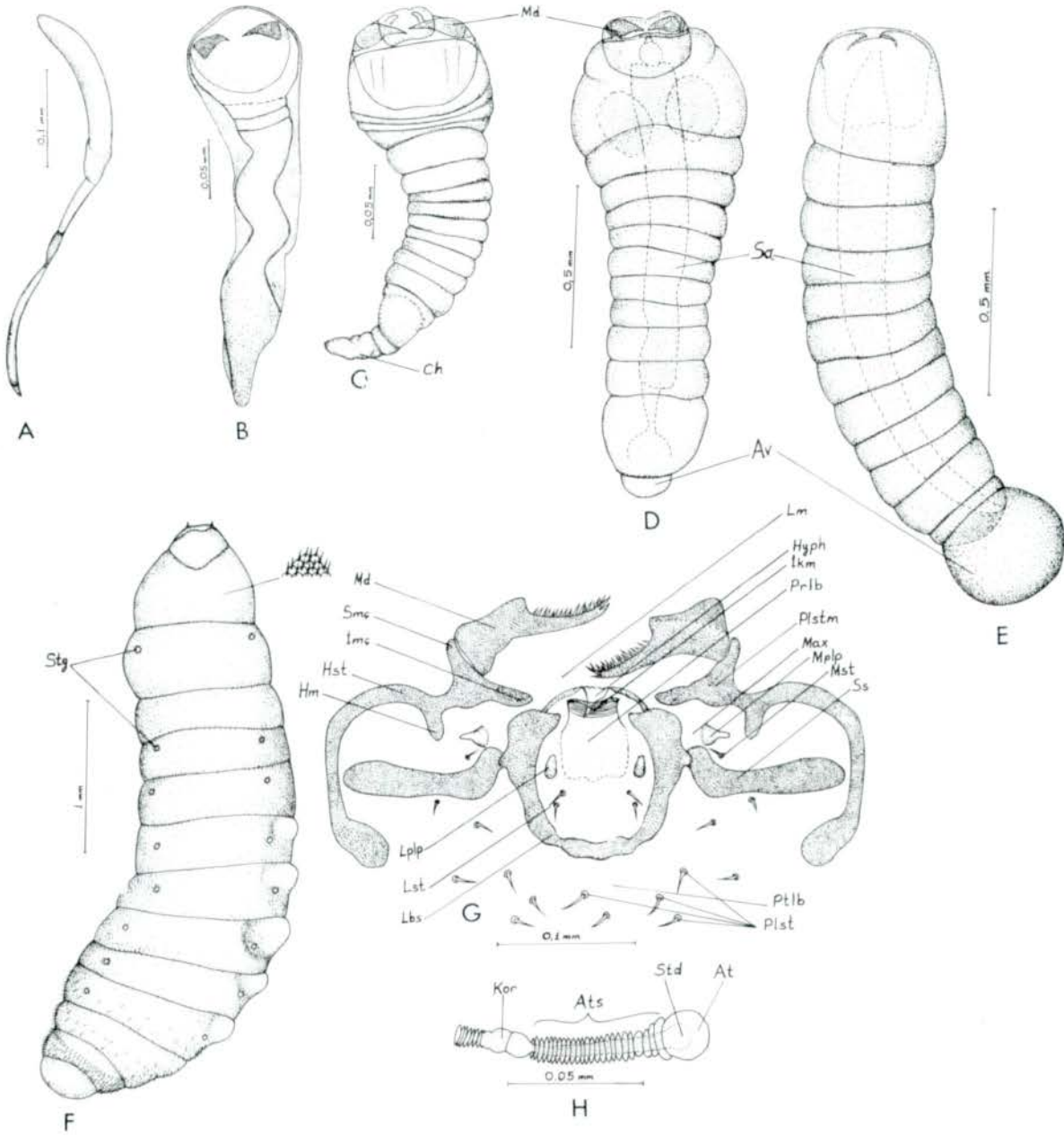
Erkek: uzunluk 2,37-2,69 mm. Dişiden farklı yönleri: Anten uzunluğu gövdeninkinin 1,3 katı; 14. flagellar segment uzunluğu genişliğinin 2,1 katı (Şek. 1,C); 2. flagellar segment uzunluğu 14. segment'inkinin 1,7 katı; intercubitus radius'un yarısı uzunlukta; intercubitus ile cubitus arasındaki açı 55° - 60° ; tergum I dişininkinden biraz daha dar ve kısa, posterior genişliği median genişliğinin 0,8 katı; tergum III'den sonraki arta kalan terga'nın median uzunlukları toplamı tergum II ile tergum III'ün median uzunlukları toplamına eşit.

b) Yumurta (Şek. 3,A)

Konulduktan hemen sonra uzun, anteriora doğru dar, hafif bükük, posterior ucunda üç boğumlu kuyruk var, kuyruk gövdenin 1,5 katı uzunlukta; chorion saydam, pürüzsüz ve ince. Konulduktan 1,5-2 gün sonra (Şek. 3,B) embriyo gelişmekte, hacim olarak büyümekte ve kuyruk kaybolmakta; larva başının bulunduğu kesim öbür taraflara göre daha geniş.

Ovariole içindeki yumurta ilk konulan yumurtaya benzemekte ve fakat kuyruk kesimindeki boğumlanma belirgin değil.

Yumurtaya ilişkin ölçümler gelişme dönemlerine göre değişmektedir (Çizelge, 1).



Şekil,3- *Apanteles longicauda* yumurta ve larva dönemleri: A,B, yumurta, A, konukçuya ilk konulduğunda, B, açılmağa yakın; C, D, birinci dönem larva, C, yumurtadan çıkıştan hemen sonra, D, gömlek değiştiğine yakın; E, ikinci dönem larva; F, üçüncü dönem larva; G, üçüncü dönem larva'da baş yapısı; H, üçüncü dönem larva'da stigma yapısı. At, atrium; Ast, atrium sapı; Av, anal vesicle; Ch, kaudal boynuz; Hm, hypostomal mahmuz; Hst, hypostoma; Hyph, hypopharynx; Ikcm, inferior mandibular cleft; Imc, inferior mandibular cleft; Lm, labrum; Lplp, labial palp; Lst, labial setae; Max, maxilla; Md, mandible; Mplp, maxillary palp; Mst, maxillary setae; Plst, postlabial setae; Plstm, pleurostoma; Prib, prelabium; Ptlb, postlabium; Sa, sindirim aygıtı; Smc, superior mandibular cleft; Ss, stipital sclerite; Std, stigma deliği; Stg, Stigma.

Çizelge, 1. *Apanteles longicauda* yumurtalarının çeşitli zamanlardaki ölçümleri.

Gelişme dönemleri	Ölçümler (mm)			
	Ana gövde		Kuyruk	
	Uzunluk	Genişlik	Uzunluk	Genişlik
Ana gövde+kuyruk				
Ovariole içinde	0,29-0,36	0,02-0,03	-	0.008-0,01
$\bar{x}$	0.334	0,026	-	0,009
Konulduktan hemen sonra	0,15-0,21	0,02-0,03	0,24-0,36	0,011-0,01
$\bar{x}$	0,186	0,028	0.313	0.014
Konulduktan 1,5-2 gün sonra (açıl- mağa yakın)	0,49-0,61	0,093-0,113	0,27-0,43	0,068-0,10
$\bar{x}$	0,535	0,108	0,333	0,077

c) Larva

Larval ölçümler dönemlerin ayırt edilmesinde ve tanımlanmasında kullanılan önemli karakterlerdir (Çizelge, 2).

ca) Birinci Dönem (Şek. 3 C,D)

Yumurtadan yeni çıkmış larva'da (Şekil. 3 C) vücut yarı saydam, segment'ler iyice belirgin, baş ve thorax abdomen'e oranla çok geniş, abdomen segment'leri geriye doğru tedrici olarak dar, abdomen'in posterior'unda bir kaudal boynuz var, stigma yok; baş iri, genişliği boyundan daha fazla, mandibulae'nin tabanı geniş ve yuvarlak, ucu sivri, anten yok; thorax segment'leri kısa, en geniş yerinde abdomen'in birinci segment genişliğinin 1,4 katı; metahorax geriye doğru belirgin olarak dar; abdomen'in son segment'i en uzun, 10. segment en kısa, kaudal boynuz üç boğumlu ve abdomen'in son iki segment'inin toplam uzunluğunda.

Çizelge, 2. Apanteles longicauda'da larva dönemlerine ilişkin ölçümler.

Özellikler	İstatistik x değerleri	Ölçümler (mm)				
		Birinci dönem			İkinci dönem	Üçüncü dönem
		Yeni çıkan	2-3 günlük	Gömlek değiş- tirmeğe yakın		
Gövde uzunluğu	N	15	11	15	10	15
	$\bar{x}$	0,26	0,40	0,74	2,34	4,26
	Min-max.	0,24-0,30	0,33-0,50	0,58-1,07	1,70-2,98	2,68-5,07
Kaudal boynuz veya anal vesic- le uzunluğu	N	15	11	15	10	8
	$\bar{x}$	0,05	-	0,015	0,25	0,28
	Min-max.	0,04-0,07	-	0,013-0,021	0,15-0,27	0,24-0,47
Thorax genişliği	N	15	11	15	10	15
	$\bar{x}$	0,12	0,18	0,19	0,59	1,013
	Min-max.	0,09-0,22	0,12-0,22	0,15-0,26	0,39-0,93	0,85-1,29
Abdomen'in son segment genişliği	N	15	11	15	10	15
	$\bar{x}$	0,06	0,10	0,18	0,58	1,09
	Min-max.	0,054-0,085	0,07-0,13	0,12-0,23	0,32-0,93	1,04-1,36

Çizelge, 2'nin devamı.

Özellikler	İstatistik x değerleri	Ölçümler (mm)				
		Birinci dönem			İkinci dönem	Üçüncü dönem
		Yeni çıkan	2-3 günlük	Gömlek değış- tirmeğe yakın		
Baş uzunluğu	N	15	11	15	10	15
	$\bar{x}$	0,067	0,068	0,066	0,16	0,27
	Min-max.	0,06-0,07	0,06-0,07	0,06-0,07	0,15-0,19	0,23-0,32
Baş genişliği	N	15	11	15	10	15
	$\bar{x}$	0,083	0,084	0,086	0,50	0,58
	Min-max.	0,08-0,09	0,08-0,085	0,08-0,09	0,49-0,51	0,54-0,63
Mandibula uzunluğu	N	13	10	12	5	12
	$\bar{x}$	0,032	0,032	0,0315	0,045	0,106
	Min-max.	0,03-0,033	0,028-0,033	0,031-0,032	0,043-0,050	0,091-0,140
Mandibula taban genişliği	N	13	10	12	5	12
	$\bar{x}$	0,014	0,015	0,014	0,016	0,023
	Min-max.	0,013-0,015	0,015-0,015	0,013-0,15	0,015-0,017	0,018-0,028

Yumurtadan çıktıktan bir kaç gün sonra larva parlak, kirli beyaz, kaudal boynuz kaybolmuş, bu dönemin sonuna doğru yeni oluşmağa başlayan anal vesicle küçük, sindirim aygıtı belirgin.

cb) İkinci Dönem (Şek. 3 E)

Kirli beyaz; baştaki skleritleşme çok zayıf; mandibulae belirgin değil; maxillary palp uzun; anal vesicle çok iyi oluşmuş, küre şeklinde; trachae ve tracheolae çok iyi oluşmuş, fakat stigma'lar yok.

cc) Üçüncü Dönem (Şek. 3 F)

Kirli beyaz, konukçu içinde parlak, dışarı çıktığında mat; başdaki skleritleşme belirgin; mandibulae'nin (Şek. 3 G) basalı geniş, uç kesimi tabandan uca doğru tedrici olarak sivrilmiş, üzeri testere ağzı şeklinde 18 dişli, uç iki parçalı; pleurostoma'nın mandibula'ya yakın kesimi geniş, taban hypostoma'ya birleşmiş; inferior ve süperior mandibular çıkıntılar küt, hypostomal mahmuz iyi oluşmuş; hypostoma yarım daire şeklinde, alt ucu küt ve geniş; stipital sclerit uzun ve kalın, labial sclerit'e bağlanan kesimi yukarı kalkık; labial sclerit "U" şeklinde, tabanı ince, uçlar yassı ve geniş, içe doğru biraz sivri; labial palp belirgin, labial setae 2 çift; prelabium "silk press" altında gelişmiş; hypopharynx üçgen şeklinde alt ucu "silk press" içine uzanmış; "silk press" dar, uzun; labrum geniş; maxillary palp çok iyi gelişmiş, koni şeklinde, ucu küt, maxillary seta birer tane; postlabium'da 7 çift setae var; epistoma ve anten yok. Prothorax gövdenin en uzun segment'i, abdomen'in

3.-7. segment'leri dorsalinde birer şişlik var; vücut, ortasında küçük, dikenimsi kıl bulunan kabarcıklarla kaplı; abdomen segment'lerinden 7. ve 8. seyrek, 9. arka yarısında sık kıllı, öbür segment'ler çıplak; trachae ve tracheolae iyi oluşmuş, bir çift thorax ve 7 çift abdominal stigma var; stigma'nın dışarı açılan kesimi (atrium) çanak şeklinde, atrium sapı 25 halkalı, kapatma aygıtı iki parçalı, uçları dar; stigma uzunluğu ($n=10$) 26,23-30,33 (27,60) μ ; çapı 7,37-10,65 (8,88) μ ; kapatma aygıtı uzunluğu 6,56 μ ; anal vesicle konukçu içindeyken var, çıktıktan sonra kaybolmakta.

d) P u p

da) Kokon (Şek. 4 A,B)

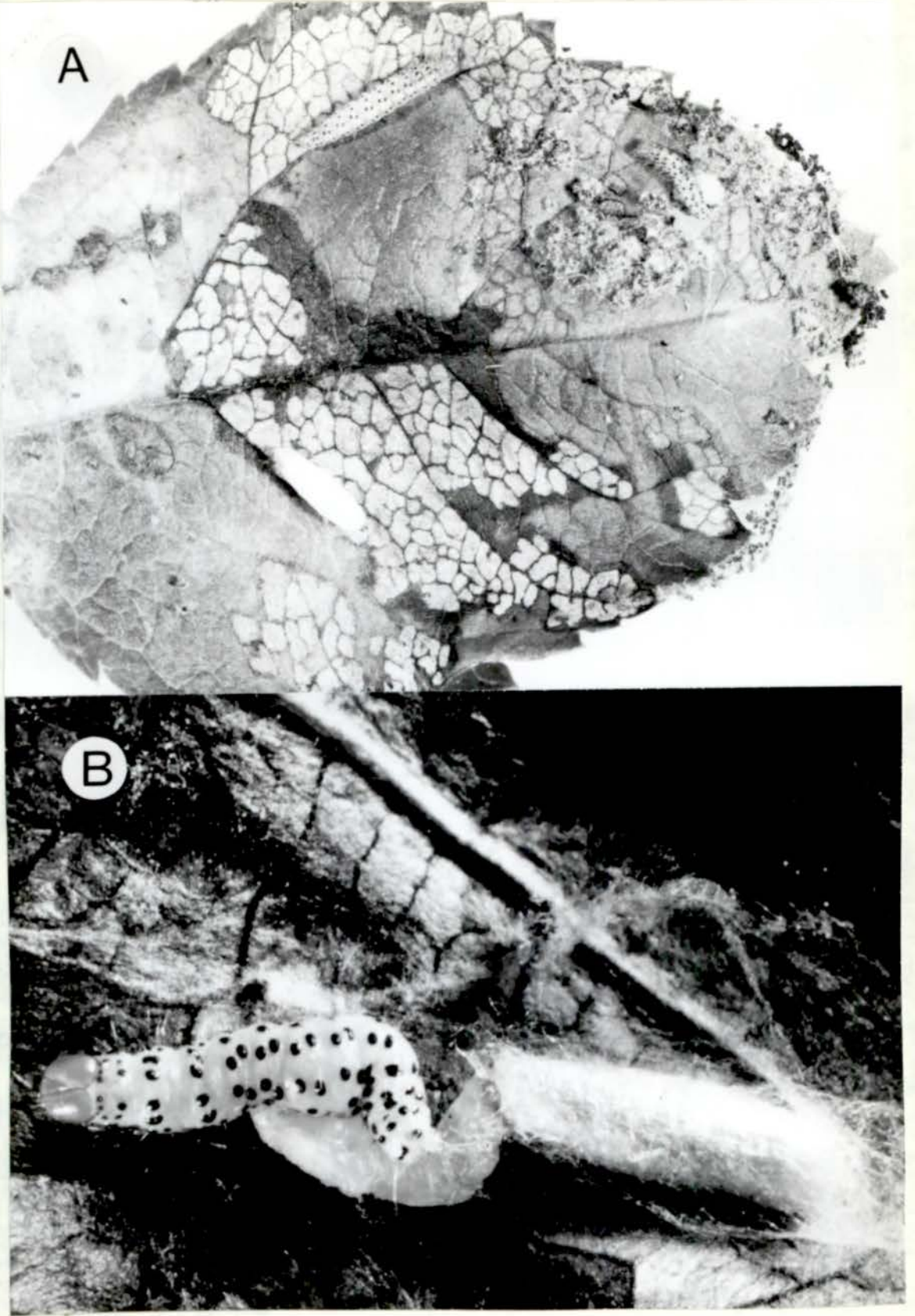
Beyaz, silindirik şeklinde, iki ucu küt; "mecanium" geri uçta; erginin çıkış deliği yuvarlak, erginin çıkarken açtığı kapak kokon'a bağlı.

Ölçümler: ($n=12$), uzunluk 3,19-4,56 (3,89) mm; genişlik 1,13-1,50 (1,37) mm; çıkış deliği çapı 0,96-1,42 (1,13) mm.

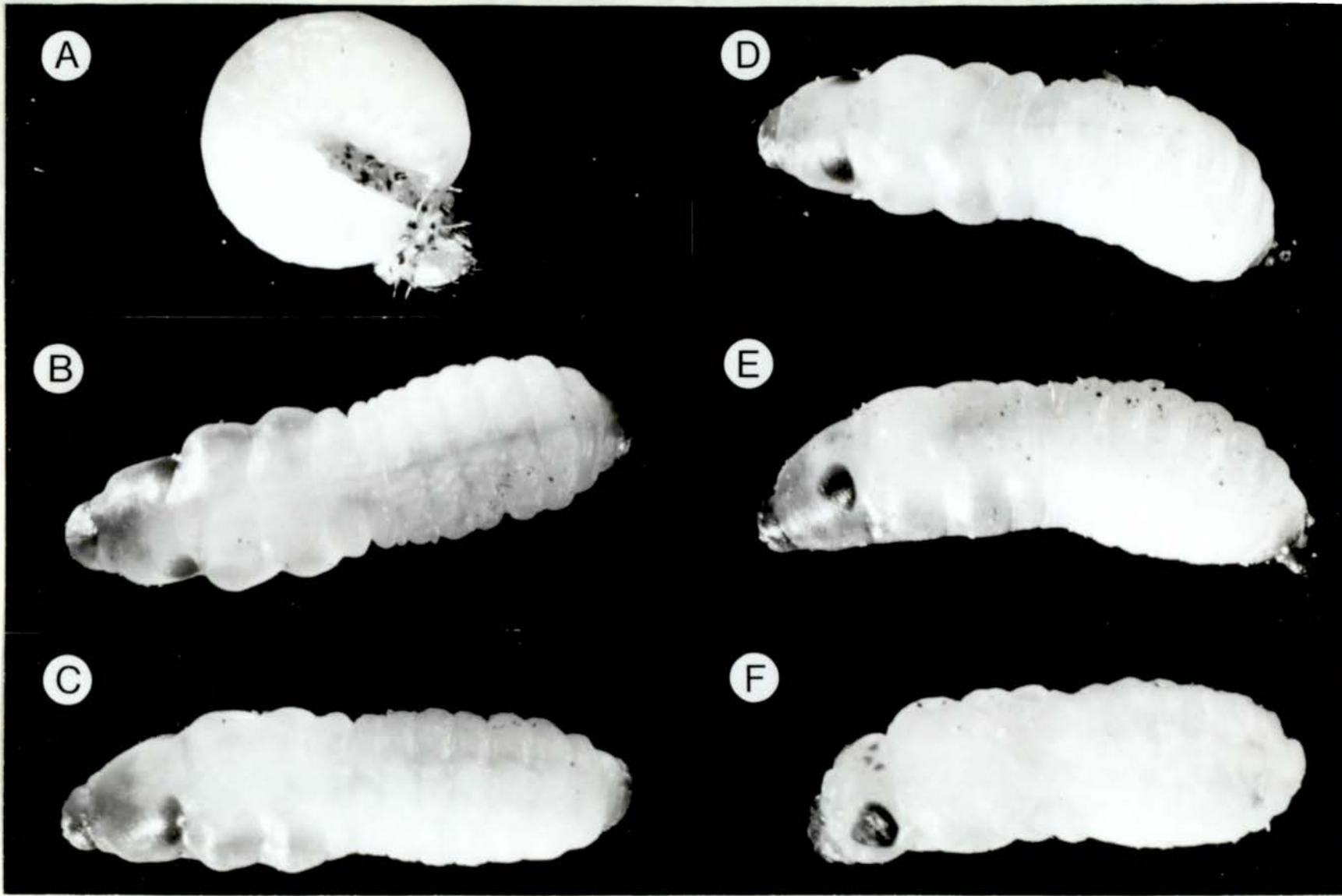
db) Prepup (Şek. 5B-F)

Kirli beyaz, bileşik gözler kırmızımsı kahve-rengi; baş çok büyük, anten primordium'u bileşik gözler arasında; thorax ve abdomen'nin 8 segment'i belirgin, thorax segment'leri abdomen'inkilerden daha geniş ve uzun;

Ölçümler: ($n=8$); uzunluk, 3,00-3,44 (3,28) mm; baş genişliği, 0,66-0,75 (0,71) mm; baş uzunluğu, 0,63-0,69 (0,65) mm; thorax genişliği, 0,81-1,06 (0,93) mm; abdomen genişliği, 0,88-1,00 (0,95) mm.



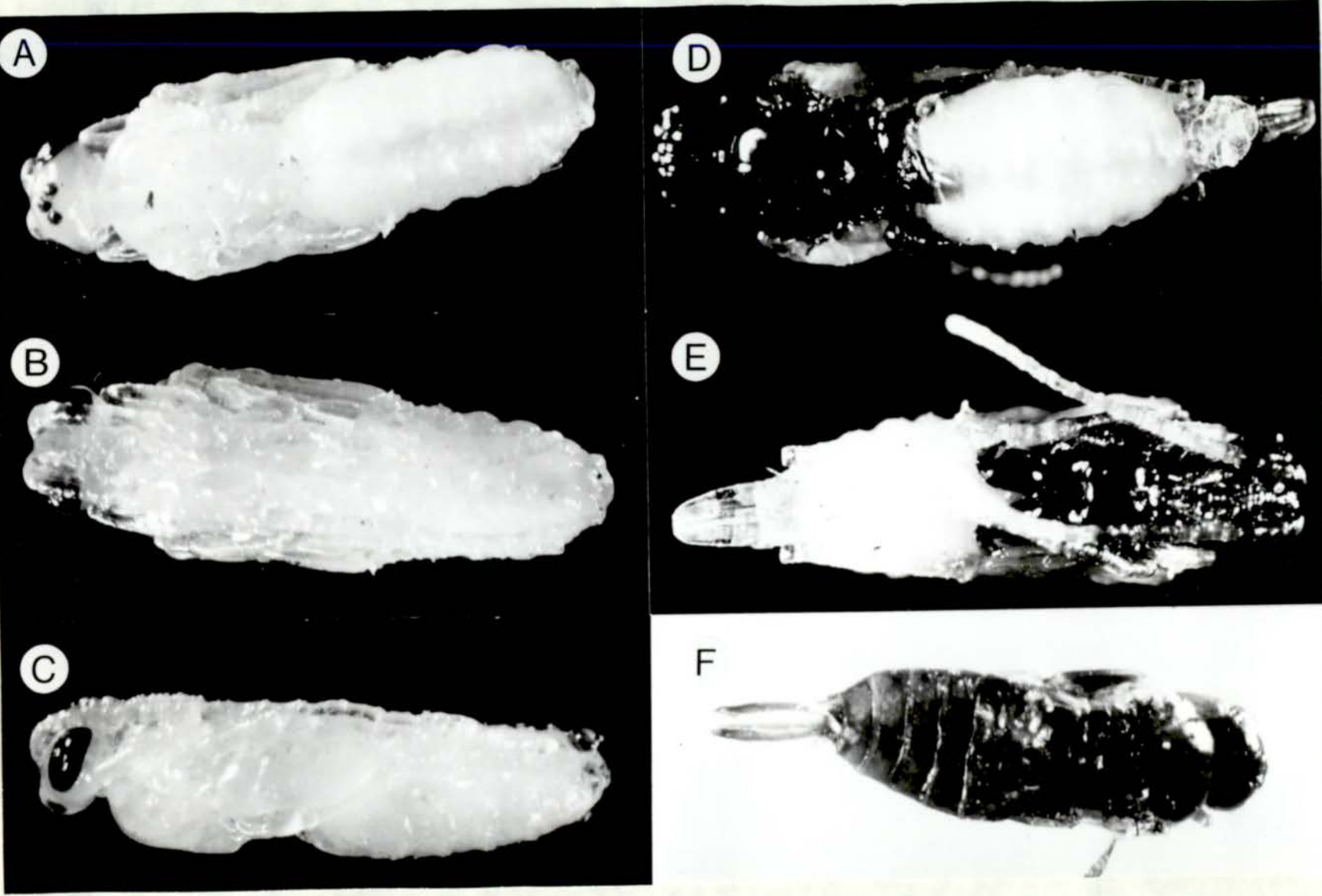
Şekil,4. *Apanteles longicauda*'da son dönem larva'nın konukçudan çıkışı ve örülmüş kokon'ları: A,elma yaprağı üstünde parazitli konukçu tırtıl, parazit larva'nın tırtıldan çıkışı ve örülmüş kokon; B, parazit larva'nın konukçu tırtıldan çıktıktan sonra tırtılın arta kalan kesimleriyle beslenmesi ve örülmesi yeni tamamlanmış kokon.



Şekil, 5. *Apanteles longicauda*'da prepup'un gelişim safhaları: A, son dönem larva; B, C, erken prepup, B, dorsal, C, lateral görünüm; D, E, ocelli'nin oluşmağa başladığı olgun prepup, D, dorsal, E, lateral görünüm; F, pup başlangıcı (Lateral görünüm).

dc) Pup (Şek. 6A-F)

Pup serbest, ilk oluştuğunda kirli beyaz renkte, bileşik gözler ve ocelli kırmızımı-kahverengi, gelişme ilerledikçe önce baş ve thorax, daha sonra tedicci olarak bütün



Şekil, 6. *Apanteles longicauda*'da pup'un gelişimi: Erkek A,B,C, erken pup, A, dorsal, B, ventral, C, lateral görünüm; Dişi, D,E, baş ve thorax'ın siyahlaştığı dönem, D, dorsal, E, ventral görünüm; F, olgun dişi pup (dorsal görünümü).

vücut siyahlaşmakta. Anten ve bacaklar önce gövdeye yapışık, daha sonra ayrı; dişi pup erkek pup'tan biraz daha uzun, thorax'ı ve abdomen'i erkeğinkinden daha geniş; anteni erkeğinkinden daha kısa, ovipozitor belirgin.

Ölçümler (mm): Dişi: (n= 10), uzunluk 2,94-3,44 (3,235); baş uzunluğu, 0,44-0,50 (0,47); baş genişliği, 0,69-0,75 (0,73); thorax genişliği, 1,13-1,19 (1,15); abdomen genişliği 0,91-1,06 (1,01); ovipozitor uzunluğu, 0,44-0,56 (0,50).

Erkek: (n= 10), uzunluk, 2,94-3,19 (3,11); baş uzunluğu, 0,38-0,44 (0,41); baş genişliği, 0,63-0,69 (0,66); thorax genişliği, 0,94-1,13 (1,03); abdomen genişliği, 0,75-0,88 (0,81).

2- Apanteles longicauda'nın Chalcidoid parazitleri

Vancouver ve çevresinde A.longicauda'nın Chalcidoidea parazitlerinin familya tanı anahtarı:

- a- Arka coxa küçük, küresimsi; tarsi 5, anten 13 segment'li; erkek ve dişi anteni 6 funicular segment'li, funicular segment'ler dalsız (Şek. 8, H,I,K,L); stigmal damar uzun (Şek. 8, G, J, M); mandibulae 3-4 dişli
..... Pteromalidae
- Arka coxa büyük, yassı (Şek. 8,T); tarsi 4, anten erkekte 8, dişide 9 segment'li; erkek anteni 4 funicular segment'li, bunlardan ilk üçü dallı; dişi 3 funicular segment'li (Şek. 8, R, S); mandibula çok dişli Elasmidae

Pteromalidae

Bu familya içerisinde A.longicauda parazitleri üç cinse girmektedirler:

Bu cinslerin tanı anahtarı:

- a- Postmarginal damar uzunluğu stigmal damarının en az 1,5 katı; marginal damar takriben postmarginal damar uzunluğunda; ön kanatta ciliae var (Şek. 8, B, G, J); sol mandibula 3, sağ mandibula 4 dişli..... b
- Postmarginal ve stigmal damar aynı uzunlukta (Şek. 8, M); marginal damar uzunluğu postmarginal damarının en az 2 katı; ön kanatta ciliae yok (Şek. 8, M); her iki mandibula 4 dişli Dibrachys Förster
- b- Anten formülü (scape, pedicel, ring segment, funicula ve topuz olarak) erkekte 11173, dişide 11353 (Şek., 8, C-F); anten çukurları genellikle gözün alt kenarı düzeyinde (Şek. 9, A, B, G); postmarginal damar marginal damardan daha kısa (Şek. 8, A, B) Mesopolobus Westwood
- Anten formülü erkek ve dişide 11263 (Şek. 8, H, I, K, L); anten çukurları gözün alt kenarı düzeyinden açıkça daha yukarda (Şek. 10, A, G); postmarginal damar marginal damar uzunluğunda veya daha uzun (Şek. 8, G, J)..... Habrocytus Thomson

Dibrachys Förster

Bu cins içerisinde yalnız D. cavus (Walker), A. longicauda'dan elde edilmiştir.

Dibrachys cavus (Walker)

Pteromalus cavus Walker, 1835 Monographia Chalciditum Ent. Mag. 2: 477.

Dişi: Uzunluk 1,93-2,65 mm, vücut siyah, donuk; scape, pedicel'in alt yarısı ve coxae hariç bacaklar pas renginde; kanat saydam.

Önden görünüşte baş genişliği uzunluğunun 1,1-1,3 katı; yüzeyi küçük çukurcuklarla kaplı; arka ocelli arası bunlardan birinin gözü en yakın kenarına uzaklığının 1,7 katı (Şek.7,A); clypeus'un alt kenarı dalgalı (Şek.7,D); malar aralık boyu göz uzunluğunun 0,4-0,5 katı; scape uzunluğu genişliğinin 8 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 1,3 katı; pedicel uzunluğu genişliğinin 2,2-2,5 katı; annellus genişliği uzunluğunun birincide 2,0-3,5, ikincide 1,0-1,7 katı; ikinci annellus biriciden 2,0-2,7 kez daha uzun ve 1,0-2,3 kez daha geniş; bütün funicular segment'lerin aşağı yukarı boyu enine eşit ve segment'ler birinciden altıncıya doğru tedrici olarak kalınlaşır, altıncı funicular segment birinciden 1,2-1,6 kez daha geniş; topuz genişliğinden 1,8-2,1 kez daha uzun (Şek. 8,0).

Thorax uzunluğu genişliğinin 1,6-1,7 katı, yüzeyi çukurluklarla kaplı; pronotal kollar kenarsız; mesoscutum 1,5-1,7 kez uzunluğundan daha geniş (Şek.7,B); scutellum'un boyu enine eşit; propodeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğuna eşit; median carina belirgin, plicae ve costula az gelişmiş; nucha dar, düz (Şek. 7, E); mesepimeron yüzeyi küçük çukurlarla kaplı; ön kanat 2,3 kez genişliğinden daha uzun; basal hücre çıplak; speculum açık, ön kanadın marginal damarı başlangıcına kadar olan basal kısmı kılsız; marginal damar stigmal damardan 2,0-2,3 kez daha uzun (Şek. 8, M).

Gaster yumurta şeklinde, uzunluğu genişliğinin 1,8-2,2, thorax uzunluğunun ise 1,5 katı; thorax genişliğinde (Şek.7,C).

Erkek: Uzunluk 1,8-2,2 mm. Dışiden farklı yönleri, anten pas renginde; siyah coxae hariç bacaklar sarı; gaster

tabanının biraz gerisinde sarı lekeli, bu leke küçük erginlerde bazan yok. Scape alt yarısında dar, uzunluğu genişliğinin 6,4-6,8 katı; ikinci annellus birinci annellus'dan 1,7-3,0 kez daha uzun; birinci ve ikinci funicular segment'ler eşit; ikinci funicular segment uzunluğu üçüncünün 1,3 katı, bu segment'ler aynı genişlikte; 4.-6. funicular segment'ler aşağı yukarı aynı uzunlukta (Şek. 8, N). Gaster uzunluğu genişliğinin 1,5 katı; thorax'dan 1,4-1,6 kez daha geniş (Şek. 7, F).

Mesopolobus Westwood

Bu cins içerisinde M.finlaysoni Doğanlar ve M.longicaudae Doğanlar, A.longicauda'dan elde edilmiştir.

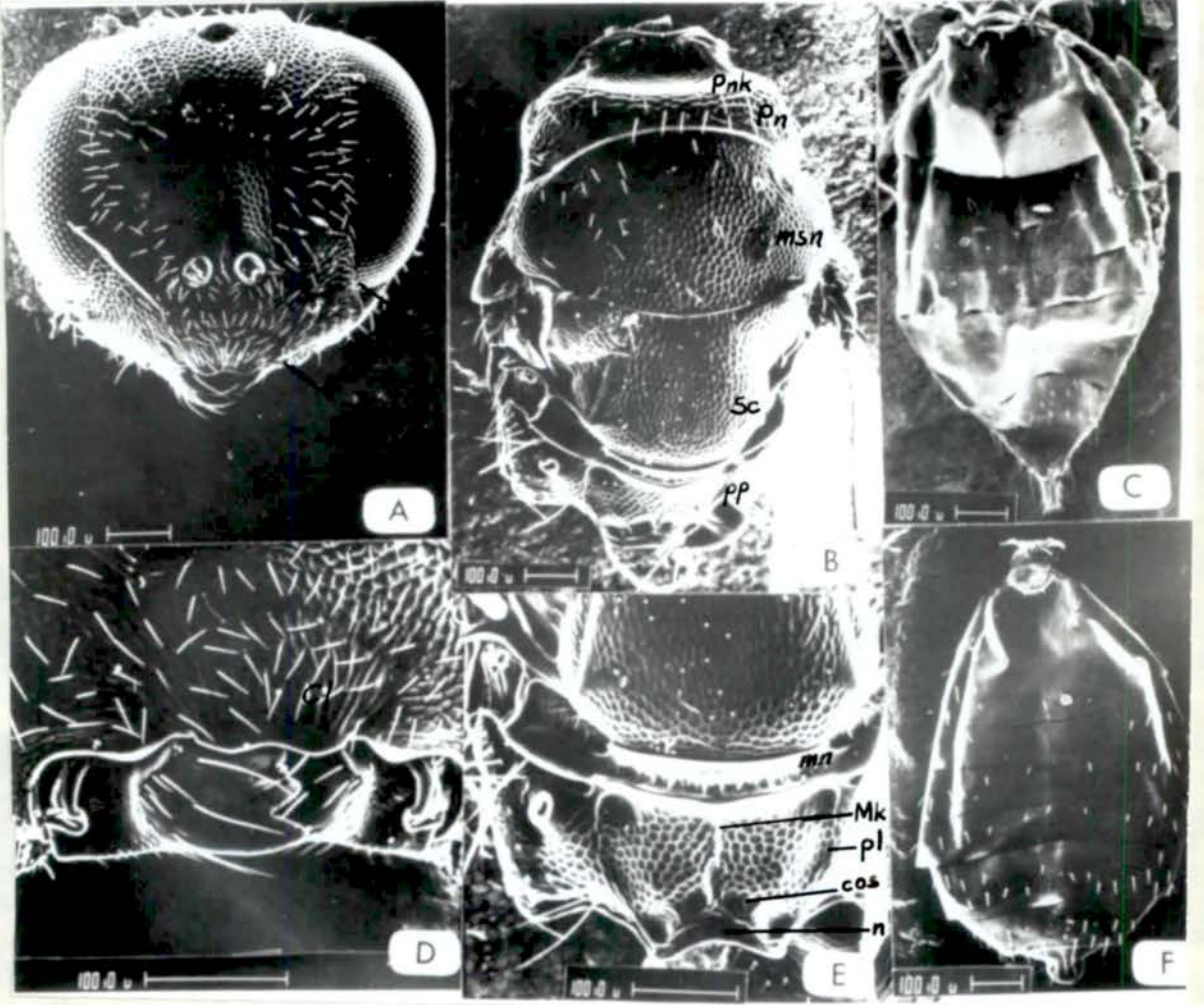
Bu türlerin tanı anahtarı:

- a- Arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 2 katı; dişide scape uzunluğu genişliğinin 7 katı; üçüncü annellus ikinciden daha geniş (Şek.8,E); ön kanadın basal damarı kılsız veya 1-2 kıllı (Şek.8,B); erkekte ön ocellus'un alt tarafında front üzerinde çukurluk yok (Şek. 9,B); costula belirgin (Şek. 9,D,E).....
..... M.finlaysoni Doğanlar
- Arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 2 1/3 katı; dişide scape uzunluğu genişliğinin 5 katı; **ikinci** ve üçüncü annelli birbirine eşit (Şek. 8, C); ön kanadın basal damarında bir sıra kıl var (Şek. 8, A); erkekte ön ocellus'un alt tarafında front üzerinde bir çukurluk var (Şek. 9,H); costula yok (Şek. 9, I, J, K) M.longicaudae Doğanlar

Mesopolobus finlaysoni Doğanlar

Mesopolobus finlaysoni Doğanlar, 1979. Can. Ent.111:

Dişi: Uzunluk 2,0-2,4 mm. Vücut metalik yeşil parlaklıkta, anten ve bacakların genel görünümü pas renginde; kanatlar saydam.



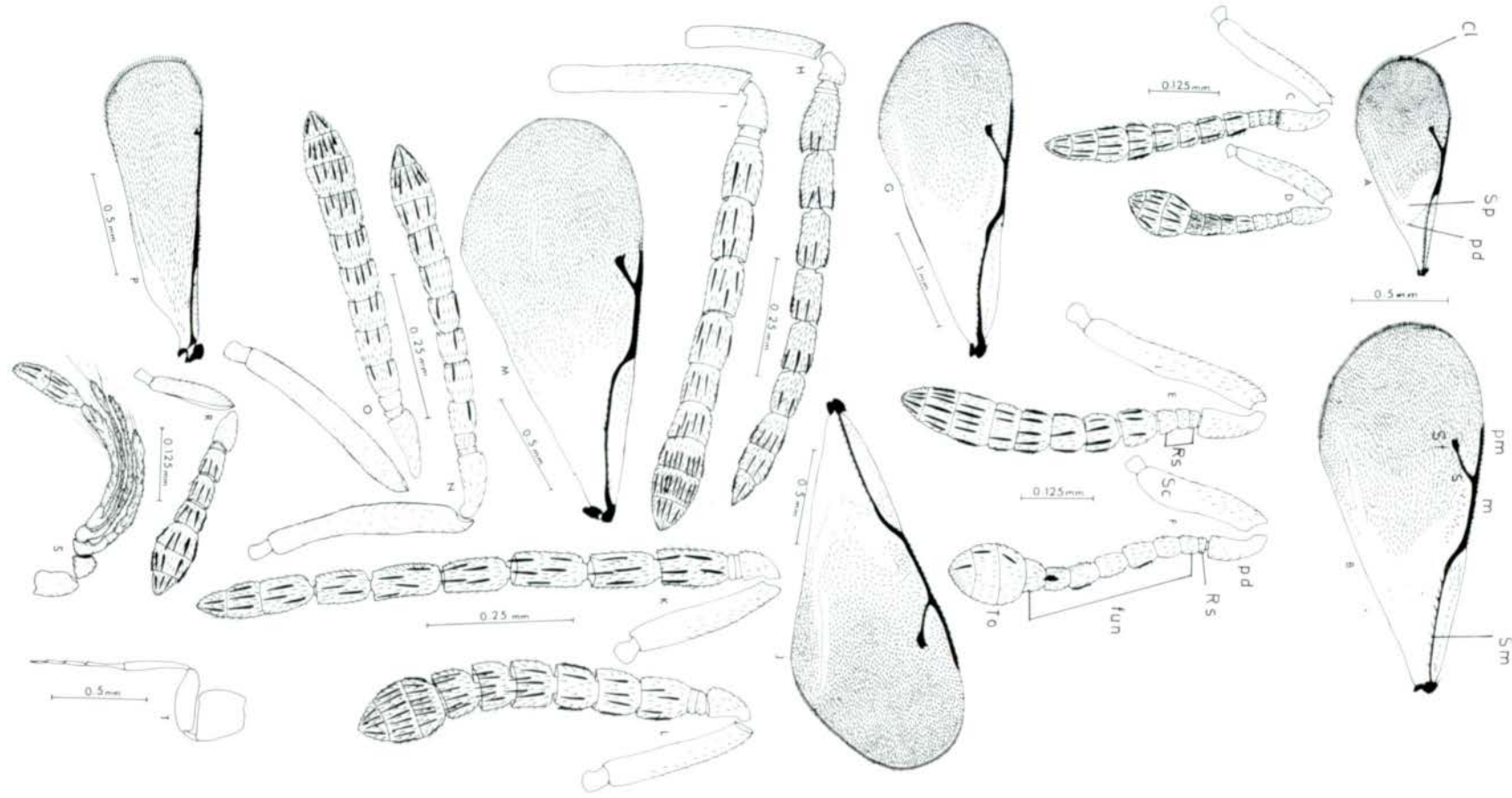
Şekil,7. Dibrachys cavus (Walker): A-E, dişi: A, başın önden görünümü; B, thorax ve proporeum'un dorsal görünümü; C, gaster, dorsal görünüm; D, clypeus (cl) ve mandibulae; E, metanotum (mn) ve propodeum (pp) dorsal görünüm; F, erkek, gaster, dorsal görünüm. cos, costula; Ma, malar aralık; Mk, median karina; msn, mesonotum; n, nucha; pl, plicae; pn, pronotum; pnk, pronotal kollar; sc, scutellum.

Baş önden görünüşte uzunluğundan 1,2-1,3 kez daha geniş, yüzeyi çukurluklarla kaplı; arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının iki katı; clypeus'un alt kenarı dalgalı (Şek. 9,A); malar aralık boyu göz uzunluğunun yarısı kadar; scape uzunluğu genişliğinin 7,8 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 0,8'i kadar; pedicel uzunluğu genişliğinin 2,4 katı; annellus genişliği uzunluğunun birincide 2, ikincide 1,6, üçüncüde 1,7 katı; 1.-4. funicular segment'ler hemen hemen eşit uzunlukta, 1.-3. funicular segment'lerin eni boyuna eşit, 4. segment 1,3 kez, 5. segment 1,7 kez uzunluğundan daha geniş, topuz uzunluğu genişliğinin iki katı (Şek.8,E).

Thorax genişliğinden 1,5 kez daha uzun; yüzeyi küçük çukurcuklarla kaplı; pronotal kollar ortada kenarlı; mesonotum uzunluğu genişliğinin 1,7 katı; scutellum genişliğinden biraz daha uzun (2,3: 2,0) (Şek.9,D); proporeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğunun 0,4 katı; propodeum'un orta alan uzunluğu genişliğinin 2,2 katı; median karina, plicae ve costula belirgin; nucha dar, yüzeyi pürüzsüz (Şek. 9,E); mesepimeron'un üst üçgen kesiminin üst yarısı çukurcuklarla kaplı, alt yarısı pürüzsüz; orta tibiae uzunluğu genişliğinin 7 katı; ön kanat genişliğinden 2,3 kez daha uzun; basal hücre çıplak; basal damar kılsız veya 1-2 kıllı; speculum açık, marginal damar stigmal damarın 1,7-2,0 katı uzunlukta (Şek.8,B).

Gaster uzunluğu genişliğinin 1,7 katı, thorax uzunluğundan az daha uzun, thorax genişliğinde (Şek. 9,F).

Erkek: Uzunluk 1,6-1,8 mm. Dişiden farklı yönleri: Topuz metalik mavimsi-siyah parlaklıkta; Siyah coxae, orta



Şekil,8. Chalcidoidea türlerinde ön kanat ve anten: A,B,Mesopolobus spp.'de ön kanat: A, M.longicaudae Doğ., B, M.finlaysoni Doğ.; C-F, Mesopolobus spp.'de anten: C,D, M.longicaudae: C, dişi, D, erkek; E,F,M.finlaysoni: E, dişi, F,erkek; G-I, Habrocytus sp. (A): G, ön kanat, H, anten, erkek, I, anten, dişi, J-L, Habrocytus sp.(B): J, ön kanat, K, anten, erkek, L, anten, dişi; M-O, Dibrachys cavus (Walker): M, ön kanat, N, anten, erkek, O, anten, dişi; P-T, Elasmus atratus Howard: P, ön kanat, R, anten, dişi, S, anten, erkek, T, arka bacak. Fun, funicular segment'ler; md, marginal damar, Pd, pedicel, pm, postmarginal damar; Rs, ring segment'ler; Sc, scape; Sd, stigmatal damar; sm, submarginal damar; St, stigma; Top, topuz.

ve arka tibiae'nin taban ucu hariç bacaklar solgun sarı; gaster siyah, ortada enine sarı kuşaklı.

Baş önden görünüşte uzunluğundan biraz geniş (Şek. 9,B); anten formülü 11173; scape dışınkinden biraz kısa, annellus genişliği uzunluğunun 2 katı; ikinci flagellar segment'in eni boyuna eşit, 3.-6. flagellar segment'lerin uzunlukları genişliğinin 1,2 katı; 6. flagellar segment'in ventral'inde ince, küçük kıllı dar bir şerit var; 7. flagellar segment'in eni boyuna eşit, ventral'i ince, küçük kıllarla kaplı; 8. flagellar segment kesik koni şeklinde; topuz yuvarlak, uzunluğu genişliğinin 1,3 katı (Şek. 8, F).

Pronotal kollar uzunluğu mesonotum uzunluğunun 1/8'i kadar. Propodeum'un ^{median} uzunluğu scutellum uzunluğunun yarısı kadar; propodeum'un orta alan genişliği uzunluğunun 1,7 katı; ön tibiae 5,7, orta tibiae 4,7-5,5 kez genişliğinden daha uzun; ön kanadın basal damarında bir sıra setae var. Gaster thorax'dan biraz dar ve kısa (Şek. 9, C).

Mesopolobus longicaudae Doğanlar

Mesopolobus longicaudae Doğanlar, 1979. Can. Ent. 111:

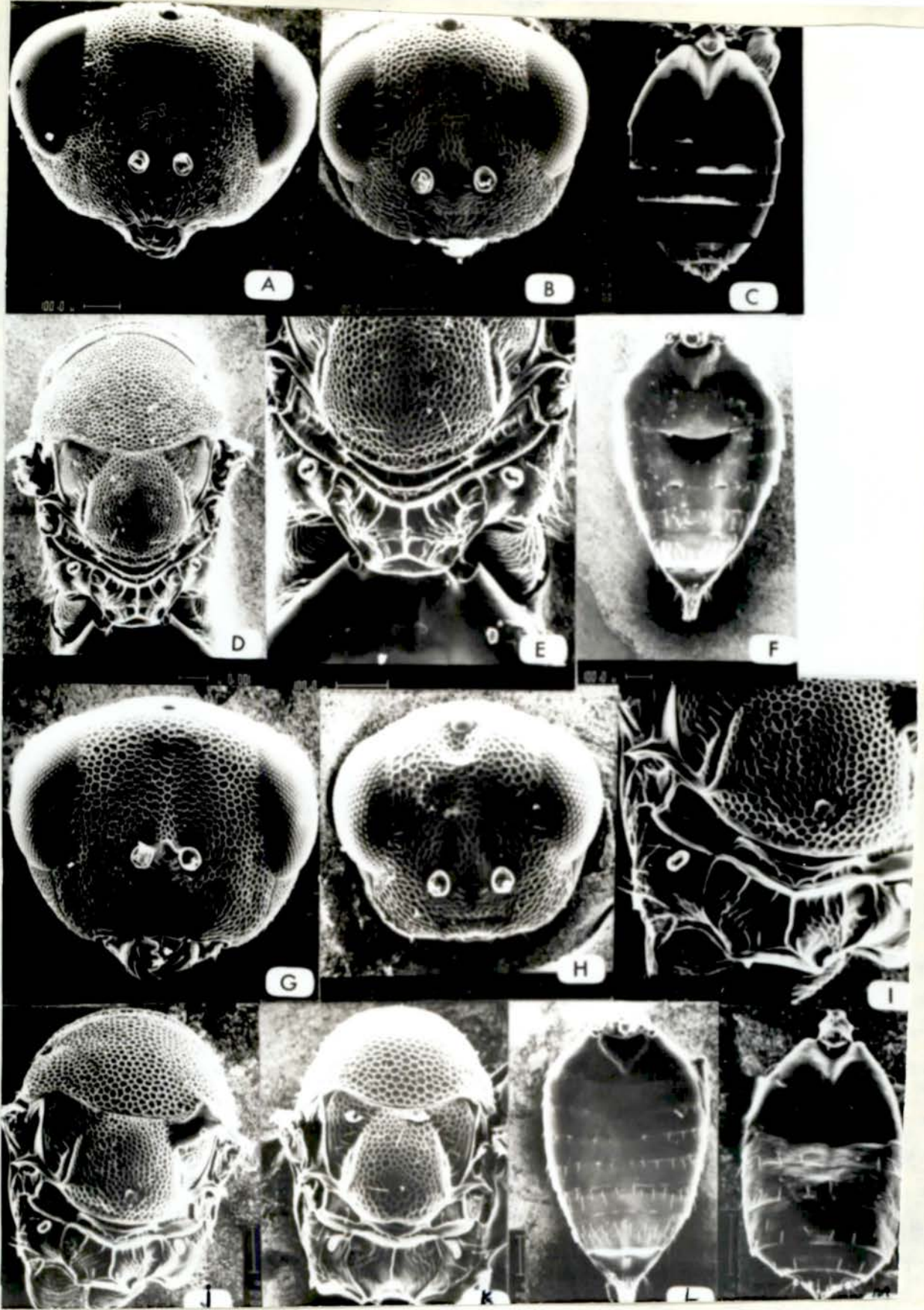
Dişi: Boy 1,3-2,8 mm. Genel görünüş olarak M. finlaysoni'ye benzemektedir. Bu türden farklı yönleri: Vücut donuk siyah. Arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 2,3 katı; anten çukurları gözün alt kenarı düzeyinden biraz yukarda; clypeus'un alt kenarı genişçe dalgalı (Şek. 9, G); space uzunluğu genişliğinin 5 katı; pedicel uzunluğu genişliğinin 2,6 katı; ikinci ve üçüncü annelli genişlikleri uzunluklarının 1,4 katı; birinci funicular segment uzunluğundan biraz daha geniş ve ikinci funicular seg-

ment'ten biraz kısa; ikinci funicular segment genişliğinden biraz daha uzun (3,5:3,0), birincikinin^{de} 1,3 katı uzunlukta; 3. funicular segment genişliği uzunluğunun 1,3 katı, ikinciden biraz kısa, birinciden biraz uzun; 4. funicular segment genişliği uzunluğunun 1,4 katı ve ikinci funicular segment uzunluğunda; 5. funicular segment uzunluğunun 2 katı genişlikte, birinci funicular segment'ten biraz kısa; topuz genişliğinden 1,5 kez daha uzun (Şek. 8, C).

Scutellum eni boyuna eşit; mesoscutum M. finlaysoni'-dekine oranla daha geniş; propodum'un orta alanı genişliği uzunluğunun 2,5 katı; costula az belirgin (Şek.9, I, J); mesepisternum'un üst üçgen kesimi küçük çukurcuklarla kaplı; orta tibiae uzunluğu genişliğinin 8 katı; basal damarda bir sıra setae var; marginal damar stigmal damardan 1,6 kez daha uzun (Şek. 8, A). Gaster uzunluğu genişliğinin 1,8 katı (Şek. 9, L).

Erkekde boy 1,0-1,7 mm. Dışiden farklı yönleri:Vücut metalik mavimsi-yeşil renkte; siyah topuz hariç anten ve bacaklar sarı.

Ön ocellus'un biraz aşağısında front üzerinde geniş bir çukurluk var; anten çukurları gözün alt kenarı düzeyinden belirgin olarak aşağıda; clypeus çok küçük çukurcuklarla kaplı ve alt kenarı hemen hemen düz (Şek. 9, H); annellus genişliği uzunluğunun 1,3 katı; birinci ve ikinci funicular segment'ler genişliklerinden biraz uzun; birinci funicular segment ikinciden biraz kısa; ilk iki funicular segment'lerde sensillae yok; üçüncü funicular segment uzunluğu genişliğinin ve ikinci segment uzunluğunun 1,7 katı; 4. funicular segment uzunluğu



Şekil,9. *Mesopolobus* spp.: A-F, *M. finlaysoni* Doğ., A, baş, dişi, B, aynı, erkek (önden görünüm); C, gaster, erkek (dorsal görünüm); D, thorax ve propodeum (dorsal görünüm); E, scutellum, meta notum ve propodeum (dorsal görünüm); F, gaster dişi (dorsal görünüm); G-M, *M. longicaudae*: G, baş dişi; H, aynı, erkek (önden görünüm); I, scutellum, meta notum ve propodeum (dorsal görünüm); J, thorax ve propodeum, dişi, (dorsal görünüm); K, aynı, erkek; L, gaster, dişi (dorsal görünüm); M, aynı, erkek.

genişliğinin 1,9 katı, üçüncü funicular segment'ten biraz kısa; 5. funicular segment, üçüncüye eşit; 6. ve 7. funicular segment'ler dördüncü segment uzunluğunda; 6. segment genişliğinden 1,4 kez daha uzun, 7. segment uzunluğundan 1,2 kez daha geniş; son üç funicular segment'lerin alt tarafları küçük, ince kıllarla kaplı; topuz uzunluğu genişliğinin 1,3 katı (Şek.8,D). Pronotal kollar uzunluğu mesonotum uzunluğunun 1/10'nu kadar; scutellum uzunluğu genişliğinin 1,4 katı; propodeum'un orta alan genişliği uzunluğunun 1,9 katı; costula yok (Şek. 9,K); mesepisternum'un üst üçgen kesiminin yüzeyi pürüzsüz; orta tibiae uzunluğu genişliğinin 4,7-5,7 katı; ön kanatta basal hücrenin alt yüzeyinde çok küçük kıllar var. Gaster uzunluğu genişliğinin 1,5 katı; thorax'dan biraz kısa ve geniş (Şek.9,M).

Habrocytus Thomson

Bu cins içerisinde tanısı yapılamamış iki tür, A. longicauda'dan elde edilmiştir.

Bu türleri ayırt edici tanı anahtarı:

- a- Anten çukurları arası çukur çapının 1/3'ü kadar (Şek.10,A); dişide 4. funicular segment genişliğinden daha uzun; topuz uzunluğu genişliğinin 2 katı (Şek. 8,I); mesonotum yüzeyi kılsız (Şek.10,B); nucha'nın apikal kenarı yuvarlak (Şek. 10,C); postmarginal damar marginal damardan daha uzun (Şek. 8, G); erkek anteninde sensillae segment'lerin ön yarısında (Şek. 8, H)..... Habrocytus sp. (A)
- Anten çukurları arası çukur çapının 3/4'ü kadar (Şek.10,G); dişide 4. funicular segment genişliğinden daha kısa; topuz

uzunluğu genişliğinin 1,5 katı (Şek. 8,L); mesonotum. yüze-
 zeyi kıllı (Şek.10,H); nucha'nın apikal kenarı köşeli (Şek.
 10, I,L); postmarginal damar marginal damar uzunluğunda
 (Şek. 8,J); erkek anteninde sensillae segment'lerin tama-
 mında (Şek. 8,K)..... Habrocytus sp. (B)

Habrocytus sp. (A)

Dişi: Uzunluk 3,1-3,8 mm. Baş, thorax ve coxae meta-
 lik yeşil, gaster siyah; anten kahverengi; femora siyah; ar-
 ka tibiae'nin üst yarısı ve pretarsi pas renginde; bacakların
 geri kalan kesimleri sarı; kanat saydam.

Baş önden görünüşte uzunluğundan 1,3 kez daha geniş,
 yüzeyi küçük çukurcuklarla kaplı; arka ocelli arası bunlardan
 birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 1,2-1,5 katı; an-
 ten çukurları arası bunlardan biri çapının 1/3'ü kadar; clype-
 us'un alt kenarı hafifçe dalgalı (Şek.10,A); malar aralık
 boyu göz uzunluğunun 0,5-0,6 katı; scape uzunluğu genişliği-
 nin 7,3 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş ge-
 nişliğinde; pedicel uzunluğu genişliğinin 1,4 katı ve birinci
 funicular segment'ten biraz kısa; birinci ve ikinci annelli
 hemen hemen birbirine eşit; 1.-4. funicular segment'ler bir-
 birine eşit; 5. funicular segment 4. funicular segment geniş-
 liğinde ve bu segment'ten biraz kısa; 6. funicular segment
 beşincinin 0,8 katı uzunlukta ve 1,2 katı genişlikte; topuz
 birinci funicular segment'ten 1,3 kez daha geniş ve kendi
 genişliğinin 2 katı uzunlukta (Şek. 8, I).

Thorax genişliğinden 1,6-1,8 kez daha uzun, yüzeyi
 küçük çukurcuklarla kaplı; pronotal kollar ortada kenarlanmış;

mesonotum genişliği uzunluğunun 1,4-1,6 katı ve kılsız; scutellum'un eni boyuna eşit (Şek.10,B); propodeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğunun yarısı kadar; propodeum'un median alan genişliği uzunluğunun 1,4-1,6 katı; median karina yok; plicae ve costula belirgin ama az gelişmiş; nucha geniş, apical kenarı yuvarlak; uzunluğu median alan uzunluğunun 1/3'ü kadar; propodeum'daki stigma'nın üst kenarının metanotum'un alt kenarına uzaklığı stigma çapının 1/6'sı kadar (Şek. 10,C); mesepisternum'un üst üçgen kesimi pürüzsüz; ön kanat genişliğinden 2,4-2,8 kez daha uzun; basal hücre çıplak, basal damarda düzensiz olarak veya bir sıra 3-4 setae var; speculum açık; marginal damar stigmal damardan 1,4-1,7 kez, postmarginal damar ise marginal damardan 1,2 kez daha uzun (Şek. 8,G).

Gaster yumurta şeklinde; kendi genişliğinden 1,9-2,2 kez, thorax'tan ise 1,2-1,3 kez daha uzun ve thorax genişliğinde (Şek.10, D).

Erkek: Uzunluk 1,9-2,3 mm. Dişiden farklı yönleri: Siyah coxae hariç bacaklar sarı; gaster'in 2.-3. segment civarında geniş sarı bir band var.

Baş önden görünüşte 1,3-1,5 kez uzunluğundan daha geniş; anten çukurları ön ocellus'un alt kenarına clypeus'un alt kenarından biraz daha yakın; malar aralık boyu göz uzunluğunun 0,4'ü kadar; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 1,2-1,3 katı; pedicel genişliğinden biraz uzun ve birinci funicular segment'in yarısı kadar; birinci funicular segment uzunluğu genişliğinin 2 katı; 2.-5. funicular segment'ler birbirine eşit ve uzunlukları genişliklerinin

1,7 katı, 6. funicular segment uzunluğu birinci funicular segment'inin $2/3$ 'ü kadar; sensillae bütün funicular segment'lerin ön tarafındatopuz genişliği 3. funicular segment genişliğinde ve uzunluğu genişliğinin 3,6 katı (Şek.8,H). Propodeum'un median alanı kırışiksiz, küçük çukurcuklarla kaplı, costula belirsiz (Şek.10,F). Gaster uzunluğu genişliğinin 2 katı (Şek.10, E).

Habrocytus sp. (B)

Dişi: Boy 1,6-2,7 mm. Genel görünüş olarak Habrocytus sp. (A)'ya benzemektedir. Bu türden farklı yönleri: Baş önden görünüşte uzunluğundan 1,2 kez daha geniş; anten çukurları arası bunlardan biri çapının 0,7'si kadar (Şek. 10,G); malar aralık boyu göz uzunluğunun 0,5'i kadar; Scape uzunluğu genişliğinin 6 katı; pedicel uzunluğu genişliğinin 1,6 katı ve birinci funicular segment uzunluğuna eşit; birinci funicular segment uzunluğu ikincininkinin 1,3 katı, 2.-4. funicular segment'ler aynı uzunlukta, 2. ve 3. funicular segment uzunlukları genişliklerinin 1,2, 4. funicular segment ise 1,3 katı, 5. ve 6. funicular segment'ler aynı uzunlukta; 5. segment genişliği uzunluğunun 1,5 katı, 6. segment genişliği uzunluğunun 1,6 katı; topuz birinci funicular segment'ten 1,5 kez daha geniş ve kendi genişliğinin 1,5 katı uzunlukta (Şek.8,L).

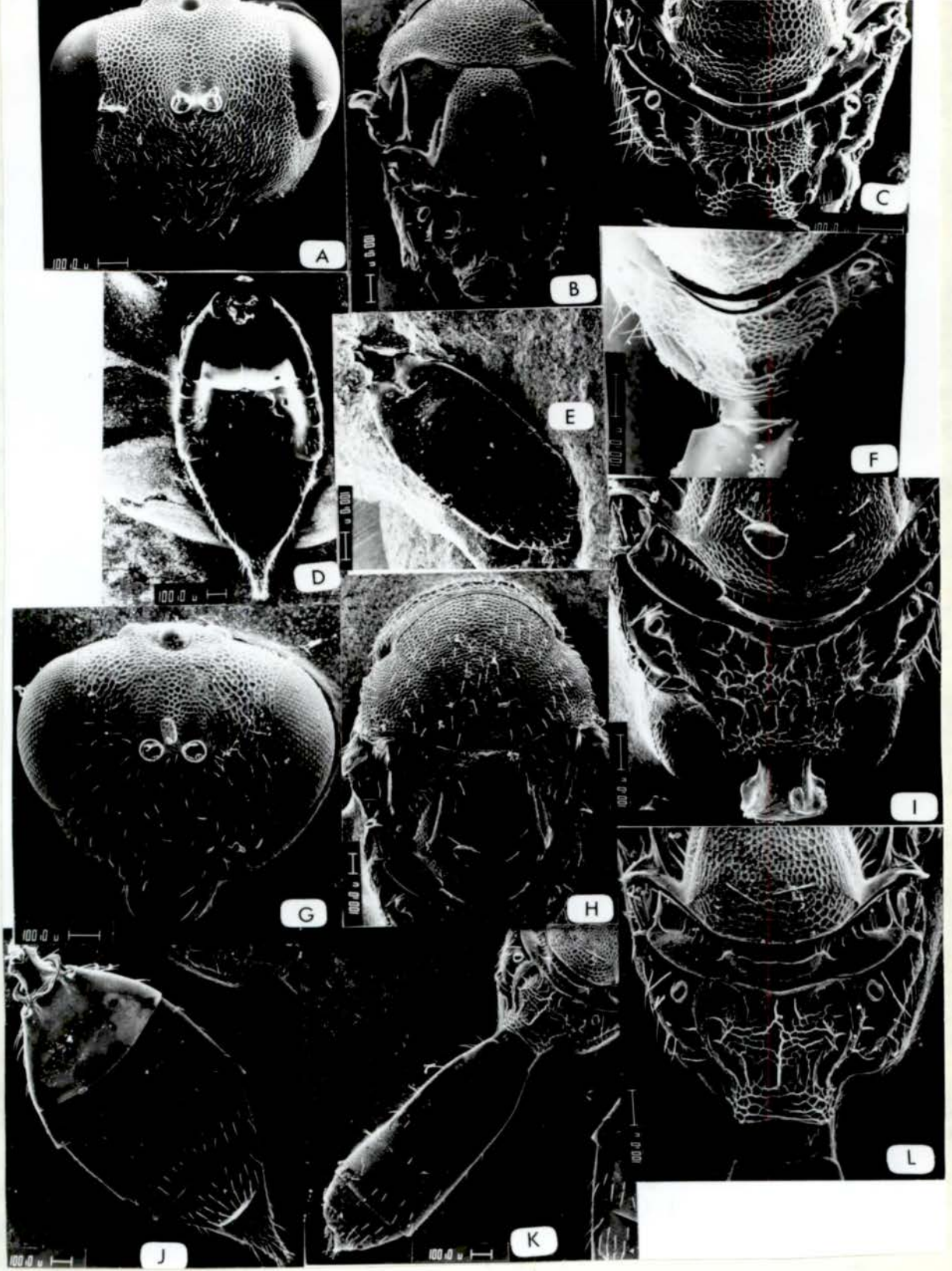
Mesonotum yüzeyi seyrek kıllı (Şek.10, H); propodeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğunun 0,5-0,6 katı; propodeum'un^{median} alan genişliği uzunluğunun 1,2-1,5 katı, median alan yüzeyinde küçük çukurlara ek olarak kırışıklıklar var; median carina yok; plicae iyice oluşmuş; nucha dikdörtgen şeklinde, uzunluğu propodeum'un^{median} alan uzunluğunun 0,4 katı;

propodeum'daki stigma'nın üst kenarının metonotum'un alt kenarına uzaklığı stigma çapının $2/3$ 'ü kadar (Şek.10,I); ön kanat genişliğinden 2,0-2,3 kez daha uzun; basal damar üstünde bir sıra 10'dan fazla setae var; speculum kapalı, ^{marginal} damar stigmal damardan 1,3-1,6 kez daha uzun; postmarginal damar marginal damar uzunluğunda (Şek. 8, J).

Gaster uzunluğu genişliğinin 1,6-1,8 katı; thorax'ın boy ve genişliğinde (Şek. 10, J).

Erkek: Uzunluk 2,0-2,4 mm. Dişiden farklı yönleri: Baş önden görünüşte genişliği uzunluğunun 1,2-1,3 katı; scape uzunluğu genişliğinin 5 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 1,3 katı; pedicel uzunluğu genişliğinin 1,2 katı ve birinci funicular segment uzunluğunun yarısı kadar; birinci funicular segment ikinciden biraz uzun; 2.-5. funicular segment'ler aynı uzunlukta; 6. funicular segment 5. segment uzunluğunun 0,8'i kadar; 1.-4. funicular segment'ler kendi genişliklerinden 2 kez, 5. segment 2,2 kez, 6. segment 1,7 kez daha uzun; sensillae funicular segment ler yüzeyine dağılmış; topuz 6. funicular segment'ten biraz geniş, ama 2.-4. funicular segment'ler genişliğinde, kendi genişliğinin 3,4 katı uzunlukta (Şek. 8,K). Propodeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğunun 0,6-0,7'i kadar; propodeum'un median alanının eni boyuna eşit, dişininkine göre daha az kırışık; median carina belirgin; nucha uzunluğu propodeum'un median alan uzunluğunun 0,3 katı; propodeum'daki stigma'nın üst kenarının metanotum'un alt kenarına uzaklığı stigma çapının yarısı kadar (Şek. 10,L).

Gaster uzunluğu genişliğinin 2,2-2,8 ve thorax uzunluğunun 0,8 katı, genişliği thorax genişliğinin 0,7'si kadar (Şek



Şekil, 10. *Habrocytus* spp. A-F, *Habrocytus* sp. (A): A-D, dişi: A, baş, (önden görünüm); B, thorax ve propodeum (dorsal görünüm); C, scutellum'un arka yarısı, metanotum ve propodeum (dorsal görünüm); D, gaster (dorsal görünüm); E-F, erkek, E, gaster ve petiole; F, propodeum (dorsal görünüm); G-L, *Habrocytus* sp. (B): G-J, dişi; G, baş (önden görünüm); H, thorax ve propodeum (dorsal görünüm); I, scutellum'un arka yarısı, metanotum, propodeum ve petiole (dorsal görünüm); J, gaster (dorsal görünüm); K, L, erkek; K, propodeum ve gaster (dorsal görünüm); L, scutellum'un arka yarısı, metanotum ve propodeum (dorsal görünüm).

Elasmidae

Bu familya içerisinde yalnız Elasmus atratus (Howard) A.longicauda'dan elde edilmiştir.

Elasmus atratus Howard

Elasmus atratus Howard, 1897. Tech.Ser.U.S.Dept.Agr., Div. Ent. 5: 7-56.

Dişi: Uzunluk 1,6-1,8 mm. Vücut siyah; pedicel ve flagellum kahverengi; ön femur'un alt ucu ve ön tibiae sarı; orta ve arka tibiae kirli sarı; kanat saydam, damarlar sarı.

Önden görünüşte baş genişliği uzunluğundan biraz fazla; alın ve vertex, içinde dikenimsi kıl bulunan küçük çukurcuklarla kaplı; arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 2,1 katı; anten çukurları gözün alt kenarı düzeyinden biraz aşağıda; anten çukurları arası bunlardan birisi çapından biraz daha fazla (Şek.11,A); clypeus'un alt kenarı ortada dalgalı; malar aralık boyu göz uzunluğunun 0,4'i kadar; scape uzunluğu genişliğinin 5 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 0,8'i kadar; pedicel genişliğinden 1,4 kez, birinci funicular segment'ten 1,2 kez daha uzun; annellus birinci funicular segment'in 0,2'si kadar uzunlukta ve kendi uzunluğunun 3 katı genişlikte; birinci funicular segment ikinciden biraz, kendi genişliğinden 1,4 kez daha uzun; ikinci ve üçüncü funicular segment'ler aynı uzunlukta; ikinci segment biriciden 1,3 kez, üçüncü segment ise ikinciden biraz daha geniş; topuz üç segment'li, birinci funicular segment'in 2 katı genişlikte, kendi genişliğinin 2 katı, üçüncü funicular segment'in 3 katı uzunlukta (Şek.8,R).

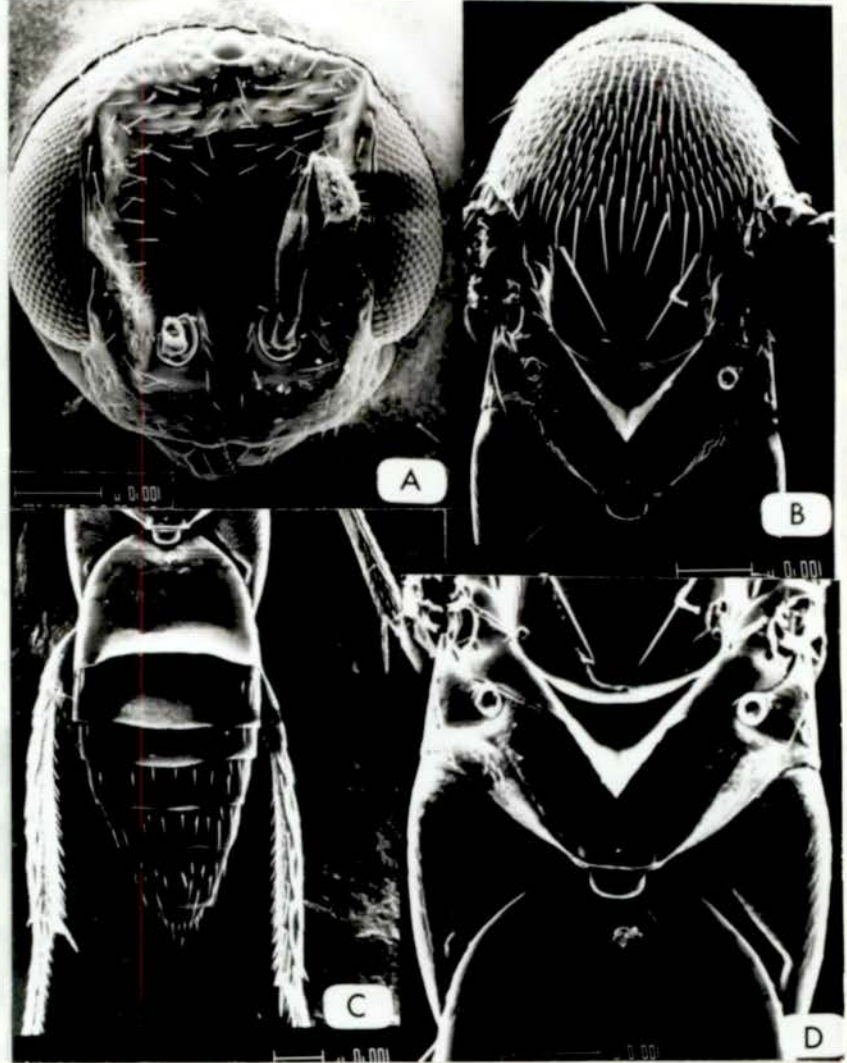
Thorax uzunluğu genişliğinin 1,5 katı, pronotum ve mesonotum dikenimsi ince kıllar ve enine ince kırışıklıklarla kaplı; scutellum uzunluğu genişliğine eşit, anterior'da bir çift uzun setae var; dorsellum üçgen şeklinde (Şek.11,B); propodeum'un median uzunluğu scutellum uzunluğunun yarısı kadar; median carina, plicae, costula ve nucha yok; propodeum'daki stigma'nın üst kenarı metonotum'un alt kenarına bitişik (Şek.11,D); ön ve orta coxae ve femora yassı, uzun; arka femur yassı, uzun; tibiae ve tarsi silindir şeklinde (Şek.8,T); arka tibiae'da küçük setae'nin oluşturduğu dorsal'de 3, lateral'de 4 eşkenar dörtgen var (Şek.11,C). Ön kanat genişliğinin 3 katı uzunlukta; küçük basal hücre ve anal kesimler hariç kanadın öbür kesimleri ince, dikenimsi setae ile kaplı; marginal damar submarginal damarın 1,9, stigmal damarın 15,6 ve postmarginal damarın 6,5 katı uzunlukta; postmarginal damar stigmal damardan 2,4 kez daha uzun (Şek.8,P).

Gaster genişliğinden 2,2 kez, thorax'dan 1,2 kez daha uzun; genişliği thorax genişliğinin 0,8'i kadar (Şek.11,C).

Erkek: Uzunluk 1,3-1,4 mm. Dişiden farklı yönleri: Orta tibia'nın basal yarısı ve arka tibia'nın distali sarı; arka ocelli arası bunlardan birinin gözün en yakın kenarına uzaklığının 2,7 katı; scape uzunluğu genişliğinin 5 katı; pedicel ve flagellum'un toplam uzunluğu baş genişliğinin 1,4 katı; pedicel kendi genişliğinden biraz kısa; annellus uzunluğu pedicel'inkinin 1/10'nu kadar ve genişliği birinci funicular segment genişliğinde; birinci funicular segment'in eni boyuna eşit; ikinci funicular segment birinciden biraz uzun ve dar; üçüncü funicular segment birincinin iki katı

uzunlukta ve ikinci genişliğinde; dördüncü funicular segment üçüncü genişliğinde ve üçüncünün 4,4 katı uzunlukta; topuz iki segment'li, genişliği dördüncü funicular segment genişliğinin 2 katı, uzunluğu üçüncü funicular segment uzunluğunun 3,4 ve kendi genişliğinin 4,3 katı (Şek.8,S). Ön kanatta speculum kapalı, dar ve uzun; marginal damar submarginal damarın 1,4 katı, stigmal damarın 14,5 katı, postmarginal damarın 5,8 katı uzunlukta; postmarginal damar stigmal damardan 2,5 kez daha uzun.

Gaster uzunluğu genişliğinin 2,4 katı ve thorax'la aynı uzunlukta.



Şekil, 11. *Elasmus atratus* Howard, dişi: A, baş (önden görünüm); B, thorax ve propodeum (dorsal görünüm); C, abdomen ve arka tibiae (dorsal görünüm); D, scutellum'un arka yarısı, metanotum, propodeum ve arka coxae (dorsal görünüm).

B- Biyolojik Çalışmalar

1- Apanteles longicauda

a) E r g i n

aa) Ç ı k ı ş :

Pup dönemini tamamlayan böcek mandibulae'sinin ucunu testere gibi kullanarak kokon'da yuvarlak bir kapak açmaktadır. Bu kapak arasından önce anten'lerini, sonra kafasını, daha sonra da ön bacaklarını dışarı çıkarıp ön bacaklarıyla kokon kenarından tutunarak kendini dışarı çıkarmaktadır. Dışarı çıktıktan hemen sonra anten, kanat ve bacaklarını hareket ettirerek normal görünümünü almaktadır. Genellikle erkekler dişilerden önce çıkmaktadır.

ab) Çiftleşme :

Petri kaplarında bir gün ayrı ayrı beslenen erkek ve dişiler jelatin kapsül ve küçük petri kaplarına konduklarında önce birbirine ilgi duymamışlardır. Fakat 5-6 dak. sonra erkekler kanatlarını dik tutup, antenlerini ileri doğru uzatarak titreştirmeye ya dişinin arkasından, ya da dişinin daha önce dolaştığı yerlerde dolaşmağa başlamışlardır. Dişinin hemen arkasından yürüyen erkek birdenbire bacaklarıyla dişiye gaster'inden yakalayıp kendi gaster'ini dişinin gaster'i altına uzatarak çiftleşmeğe çalışmaktadır. Eğer o anda dişi çiftleşmeğe arzulu ise çiftleşme olmakta, değilse erkekten kaçmaktadır. Ayrılıştan hemen sonra yeniden dolaşma işi başlamakta ve tekrar erkek dişiye aynı şekilde yakalayıp çiftleşmeğe çalışmaktadır. Bazı hallerde bu iş birkaç kez tekrarlandıktan sonra çiftleşme olabilmektedir.

Çiftleşme 20-120 saniye sürebilmektedir. Dişiler 1-2 dakika süren uzun bir çiftleşmeden sonra bir daha çiftleşmelerine karşın, genellikle 20-30 saniyelik kısa süreli çiftleşmelerden sonra 3-4 kere ya aynı erkekle veya başka erkekle yeniden kısa süreli çiftleşme yapabilmektedir. Uzun süreli bir çiftleşmeden ayrılan erkek çiftleşmemiş başka dişilerle kısa süreli olarak çiftleşebilmekte ve fakat bundan sonra aynı gün içerisinde çiftleşmeye ilgi duymamaktadır. Bu erkekler bir gün balla beslendikten sonra yeniden çiftleşme yeteneklerini kazanmakta ve daha önceki gibi dişilerle çiftleşmektedirler. Bir erkek ölümüne birgün kalıncaya kadar 0-8 (3) dişi ile çiftleşebilmektedir.

ac) Yumurta Koymaya Başlama Süresi

Çiftleşmeyen dişiler balla beslenmeye başladılar. Beslenme aşağı yukarı 10-15 dakika sürdü. Beslenmesini bitiren bu dişiler ile daha önce çiftleşen dişiler hemen konukçu tırtılların bulunduğu yapraklar üzerinde tırtılları bularak yumurta koydular. Dişiler yumurta koyma işlemini bitirdikten sonra dinlenmeye çekildiklerinde bunlardan ayrılarak tetkik edilen tırtılların % 70-100 (88)'inde yumurta bulunduğu saptandı.

ad) Yumurta Koyma

Yapraklar üzerinde ağlarıyla birlikte bulunan tırtıllara yumurta konulmuş olmasına karşın ağları olmaksızın yapraklar üstünde verilen tırtıllara yumurta konmadı. Dişiler yumurta koymak için tırtıllı ararken ovipozitorunu öne doğru, antenlerini ise yere doğru yarım çember şeklinde bükerek,

ovipozitorunu ağlar içine hızla sokup çekerken, anten uçlarını ağlara vurarak ağlar üstünde dolaşmaktadır. Dişi, ovipozitoru yardımıyla ağlar altında bulunduğu tırtıllara, ovipozitorunu yatay durumda uzatarak sokmakta, 4-5 saniye kımıldamadan bu şekilde durarak yumurta koymaktadır. Ovipozitorunu çektikten sonra birkaç saniye konukçu aramaksızın anten ve kanatlarını olduğu yerde hareket ettirmekte ve sonra yeniden konukçu aramaya başlamaktadır. Dişi konukçu tırtılın thorax veya abdomen'ine tercih yapmaksızın yumurta koymaktadır. Yumurta konulduktan sonra tırtıllar ortalama 10-15 dakika kımıldamaksızın kalmakta ve fakat bu süre sonunda yeniden öbür tırtıllar gibi beslenmeğe başlamaktadır.

Genellikle yumurta konulmuş tırtıllara yeniden yumurta konulmamasına karşın bir tırtıla 2-4 kez yumurta konulduğu saptanmıştır.

Parazit dişi ağ üstünde yumurta koymak için tırtıl ararken, tırtıllardan bazıları ağlardan hızla uzaklaştıklarından bunlara parazit'in saldıramadığı, ve fakat bunlara ağın dış kenarında tesadüf edilirse bacaklarla tutularak yumurta konulduğu da görülmüştür.

Yumurtalar tırtıllara genellikle birer adet konulmasına karşın kimi tırtıla ençok ayrı ayrı üç yumurta da bırakılabilmektedir.

Çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerin yaşamları boyunca ortalama yumurta koyma süreleri arasında önemli bir fark görülmezken, çiftleşmiş dişiler % 5 olasılık sınırına göre önemli oranda konukçu tırtıl parazit'lediği saptanmıştır(Çizelge,3)

Çizelge, 3. Çiftleşmiş ve çiftleşmemiş A.longicauda dişilerinin yaşam boyunca yumurta koyma süresi ve parazitlenme oranları.

Yineleme	Çiftleşmiş (Xi)				Çiftleşmemiş (Xj)			
	Yumurta koyma süresi (gün)	Tırtıl sayısı	Parazitlenme oranı	Parazitlenme %	Yumurta koyma süresi (gün)	Tırtıl sayısı	Parazitlenme oranı	Parazitlenme %
1	5	50	28	56,0	5	50	20	40,0
2	7	70	36	51,4	7	70	23	32,9
3	9	90	41	45,6	6	60	30	50,0
4	7	70	47	67,1	9	90	41	45,6
5	9	90	49	54,4	6	60	28	46,7
Orta.	7,4	74	40,2	54,9	6,6	66	28,4	43,0

Yumurta koyma süresi için $t_{xi-j} = 0,792$, parazitlenme oranları için $t_{xi-j} = 2,562$, cetvel değerleri $t_{8-0,05} = 1,86$; $t_{8-0,01} = 2,90$

Tırtıllardaki parazitlenme oranlarına çiftleşmenin önemli bir etkisi olmazken, yaşam süresince günlük olarak oluşturdıkları parazitlenme oranları arasında % 1 olasılık sınırına göre farklılık saptanmıştır (Çizelge, 4).

Çizelge, 4. Çiftleşmiş ve çiftleşmemiş A.longicauda'nın yaşam süresince günlük olarak verilen 10'ar tırtılı parazitlenme oranlarının karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Çiftleşme	1	0,148	1,032
Günler	8	1,093	7,618 ^{xx}
Çiftleşme x gün	8	0,091	0,637
H a t a	72	0,143	

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

Erginler yaşamlarının ilk 6 gününde aynı oranda parazitlenme oluşturmaktadırlar. 6. ile 7. günlerdeki parazitlenmelerde ayrı bir grup meydana getirmiştir. 7., 8. ve 9. günlerdeki parazitlenmeler ise kendi aralarında bir grup daha oluşturmakla beraber bunlar öbür gruplardakinden daha düşük olmuştur (Çizelge, 5).

Çizelge, 5. A. lohgicauda erginlerinin yaşam süresince günlük parazitlenme oranları ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Parazit dışının yaşadığı günler	Ortalama günlük parazitlenme (%)	Grup ^{/1}
1	45	a
2	71	a
3	92	a
4	53	a
5	35	a
6	27	ab
7	21	bc
8	11	c
9	7	c

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar aynı gruptandır.

ae) Çeşitli Besinler, Rutubet ve Işıklanmanın
Erginlerin Yaşam Süresine Etkisi

Rutubet-ışık ve besinler ile bunların kombinasyonlarının ayrı cinslikteki erginlerin yaşam sürelerine etkileri arasındaki ayrılık % 1'lik önem düzeyine göre önemli olmaktadır. Yaşam sürelerine öbür kombinasyonların etkileri arasındaki ayrılıklar ise önemsiz olmuştur (Çizelge, 6).

Çizelge,6. Çeşitli rutubet ve ışıktanmada besinlerin A.longicauda erginlerinin yaşam süresine etkilerinin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Besinler	5	13,227	86,118 ^{xx}
Rutubet ve ışıktanma	2	9,496	61,829 ^{xx}
Cinslik	1	1,668	10,863 ^{xx}
Besinler x rutubet ve ışık.	10	2,538	16,524 ^{xx}
Besinler x cinslik	5	0,318	2,070
Rutubet ve ışık.x cinslik	2	0,062	0,402
Besin.x Rut.ve Işık.xcins.	10	0,262	1,703
H a t a	324	0,154	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

Bal+şeker ile beslenen erginlerin yaşam sürelerinin en uzun, aphid tatlı maddeleriyle beslenenlerin ise en kısa olduğu saptanmıştır. Balla beslenen erginler, yaşam süresinde ikinci sırayı, bal+aphid tatlı maddeleriyle beslenenler üçüncü sırayı almıştır. Şeker+aphid tatlı maddeleri ve şeker ile beslenen erginlerin ortalama yaşam süreleri aynı gruba girerken, aphid tatlı maddeleri+şeker ve yalnız aphid tatlı maddeleri üzerinde beslenenlerin ayrı grupta olduğu saptanmıştır (Çizelge, 7).

Çizelge,7.Çeşitli besinlerle beslenen erginlerin ortalama yaşam süresi ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Besinler	Ortalama yaşam süresi (gün)	Grup ¹
B a l	6,2	b
Ş e k e r	3,2	d
Aphid tatlı maddeleri	2,5	e
Bal + şeker	8,7	a
Bal + aphid tatlı maddeleri	4,2	c
Şeker + aphid tatlı maddeleri	2,8	de

¹ Aynı harfi taşıyan ortalamalar aynı gruptandır.

% 30 rutubet ve 18 saatlik gün ışığı ile % 70 rutubette gün ışığı ve 15 saatlik ışıklanmanın erginlerin yaşam sürelerine etkileri arasında % 1'lik önem düzeyine göre ayrılık olmazken, % 30 rutubet ve 15 saat ışıklanma da tutulan erginlerin ortalama yaşam süresi ayrı gruba girmiştir (Çizelge, 8).

Çizelge,8. Çeşitli rutubet ve ışıklanmada A.longicauda erginlerinin ortalama yaşam süreleri ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Rutubet	Işıklanma	Ortalama yaşam süresi (gün)	Grup <u>/1</u>
% 30	Gün ışığı	6,0	a
	15 saatlik ışıklanma	2,9	b
% 70	Gün ışığı	4,8	a
	15 saatlik ışıklanma	4,9	a

/1 Aynı harfi taşıyan ortalamalar aynı gruptandır.

Dişiler erkeklerden daha uzun yaşamaktadırlar (Çizelge, 9).

Çizelge,9. Ayrı cinslikteki A.longicauda erginlerinin ortalama yaşam süreleri ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Cinslik	Ortalama yaşam süresi (gün)	Grup <u>/1</u>
D i ş i	5,9	a
E r k e k	4,3	b

/1 Ayrı harfleri taşıyan ortalamalar ayrı gruptandır.

Erginlerin yaşam süresine çeşitli rutubet, ışıklanma ve besinlerin birarada etkisi ve bunların birbirleriyle karşılaştırılması Çizelge, 10'da görülmektedir. Buna göre % 30 rutubet ve gün ışığı altında bal ve bal + şeker ile beslenen

Çizelge, 10. Çeşitli rutubet ve ışıktanma koşullarında değişik gıdalarla beslenen A. longicauda erginlerinin ortalama yaşam süreleri ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Rutubet ve ışıktanma koşulları	Besinler	Ortalama yaşam süresi (gün)	Grup /1
% 30 rutubet ve gün ışığı	B a l	9,5	a
	Şeker	3,3	c
	Aphid tatlı maddeleri	2,2	c
	Bal+Aphid tatlı maddeleri	4,1	bc
	Bal+şeker	14,4	a
	Şeker+Aphid tatlı madde.	2,8	c
% 30 rutubet ve 15 saat ışıktanma	B a l	3,9	c
	Şeker	2,6	c
	Aphid tatlı maddeleri	2,0	c
	Bal+Aphid tatlı madde.	2,8	c
	Bal+şeker	5,1	bc
	Şeker+Aphid tatlı madde.	2,3	c
% 70 rutubet ve gün ışığı	B a l	5,9	b
	Şeker	4,1	bc
	Aphid tatlı maddeleri	3,3	c
	Bal+Aphid tatlı madde.	5,4	b
	Bal+Şeker	6,1	b
	Şeker+Aphid tatlı madde.	3,8	c
% 70 rutubet ve 15 saat ışıktanma	B a l	6,3	b
	Şeker	3,8	bc
	Aphid tatlı maddeleri	3,1	c
	Bal+Aphid tatlı madde.	5,6	b
	Bal+Şeker	6,4	b
	Şeker+Aphid tatlı madde.	3,4	c

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

erginlerin yaşam süresi en uzun olup aynı gruba girmektedir. Buna karşın % 30 rutubet ve 15 saat ışık altında aphid tatlı maddeleriyle beslenen erginlerin yaşam süresi en kısa olmuştur. % 30 rutubet oranı ve gün ışığında bal + aphid tatlı maddeleri, % 30 rutubet ve 15 saat ışıktanmada bal+şeker, % 70 rutubette gün ışığı ve 15 saat ışıktanmada bal, şeker, bal + aphid tatlı maddeleri ve bal + şekerle beslenen erginlerin ortalama yaşam süreleri % 1'lik önem düzeyine göre birlikte farklı bir grup

oluşturmuşlardır. % 30 rutubet ve gün ışığında bal ve bal+şeker, % 70 rutubet ve 15 saat ışıktanmada bal, bal+aphid tatlı maddeleri ve bal+şekerle beslenen erginler dışında kalanlar da % 1'lik önem düzeyine göre daha başka bir gruba girmişlerdir. Bu grupdakilerle öbür gruplara girenler birbirlerinden % 1'lik önem düzeyine göre farklı olmuşlardır.

af) Konukçu Tırtıl Yaşının Parazitlenmeğe Ektisi

Parazit erginlerin birinci ve ikinci dönem tırtılları parazitlenme oranları arasında istatistikî ayrılık görülmemiştir. Üçüncü dönem tırtıllar % 0-10 oranında parazitlenirken, dördüncü dönem tırtıllarda parazitlenme olmamıştır (Çizelge, 11).

Çizelge, 11. Çeşitli dönemlerdeki E.pariana tırtıllarının A.longicauda dişileri tarafından parazitlenmesi (%).

Yineleme	Konukçu tırtıl dönemleri			
	I	II	III	IV
1	90	80	0	0
2	100	80	10	0
3	80	100	0	0
4	100	100	5	0
Ortalama	92,50	90,00	3,75	0

ag) Çiftleşmiş ve Çiftleşmemiş Dişilerden Elde Edilen Birey Sayısı ve Bunların Cinslik Oranı

Çiftleşmemiş A.longicauda dişilerinden elde edilen bütün bireyler erkek olurken (Çizelge, 12), çiftleşmiş dişilerden elde edilen döllerin % 53,8'i dişi, % 46,2'si erkek olarak saptanmıştır (Çizelge, 13).

Çizelge, 12. Çiftleşmemiş A.longicauda dişilerinin E.pariana tırtıllarını parazitlemeleri ve bunlardan elde edilen bireyler.

Yineleme	Verilen tırtıl sayısı	Parazitlenen tırtıl sayısı	Birey sayısı ve cinslik
1	10	8	5♂
2	10	9	7♂
3	10	8	3♂
Toplam	30	25	15♂

Çizelge, 13. Çiftleşmiş A.longicauda dişilerinin E.pariana tırtıllarını parazitlemeleri ve bunlardan elde edilen bireyler.

Yineleme	Verilen tırtıl sayısı	Parazitlenen tırtıl sayısı	Birey sayısı ve cinslik	Cinslik oranı (♀:♂)
1	10	9	5♀ 4♂	5:4
2	10	9	5♀ 4♂	5:4
3	10	8	4♀ 4♂	1:1
Toplam	30	26	14♀ 12♂	1,16:1

b) Yumurta

Konulduğunda küçük olan yumurtanın, embriyo geliştikçe hacmi büyümüş ve kuyruğu kaybolmuştur. Yumurtalar E.pariana tırtıllarında konduktan 2-6,5 (2,4) gün sonra açılmıştır.

c) Larva

ca) Birinci Dönem :

Bu dönemdeki larva konukçu tırtılın abdomeni içerisinde bulunmaktadır. Yumurtadan çıkıştan bir gün sonra kaudal boynuz kaybolmaktadır. Bu dönemin sonuna doğru çok büyümüş

olan larva'nın abdomeni sonunda anal vesicle belirmektedir. Birinci dönem larva yumurta konduktan en geç 6-8 (7,2) gün sonra bulunmuştur. Bu dönemin 4-6 (4,8) gün olarak en uzun larva dönemi olduğu saptanmıştır.

cb) İkinci Dönem :

Bu dönemdeki larva konukçu tırtılda yumurta konduktan sonra en erken 6 gün, en geç 8,5 gün sonra bulunmuştur. Anal vesicle ve tracheal dallanmanın var olmasına karşın stigma görülmemiştir. En kısa larva dönemi olarak 1-1,5 (1,2) gün olduğu saptanmıştır.

cc) Üçüncü Dönem:

Son dönem olarak nitelenen üçüncü dönem larva yumurta konduktan 7-9,5 (8,2) gün sonra bulunmuştur. Erken üçüncü dönemde bulunan anal vesicle tırtıldan çıkmağa yakın kaybolmuştur. Bu dönemde stigmalar iyice oluşmaktadır. Tırtıl içinde 1-2 (1,8) gün kalarak beslenmesini sürdürmüştür. Tırtıldan çıkarken thorax veya abdomen'de mandibulae'si ile delik açarak dışarı çıkmaktadır. Dışarı çıktıktan sonra da bu tırtılın yalnız derisi ve başı kalıncaya kadar üzerinde beslenmekte (Şek. 4), beslenmesini bitirdikten sonra kokon örmeğe başlamaktadır.

Toplam larva dönemleri 8-13 (10,4) gün olarak hesaplanmıştır.

d) P u p

da) Kokon

Kokon, genellikle konukçu tırtılın yapraklar üzerindeki ağları altında örülmektedir. Kokon örme işlemi parazit

larva'nın tırtıldan çıkışından sonra 5-7 (5,8) saat içinde tamamlanmaktadır. Kokon örme işlemi bittikten sonra son dönem larva durgunlaşmakta ve böylece prepup olmağa başlamaktadır. Prepup'un başlangıcı son dönem larva'nın değiştirilen gömleğinin kokon'un arka ucunda belirmesiyle anlaşılmaktadır.

db) Prepup

Bu dönem yumurta konduktan 8-13 (10,4) gün sonra başlamış ve 6-12 (8) saat sürmüştür.

dc) P u p

Bu dönem erkeklerde 3,0-6,0 (4,8) gün, dişilerde 4,0-6,0 (4,7) gün olarak saptanmıştır.

Yumurta konduktan yeni erginler çıkıncaya kadar geçen süre erkeklerde 13,5-19,0 (15,9), dişilerde 14,5-19,0 (16,4) gün olarak bulunmuştur.

e) Sıcaklığın Çeşitli Dönemlerin Gelişmesine Etkisi

5°C de yetiştirilmeye çalışılan E.pariana tırtıllarının ölmelerine karşın, 10, 15 ve 20°C de üretilen tırtıllardan A.longicauda larva'ları elde edilmiştir. Bu tırtıllarda parazit yumurtası konulduktan larva çıkıncaya kadar geçen süreye sıcaklık düzeylerinin etkileri arasında % 1'lik önem düzeyine göre önemli fark saptanmıştır (Çizelge, 14).

Yumurta konulduktan sonra çeşitli sıcaklık düzeylerinde yetiştirilen konukçu tırtıllardan larva'lar çıkıncaya kadar geçen ortalama süreler % 1'lik önem düzeyine göre ayrı gruplara girmektedirler (Çizelge, 15). Yumurta konulduktan

Çizelge, 14. E.pariana tırtıllarında A.longicauda'nın çeşitli dönemlerinin (yumurta-3. dönem larva) geçirdikleri süreye sıcaklık düzeylerinin etkisini gösterir varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Sıcaklık düzeyleri	2	314,730	87,9 ^{xx}
H a t a	72	3,578	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

olgun larva'nın tırtıldan çıkıncaya kadar geçirdiği süre 10°C de 33,0 gün (en uzun), 20°C de ise 10,6 gün (en kısa) olmuştur.

Çizelge, 15. A.longicauda'nın çeşitli sıcaklık düzeylerinde E.pariana tırtıllarına yumurta konulduktan 3. dönem larva çıkıncaya kadar geçen ortalama süreler ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Sıcaklık düzeyleri (°C)	Ortalama süre (gün)	Grup /1
10	33,0	a
15	18,9	b
20	10,6	c

/1 Ayır harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre ayrı gruptandır.

A.longicauda'nın kokon içinde geçirdikleri sürelerle sıcaklık ile cinsliğin biraradaki ve sıcaklık düzeylerinin yalnız etkileri % 1'lik önem düzeyine göre farklı olurken, bu süreye cinsliğin etkisi olmamıştır (Çizelge, 16).

0°C ve -10°C de tutulan kokon'lardan ergin çıkmazken 10°C tutulan kokon'lardan kokon örüldükten ergin çıkıncaya kadar geçen süre (17,4 gün) öbür koşullarda tutulanlarda saptananlardan % 1'lik önem düzeyine göre ayrı ve en uzun olarak

Çizelge, 16. *A. longicauda*'nın her iki cinsliğinin çeşitli sıcaklık düzeylerinde kokon içinde geçirdikleri sürelerin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Cinslik	1	21,838	3,31
Sıcaklık düzeyleri	2	856,720	129,81 ^{xx}
Cinslik x sıcaklık	2	665,733	100,87 ^{xx}
H a t a	87	6,600	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre istatistikî olarak önemli.

saptanmıştır. 15 ve 20°C de saptanan süreler ise aynı gruba girmiştir (Çizelge, 17). 10, 15 ve 20°C de erkek ve dişinin kokon içinde geçirdiği süreler aynı gruba girerken, 10°C de tutulanlar öbürlerinden daha uzun süre kokon içerisinde kalmışlardır. Bunun yanında istatistikî olarak önemsiz olmasına karşın 15 ve 20°C de erkeklerin dişilere göre biraz erken çıktığı görülmüştür (Çizelge, 18).

Çizelge, 17. *A. longicauda*'nın çeşitli sıcaklık düzeylerinde kokon içinde geçirdiği ortalama süreler ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Sıcaklık düzeyleri	Kokon içinde geçen ortalama süre (gün)	Grup /1
10°C	17,4	a
15°C	6,3	b
20°C	5,1	b

/1 % 1'lik önem düzeyine göre aynı harfi taşıyan ortalamalar aynı gruptandır.

Çizelge, 18. Çeşitli sıcaklık düzeylerinde *A. longicauda* erkek ve dişilerinin kokon içinde geçirdikleri ortalama süreler ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Sıcaklık düzeyleri	Cinslik	Kokon içinde geçen ortalama süre (gün)	Grup /1
10°C	Erkek	17,4	a
	Dişi	17,4	a
15°C	Erkek	6,0	b
	Dişi	6,3	b
20°C	Erkek	4,9	b
	Dişi	5,1	b

/1 Aynı harfi taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandırlar.

f) Diapoz Döneminin Saptanması

Laboratuvar koşullarında E.pariana üzerinde elde edilip kış süresince dışarıda tutulan A.longicauda kokon'larından ergin elde edilememiştir. Keza E.pariana ve Swammerdamia n.sp. tırtıllarında üreyen tarladan toplanmış A.longicauda kokon'larından da ergin çıkmamıştır. Bununla birlikte bu kokon'ların içinde kışlayan kimi hyperparazit'lerden ergin elde edilmiştir (Çizelge, 19). 1976-1977 kışında toplanan pup'larından ortalama % 7,3 G.tenellus, % 6,9 E.atratus, % 9,2 D.cavus ve % 1,2 I.conquisitor elde edilirken, 1977-1978 kışında toplananlardan ortalama % 8,0 Habrocytus sp. (A) ve D.cavus, % 5,2 E.atratus, % 2,6 M.finlaysoni, I.conquisitor ve G.tenellus çıkmıştır.

E.pariana tırtılları yumurta konulduktan 2,4, 6,8 ve 10 gün beslendikten sonra 10°C ve % 50 rutubette 10 gün beslenerek 20°C ve % 50 rutubete alınıp yetiştirilmesine devam edilen tırtıllardan A.longicauda larva'larının çıkma süreleri arasında % 1'lik önem düzeyine göre önemli ayrılık saptanmıştır (Çizelge, 20). Parazit tarafından konukçu tırtıla yumurta konduktan 2 gün sonra yetiştirilmeye alınanlardan parazit larva'nın çıkması için 21,5-25,5 (22,9) gün gerekirken bu süre diğer kademelerde saptananlardan % 1'lik önem düzeyine göre farklı olmuştur (Çizelge, 21). Yumurta konduktan 4 ve 6 gün sonra 10°C, % 50 rutubete konulan tırtıllardan parazit larva'ların çıkma süreleri aynı gruba girmiştir. 6, 8 ve 10 gün sonra 10°C, % 50 rutubete konulanlardan çıkan parazit larva'ların tırtıl içinde geçirdikleri süreler ise ayrı bir grup oluşturmuşlardır.

Çizelge, 19. 1976 ve 1977 senelerinde toplanan A.longicauda kokon'larından elde edilen hyperparazit'ler ve parazitleme oranları.

Yineleme	1976				1977			
	Kokon sayısı	Hyperparazit	Parazitlenen kokon sayısı	Parazitleme (%)	Kokon sayısı	Hyperparazit	Parazitlenen kokon sayısı	Parazitleme (%)
1	21	<u>G.tenellus</u>	2	9,5	10	<u>Habrocytus</u> sp.(A)	1	10,0
		<u>D.cavus</u>	2	9,5		<u>D.cavus</u>	1	10,0
		<u>E.atratus</u>	1	4,8		<u>I.conquisitor</u>	1	10,0
2	18	<u>G.tenellus</u>	1	5,6	13	<u>Habrocytus</u> sp.(A)	1	7,6
		<u>D.cavus</u>	2	11,1		<u>D.cavus</u>	2	15,2
		<u>E.atratus</u>	1	5,6		<u>E.atratus</u>	1	7,6
3	29	<u>G.tenellus</u>	2	6,9	15	<u>Habrocytus</u> sp.(A)	1	6,7
		<u>D.cavus</u>	2	6,9		<u>M.finlaysoni</u>	1	6,7
		<u>E.atratus</u>	3	10,3		<u>E.atratus</u>	1	6,7
		<u>I.conquisitor</u>	1	3,5		<u>G.tenellus</u>	1	6,7

Çizelge, 20. Yumurta konduktan sonra 10 güne kadar ikişer gün arayla 10°C ve % 50 rutubete konularak 10 gün beslendikten sonra 20°C ve % 50 rutubette yetiştirilen E. pariana tırtıllarında A. longicauda larva'larının gelişme sürelerinin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans	kaynağı	S.V.	K.O.	F
Günler		4	200,03	104,73 ^{xx}
H a t a		39	1,91	

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

Erken ilkbaharda toplanan ve tırtıl döneminde kışlayan yaprak büken tırtıllardan Choristoneura rosaceana Harris, Hedius nubiferana Haw., Spilonota ocellana D. and S. ve Pandemis cerasana Hbn.'dan A. longicauda oldukça fazla sayıda elde edilmiştir,

Çizelge, 21. Yumurta konduktan sonra 10 güne kadar 2'şer gün arayla 10°C ve % 50 rutubete konularak 10 gün beslendikten sonra 20°C ve % 50 rutubette yetiştirilen E. pariana tırtıllarında A. longicauda larva'larının ortalama gelişme süreleri ve bunların "Duncan testi"ne göre gruhlandırılması.

Yumurta konduktan sonra 10°C de yetiştirilmeden önce bekleme kademeleri (gün)	Yumurta konmasından konukçudan larva çıkıncaya kadar geçen ortalama süre (gün)	Grup ^{/1}
2	22,9	a
4	18,1	b
6	14,9	bc
8	12,5	c
10	11,2	c

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

g) Laboratuvarıda Kolay Yetiştirilebilen G. mellonella ve A. kuehniella Üzerinde Üretilmesi

Petri kapları içindeki birinci ve ikinci dönem tırtıllara A. longicauda dişileri ilgi göstermemişler fakat

E.pariana tırtıllarının ördüğü ağlar altına yerleştirilenlerin % 85'ine yumurta koymuşlardır. Parazitlenen tırtılların normal gelişme göstermesine karşın, bunların içindeki parazit yumurtaları açılmamıştır.

2- Kütle Üretim

a) Konukçuların Üretimi

aa) Eutromula pariana

i) Elma Yapraklarında

20°C, % 50 rutubet oranı ve 18 saat ışık altında E.pariana yaşam kuşağını 25-35 (30,5) günde tamamlamıştır. Çıkan erginlerde erkek, dişi oranı 1:1 olarak saptanmıştır. 12 saat ve daha az ışıktanmalarda kelekler yumurta koymamıştır.

Erken çıkan tırtılları parazit erginlerin çıkışına ayarlamak için 8-10°C de saklandıklarında bunların bir çoğunun yaprak üzerindeki ağlarından uzaklaşmaları ve dışarda 20°C'a alındıklarında da bu ağları yeniden yapıncaya kadar 3. ve 4. dönem larva haline gelmeleri sonucu parazitler tarafından yumurta konulamaması, laboratuvar koşullarında yaprakları yenen fidanların yeniden yaprak vermesi için fazla süreye gereksinme göstermesi üretim sırasında karşılaşılan güçlükler olarak saptanmıştır.

ii) Yapay Besinde

Yapay besin üzerinde E.pariana yaşam kuşağını daha geç tamamlamıştır; 1. ve 2. dönem tırtılların büyük bir çoğunluğu ölmüş, 3. ve 4. dönem tırtılları ise gelişmelerini

13-17 (15) günde tamamlamışlardır. Üretim sırasında tırtılın yetiştirildiği ortamın mantarlar tarafından enfekte edilmesi ve tırtılların her üç günde bir yeni ortama konulması üretimi zorlaştırmıştır.

ab) Toplu Üretim İçin Parazitlemeye En Uygun
Konukçu Tırtıl Sayısının Tesbiti

Değişik sayıdaki birinci ve ikinci dönem E. pariana tırtıllarının parazitlenme oranları % 1'lik önem düzeyine göre birbirinden ayrı olmuştur. Yinelemeler arasında ise ayrılık saptanmamıştır (Çizelge, 22).

Çizelge, 22.Çeşitli E.pariana tırtıllarının A.longicauda tarafından parazitlenmesine ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Tırtıl sayıları	2	1300,23	18,47 ^{xx}
Yineleme	2	70,37	0,99
H a t a	4	70,39	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

5 ile 10'ar tane tırtıldaki ortalama parazitlenmeler aynı gruba girmiştir. 10 ile 15'er tane tırtıldaki ortalama parazitlenmeler de ayrı bir grup oluşturmuştur (Çizelge, 23).

Çizelge,23.Çeşitli sayıdaki E.pariana tırtıllarının A.longicauda tarafından ortalama parazitlenme oranları ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Tırtıl sayısı	Ortalama parazit- lenme (%)	Grup /1
5	93,3	a
10	83,3	ab
15	53,3	b

/1 Aynı harfleri taşıyanlar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

b) Apanteles longicauda'nın Üretilmesi

E.pariana tırtıllarında % 92,3 parazitlenme ve parazitlenen tırtılların da % 96,8'inden ergin parazit elde edilmiştir. Bu erginlerin % 51,5'i dişi, % 49,5'i erkek olmuştur. Bir dişiden yaşamı boyunca 9,5-13,0 (10,7) ergin elde edilmiştir.

Üretim sırasında en büyük güçlük; ergin parazitlerle birinci ve ikinci dönem konukçu tırtılları aynı anda elde etmek ve bu durumu ayarlamak olmuştur.

3- Biyolojik Savaş Bakımından Önemi

a) Konukçular

Vancouver ve çevresinde 1976-1978 senelerinde çeşitli bitkilerden toplanıp laboratuvarda yetiştirilen 60 tür Lepidopter tırtılı arasında sekizinin A.longicauda tarafından parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge, 24).

Çizelge, 24. Vancouver ve çevresinde 1976-1978 senelerinde toplanan tırtıllar ve bunlardan A.longicauda'nın konukçuları.

Toplanan tırtıl	<u>A.longicauda</u> tarafından parazitlenme
ARCTIIDAE	
<u>Halisidota argentata</u> Pack.	-
<u>Halisidota maculata</u> Harr.	-
NOCTUIDAE	
<u>Phlogophora periculosa</u> Gn.	-
<u>Zotheca tranquilla</u> form <u>viridula</u> Grt.	-
LYMANTRIIDAE	
<u>Hyphantria cunea</u> Dru.	-
<u>Orgyia antiqua badia</u> Hy. Edw.	-
LACIOCAMPIDAE	
<u>Malacosoma americanum</u> (F.)	-
<u>Malacosoma distria</u> Hbn.	-

Çizelge, 24'ün devamı.

Toplanan tırtıl	<u>A. longicauda</u> tarafından parazitleme
GEOMETRIDAE	
<u>Drepana arcuata</u> Wlk.	-
<u>Hemithea aestivaria</u> (Hbn.)	-
<u>Operophtera abruceata</u>	-
PYRALIDAE	
<u>Dioryctria pseudotsugella</u> Munroe	-
<u>Herpetogramma pertextalis</u> (Lederer)	-
TORTRICOIDAE	
<u>Acleris caliginosana</u> Wlk.	-
<u>Acleris comariana</u> (Liebig and Zeller)	-
<u>Acleris latifasciana</u> (How.)	-
<u>Acleris robinsoniana</u> Forbes	-
<u>Acleris variegana</u> (D. and S.)	-
<u>Acleris</u> sp. nr. <u>britannia</u> (Kearfott)	-
<u>Acleris</u> sp.	-
<u>Aphelia alleniana alleniana</u> Ob.	-
<u>Archippus podana</u> Scop.	-
<u>Archips purpuranus</u> Clem.	-
<u>Archips rosanus</u> L.	-
<u>Argyrotaenia dorsalana</u> Dyar	-
<u>Argyrotaenia provana</u> Kft.	-
<u>Batodes angustiorana</u> How.	-
<u>Choristoneura occidentalis</u> Free.	-
<u>Choristoneura rosaceana</u> Harris	X
<u>Choristoneura</u> sp. Prob. n. sp.	-
<u>Croesia curvalana</u> Kft.	-
<u>Croesia forskalcana</u> (L.)	-
<u>Croesia holmiana</u> L.	-
<u>Epinotia albangulana</u> (Walshm.)	-
<u>Epinotia solandriana</u> L.	-
<u>Griselda radicana</u> Heinr.	-
<u>Hedia nubiferana</u> Haw.	X
<u>Notocelia</u> sp. Prob. n. sp.	-
<u>Olethreutes albicliana</u> Fern	-
<u>Olethreutes</u> sp. prob. <u>deprecataria</u> Heinr.	-
<u>Pandemis canadana</u> Kft.	-
<u>Pandemis cerasana</u> Hbn.	X
<u>Pandemis heparana</u> (D. and S.)	-
<u>Pandemis limitana</u> (Rob.)	-
<u>Pardia cynosbatella</u> (L.)	-
<u>Rhyacionia buoliana</u> (D. and S.)	-
<u>Rhopobata naevana</u> (Hbn.)	-
<u>Spilonota ocellana</u> D. and S.	X
<u>Zeiraphera hesperiana</u> Mut. and Free.	-
OECOPHORIDAE	
<u>Agonopterix costosa</u> Haw.	-
GLYPHIPTERIGIDAE	
<u>Anthophila fabriciana</u> L.	-

Çizelge, 24'ün devamı.

Toplanan tırtıl	<u>A.longicauda</u> tarafından parazitlenme
CHOREUTIDAE	
<u>Eutromula pariana</u> (Cl.)	X
PLUTELLIDAE	
<u>Enceratia securella</u> Wlshm.	-
HYPONOMEUTIDAE	
<u>Swammerdamia</u> n. sp.	X
COLEOPHORIDAE	
<u>Coleophora</u> sp. nr. <u>anatipennella</u> Hbn.	-
GRACILARIIDAE	
<u>Gracillaria alnivorella</u> Cham.	-
<u>Gracillaria</u> sp. nr. <u>betulivora</u> McD.	-
<u>Gracillaria syringella</u> F.	X
<u>Phyllonorycter</u> n. sp.	X
<u>Phyllonorycter</u> sp. nr. <u>longishinata</u> Kumata.	-

b) Apanteles longicauda'nın Vancouver ve çevresinde çeşitli ağaçlarda zararlı tırtıllardan (Lepidoptera) bazılarıyla ilişkileri ve bunları parazitlenmedeki önemi.

ba) Yaprak Büken Tırtıllar (Tortricoidea)

Yaprak büken tırtıllardan tırtıl döneminde kışlayan C.rosaceana, H.nubiferana, P.cerasana ve S.ocellana'nın A.longicauda tarafından parazitlendiği saptanmıştır (Çizelge, 24 ve 25). 1977 ve 1978 senelerinde A.longicauda'nın bu tırtılları parazitlenme oranı; ortalama olarak C.rosaceana'da % 2,5, H.nubiferana'da % 2,0, P.cerasana'da % 2,9 ve S.ocellana'da % 2,8 olarak bulunmuştur. A.longicauda'nın bu konukçuların öbür parazitleri arasındaki yeri Çizelge,25'de görülmektedir. C.rosaceana'nın 9 tür parazitinin 1977 senesinde oluşturduğu % 9,9 parazitlenmenin % 2,3'ünü, 1978 senesinde 4 tür parazitinin oluşturduğu % 21,5 parazitlenmenin % 2,7 si A.longicauda

Çizelge, 25. Vancouver ve çevresinde A.longicauda'nın konukçusu olan yaprak
büken tırtılların parazitleri ve parazitlenme oranları.

1 9 7 7							
<u>C.rosaceana</u>		<u>H.nubiferana</u>		<u>P.cerasana</u>		<u>S.ocellana</u>	
Parazitler	Parazit- leme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)
<u>Apanteles ater</u> (Ratz.)	3,1	<u>A.ater</u>	1,5	<u>A.ater</u>	2,8	<u>A.ater</u>	3,3
<u>Apanteles longicauda</u> (Wesm)	2,3	<u>A.longicauda</u>	1,8	<u>A.longicauda</u>	3,3	<u>A.longicauda</u>	2,8
<u>Apanteles</u> sp.	0,1	<u>Enytus</u> sp.	3,3	<u>M.iridescens</u>	1,3		
<u>Ischnus inquisitorius</u> <u>atriceps</u> (Cress.)	0,1	<u>M.iridescens</u>	2,1	<u>Rogas</u> sp.	2,1	<u>Rogas</u> sp.	3,2
<u>Macrocentrus iridescens</u> French.	1,9	<u>M.argyotaeniae</u>	0,8			<u>Ascogaster</u> <u>quadridentata</u>	2,3
<u>Meteorus argyotaeniae</u> Joh.	1,4						
<u>Miscogaster</u> sp.	0,2						
<u>Scambus</u> (S.) <u>decorus</u> Walley	0,1						
<u>Tranosema</u> sp.	0,7						
Toplam	9,9		9,5		9,5		11,6

Çizelge, 25'in devamı.

1 9 7 8

<u>C.rosaceana</u>		<u>H.nubiferana</u>		<u>P.cerasana</u>		<u>S.ocellana</u>	
Parazitler	Para- zitleme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)	Parazitler	Para- zitleme (%)
<u>Apanteles ater</u>	10,6	<u>A.ater</u>	11,4	<u>A.ater</u>	3,6	<u>A.longicauda</u>	2,8
<u>Apanteles longicauda</u>	2,7	<u>A.longicauda</u>	2,3	<u>A.longicauda</u>	2,5	<u>A.quadriden- tata</u>	4,3
<u>Scambus (Scambus)decorus</u>	5,0	<u>M.iridescens</u>	4,5	<u>M.iridescens</u>	1,3	<u>Rogas sp.</u>	4,3
<u>Macrocentrus iridescens</u>	3,2	<u>Rogas sp.</u>	4,5	<u>Rogas sp.</u>	1,3	<u>Diadegma sp.</u>	3,2
		<u>Enytus sp.</u>	2,3			<u>S.(S.)decorus</u>	1,1
Toplam	21,5		25,0		8,7		15,7

Ortalama parazitleme

<u>A.ater</u>	6,8	<u>A.ater</u>	6,4	<u>A.ater</u>	3,2	<u>A.ater</u>	1,7
<u>A.longicauda</u>	2,5	<u>A.longicauda</u>	2,0	<u>A.longicauda</u>	2,9	<u>A.longicauda</u>	2,8
<u>Apanteles sp.</u>	0,1	<u>Enytus sp.</u>	2,8	<u>M.iridescens</u>	1,3	<u>A.quadriden- tata</u>	3,3
<u>I.inquisitorius atriceps</u>	0,1	<u>M.iridescens</u>	3,3	<u>Rogas sp.</u>	1,1	<u>Diadegma sp.</u>	1,6
<u>M.iridescens</u>	2,6	<u>M.argyotaeniae</u>	0,4			<u>Rogas sp.</u>	3,8
<u>M.argyotaeniae</u>	0,7	<u>Rogas sp.</u>	2,3			<u>S.(S.)decorus</u>	0,6
<u>Miscogaster sp.</u>	0,1						
<u>S.(S.) decorus</u>	0,1						
<u>Tranosema sp.</u>	0,4						
Toplam	13,4		17,2		8,5		13,8

tarafından yapılmasına karşın her iki senede ortalama % 6,8 lik parazitlemeyle A.ater, C.rosaceana'nın parazitleri arasında ilk sırayı almıştır. H.nubiferana'nın 6 tür parazitinden 5'inin 1977 senesinde oluşturduğu toplam % 9,5 lik parazitlemenin % 1,8'i, 1978 senesinde ki toplam % 25,0 lik parazitlemenin ise % 2,3'ü A.longicauda tarafından oluşturulmuştur. P.cerasana'nın 4 tür paraziti toplam olarak 1977 senesinde % 9,5, 1978 senesinde ise % 8,7 (ortalama % 8,5)lik parazitleme yapmıştır. Bu parazitlemenin ilk senedeki % 3,3 ve ikinci senedeki % 2,5'i A.longicauda'ya aittir. S.ocellana'nın her iki senedeki 6 tür parazitinden 5'inin 1977 senesinde yaptığı % 11,6 lik ve 1978 senesindeki % 15,7 lik parazitlemenin % 2,8'i A.longicauda tarafından oluşturulmuştur.

bb) Yaprak Galeri Tırtılları (Gracilariidae)

i) Gracillaria syringella

Vancouver ve çevresinde G.syringella'dan Chrysoc-haris laomedon (Wlk.) ve A.longicauda elde edilmiştir. Bu konukçuda A.longicauda'nın parazitleme oranı çok düşük (% 0,3) olmuştur.

ii) Phyllonorycter n. sp.

Vancouver ve çevresinde bu türün parazitleri arasında A.longicauda'nın yeri ve öbür parazitlerle karşılaştırılması Çizelge, 26'de görülmektedir. Phyllonorycter n. sp.'nin 15 tür paraziti^{ti} oluşturduğu 1977 senesindeki % 32,6, 1978 senesindeki % 36,7 lik parazitlemenin 1977 de % 1,3, 1978 de ise % 2,0 si A.longicauda tarafından yapılmıştır. Önemli parazitler olarak 1977 senesinde A.zwölferi (% 6,0),

C.walleyi (% 6,0) ve S.sericeicornis (%6,3), 1978 senesinde ise C.walleyi (% 11,1), C.nephereus (% 5,3) ve S.sericeicornis (% 7,3) saptanmıştır.

Çizelge, 26. Vancouver ve çevresinde Phyllonorycter n.sp.'nin parazitleri ve parazitlenme oranları.

1977		1978	
Parazitler	Parazit- leme (%)	Parazitler	Parazi- leme(%)
<u>Achrysocharoides</u> <u>zwölferi</u> (Delucc.)	6,0	<u>A.zwölferi</u>	1,8
<u>Apanteles</u> <u>longicauda</u> (Wesm.)	1,3	<u>A.longicauda</u>	2,0
<u>Chrysocharis</u> <u>laomedon</u> (Walk.)	1,3	<u>C.walleyi</u>	11,1
<u>Chrysocharis</u> <u>nephereus</u>	1,3	<u>C.nephereus</u>	5,3
<u>Chrysocharis</u> <u>walleyi</u> Yshm.	6,0	<u>Habrocytus</u> sp.	2,5
<u>Habrocytus</u> sp.	1,2	<u>S.bimaculatipennis</u>	1,1
<u>Pediobius</u> <u>alceus</u> (Walk.)	1,2	<u>S.marylandensis</u>	3,0
<u>Sympiesis</u> <u>bimaculatipennis</u> (Gir.)	1,2	<u>S.sericeicornis</u>	7,3
<u>Sympiesis</u> <u>marylardenis</u> (Gir)	2,2	<u>S.gordius</u>	2,0
<u>Sympiesis</u> <u>sericeicornis</u> (Nees)	6,3	<u>Alaptus</u> sp. ?	0,3
<u>Sympiesis</u> <u>yuekseli</u> Doğanlar	2,1	<u>Mymarinae</u> sp. ?	0,3
<u>Sympiesis</u> <u>gordius</u> (Walk.)	1,2		
<u>Triclistus</u> <u>emarginatus</u> (Say)	1,3		
Toplam	32,6		36,7

bc) Eutromula pariana

Vancouver ve çevresinde 1976-1978 seneleri arasında E.pariana'nın çeşitli dönemlerinden alınan örneklerde üretilen 35 tür parazitten 18 tür primer, 13 tür sekonder, 3 tür hem primer, hem sekonder, 1 tür de tersiyer parazit olarak saptanmıştır (Çizelge, 27). 1976 senesinde A.longicauda'nın ortalama parazitlenmesi % 13,3, toplam olarak öbür primer parazitlerin (8 tür) % 14,6, sekonder ve tersiyer parazitlerin

Çizelge,27. Vancouver ve çevresinde Eutromula pariana'nın parazitleri,
Parazitlenme durumları ve oranları (senelik ortalama).

Primer parazit'ler					
1976		1977		1978	
Türler	Para- zitleme (%)	Türler	Para- zitleme (%)	Türler	Para- zitleme (%)
<u>Apanteles longicauda</u> (Wesm.)	13,3	<u>A.longicauda</u>	18,7	<u>A.longicauda</u>	34,1
<u>Colpoclypeus</u> sp.nr. <u>florus</u> (Wlk.)	0,7	<u>C.sp.nr.florus</u>	0,6	<u>Diadegma</u> spp.(1,2)	2,3
<u>Diadegma</u> spp.(1, 2, 3)	3,1	<u>Diadegma</u> spp.(1,2,3)	2,8	<u>Enytus</u> spp.(1,2)	10,1
<u>Enytus</u> sp.(1)	5,3	<u>Enytus</u> spp. (1, 2, 3)	5,3	<u>O.americanus</u>	1,4
<u>Oncophanes americanus</u> Weed	0,4	<u>Glypta</u> sp.	0,8	<u>T.emarginatus</u>	14,9
<u>Pseudoperichaeta erecta</u> (Cog)	0,4	<u>Macrocentrus iridescens</u> French	1,8	<u>Sympiesis bimaculati-</u> <u>pennis</u> Gir.	0,4
<u>Triclistus emarginatus</u> (Say)	4,7	<u>Rogas</u> sp.	0,7		
		<u>Scambus</u> (Scambus) <u>canadensis</u> (Walley)	0,1		
		<u>Scambus</u> (Scambus) <u>decorus</u> (Walley)	0,1		
		<u>Scambus</u> (Scambus) <u>transgressus</u> (Holmg.)	0,1		
		<u>T.emarginatus</u>	6,0		
Toplam	27,9	Toplam	37,0	Toplam	63,2

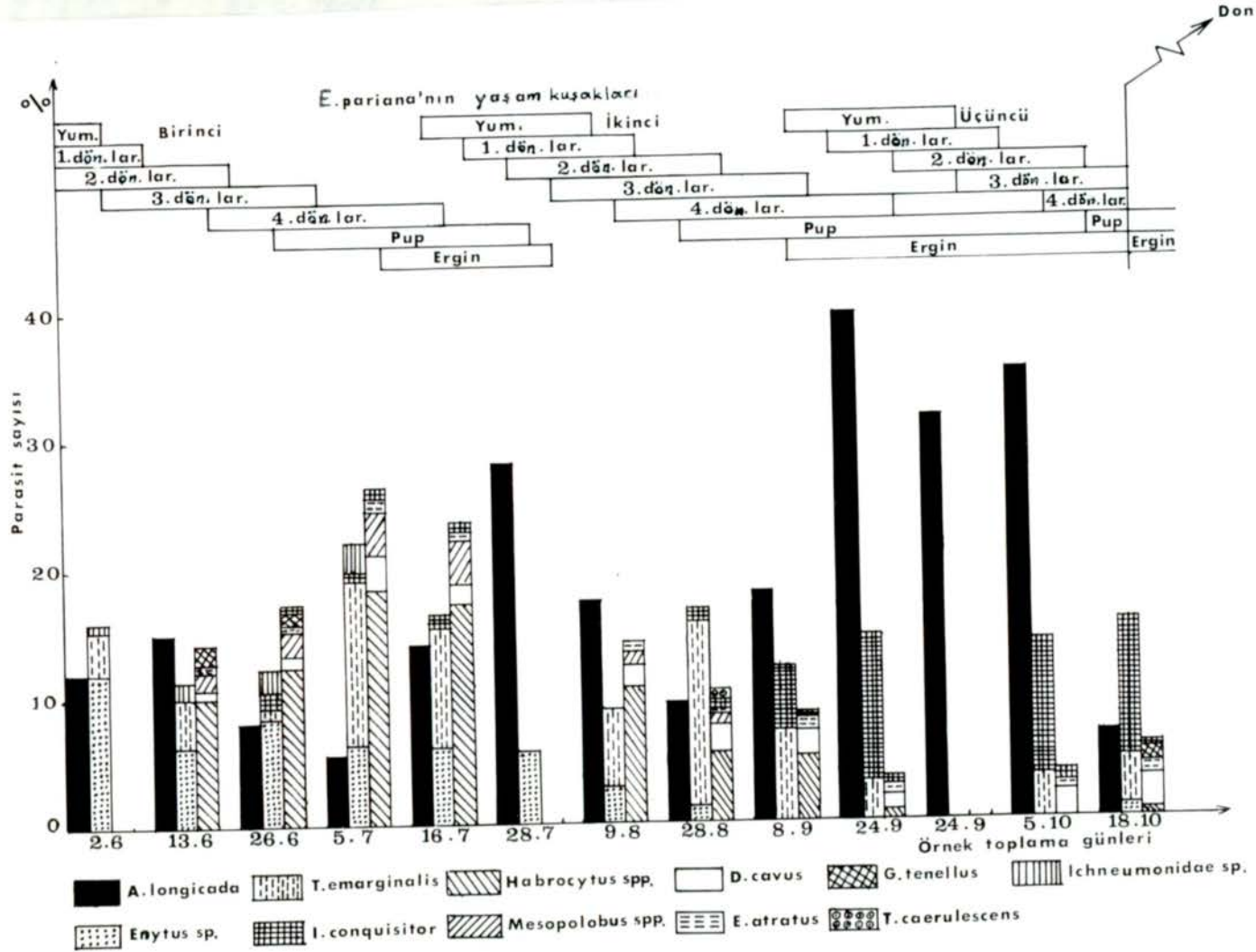
Hem primer hem de sekonder olan parazitler

1976		1977		1978	
Türler	Para- zitleme (%)	Türler	Para- zitleme (%)	Türler	Para- zitleme (%)
<u>Dibrachys cavus</u> (Walk.)	1,2	<u>D.cavus</u>	1,1	<u>D.cavus</u>	5,2
<u>Itoplectis conquisitor</u> (Say)	4,2	<u>I.conquisitor</u>	4,4	<u>I.conquisitor</u>	3,1
		<u>Itoplectis quadricin- gulata</u> (Prov.)	1,2	<u>I.quadricingulata</u>	1,6
Toplam	5,4	Toplam	6,7	Toplam	9,9

Sekonder ve Tersiyer parazitler

<u>Cyrtogaster vulgaris</u> Walk.	0,6	<u>Asaphes vulgaris</u> (Walk)	0,5	<u>E.atratus</u>	1,4
<u>Elasmus atratus</u> How.	1,1	<u>C.vulgaris</u>	0,5	<u>G.tenellus</u>	0,5
<u>Gelis tenellus</u> Say	0,9	<u>E.atratus</u>	2,5	<u>Habrocytus</u> spp.(1,2)	2,3
<u>Gelis</u> spp. (1, 2)	0,2	<u>G.tenellus</u>	0,9	<u>M.longicaudae</u>	1,6
<u>Habrocytus</u> spp.(1, 2)	5,2	<u>Habrocytus</u> spp.(1, 2)	9,0	<u>M.finlaysoni</u>	1,3
<u>Mesopolobus longicaudae</u> Doğanlar	0,2	<u>M.longicaudae</u>	0,3		
<u>Mesopolobus finlaysoni</u> Doğanlar	0,9	<u>M.finlaysoni</u>	1,1		
<u>Miscogaster</u> sp.	0,1	<u>T.caerulescens</u>	0,7		
<u>Tetrastichus caerulescens</u> Ashm.	1,1	<u>Tetrastichus</u>	0,1		
<u>Tricomalus</u> sp.	0,2	(Abrostocethus)sp.			
Toplam	10,5	Toplam	15,6	Toplam	7,1
Genel toplam	43,8	Genel toplam	59,3	Genel toplam	80,2

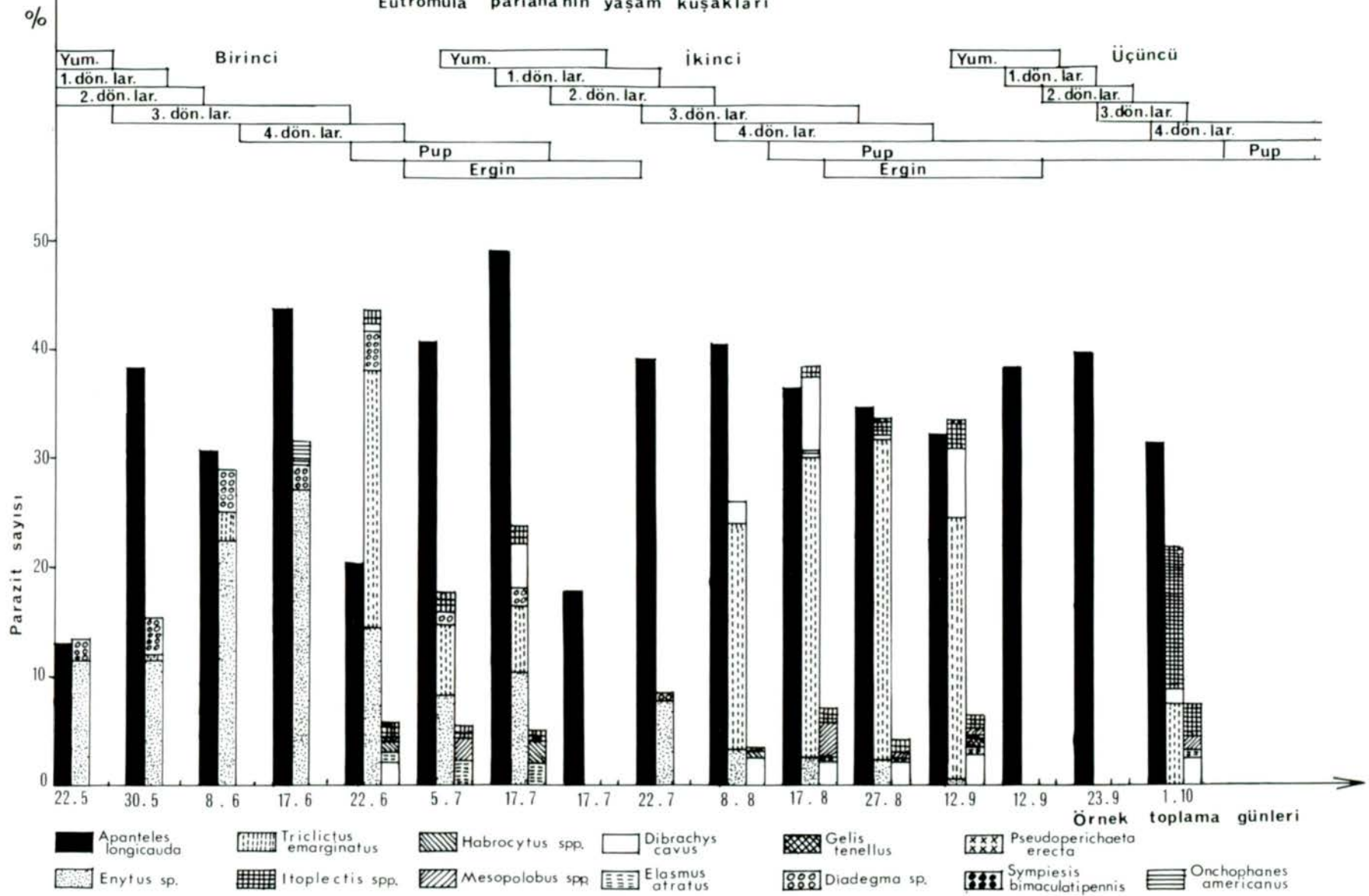
(12 tür) % 10,5 ve hem primer ve hem de sekonder parazitlerin (2 tür) % 5,4; 1977 senesinde A.longicauda'nın % 18,7, toplam olarak öbür primer parazitlerin (14 tür) % 18,3, sekonder ve tersiyer parazitlerin (10 tür) % 15,6, hem primer hem de sekonder parazitlerin (3 tür) % 6,7; 1978 senesinde ise A.longicauda'nın % 34,1, toplam olarak öbür primer parazitlerin (8 tür) % 29,1, sekonder parazitlerin (6 tür) % 7,1, hem primer hem de sekonder parazitlerin (3 tür) % 9,9 olarak saptanmıştır. 1977 senesinde E.pariana'nın her bir kuşağının çeşitli dönemlerinde A.longicauda'nın parazitlenme düzeyinin diğer parazitlerinki ile karşılaştırılması Çizelge,28'da görülmektedir; E.pariana'nın her üç kuşağının 1. ve 2. dönem tırtıllarından alınan örneklerde A.longicauda en yüksek parazitlemeyi (% 12,0-35,2) oluşturmuştur. Birinci kuşağın ikinci dönemden sonra erginlerin oluşmasına kadar alınan örneklerde A.longicauda öbür primer parazitlere oranla daha az parazitlenme yaparken sekonder parazitlerin parazitlenme oranının primer parazitlerinki kadar olduğu saptanmıştır. İkinci kuşağın başından üçüncü kuşağın sonuna kadar A.longicauda'nın parazitlemesi öbür parazitlerinkine göre daha yüksek olurken ikinci kuşağın sonunda gelişme mevsiminin en yüksek parazitlenme düzeyine (% 39,2) ulaşmıştır. Üçüncü kuşağın birinci ve ikinci dönem tırtıllarında yalnız A.longicauda görülmüş ve bunun parazitlenme düzeyi % 31,3 olmuştur. Üçüncü ve dördüncü dönem tırtıllarda % 35,0 oranında A.longicauda elde edilirken, % 13,8 oranında öbür primer parazitler ve % 3,8 oranında da sekonder parazitler elde edilmiştir. Üçüncü kuşağın sonlarından alınan örneklerde % 6,8 oranında A.longicauda, % 15,3 Öbür



Çizelge, 28. 1977 senesinde Vancouver ve çevresinde *E. pariana*'nın çeşitli kuşaklarının değişik dönemlerinde önemli parazitlerinin oluşturduğu parazitlenme düzeyleri ve bunların *A. longicauda*'nınla karşılaştırılması.

primer parazitler ve % 5,8 oranında sekonder parazitler görülmüştür. 1978 senesinde ise E.pariana'nın birinci kuşağının ikinci dönem tırtıllarından alınan örneklerde A.longicauda % 13,0'lık parazitlenme oluştururken öbür primer parazitlerin ki toplam olarak % 13,4 olmuştur. Bu kuşağın birinci tırtıl döneminin sonundan dördüncü dönemin ortalarına kadar alınan örneklerde A.longicauda'nın parazitlenmesi oldukça yüksek düzeyde (% 30,6-43,8) olduğu saptanmıştır. Diğer primer parazitlerin parazitlenmesi ise % 14,8 ile % 31,3 arasında değişmiştir (Çizelge, 29). Dördüncü tırtıl döneminin sonlarıyla pup dönemin başlangıcından alınan örneklerde, A.longicauda'nın parazitlenmesi (% 20,4), öbür primer parazitlerin toplam parazitlenmesinin (% 43,6) hemen yarısı olmuştur. Birinci kuşağın pup dönemi sırasında alınan örneklerde ise A.longicauda'nın mevsim içindeki en yüksek parazitlenmesi (% 40,7-49,0) olarak saptanmıştır. İkinci kuşağın birinci ve ikinci dönemlerini yalnız A.longicauda'nın parazitlediği (% 17,7) görülmüştür. Bu kuşakta birinci dönemin sonlarından itibaren alınan örneklerde A.longicauda'nın parazitlenmesi % 32,0 ile % 40,4 arasında değişirken, öbür primer parazitlerin toplam parazitlenmesi % 8,5 ile 38,1 arasında olmuştur. Üçüncü kuşakta birinci dönemden üçüncü dönemin sonlarına kadar alınan örneklerde yalnız A.longicauda bulunmuş ve parazitlenme % 38,3-39,5 olarak saptanmıştır. Üçüncü dönemin sonundan pup dönemi başlangıcına kadar olan dönemlerden alınan örneklerde A.longicauda % 31,2 düzeyinde parazitlenme oluştururken, öbür primer parazitler % 19,4 düzeyine erişebilmiştir. 1978 senesi içinde E.pariana'nın herüç yaşam kuşağının birinci döneminden üçüncü

Eutomula pariana'nın yaşam kuşakları



Çizelge.29. 1978 senesinde Vancouver ve çevresinde önemli parazitlerin *E.pariana*'nın çeşitli kuşaklarının değişik dönemlerinde oluşturduğu parazitlenme düzeyleri ve bunların *A.longicauda*'ninkile karşılaştırılması.

dönem ortalarına kadar alınan örneklerde sekonder parazitlenme görülmezken daha sonraki dönemlerden alınan örneklerde oldukça düşük sekonder parazitlenme (% 7,6-3,2) saptanmıştır.

1977 senesinde E.pariana'nın herbir kuşakta, tırtıl dönemlerindeki A.longicauda'nın oluşturduğu parazitlenmeler % 1'lik önem düzeyine göre farklı olmuştur (Çizelge, 30). Ayrıca herbir kuşağın dönemleri arasında da önemli fark saptanmıştır.

Çizelge,30. 1977 senesinde Vancouver ve çevresinde A.longicauda'nın E.pariana kuşaklarında ve çeşitli dönemlerinde oluşturduğu parazitlenmenin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Kuşaklar	2	364,297	22,174 ^{xx}
Dönemler	3	212,155	12,913 ^{xx}
Kuşaklar x dönemler	6	127,722	7,774 ^{xx}
H a t a	27	16,429	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre istatistikî olarak önemli.

Her kuşakta A.longicauda'nın oluşturduğu ortalama parazitlenmelerin karşılaştırılmasına göre birinci ve ikinci kuşaktaki parazitlenmeler % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruba girmişlerdir. İkinci ve üçüncü kuşaklardaki parazitlenmeler de ayrı bir grup oluşturmuşlardır (Çizelge, 31).

A.longicauda'nın E.pariana'nın herbir döneminde oluşturduğu parazitlenme ortalamalarının karşılaştırılmasına göre 1.-3. dönem tırtıllarda oluşturulan parazitlenmeler en fazla olup % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruba girmiştir. Buna karşın 4. dönem tırtıllardan ve pup'lardan alınan örneklerdeki parazitlenmenin de öbürlerinden farklı olduğu saptanmıştır (Çizelge, 32).

Çizelge,31.1977 senesinde A.longicauda'nın E.pariana'nın çeşitli kuşaklarında oluşturduğu ortalama parazitlenme ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Kuşaklar	Parazitlenme (%)	Grup <u>/1</u>
Birinci	7,3	a
İkinci	11,6	ab
Üçüncü	17,1	b

/1 Aynı harfi taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

Çizelge,32.1977 senesinde E.pariana'nın çeşitli dönemlerinde A.longicauda'nın ortalama parazitlenmelerinin karşılaştırılması ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Dönemler	Parazitlenme (%)	Grup <u>/1</u>
1. ve 2. dönem tırtıl	23,1	a
3. dönem tırtıl	21,8	a
4. dönem tırtıl	1,4	b
P u p	0,0	b

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

Birinci ve ikinci kuşağın 1.-3. dönem tırtıllarındaki parazitlenmeler aynı gruptandır (Çizelge, 33). İkinci kuşağın 1.-3. dönem tırtıllarındaki parazitlenmeler ile üçüncü kuşağın 1. ve 2. dönem tırtıllarındaki parazitlenmeler ayrı bir gruba girmektedir. İkinci kuşağın 1. ve 2. dönem tırtılları ile üçüncü kuşağın 1.-3. dönem tırtıllarındaki parazitlenmeler farklı grup oluşturmuşlardır. Her üç dönemin 4. dönem tırtıllar ile pup dönemindeki parazitlenmeler de ayrı bir grup yapmışlardır.

1978 senesinde E.pariana'nın genç dönemlerinde A.longicauda'nın oluşturduğu parazitlenmeler ve kuşak x dönem

Çizelge,33.1977 senesinde E.pariana'nın herbir kuşağının çeşitli dönemlerinde A.longicauda'nın parazitlenme ortalamaları ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Kuşaklar	Dönemler	Parazitlenme (%)	Grup <u>/1</u>
I	1. ve 2. dönem tırtıl	12,0	c
	3. dönem tırtıl	15,1	c
	4. dönem tırtıl	2,1	d
	P u p	0,0	d
II	1. ve 2. dönem tırtıl	28,0	abc
	3. dönem tırtıl	17,2	bc
	4. dönem tırtıl	1,3	d
	P u p	0,0	d
III	1. ve 2. dönem tırtıl	31,3	ab
	3. dönem tırtıl	34,9	a
	4. dönem tırtıl	0,8	d
	P u p	0,0	d

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

interaksiyonu % 1'lik önem düzeyine göre farklı olurken kuşaklardaki parazitlemeler aynı olmuştur (Çizelge, 34).

Çizelge,34.1978 senesinde Vancouver ve çevresinde A.longicauda'nın E.pariana kuşaklarında ve çeşitli dönemlerinde oluşturduğu parazitlemelerin karşılaştırılmasına ilişkin varyans analizi.

Varyans kaynağı	S.V.	K.O.	F
Kuşaklar	2	3,405	3,104
Dönemler	4	439,038	400,217 ^{xx}
Kuşak x dönem	8	4,395	4,006 ^{xx}
H a t a	87	1,097	-

xx: % 1'lik önem düzeyine göre önemli.

A.longicauda'nın parazitlemesi ise en fazla olup E.pariana'nın 1. ve 2. tırtıl dönemlerinde % 1'lik önem dü-

zeyine göre aynı gruba girmiştir. 1. dönem ile 3. dönem tırtıllardaki parazitlemeler ayrı bir grup oluşturup parazitlenme düzeyi bakımından ikinci sırayı almıştır. Pup ve 4. dönem tırtıllarda önemli bir parazitlenme görülmemiştir (Çizelge, 35).

Çizelge, 35. 1978 senesinde E. pariana'nın tırtıl ve pup'larında A. longicauda'nın parazitlenme ortalamalarının karşılaştırılması ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Dönemler	Ortalama parazitlenme (%)	Grup ^{/1}
1. dönem tırtıl	35,4	ab
2. dönem tırtıl	41,1	a
3. dönem tırtıl	29,8	b
4. dönem tırtıl	0,2	c
P u p	0,0	c

^{/1} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

Herbir kuşağın çeşitli dönemlerinde A. longicauda'nın oluşturduğu parazitlenme ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge, 36'da görülmektedir. Buna göre I. ve III. kuşağın 2. dönem tırtıllarında oluşturulan parazitlemeler ile II. ve III. kuşağın 1. ve 2. dönem tırtıllarında oluşturulan parazitlemeler % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruba girmektedir ve en yüksek parazitlenme olarak saptanmıştır. II. kuşağın 1.-3. dönem tırtıllarında saptanan parazitlemeler ayrı bir grup oluşturmakta ve parazitlemede ikinci sırayı almaktadır. Herüç kuşağın pup ve 4. dönem tırtıllarında önemli bir parazitlenme olmamıştır.

Çizelge, 36. 1978 senesinde E. pariana kuşaklarının pup ve tırtıl dönemlerinde A. longicauda'nın parazitlenme ortalamaları ve bunların "Duncan testi"ne göre gruplandırılması.

Kuşaklar	Dönemler	Ortalama parazitlenme (%)	Grup /1
I	1. tırtıl dönemi	26,9	c
	2. tırtıl dönemi	43,9	a
	3. tırtıl dönemi	25,9	c
	4. tırtıl dönemi	0,0	d
	P u p	0,0	d
II	1. tırtıl dönemi	37,4	ab
	2. tırtıl dönemi	32,9	bc
	3. tırtıl dönemi	37,6	ab
	4. tırtıl dönemi	0,2	d
	P u p	0,0	d
III	1. tırtıl dönemi	42,2	a
	2. tırtıl dönemi	44,2	a
	3. tırtıl dönemi	44,8	a
	4. tırtıl dönemi	0,7	d
	P u p	0,0	d

/1 Aynı harfleri taşıyan ortalamalar % 1'lik önem düzeyine göre aynı gruptandır.

bd) Swammerdamia n. sp.

Vancouver ve çevresinde bu türün parazitleri ve bunların karşılaştırılması Çizelge, 37'de görülmektedir. A. longicauda 1977 senesinde Swammerdamia n.sp.'yi % 59,2 oranında parazitlemiş ve bunun dışında başka bir parazit saptanamamıştır. 1978 senesinde ise A. longicauda % 18,9 oranında parazitlenme oluştururken diğerleriyle birlikte toplam parazitlenme % 63,7 olarak saptanmıştır. Yapılan iki yıllık çalışmalarda Swammerdamia n. sp.'yi yalnız Apanteles türlerinin parazitlediği görülmüştür.

Çizelge,37. Vancouver ve çevresinde Swammerdamia n.sp.'nin parazitleri ve parazitleme oranları.

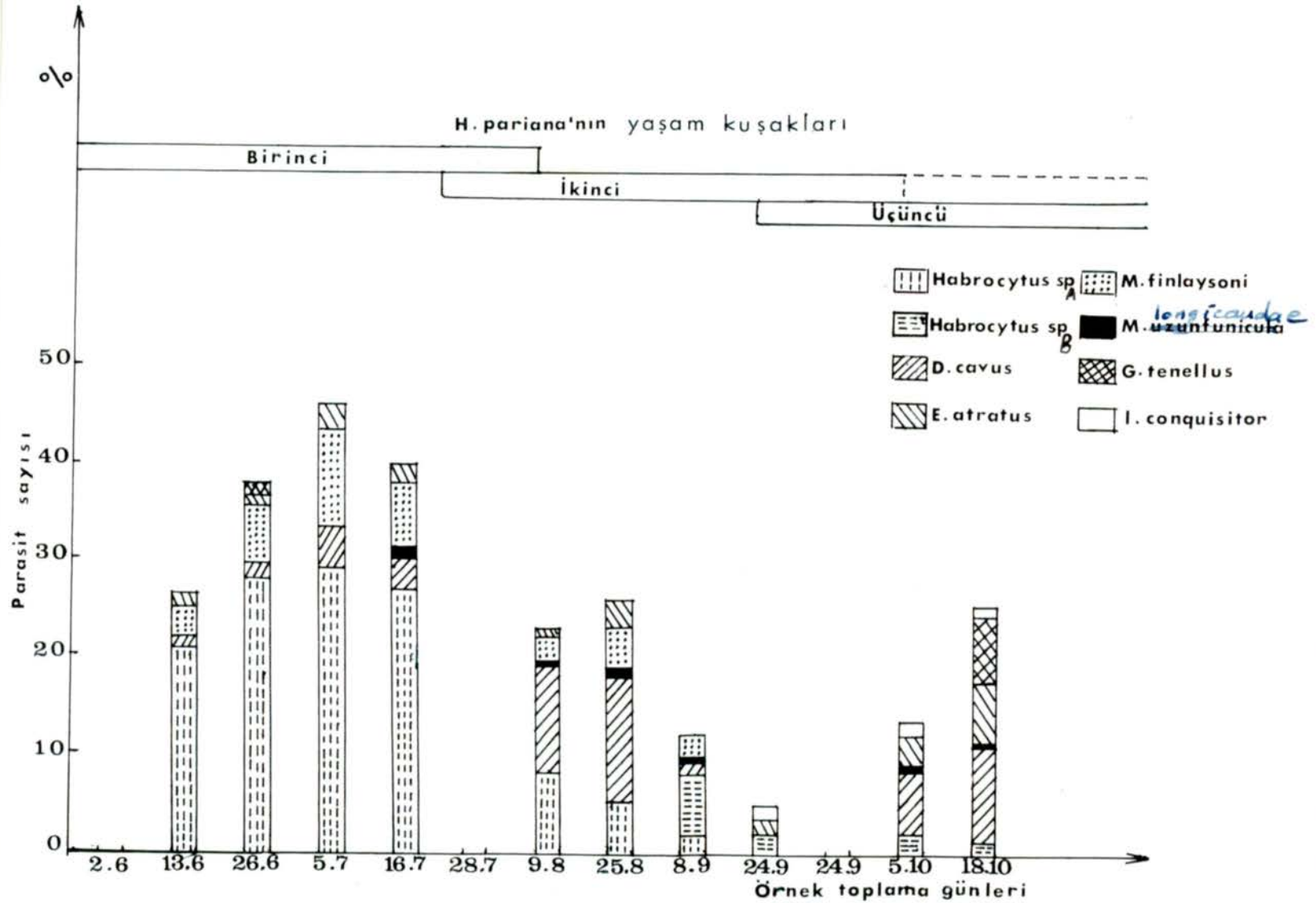
Parazitler	Parazit- leme ora- nı (%)	Parazitler	Parazit- leme or nı (%)
<u>Apanteles longicauda</u> (Wesm.)	59,2	<u>A.longicauda</u>	18,9
		<u>Apanteles</u> (<u>Parapanteles</u>)n.sp.	31,1
		<u>Apanteles</u> <u>polychrosidis</u> Vier.	13,7
Toplam	59,2	Toplam	63,7

c) A.longicauda'nın Hyperparazit'leri ve İlişkileri

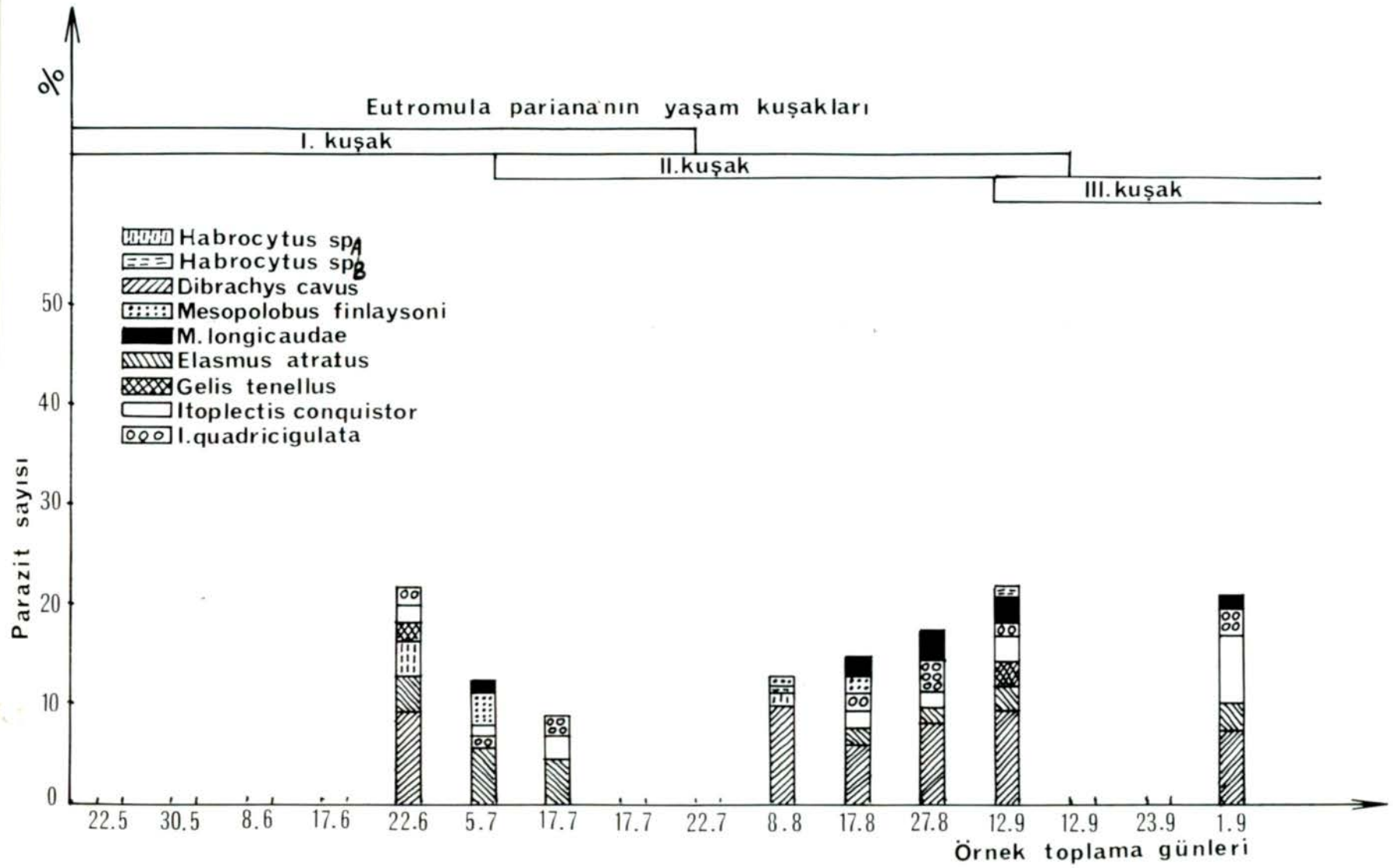
1977 ve 1978 senelerinde hyperparazit'ler yalnız E. pariana üzerindeki A.longicauda kokon'larından elde edilmiştir. 1977 senesinde en yüksek hyperparazitlenme E.pariana'nın birinci kuşağından alınan örneklerde % 26,5-% 46,0 olarak saptanmıştır. Buna karşın ikinci (% 5,0-25,0) ve üçüncü (% 14,0-23,6) kuşaklardaki parazitlemeler düşük olmuştur (Çizelge,38). 1978 senesinde E.pariana'nın bütün kuşaklarından alınan örneklerindeki A.longicauda kokon'larından elde edilen hyperparazit'lerin oluşturduğu parazitlemeler istatistikî olarak aynı olmuş ve birinci kuşakta % 9,0-21,5, ikincide % 13,2-21,8, üçüncüde % 21,0 olarak saptanmıştır (Çizelge, 39).

ca) Habrocytus sp. (A)

1977 senesinde en önemli hyperparazit olarak E.pariana'nın birinci kuşağından alınan örneklerde A.longicauda'nın % 21,0-29,3'ünü parazitlediği saptanmıştır. İkinci kuşaktan alınan örneklerdeki parazitlenme oranı % 1,5-8,1 ara-



Çizelge, 38. 1977 senesinde E. pariana'nın kuşaklarında A. longicauda kokon'larında üretilen hiperparazit'ler ve parazitlenme düzeyleri.



Çizelge, 39. 1978 senesinde *E. pariana*'nın kuşaklarında *A. longicauda* kokon'larında üretilen hyperparazit'ler ve parazitlenme düzeyleri.

sında değişirken üçüncü kuşakta bu tür tarafından herhangi bir parazitlenme yapılmamıştır. 1978 senesinde ise birinci ve ikinci kuşaklardan alınan örneklerde A.longicauda'nın % 1,5-3,6'sını parazitlediği saptanmıştır.

cb) Habrocytus sp. (B)

1977 senesinde E.pariana'nın ikinci kuşaðındaki A.longicauda kokon'larından alınan örneklerde % 1,5-6,5; üçüncü kuşaðında ise % 1,2-4,0 oranında parazitlenme yapmıştır. 1978 senesinde yalnız ikinci kuşakta % 0,7-1,3 oranında değişen düşük parazitlenme oluşturmuştur.

cc) Mesopolobus finlaysoni

1977 ve 1978 senelerinde E.pariana'nın birinci ve ikinci kuşaklarında A.longicauda'da bu parazit bulunmuşsa da üçüncü kuşaktakilerden elde edilememiştir. E.pariana'nın birinci kuşaðından alınan örneklerde bu hyperparazit'in oluşturduğu parazitlenme 1977 senesinde % 3,0-10,2; 1978 senesinde % 3,2; ikinci kuşaktan alınanlarda 1977 senesinde % 2,5-3,5; 1978 senesinde ise % 0,7-1,9 olarak saptanmıştır.

cd) Mesopolobus longicaudae

1977 senesinde E.pariana'nın birinci kuşaðında A.longicauda'dan alınan örneklerde bu hyperparazit'in bulunamamasına karşın, ikinci kuşaktan alınanlarda % 0,8-1,2, üçüncüden alınanlarda ise % 1,0'lik parazitlenme oluşturmuştur. Bu hyperparazit 1978 senesinde E.pariana'nın herüç kuşaðında A.longicauda'da parazitlenme oluşturmuş; parazitlenme oranı birinci kuşakta % 1,1, ikinci kuşakta % 1,9-3,1, üçüncü kuşakta % 1,4 olarak saptanmıştır.

ce) Dibrachys cavus

E.pariana üzerinde hem primer hem de sekonder parazit olan bu tür 1977 ve 1978 senelerinde bütün gelişme mevsimi süresince E.pariana'nın herbir kuşağından alınan örneklerde A.longicauda'yı düşük oranda parazitlemiştir. Parazitlenme düzeyi birinci kuşaktan alınan örneklerde 1977 senesinde % 1,0-4,0; 1978 senesinde % 8,9; ikinci kuşaktan alınanlarda 1977 senesinde % 1,3-12,8; 1978 senesinde % 5,6-9,6 ve üçüncü kuşaktan alınan örneklerde 1977 senesinde % 6,3-10,0; 1978 senesinde % 6,8 olarak saptanmıştır.

cf) Elasmus atratus

1977 ve 1978 senelerinde E.pariana'nın bütün kuşaklarından alınan örneklerde bu tür A.longicauda'yı birinci kuşakta 1977 senesinde % 1,0-2,5; 1978 senesinde % 3,6-5,3; ikinci kuşakta 1977 senesinde % 1,0-2,8, 1978 senesinde % 1,5-2,5; üçüncü kuşakta ise 1977 senesinde % 3,0-6,5; 1978 senesinde % 2,7 gibi değişen oranlarda parazitlemiştir.

cg) Itoplectis conquisitor

Esas olarak E.pariana'nın pup paraziti olan bu tür 1977 senesinde A.longicauda yoğunluğunun yüksek olduğu E.pariana'nın ikinci ve üçüncü kuşağından alınan örneklerde A.longicauda üzerinde % 1,5 oranında parazitlenme oluşturmuştur. 1978 senesinde ise E.pariana'nın herüç kuşak süresinde A.longicauda'yı parazitlemiştir. Parazitlenme oranı birinci kuşakta % 1,1-2,1; ikinci kuşakta % 1,5-2,5; üçüncü kuşakta % 6,8 olarak saptanmıştır.

ch) Itoplectis quadricingulata

Esas olarak bu tür de E. pariana'nın pup paraziti olarak görülmektedir. Yalnız 1977 ve 1978 senelerinde A. longicauda pup'larını da parazitlediği saptanmış ve parazitleme düzeyi 1977 senesinde % 1,2; 1978 senesinde ise % 1,1-2,7 olarak saptanmıştır.

ci) Gelis tenellus

Bu türün 1977 senesinde E. pariana'nın kuşaklarından alınan örneklerde yalnız birinci kuşaktaki A. longicauda üzerinde % 1,5; üçüncü kuşaktakinde ise % 8,0 oranında parazitleme oluşturduğu saptanmıştır. 1978 senesinde E. pariana'nın birinci ve ikinci kuşaklarından alınan örneklerde A. longicauda'yı % 1,8-2,5 oranında parazitlemiştir.

d) Predatör'leri

Vancouver ve çevresinde A. longicauda'nın üçüncü dönem larva ve kokon içindeki dönemlerinde beslenen Podisus sp. (Hemiptera: Pentatomidae), Chrysopa sp. (Neuroptera: Chrysopidae) ve Forficula auricularia L. (Dermaptera: Forficulidae) predatör'leri saptanmıştır. Bunların A. longicauda ile olan ilişkileri üzerinde çalışma yapılmamıştır.

V- SONUÇLARIN TARTIŞMASI

A.longicauda erginlerinin kokon'dan çıkma, çiftleşme ve yumurta koyma davranışları Fulton (1940), Allen (1958), Bennett (1960), Gifford ve Mann (1967), Mohyuddin (1971) ve Cardona ve Oatman (1971, 1975)'in çalıştıkları diğer Apanteles türlerinde saptadıklarıyla hemen hemen aynıdır. A.longicauda'da saptanan dişilerin biraz daha uzun yaşama durumu (Çizelge, 9) Bennett (1960) ve Cardona ve Oatman (1971, 1975)'in bazı Apan- teles türlerinde saptadıklarına uymaktadır.

A.longicauda'da çiftleşmemiş dişilerden erkek, çiftleşmişlerden ise erkek ve dişi bireylerin elde edilme durumu (Çizelge, 12, 13) öbür Apanteles türlerinde Fulton (1940), Bennett (1960), Mohyuddin (1971), Cardona ve Oatman (1971, 1975)'in saptadıklarıyla aynı olmuştur.

Diğer Apanteles türlerinde Fulton (1940), Brown (1946), Moutia ve Courtois (1952), Allen (1958), Bennett (1960), Gifford ve Mann (1967), Boling ve Pitre (1970), Sechser (1970), Mohyuddin (1971), Cardona ve Oatman (1971, 1975) ve Calkins (1977) gibi araştırmacıların belirttiği gibi A.longicauda'da üç larva dönemi bulunmuştur.

A.longicauda'nın kokon içinde kışlamama durumu A.sesamiae'de Ulliyett (1935) ve Mohyuddin (1971)'in; A.glomeratus ve A.solitarius'da Allen (1958)'in saptadıklarından farklı olmaktadır. A.longicauda larva'larının konukçu tırtıl içinde düşük sıcaklıkta erken birinci dönem larva olarak daha yavaş gelişmesi (Çizelge, 21) ve kışı tırtıl döneminde geçiren

bazı yaprak büken tırtıllardan erken ilkbaharda elde edilmesi, A.longicauda'nın kışı erken birinci dönem larva olarak konukçu tırtıl içinde geçirdiğini kanıtlamaktadır. Bu durum A.sesamiae'de Ulliyett (1942), A.fumiferanae'de Brown (1946), A.medicaginis'de Allen (1958) ve A.xanthostigma'da Zwölfer (1964)'ün saptadıklarına uymaktadır. A.longicauda larva'larının yaz boyunca çok kuşak veren E.pariana ve Swammerdamia tırtıllarında diyapoza girmeksizin devamlı üremesine karşın, senede tek kuşak veren C.rosaceana, H.nubifeana ve S.ocellana'nın kışlayan tırtılları içinde diyapoza girmektedir. Keza; Maslennikova (1958,1959a) A.glomeratus'un çok kuşak veren P.brassicae'da devamlı ürediğini fakat senede tek kuşak veren A.crataegi'de diyapoza girdiğini belirtmektedir. Bu durum büyük bir olasılıkla konukçu tırtılın fizyolojik yapısı dolayısıyla ortaya çıkmaktadır. A.longicauda konukçu tırtıllarının geliştği Eylûl-Ekim aylarında ışıklanma süresi 12 saat civarında olmaktadır. E.pariana ve Swammerdamia içinde gelişen A.longicauda larva'larının diyapoza girmemelerine karşın yaprak büken tırtıllarda girmesi bu duruma neden olarak ışıklanma süresinden başka konukçu karakterlerinden ileri geldiğini kanıtlamaktadır. Bununla birlikte Rabb ve Thursten (1969) tarafından A.congregatus'da diyapoza girme nedeni yalnız ışıklanma süresine bağlanmaktadır.

E.pariana tırtıllarının konukçusu olan elma fidanlarının laboratuvar koşullarında yapraklarını dökmeksizin yetiştirilebilmesi ve 18 saatlık ışıklanma süresinde de E.pariana kelebeklerinin uyku dönemine girmemesi dolayısıyla laboratuvar koşullarında A.longicauda'nın kütle üretimi sürekli olarak sağlanmıştır. Bu durum yeteri kadar elma fidanı temin edildiği tak-

dirde parazitin çok sayıda üretilebileceğini göstermektedir. Buna benzer şekilde A.dignus domates fidelerinde üretilebilen Keiferia lycoppersicella (Wals.) üzerinde üretilmiştir (Cardona ve Oatman 1971). Kütle üretimi harcamalarını azaltmak için laboratuvar koşullarında daha ucuz ve kolay yetişen G.mellonella ve A.kuehniella'ya, A.longicauda'nın sadece özel koşullarda yumurta koymasına rağmen bu konukçularda üretimde başarı sağlanamaması ilerde daha kolay ve ekonomik kütle üretimi metodlarının bulunabileceğini kanıtlamaktadır.

A.longicauda'nın Avrupa ve Kuzey Amerika'da daha önce saptanmış konukçuları Çizelge, 40'da görülmektedir. Bildirilen konukçularına göre çok polifag görülmesine rağmen Vancouver ve çevresinde 1976-1978 seneleri arasında toplanan ve laboratuvar koşullarında yetiştirilen 60 tür tırtıl (Lepidoptera)'dan yalnız 8 tür A.longicauda tarafından parazitlenmiştir (Çizelge, 24). Bunlardan E.pariana, C.rosaceana ve H.nubiferana dışında kalanlar A.longicauda için yeni konukçu olarak saptanmıştır. Avrupa'da konukçu olarak verilen A.podana (Thompson 1953), B.angustiorana (Hey 1935; Thompson 1953; Telenga 1955) ve R.buoliana (Anonmymus 1957, Nixon 1972)'dan Kuzey Amerika'da bu parazit elde edilememiştir. Buna göre literatürde verilen konukçularının doğruluğu tartışma konusudur.

A.longicauda'nın yaprak büken tırtıllarda oluşturduğu parazitlenme çok düşüktür (Çizelge, 25) ve bunlarla yapılabilecek biyolojik savaşda Capek (1961) ve Doğanlar ve Beirne (1978)'in belirttiği gibi önemli yeri yoktur. Buna neden olarak; bu tırtıllara yumurta konulduğu sırada Vancouver ve çevresinde diğer konukçulara oranla daha fazla parazitlenen E.pariana tırtıl yoğunluğunun çok yüksek olması gösterilebilir.

Çizelge, 40. A.longicauda'nın konukçuları.

Konukçu	Familya	Yazar
LEPIDOPTERA		
<u>Acrobasis consociella</u> Hbn.	Crambidae	Morley ve Rait-Smith 1933, Wilkinson 1945, Thompson 1953, Telenga 1955, Nixon 1972.
<u>Archips podana</u> Scop.	Tortricidae	Thompson 1953.
<u>Atemelia torquatella</u> L.	Hyponomeutidae	Marshall 1885, Morley ve Rait-Smith 1933, Thompson 1953.
<u>Batodes angustiorana</u> Haw.	Tortricidae	Hey 1935, Thompson 1953, Telenga 1955.
<u>Blastodacna atra</u> (Haw.)	Cosmopterygidae	Wilkinson 1945, Telenga 1955, Nixon 1972
<u>Bucculatrix cristatella</u> (Zell.)	Lyonetiidae	Nixon 1972
<u>Cacoecia piceana</u> L.	Tortricidae	Shenefelt 1972
<u>Caloptilia populetorum</u> Zell.	Gracilariidae	Wilkinson 1945, Telenga 1955
<u>Carcina quercana</u> (F.)	Oecophoridae	Nixon 1972
<u>Choristoneura murinana</u> Hbn.	Tortricidae	Shenefelt 1972
<u>C.rosaceana</u> (Harr.)	Tortricidae	Doğanlar ve Beirne 1978
<u>Epiblema nigricana</u> (H.S.)	Eucosmidae	Capek 1961, Nixon 1972
<u>Eurhodope marmorea</u> (Haw.)	Crambidae	Nixon 1972
<u>Euproctis chrysorrhoea</u> (L.)	Liparidae	Shenefelt 1972
<u>Eutromula pariana</u> (Cl.)	Choreutidae	Theobald 1923, Wilson 1928, Wilkinson 1945, Thompson 1953, Telenga 1955, Nixon 1972
<u>Hedia nubiferana</u> (Haw.)	Olethreutidae	Doğanlar ve Beirne 1978
<u>Laverna subbristrigula</u>	Cosmopterygidae	Shenefelt 1972
<u>Malacosoma neustria</u> (L.)	Lasiocampidae	Shenefelt 1972
<u>Olethreutes variegana</u> Hbn.	Olethreutidae	Sarra 1918, Thompson 1953
<u>Paraswammerdamia caesiella</u> (Hbn.)	Hyponomeutidae	Zwölfer 1964, Nixon 1972

Çizelge, 40'ın devamı.

Konukçu	Familya	Yazar
LEPIDOPTERA		
<u>P.lutarea</u> (Haw.)	Hyponomeutidae	Nixon 1972
<u>Phyllonorycter corylifoliella</u> (Haw.)	Gracilariidae	Wilkinson 1945, Telenga 1955
<u>Pieris brassicae</u> L.	Pieridae	Shenefelt 1972
<u>Recurvaria leucatella</u> (Cl.)	Gelechiidae	Marshall 1885, Morley ve Rait-Smith 1933, Wilkinson 1945, Thompson 1953, Telenga 1955
<u>Rhyacionia buoliana</u> (Schiff.)	Eucosmidae	Anonymus 1957, Nixon 1972
<u>Rhynchosia verbascella</u> Hbn.		Shenefelt 1972
<u>Sericoris littoralis</u> Curt.		Morley 1936
<u>Simaethis nemorana</u> Hbn.	Glyphipterygidae	Wilkinson 1945, Telenga 1955
<u>Solenobia inconspicuellae</u> (Boden)	Psychidae	Fitch 1884
<u>Talaeporia lichenella</u> (L.)	Psychidae	Shenefelt 1972
<u>Taygete mouffetella</u> Schiff.		Shenefelt 1972
<u>Telphusa proxima</u> Hbn.	Gelechiidae	Wilkinson 1945, Telenga 1955, Nixon 1972
<u>Zeiraphera rufimitrana</u> H.S.	Olethreutidae	Shenefelt 1972
DIPTERA		
<u>Perrisia pyri</u> Bouché	Cecidomyiidae	Ferrière 1927, Meyers 1927, Wilkinson 1945, Telenga 1955.

A.longicauda'nın yaprak galeri tırtıllarını parazit-
leme oranının çok düşük olması (Çizelge, 26) bu amaçla biyolo-
jik savaşta kullanılmasına engel teşkil etmektedir.

Vancouver ve çevresinde E.pariana'nın en önemli para-
ziti olan A.longicauda'nın herbir kuşakta öbür parazitlere gö-
re daha yüksek parazitleme yapmasının nedenleri olarak; E.pari-
ana'nın birinci, ikinci ve ara sıra üçüncü dönem tırtıllarının
uzun süre A.longicauda tarafından yumurta konulabilecek durumda
ağ altında topluca kalmaları ve parazitlenen tırtılların ölmek-
sizin parazitlenmeyenler gibi beslenerek parazit larva'nın ge-
lişmesini sağlaması düşünülebilir. 1977 senesinde 1.-3. dönem
tırtıllardan alınan örneklerde saptanan parazitleme oranının
yüksek olmasına (Çizelge, 32); birinci ve ikinci dönemlerde
parazitlenen tırtıllardan üçüncü dönemin sonunda parazit lar-
va'nın büyük bir çoğunluğunun gelişmesini tamamlayarak çıkması
dolayısıyla 4. dönemde çok az, kokon içindeki dönemlerde para-
zit olmaması bunların daha önce parazitlenmediğini göstermek-
tedir.

A.longicauda'nın E.pariana'da oluşturduğu parazitleme
düzeyinin 1977 senesinde I.kuşakta düşük, son iki kuşakta ise
yüksek (Çizelge, 31) ve 1978 senesinde herüç kuşakta aşağı yu-
karı aynı olmasının (Çizelge, 34) nedenlerine ilişkin daha de-
taylı çalışmalara gerek duyulmaktadır. Bununla beraber 1978
senesindeki parazitleme düzeyinin 1977 senesindeki orana
yüksek olmasına neden olabilecek etkenlerin önemlilerinden
biri 1978 senesinde hyperparazit yoğunluğunun 1977 senesinde-
kinden daha düşük olması (Çizelge, 38, 39) düşünülebilir.

Vancouver ve çevresinde A.longicauda Swammerdamia n.
sp. üzerinde yüksek düzeyde parazitleme oluşturmaktadır. Bunun

nedenlerinden birisi E.pariana tırtıllarınkine benzer ağlar örmeleri ve bunların parazitler tarafından kolayca bulunabilmeleridir.

Hyperparazit'lerin yaprak büken tırtıllardan elde edilen A.longicauda'yı parazitlememesinin nedenlerinden birisi hyperparazit'lerin daha geç ortaya çıkması olabilir.

E.pariana'nın tırtıl dönemlerinden alınan örneklerde hyperparazit'lerin bulunmamasının nedeni hyperparazit'lerin A.longicauda'yı yalnız kokon döneminde parazitlemelerinden ileri gelmektedir (Çizelge, 38, 39).

1977 senesinde E.pariana'nın I.kuşağında diğer kuşaklara göre hyperparazit yoğunluğunun yüksek olmasına (Çizelge, 38); Habrocytus spp. hyperparazit'lerinin yoğunluğunun diğer kuşaklardakilere nazaran çok yüksek olarak bulunması neden teşkil etmektedir.

A.longicauda'nın laboratuvar koşullarında diyapoza girmeksizin çoğalmasını sürdürmesi, uygun cinslik oranında üretilebilmesi (Çizelge, 13) ve bir kuşağı erkekler 13,5-19,1 (16,0), dişiler 15,0-19,0 (16,4) günde tamamlaması, bu koşullarda üretim için uygun konukçu bulunduğu kolayca kütle halinde üretilip biyolojik savaşda kullanılabileceği kanısını vermektedir. 10°C ısı ve % 50 rutubette A.longicauda'nın gelişmesinin yavaşlaması dolayısıyla larva dönemlerini 33,0 günde (Çizelge, 15), kokon içindeki dönemlerini 17,4 günde tamamlaması (Çizelge, 17) ve bal+şekerle beslenip, % 30 rutubet ve gün ışığında tutulan erginlerin 14,4 gün yaşayabilmesi (Çizelge, 10) toplu olarak üretilen A.longicauda'nın bu koşullar altında dünyanın herhangi bir yerine biyolojik savaş ögesi olarak

kolayca gönderilebileceğini veya parazitin bir bölgeye salınma durumunun konukçununun parazitlenmeye en uygun döneminin varlığına göre ayarlanabileceğini kanıtlamaktadır.

Avrupa'da A.longicauda'nın önemli bir parazit olarak bildirilmemesine (Capek 1961, Zwölfer 1964) karşın, son birkaç sene içinde girdiği Kuzey Amerika'da Vancouver ve çevresinde kendi yaşam koşullarına uygun konukçular bulup iyice yerleşmesi, bu konukçular üzerinde toplam olarak senede 4-5 kuşak vermesi ve E.pariana ile Swammerdamia n.sp.'yı oldukça yüksek oranda parazitlemesi hiç değilse bu zararlılarla savaşta önemli bir yerinin olduğunu göstermektedir.

Vancouver ve çevresindeki iklime en yakın olan memleketimiz Doğu Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nin bazı kesimleri A.longicauda'nın yerleşmesine uygun bölgeler olarak düşünülebilir. Bu bölgelerde bulunan veya bulunacak zararlı Lepidoptera'ya karşı yürütülebilecek biyolojik savaşta bir öge olarak eğer bu parazit getirilebilirse kolayca bu bölgelere yerleşebileceği kanısını vermektedir.

A.longicauda'nın biyolojik savaşta kullanılmasını sınırlayan faktörler arasında hyperparazit ve predatörler önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu sebepten parazit bölgeye salınmadan evvel ve sonra bu konunun dikkatle araştırılması gerekmektedir.

VI- Ö Z E T

Bu çalışma; Kuzey Amerika'da ilk kez bulunan Apanteles longicauda (Wesm.) (Hymenoptera: Braconidae)'nın Vancouver ve çevresindeki (Kanada) yaşam özellikleri, konukçuları, parazit ve predatör'leri, bunlarla ilişkileri ve biyolojik savaşta yerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Çalışma yöresinde kimyasal ilaçların çok düşük düzeyde uygulanması nedeniyle saptanan parazit yoğunlukları doğal düzeylere oldukça yakındır.

A.longicauda'nın ergin ve genç dönemleri, bunun Vancouver ve çevresindeki Chalcidoid parazitleri olan Habrocytus sp. (A), Habrocytus sp. (B), Dibrachys cavus (Walk.), Mesopolobus finlaysoni Doğanlar, M.longicaudae Doğanlar, (Hymenoptera: Pteromalidae) ve Elasmus atratus How. (Hymenoptera:Elasmidae)'nın erginleri tanımlanmış ve bu hyperparazit'ler için tanı anahtarı verilmiştir.

A.longicauda erginleri, kokon tepesinde yuvarlak bir kapak keserek dışarı çıkmakta ve çıkıştan bir gün sonra çiftleşmeye başlamaktadır. Spermatechae'si doluncaya dek çiftleşen dişilerin bir kez çiftleşmelerine karşın, spermatechae'si dolmadan erkekten ayrılan dişiler birden fazla erkekle çiftleşmektedir. Bir erkek yaşamı boyunca 0-8 (3) kez çiftleşebilmektedir.

Dişiler, çıkıştan hemen sonra, çiftleşmeye bağlı olmaksızın, uygun dönemde buldukları konukçu tırtıllara yumurta koymaya başlamaktadır. Genellikle herbir konukçu tırtıla bir yumurta konulurken, kimi tırtıla 2-3 kez konulduğu da olmaktadır

Dişiler yaşamlarının ilk 6 gününde aynı oranda ve fazla sayıda yumurta koymakta, daha sonraki günlerde ise giderek yumurta sayısında bir azalma olmaktadır.

Erginlerden 20°C, % 50 rutubet oranı ve gün ışığında tutulan ve bal+şekerle (Sakkaroz) beslenenler öbür koşullardakilere göre daha uzun süre yaşamakta (14,4 gün) ve dişilerin yaşam süresi erkeklerinkinden daha uzun olmaktadır.

A.longicauda dişileri yaprak üzerindeki ağlar altında bulunan birinci ve ikinci (arasıra üçüncü) dönem tırtıllara yumurta koymaktadır. Günlük olarak verilen konukçu tırtıl sayısı 5-10 olduğunda parazitlenme en yüksek olmaktadır.

Çiftleşmemiş A.longicauda dişilerinden yalnız erkek, çiftleşmiş dişilerden ise % 53,8 dişi, % 46,2 erkek olmaktadır.

A.longicauda'da yumurta dönemi 2,0-6,5 (2,4) gün, larva dönemlerinden birinci dönem 4,0-6,0 (4,8) gün, ikinci dönem 1,0-1,5 (1,2) gün ve üçüncü dönem 1,2-2,3 (2,0) gün, kokon örme işlemi 1,0-2,0 (1,4) saat, prepup 6,0-12,0 (8,0) saat ve pup dönemi erkeklerde 2,9-6,1 (4,8) gün, dişilerde 4,0-6,0 (4,7) gün olmaktadır. Herbir konukçu tırtılda yalnız bir parazit larva gelişmektedir.

Konukçu tırtıl içinde yumurta konduktan parazit larva çıkıncaya kadar geçen süre 10°C de 33,0, 20°C de ise 10,6 gün olmakta fakat 5°C de bütün konukçu tırtıllar ölmektedir. % 50 rutubette kokon içinde ortalama geçen süre erkek ve dişiler için 10°C de 17,4 gün, 20°C de ise 5,1 gün olmaktadır.

A.longicauda, kışı tırtıl döneminde kışlayan konukçu tırtıllar içinde geçirmektedir. Hyperparazit'lerden Gelis tennellus Say, Itoplectis conquisitor (Say) (Hymenoptera:Ichneum-

onidae), D.cavus, M.finlaysoni, Habrocytus sp. (A) ve E.atratus A.longicauda kokon'ları içinde kışlamaktadır.

Eutromula pariana (Cl.) (Lepidoptera:Choreutidae) tırtıllarında herbir tırtılda birer larva gelişmek üzere bir dişi parazitten 9,5-13,0 (10,7) tane ergin elde edilerek A.longicauda çok sayıda üretilmiştir. Buna karşın Galleria mellonella L. ve Anagasta kuehniella (Zell.) Lepidoptera:Pyralidae) tırtıllarına yumurta konulmuş ama bu tırtıllardaki yumurtalar açılmamıştır.

Vancouver ve çevresinde bulunan 60 tür tırtıldan (Lepidoptera) sekiz tanesi, Choristoneura rosaceana Harris, Hedia nubiferana Haw., Pandemis cerasana Hbn., Spilonota ocellana D. and S. (Tortricidae), Swammerdamia n. sp. (Hyponomeutidae), Phyllonorycter n. sp., Gracillaria syringella F. (Gracilariidae) ve E.pariana A.longicauda tarafından parazitlenmektedir. Bu konukçularda saptanan parazitlenme oranları E.pariana'da 1977 senesinde % 13,3-18,7 (15,8); 1978 senesinde % 13,0-49,0 (34,0); 1977 ve 1978 senelerinde Swammerdamia n.sp.'de % 18,9-59,2 (39,0) diğer türlerde ise her iki senede % 5 den daha az olmuştur.

A.longicauda tarafından oluşturulan parazitlenme E.pariana'nın 1977 senesinde ikinci (% 11,6) ve üçüncü (17,1) kuşaklarında birinciye (% 7,3) oranla; 1.-3. dönem tırtıllardan alınan örneklerde (% 21,8-23,1), 4. dönem tırtıl ve pup'lardan alınan örneklerdekine (% 0,0-1,4) oranla daha yüksek olmaktadır. 1978 senesinde ise E.pariana'nın yaşam kuşaklarında A.longicauda'nın oluşturduğu parazitlenme düzeyleri arasında fark olmamış ve % 13,0-49,0 (34,0) lık parazitlenme saptanmıştır. 1.-3. dönem tırtıllardan alınan örneklerde (% 29,8-35,4), 4. dönem tırtıl ve pup'lardan alınan örneklerdekine (% 0,0-0,2) oranla parazit-

lenme daha yüksek olmuştur.

Hyperparazit'ler A.longicauda'nın yalnız kokon'larından çıkmaktadır. 1977 senesinde E.pariana'nın birinci kuşağında (% 26,5-46,0), ikinci (% 5,0-25,0) ve üçüncü (% 14,0-23,6) kuşaklarına oranla daha yüksek düzeyde hyperparazit elde edilmiştir. 1978 senesinde E.pariana'nın birinci kuşağında %9,0-21,5, ikincide % 13,2-21,8 ve üçüncüde % 21,0 oranında hyperparazit elde edilmiştir. En önemli hyperparazit'ler olan Habrocytus spp. 1977 senesinde E.pariana'nın birinci kuşağı sırasında A.longicauda üzerinde % 21,0-29,0 (26,3) oranında parazitlenme yaparken 1978 de çok düşük parazitlenme (% 0,8) oluşturmuştur. D.cavus, E.atratus, G.tenellus ve I.conquisitor, E.pariana'nın bütün kuşaklarında, birinci ve ikinci tırtıl dönemleri dışında kalan dönemlerden alınan örneklerde, A.longicauda'yı düşük düzeyde parazitlemektedirler. M.finlaysoni, E.pariana'nın birinci ve ikinci kuşaklarından alınan örneklerde elde edilirken, M.longicaudae birinci kuşağın sonları ile ikinci ve üçüncü kuşaklardan alınan örneklerde bulunmuştur.

A.longicauda'nın predatör'leri olarak Podisus spp. (Hemiptera:Pentatomidae), Chrysopa sp. (Neuroptera:Chrysopidae) ve Forficula auricularia L. (Dermaptera:Forficulidae) saptanmışlardır.

VII- SUMMARY

Biology and morphology of Apanteles longicauda (Wesm.) (Hymenoptera: Braconidae) and its chalcidoid hyperparasites, with notes on the relationships between hosts and parasites in the Vancouver, B.C., district, Canada.

The life history, hosts, parasites and predators of Apanteles longicauda (Wesm.) (Hymenoptera: Braconidae), which was recorded for the first time in North America, interactions between hosts and parasites, and the importance of the parasite in biological control of leafrollers and allied species in Lepidoptera were studied in the Vancouver, B.C., district, Canada.

The adults and immature stages of A. longicauda and the adults of the chalcidoid hyperparasites found in the Vancouver district, Dibrachys cavus (Walk.), Mesopolobus finlaysoni Doğanlar and M. longicaudae Doğanlar and Habrocytus sp. (A), Habrocytus sp. (B) (Hymenoptera: Pteromalidae), and Elasmus atratus How. (Hymenoptera: Elasmidae) are redescribed, and a key to the species of hyperparasites is provided.

The adult of A. longicauda emerges from the cocoon by cutting a circular, cap-like operculum at the anterior. The adults mate the day after emergence and as soon as both sexes are present. If the female spermatheca is filled at the first mating, she does not mate again; if not, she may, A male may mate 0-8 (3) times.

Soon after emergence both virgin and mated females lay eggs in the host larvae. Usually one egg was laid in a larva but sometimes 2 or 3 were laid in the one larva. Most

of the eggs are laid in the first 6 days of the female's life.

Adults kept at 21°C, 30 % relative humidity, in daylight, and fed on honey+sugar (Saccarose) lived (14.4 days) longer than adults kept under other conditions. Females lived longer than males under all conditions.

The females of A.longicauda oviposit in the first and second instar larvae, rarely in the third, under the larval web on the surface of a leaf. The highest parasitism was observed when the number of host larvae was 5-10 exposed daily to females.

The durations of the immature stage of A.longicauda were as follows: Egg 2.0-6.5 (2.4) days; first larval stage 4.0-6.0 (4.8) days; second larval stage 1.0-1.5 (1.2) days; third larval stage 1.2-2.3 (2.0) days; spinning the cocoon 1.0-2.0 (1.4) hours; prepupal stage 6.0-12.0 (8.0) hours; and pupal stage 2.9-6.1 (4.8) days for male, 4.0-6.0 (4.7) days for female. Only one parasitic larva can develop in an host larva. Further it was found that in host larvae the period from oviposition to the emergence of parasitic larva was 33.0 days at 10°C and 10.6 days at 20°C, but that at 5°C none of the host larvae survived. At 50 % relative humidity the period passed in cocoon was on the average 17.4 days for both sexes at 10°C and 5.1 days at 20°C.

A.longicauda overwinters inside the overwintering host caterpillar. Some of the hyperparasites, namely Gelis tenellus Say, Itoplectis conquisitor(Say) (Hymenoptera:Ichneumonidae), D.cavus, M.finlaysoni, Habrocytus sp. (A) and E.atratus, overwinter in the cocoon of A.longicauda.

Progeny of A.longicauda mass-reared on the caterpillars of Eutromula pariana (Cl.) (Lepidoptera:Choreutidae) was 9.5-13.0 (10.7) adults per female. Females of A.longicauda laid eggs in caterpillars of Galleria mellonella L. and Anagasta kuehniella (Zell.) (Lepidoptera:Pyralidae) that were placed under the web of the first and second stage larvae of E.pariana on apple leaves, but the eggs laid did not hatch.

The following eight of the 60 species of Lepidoptera found in the survey from 1976 to 1978 in the Vancouver, B.C., district were parasitized by A.longicauda: Choristoneura rosaceana Harris, Hedia nubiferana Haw., Pandemis cerasana Hbn., Spilonota ocellana D. and S. (Tortricoidea), Swammerdamia n. sp. (Hyponomeutidae) and Phyllonorycter n. sp. and Gracillaria syringella F. (Gracilariidae), and E.pariana.

Parasitism by A.longicauda was 13.3-18.7 (15.8) % in 1977, and 13.0-49.0 (34.0) % in 1978 on E.pariana; in 1977 and 1978, 18.9-59.2 (30.0) % on Swammerdamia n. sp. and less than 5 % on the other species in the both years.

In 1977 parasitism by A.longicauda of the second (11.6 %) and third (17.1 %) generations of E.pariana was higher than parasitism of the first (7.3 %). In all generations parasitism of E.pariana collected as first instar to the beginning of the fourth instar ranged from 21.8 % to 23.1 % in 1977 and from 29.8 % to 35.4 % in 1978 and were higher than that of the samples of the fourth instar and of the pupal stage, which ranged from 0.0 % to 1.4 % in 1977 and from 0.0 % to 0.2 % in 1978. Parasitism by A.longicauda in all generations of E.pariana was same, and ranged from 13.0 % to 49.0 % in 1978.

The hyperparasites were reared from only the cocoon of A.longicauda. The percentage of the hyperparasites in 1977 in the first generation of E.pariana ranged from 26.5 % to 46.0 %. It was higher than that of the second generation, which ranged from 5.0 % to 25.0 %, and of the third generation, which ranged from 14.0 % to 23.6 %. In 1978 the hyperparasitism in the first generation of E.pariana ranged from 9.5 % to 21.5 %, in the second generation ranged from 13.2 % to 21.8 %, in the third generation the hyperparasitism was 21.0 %.

In 1977 Habrocytus spp., the most important hyperparasites, caused high percentage parasitism on A.longicauda, which ranged from 21.0 % to 29.0 %, in the first generation of E.pariana. However, in 1978 the parasitism of the those species was very low (0.8 %). In all generations, and on the samples collected from all of the immature stages except the first and second instars of E.pariana the parasitism on A.longicauda by D.cavus, E.atratus, G.tenellus, and I.conquisitor was very low. M.finlaysoni was reared from cocoons of A.longicauda collected in the first and second generations of E.pariana. M.longicaudae was reared from the cocoons collected in the period from the end of the first generation to the end of the third generation of E.pariana.

Podisus sp. (Hemiptera:Pentatomidae), Chrysopa sp. (Neuroptera:Chrysopidae), and Forficula auricularia L. (Dermaptera:Forficulidae) were found preying upon A.longicauda in the Vancouver, B.C., district. The importance of the predators was left out of this study.

VII.- LITERATÜR LISTESI

- Allen, W.W. 1958. The biology of Apanteles medicaginis Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae). Hilgardia, 27 (18): 515-541.
- An onymus, 1914. Report on the work of the Riga branch of the imperial Russian Society of Horticulture for 1913. (Messenger of Horticulture, Fruit-growing and Market-gardening). Petrograd, 1914. 8-9: 716-742. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 3: 214, 1915).
- _____, 1957. Liste D'Identification, No: 2. Entomophaga 2 (4): 318.
- Beirne, B.P. 1942. Notes on Some Lepidopterous pests on Fruit trees, and their parasites in Ireland during 1941, Econ. Proc. R. Dublin Soc., 3 (9): 107-118.
- _____, 1943. The biology and Control of the Small Ermine moths (Hyponomeuta spp.) in Ireland. Ibid. 3 (15): 191-220.
- Bennett, F.D. 1960. Parasites of Ancylastomia stercorea (Zell.) (Pyralidae, Lepidoptera), a pod borer attacking Pigeon pea in Trinidad. Bull. Ent. Res. 50: 737-757.
- Berger, R.S. 1963. Laboratory techniques for rearing Heliothis species on artificial-medium. U.S. Dept. Agr. Ser. 33: 84.
- Boling, J.C. and H.N. Pitre, 1970. Life history of Apanteles marginiventris, with descriptions of immature stages. Jour. Kansas Ent. Soc. 43: 465-470.
- Borrer, D.J., B.M. Delong and C.A. Triplehorn, 1976. An introduction to the study of insects (Fourth edition). Holt, Rinehart and Winston. New York, Toronto, London, Sydney, 852 pp.
- Boucek, Z. 1965. A review of the chalcidoid fauna of the Moldavian S.S.R. with descriptions of new species. Acta Faun. Ent. Mus. Nat. Pragae, 11: 5-38.
- Böhm, H. 1962. Auffallende Schaden an Apfelbäumen (Noticeable damage to apple trees). Pflanzenarzt 15 (3): 28-29. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 50: 302, 1962).
- Brown, N.R. 1946. Studies on parasites of the spruce budworm, Archips fumiferana (Clem.). 1. Life history of Apanteles fumiferanae, Viereck (Hymenoptera: Braconidae). Can. Ent. 78: 121-129.

- Brazzel, J.R., H.Chambers, and P.S.Hamman, 1961. Laboratory rearing method and dosage-mortality data for the bollworm, Heliothis zea. J.Econ. Ent. 54: 949-952.
- Burks, B.D. 1965. The North American species of Elasmus Westwood (Hymenoptera, Eulophidae). Proc. Biol. Soc. Wash. 78: 201-208.
- Calkins, C.O. 1977. Notes on the cocoon construction behavior of Apanteles militaris. Florida Entom. 60 (1): 65.
- _____, and G.R.Sutter, 1976. Apanteles militaris and its host, Pseudaletia unipuncta: Biology and Bearing. Environ. Entomol. 5 (1): 147-150.
- Cameron, J.M., 1930. The apple and thorn leaf skeletonizer, Hemerophila pariana Clerck. Que. Soc. Prot. Plants, 22nd Ann. Rept. for 1929, 30: 37-43.
- Capek, M.von, 1961. Zur Kenntnis der Raupenparasiten des Tannenknospenwicklers, Epinotia nigricana H.S.Z. angew. Ent. 48 (1): 75-93.
- _____, 1970. A new classification of the Braconidae (Hymenoptera) based on the cephalic structures of the final instar larva and biological evidence. Can. Ent. 102: 846-875.
- Cardona, C. and E.R.Oatman, 1971. Biology of Apanteles dignus (Hymenoptera: Braconidae), a primary parasite of the tomato pinworm. Ann. Ent. Soc. Amer. 64 (5): 996-1007.
- _____, 1975. Biology and physical ecology of Apanteles subandinus Blanchard (Hymenoptera: Braconidae), with notes on temperature responses of Apanteles scutellaris Muesebeck and its host, the potato tuberworm. Hilgardia, 43 (1): 1-51.
- Clausen, C.P. 1940. Entomophagous insects. Hafner Publ. Co. New York, 688 pp.
- Cohen, A.L. 1974. Critical point drying, in Hayat, A.M. (ed). Principle and techniques of scanning electron microscopy, Van Nostrand Reinhold Ltd. London, Toronto, Melbourne. pp. 44-112.
- Danilevskiy, A.S. and V.I.Kuznetsov, 1973. Obzor mole-listovortok roda Hemerophila Hbn. (Lep. Glyhipterygidae) faunny USSR. (A review of the genus, Hemerophila Hbn. of the fauna USSR). Tr. Vsesoyuz. Entomol. Obshch. 56: 8-17.

- Dobrovljansky, V.V. 1913. (Pests of fields and orchards according to observations made at the Kiev Entomological Station in the year 1912). Published by the Entomological Station of Kiev of the South Russian Society for promoting Agriculture and Agricultural Industries. Kiev, 1913. 14 pp. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A., 1: 488-489, 1913).
- Doğanlar, M. 1975. Erzurum Bölgesinde önemli lepidopter tırtıllarında bulunan Tachinidae sinekleri ve bunların kısa biyolojileri. Atatürk Üni. Yayınları No: 375, Atatürk Üni. Basımevi, Erzurum, sayfa: 14-15.
- _____, 1979. Two new species of Mesopolobus Westw. (Hymenoptera: Pteromalidae) from Western Canada. Can. Ent. 111: (Baskıda)
- _____, A new species of Swammerdamia (Lepidoptera: Hyponomeutidae) from Western Canada. Ibid. (Baskıda).
- _____, and B.P. Beirne, 1978. Fruit tree leafrollers (Lepidoptera) and parasites (Hymenoptera) introduced in the Vancouver district, British Columbia. Jour. Ent. Soc. Brit. Colum. (Baskıda).
- _____, Parasitism of the apple-and thorn-skeletonizer, Eutromula pariana Clerck) (Lepidoptera) in the Vancouver district, British Columbia, Ibid. (Baskıda).
- _____, Parasites of Phyllonorycter elmaella Doğ. and Mut. (Lepidoptera: Gracilariidae) on apple from Vancouver district, British Columbia. Can. Ent. (Baskıda).
- _____, and A. Mutuura, A new species of Phyllonorycter, Hbn. (Lepidoptera: Gracilariidae) from Western North America. Ibid. (Baskıda)
- Dubleton, L.J. 1935. Apanteles tasmanica Cam. a Braconid parasite of leafroller larvae. No. 2. J. Sci. and Tech. 17: 573-575.
- Ekholm, S. 1959. Smaljariln Simaethis pariana Cl. som skadedjur in Finland (Anthophila pariana as a pest in Finland) Notul. Ent. 38 (3): 87-90. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 48: 200-201, 1960).
- Faes, H. 1926. Les attaques sur feuilles de pommier de la chenille de Simaethis pariana. Ann. Agric. Suisse. 27 (1): 123-125. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 14: 307-308, 1926).
- Ferriere, C. 1927. Parasites de Perrisia pyri, Bouche (Dipt., Cecidomyiidae). Bull. Ent. Res. 17: 422.

- Finlasyon, T. 1960. Taxonomy of cocoons and puparia, and their contents of Canadian parasites of Neodiprion sertifer (Geoff.) (Hymenoptera: Diprionidae). Can. Ent. 92: 20-47.
- _____, 1967. Taxonomy of final-instar larvae of the hymenopterous and dipterous parasites of Acrobasis spp. (Lepidoptera: Phycitidae) in the Ottawa Region, Ibid. 99: 1242-43.
- Fitch, E.A. 1884. Collecting during 1883 south of London, Entomologist, 17: 68.
- Fulton, B.B. 1940. The hornworm parasites, Apanteles congregatus Say and the hyperparasite, Hypopteromalus tabacum (Fitch). Ann. Ent. Soc. Amer. 33 (2): 231-240.
- Gifford, J.R. and G.A. Mann, 1967. Biology, Rearing and a trial release of Apanteles flavipes in the Florida everglades to control the sugarcane borer. J. Econ. Ent. 60 (1): 44-46.
- Graham, M.W.R. de V. 1969. The Pteromalidae of North Western Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Entomol. Suppl. 16. London, 908 pp.
- Grissel, E.E. 1974. A new Dibrachys with a key to the Nearctic species (Hymenoptera: Pteromalidae), Florida Entom. 57 (3): 313.
- Guppy, J.C. and C.D.F. Miller, 1970. Identification of cocoons and last instar larval remains of some hymenopterous parasitoids of the armyworm, Pseudoletia unipuncta, in Eastern Ontario, Can. Ent. 102: 1322-24.
- Hey, G.L. 1935. Notes on Tortricidae 1. Batodes angustiorana Haw. Ent. Mon. Mag. 71 (858): 253-255. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 24: 7, 1936).
- Hoffman, J.D., F.R. Lawson, and R. Yamamoto, 1966. Tobacco hornworms. pp. 479-486 in C.N. Smith (ed.). Insect Colonization and Mass production, Academic Press, New York and London.
- Illinsky, A.M. 1916. Observations on the pests of Ficus carica L. in Kakhetia. Bulletins of the Tiflis-Erivan-Kars Bureau for the Control of Pests of Agriculture, Tiflis, no. 2, 19 pp. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 5: 303, 1917).
- Kabansinskaite, M. and P. Zajanckauskas, 1970. The apple-leaf skeletonizer (Simaethis pariana Cl.) in the orchards of the Lithuanian SSR. Acta Entomologica Lituanica 1: 83-89. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 60: 964-965, 1972).

- Keller, S. 1935. A contribution towards the knowledge of the apple skeletonizer (Simaethis pariana Clerck) (in Polish). Prace Wydz. Chor. Rosl. panstw. Ins. nauk. Gosp. wiejsk. Bydgoszczy, 14: 95-97. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 23: 351, 1935).
- Kilinger, N. 1976. Dibrachys cavus (Walk.) (Hymenoptera: Pteromalidae), Bracon hebetor Say (Hymenoptera: Braconidae) ve Galleria mellonella L. (Lepidoptera: Galleridae) arasındaki bazı biyolojik ve fizyolojik ilişkiler üzerinde araştırmalar, Ankara Üni. Ziraat Fak. Doçentlik Tezi. Ankara. 141 pp. (Basılmamış).
- Kiebler, E. 1925. Die Skelettiermotte (Hemerophila pariana L.) Schweiz. Zeitschr. Obst-u. Weinbau, 34 (22): 380-381 (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 13: 604, 1925).
- Kitano, H. 1978. Studies on the Ovipositing activity and hostsearching behavior of Apanteles glomeratus L. (Hymenoptera: Braconidae), a parasitoid of the cabbage white butterfly. Kontyu, Tokyo, 46 (1): 152-161.
- Krombein, K.V. 1958. Hymenoptera of America North of Mexico, Synoptic Catalog. Agriculture Monogr. 2. First supplement 305 pp.
- Kuwayama, S. 1922. Ringo-hamakimodoki ni tsuite (Notes on apple and thorn skeletonizer in Hokkaido). Hokkaido Nokaiho (J. Hokkaido Agric. Soc.). Sapporo, 22 (254-255): 1-14 (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 10: 487-488, 1922).
- Maslennikova, V.A. 1958. (On the conditions determining the diapause of the parasitic Hymenoptera, Apanteles glomeratus (L.) (Braconidae) and Pteromalus puparum (L.) (Chalcididae). Rev. Ent. URSS 37 (3): 538-545. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 49: 198, 1961)
- _____, 1959a. (Relation of seasonal cycles in geographical populations of Apanteles glomeratus L. and its host, Pieris Brassicae (L.)). Ibid. 38 (3): 517-522. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 49: 465-466, 1961).
- _____, 1959b. (On the problem of the overwintering and diapause of Trichogrammatids (Trichogramma evanescens Westw.)). Fest Leningr. Univ. 14 (3) (Ser. Biol. Pt. 1): 91-96 (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 49: 198, 1961).
- Mason, W.R.M. 1974. The Apanteles species (Hymenoptera: Braconidae) attacking Lepidoptera in the micro-habitat of the spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae). Can. Ent. 106: 1087-1102.

- Mason, W.R.M. 1978. Ichneumonoid parasites (Hymenoptera) accidentally introduced into Canada. *Can. Ent.* 110: 603-608.
- Mayers, J.G. 1927. Natural enemies of the pear leaf curling midge, Perrisia pyri Boucé (Dipt. Cecidomyiidae). *Bull. Ent. Res.* 18: 131.
- McNeil, J.N. and R.L. Rabb, 1973. Life histories and seasonal biology of four hyperparasites of the tobacco hornworm, Manduca sexta (Lepidoptera: Sphingidae). *Can. Ent.* 105 (8): 1041-52.
- Minkiewicz, S. 1925. The development and biology of Simaethis pariana Clerck = Hemerophila pariana Clerck (in Polish) *Mem. Inst. Natnl. Polon. Econ. rur. Pulawy*, 6 (A): 330-365. (Abst. in *Rev. Appl. Ent. A*, 14: 196-197, 1926).
- Mohyuddin, A.I. 1971. Comparative biology and ecology of Apanteles flavipes (Cam) and A. sesamiae Cam. as parasites of graminaceous borers. *Bull. Ent. Res.* 61: 33-39.
- Morley, C. 1936. Notes Braconidae: XV. Microgasterinae. *Entomologist* 69: 141.
- and W. Rait-Smith, 1933. The hymenopterous parasites of the British Lepidoptera. *Trans. Ent. Soc. Lond.* 81 (2): 166, 177-178.
- Morris, K.R.S., E. Cameron, and W.F. Jepson, 1937. The insect parasites of the spruce sawfly (Diprion polytomum Htg.) in Europe. *Bull. Ent. Res.* 28: 341-393.
- Moutia, L.A. and C.M. Courtois, 1952. Parasites of the Moth-Borers of Sugar-cane in Mauritius. *Ibid.* 43: 325-359.
- Muessebeck, C.F.W., K.V. Krombein, and H.K. Townes, 1951. Hymenoptera of America North of Mexico. Synoptic Catalog. *Agriculture Monogr.* 2, 1420 pp.
- Narayanan, E.S., B.R. Subba Rao, and G.A. Gangrade, 1956. The biology and rate of reproduction and the morphology of the immature stages of Apanteles angaleti Mues. (Hymenoptera: Braconidae). *Beitr. Entomol.* 6: 296-320.
- Nikol'skaya, M.N. 1963. The chalcid fauna of the USSR (chalcidoidea) (English translation by Birron, A. and Cole, Z.S.). *Israel Program for scientific translations, Israel*, 574 pp.

- Nixon, G.E.J. 1965. A reclassification of the tribe microgasterini (Hymenoptera: Braconidae). Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.) Suppl. 2: 1-284.
- _____. 1972. A revision of the North Western European species of the laevigatus-group of Apanteles Förster (Hymenoptera: Braconidae). Bull. Ent. Res. 61: 701-743.
- _____. 1973. A revision of the North Western European species of the vitripennis, pallipes, octonarius, triangulator, fraternus, formosus, parasitellae, metacarpalis and circumscriptus-groups of Apanteles Förster (Hymenoptera: Braconidae). Ibid. 63: 169-228.
- Odebiyi, J.A. and E.R. Oatman, 1977. Biology of Agathis unicolor (Schroettky), Agathis gibbosa (Say) (Hymenoptera: Braconidae), primary parasite of the potato tuberworm. Hilgardia, 45 (5): 123-151.
- Peck, O. 1963. Catalog of Nearctic Chalcidoidea. Can. Ent. Suppl. 30, 1092 pp.
- _____, Z. Bouček and A. Hoffer, 1964. Keys to the Chalcidoidea of Czechoslovakia (Insecta: Hymenoptera), Mem. Ent. Soc. Canada No. 34, 170 pp.
- Peiu, M. and E. Patrascanu. 1970. (Contributions to the study of the morphology and biology of the insect, Anthophila pariana Cl. (Lep. Glyphiterygidae), a new pest of apple in Rumania). Contributii la studiul morfologiei si biologiei insectei Anthophila pariana Cl. (Lep. Glyphiterygidae), un nou daunator al marului in R.S. Romania. Comunicari de Zoologie (1970): 179-186.
- Platner, G.R. and E.R. Oatman, 1968. An improved technique for producing potato tuberworm eggs for mass production of natural enemies. J. Econ. Ent. 61: 1054-57.
- Porter, B.A. and P. Garman, 1923. The apple and thorn skeletonizer, Hemerophila pariana (Clerck). Conn. Agric. Exp. Sta. Bull. 246: 247-264.
- Pospelov, V.P. 1913. Report of the Entomological Station of the South-Russian Society for Promoting Agriculture for 1912. Kiev, 1913. 22 pp. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 1: 539, 1913).
- Postley, L. and R. Thurston, 1974. Rearing Apanteles congregatus, a parasite of the tobacco hornworm. J. Econ. Ent. 67 (6): 716-718.
- Rabb, R.L. and R. Thurston, 1969. Diapause in Apanteles congregatus Ann. Ent. Soc. Am. 62 (1): 125-128.

- Savada, D. and C.D.F. Miller, 1967. Taxonomy of last instar larval remains of parasites reared from Spilonota ocellana. Can. Ent. 99: 436-442.
- Sarra, R. 1918. La Variegana (Olethreutes variegana, Hb, Lepidoptera, Tortricidae at: suoi parassiti (O. variegana and its parasites). Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. R. Scuola Sup. Agric., Potrici XII: 185 (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 6: 172-173, 1918).
- Schott, F.M. 1925. Notes on the Lepidoptera and Hymenoptera. J.N.Y. Ent. Soc. 33 (1): 53-56.
- Sechser, Von B. 1970. Der Parasiten komplex des Kbeinen Frostspanners (Operophtera brumata L.) (Lep. Geometridae) unter besonderer Berücksichtigung der kokon-parasiten, Teil I. Z. angew. Entomol. 66: 1-35.
- Syed, A. 1975. 1st annual report of insect rearing facilities at Simon Fraser Univ. Dept. of Biological Sciences, Simon Fraser Univ. Burnaby, B.C. (Unpublished), 155 pp.
- Shenefelt, R.D. 1972. Braconidae 4. Microgasterinae, genus Apanteles Förster. In J. Van. Der. Wecht et R. D. Shenefelt (ed.), Hymenopterorum catalogus. Pars 7. pp. 558-559. Uitgeverij Dr. W. Junk N.V. s-Gravenhage. N.V. Drukkerij Hooiberg Epe.
- Shorey, H.H. and R.L. Hale, 1965. Mass-rearing of the larvae of nine noctuid species on a simple artificial medium. J. Econ. Ent. 58 (3): 522-524.
- Short, J.R.T. 1952. The morphology of the head of larval hymenoptera with special reference to the head of the Ichneumonidae, including a classification of the final instar larvae of the Braconidae-Trans. R. Ent. Soc. Lond. 103 (2): 27-84.
- _____, 1953. A grouping by larval characters of some species of the Genus Apanteles (Hymenoptera: Braconidae). Bull. Ent. Res. 44: 327-332.
- Singh, P. and J.G. Charles, 1975. A list of laboratory cultures and rearing methods of terrestrial arthropods in New Zealand. Bull. Ent. Soc. New Zealand (Inc.) No. 3, 30 pp.
- Sutter, G.R. and E.W. Miller, 1972. Rearing the army cutworm on an artificial diet. J. Econ. Ent. 65: 1470-71.
- Şevket, N. 1932. The Bionomics and control of Hemerophila pariana L. in Turkey, Örnece Ziraat Gaz. (Agricultural Gaz.) 1932, no. 8, reprint 14 pp. Ankara.

- Telenga, N.A. 1955. Fauna of USSR. Fam. Braconidae, subfamilies Microgasterinae Agathinae. (Hymenoptera) Fauna Rossii 5 (4): 1-311. Moscow and Leningrad.
- Tereshchenko, V.E. 1976. (The apple leaf-rolling/ Zashchita Rastenii 5: 61. Belotserkovskii SKhI, USSR (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 65: 880-881, 1977). moth)
- Theobald, F.V. 1928. The apple leaf skeletonizer (Hemerophila pariana Clerck). Bull. S.-E. Agric. Coll. No. 7, 100 pp. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 17 (1): 15-16, 1929).
- Thompson, W.R. 1953. A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Section 2, Host parasite catalogue. Part 2. Hosts of the Hymenoptera (Agaonidae to Braconidae). Commonwealth Agric. Bureaux, CIBC, pp: 70-71.
- Thorpe, W.H. 1932. Experiments upon respiration in the larvae of certain parasitic Hymenoptera, Proc. Roy. Entomol. Soc. Lond. (B), 109: 450-71.
- Torgersen, T.R. and R.C. Beckwith, 1974. Parasitoids associated with the large aspen tortrix, Choristoneura conflictana (Lepidoptera: Tortricidae) in Interior Alaska, Can. Ent. 106: 264-65.
- Tunçyürek, C.M. 1972. Bracon hebetor Say (Hymenoptera: Braconidae) ile Cadra cautella (Walk.) ve Anagasta kuehniella (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae)'ya karşı biyolojik savaş imkanları üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Zir. Karan. Gn. Md. lüğü Araştırma Eserleri Servisi Teknik Bülten no. 20, İstiklâl Matbaası İzmir, 78 pp.
- Uchida, T. 1924. Some Japanese Ichneumonidae, the hosts of which are known. J. Sapporo Soc. Agric. and Forestry, 16 (69): 195-256. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 13: 140, 1925).
- Ulyet, G.C. 1935. Notes on Apanteles sesamiae Cam., a parasite of the maize stalk-borer (Busseola fusca, Fuller) in South Africa. Bull. Ent. Res. 26: 253-262.
- _____. 1942. Notes on Apanteles sesamiae Cam., A parasite of the maize stalk-borer (Busseola fusca, Fuller) in South Africa. Journal Ent. Soc. S. Africa 5: 135-144.
- van Poeteren, N. 1923. Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het Jaar 1922. Verslag. en Meded. Plantenziektenk. Dienst, no. 31, 59 pp. Wageningen. (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 12: 183, 1924).

- Vorzheva, L. 1958. On the bionomics of some little-known Microlepidoptera and their injuriousness to fruit trees in Cisbaikalia. Rev. Ent. URSS 37 (4): 820-828 (Abst. in Rev. Appl. Ent. R, 49: 196, 1961).
- Weseloh, R.M. 1977. Mating behavior of the gypsy moth parasite, Apanteles melanoscelus. Ann. Ent. Soc. Amr. 70 (4): 549-554.
- Wilkinson, D.S. 1945. Description of Palaearctic species of Apanteles (Hymen. Braconidae). Trans. R. Ent. Soc. Lond. 95 (3): 173-177.
- Wilson, G.F. 1928. Two lesser known pests of fruit trees. Gadnr's Chron. 83 (2163): 416-418 (Abst. in Rev. Appl. Ent. A, 16 (8): 376, 1928).
- Zwölfer, H. 1964. Notes on the parasites of Swammerdamia lutarea Hw. and S. caesiella Hb. (Lep. Hyponomeutidae) in central Europe. Comm. Inst. Bio. Cont. Tech. Bull. 4: 121-146.