

بررسی اونتوزنی *Asaphes suspensus* (Nees) (Hym. Pteromalidae)

هیپر پارازیتوئید شته سیب زمینی

Macrosiphum euphorbiae Thomas (Hom. Aphididae)

اسدالله میرکریمی

دانشیار مجتمع آموزش عالی ابوریحان - دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۷/۲۲

خلاصه

در جریان کاوشهای آزمایشگاهی، تغییرات رشدی تخم و چهار مرحله لاروی *A. suspensus* زنبور هیپر پارازیت *Aphidius nigripes* زنبور پارازیتوئید شته‌ها، توسط میکروسکوپیهای الکترونی و نوری و فتوگرافیهای زیاد روی یکصد نمونه تفکیک دوره‌های مختلف لاروی مورد بررسی قرار گرفت. تخم بیضی شکل و بدون دنباله، طول متوسط ۰/۲۳۵ و عرض ۰/۱۱۵ میلی‌متر و لارو از نوع لارو Vermiform بوده و بدنش از ۱۴ حلقه تشکیل یافته است. لارو سن اول: به طول متوسط ۰/۵۷ و عرض ۰/۲۴ میلی‌متر، پهن‌ترین قسمت بدن مزوتوراکس، آرواره‌های بالا داسی شکل (Falciform) و در سطح پشتی بدن در همه حلقه‌های شکمی موهای خار مانند دیده می‌شود. دوره لاروی سن اول به طور متوسط ۷۰ ساعت است. لارو سن دوم: به طول متوسط ۰/۷۹ و به عرض ۰/۳۰ میلی‌متر و بدون آرواره است. موهای ناحیه پشتی افزایش یافته و موهای خار مانند در یک ردیف در طول بدن در هر حلقه یک موی بوجود می‌آید. دوره رشدی لارو سن دوم ۳۳ ساعت است. لارو سن سوم: بطول ۱/۲۵ و عرض ۰/۵۴ میلی‌متر است. آرواره‌ها در این سن ظاهر می‌شوند. شیارهای عرضی کوتاه در سطح پشتی هر حلقه بدن تشکیل می‌گردد. منافذ تنفسی کاملاً مشهود است. طول دوره رشد این لارو ۳۵ ساعت است. لارو سن چهارم: بطول ۱/۷۰ و عرض ۰/۶۵۵، بدن استوانه‌ای با یک خط فرو رفته سراسری در ناحیه پشت است. علاوه بر سه نوع موی (Setae)، سه نوع برجستگی خار مانند (Papille) حسی در روی سر و قطعات دهان مشاهده می‌شود. شاخک‌ها و بال‌های آرواره پایین و لب پایین از همین نوع پاپیل تشکیل یافته‌اند. قطعات دهانی از بخش labro - clypeus و آرواره بالا و آرواره پایین و لب پایین دوزنقه‌ای شکل تشکیل یافته است. روی حلقه آخری بدن (Cauda) موهای ظریفی قرار گرفته است و روی آن دو نوع شکاف افقی و عمودی دیده می‌شود. دوره رشد لارو سن چهارم ۷۲ ساعت است. دوره شفیره‌گی ۷۲ ساعت است، لذا دوره رشدی این زنبور تا ظهور حشره کامل در شرایط آزمایشگاه ۱۴ روز بطول می‌انجامد.

واژه‌های کلیدی: هیپر پارازیتوئید، پاپیل و داسی شکل.

پارازیت‌های بالا خانواده Chalcidoidea نقش دارند (۱). میزان پارازیتسم *A. nigripes*، ۹ درصد برآورد شده است، در حالیکه هیپر پارازیت *A. suspensus* حدود ۶۰ درصد جمعیت پارازیت

مقدمه

بنا به گفته بورور گونه‌های زیادی از بال غشائیان خانواده Pteromalidae بصورت هیپر پارازیت در پایین آوردن جمعیت

سولیوان بررسی شده است (۷ و ۱۷). در این بررسی یک یک این زوائد در مراحل مختلف لاروی *A.suspensus* مشخص شده‌اند.

مواد و روشها

در پرورشهای آزمایشگاهی هر یک از بوته‌های سیب زمینی کشت شده در گلدان در یک قفس با پارچه توری قرار داده شد و تعداد پنج پارازیتوئید *A.nigripes* در هر قفس رها گردید. سپس قفس‌ها در محیط اتاق کشت و با حرارت $21 \pm 0/5$ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 50 ± 10 درصد با یک دوره نوری ۱۴ ساعت در شبانه روز قرار داده شدند. از روز هفتم که تخم‌های قرار داده شده *A.nigripes* در بدن شته به مرحله سن دوم لاروی رسیدند به طور روزانه تعداد ۲۰ شته پارازیته شده (شکل ۳۴) را از روی بوته سیب زمینی درون قفس برداشت کرده و در یک ظرف پلاستیک شفاف درب دار با ابعاد $5 \times 5 \times 5$ سانتی‌متر قرار داده و پنج زنبور هیبرپارازیت *A.suspensus* در آن رها گردیدند و در اتاق کشت قرار گرفتند. از این روز به بعد هر روز ۱۰ فرد از شته‌های مومیایی شده را که حامل تخم‌های هیبرپارازیت بوده‌اند، برداشت کرده و با استفاده از لوپ آنها را شکافته و تخم‌ها و لاروهای هیبرپارازیت را بیرون آورده و در محلول رینگر (Ringer) به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. از روز بعد به ترتیب آنها را از محلول خارج نموده و در زیر میکروسکوپ نوری عکس‌برداری شدند. تغییرات رشدی تخم، لارو و شفیره براساس زمان و سن آنها دقیقاً مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی بهتر تعدادی از نمونه‌های مربوط به *A.suspensus* را به مدت ۱۰ دقیقه در محلول پتاس جوشانیده و سپس به منظور آنگیری از نمونه‌ها آنها را از غلظت‌های مختلف ۳۰، ۵۰، ۷۵، ۹۰ و ۱۰۰ الکل اتیلیک در هر غلظت به مدت پانزده دقیقه قرار داده و پس از آن نمونه‌ها سه بار در الکل گزیلول (Xylol) هر دفعه یک ساعت شستشو داده شدند تا الکل اتیلیک از پیکر آنها خارج شود. آنگاه هر نمونه را روی یک قطره کوچک کانادابالزام در روی لام قرار داده و لامل را روی آنها گذاشته و چسبانیده شدند. بدین ترتیب نمونه‌ها ثابت گردیده و آماده مشاهده و بررسی توسط میکروسکوپ نوری و عکس‌برداری شدند. برای بررسی دقیق نمونه‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی Scanning تعدادی از نمونه‌های *A.suspensus* خارج کرده از

مزبور را تخریب می‌نماید. جا دارد که در مورد ویژگی‌های زیستی هیبرپارازیت مزبور تحقیقات بیشتری انجام گیرد تا در آینده راهها و روش‌هایی برای پایین آوردن جمعیت آن بدست آید.

کارل و مک نیل و تورو سنی گونه‌های زیر را از این خانواده

بعنوان هیبرپارازیت ذکر کرده‌اند (۹، ۱۲ و ۱۸):

Asaphes americanus Girault

Asaphes californicus Girault

Asaphes fletcheri (Crawford)

Asaphes lucens N.B

Asaphes vulgaris walker

Asaphes suspensus (Nees)

که تماماً روی زنبورهای پارازیتوئید بالا خانواده Chalcidoidea فعالیت هیبرپارازیتوئیدی دارند. در روند رشد و طی مراحل مختلف زندگی هیبرپارازیت‌ها نکات پیچیده‌ای وجود دارد که در نقاط مختلف دنیا به این مسئله جلب شده‌اند که از آن جمله تفکیک دوره‌های لاروی است. برخی محققین برای آنها سه سن لاروی و گروهی چهار سن لاروی بیان داشته‌اند. خصوصاً در گونه‌های خانواده Aphidiidae، دانکن سه سن لاروی (۶) و اوورگارد چهار سن را در بعضی گونه‌ها مشخص کرده‌اند (۱۴).

گونه *A.suspensus* در طی این بررسی چهار دوره مشخص لاروی داشته است. در چگونگی رشد آرواره بالا در لارو گونه‌های مختلف Chalcidoidea نیز نظرات گوناگونی ابراز می‌شود. در گونه‌هایی از خانواده Pteromolidae مانند گونه *A.vulgaris* برودور در سن دوم لاروی آرواره مشاهده نموده است (۳). در گونه *A.lucens* کارل در سن اول لاروی آرواره مشاهده نکرده است (۱۲). در گونه *A.californicus* اسپانسر در سن دوم و سوم آرواره مشاهده نکرده است (۱۶). در گونه *Aphidius nigripes* از خانواده Aphidiidae برودور و مک‌نیل در سن دوم لاروی تنها یک آرواره مشاهده کرده است (۴). غدد بزاقی در پشت آرواره‌ها در گونه‌های دیگر بوسیله سولیوان و مک‌نیل مشاهده و نقش آنها را در ترشح مواد هضم‌کننده بافت‌های بدن میزبان بیان داشته‌اند (۴ و ۱۷).

موها و خارهای حسی در سطح بدن در برخی از گونه‌های خانواده‌های Aphidiidae و Pteromalidae توسط پارکوئیر و

ابعاد بزرگتری پیدا می‌کند (جدول ۱). در موقع تمریخ در زیر پوسته شفاف مفصل‌های حلقه‌های بدن لارو مشاهده می‌شود (شکل‌های ۱، ۱۳، ۱۴ و ۲۴).

لاروسن اول: این لارو از نوع *Planidia*^۱ و به رنگ سفید بوده و کمی انحناء دارد. بدن از ۱۴ حلقه که شامل حلقه سر و سه حلقه سینه و ۱۰ حلقه شکمی تشکیل یافته است. بیشترین قطر بدن را دومین حلقه سینه دارد (شکل ۱۱ و ۱۶). بند آخری شکم^۲ از سایر حلقه‌ها باریکتر و به طول ۵۰ μm و عرض ۳۰ μm بوده و سطح پستی و جانبی آن را موهایی به طول‌های متفاوت و به طور متراکم‌تر از حلقه‌های دیگر بدن به طول‌های ۱۰ μm - ۵ پوشانده است. سوراخ آنال^۳ در سطح زیری حلقه آخری شکم قرار دارد. برودور این ساختمان را در گونه‌های دیگر بیان نموده است (۳). سطح زیری دهان از دو دهنه به نام *Lobe* شکمی قسمت سر تشکیل یافته است، مک‌نیل در گونه *Aphidius nigripes* نیز این ساختمان را نشان داده است (۹). در قاعده هر *Lobe* یک عدد موی خار مانند متوسط (*Median spines*) قرار دارد. بین دو *Lobe* شیار پهن به نام شیار زیرسری دیده می‌شود (شکل‌های ۷ و ۳۰). در هر طرف هر حلقه بدن در سطح جانبی موهای خار مانند کوتاه (*Short spines*) در یک دسته به تعداد ۱۲ - ۶ از متاتوراکس تا حلقه آخری شکم مشاهده می‌شود (شکل ۲)، این موها در بند ۶ و ۷ شکم بلندتر و از نوع متوسط می‌باشند.

پوسته شته مومیای هر محلول گلو تارا آلدئید (*Glutaraldehyd*) به مدت ۲۴ ساعت قهر گرفته‌اند. سپس آنها را در یک محلول تامپون سورنسن فسفات (*Surenson phosphate*) با $PH = 7/3$ به مدت ۱۶ ساعت و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده، آنگاه به مدت سه ساعت به محلول تترااکسید اوسمیوم (*Tetraoxid osmium*) یک درصد منتقل شده و شستشو گردیدند. آنگاه از نمونه‌ها با گذراندن آنها از الکل اتیلیک با درجات مختلف انجام گرفت. روش فوق توسط *Estable puig* به کار برده شده است. سپس نمونه‌ها با یک لایه به قطر ۲۵۰ آنگستروم از طلا پوشانده شده و برای مشاهده و عکس‌برداری با میکروسکوپ الکترونی مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش‌ها حداقل روی ۱۵ فرد در هر مرحله رشدی حشره انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده از بررسی‌ها درباره ویژگی‌های مورفولوژیک و طول مدت نشو و نما حالات مختلف هیپارازیتوئید *A. suspensus* بشرح زیر است:

حالات مختلف حشره

تخم: تخم بیضی شکل و کمی انحناء دارد و بدون دنباله است. لوک مشاهده نموده که در اغلب گونه‌های خانواده *Pteromalidae* تخم‌ها بدون دنباله هستند (۱۳). تخم قرار داده شده هنگام تفریح

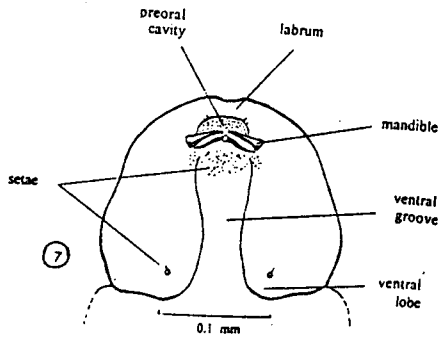
جدول ۱ - میانگین اندازه‌های بدن در طول رشد در یکصد فرد در آزمایشگاه

حالات مختلف حشره	طول بدن به میلی‌متر			عرض بدن به میلی‌متر		
	حداقل	متوسط	حداکثر	حداقل	متوسط	حداکثر
تخم	۰/۲۲	۰/۲۳۵	۰/۲۵	۰/۰۸	۰/۱۱۵	۰/۱۵
لاروسن اول	۰/۳۵	۰/۵۷	۰/۷۹	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۲۸
لاروسن دوم	۰/۴۹	۰/۷۹	۱/۱۰	۰/۲۵	۰/۳۰	۰/۴۵
لاروسن سوم	۱/۰۰	۱/۲۵	۱/۵۰	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۶۳
لاروسن چهارم	۱/۵۰	۱/۷۰	۱/۹۰	۰/۶۱	۰/۶۵۵	۰/۷۰

۱ - طبق بررسی جان هراتی (۱۹۸۲) *Planidia* نام گروهی از لاروهای مسطح پارازیتوئید است و در گونه‌هایی از *Pteromalidae* و چند خانواده دیگر دیده نمی‌شود (شماره ۱۰).

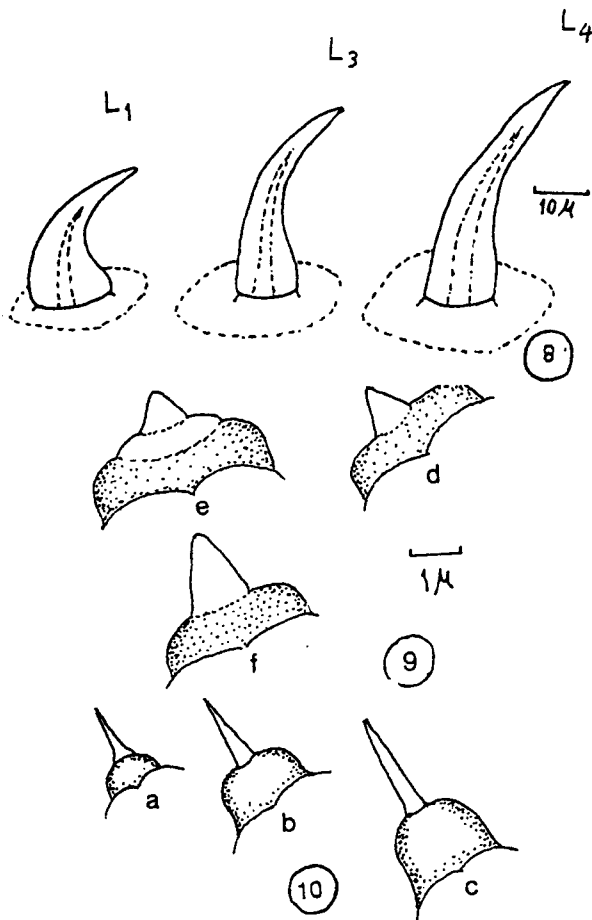
3 - Anal orifice

۲ - حلقه آخری بدن *Caudal* نام دارد.



شمای ساختمان سر در *A. suspensus*

شکل ۷ - ساختمان سر و قطعات دهان لارو سن چهارم از سطح شکمی



شکل ۸ - شمای مراحل مختلف رشد آرواره‌های بالا در لاروهای سنین مختلف

شکل ۹ - شمای انواع خارها و برجستگی‌های حسی (Papille)

شکل ۱۰ - شمای انواع موهای حسی (Setae)

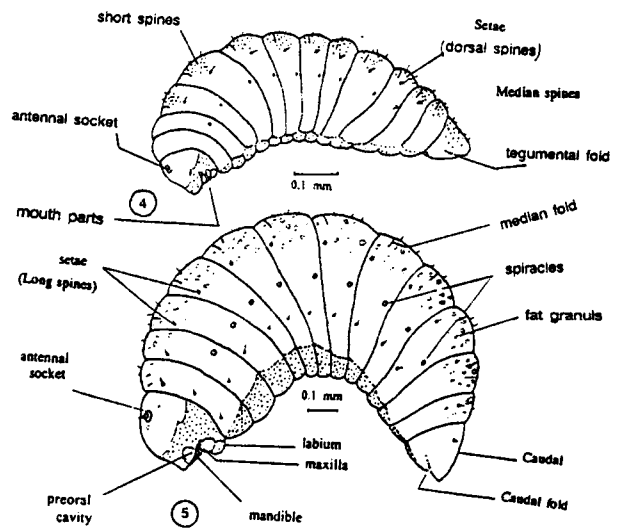
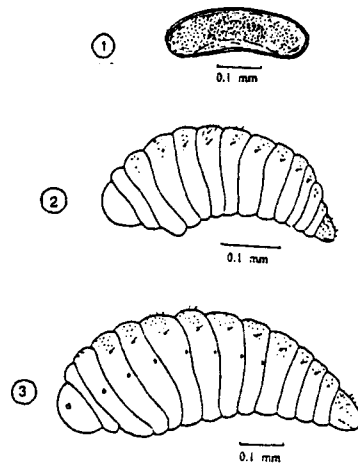
a - موی کوتاه Short spines b - موی متوسط Median spines

c - موی بلند Long spines

d - خار حسی کوتاه e - خار حسی متوسط f - خار حسی بلند

L₁ - سن اول L₂ - سن سوم L₃ - سن چهارم

(نقاشیها Original)

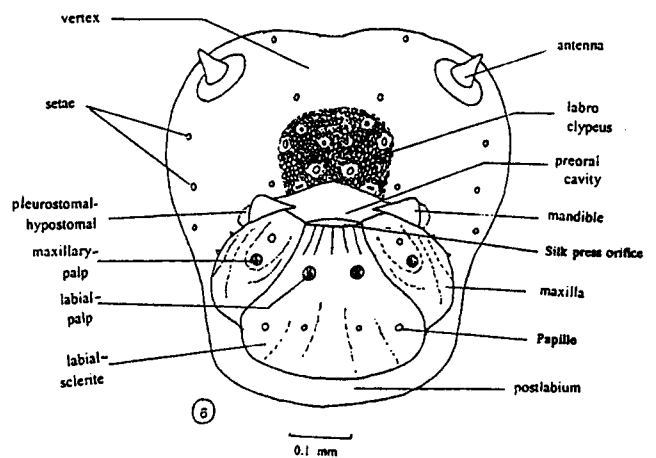


شمای مراحل مختلف تخم لارو *A. suspensus*

شکل‌های ۱ - تخم، ۲ - لارو سن اول، ۳ - لارو سن دوم، ۴ - لارو سن سوم و

نقاشی‌های Original

۵ - لارو سن چهارم



شمای ساختمان سر در *A. suspensus*

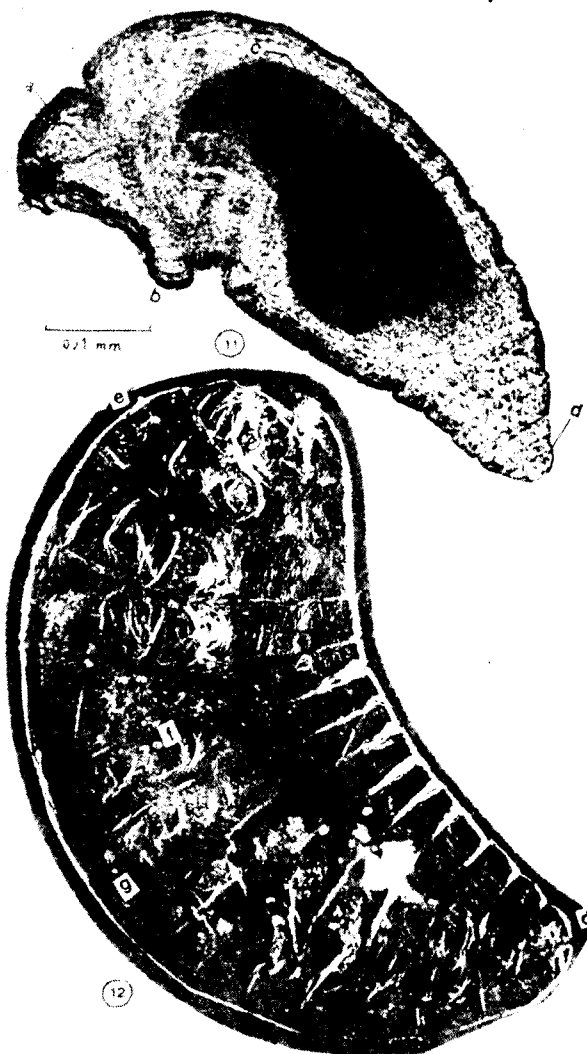
شکل ۶ - سر لارو سن چهارم از روبرو

پراکنده هستند (شکل c، b و a) (۱۰). یک جفت آرواره بالا داسی شکل^۱ و اسکروتیزه^۲ شده‌اند به طول متوسط ۲۴μ و عرض متوسط ۷μ مشاهده می‌شود. کانال بزاقی در پشت هر آرواره بار شده و به سختی دیده می‌شود. سولیوان و مکئ، نیل عقیده دارند که ترشحات بزاقی مزبور برای تجزیه و هضم بافت‌های میزبان بکار می‌رود (۳ و ۱۷). جان هراتی این غدد بزاقی را در گونه دیگری از -تانواید Pteromalidae نیز مشاهده کرده است (۱۰). هر یک از آرواره‌ها در قاعده خود در یک صفحه از بخش‌های گونه قرار دارند (شکل ۸). یک جفت موی خارمانند از نوع متوسط در زیر حفره دهانی دیده می‌شود (شکل‌های ۷ و ۳۰).

لارو سن دوم: این لارو Vermiform بوده و تنبیرات زیادی نسبت به لارو سن یک ندارد جز آنکه قطر حلقه دوم سینه با سایر حلقه‌های سینه یک اندازه است و بیشترین قطر بدن را سینه تشکیل می‌دهد (شکل‌های ۳، ۱۵ و ۱۷). صفحه شاخکی به زحمت دیده می‌شود. یک سری از موهای خارمانند کوتاه در ناحیه پشتی - جانبی بدن روی حلقه دوم و سوم سینه به همان ترتیب روی حلقه‌های شکمی گسترده است. تعداد آنها در ناحیه بندهای عقبی بدن افزایش می‌یابد. موهای خارمانند پشتی از نوع کوتاه و هر یک به طول ۲/۶μ ولی موهای جانبی در یک ردیف هر یک به طول ۴/۱μ از نوع بلند است. حلقه‌های ۶ و ۷ همچنین حلقه آخری شکم در ناحیه پشتی هر یک دارای چند موی از نوع متوسط نیز هستند (شکل ۳). هفت جفت منفذ تنفسی قابل رؤیت است که از حلقه دوم سینه شروع می‌شود. گودی ملایمی به صورت یک خط طولی در ناحیه پشت در سرتاسر بدن دیده می‌شود. آرواره‌ها وجود ندارند.

برودور نیز در گونه‌های *Aphidius pulcher* و *Asaphes americanus* در لارو سن دوم آرواره مشاهده نکرده است (۳). هورن در دو گونه *Asaphes californicus* و *Asaphes lucens* در لاروهای سنین دوم و سوم آرواره مشاهده نکرده ولی سنین ۱ و ۴ آرواره داشته‌اند (۸).

لارو سن سوم: این لارو دارای یک جفت آرواره بالاست. شاخک‌ها از حالت صفحه، برجستگی یافته و رشد می‌یابند. قطعات Hypostomal و Pleurostomal یکپارچه شده و اسکلت‌های مجموعه‌ای را تشکیل می‌دهند. در بالای دهان بخشی به نام



شکل ۱۱ - عکس میکروسکوپی لارو سن اول

شکل ۱۲ - عکس میکروسکوپی لارو سن چهارم

a - سرما، b - برجستگی سینه اول، c - لوله گوارش،
d - قطعه Caudal و شیار آن، e - شاخک‌ها، f - منافذ تنفسی،
g - موهای حسی

(عکس‌های میکروسکوپی Original)

در هر حلقه بدن از حلقه چهارم تا دوازدهم جمعاً به تعداد ۸ عدد در هر طرف بدن در حوالی منافذ تنفسی یک عدد موی خارمانند بلند با پایه برجسته (Long spines) وجود دارد که همگی به طرف انتهای بدن متمایل گردیده‌اند (شکل‌های ۲ و ۵).

ضمناً بنا به گفته ونیزر موهای خارمانند Setae نامیده می‌شوند که در سه اندازه کوتاه - متوسط - بلند در نقاط مختلف بدن



شکل ۱۳ - عکس میکروسکوپی تخم در جریان رشد جنینی و تشکیل حلقه‌های بدن لارو

شکل ۱۴ - تخم هیبرپارازیت *A. suspensus* قرار داده شده بر روی بدن شفیره پارازیتوئید *A. nigripes*

شکل ۱۵ - دو لارو سن اول هیبرپارازیت در روی لاشه پارازیت یکی از لاروها در حال از بین رفتن است.

شکل ۱۶ - لارو سن اول هیبرپارازیت *A. suspensus*

شکل ۱۷ - لارو سن دوم هیبرپارازیت *A. suspensus*

شکل ۱۸ - لارو سن سوم هیبرپارازیت *A. suspensus*

شکل ۱۹ - لارو سن چهارم هیبرپارازیت *A. suspensus*

عکسهای میکروسکوپی (عکسها Original)



(عکسهای Original)

عکسهای میکروسکپ الکترونی از ساختمان سطح بدن لارو *A. suspensus*

شکل ۲۰ - چین خوردگیهای سطح بدن و موهای حسی (بزرگنمایی X ۶۶۰)

شکل ۲۱ - ساختمان یک موی حسی (بزرگنمایی X ۳۲۰۰)

شکل ۲۲ - حلقه‌های شکم و منافذ تنفسی (بزرگنمایی X ۲۴۰)

شکل ۲۳ - حلقه‌های انتهایی بدن و موهای حسی و منافذ تنفسی (بزرگنمایی X ۲۴۰)

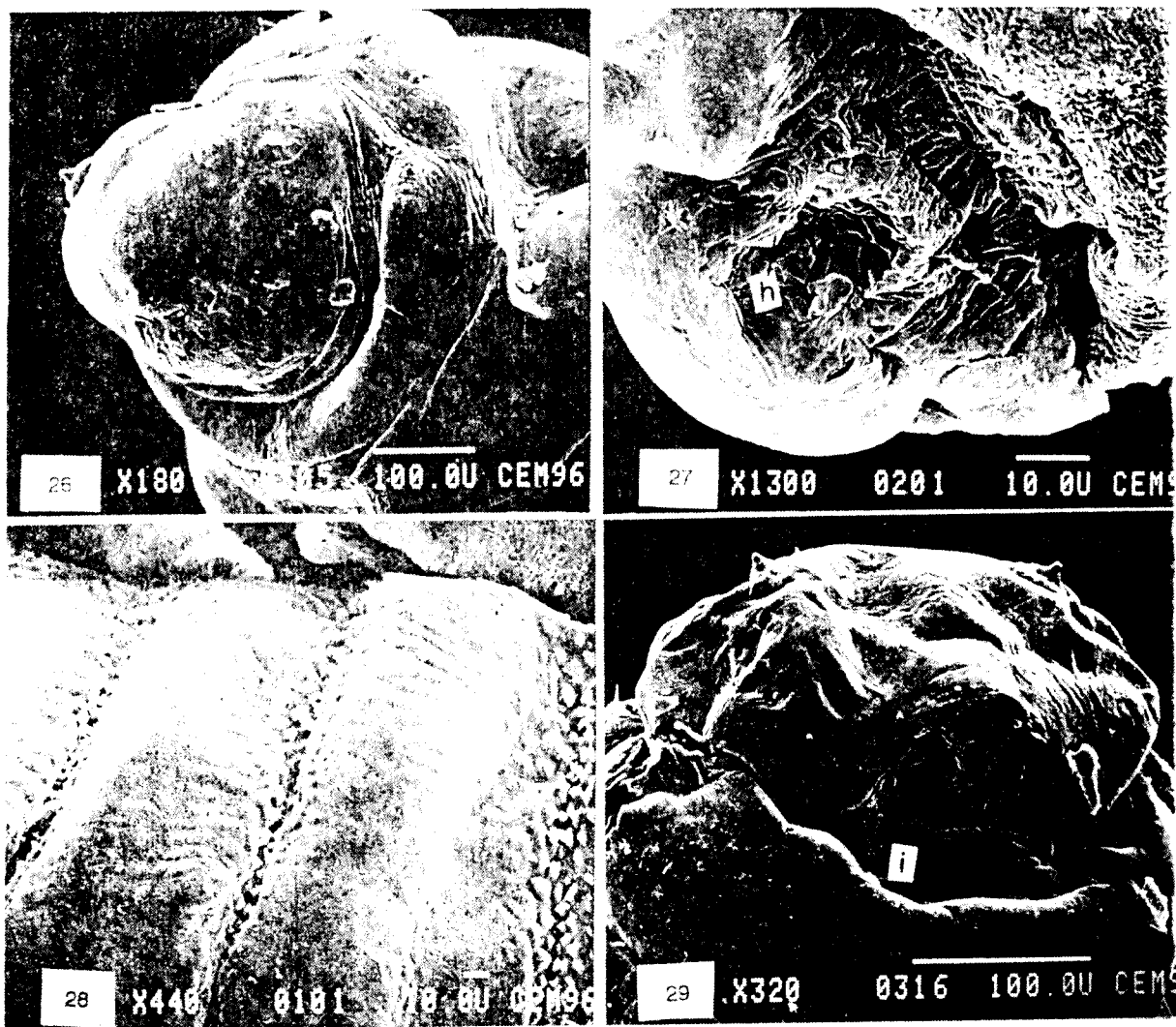
شکل ۲۴ - ۳ عدد تخم (بزرگنمایی X ۳۰۰)

شکل ۲۵ - شفیره

نوع ۹e که همان پالپ آرواره پایین است دیده می‌شود. ضمناً یک پاییل کوتاه از نوع ۹d در بخش بالاتر مشاهده می‌شود. ساختمان بدن نسبت به لارو سن ۲ تغییرات زیادی می‌نماید و بدن فرم نیم استوانه‌ای یافته، خمیدگی ملایمی پیدا می‌کند. سطح زیری بدن پهن تر می‌شود. زوائد سر مشخص تر می‌گردد. روی هر حلقه در ناحیه پشتی یک شیار نسبتاً گودی به طور عرضی بوجود می‌آید (Median fold). یک ردیف موی خار مانند بلند جانبی در

Labro - clypeus مرکب از لب بالا و Clypeus که یکپارچه شده‌اند دارای ۸ برجستگی خارمانند (پاییل Papille) از نوع ۹d می‌باشد، وجود این بخشها را برودور و مک‌نیل روی گونه‌های *Asaphes vulgaris* و *Aphidius nigripes* بیان نموده‌اند. (۴).

آرواره‌های پایین بصورت دو صفحه بیضی شکل دیده می‌شوند که در روی هر یک از آنها یک برجستگی پاییل درشت از



(عکسهای Original)

عکسهای میکروسکپ الکترونی از ساختمان سطح بدن لارو *A. suspensus*

شکل ۲۶ - سر لارو و دو حلقه سینه و شاخک‌ها و قطعات دهانی و برجستگیهای حسی (بزرگنمایی ۱۸۰X)

شکل ۲۷ - حفره دهانی لارو سن چهارم، h - آرواره‌های بالا، (بزرگنمایی ۱۳۰۰X)

شکل ۲۸ - طرز اتصال حلقه‌های بدن لارو (بزرگنمایی ۴۴۰X)

شکل ۲۹ - سر لارو و حلقه اول سینه و شاخک‌ها و حفره دهانی و برجستگیهای حسی روی h - لب بالا، i - لب پائین

(شکل ۸L4) بین آرواره‌ها حفره دهانی و در پشت آنها کانا‌های بزاقی وجود دارد که در شکل‌ها مشخص نیست و منابع فراوانی وجود و نقش آنها را مورد بررسی و تأیید قرار داده‌اند. آرواره‌ها با مناطقی از سر یکپارچه شده و حفره دهانی در وسط آنها واضح است. یک لب پایین به شکل یک صفحه دوزنقه‌ای که قاعده آن در پایین پهن بوده و در روی آن دو پاییل درشت از نوع ۹d پالپ‌ها را تشکیل می‌دهند (شکل ۶). در قاعده پهن لب پایین چهار پاییل کوتاه در یک ردیف افقی صف کشیده‌اند. عرض پالپها در قاعده ۸۰۰ و ارتفاع آنها ۳۰۰ است.

پایلهای کوتا‌تر ۵۰۰ قطر دارند. شیارهایی در سطح آرواره‌های پایین و لب پایین به صورت موازی کشیده شده‌اند. صفحه پوششی و شکاف افقی زیر آن (Tegument fold) در ناحیه جلوئی منفذ آنال در حلقه آخری بدن قرار دارد. حلقه آخری بدن بوسیله یک فرورفتگی عمودی به نام Caudal fold به صورت دو بخش درآمده است. دوره شفیرگی ۷۲ ساعت و مجموعاً دوره رشدی حشره تا ظهور حشره کامل (شکل‌های ۲۳، ۳۴ و ۳۵) حدود ۱۴ روز در شرایط آزمایشگاه به طول می‌انجامد (جدول ۲).

گونه‌های زیادی از بال غشائیان خانواده Pteromalidae به صورت هیبرپارازیت در پایین آوردن جمعیت پارازیت‌های بالا خانواده Chalcidoidea نقش دارند (۱). گاهی این هیبرپارازیتوئیدها تا ۶۰ درصد پارازیتوئیدها را نابود می‌کنند. برای شناسایی بیشتر این هیبرپارازیتوئید در آزمایشگاه مشکل شناسایی و تفکیک مراحل مختلف لاروی مورد توجه قرار گرفته است.

برخی از محققین در بعضی گونه‌های این خانواده ۳ مرحله لاروی را بیان داشته‌اند در حالیکه گروهی چهار مرحله را مشخص نموده‌اند زیرا مرحله دوم را شامل دو مرحله می‌دانند. در این بررسی با توجه به اینکه مرحله دوم بدون آرواره بالاست و مرحله سوم دارای آرواره است پس دو مرحله دوم و سوم از هم تفکیک می‌یابند. لذا گونه A.suspensus دارای ۴ مرحله لاروی: لارو سن اول دارای آرواره، لارو سن دوم بدون آرواره، لارو سن سوم مجدداً دارای آرواره و لارو سن چهارم نیز آرواره دارد (شکل ۸). فرم بدن لارو سن اول مسطح است و planidia نام دارد و حلقه مزوتوراکس پهن‌ترین حلقه بدن است. در لارو سن دوم مجموعاً "مزوتوراکس

طول بدن به تعداد ۱۲ - ۱۰ در هر طرف بدن در هر حلقه یک جفت مشخص تر می‌گردند. موهای از نوع متوسط که در ناحیه پشتی حلقه‌های ۶ و ۷ در لارو سن دوم وجود داشت در لارو سن سوم روی همه حلقه‌های بدن از متاتوراکس تا Caudal ظاهر می‌شود (شکل‌های ۴ و ۱۸). منافذ تنفسی از ۷ جفت در لارو سن دوم به ۹ جفت افزایش می‌یابد (شکل‌های ۴ و ۱۸). سایر مشخصات نظیر لارو دوم است.

لارو سن چهارم: این لارو بدنی تقریباً استوانه‌ای دارد و آرواره‌های بالا و سایر قطعات دهان خوب رشد نموده‌اند. سطح زیری بدن رنگ روشن‌تر دارد. شیار طولی سرتاسری ناحیه پشتی بدن همچنین شیارهای عرضی هر حلقه کاملاً مشخص هستند. در زیر جلد بویژه در ناحیه پشتی سرتاسر بدن دانه‌های چربی به صورت نقاط سفید دیده می‌شود (شکل‌های ۵ و ۱۹) منافذ تنفسی از حلقه دوم سینه شروع شده و به تعداد ۹ جفت با منافذ دایره‌ای به قطر ۲۰۰ در هر طرف قرار دارند (شکل‌های ۵، ۶، ۹، ۲۹ و ۳۲). شاخکها با داشتن پایه پهن و یک برجستگی مخروطی شکل در روی آن قابل مشاهده هستند (شکل‌های ۵، ۲۰، ۲۱ و ۲۳). در روی بدن کلاسه نوع موی (Setae) و سه نوع برجستگی خارمانند (Papille) موجود است که به شرح زیرند:

۱ - موهای ریز و کوتاه به طول ۲۰۰ - ۱۰۰ در ناحیه پشتی حلقه‌های بدن به صورت گروهی (شکل ۱۰a).

۲ - موهای متوسط به طول ۳۰۰ - ۲۰۰ در ناحیه پشتی و اطراف قطعات دهان و نقاط مختلف به طور تک تک یا گروهی (شکل ۱۰b).

۳ - موهای بلند به طول ۵۰۰ - ۳۰۰ در ناحیه پهلوئی بدن در دو ردیف به طور ردیفی (شکل ۱۰c).

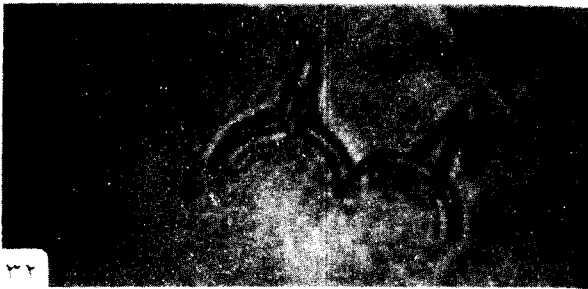
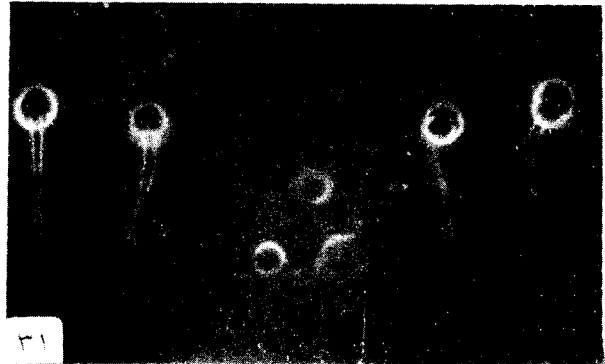
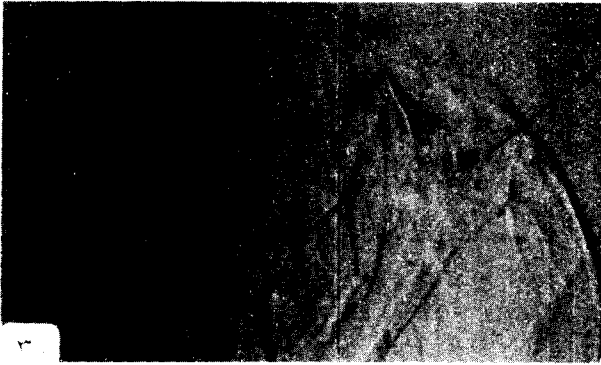
۴ - برجستگی خارمانند حسی با ساختمان شکل ۹d در سر و اطراف قطعات دهان.

۵ - برجستگی خارمانند حسی با ساختمان شکل ۹e روی قطعات دهان و ناحیه Clypeus و به صورت پالپ آرواره.

۶ - برجستگی خارمانند حسی با ساختمان شکل ۹f مانند شاخکها.

بنا به عقیده پارکوتیر برجستگی‌های پاییل و خارمانند حسی هستند (۷) همین عقیده را سولویان روی گونه‌های زیادی از Chaclidoidea بیان کرده است (۱۷).

آرواره‌های بالا هر یک به طول ۵۰۰ و عرض ۱۰۰ است.



شکل ۳۰ - سر لارو سن چهارم و یک جفت آرواره بالا، K - یک جفت برجستگی خارمانند (Papille) در زیر آرواره ها، J-شیارین دو Lobe

شکل ۳۱ - منافذ تنفسی و لوله های مربوطه در روی پوسته بدن لارو شفاف (هر جفت مربوط به طرفین هر حلقه شکم می باشد)

شکل ۳۲ - یک جفت شاخک روی پوسته بدن لارو شفاف (Transparent)

شکل ۳۳ - حشره کامل هیپرازیت *A. suspensus*

شکل ۳۴ - شته مومیایی شده توسط پارازیتوئید *A. nigripes*

شکل ۳۵ - حشره کامل زنبور پارازیتوئید *A. nigripes* میزبان هیپرازیت (عکسهای Original)

و تغییر سن لاروی باشد. کانالهای بزاقی در پشت آرواره‌های بالا در گونه‌های زیادی توسط محققین مشاهده گردیده است. ترشحات این کانالها حاوی آنزیم سیتولیک بوده که می‌تواند بافت‌های بدن میزبان را هضم نماید. گونه *A. suspensus* در سن دوم لاروی که فاقد آرواره بالاست به کمک آنزیم مزبور به تغذیه از بافت‌های بدن میزبان ادامه می‌دهد.

لاروهای سن ۳ و ۴ به کمک برجستگیهای خارمانند، ناحیه جلو سر و پروتوراکس و حرکات مداوم سر به خرد کردن بافتها و اندامهای میزبان می‌پردازند.

گروهی معتقدند که برجستگیهای خارمانند (*Papille*) علاوه بر داشتن نقش خرد کردن بافت‌های میزبان، نقش حسی نیز دارند. موهای سطح بدن نیز نقش حسی دارند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از کمکهای مسئولین دانشگاه تهران و مجتمع آموزش عالی ابوریحان در برگزاری فرصت مطالعاتی اینجانب و نیز از پروفیسور Jeremy Mc Neil و پروفیسور Jaque brodeur حشره‌شناسان کانادایی و نیز از آقای حسن عسگری دانشجوی دوره دکتری حشره‌شناسی دانشگاه لاوال کانادا که در انجام کارهای پژوهشی مربوط به این بررسی و مقاله همکاری نموده‌اند سپاسگزاری می‌نماید.

جدول ۲ - میانگین طول مدت رشد حالات مختلف حشره در روی یکصد فرد در شرایط آزمایشگاه

حالات مختلف حشره	مدت بر حسب ساعت
رشد جنینی	۷۲
لارو سن اول	۷۰
لارو سن دوم	۳۳
لارو سن سوم	۳۵
لارو سن چهارم	۵۲
شفیره‌گی	۷۲
جمع	۱۴ روز = ۳۳۴ ساعت

متاتوراکس با اختلاف جزئی در قطر با سایر حلقه‌های شکمی به عنوان پهن‌ترین قسمت بدن محسوب می‌شوند (شکل‌های ۲ و ۳) بعلاوه تغییرات فرم بدن از حالت مسطح به صورت نیمه استوانه‌ای (شکل‌های ۳ و ۴) و ظهور موهای جدید در ناحیه پشتی حلقه‌ها (*Median spines*) نشانگر این است که بین لارو ۲ و ۳ اختلافاتی وجود دارد و این دو مرحله نمی‌توانند یکی باشند.

در تفاوت بین لاروهای سنین ۳ و ۴ (شکل‌های ۴ و ۵) لارو از حالت نیم استوانه‌ای به صورت استوانه‌ای تغییر شکل می‌دهد یک ردیف موهای جانبی بدن لارو سن ۳ به دو ردیف در سن چهارم افزایش می‌یابد این تغییرات می‌بایست به دنبال تغییر شکل و تغییر جلد

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- 1 - Borror, Triplehern & Johnson, 1989. An introduction to the study of insects, morphology and biology of family pteromalidae (Hym. Chalcidoidea). Saunders College publishing philadelphia Ft. Worth Chicago, 717-718.
- 2 - Boucek, Z., & Rosplus, J.Y. 1991. Illustrated key to west - palearctic genera of pteromalidae (Hym. Chalcidoidea), Paris, France Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), N. 140(2):343-380.
- 3 - Brodeur, J., & Mc Neil, J. 1994. Life history of the Aphid hyperparasitoid *Asaphes Vulgaris* walker (Pteromalidae): possible consequences on the efficacy of the primary parasitoid *Aphidius nigripes* Ashmead (Aphidiidae). Canadian entomologist (126):1493-1497.
- 4 - Brodeur, J., & J.N. Mc Neil. 1994. Seasonal ecology of *Aphidius nigripes* (Hym. Aphidiidae) a parasitoid of *Macrosiphum euphorbiae* (Hom. Aphidae), Envir entomol (23):292-298.

- 5 - Christiansen Weniger, P. 1992. Wirt - parasitoid - Beziehung zwischen Blattfaus primärparasitoiden und den Blattfaus shypeparasitoiden *Asaphes - Vulgaris* Wlk. und *Asphes - suspensus* (Nees). (Hym. pteromalidae), unpublished Ph.D. thesis, University of Kiel, Kiel - Germany. 25 - 28.
- 6 - Duncan, J., & R. Couture. 1984. Les pucerons de la pomme de terre dans l'est du Quebec, 38eme rapport de la société du Quebec pour la protection des plantes: 49-55.
- 7 - Pare, F., C. Coutier, L. Huot, & J.N. Mc Neil. 1979. Description of egg and larval stages of *Aphidius nigripes*, Department de biologic, faculté sciences et de genic, Université Laval, Quebec, Canada. The Canadian Entomologist, Vol. (5):620-626.
- 8 - Horn, D.J. 1989. Secondary parasitism and population dynamics of Aphid parasitoid (Hym. Aphidiidae), Kansas Entomol. Soc. (62):203-210.
- 9 - Mc Neil, J., & J. Brodeur. 1995. Pheromone - mediated mating in the Aphid parasitoid *Aphidius nigripes* (Hym. Aphidiidae) efficacy of pteromalidae hyperparasitoide, departement de biologie, department phytologie, Université Laval, Ste - Foy, Quebec, Canada, Ann. Entomol. Vol. 21(7):959-971.
- 10 - Heraty, J.M., & D. Christopher Darling. 1982. Morphology of chalcidoid planidia, department of enviromental biology university of Guelph Ontario, Canada. Department of Entomology. The Can. Ent. (14):319-324.
- 11 - Heraty, J.M., & D. Christopher Darling. 1984. Comparative morphology of the planidial larvae of encharitidae and pteromalidae (Hym. Chalcidoidea), department of environmental biology university of Guelph, Ontario, Canada. Department of Entomology. The Can. Ent. (9):309-328.
- 12 - Karl, V. 1967. Hymenoptera of America North of Mexico. Government printing office, Washington. Morphology and biology of family pteromalidae (Hym. Chalcidoidea). 254-258.
- 13 - Luck, R.P., S. Messenger, & J.F. Barbieri. 1981. The influence of hyperparasitism on the performance of biological control agents. The role of the hyperparasitism in biological control. A symposium Division of Agriculture. University of California. Berkeley, CA, (Ed): 34-42.
- 14 - Overgard, S.M. 1989. Somepardsitic of Hymenoptera: Braconidae, Ichneumonidae, Pteromalidae, in Denmark Holm Byevej. 57(3):143-149.
- 15 - Saunders, D.S. 1976. The effect of the age of female *Nasonia vitripennis* walker (Hym. Pteromalidae) upon the incidence of larval diapaues. J. Insect physiol. (8):309-318.
- 16 - Spenser, H. 1926. Biology of the parasites and hyperparasites of aphid. Ann Entomol. Soc. Amer. (19):119-151.
- 17 - Sullivan, D.J. 1987. Insect hyperparasitism. Ann. Rev. Entomol. Soc. Amer. (19):119-151.
- 18 - Turotsi, CH. 1990. The ptromalid fauna of Bulgaria. I. pteromalidae (Hym. pteromalidae), Acta zoologic Bulgarica, No. 40:61-66.

**Description of Ontogeny of *Asaphes Suspensus* (Nees)
(Hym. Pteromalidae) Hyperparasitoid of Potato Aphid in Laboratory
Macrosiphum euphorbiae Thomas (Hom. Aphididae)**

A. MIRKARIMI

Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Mamazand, Iran.

Accepted Oct. 14, 1998

SUMMARY

The ontogeny and larval development of *Aphidius suspensus* was carried out under laboratory conditions during 1996. In this investigation electronic microscope (scanning) was used and developmental stages of about 100 samples, photographed. These studies show that, the eggs are ovoid without terminal process or stalk, about 0.235 mm length, 0.115 mm width larvae hymenopteriform with 14 segments, 0.57 mm length, 0.24 mm width, the widest part of body is mesothorax, mandibles falciform and dorsal parts of body segments are covered with thorn like setae. First instar larval period is about 70 hours. The second instar larvae is about 0.79 mm length, 0.30 mm width without mandible but with a row of setae, one on each segment along the body. Duration of this stage is about 33 hours. The third instar larvae is about 1.25 mm length and 0.54 mm width, mandibles visible, with transverse furrows on each dorsal segment spiracles visible. Third instar larval period is about 35 hours. The fourth larvae is about 1.7 mm length and 0.65 mm width, with cylindrical body shape and distinct dorsal line on thorax and abdomen. On head capsule antennae and mouth parts with different types of setae, papillae, mouth parts include, labro - clypeus, mandibles, maxillae and labium. On the body and fine pubescents on caudus. Two types of caudal furrow vertical and transverse are visible. This stage dures about 72 hours. Nymphal period is about 72 hours. Complete life cycle from eggs to adults under laboratory conditions is about 14 days.

Keywords: Hyperparasitoid, Aphidiidae Caudal, Planidia, Papille, Spine, Setae Pteromalidae, Flaciform.

