

تکاش : پروانه آزمایش فرد (۱) (دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران)

پرورش ملخ (*Aiolopus thalassinus* F. (ORTH. ACRIDIDAE)) در آزمایشگاه و بررسی خصوصیات بیولوژی و مرفولوژی آن

خلاصه

بمنظور بررسی بیولوژی و مرفولوژی ملخ *Aiolopus thalassinus* F. در شرایط آزمایشگاهی (حدود ۲۷ تا ۳۵ درجه سانتیگراد حرارت و حدود ۳۵ تا ۶۰ درصد رطوبت نسبی و ۹ ساعت روشنایی روز که بکمک لامپ‌های ۶۰ وات و فلورسنت تأمین میگردد کوششی مبذول و جهت تغذیه و پرورش ملخ‌ها در آزمایشگاه از یونجه کلم و کاهو استفاده شد. بموجب این بررسی‌ها دوره تفریح تخم در درجات مختلف حرارت ۵ تا ۳۳ درجه سانتیگراد بین ۱۷ تا ۲۸ روز، دوره سن اول پورگی ۵ تا ۷ روز، سن دوم ۴ تا ۷ روز، سن سوم ۴ تا ۷ روز، سن چهارم ۶ تا ۸ روز و سن پنجم ۷ تا ۹ روز بود، متوسط طول عمر حشره کامل ۴ روز و طول مدت یک نسل ۶۵ تا ۷۵ روز بوده است.

بدن حشره کامل باریک کشیده و برنگ‌های متغیر سبز تا زرد مایل به خاکستری طول بدن در افراد ماده ۲۱ تا ۲۹ و در افراد نر ۱۵ تا ۲۳ میلیمتر میباشد. کپسول تخم استوانه‌ای شکل بطول ۴ تا ۴۳ و قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و در هر کپسول ۱۶ تا ۳۶ عدد تخم وجود دارد. باشمارش جلد‌های پورگی پنج سن مشخص گردید که در هر یک از سنین مختلف طول بدن، بال و ران‌های عقب اندازه‌گیری شد.

مقدمه

جهت بررسی ملخ‌های شاخک کوتاه اطراف کرج جمع‌آوری‌هایی از تاریخ ۲۸/۴/۵۰ شروع شده است. شصت و دو گونه از شش زیرخانواده *Catantopinae*, *Oedipodinae*, *Acridinae*, *Pyrgomorphinae*, *Pamphaginae*, *Egnatiinae* مشخص گردید. چون بررسی خصوصیات مرفولوژیک و بیولوژیک گونه‌های جمع‌آوری شده بخصوص در مرحله پورگی مورد توجه بود اقدام به پرورش و نگهداری آنها در شرایط آزمایشگاهی گردید و گونه *Aiolopus thalassinus* F. توانست در شرایط آزمایشگاهی نشو و نما کند و چندین نسل بوجود آورد.

(۱) مهندس پروانه آزمایش فرد - دانشکده کشاورزی - کرج

این گونه از خانواده *Acrididae* و زیرخانواده *Oedipodinae* میباشد (BEI-BIENKO 1951) ولی عده‌ای از متخصصین آنرا از تحت خانواده *Acridinae* میدانند (DIRSH 1960) از رطوبت زیاد و هوای خشک اجتناب میکند و درجه رطوبت اپتیمم برای پرورش پوره‌های سن اول ۲ تا ۳ درصد و برای بقیه سن‌ها ۳ تا ۴ درصد میباشد (IBRAHIM, M.M. 1964). درجه رطوبت اپتیمم جهت پرورش و نگهداری *A. thalassinus* F. در اطاق‌های پرورش برای حشرات بالغی که تازه ظاهر شده‌اند (۳ یا ۴ روزه) ۳ تا ۴ درصد میباشد. در مرحله بلوغ جنسی نرها رطوبت ۷ تا ۸ درصد و ماده‌ها ۸ تا ۹ درصد را ترجیح میدهند و چنانچه از این حد پائین‌تر باشد عکس العمل نرها و ماده‌ها نسبت بیکدیگر نقصان مییابد (HAFEZ, M. and M.M. IBRAHIM 1964). این گونه سرما و گرمای شدید را تحمل نمیکند و اپتیمم درجه حرارت جهت پرورش حشره بین ۲۷ تا ۴۲ درجه سانتیگراد میباشد و با شرایط طبیعی (محیط آزاد) مطابقت دارد و در ۲۰ درجه سانتیگراد فعالیت حشره بسیار خفیف میباشد (HAFEZ, M. and M.M. IBRAHIM 1964) این ملخ در جنوب روسیه - اروپای مرکزی شمال آفریقا - آسیای مرکزی مصر و چین انتشار دارد. در آسیای مرکزی به محصولات کشاورزی صدمه میزند، منجمله در Lenkoran از برگ چای تغذیه میکند (BEI - BIENKO 1964). در جده عربستان سعودی به مزارع شبدر (WORDAGHI 1965) و در مصر به یونجه صدمه میزند (HAFEZ 1962). در ناحیه Kirgiz جزء آفات بید نام برده شده است (IBRAIMOVA 1968) به صیفی‌جات و مخصوصاً به زراعت علوفه‌ای و پنبه آسیب میرساند (دواجی ۱۹۵۴) به نباتات صیفی و علوفه‌ای آسیب میرساند (میزرایانس ۱۹۵۹). به پنبه، چای، یونجه و شبدر خسارت میزند (فرحبخش ۱۹۶۱). در اراضی ملاثانی اهواز در مزارع یونجه و شبدر آثار برگ خوردگی آنها بچشم میخورد (آذریون ۱۹۶۶).

روش کار

- ۱ - محل جمع‌آوری نمونه - حشرات کاملی که جهت پرورش بکار رفته از مزارع یونجه و زمین‌های غیر مزرعوی اطراف اشتهارد کرج، جاده شاهدشت، ملازد، جاده چالوس و مزرعه ۲۰۰ هکتاری و ۱۴ هکتاری دانشکده کشاورزی کرج جمع‌آوری گردید.
- ۲ - نحوه پرورش - قفس پرورش حشرات کامل به ابعاد $42 \times 38 \times 38$ سانتیمتر که سطوح جانبی آن از تور سیمی و کف آن از جنس آهن سفید با چهار سوراخ دایره‌ای شکل به قطر چهار سانتیمتر میباشد و در آنها چهار لوله استوانه‌ای شکل از آهن سفید به طول یازده سانتیمتر و قطر دهانه چهار سانتیمتر و محتوی ماسه نرم استریل جهت تخم‌ریزی ملخ‌ها قرار داده شده و این استوانه‌ها بسادگی قابل تعویض و جابجا کردن جهت ذخیره و بررسی کپسول‌های تخم میباشد. سقف قفس از آهن سفید که در آن یک دریچه چهار ضلعی جهت رها نمودن حشرات کامل و غذا دادن به آنها تعبیه شده ولی جهت تعویض استوانه‌های محتوی کپسول تخم و تمیز کردن قفس از درب جانبی شیشه‌ای استفاده میشود. قفس پرورش پوره‌ها مانند قفس مذکور بوده ولی بمنظور جلوگیری از خروج پوره‌های کوچک سن ۱ و ۲ کف آن بدون منفذ و دیواره‌های جانبی آن از تور سیمی با منافذ بسیار ریز ساخته شده است.
- تغییرات درجه حرارت اطاق پرورش بین ۲۷ تا ۳۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۳۵ تا ۶۰

درصد بوده است. طول مدت روشنائی ۹ ساعت در شبانه روز بود که بکمک لامپ‌های ۶۰ وات در داخل قفسها تأمین میشد.

جهت تغذیه حشرات کامل و پوره‌ها در بهار و تابستان از یونجه و در پائیز و زمستان از کلم و کاه استفاده میشد و روزی یکبار بعد از تمیز کردن داخل قفس ها غذای تازه به آنها داده میشد. جدا کردن کپسول‌های تخم از ماسه و شمارش آنها بوسیله الک کردن ماسه داخل لوله‌های تخمگذاری هر سه روز یکبار صورت می‌گرفت. جهت پرورش تخم ملخ در درجات مختلف حرارت در داخل اتو و استوانه‌های مخصوص تخم‌ریزی را تا $\frac{3}{4}$ حجم آن ماسه استریل مرطوب ریخته و تعداد مشخص کپسول تخم در آن قرار داده و سپس روی کپسول‌ها را از همان ماسه به ضخامت نیم سانتیمتر پوشانده و دهانه آنرا با پارچه ملل سفید مسدود کرده و به محض خشک شدن ماسه داخل لوله‌ها با اضافه کردن چند قطره آب مقطر رطوبت مناسب تأمین میشد. بکار بردن آب مقطر و وسایل استریل شده امکان فساد تخم‌ها را به نحو قابل توجهی تقلیل میداد. پس از تفریخ تخم‌ها پوره‌های سن اول که در سطح خاک استوانه‌ها بخوبی قابل رویت بودند به داخل بانکه‌های پرورش منتقل می‌گردید این پوره‌ها بسیار فعال و همچنین ظریف بوده و در اثر پائین آمدن درجه حرارت و یا فشار و ضربه کوچک از بین می‌رفتند لذا در نقل و انتقال باید نهایت دقت میشد. نکته دیگر اینکه باید غذای تازه به اندازه کافی در اختیار پوره‌ها بود. مواد پلاسیده و گندیده و همچنین علفه‌ای که رطوبت زیاد داشت تلفات زیادی به آنها وارد می‌ساخت لذا میبایست قبل از انتقال پوره‌ها بانکه‌های پرورش مدتی در اطاق پرورش قرار داده میشد تا به اندازه کافی گرم و رطوبت سطحی آن تبخیر شده و سپس هر ۲ ساعت یکبار مواد غذائی آنها تعویض میشد.

بحث و نتیجه

الف

تعیین دوره رشد جنینی در داخل تخم و امکان ایجاد تغییراتی در این دوره در اثر حرارت‌های متغیر. باین منظور لوله‌های محتوی تعداد مشخص کپسول تخم شماره‌گذاری شد و مجموعاً ۲ لوله که هریک محتوی ۵ کپسول تخم بود در نظر گرفته شد.

در این آزمایش ۸ لوله مجموعاً ۴ کپسول تخم مستقیماً در انکوباتور ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتیگراد قرار داده و بقیه لوله‌ها را بمدت‌های متغیر در درجات صفر - ۵ - ۱۰ - ۲۰ سانتیگراد گذاشته و سپس به اطاقک تفریخ (۲۸ تا ۳۳ درجه سانتیگراد) منتقل گردید. تخمهای دسته اول بین ۱۷ تا ۲۱ روز و تخمهای دسته دوم بین ۲۵ تا ۳۰ روز باز شدند.

از نتایج این آزمایش چنین برمی‌آید:

- ۱ - مناسب‌ترین درجه حرارت برای پرورش تخم ۲۸ تا ۳۳ درجه سانتیگراد میباشد و در این درجه دوره تفریخ به کوتاه‌ترین مدت میرسد.
- ۲ - قرار دادن تخم‌ها در حرارت‌های پائین و انتقال آنها پس از چند روز در حرارت اپتیمم باعث طولانی شدن دوره انکوباسیون می‌گردد ولی موجب دیاپوز حقیقی نمیشود.

ب - تعیین دوره و سن پورگی

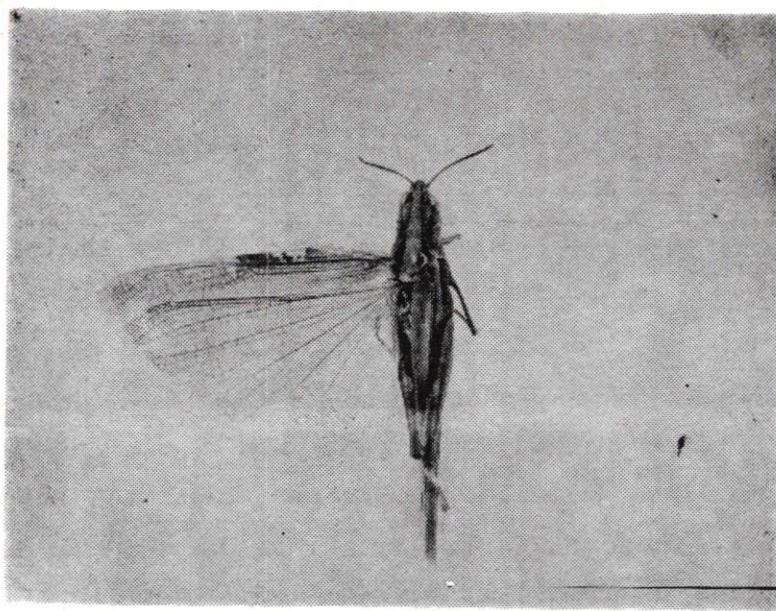
نوزادی که از تخم خارج میشود در داخل کیسه سفید رنگی پوشیده شده شاخکها و پاها روی بدن تابنده و در نتیجه قادر به راه رفتن و جهیدن نمیشد و مجبور است بوسیله خزیدن حرکت کند و با توجه به حساسیت فوق العاده ای که پوره در این مرحله دارد تصور میشود که کیسه جنینی در حفاظت بدن حشره در موقع خروج از کپسول اهمیت فراوان دارد این مرحله را پوره خزنده گویند و بیش از چند دقیقه نمیشد سپس غشاء نامبرده از پشت سر پوره شکاف میخورد و بصورت ذره کوچک سفید رنگی در انتهای شکم پوره جمع میشود .

پوره هایی که در طی آزمایش شماره ۱ از کپسول های تخم خارج شده بودند در بانکه های جداگانه قرار داده شد و چون تلفات آنها در سه روز اول حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد بود لذا سه روز پس از شروع سن اول پورگی پوره های هر بانکه را به دستجات ۵ عددی تقسیم کرده و مجموعاً ۱۰۰ پوره در ۲۰ بانکه در تاریخ های مختلف مشخص شد . روزانه مواد غذائی پوسیده داخل بانکه ها را خارج کرده و غذای تازه در اختیار آنها قرار داده میشد و در مورد هر بانکه تاریخ مشاهده اولین جلد پورگی یادداشت و پس از آن پوسته خارج میشد و این عمل همچنان تا آخرین تعویض جلد در هر بانکه انجام میگرفت و باین ترتیب سن اول پورگی ۵ تا ۷ روز و دوره سن دوم با مشاهده اولین جلد پوره سن ۲ پایان یافته و در حدود ۷ تا ۹ روز و سن سوم در حدود ۷ تا ۹ روز بود . در این فاصله در نتیجه خارج کردن پوسته ها از داخل بانکه ها جهت شمارش تعدادی از پوره ها از داخل بانکه ها خارج میشدند و همچنین گندیدگی مختصر مواد غذائی داخل بانکه ها و عوامل دیگری که هنوز مشخص نشده باعث مرگ و میر پوره ها شدند و در نتیجه مجموعاً ۶۰٪ از پوره ها از بین رفتند . پوره های سن چهارم به تعداد ۳۵ عدد بوده و آنها را به قفس های پرورش پوره انتقال داده و با مشاهده اولین جلد سن چهارم که بیشتر در روی جدارهای جانبی قفس قرار داده میشد سن پنجم پورگی شروع میشد طول مدت سن چهارم حدود ۶ تا ۸ روز و سن پنجم در حدود ۷ تا ۹ روز بوده است مجموعاً ۳۳ حشره کامل (۱۶ نر و ۱۷ ماده) ظاهر شد و در قفس پرورش حشرات کامل قرار گرفت در شرایط آزمایشگاهی فوق دوره پورگی ۲۶ تا ۳۸ روز متوسط طول عمر حشره کامل . ۴ روز و دوره تفریخ تخم در حرارت ۲۸ تا ۳۳ درجه سانتیگراد ۱۷ تا ۲۱ روز طبق آزمایشات حافظ دانشمند مصری (۱۹۶۲) در همین درجه حرارت ۱۷ تا ۲۲ روز و آذریون (۱۹۶۶) در اهواز ۲۴ تا ۲۶ روز بوده است .

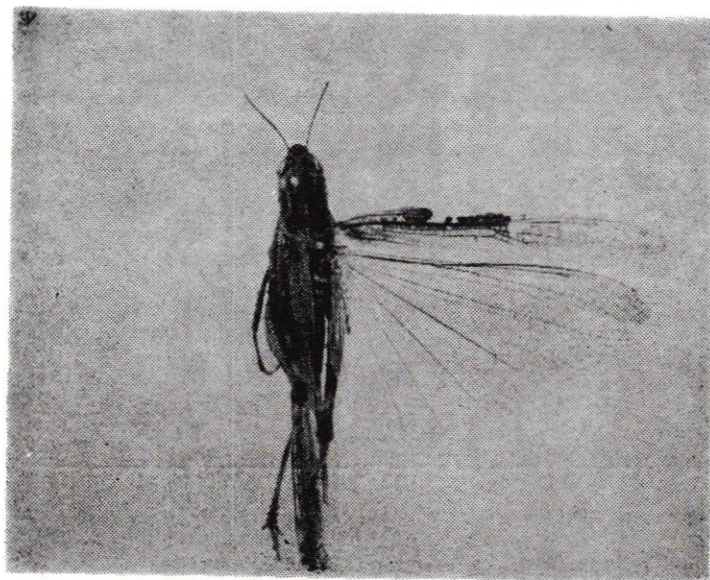
بررسی خصوصیات مرفولوژیک حشره کامل - تخم و پوره

الف - حشره کامل

بدن حشره کامل باریک و کشیده و بدون کرک برنگ های متغیر سبز تا زرد مایل به خاکستری است طول بدن در افراد نر (شکل ۱) ۱۵ تا ۲۰ و در افراد ماده (شکل ۲) ۲۱ تا ۲۹ میلی متر میباشد .
دنده پیشانی (Frontal ridge) مسطح و یا کمی محدب و راس فرق سر بطرف جلو کشیده و زاویه دار میباشد و نواری باریک جانبی برنگ روشن از پشت چشمها شروع و به زاویه جانبی بین گرده منتهی میگردد قسمت جلوی پیش گرده (Pronotum) فشرده کیل وسطی (Median carina) ظریف و با یک شیار عرضی قطع



شکل ۱ - حشره کامل نر *Aiolopus thalassinus* F.

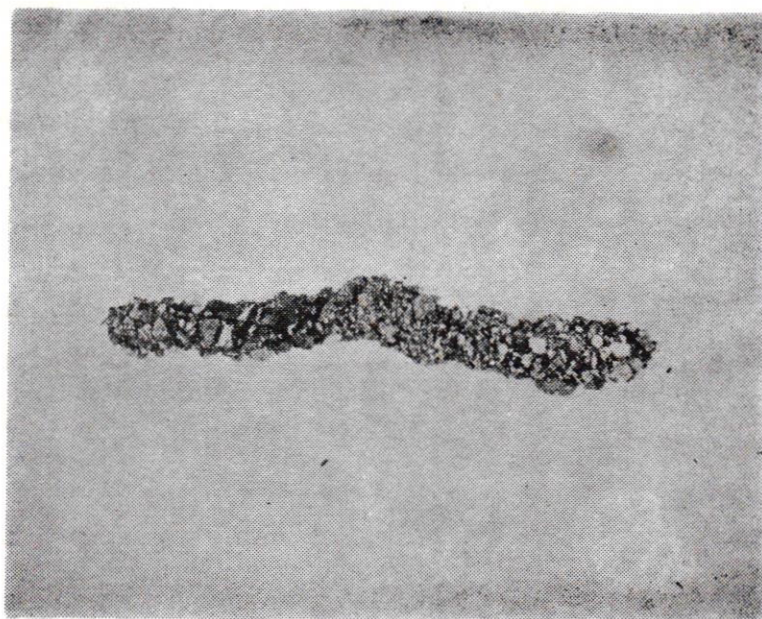


شکل ۲ - حشره کامل ماده *Aiolopus thalassinus* F.

میشود - کیل های طرفی Lateral carina وجود ندارد . لبه عقبی پیش گرده بشکل زاویه تیز و یا کمی کند است بالپوس ها بسیار باریک و کشیده و طول آن در افراد نر ۶ تا ۲۲ و در افراد ماده ۱۷ تا ۲۸ میلیمتر است . بالهای زیری بدون نوار سیاه رنگ و قاعده آن سبز روشن است سطح داخلی ران پای عقب برنگ روشن با نوارهای سیاه رنگ و در وسط اغلب قرمز رنگ است و عرض آن از عرض بالپوش کمتر است . ساق پای عقب در قاعده برنگ آبی کثیف و در انتهای کلی رنگ است .

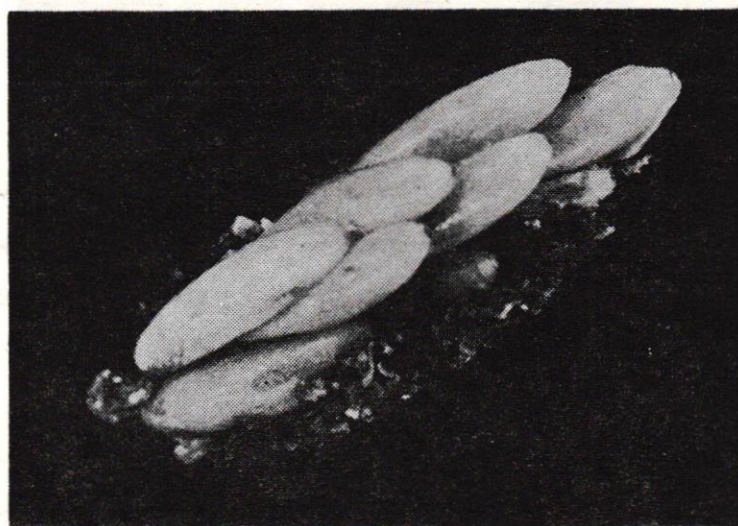
بد کپسول تخم

استوانه‌ای شکل کمی خمیده بطول ۴ تا ۳۴ و قطر ۴ تا ۵/۴ میلیمتر (شکل ۳) جدار خارجی آن از خاک و ماده چسبنده‌ای که ملخ ماده از خود ترشح میکند ساخته شده است. جدار داخل کپسول از یک



شکل ۳ - کپسول تخم *Aiolopus thalassinus* F. (مرتبۀ بزرگ شده)

غشاً نسبتاً ضخیم و اسفنجی شکل قهوه‌ای رنگ پوشیده شده که میتوان آنرا باخیس کردن کپسول به آسانی جدا کرد. تخمها در $\frac{2}{3}$ قاعده کپسول قرار دارد و حدود $\frac{1}{3}$ قسمت بالای آن از ماده اسفنجی زرد شفاف و کف مانند پر شده است. در هر کپسول ۱۶ تا ۳۶ عدد تخم در دو ردیف طولی بشکل خوشه (شکل ۴)

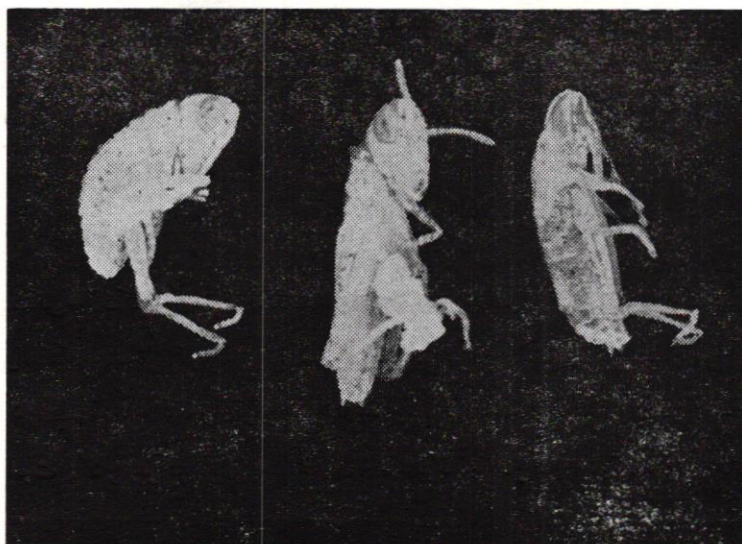


شکل ۴ - طرز قرار گرفتن تخم *A. thalassinus* در داخل کپسول (۱۰ برابر بزرگ شده)

داخل کپسول قرار دارند و با مایع اسفنجی شکل بهم چسبیده اند. تخم ها با جدار کپسول زاویه تیزی تشکیل میدهند و بشکل بیضی کشیده برنگ زرد و در اولین روز تخمگذاری بطول تقریباً ۴ و قطر یک میلی متر و هنگام تفریخ بطول تقریباً ۵/۴ و قطر ۲ میلی متر میرسند دارای یک جدار داخلی (Membrane vitelline) بسیار محکم با قابلیت ارتجاعی فراوان که جنین را از ضربت ها و فشارهای خارجی و هم چنین خشکی حفظ میکند و یک جدار داخلی (Chorion) میباشد.

ج - تکامل تدریجی سن اول تا پنجم پورگی

پوره خزندم برنگ سفید شیری بطول ۳ تا ۴ میلی متر شاخکها و پاها روی بدن تاشده و با خیزدن حرکت میکنند و اطراف آنرا غشاء جنینی سفید رنگی پوشانده است (شکل ۵) با توجه به حساسیت فوق العاده ای که پوره در این مرحله دارد تصور میرود که کیسه جنینی در حفاظت بدن حشره در موقع خروج از کپسول اهمیت فراوان دارد.



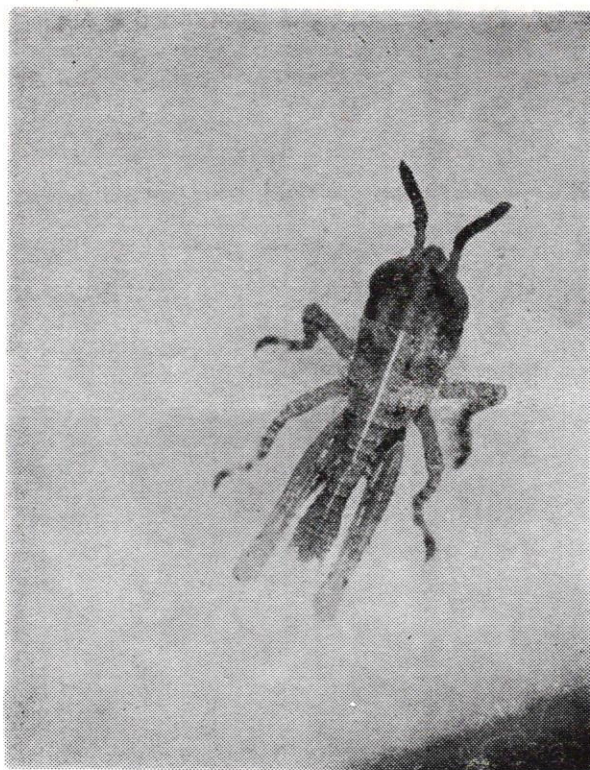
شکل ۵ - پوره خزندم *A. thalassinus*

پوره سن ۱ :

بطول ۴ تا ۷ میلی متر برنگ زرد روشن و پوشید از خالهای ریز قهوه ای رنگ است (شکل ۶) چشم ها درشت و قهوه ای رنگ قطعات دهان مشخص و شاخک ها یازده مفصلی است طول ران پای عقب ۳ تا ۵/۳ میلی متر وسط خارجی ساق دارای دوردیف خار کوتاه قهوه ای رنگ و در انتها مجهز به دو جفت مهمیز میباشد پنجه ها سه مفصلی و مجهز به یک جفت ناخن و بالشتک است.

پوره سن ۲ :

برنگ زرد مایل به خاکستری پوشیده از خالهای ریز و سیاه رنگ بطول ۶ تا ۸ میلی متر و در ناحیه فرق سر فرورفتگی چهار ضلعی لوزی شکل وجود دارد شاخک بطول ۲ تا ۵/۲ میلی متر و دارای ۱۳ بند و طول ران پای عقب ۳ تا ۴ میلی متر میباشد.



شکل ۶ - پوره سن اول ملخ *Aiolopus lhalassinus* از سطح پشتی (سه روز پس از خروج از تخم) (۱۰ مرتبه بزرگ شده)
پوره سن ۳:

طول بدن در حدود ۸ تا ۱۱ میلیمتر برنگ خاکستری روشن دونوار باریک برنگ روشن از پشت چشم‌ها بطرف زاویه پهلوی پیش کشیده شده است و در روی خط میانی پشت بدن نوار پهن سفید رنگ دیده میشود.

شاخک بطول ۲/۵ تا ۳ میلیمتر و ۱۷ مفصلی - علائم ظهور بالها در این سن دیده میشود بال‌روئی مثلثی شکل و کوچک و طول بال‌زیری را می‌پوشاند و بال‌زیری هم جانبی و مثلثی شکل و بطرف زیر شکم خوابیده است طول ران پای عقب ۵ تا ۶ میلیمتر و در زیر اولین مفصل پنجه‌های عقب دوبرجستگی کوچک دیده میشود.

پوره سن ۴:

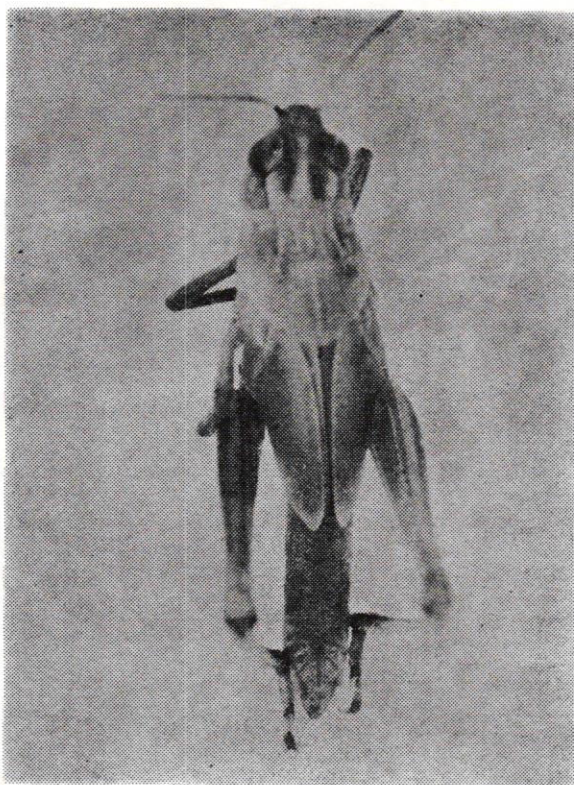
بدن بطول ۱۲ تا ۱۴ میلیمتر برنگ خاکستری روشن و پوشیده از خال‌های ریز قهوه‌ای مایل به سیاه و دونوار جانبی روی پیش‌گرده کاملاً مشخص و یا سروپیش‌گرده یکدست بدون علامت مذکور میباشد - شاخک بطول ۳/۵ تا ۴ میلیمتر در نره ۱ و در ماده ۲۲ مفصلی پیش‌کرده و سه شیار عرضی روی آن دیده میشود.

بال‌زیری مثلثی شکل و بطرف بالا متمایل شده و رگ‌های آن در قاعده سیاه‌رنگ هستند. بال‌زیری بالپوش را پوشانده و طول آن تقریباً دو برابر طول بالپوش است - بالپوش برنگ زرد یکدست و بطرف بالا

متماثل میباشد و طول آن از پیش‌گرده (Prothorax) کمتر است - طول ران پای عقب ۸ تا ۹ میلیمتر و در زیر مفصل اول پنجه پای عقب سه برجستگی کوچک دیده شده که حالت دندانهای به آن داده است .

پوره سن ۵ :

بدن بطول ۱۷ تا ۱۹ میلیمتر و از نظر رنگ با پوره سن چهارم تفاوت چندانی ندارد (شکل ۷) شاخک بطول ۵ میلیمتر در نر ۲۱ و در ماده ۲۳ مفصلی است طول بال زیری بیش از نصف طول شکم و همچنین بیش از طول پیش‌گرده میباشد ، بالپوش در زیر بال زیری قرار گرفته و باریک‌تر و کمی کوتاه تر از آن میباشد ، طول ران پای عقب ۱۰ تا ۱۱ میلیمتر است .



شکل ۷ - پوره سن پنجم *A. thalassinus*

در خاتمه از همکاری آقای مهندس ها یک میرزایانس رئیس بخش طبقه‌بندی حشرات در مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی و آقای دکتر محمود شجاعی استاد و مجری طرح موزه دانشکده کشاورزی کرج که امکان انجام این مطالعه را فراهم نموده‌اند تشکر و قدردانی میشود .