آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۷۷، شماره ۱، شهریور ۱۳۸۸

پرورش آزمایشگاهی و مطالعه برخی از خصوصیات زیستی سرخرطومی حنایی خرما، *Rhynchophorus ferrugineus* (Col., Dryophthoridae) روی غذای نیمه مصنوعی

Laboratory rearing and some biological characters of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Col., Dryophthoridae) on semi-artificial diet

نفیسه پورجواد[۱]، سید حسین گلدانساز[۱]*، آرمان آوندفقیه[۲] و عزیز خرازی پاکدل[۱]
۱- گروه گیاهپزشکی، دانشگاه تهران، کرج
۲- مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران
(تاریخ دریافت: دی ۱۳۸٦، تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۷)

چکیده

یکی از آفات مهم نخیلات، سرخرطومی حنایی خرما، *Rhynchophorus ferrugineus* است که می‌تواند در طول مدت کوتاهی باعث مرگ درختان شود. در این تحقیق، پرورش این سرخرطومی در آزمایشگاه و روی غذای نیمه مصنوعی برای چند نسل انجام شد. تغذیه بالغین، تخم ریزی و تغذیه سن اول لاروی بر روی ساقه‌های تازه نیشکر صورت گرفت. برای تغذیه سن دوم لاروی تا مرحله شفیرگی از غذای نیمه مصنوعی استفاده شد. وزن غذای مصرف شده ، مدت زمان و وزن هر مرحله رشدی تعیین گردید. طول دوره زندگی افراد نر و ماده به ترتیب ۵/۳ ± ٦۰/۰ و ۱٦/۵± ۸٦/٤ روز بود. متوسط تعداد تخم به ازای هر ماده ۱٦/۵± ۸۷/۳ عدد محاسبه شد. بیشترین تعداد تخم در سن ۲۱-۱۲ روزگی گذاشته شد و پس از آن تخمریزی کاهش یافت. درصد تفریخ تخم ۱۰/۱± ۷٦/۷ محاسبه گردید. در این مطالعه، وزن افراد بالغ پرورشی، کمتر از وزن سرخرطومی‌های جمع آوری شده از طبیعت بود. با نتایج

* Corresponding author: goldansz@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

حاصل از تحقیق حاضر، مشکلات فنی بر سر راه پرورش آزمایشگاهی سرخرطومی حنایی خرما در ایران، ناشی از پیچیدگی‌های خاص رفتاری حشره، مرتفع گردید و امکان پرورش نسل‌های متعدد، فراهم آمد.

واژه‌های کلیدی: پرورش آزمایشگاهی، خرما، سرخرطومی حنایی خرما Dryophthoridae، *Rhynchophorus ferrugineus*.

Abstract

One of the most important pests of palms is the red palm weevil, RPW, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). It can cause the death of the trees. In the laboratory, we reared RPW, on semi-artificial diet for several generations. The adult fed, oviposition period and first larval fed occurred on freshly sugarcane stems.The second larval stage transferred on semi-artificial diet through to pupation. Weight of food consumption, duration and weight of each developmental stage were determined. Duration of the life cycle for males and females were 60.00 ±5.37 and 86.41 ± 16.5 days, respectively. The average egg production per female was 87.33±16.50, and the greatest number of eggs was laid during the 12-21 days old, and then declined. The percentage of hatching eggs was 76.71±10.18. In our study, the weight of laboratory adults were less than the adult's weight collected from field.

Key words: Date palm, Dryophthoridae, Laboratory rearing, Red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*.

مقدمه

سرخرطومی حنایی خرما *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Col.: Dryophthoridae) یکی از آفات مهم نخیلات در جنوب و جنوب شرقی آسیا، خاورمیانه، خاور نزدیک، شمال آفریقا و جنوب اروپا می‌باشد. در ایران، خسارت این آفت، برای اولین بار در سال ۱۳۶۹ در نخلستان‌های شهرستان سراوان (استان سیستان و بلوچستان) گزارش گردید و در حال حاضر در لیست آفات قرنطینه داخلی کشور بوده و مناطق گسترش آن محدود به شهرستان سراوان است (Avand Faghih, 1996). این حشره تا کنون موجب خسارات فراوان، بر روی درختان خرمای این منطقه شده و به صورت تهدیدی بالقوه برای سلامت کلیه نخلستان‌های کشور در آمده است. با توجه به این که ایران یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان خرما در

Archive of SID

www.SID.ir

جهان است و درآمد تعداد زیادی از خانواده‌های ایرانی از کشت درختان خرما تامین می‌شود اهمیت این آفت دو چندان می‌گردد.

خسارت اصلی آفت، مربوط به مرحله لاروی است. لاروها از بافت‌های نرم و آبدار شاخه‌های درخت خرما تغذیه کرده و تونل‌هایی به سمت داخل تنه حفر می‌کنند و با تغذیه از دستجات آوندی و جوانه مرکزی، باعث ضعیف شدن و مرگ درخت شده و یا با ایجاد حفره‌های بزرگ در داخل تنه، در صورت بروز طوفان، موجب شکسته شدن و قطع درخت می‌شوند. این حشره می‌تواند در مدت ٦ ماه تا دو سال بعد از شروع آلودگی، یک درخت قوی و شاداب خرما را کاملاً خشک گرداند. سرخرطومی حنایی خرما در شرایط سراوان ۳ نسل کامل و یک نسل ناقص دارد (Avand Faghih, 1996). پرورش آزمایشگاهی و تولید انبوه این سرخرطومی برای مطالعات بیولوژیکی، رفتارشناسی و فیزیولوژیکی با هدف دستیابی به روش‌های مؤثر کنترل این آفت، مورد نیاز است. در دنیا تلاش‌هایی برای پرورش آزمایشگاهی این آفت انجام شده است (Rahalkar *et al.*, 1972, 1978; Rananvare *et al.*, 1975; Salama & Abdel-Razek, 2002; El-Sebay *et al.*, 2003). ولی در ایران، تا کنون در پرورش آزمایشگاهی این آفت، موفقیتی حاصل نشده هر چند که تلاش‌هایی در این زمینه صورت گرفته است. لذا هدف از این تحقیق، پرورش آزمایشگاهی سرخرطومی حنایی خرما و حل نکات مبهم و پیچیدگی‌های خاص رفتاری این حشره در مسیر پرورش آن می‌باشد.

روش بررسی

کلنی حشرات: جمعیت اولیه برای شروع پرورش، حشرات کامل نر و ماده‌ای بودند (۸۳ عدد نر و ٦۰ عدد ماده) که با استفاده از تله‌های فرومون تجمعی از منطقه سراوان جمع آوری شده و به اتاق پرورش واقع در بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران انتقال یافتند.

در اتاق پرورش، دما ۱±۲۹ درجه سانتی‌گراد، سیکل نوری ۱۲ ساعت روشنایی، ۱۲ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ٦۰-۵۰٪ تنظیم شده بود. حشرات کامل، در گروه‌های ۲۰ تایی (به تعداد مساوی نر و ماده) در ظروف پلاستیکی (طول۲۰، عرض ١٤و ارتفاع ۷ سانتی‌متر)

Archive of SID

www.SID.ir

قرار داده شدند. درب ظرف‌ها برای تهویه، دارای دریچه‌ای به ابعاد ۱۵×٦ سانتی‌متر بود که با تور سیمی پوشیده شده بود. برای تغذیه و تخمریزی حشرات کامل از ساقه‌های نیشکر *Saccharum officinarum* استفاده شد. این ساقه‌ها در قطعات ۲۰-۱۵ سانتی‌متری، از وسط، برش طولی داده شد تا به صورت نیم استوانه درآید. هر سه روز یک بار ساقه‌های تغذیه شده که در آن‌ها تخم‌ریزی نیز انجام شده بود با ساقه‌های تازه، تعویض شدند. ساقه‌های نیشکر مورد استفاده، از استان خوزستان تأمین می‌شد.

پرورش لاروهای نئونات به دو روش انجام شد:

الف- ساقه‌های تخمریزی شده موجود در ظروف پرورش افراد بالغ را زیر بینوکولار شکافته و تخم‌ها و یا لاروهای ریز با دقت و با استفاده از قلم مو از بین الیاف نیشکر خارج شد. تخم‌ها به پتری‌های کوچک (قطر۵ سانتی‌متر) که کف آن‌ها با کاغذ صافی مرطوب پوشیده شده بود تا زمان ظهور لاروها، منتقل شدند. لاروهای ریز درون ساقه‌ها، همچنین لاروهایی که درون پتری، از تخم، خارج می‌شدند به ظرف‌های پلاستیکی (ارتفاع ۱۰ و قطر ۷ سانتی‌متر) حاوی غذای نیمه مصنوعی (جدول ۱) به ارتفاع ۲ سانتی‌متر، منتقل شدند.

ب- ساقه‌های نیشکر تخم ریزی شده (به شکل نیم استوانه) به وسیله یک برش طولی دیگر از ساقه نیشکر تازه، با استفاده از چسب نواری پوشیده شد. این ساقه‌ها در ظرفی مشابه ظرف‌های پرورش حشرات کامل، برای مدت ده الی پانزده روز نگهداری شد. بعد از این مدت ساقه‌ها شکافته و لاروهای تقریباً ده روزه خارج شدند و برای تغذیه به ظروف حاوی ماده غذایی نیمه مصنوعی منتقل گردیدند.

برای تغذیه لاروها از غذای نیمه مصنوعی استفاده شد. بعد از مخلوط کردن مواد ذکر شده در جدول ۱ با یکدیگر، مخلوط حاصل در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد و فشار یک اتمسفر به مدت ۲۰ دقیقه اتوکلاو شد بعد از سرد شدن مخلوط به ازای هر یک کیلوگرم سیب‌زمینی، ۳ گرم نیپاژین (ضد قارچ و ضد باکتری) حل شده در۱۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک۷۰٪ به آن اضافه شد.

با توجه به پدیده شایع همخواری در لاروهای این سرخرطومی، لاروها به صورت تکی، داخل ظروف حاوی غذای نیمه مصنوعی گذاشته شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- محتویات غذای نیمه مصنوعی برای پرورش سرخرطومی حنایی خرما

بر گرفته از El-Sabay *et al*. (2003)

Table 1- The constituent of the semi-artificial diet used in rearing the RPW

مواد تشکیل دهنده Constituent	مقدار (گرم) Weight (g)
سیب‌زمینی (Potato)	1000
هویج (Carrot)	250
آرد (Flour)	250
گلوکز (Glucose)	20
آگار (Agar)	15
ویتامین B (Vitamin B)	0.1
کازئین (Casein)	4
آب (Water)	500 cc

جدول ۲- طول دوره مراحل مختلف رشدی سرخرطومی حنایی خرما روی غذای نیمه مصنوعی در شرایط آزمایشگاه

Table 2- The duration of developmental stages of the RPW on semi-artificial diet*

Egg	Fertility		Adults		Pre-pupa + pupa	Larvae	Character
	% Hatching	female/Number of eggs	Female	Male			
3.4±1.5	76.7±10.1	87.3±16.5	86.4±16.5	60.0±5.3	25.6±3.6	49.1±15.5	± Duration (day) SE
(2-5)	(56-100)	(30-119)	(71-90)	(54-73)	(21-30)	(27-66)	Limits (day)

* These data were taken from 300 eggs, 100 larvae, 100 pupae and 100 adults

Archive of SID

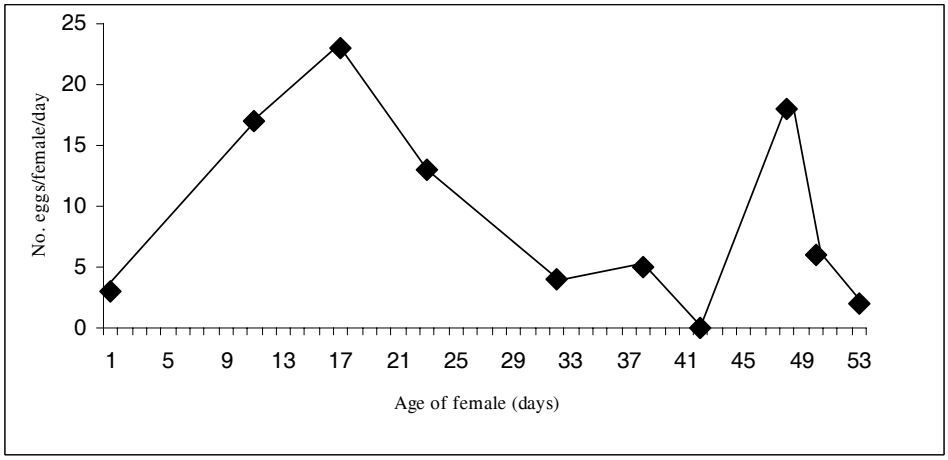
www.SID.ir

جدول ۳- وزن مراحل مختلف رشدی سرخرطومی حنایی خرما
روی غذای نیمه مصنوعی در شرایط آزمایشگاه

Table 3- The weights of the different stages of RPW* under laboratory conditions

Adults		Last instars larva	character
Female	Male		
0.86 ±0.22	0.82±0.16	3.99±0.49	**Weight (g)± SE**
0.41-1.31	0.61-1.14	3.46-4.12	**Limits (g)**

* These data were taken from 100 larvae and 100 adults.



نمودار ۱- روند تخمریزی سرخرطومی حنایی خرما در شرایط آزمایشگاه

Fig. 1- Mean daily egg production by RPW females* under laboratory conditions.
These data were taken from 20 pairs of adults.

www.SID.ir

برای حفظ رطوبت غذا، درب این ظروف با استفاده از دستمال کاغذی مرطوب پوشیده شد. در تمام طول دوره لاروی، ظرف‌ها به طور روزانه بازدید و در صورت تمام شدن، خشک شدن و یا کپک زدن غذا، غذای لارو تعویض‌شد.

برای تبدیل لارو به شفیره از دو روش استفاده شد:

الف- لاروهای بزرگ که حدود ۰/۵ ±۳/۹ گرم وزن داشته و بی تحرک و بدون تغذیه بودند برای شفیره شدن به ساقه‌های نیشکر منتقل شدند. برای این کار از ساقه‌های نیشکر به طول ۵۰-۴۰ سانتی‌متر استفاده شد. این ساقه‌ها در یک انتها بوسیله اسکارپل سوراخ شده و لارو داخل آن قرار می‌گرفت و درب سوراخ با استفاده از چسب نواری برای جلوگیری از فرار لارو پوشیده می‌شد. لارو در داخل ساقه، تونل ساخته و با استفاده از الیاف حاصله، پیله ساخته و شفیره می‌شد.

ب- لاروهای ذکر شده در بند الف، به ظرف‌های کوچک پلاستیکی (ارتفاع ۵ و قطر ۳ سانتی‌متر) با در پوش منفذ دار که حاوی الیاف نیشکر بود منتقل شدند. لاروها با استفاده از این الیاف، پیله ساخته و داخل آن شفیره می‌شدند.

بررسی مراحل مختلف رشدی: طول دوره مراحل مختلف رشدی، درصد مرگ و میر در هر مرحله و همچنین در صد تفریخ تخم‌ها و وزن افراد در هر مرحله، محاسبه شد. برای این کار از اطلاعات مربوط به ۳۰۰ عدد تخم، ۱۰۰ عدد لارو، ۱۰۰ عدد شفیره و ۱۰۰ عدد فرد بالغ نر و ماده استفاده شد.

برای محاسبه میزان تخمریزی و چگونگی روند آن، نسبت به سن افراد ماده، از ۲۰ جفت فرد نر و ماده تازه خارج شده از شفیره استفاده شد. هر جفت به طور جداگانه در ظرف پلاستیکی (ارتفاع ۸ و قطر ۷ سانتی‌متر) حاوی دو قطعه ساقه نیشکر نگهداری شدند. روزانه تا زمان حیات افراد ماده، تعداد تخم‌ها شمارش شد.

برای محاسبه مقدار غذای نیمه مصنوعی مورد مصرف در طول دوره لاروی، ۱۰۰ عدد لارو نئونات خارج شده از ساقه‌های نیشکر، به ظروف حاوی ماده غذایی با وزن مشخص، به صورت تکی منتقل شدند. همچنین از ٦ عدد ظرف حاوی غذای وزن شده ولی بدون لارو، برای اندازه‌گیری میزان تبخیر، استفاده شد. بعد از هر تعویض غذای لارو، لاروها و غذای نیمه

Archive of SID

www.SID.ir

مصنوعی باقیمانده، وزن شده و لاروها در ظرف غذای جدید با وزن معین، بـرای ادامـه تغذیـه قرار گرفتند. ۳ نسل کامل از این سرخرطومی در آزمایشگاه پـرورش داده شـد. کلیـه داده‌هـای حاصله مربوط به حشرات نسل سوم آزمایشگاهی است.

نتیجه و بحث

طول دوره مراحل مختلف رشدی حشره در جدول ۲ و وزن هـر یـک از ایـن مراحـل در جدول ۳ آمده است. متذکر می گردد پرورش لاروها و تشکیل شفیره، هر دو مـورد، بـه روش "ب" انجام شده که توضیحات آن در قسمت‌های مربوطه در ذیل خواهد آمد.

میانگین طول عمر افراد ماده ۱٦/٥ ± ۸٦/٤ روز و طولانی تر از افراد نر (۵/۳ ± ٦۰/۰ روز) بود که با داده‌های حاصل از سرخرطومی‌های طبیعی مطابقـت داشـت ولـی در روش پـرورش Salama & Abdel-Razek (2002) طول عمر افراد نر و ماده، مـساوی و بـه ترتیـب ٤/۳ ±٦۷/۰ و ٦٤/۹±۲/٦ روز گزارش شده است.

متوسط میزان تخمریزی ٦/٥ ± ۸۷/۳ تخم به ازای هر فـرد مـاده بـود کـه کمتـر از میـزان تخمریزی سرخرطومی‌هـای پرورشـی گـزارش شـده بوسـیله Salama & Abdel-Razek (2002) (۱۸/٦±۱۸٤ تخم/ماده) و همچنین سرخرطومی‌های طبیعی در شرایط سراوان (۱۸٤عـدد تخـم به ازای هر فرد ماده) گزارش شده بوسیله Avand Faghih (1996) است اما این میزان تخمریـزی برای تولید انبوه این سرخرطومی در شرایط آزمایشگاه، کافی است. به نظر مـی‌رسـد بـه دلیـل اینکه نیشکر، میزبان ترجیحی ایـن آفـت نبـوده (Murphi & Briscoe, 1999) و همچنـین بـدلیل پایین بودن رطوبت اتاق پرورش و کیفیت نیشکر ایران، میزان تخم ریزی پایین بوده است.

چگونگی تخمریزی در این سرخرطومی در رابطه با سن فرد ماده در نمودار ۱ آمده است. تخمریزی با گذشت زمان، افزایش یافته و در سن ۲۱ – ۱۵ روزگی به حداکثر می‌رسـد و بعـد روند کاهشی در پیش می‌گیرد بطوریکه در ٤٥ – ٤۲ روزگی به صفر رسـیده و سـپس در سـن ٤۹ – ٤۷ روزگی دوباره به طور ناگهانی افزایش یافته وسپس کاهش می‌یابد. دوره تخم ریـزی مـاده‌هـا ٥±٦۸ روز مـی‌باشـد. ایـن نـوع رفتـار تخـم ریـزی در سـرخرطومی نیـشکر *Metamasius hemipterus* (Weissling *et al*., 2003) و همچنـین سـرخرطومی *R. cruentatus*

Archive of SID

www.SID.ir

(Weissling & Giblin-Davis, 1994) با سیکل زندگی مشابه با سرخرطومی حنایی خرما، مشاهده شده است.

درصد تفریخ تخم‌ها ۱۰/۱± ۷٦/۷ بود. درصد تفریخ تخم‌های گذاشته شده در طول زمان و با افزایش سن ماده‌ها متفاوت بود اما آنالیز رگرسیون روند خطی واضحی را نشان نداد (R^2=۰/۰۹۸).

طول دوره جنینی ۱/۵±۳/٤ روز بود که مشابه کار Salama & Abdel-Razek (2002) و همچنین سرخرطومی‌های طبیعی (Avand Faghih, 1996) است.

دوره لاروی در این روش پرورش با احتساب ۸-۷ روز تغذیه لارو در ساقه‌های نیشکر، حدود ۱۵/۵۵ ± ۵۸ روز می‌باشد که کوتاه‌تر از طول دوره لاروی در روش پرورش ذکر شده توسط El-Sabay *et al*. (2003) (۹۸-۷۸ روز) و یا Salama & Abdel-Razek (2002) (٦۵/۲±۰/۷ روز) بر روی غذای نیمه مصنوعی می‌باشد ولی در مقایسه با شرایط طبیعی منطقه سراوان (۷۸-٤۱ روز) (Avand Faghih, 1996) نتایج به هم نزدیک است. در دوره لاروی، هیچگونه مرگ و میری مشاهده نشد. به نظر می‌رسد این موفقیت به دلیل روش تخمگیری و مناسب بودن غذای نیمه مصنوعی برای تغذیه لاروها بوده است. در تخمگیری به روش "الف" لاروهای تازه خارج شده از تخم، در حین انتقال به ظروف پرورش لارو، آسیب دیده و همچنین به خوبی قادر به تغذیه از غذای نیمه مصنوعی نبودند و درصد مرگ و میر لارو بالا بود در حالیکه در کارهای دیگر محققین تنها این روش، ذکر شده بود. ولی با استفاده از روش "ب"، که در تحقیق حاضر ابداع شد این مشکل بر طرف گردید. در این روش به دلیل اینکه لاروهای تازه خارج شده از تخم در روزهای اول لاروی (حدود ۸ روز) از همان ساقه‌های نیشکر تغذیه می کردند و همچنین باقی ماندن لاروهای قوی تر (به دلیل پدیده همخواری، در لاروهای این سرخرطومی و در نتیجه زنده ماندن لاروهای قوی تر در همان سنین اولیه لاروی)، هیچگونه مرگ و میری مشاهده نشد.

متوسط وزن لارو در آخرین سن لاروی، ۰/٤۹ ± ۳/۹۹ گرم بود. متوسط وزن لاروی از ۰/۰۱٤ ± ۰/۰۵۳ به ۰/٤۹ ± ۳/۹۹ گرم در طی حدود ۱۵ ± ٤۵ روز می‌رسد. بعد از این مدت، لارو کامل، در حدود ۵ روز به آهستگی به تغذیه ادامه می‌دهد ولی وزن آن ثابت مانده و حتی

Archive of SID

www.SID.ir

گاهی کاهش می‌یابد. تشخیص این مرحله مشکل بود که آیا لارو، آماده شفیره شدن است و یا هنوز به تغذیه ادامه خواهد داد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل وزن کم حشرات کامل و مقدار کمتر تخمریزی آن‌ها نسبت به سرخرطومی‌های طبیعی، عدم امکان دقیق تشخیص این مرحله بوده است که منجر به مهیا نکردن امکان شفیره شدن در زمان مناسب شده، و از طرف دیگر عدم تغذیه لاروها در همین زمان، باعث کاهش وزن آنها گردیده است.

به طور کلی حدود ٤٠ گرم غذای نیمه مصنوعی برای کامل شدن دوره لاروی هر فرد مورد نیاز بود. مواد مورد استفاده در غذای مورد استفاده در تحقیق حاضر در مقایسه با روش Salama & Abdel-Razek (2002) بسیار ساده و دارای توجیه اقتصادی است به طوریکه در روش دو محقق ذکر شده از بافت طوقه نخل، نارگیل و همچنین مواد خالص آزمایشگاهی مانند آسکوربیک اسید، ساکارز، ... نیز استفاده شده است که دسترسی به آنها در همه مناطق کشور ما به سهولت امکان پذیر نیست.

برای تبدیل لارو به شفیره، در روش اول به دلیل قطر کم ساقه‌های نیشکر ایران، شفیره‌های ایجاد شده کوچک‌تر از حد طبیعی بوده و افراد کامل خارج شده از شفیره‌ها نیز کوچک بوده و بعد از حدود ۲ الی ۵ روز می مردند. در روش دوم که وجود ظرف کوچک و الیاف نیشکر، برای تشکیل شفیره استفاده شد همه لاروها به شفیره تبدیل شدند و در مرحله شفیرگی نیز تلفاتی مشاهده نشد. طول دوره شفیرگی ٣/٦± ٢٥/٦ روز بود که طولانی‌تر از مدت ذکر شده در طبیعت (١٧–١٥ روز) (Avand Faghih, 1996) و مشابه مدت ذکر شده توسط Salama & Abdel-Razek (2002) (١/١±٢٦/٠ روز) بود.

وزن افراد کامل نر و ماده به ترتیب ٠/١٦ ± ٠/٨٢ و ٠/٢٢ ± ٠/٨٦ گرم بود که کمتر از وزن افراد نر و ماده طبیعی جمع‌آوری شده از منطقه سراوان (به ترتیب ٠/٢٣ ± ٠/٩٥ و ٠/٣٥ ± ١/٠١ گرم) بود. این پدیده همانطور که در بالا توضیح داده شد، می‌تواند به دلیل عدم انتقال به موقع لاروهای سن آخر به ظرف شفیرگی باشد. به طوریکه Rogers *et al.* (2002) در پرورش *Prionoplus reticularis* (Col.: Cerambycidae) به مشکل بودن تشخیص مرحله‌ای که لارو برای شفیره شدن هنوز نیاز به تغذیه دارد ولی بر وزن آن افزوده نمی‌شود اشاره کردند. مقدار تغذیه و کیفیت ماده غذایی در روزهای آخر مرحله لاروی در افزایش طول عمر

Archive of SID

www.SID.ir

حشرات کامل، باروری و همچنین وزن آنها مؤثر است. البته شایان ذکر است وزن افراد کامل در این روش پرورش، بیشتر از وزن گزارش شده توسط Salama & Abdel-Razek (2002) (۰/۲۹ ± ۰/٦۹ گرم) بود.

به طور کلی طول دوره یک نسل کامل ۱۵±۸۸ روز بود که کوتاه‌تر از طول دوره گزارش شده توسط Salama & Abdel-Razek (2002) (۲/۳±۹۷/۹) است. در شرایط طبیعی سراوان طول دوره یک نسل ۲٦±۸٤ روز ذکر شده است (Avand Faghih, 1996). در تحقیق حاضر به نظر می‌رسد افراد حاصل از این روش پرورش می‌توانند قابل مقایسه با شرایط طبیعی سراوان باشند.

به طور کلی با توجه به این که در شرایط طبیعی، لاروهای سرخرطومی حنایی خرما داخل تونل‌های ایجاد کرده در تنه درخت خرما زندگی می‌کنند پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی، پرورش لاروهای این حشره در تاریکی کامل و رطوبت بالاتر انجام شود تا به شرایط طبیعی زندگی آن نزدیک‌تر باشد. در مطالعات محققین دیگر، به شرایط نوری پرورش اشاره نشده است. همچنین طول دوره لاروی و کیفیت حشرات پرورشی می‌تواند متأثر از اندازه ظروف پرورش باشد به طوریکه ظرف‌های بزرگتر می‌تواند فضای لازم برای تونل سازی لارو را فراهم کند که شباهت زیادی با رفتار تغذیه‌ای لاروها در شرایط طبیعی دارد.

Paim & Beckel (1962) مشاهده کرده‌اند که در تونل‌های ایجاد شده توسط لاروهای سوسک‌های شاخک دراز، *Orthosoma brunneum* در تنه درختان میزبان، سطح اکسیژن حدود ۲٪ کاهش داشته و در عوض، سطح دی اکسید کربن تا ۱۵٪ افزایش نشان می‌دهد که این در تبدیل لارو به شفیره و دیاپوز لارو مؤثر بوده است. با توجه به طبیعت تونل ساز سرخرطومی حنایی خرما، پیشنهاد می‌گردد در مطالعات بعدی، تأثیر سطوح مختلف اکسیژن و دی اکسید کربن بر روی سرعت و کیفیت رشد و نمو آن بررسی شود.

سپاسگزاری

از مسئولین محترم ایستگاه تحقیقات کشاورزی سراوان و جناب آقای مهندس محمدپور

Archive of SID

www.SID.ir

برای ارسال جمعیت اولیه سرخرطومی حنایی خرما سپاسگزاری می‌شود*.

منابع

AVAND FAGHIH, A. 1996. The biology of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) in Saravan (Sistan and Balouchistan Province, Iran). Appl. Entomol. Phytopathol. No. 63: 16-18.

EL-SABAY, Y., M. K. EL-LATTEF and T. M. MAKHLOUF, 2003. Laboratory rearing of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) on artificial diet. Egypt. J. Agri. Res. No. 81(2): 551-554.

MURPHY, S. T. and B. R. BRISCOE, 1999. The red palm weevil as an alien invasive: Biology and the prospect of IPM. Biocont. News Inform. No. 21(1): 35N-46N.

PAIM, U. and W. E. BECKEL, 1962. Seasonal oxygen and carbon dioxide content of decaying wood as a component of the microenvieoment of *Orthosoma brunneum* (Forster)(Coleoptera: Cerambycidae). Can. J. Zool. No. 41: 1133- 1147.

RAHALKAR, G. W., A. J. TAMHANKAR and K. SHANTARAM, 1978. An artificial diet for rearing red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) a serious pest of the coconut palm and other cultivated palms. J. Plant Crops. No. 6(2): 61-64.

RAHALKAR, G., M. R. WHARWALKAR, and H. D. RANANAVARE, 1972. Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) on sugarcane. Indian J. Entomol. No. 34(3): 213-215.

RANANAVARE, H. D., K. SHANTARAM, M. R. HARWALKAR, and G. W. RAHALKAR, 1975. Methods for the laboratory rearing of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.). J. Plant Crops. No. 3(2): 65-67.

ROGERS, D. J., S. E. LEWTHWAITE and P. R. DENTNER, 2002. Rearing huhu beetle larvae, *Prionoplus reticularis* (Coleoptera: Cerambycidae) on artificial diet. New Zealand J. Zool. No. 29: 303-310.

SALAMA, H. S. and A. S. ABDEL-RAZEK, 2002. Development of the red palm weevil,

* **نشانی نگارندگان:** مهندس نفیسه پورجواد، دکتر سید حسین گلدانساز و دکتر عزیز خرازی پاکدل، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ۳۱۵۸۷۱۱۱۶، ایران؛ دکتر آرمان آوند فقیه، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، صندوق پستی ۱٤٥٤، تهران ۱۹۳۹۵، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae) on natural and synthetic diets. J. Pest Sci. No. 75: 137-139.

WEISSLING, T. J. and R. M. GIBLIN-DAVIS, 1994. Fecundity and fertility of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera: Curculionidae). Florida Entomol. No. 77(3): 373-376.

WEISSLING, T., R. GIBLIN-DAVIS, B. CENTER, R. HEAT and J. PENA, 2003. Oviposition by *Metamasius hemipterus sericeus* (Coleoptera: Dryophthoridae: Rhynchophorinae). Florida Entomol. No. 86(2): 174-177.

Address of the authors: Eng. N. POORJAVAD, Dr. S. H. GOLDANSAZ and Dr. A. KHARAZI-PAKDEL, Department of Plant Protection, University of Tehran, Karaj, 3158711167, Iran; Dr. A. AVAND FAGHIH, Iranian Research Institute of Plant Protection, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir