اثر درجه حرارت بر دوره زندگی و نسبت جنسی پارازیتوئید مگس سفید پنبه

پرویز شیشه‌بر[1]

اثر چهار درجه حرارت ثابت (۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد) روی رشد، مرگ و میر، طول عمر، باروری و نسبت جنسی *Encarsia inaron* (Walker) در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. رشد پیش از بلوغ دامنه‌ای از ۳۱/۱ روز در ۲۰ درجه سانتیگراد تا ۱۴/۲ روز در ۳۰ درجه سانتیگراد داشت. میزان مرگ و میر در مرحله تخم تا بالغ دامنه‌ای از ۴٪ در ۳۰ درجه سانتیگراد تا ۱۹٪ در ۳۵ درجه سانتیگراد داشت. در ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد طول عمر پارازیتوئیدهای نر به ترتیب ۲۲، ۱۱/۳، ۴/۲ و ۱/۶ روز و ماده ۳۰، ۱۷/۱، ۶/۵ و ۳/۱ روز به دست آمد. پارازیتوئیدهای ماده بیشترین میزان تخم (۱۶۶ عدد) را در ۲۰ درجه سانتیگرادو کمترین (۹ عدد) را در ۳۵ درجه سانتیگراد گذاشتند. در ۲۰ درجه سانتیگراد نسبت جنسی ماده‌ها بیشتر بود (۸۱٪) که این نسبت با افزایش درجه حرارت کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: مگس سفید پنبه، پارازیتوئید، نسبت جنسی، دمای اپتیمم

مقدمه :

مگس سفید پنبه ***Bemisia tabaci*** **Gennadius** نخستین‌بار از روی توتون و از کشور یونان گزارش گردید (۹). این آفت می‌تواند به بیش از ۵۰۰ گیاه میزبان از ۷۴ خانواده حمله نموده و خسارت وارد نماید، اما بدلیل اینکه در قاره‌های مختلف جهان به ویژه به پنبه، سیب

---

۱. استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

دریافت: ۷۹/۳/۲۴ پذیرش: ۷۹/۱۲/۱۵

زمینی و توتون خسارت شدیدی وارد می‌نماید معمولاً مگس سفید پنبه، مگس سفید سیب زمینی و یا مگس سفید توتون نامیده می‌شود(۶و۷). کریوخین *B. tabaci* را از نواحی جنوبی ایران گزارش نموده و تأکید می‌نماید که ۹۵-۹۰٪ از جمعیت این آفت مورد حمله پارازیتها قرار می‌گیرد(۵). حبیبی ۴۶ گونه گیاهی شامل گیاهان زراعی، زینتی و علفهای هرز را به عنوان میزبان این آفت از ایران گزارش نمود(۲).رشد جمعیت مگس سفید پنبه در مزارع پنبه به حدی است که در هر سانتیمتر مربع برگ پنبه بیش از ۳۰۰ عدد تخم و در هر هکتار بیش از ۸۰ میلیون مگس سفید بالغ وجود دارد که باعث بی‌برگی کامل مزارع پنبه می‌شوند(۷).

مصرف بی‌رویه سموم مشکلات عدیده‌ای از قبیل ایجاد نژادهای مقاوم در برابر سموم و شیوع آفات درجه دوم، اثرات نامطلوب روی موجودات غیرهدف (به ویژه پارازیتوئیدها و شکارچیها)، باقیمانده سموم در مواد غذایی و غیره را ایجاد نموده است. حیدری (۳) عقیده دارد که مگس سفید پنبه به دلیل خصوصیات بیولوژیکی و رفتاری خاص، استعداد بالقوه‌ای برای مقاوم شدن در برابر اکثر سموم داشته و چون همیشه تحت فشار سمپاشی بوده بروز مقاومت در آن تسریع شده است ولذا بایستی بااقدامات مدیریتی دقیق برای کنترل آن چاره‌اندیشی کرد.

پارازیته شدن مگس سفیدزبان گنجشک *Siphoninus phillyreae* (Haliday) و *Aleyrodes singularis* Danzig به وسیله زنبور پارازیتوئید *Encarsia inaron* (Walker) برای نخستین بار در ایران از استان فارس گزارش گردید(۱). این پارازیتوئید همچنین روی *B. tabaci* از پاکستان هم گزارش شده است (۱۲). مطالعاتی در زمینه بیولوژی *E. inaron* روی مگس سفید گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (۴) و *S. phillyreae* (۱۱) صورت گرفته است. اما تاکنون هیچ گونه مطالعه‌ای در مورد بیولوژی *E. inaron* روی مگس سفید پنبه *B. tabaci* انجام نشده است. هدف ما در این بررسی مطالعهٔ رشد، درصد مرگ و میر پیش از بلوغ، طول عمر، باروری و نسبت جنسی *E. inaron* روی مگس سفید پنبه در درجه حرارتهای مختلف‌میباشد.

مواد و روشها :

شرایط کلی

کلیه آزمایشها روی پنبه (واریته دلتاپاین) در انکوباتور و در درجه حرارتهای ثابت ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد انجام گردید. رطوبت نسبی ۵± ۶۰٪، طول دوره روشنایی : تاریکی ۱۰:۱۴ و شدت نور ۲۲۰۰ لوکس بود.

مگسهای سفید بالغ *B. tabaci* در اردیبهشت ۱۳۷۸ از برگهای پنبه جمع‌آوری و به صورت مداوم روی پنبه در داخل یک قفس چوبی به ابعاد ۶۰×۶۰×۱۲۰ سانتیمتر که از توری پوشیده شده بود، پرورش یافت. به منظور بدست آوردن یک گروه از لاروهای سن سوم مگس سفید پنبه، حدود ۳۰ مگس سفید ماده بالغ در یک قفس گیره‌ای (قطر ۲۲ میلیمتر) روی برگ پنبه قرار داده شد. بعد از ۲۴ ساعت مگسهای سفید و قفسهای گیره‌ای را برداشته و گیاهان حاوی تخمها برای مدت دو هفته در قفس چوبی قرار داده شد تا لاروها به مرحله سن سوم برسند.

لاروهای سنین مختلف *B. tabaci* را براساس معیارهای نیکولس و تابور (۱۳) به صورت زیر تفکیک نمودیم: سن اول، دوم و سوم‌لاروی، پیش شفیره و شفیره.

پارازیتوئیدهای بالغ *E. inaron* از روی مگس سفید کرچک *T. ricini* (Misra) از حومه اهواز جمع آوری شده و پیش از شروع آزمایش برای سه نسل روی مگس سفید پنبه *B. tabaci* پرورش یافت تا تطابق میان پارازیتوئید، مگس سفید (*B. tabaci*) و میزبان گیاهی (پنبه) ایجاد شود.

دوره رشد و مرگ و میر پیش از بلوغ

برگهای پنبه آلوده به تقریباً ۱۲۰-۱۰۰ لاروسن سوم مگس سفید پنبه در اختیار پارازیتوئیدهای *E. inaron* قرار داده شد. سه بوته پنبه و دو برگ از هر کدام از بوته‌ها در هر درجه حرارت مورد استفاده قرار گرفت. روش کار بدین ترتیب بود که وقتی لاروهای *B.tabaci* به مرحله سن سوم رسیدند، پنج تا شش ماده بالغ *E. inaron* را به وسیله اسپیراتور جمع‌آوری و در قفسهای گیره‌ای که روی لاروها قرار گرفته بودند، رها نمودیم. بعد از ۲۴

ساعت که لاروها در معرض پارازیتوئید قرار داشتند، پارازیتوئیدها و قفسهای گیره‌ای را برداشته و گیاهان حاوی لاروهای پارازیته شده به انکوباتور منتقل گردید. سپس رشد پارازیتوئید در هر درجه حرارت تا زمان خروج بالغین تحت نظر قرار گرفت. بدین ترتیب دوره رشد و میزان مرگ و میر ثبت گردید. در اینجا منظور از دوره رشد، مدت زمان لازم از زمان تخمگذاری در میزبان تا خروج پارازیتوئید بالغ از میزبان است. میزان مرگ و میر به صورت درصد پارازیتوئیدهای خارج شده نسبت به تعداد کل لاروهای پارازیته شده محاسبه گردید. محتویات بدن میزبانهای پارازیته شده‌ای که در آنها مرگ زنبور اتفاق افتاده است به رنگ تیره درآمده و هیچ‌گونه شفیره‌ای در آنها تشکیل نمی‌شود.

طول عمر بالغین، باروری و نسبت جنسی

بوسیله قرار دادن یک جفت پارازیتوئید ماده و نر (با عمر کمتر از ۱۲ ساعت) در داخل قفسهای گیره‌ای به قطر ۵ سانتیمتر روی برگهای پنبه، طول عمر و میزان تخم *E. inaron* بررسی گردید. برگها از قبل دارای ۵۰ لاروسن سوم *B. tabaci* بودند. بدست آوردن ۵۰ لارو سن سوم به این ترتیب بود که ابتدا ۳۰ عدد مگس سفید ماده را برای مدت ۲۴ ساعت در داخل یک قفس گیره‌ای روی یک برگ قرار می‌دادیم. بعد مگسهای ماده و قفسها را جدا نموده و گیاهان حاوی تخم‌ها را برای مدت حدود دو هفته در قفسهای چوبی با دمای اتاق (۲۵°C) قرار می‌دادیم تا رشد نموده و به مرحله سن سوم لاروی برسند. سپس ۵۰ عدد لارو را روی هر برگ باقی گذاشته و بقیه لاروها را به کمک یک سوزن ظریف از برگ جدا می‌نمودیم. پارازیتوئیدهای جنس *Encarsia* معمولاً سن سوم پورگی مگس سفید پنبه را بر سایر سنین ترجیح می‌دهند(۱۰). هر ۲۴ ساعت پارازیتوئیدها از طریق یک اسپیراتور به برگ دیگری که باز هم دارای ۵۰ لارو سن سوم مگس سفید پنبه بود، منتقل می‌گردید و این کار تا زمان مرگ پارازیتوئید ماده ادامه یافت. در صورت مرگ پارازیتوئید نر در طول آزمایش، یک پارازیتوئید نر جدید به قفس گیره‌ای انتقال می‌یافت. تعداد لاروهای پارازیته شده در هر روز و تعداد کل لاروهای پارازیته شده و طول عمر پارازیتوئیدهای نر و ماده ثبت گردید.

نتیجه و بحث :

دوره رشد

طول دوره رشد پیش از بلوغ پارازیتوئیدهای نر و ماده در درجه حرارت‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. با افزایش درجه حرارت از ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد طول دوره رشد کاهش یافت اما در ۳۵ درجه سانتیگراد مجدداً دوره رشد افزایش یافت. میانگین دوره رشد از تخم تا بالغ دامنه‌ای برابر با ۳۱/۱ روز در ۲۰ درجه سانتیگراد تا ۱۴/۲ روز در ۳۰ درجه سانتیگراد داشت. نرخ رشد در ۳۰ درجه سانتیگراد دو برابر سریعتر از ۲۰ درجه سانتیگراد بود. طولانی‌ترین دوره رشد ۳۵ روز بود که در پارازیتوئیدهای پرورش یافته در ۲۰ درجه سانتیگراد دیده شد.

اطلاعات به دست آمده در این آزمایش با نتایج بدست آمده در مطالعات گولد و همکاران (۱۱) کاملاً مطابقت دارد. آنها دوره رشد پیش از بلوغ *E. inaron* روی مگس سفید زبان گنجشک *S. phillyreae* را در درجه حرارتهای ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۲ درجه سانتیگراد به ترتیب ۵۸، ۳۱، ۱۹، ۱۵ و ۱۷ روز برای ماده‌ها و ۵۷، ۳۰، ۱۷، ۱۴/۷ و ۱۸/۵ برای نرها گزارش نمودند. با این حال فرخی و همکاران (۴) طول دوره رشد *E. inaron* روی مگس سفید گلخانه *T. vaporariorum* در ۲۵ درجه سانتیگراد را ۱۶/۷ روز گزارش دادند.

مرگ و میر

جدول ۱ درصد مرگ و میر پیش از بلوغ *E. inaron* در چهار درجه حرارت ثابت را نشان می‌دهد. بالاترین میزان مرگ و میر (۱۹٪) در ۳۵ درجه سانتیگراد بدست آمد. درصد مرگ و میر در ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سانتیگراد به ترتیب به ۷، ۵ و ۴٪ بود. گولد و دیگران (۱۱) درصد مرگ و میر *E. inaron* در ۲۵ درجه سانتیگراد ۴۰/۷٪ گزارش دادند که اختلاف زیادی با نتایج حاصل از این آزمایش دارد.

طول عمر

با افزایش درجه حرارت طول عمر زنبورهای پارازیتوئید *E. inaron* کاهش یافت و از

۳۰ روز در ۲۰ درجه سانتیگراد به ۳/۱ در ۳۵ درجه سانتیگراد برای ماده‌ها و از ۲۲ روز در ۲۰ درجه سانتیگراد به ۱/۶ روز در ۳۵ درجه سانتیگراد برای نرها کاهش یافت (جدول ۲). بالاترین طول عمر ۳۸ روز بود که برای یک پارازیتوئید ماده در ۲۰ درجه سانتیگراد ثبت گردید.

جدول ۱: دوره رشد (روز) و مرگ و میر (٪) پیش از بلوغ در ***E. inaron*** روی ***B. tabaci*** در درجه حرارتهای مختلف

		درجه حرارت (درجه سانتیگراد)			
		۲۰	۲۵	۳۰	۳۵
دوره‌رشد(ماده)	میانگین ± *SE*	۳۱/۱±۰/۴	۱۹/۶±۰/۳	۱۴/۲±۰/۳	۲۶/۸±۰/۴
	(تعداد)* دامنه	۲۸-۳۵(۳۸)	۱۶-۲۱(۴۲)	۱۲-۱۵(۲۸)	۲۵-۲۹(۳۵)
دوره‌رشد(نر)	میانگین ± *SE*	۲۹/۸±۰/۴	۱۷/۲±۰/۳	۱۴/۵±۰/۲	۲۴/۳±۰/۵
	(تعداد)*دامنه	۲۶-۳۲(۳۱)	۱۴-۱۹(۲۸)	۱۱-۱۵(۲۴)	۲۲-۲۸(۲۶)
مرگ و میر	میانگین ± *SE*	۷±۰/۲	۵±۰/۲	۴±۰/۲	۱۹±۰/۲
	(تعداد)** دامنه	۳۸(۵-۸)	۳-۷(۴۲)	۲-۵(۲۸)	۷-۱۲(۳۱)

*** تعداد پارازیتوئیدهای بالغ خارج شده از میزبان.**

**** تعداد کل لاروهای پارازیته شده.**

گولد و همکاران (۱۱) طول عمر پارازیتوئیدهای ماده و نر را در ۲۵ درجه سانتیگراد به‌ترتیب ۱۸/۹ و ۹ روز گزارش نمودند که با نتایج کسب شده در این مطالعه در همین درجه حرارت کاملاً مشابهت دارد .با این حال فرخی و همکاران (۴) طول عمرزنبورهای ماده و نر *E. inaron* را در دمای مشابه به ترتیب ۱۱/۲ و ۹/۳ روز اعلام کردند. مقایسه نتایج نشان می‌دهد که طول عمر زنبور ماده در مطالعه فرخی و همکاران نسبت به دو آزمایش دیگر کمتر است. یکی از دلایل احتمالی علت اختلاف، ممکن است تفاوت در شرایط آزمایش باشد، در این آزمایش و مطالعه گولد و همکاران زنبورهای ماده روی لاروهای مگس سفید پرورش یافتند در حالی که فرخی و همکاران برای تغذیه پارازیتوئیدها تنها از آب و عسل استفاده نمودند.

باروری

میانگین کل تخم زنبور *E. inaron* با افزایش درجه حرارت کاهش یافت و از ۱۶۶ عدد در ۲۰ درجه سانتیگراد به ۹ عدد در ۳۵ درجه سانتیگراد رسید (جدول ۲). حداکثر میزان تخم پارازیتوئید در این آزمایش ۱۸۲ عدد بود که به وسیله یک پارازیتوئید ماده در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد گذاشته شد (جدول ۲).

در ۲۵ درجه سانتیگراد ، گولد و همکاران (۱۱) میانگین تعداد کل تخم را برای *E. inaron* ۱۵۹ عدد ذکر کردند. از سوی دیگر فرخی و همکاران (۴) در همین درجه حرارت میزان تخم را ۹۱ عدد گزارش نمودند. نتایج به دست آمده در این مطالعه (در درجه حرارت مشابه) کمتر از آزمایشات فوق است. همان گونه که در بالا ذکر گردید یکی از دلایل احتمالی بروز اختلاف می‌تواند تفاوت در مناسب بودن گونه‌های مگس سفید یا میزبان گیاهی یا دیگر شرایط آزمایش باشد. گولد و همکاران *E. inaron* را روی مگس سفید زبان گنجشک *S. phillyreae* پرورش دادند و میزبان گیاهی هم نهالهای زبان گنجشک بود. در حالی که در آزمایش فرخی و همکاران میزبان گیاهی لوبیا سبز و حشره میزبان مگس سفید گلخانه *T. vaporariorum* بود.

جدول ۲: طول عمر (روز)، میزان تخم و نسبت جنسی *E. inaron* روی *B. tabaci* در درجه حرارتهای مختلف

		درجه حرارت (سانتیگراد)			
		۲۰	۲۵	۳۰	۳۵
میانگین طول عمر $SE\pm$	ماده	۳۰±۱/۹	۱۷/۱±۱/۳	۶/۵±۰/۷	۳/۱±۰/۵
(تعداد)* دامنه		۱۵-۳۸(۱۶)	۹-۲۴(۱۸)	۳-۸(۱۹)	۱-۶(۱۴)
	نر	۲۲±۱/۶	۱۱/۳±۱/۴	۴/۲±۰/۷	۱/۶±۰/۴
		۱۰-۲۷(۱۳)	۷-۱۵(۱۰)	۳-۸(۱۱)	۱-۴(۸)
کل میزان تخم $SE\pm$		۱۶۶±۲/۳	۱۴۰±۲/۱	۲۴±۱/۱	۹±۰/۴
(تعداد)* دامنه		۸۱-۱۸۲(۱۶)	۹۳-۱۶۷(۱۸)	۱۲-۳۷(۱۹)	۳-۱۸(۱۴)
میانگین تخم روزانه $SE\pm$		۵/۱±۰/۳	۸/۳±۰/۴	۵/۸±۰/۳	۳/۱±۰/۱
نسبت جنسی (درصد ماده) $SE\pm$		۸۱±۲/۴	۶۹±۲/۱	۶۰±۱/۸	۵۳±۱/۵
(تعداد)** دامنه		۷۶-۸۵(۲۱۵)	۶۳-۷۷(۲۰۲)	۵۲-۶۹(۱۸۹)	۴۴-۶۷(۱۵۰)

* تعداد پارازیتوئیدهای مورد آزمایش قرار گرفته.

** تعداد پارازیتوئیدهای بالغ خارج شده از میزبان.

نسبت جنسی

با افزایش درجه حرارت نسبت جنسی (درصد ماده) تغییر یافت و از ۸۱ درصد ماده در ۲۰ درجه سانتیگراد به ۵۳ درصد در ۳۵ درجه سانتیگراد کاهش یافت. گولد و همکاران (۸) هم به همین ترتیب گزارش دادند که با افزایش درجه حرارت درصد ماده‌ها در جمعیت کاهش یافته و از ۷۲ درصد در ۱۵ درجه سانتیگراد به ۵۴ درصد در ۳۲ درجه سانتیگراد رسید.

نتایج به دست آمده در این آزمایش نشان می‌دهد که دمای بین ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد دمای اپتیمم برای رشد و باروری این پارازیتوئید می‌باشد. با توجه به اینکه جمعیت *B. tabaci* در خوزستان از ابتدای بهار به آرامی شروع به رشد می‌نماید فعالیت این پارازیتوئید در زمانی که دمای محیط مناسب می‌باشد می‌تواند به عنوان عاملی در کنترل جمعیت مگس سفید مؤثر باشد. طبیعی است که در فصل تابستان باید از پارازیتوئیدهایی مانند *E. lutea* Masi و *Eretmocerus mundus* Merect که تحمل گرمایی بالاتری دارند (اطلاعات منتشر نشده)، استفاده شود. با این حال لازم است که میزان پارازیتیسم *E. inaron* در شرایط مزرعه‌ای و در طول فصول رشد گیاهان مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد تا پتانسیل واقعی این پارازیتوئید مشخص شود.

سپاسگزاری :

بدینوسیله از آقای دکتر A. Polaszek از موزه تاریخ طبیعی لندن که شناسایی گونهٔ *E. inaron* را مورد تأیید قرار دادند، سپاسگزاری می‌گردد.

منابع : References

۱- احمدی - علی‌اصغر و آل‌منصور - حسن. ۱۳۷۴. بررسی کارآیی زنبورهای *Eretmocerus mundus* و *Encarsia lutea* پارازیتوئیدهای عسلک پنبه *Bemisia tabaci* (Genn.) در استان فارس. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ۱۰۳.

۲- حبیبی - جمال. ۱۳۵۳. بررسی عسلک پنبه و روش مبارزه با آن. آفات و بیماریهای گیاهی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۳۸، صفحه ۱۳-۳۶.

۳- حیدری - اصغر. ۱۳۷۷. ارزیابی حساسیت جمعیتهای مختلف *Bemisia tabaci* (Genn.) نسبت به سموم متداول کاربردی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۱۱ صفحه.

۴- فرخی - شهرام، خرازی‌پاکدل - عزیز، اسماعیلی - مرتضی و رسولیان - غلامرضا. ۱۳۷۷. بررسی زیست‌شناسی و ارتباط متقابل آلرود گلخانه و دو گونه زنبور *Encarsia inaron* و *E. formosa*. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشکده کشاورزی کرج، صفحه ۷۴.

۵- کریوخین - ک. ۱۳۲۶. مهمترین Aleurodoideaهای ایران. آفات و بیماریهای گیاهی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی، جلد ۵، صفحه ۲۲-۲۸.

6- BYRNE, D.N. and T.S. BELLOWS. 1991. Whitefly biology. Annual Review of Entomology 36: 431-457.

7- BYRNE, D. B. , BELLOWS, T. S. and PARRELLA, M. P. 1990. Whiteflies in agricultural systems, PP. 227-262, In: D. Gerling (ed.) Whiteflies: their Bionomics, Pest status and Management, Intercept Ltd.

8- COCK, M.J.W. 1986. *Bemisia tabaci* - A literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography. CAB International Institute of Biological Control, Ascot, Berks. UK, 121 pp.

9- GENNADIUS, P. 1889. Disesse of tobacco plantations in the Trikonia. The aleurodid of tobacco. Ellenike Georgia 5, 1-3.

10- GERLING, D. 1990. Natural enemies of whiteflies: predators and parasitoids, PP. 147-185, In: D. Gerling (ed.) Whiteflies: their Bionomics, Pest status and Management, Intercept Ltd. .

11- GOULD, J.R., BELLOWS, T.S. and PAINE, T.R. 1995. Preimaginal development, adult longrvity and fecundity of *Encarsia inaron* (Hym:Aphelinidae) paraitizing Siphoninus phillyreae (HOM: Aleyrodidae) in California. Entomophaga 40(1): 55-68.

12- MOHYUDDIN, A.I., KHAN, A.G. and GORAYA, A.A. 1989. Population dynamics of cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) and its natural enemies in pakistan. Pakistan Journal of Zoology 21(3): 273-288.

13- NECHOLS, J.R. and TAUBER, M. J. 1977. Age-specific interaction between the greenhouse whitefly and *Encarsia formosa*:influence of hosts on the parasit's oviposition and development. Environmental Entomology 6: 207-210.

TEMPERATURE INFLUENCE ON THE LIFE CYCLE AND SEX RATIO OF THE COTTON WHITEFLY'S PARASITOID

P.Shishehbor [1]

Key words: Cotton whitefly, *Bemisia tabaci*, Parasitoid, Sex ratio, Optimum temperature

SUMMARY

The effects of four constant temperatures (20, 25, 30 and 35°C) on development, mortality, longevity, fecundity and sex ratio of *Encarsia inaron* (Walker) were investigated in the labratory. Development of preadult ranged from 31.1 at 20°C to 14.2 at 30°C. Egg to adult mortality ranged from 4% at 30°C to 19% at 35°C. Mean adult longevity for males was 22, 11.3, 4.2 and 1.6 days and for females was 30, 17.1, 6.5 and 3.1 at 20, 25, 30 and 35°C, respectively. Females laid the most number of eggs (166 eggs) at 20°C and the least (9 eggs) at 35°C. The sex ratio was in favour of females at 20°C (81%) and decreased as temperature increased.

1- Assistant Professor, College of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.