دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۵، شماره ۱، سال ۱۳۹۲، (۳۵-۴۱)

بررسی اثر رژیم‌های مختلف نوری و دمایی روی بیولوژی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* Pic. (Col., Bruchidae)

هدی رضایی[۱]*، شیلا گلدسته[۲]، الهام صنعتگر[۲]، سیامک بیگی[۳]

۱- گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
۲- استادیار، گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
۳- حفظ نباتات، اداره جهاد کشاورزی ایلام

چکیده

سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* Pic. (Col., Bruchidae) ، از جمله آفات انباری مهمی است که سالانه خسارات کمی و کیفی زیادی به حبوبات در شرایط مزرعه و انبار وارد می‌سازد. در این تحقیق جهت بررسی اثر نور و دما روی رشد و نمو سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات و یافتن دما و رژیم مناسب نوری به منظور نگهداری حبوبات در محیط انبار، از ۳ دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس و ۲ رژیم نوری تاریکی مطلق و روشنایی مطلق (جمعا ۶ تیمار نوری–حرارتی) استفاده شد. این تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی و آزمایش فاکتوریل انجام شد. نتایج نشان داد سوسک *C. maculatus* در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و دوره نوری تاریکی مطلق، در مدت زمان کمتری (۴۰ روز) مراحل زیستی خود را طی نمود و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق برای طی کردن مراحل زیستی خود از تخم تا مرگ حشره کامل، به تعداد روزهای بیشتری (۸۶ روز) نیاز دارد. در مطالعه زیست‌شناسی طول هر دوره رشدی پیش از بلوغ و کل دوره پیش از مرحله بلوغ، همچنین طول مراحل پس از بلوغ در حشره نر و ماده مشخص گردید. طول کل دوره پیش از بلوغ در جنس ماده در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و روشنایی مطلق ۷۸/۰۹ روز و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و تاریکی مطلق ۲۲ روز بود. در جنس نر نیز طول کل دوره پیش از بلوغ به ترتیب ۷۸/۷۱ و ۲۰/۶۰ روز بوده است.

واژه های کلیدی: *C. maculatus*، مراحل زیستی، دما، رژیم نوری

مقدمه

طبق گزارش سازمان خواروبار جهانی خساراتی را که آفات انباری تنها به غلات وارد می‌نمایند در هر سال حدود ۱۰ درصد محصول برداشت شده است (Ahmed, 2002). فعالیت و زیان آفات انباری در بیشتر موارد از دید اشخاص عادی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *hrezaei2010@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۱۱/۸) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۸/۲۸)

پنهان مانده و به سادگی تشخیص داده نمی‌شوند. علت این امر مربوط به عادات و رفتار این جانوران است که اغلب ترجیح می‌دهند در تاریکی و در گوشه و کنار انبار به حالت پنهان به فعالیت خود ادامه دهند. به این جهت فرآورده‌های غذایی و صنعتی بیشتر از طبیعت دستخوش حمله آفات شده و از بین می‌روند (Bagheri-Zenouz, 1994).

سخت بالپوشان و پروانه‌ها به‌عنوان مهم‌ترین آفات انباری به شمار می‌روند (Rees, 2004). حشرات راسته سخت بالپوشان حدود ۴۵ درصد جمعیت حشرات را تشکیل می دهند (Borrer *et al.*, 1989). خسارت برخی از سوسک‌های حبوبات در مدت ۳ تا ۵ ماه نگهداری حبوبات در انبار به ۱۰۰ درصد محصول نیز رسیده است (Keita *et al.*, 2001). یکی از مهم‌ترین آفات انباری سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات است که از خسارت‌زاترین آفات حبوبات به‌ویژه لوبیا چشم بلبلی است و به خاطر حساس بودن این محصول همه ساله خسارت زیادی به آن وارد می‌شود. آلودگی از مزرعه شروع می‌شود و همراه مراحل مختلف نشو و نمای آفت به انبار منتقل می‌گردد. این سوسک معمولا به دانه‌هایی با غلاف خشک در مزرعه حمله می‌کند (Haines, 1991).

نتایج تحقیقات El-Sawaf (1986) نشان داد که طول دوره رشد سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات متاثر از نور، رطوبت و دما می‌باشد. او بیان کرد که دمای مناسب برای تفریخ تخم در *C. maculatus* دمای ۳۵ درجه سلسیوس می‌باشد و کاهش تدریجی دما روی متابولیسم در مرحله تخم اثر می‌گذارد. طول دوره رشدی لارو *C. maculatus* با توجه به شرایط اکولوژیک محیط بسیار متفاوت است. در تابستان بین ۱۳-۲۲ روز و در زمستان ممکن است چندین ماه طول بکشد (Credland & Tran, 1996). میانگین عمر سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات در دماهای ۱۵، ۲۷ و ۳۴ درجه سلسیوس به ترتیب ۲۶، ۱۰ و ۷ روز است. قرار گرفتن ماده‌های بالغ *C. maculatus* در دمای ۵۱/۵ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه و همچنین در دمای ۴۵/۵ درجه سلسیوس به مدت ۴ ساعت باعث مرگ و میر آن‌ها می‌شود (Iloba & Osuji, 1996). فعالیت حشرات ماده از مزرعه آغاز می شود و این حشرات اندکی پس از ظهور، جفت‌گیری کرده و متعاقب آن تخم‌ریزی می‌کنند (Brower, 1974). حشره ماده *C. maculatus* در طول زندگی خود می‌تواند به طور متوسط ۱۰۰ عدد تخم بگذارد ولی در صورت بالا بودن گرمای محیط و رطوبت نسبی کافی، این تعداد تا ۲۰۰ عدد نیز می‌رسد (Bagheri-Zenouz, 1994). کاهش دما از ۲۵ به ۲۳ درجه سلسیوس طول یک دوره نسلی را از ۵۲ روز به ۶۱ روز افزایش داده است (Abboud, 2010).

با توجه به خطرات مصرف مواد شیمیایی در انبارها و جستجو برای یافتن روش‌های جایگزین هدف از این تحقیق بررسی اثر دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس در شرایط تاریکی و روشنایی مطلق، روی رشد و نموی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات است تا شرایط نامناسبی که از رشد و نموی این آفت جلوگیری می‌کند مشخص گردد.

مواد و روش‌ها

تهیه و پرورش آزمایشگاهی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات

سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات مورد نیاز این تحقیق از سازمان تحقیقات کشاورزی تهران تهیه گردید و سپس در آزمایشگاه چند نسل از آن طی مدت چند ماه پرورش داده شد. در دمای ۱±۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۱±۶۵ درصد استفاده شد. حشرات کامل به همراه ۱۰۰ گرم لوبیا چشم بلبلی به‌عنوان محیط غذایی در ۱۰ ظرف یک بار مصرف با قطر ۱۸ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر قرار داده شدند و سپس روی دهانه ظرف‌ها توری با مش‌های ریز برای جلوگیری از خروج حشرات قرار داده شد.

اثر شرایط مختلف نوری و دمایی روی بیولوژی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات

با توجه به اهمیت شرایط محیطی دما و نور به صورت توام، اثرات متقابل آن‌ها به‌صورت ۶ تیمار در نظر گرفته شد. این ۶ تیمار از ضرب سطوح دما (۲۰، ۲۵ و۳۰ درجه سلسیوس) و نور (تاریکی و روشنایی مطلق) حاصل شد و برای مقایسه میانگین‌های ۶ گروه از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین‌های گروه‌ها به‌صورت دو به دو از آزمون دانکن استفاده شد.

در این تحقیق ابتدا در داخل چند ظرف یک بار مصرف ۱۰۰ گرم لوبیا چشم بلبلی ریخته شد، سپس در هر ظرف ۵۰ سوسک نر و ماده قرار داده شد تا عمل جفت‌گیری و تخم‌ریزی انجام شود. از داخل ظرف‌ها ۱۰۰ عدد لوبیا چشم بلبلی خارج و در زیر بینوکولر تخم‌های اضافی با استفاده از یک سوزن ظریف از روی دانه‌های لوبیا چشم بلبلی برداشته و فقط یک عدد تخم روی هر دانه باقی گذاشته شد. سپس در ۱۰۰ عدد ظرف یک بار مصرف با قطر ۱۸ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر که کف آن با پنبه به منظور جذب رطوبت بذر و جلوگیری از کپک زدن یا جوانه‌زنی بذر پوشیده شده بود یک دانه لوبیا حاوی یک تخم سوسک قرار داده شد و دهانه آن با توری دارای مش‌های ریز مسدود گردید. آن‌گاه ظرف‌ها در داخل دستگاه انکوباتور با دما و رژیم های نوری مورد آزمایش و رطوبت نسبی ۱±۶۵ درصد قرار داده شدند.

هر یک از تخم‌ها به صورت روزانه در زیر بینوکولر مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی روزانه تخم‌ها و مشاهده تغییرات آن‌ها زمان خالی شدن تخم و ورود حشره از مرحله تخم به لارو مشخص گردید. به علت این که مراحل لاروی و شفیرگی این حشره در داخل دانه لوبیا طی شده و قابل مشاهده نیست، بنابراین مرحله لاروی و شفیرگی با هم مورد بررسی قرار گرفت. طول این مرحله برابر است با اولین روزی که تخم خالی می شود تا اولین روزی که حشره کامل ظاهر می‌گردد.

با بررسی مداوم دانه‌های لوبیا تعداد روزهایی که حشره در مرحله تخم، نابالغ (لارو و شفیره) و کامل بود به دست آمد. کلیه تجزیه و تحلیل‌ها در نرم افزارهای آماری SPSS 18 (2009) و MINITAB 14 (2003) صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده نشان داد، دوره رشد و نمو در افراد ماده در کل دوره پیش از بلوغ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق، دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق، دمای ۲۵ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق، دمای ۲۵ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق، دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق، دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق به‌ترتیب ۶۶/۱۱، ۷۸/۰۹، ۳۹/۷۸، ۵۰/۷۰، ۲۲ و ۳۶/۹۱ روز و در افراد نر ۶۶/۳۱، ۷۸/۷۱، ۴۰/۰۷، ۵۱/۲۸، ۲۰/۶۰ و۳۴/۹۱ روز بود (جدول ۱). بنابراین بهترین شرایط برای رشد و نموی سوسک چهار نقطه‌ای، دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق می‌باشد که دوره رشد و نمو در کمترین زمان به پایان رسیده و نامناسب ترین شرایط برای رشد و نمو دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق است که دوره رشد و نمو، حداکثر زمان را به خود اختصاص داده است.

همچنین در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق حشرات نر و ماده دارای حداکثر طول دوره زندگی (به ترتیب ۸۵/۷۱ و ۸۵/۱۹ روز) و حداقل طول عمر حشره کامل (به‌ترتیب ۷ و ۷/۰۹ روز) و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق حداقل طول دوره زندگی (به‌ترتیب ۳۱/۱۳ و ۳۰/۱۵ روز) و حداکثر طول عمر

حشره کامل (به ترتیب ۱۰/۵۳ و ۸/۶۵ روز) بودند. این در حالی است که طبق آزمایش‌های Atlihan & Ozgokce دما روی طول عمر حشرات اثر دارد، با افزایش دما طول عمر حشره کاهش پیدا می‌کند (Atlihan & Ozgokce, 2002).

نتایج به‌دست آمده از جدول (۱) نشان می‌دهد مقایسه دوره جنینی در افراد ماده *C. maculates* در رژیم‌های دمایی و نوری متفاوت بوده و اختلاف معنی‌دار دارند (۵ و ۶۳=df ؛ ۳۰/۶۵ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، اما دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق با دمای ۲۵ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی و تاریکی مطلق و ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق اختلاف معنی‌داری ندارد. همچنین مقایسه دوره جنینی در افراد نر (جدول ۲) اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد (۵ و ۷۲ =df ؛ ۷۹/۱۰۳ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، اما بین دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق و دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

از آن‌جا که دوره لاروی و شفیرگی *C. maculatus* در داخل دانه سپری می‌شود و امکان بررسی جداگانه هر مرحله وجود ندارد بنابراین هر دو مرحله با یکدیگر بررسی شد. بین رشد و نمو در مراحل لاروی و شفیرگی در افراد ماده اختلاف معنی‌دار وجود دارد (۵ و ۶۳=df ؛ ۸۶۸/۳۵ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، همچنین در افراد نر بین رشد و نمو در مراحل لاروی و شفیرگی اختلاف معنی‌دار وجود دارد (۵ و ۷۲ =df ؛ ۱۲۲۹/۴۱ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱).

در کل دوره پیش از بلوغ در افراد ماده اختلاف معنی‌دار وجود دارد (۵ و ۶۳ =df ؛ ۱۱۲۱/۲۲ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، در افراد نر نیز بررسی کل دوره پیش از بلوغ اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد (۵ و ۷۲ =df ؛ ۱۴۸۵/۴۲=F ؛ P<۰/۰۰۰۱). همچنین نتایج حاصل از آزمون تی برای مقایسه میانگین‌های ۶ تیمار در سطوح مراحل سنی دوره پیش از بلوغ و دوره لاروی و شفیرگی در افراد نر و ماده اختلاف معنی‌داری را بین دو جنس نشان نمی‌دهد (P>۰/۰۰۰۱).

بر اساس نتایج به‌دست آمده در شرایط دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق دوره‌های جنینی، لاروی- شفیرگی و کل دوره پیش از بلوغ در طولانی‌ترین زمان و در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق هم در افراد ماده و هم نر در کوتاهترین زمان طی شده است. بنابراین دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق برای رشد و نموی حشره در مراحل پیش از بلوغ مناسب‌تر و امکان ایجاد خسارت بیشتر خواهد بود.

جدول ۱- دوره رشد ماده‌های *C. maculatus*

Table 1- Growth period of *C. maculatus* (females)

Temperature and light	Embryonic period	Larvae and pupation period	Total pre-adult period
20◦C-darkness	6.27± 0.23 [bc]	58.77±0.68 [b]	66.11± 0.53 [b]
20◦C-lightness	7.33±0.33 [a]	71.81± 0.92 [a]	78.09± 0.84 [a]
25◦C-darkness	5.71± 0.16 [c]	34.07± 0.50 [d]	39.78± 0.47 [d]
25◦C-lightness	6.50± 0.37 [b]	44.20±0.68 [c]	50.70± 0.55 [c]
30◦C-darkness	4.00± 0.00 [d]	18.00±0.69 [f]	22.00± 0.69 [f]
30◦C-lightness	6.83± 0.11 [ab]	30.08± 0.49 [e]	36.91± 0.45 [e]

*means followed by same letter in columns are not significantly different at 1% level (Duncan's multiple range test)

جدول ۲- دوره رشد نرهای *C. maculatus*

Table 2- Growth period of *C. maculatus* (males)

Temperature and light	Embryonic period	Larvae and pupation period	Total pre-adult period
20◦C-darkness	6.42± 0.29 [b]	58.68±0.61 [b]	66.31± 0.51 [b]
20◦C-lightness	7.62±0.15 [a]	72.28± 0.71 [a]	78.71± 0.52 [a]
25◦C-darkness	5.92± 0.07 [c]	34.14± 0.45 [d]	40.07± 0.46 [d]
25◦C-lightness	6.85± 0.14 [b]	44.42±0.64 [c]	51.28± 0.68 [c]
30◦C-darkness	4.20± 0.10 [d]	16.40±0.45 [f]	20.60± 0.44 [f]
30◦C-lightness	6.85± 0.13 [b]	28.16± 0.27 [e]	34.91± 0.31 [e]

*means followed by same letter in columns are not significantly different at 1% level (Duncan's multiple range test)

جدول ۳ طول دوره زندگی و مراحل پس از بلوغ افراد ماده را نشان می‌دهد. بر این اساس، طول دوره زندگی در شرایط دمای ۲۰ درجه سلسیوس و در روشنایی مطلق بیشترین مقدار و معادل ۸۵/۱۹ روز و در شرایط دمای ۳۰ درجه سلسیوس و در تاریکی مطلق کمترین مقدار و معادل ۳۰/۱۵ روز را داشت.

بررسی دوره پیش از تخم‌ریزی و پس از تخم‌ریزی در افراد ماده اختلاف معنی‌دار را نشان نمی‌دهد. اما در دوره تخم‌ریزی اختلاف معنی‌دار دیده می‌شود (۵ و ۶۳ =df ؛ ۱/۶۷۸ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱). طول عمر حشره در افراد ماده اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد (۵ و ۶۳ =df ؛ ۱/۷۰۳ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، اما بین شرایط دمای ۲۰ درجه سلسیوس و تاریکی مطلق و دمای ۲۵ و ۳۰ درجه سلسیوس و روشنایی مطلق با سایر شرایط آزمایش اختلاف معنی‌دار نیست.

طبق جدول (۴) طول عمر افراد نر اختلاف معنی‌دار دارند (۵ و ۷۲ =df ؛ ۹/۶۹ =F ؛ P<۰/۰۰۰۱)، در شرایط دمای ۳۰ درجه سلسیوس بین رژیم نوری تاریکی مطلق و روشنایی مطلق اختلاف معنی‌دار وجود ندارد، همچنین در شرایط دمای ۲۵ درجه سلسیوس بین رژیم نوری تاریکی مطلق و روشنایی مطلق اختلاف معنی‌دار نیست.

نتایج آزمایش نشان می‌دهد در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق ماده بیشترین و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق کمترین طول عمر حشره بالغ را داشته است، در نرها نیز همین مسئله صدق می‌کند. همچنین در هر دو جنس نر و ماده در دمای ۳۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری تاریکی مطلق کمترین و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و رژیم نوری روشنایی مطلق بیشترین طول دوره زندگی را دارند. بنابراین دمای ۳۰ درجه سلسیوس و تاریکی مطلق شرایط مناسبی برای رشد و نمو حشره است زیرا طول عمر حشره کامل بیشتر و تخم‌گذاری بیشتر است و در مدت زمان کمتری سیکل زندگی حشره کامل شده و امکان ایجاد نسل‌های متوالی بیشتر خواهد بود، پس نگهداری حبوبات در این شرایط توصیه نمی‌گردد و دمای ۲۰ درجه سلسیوس و روشنایی مطلق به دلیل طول عمر کمتر حشره کامل و متعاقب آن تخم‌ریزی کمتر و طولانی بودن زمان تکمیل یک نسل به‌عنوان شرایط مناسب‌تری برای نگهداری حبوبات تشخیص داده می‌شود.

جدول ۳- دوره‌های پیش از تخم‌گذاری، تخم‌گذاری، پس از تخم‌گذاری و طول عمر ماده‌های بالغ *C. maculates* در شرایط آزمایشگاهی

Table 3- The preoviposition, oviposition, post oviposition and the longevity of adult females of *C. maculatus* under labrotary conditions

Temperature and light	Pre-oviposition	oviposition	Post-oviposition	Adult longevity	Total adult life cycle
20◦C-darkness	1.00±0.00 [a]	6.66±0.33 [ab]	0.11±0.05 [a]	7.77±0.4 [ab]	73.88±0.67 [b]
20◦C-lightness	1.00±0.00 [a]	6.00±0.33 [b]	0.90±0.09 [a]	7.09±0.34 [b]	85.19±0.80 [a]
25◦C-darkness	1.00±0.00 [a]	7.07±0.32 [ab]	0.28±0.12 [a]	8.50±0.35 [a]	48.14±0.62 [d]
25◦C-lightness	1.00±0.00 [a]	6.50±0.34 [ab]	0.20±0.13 [a]	7.70± 0.30 [ab]	58.40± 0.56 [c]
30◦C-darkness	1.00±0.00 [a]	7.00±0.48 [ab]	0.15±0.01 [a]	8.65±0.54 [a]	30.15±0.39 [f]
30◦C-lightness	1.00±0.00 [a]	7.33±0.31 [a]	0.08±0.01 [a]	8.05±0.31 [ab]	45.41±0.31 [e]

*means followed by same letter in coumns are not significantly different at 1% level (Duncan's multiple range test)

جدول ۴- طول عمر بالغین و کل دوره زندگی نرهای *C. maculatus*

Table 4- longevity of adults and total adult life cycle of *C. maculatus* males

Temperature and light	Adult longevity	Total adult life cycle
20◦C-darkness	7.62±0.25 [bc]	73.93±0.52 [b]
20◦C-lightness	7.00±0.53 [c]	85.71±0.42 [a]
25◦C-darkness	8.28±0.38 [b]	48.35±0.44 [d]
25◦C-lightness	8.50±0.48 [b]	59.78±0.50 [c]
30◦C-darkness	10.53±0.42 [a]	31.13±0.40 [f]
30◦C-lightness	9.91± 0.45 [a]	44.83±0.38 [e]

*means followed by same letter in coumns are not significantly different at 1% level (Duncan's multiple range test)

References

Abboud, Y. 2010. Total egg production and duration of development of the *Callosobruchus maculatus* (L.), (Coleoptera: Bruchidae). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 3 (2): 155-162.

Ahmed, M. 2002. Irradiation difinfestation of stored food. In Proceedings of the International Conference On Stored Product Protection, p. 45.

Atlihan, R. and Ozgokce, S. 2002. Development, Fecundity and prey consumption of *Exochomus nigrromaculatus* feeding on *Hyelopterus pruni*. Phytoparasitica, 30(5): 443-450.

Bagheri-Zenouz, E. 1994. Technology of agriculture products maintenance. Tehran University Press, pp. 2.

Basirat, M. and Mehrnejad, M. 2005. Survey the minimum of threshold and thermal necessity of *Apomyelois ceratoniae* and *Plodia interpunctella* moth. The letter of Iran entomologists society, 24(2): 19-34. [In Persian with English summary]

Borror, D. J., Triplehorn. C. A. **and Johnson, N. F. 1989**. An introduction to the study insects. Saunders College Publishing, 875 pp.

Brower, J. H. 1974. Inability of population of *Callosobruchus maculates* (Coleoptera: Bruchidae), to acute gamma radiation. Annals of the Entomological Society of America, 66(3): 274-291.

Credland, P. F. and Tran, B. 1996. Influence of temperature and humidity on population of *Callosobruchus maculates* (F.). Bulletin of entomological research, 86: 695-702.

El-Sawaf, S. K. 1986. Some factors affecting longevity of oviposition and rate of development of the southern cowpea weevils *Callosobruchus maculates* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Bulletin of the Entomological Society of Egypt, 40: 29 -95.

Haines, C. P. 1991. Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification (A Training Manual) 2nd Ed. Natural Resources Institute, 246 PP.

Iloba, B. N. and Osuji, F. N. C. 1996. The thermal death point of *Callosobruchus maculates* (Fabricius). Nigerian Journal of Entomology, 7: 18-23.

Keita, S. M., Vincent, C., Schmidt, J., Ramaswamy, J. and Belanger, A. 2001. Effects of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Canadian Journal of Stored Products Research. 36 (1): 355 – 364.

Rees, D. 2004. Insects of stored products. CSIRO Publishing, Australia, 371 PP.

Journal of Entomological Research

Volume 5, Issue 1, pages: 35-41

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

Effects of different regimes of photoperiod and temperature on biology of *Callosobruchus maculatus* (Col., Bruchidae)

H. Rezaei[1*], SH. Goldasteh[2], E. Sanatgar[2], S. Beigy[3]

1- Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
2- Assistant Professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
3- Agriculture Organization of Ilam

Abstract

Callosobruchus maculatus Pic. (Col., Bruchidae) is one of the main pests inside the stores and farms. The effects of light (absolute darkness and light) and temperature (20, 25 and 30°C) on growth of *C. maculatus* were investigated. The experiment was conducted in 6 treatments using a factorial completely randomized design. The results showed that females under the conditions of 30ºC and complete darkness, the life stages of the pest passed in 40 days and under the conditions of 20°C and complete light, the life stages passed in 86 days. The pre-adult period of females was 78.09 days under 20ºC and complete light, but it was 22 days in 30°C and compelet darkness.

Key words: *Callosobruchus maculatus*, biology, photoperiod, temperature

* Corresponding Author, E-mail: *hrezaei2010@yahoo.com*
Received: 27 Jan. 2011- Accepted: 18 Nov. 2012