

پارامترهای زیستی و تولید مثلی مگس میوه زیتون *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) در شرایط آزمایشگاه

محمد جواد سروش^{۱*}، کریم کمالی^۱، هادی استوان^۲، محمود شجاعی^۱، یعقوب فتحی پور^۲

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه حشره شناسی کشاورزی، تهران، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز، گروه گیاه پزشکی، شیراز، ایران

۳- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

مگس میوه زیتون، *Bactrocera oleae* مهمترین آفت زیتون در مناطق زیتون خیز دنیا محسوب می شود. لارو این آفت با تغذیه از گوشت میوه زیتون باعث ایجاد خسارت کمی و کیفی زیتون های کنسروی و روغنی می شود. طی تحقیق حاضر پارامترهای زیستی و تولید مثلی آفت در شرایط مطلوب آزمایشگاهی (دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) و روی میوه زیتون رقم زرد مورد بررسی قرار گرفت. برای آغاز بررسی میوه های آلوده از مناطق آلوده جمع آوری و درون اتاقک رشد مورد پرورش قرار گرفت. در این بررسی با توجه به وجود مراحل زندگی نابالغ آفت درون میوه نرخ تفریح تخم ها برابر یک در نظر گرفته شد و تنها با ظهور حشرات بالغ زنده مانده آنها نسبت به تعداد تخم اولیه محاسبه گردید. نتایج نشان داد که دوره جنینی آفت داخل اتاقک رشد و شرایط مطلوب ذکر شده به طور متوسط $3/26 \pm 0/095$ روز، طول دوره لاروی به طور متوسط $13/13 \pm 0/28$ روز و طول مرحله شفیرگی آفت به طور متوسط $9/13 \pm 0/34$ روز و به طور کلی دوره پیش از بلوغ طی بررسی انجام شده به طور متوسط $25/53 \pm 0/48$ روز طول می کشد. دوره پیش از تخمگذاری حشرات بالغ به طور متوسط $5/64 \pm 0/31$ روز بود که جفتگیری حشرات بالغ حداقل یک روز پس از ظهور آنها آغاز گردید. طول دوره تخمگذاری در مگس میوه زیتون نیز به طور متوسط $51/64 \pm 1/73$ روز و طول دوره پس از تخمگذاری در مگس میوه زیتون نیز به طور متوسط $4/07 \pm 0/68$ روز اندازه گیری شد. به طور میانگین طول عمر حشرات نر حدود $38/57 \pm 2/56$ روز و طول عمر حشرات ماده $61/36 \pm 2/15$ روز محاسبه گردید. کل تخم گذاشته شده در هر حشره ماده به طور متوسط $214/25 \pm 22/38$ عدد

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: nssoroosh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۵، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۷

بود که حداکثر ۲۵۶ و حداقل ۱۳۹ تخم توسط هر حشره ماده گذاشته شد. نسبت جنسی حشرات بالغ خارج شده در شرایط آزمایشگاهی ۱: ۱/۱ (نر: ماده) محاسبه گردید. نسبت بقا تا مرحله ظهور مگس های بالغ برابر یک بوده اما پس از ظهور مگس های بالغ و به مرور مگس های بالغ به تدریج مرده و نوساناتی در نسبت بقا مشاهده گردید. نرخ ناخالص باروری این آفت ۱۱۸/۲۰ بود ولی نرخ خالص باروری آن ۴۶/۹۷ بدست آمد. بررسی پارامترهای رشد جمعیت مگس میوه زیتون نشان داد که طول دوره هر نسل آفت روی رقم زیتون و در شرایط مطلوب آزمایشگاهی ۵۸/۱۸ روز برآورد گردید. نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) برابر ۱/۰۸ و طول دوره ای که جمعیت آفت می تواند دو برابر شود (DT) ۸/۸۸ روز و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) ۰/۰۷۸ محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: مگس میوه زیتون، پارامترهای زیستی، پارامترهای تولید مثلی، جدول زندگی

مقدمه

مگس میوه زیتون (*Bactrocera oleaea* (Gmelin) یکی از مهمترین آفات زیتون در مناطق زیتون کاری دنیا است. در باغ هایی که اقدامات کنترلی در آنها اجرا نمی شود این آفت تا ۱۰۰ درصد خسارت ایجاد می کند (Anonymous, 2005). کنترل این آفت با استفاده از تله ها و جلب کننده های مختلف در دنیا انجام می شود. این آفت از سال ۱۳۸۳ وارد ایران شده و در سال اول ورود از ۱۳ استان گزارش گردید (Jafari & Rezaei, 2004). لارو مگس زیتون با تغذیه از گوشت میوه، باعث ریزش میوه ها قبل از برداشت، کاهش کیفیت روغن زیتون و ورود قارچهای پاتوژن از محل سوراخ خروجی لاروها شده که اسیدیتنه روغن زیتون به میزان دو تا چهار برابر افزایش می یابد (White & Elson-Harris, 1992).

حشرات بالغ مگس زیتون تخم های خود را زیر پوست میوه گذاشته و لاروها پس از خروج از تخم از گوشت میوه تغذیه و به سوی هسته می روند. مرحله شفیرگی در طول فصل درون میوه های آلوده و طی زمستان در خاک صورت می گیرد که این مرحله در مناطق سردسیر مرحله زمستانگذران آفت را تشکیل می دهد (Katsoyannos, 1992).

زمان نمو قبل از بلوغ در تمام مراحل این آفت تحت تاثیر دما بوده و بسته به دماهای مختلف طول هر دوره متغیر است (Tsitsipis, 1977). در دمای بین ۲۲/۵ تا ۲۵ درجه سلسیوس بالاترین دامنه رشد دیده می شود (Tsitsipis, 1980). حرارت های زیر صفر درجه سلسیوس نیز نمی تواند برای مگس های بالغ کشنده باشد البته اگر حشره چند روز در این شرایط بماند از بین می رود (Katsoyannos, 1992).

متوسط زمان جفتگیری حدود ۲/۵ ساعت است. حشرات ماده این مگس پس از طی زمان قبل از تخمگذاری (زمان بین ظهور تا رسیدن تخمدان ها) قادر به تخمگذاری است. این زمان به تغذیه و شرایط محیطی بستگی دارد (Katsoyannos, 1992). حشرات بالغ مگس زیتون قادر به زنده ماندن تا چند ماه می باشند. در شرایط آزمایشگاهی افراد جفتگیری نکرده بیش از

افراد جفتگیری کرده زنده مانده و طول عمر نیز تحت تاثیر کیفیت غذا است (Katsoyannos, 1992).

تا کنون مطالعاتی در رابطه با پارامترهای تولید مثلی و پارامترهای جدول زندگی و پارامترهای جدول تولید مثلی مگس میوه زیتون در دنیا صورت نگرفته است. در این تحقیق این پارامترها در شرایط مطلوب آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

بررسی زیست شناسی آفت در محیط آزمایشگاهی و شرایط قرنطینه‌ای انجام گرفت. میوه‌های زیتون رقم زرد از باغات لوشان جمع آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه و شستشو با آب برای مدت ۱۰ دقیقه در محلول ضدعفونی پرکلرین قرار داده شد و سپس در یخچال و دمای چهار درجه سلسیوس ذخیره گردیدند.

برای شروع آزمایش‌ها، میوه‌های آلوده به شفیره از منطقه رودبار جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. مگس‌های میوه زیتون ماده و نر جداسازی شده از میوه‌های آلوده برای مدت یک روز در مجاورت هم قرار گرفته تا جفتگیری نمایند و سپس حشرات ماده به صورت انفرادی درون جعبه‌های پلاستیکی به طول ۲۵، عرض ۱۵ و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر حاوی تعداد ۲۵ عدد میوه قرار داده و اجازه داده شد تا حشره ماده روی میوه‌ها تخم‌گذاری نماید. برای تغذیه حشرات بالغ از محلول ۱۰ درصد آب عسل و همچنین پروتئین هیدرولیزات پنج درصد استفاده شد. با توجه به علائم مشخص وجود تخم (سیاه شدگی پس از چند دقیقه)، تعداد تخم‌های گذاشته شده شمارش و در ظروفی داخل اتاقک رشد در دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی قرار گرفت. طی زمان‌های متوالی و با فاصله دو تا سه روز تعدادی از میوه‌ها باز و وضعیت رشد و نمودی آفت مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب طول دوره‌های مختلف زندگی آفت بررسی گردید. حشرات بالغ تازه از شفیره خارج شده هر روز شمارش شدند و تعداد حشرات نر و ماده برای تعیین نسبت جنسی برآورد گردید. مگس‌های ماده و نر برای مدت یک روز در مجاورت هم قرار گرفته تا جفتگیری نمایند و سپس حشرات ماده به صورت انفرادی درون جعبه‌های پلاستیکی به طول و عرض ۲۵ و ارتفاع هشت سانتیمتر حاوی تعداد ۲۰ میوه سالم و بدون علائم آلودگی قرار داده و اجازه داده شد تا برای یک روز کامل حشره ماده روی میوه‌ها تخم‌گذاری نماید. پس از آن حشره ماده از ظرف اول خارج و درون ظرف پلاستیکی دیگر به ابعاد جعبه اول قرار داده شدند. هر روز تعداد میوه مورد تخم‌گذاری قرار گرفته با توجه به علائم مشخص وجود تخم شمارش و در ظروف ویژه در داخل اتاقک رشد در دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس قرار گرفتند. لازم به ذکر است که میوه‌های آلوده پس از یک روز علائم آلودگی نشان داده لذا تا زمان مشخص نمودن

تعداد تخمگذاری آنها را در انکوباتور نگه داشته شدند. با توجه به وجود تخم، لارو و شفیره آفت درون میوه امکان شمارش روزانه تعداد جمعیت این مراحل از زندگی آفت مهیا نبود و تنها حشرات بالغی که از میوه خارج می‌شدند شمارش گردید. نسبت افرادی که در هر روز زنده مانده بودند تا زمان خروج حشرات بالغ برابر یک در نظر گرفته شد. همچنین نسبت جنسی حشرات بالغ و طول عمر آنها محاسبه گردید. آزمایش تا زمان مرگ حشرات بالغ ادامه پیدا کرد و طول عمر حشرات نر و ماده تعیین گردید.

برای تهیه جدول زندگی داده‌ها بر اساس سن (x) و تعداد افراد زنده مانده در هر سن (N_x) در جدول درج و پارامترهای دیگر با استفاده از روش Carey (1993) محاسبه شدند. برای پردازش داده‌ها و رسم نمودارها از برنامه EXCEL استفاده شد. بررسی‌های آماری پارامترهای زیستی آفت از جمله مراحل قبل از بلوغ مانند طول دوره جنینی، لاروی و شفیرگی و دوران پس از بلوغ با استفاده از نرم افزار SPSS 13 انجام گرفت.

نتایج

طبق نتایج بدست آمده داخل اتاقک رشد در دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی، طول دوره جنینی تخم آفت به طور متوسط $3/26 \pm 0/095$ روز، طول دوره لاروی به طور متوسط $13/13 \pm 0/28$ روز و طول مرحله شفیرگی آفت به طور متوسط $9/13 \pm 0/34$ روز (حداقل هفت و حداکثر ۱۲ روز) به طول انجامید. دوره پیش از بلوغ طی بررسی انجام شده به طور متوسط $25/53 \pm 0/48$ روز به اندازه‌گیری شد. دوره پیش از تخمگذاری حشرات بالغ به طور متوسط $4/64 \pm 0/31$ روز به طول انجامید (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین (\pm خطای معیار) دوره‌های مختلف قبل از بلوغ مگس میوه زیتون در شرایط آزمایشگاهی

Table 1. Mean (\pm SE) of different immature stages of olive fruit fly in laboratory conditions.

Life stages	Mean \pm SE (day)	Minimum (day)	Maximum (day)
Egg	3.26 \pm 0.095	3	5
Larvae	13.13 \pm 0.28	10	15
Pupa	9.13 \pm 0.34	7	12
Total of Development time	25.53 \pm 0.48	21	32

جفتگیری حشرات بالغ حداقل یک روز پس از ظهور آنها آغاز گردید و طول دوره تخمگذاری در مگس میوه زیتون نیز به طور متوسط $51/64 \pm 1/73$ روز، طول دوره پس از تخمگذاری در مگس میوه زیتون به طور متوسط $4/07 \pm 0/68$ روز و میانگین طول عمر

حشرات نر حدود $2/56 \pm 38/57$ روز و طول عمر حشرات ماده $2/15 \pm 61/36$ روز محاسبه گردید (جدول ۲).

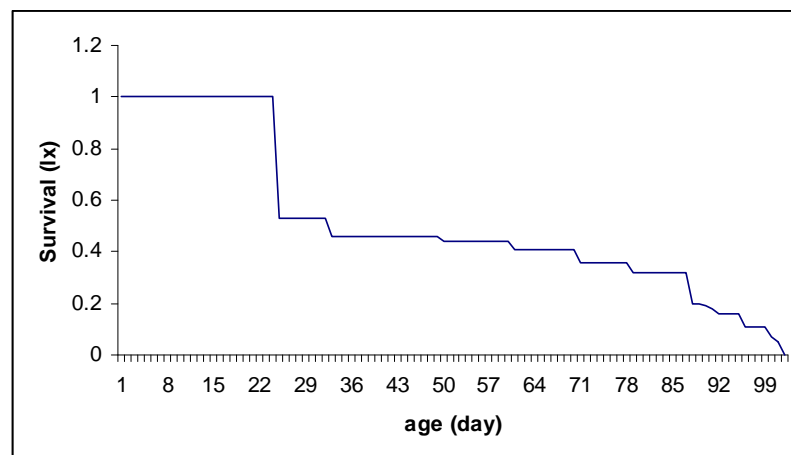
جدول ۲- میانگین (\pm خطای معیار) دوره های مختلف پس از بلوغ مگس میوه زیتون در شرایط آزمایشگاهی

Table 2. Mean (\pm SE) of different adult stages of olive fruit fly in laboratory conditions.

Life stages	Mean \pm SE (day)	Minimum (day)	Maximum (day)
Pre oviposition time	5.64 \pm 0.31	4	8
Oviposition time	51.64 \pm 1.73	37	62
Post- oviposition time	4.07 \pm 0.68	1	8
Male longevity	38.57 \pm 2.56	19	51
Female longevity	61.36 \pm 2.15	51	75

تعداد تخم گذاشته شده در هر حشره ماده به طور متوسط $22/38 \pm 214/25$ عدد بود و. نسبت جنسی حشرات بالغ خارج شده در شرایط آزمایشگاهی ۱: ۱/۱ (نر: ماده) محاسبه گردید. در بررسی جدول زندگی آفت روی میوه زیتون رقم زرد با توجه به این که مراحل تخم، لارو و شفیره آفت درون میوه زیتون طی می شود، میزان زنده مانده مانی (l_x) این مراحل تا قبل از ظهور حشرات بالغ برابر یک در نظر گرفته شد و پس از آن درصد زنده مانده مانی حشرات بالغ تا مرگ کلیه حشرات بالغ محاسبه گردید. با توجه به تفریح تخم ها داخل میوه ها در آزمایش بررسی جدول زندگی، فرض شد که کلیه تخم های گذاشته شده تفریح شده اند. نسبت افرادی که تا سن x زنده مانده اند و در فاصله سنی x و $x+1$ زنده می مانند یا دوره بقا (p_x) طی دوره های قبل از بلوغ طبق فرض برابر یک در نظر گرفته شده است. این نسبت پس از کاهشی که هنگام ظهور حشرات بالغ ظاهر می شود (۵۳ درصد) تا قبل از تخم گذاری حشرات ماده بالغ دوباره برابر یک بوده و هیچ گونه مرگ و میری در مرحله قبل از تخمگذاری مشاهده نشد. لازم به ذکر است که این نسبت بقا با تغذیه آفت از آب عسل و پروتئین هیدرولیزات بدست آمده، در صورتی که حشرات بالغی که تنها از پروتئین هیدرولیزات تغذیه نموده بودند پس از سه روز و قبل از شروع تخمگذاری مردند. نسبت بقا تقریباً تا اواخر دوره زندگی حشرات بالغ برابر یک بوده و تنها طی این زمان تعداد کمی از حشرات ماده از بین رفتند که نوساناتی در این نسبت ایجاد نمود (شکل ۱).

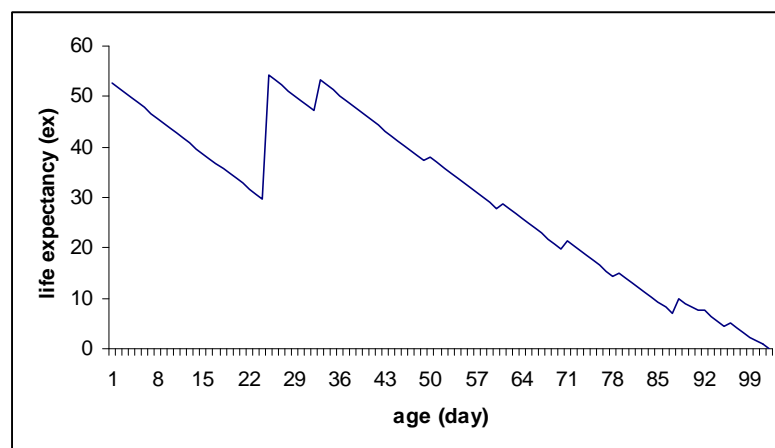
نسبت افراد زنده مانده تا سن x که در فاصله سنی x و $x+1$ می میرند که مرگ و میر ویژه سنی است (q_x) نیز از نسبت بقا پیروی نموده و طی دوره قبل از بلوغ میزان مرگ و میر صفر در نظر گرفته شد و تنها هنگام ظهور حشرات بالغ نسبت مرگ و میر محاسبه شده که حدود ۴۷ درصد از کل تخم های اولیه بوده است.



شکل ۱- منحنی بقا (l_x) مگس میوه زیتون طی سنین مختلف
Figure 1. Proportion of surviving of olive fruit fly in each age.

نسبتی از گروه اصلی که در فاصله سنی x و $x+1$ می میرند، نشان دهنده توزیع فراوانی مرگ و میر گروه است (d_x) نیز تقریباً همان روند نسبت قبلی را نشان داد و طی دوره قبل از بلوغ برابر صفر در نظر گرفته شد و در ابتدای ظهور حشرات بالغ به ۴۷ درصد می رسد. این نسبت نیز همانند نسبت قبلی، تا قبل از تخمگذاری روند صفر بودن را حفظ نموده و طی تخمگذاری نیز به صورت نوسان هایی ظاهر گردید.

امید به زندگی در آفت در مراحل قبل از ظهور حشرات بالغ به صورت یکنواخت کاهش پیدا نمود اما با توجه به کاهش زنده مانی آفت (l_x) در این هنگام امید زندگی دوباره اوج گرفته و سپس با گذشت هر روز از امید زندگی کاسته می شود (شکل ۲).



شکل ۲. منحنی امید زندگی (e_x) مگس میوه زیتون طی سنین مختلف
Fig 2. Life expectancy of olive fruit fly in each age.

نتایج نشان داد که نرخ ناخالص باروری این آفت روی میوه زیتون رقم زرد در شرایط آزمایشگاهی مطلوب ۱۱۸/۲۰ بود ولی نرخ خالص باروری آفت روی این رقم ۴۶/۹۷ می باشد. با توجه به نرخ تفریح که برابر یک در نظر گرفته شد، نرخ ناخالص بارآوری و نرخ خالص بارآوری آفت روی میوه زیتون رقم زرد در شرایط آزمایشگاهی مطلوب همان نرخ های ناخالص و خالص باروری است (جدول ۳).

جدول ۳- پارامترهای تولید مثلی و نرخ تولید مثل روزانه مگس زیتون پرورش یافته روی میوه زیتون در شرایط آزمایشگاهی

Table 3. Reproduction parameters and daily reproduction rate of olive fruit fly on olive fruit in laboratory conditions.

Parameter	Formula	Value
Gross fecundity rate	$\sum M_x$	118.20
Gross fertility rate	$\sum h_x.M_x$	118.20
Gross hatch rate	$\sum h_x.M_x / \sum M_x$	1
Net fecundity rate	$\sum L_x.M_x$	46.97
Net fertility rate	$\sum L_x.h_x.M_x$	46.97
Mean egg per day	$\sum M_x / (e - \omega)$	1.90
Eggs/female/day	$\sum L_x.M_x / \sum L_x$	0.89
Mean fertile eggs per day	$\sum h_x.M_x / (e - \omega)$	1.90
Mean Fertile eggs/female/day	$\sum L_x.h_x.M_x / \sum l_x$	0.89

متوسط تعداد تخم گذاشته شده در هر روز ۱/۹۰ عدد و متوسط تعداد تخم در هر حشره ماده در هر روز ۰/۸۹ عدد بود که در این شاخص ها نیز با توجه به نرخ تفریح که برابر یک فرض شده بود، متوسط تخم لقاح شده در هر روز و متوسط تخم لقاح شده در هر حشره ماده در هر روز به ترتیب ۱/۹۰ و ۰/۸۹ تعیین گردید (جدول ۳).

نتایج مربوط به پارامترهای رشد جمعیت مگس میوه زیتون نیز نشان داد که طول دوره هر نسل آفت روی رقم زیتون و در شرایط مطلوب آزمایشگاهی ۵۸/۱۸ روز می باشد. نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) برابر ۱/۰۸ و طول دوره ای که جمعیت آفت می تواند دو برابر شود (DT) ۸/۸۸ روز می باشد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در این آفت و روی میوه زیتون رقم زرد در شرایط مطلوب آزمایشگاهی ۰/۰۷۸ محاسبه گردید.

بحث

طبق بررسی های به عمل آمده توسط Fletcher & Kapatos (1983) مناسبترین دما برای رشد و نمو مگس زیتون ۲۷/۵ درجه سلسیوس می باشد که طول دوره جنینی بین دو تا چهار روز است. Tsiropoulos (1971) نیز در دمای ۲۵ درجه طول دوره جنینی را ۲-۳ روز بیان نموده است. آزمایش های مربوط به بررسی دوره های رشدی در این پژوهش نیز در دمای ۲۷±۱ درجه سلسیوس انجام شده است و در این دما طول دوره جنینی تخم داخل اتاقلک رشد

به طور متوسط $۰/۰۹۵ \pm ۳/۲۶$ روز طول کشید که حداقل دوره جنینی سه و حداکثر پنج روز بود.

زمان رشد لارو ها به طور متوسط $۱۵/۶$ روز محاسبه شده است (Genc, 2008). Tsitsipis نیز طول دوره لاروی را در دمای $۱۲/۵$ درجه سلسیوس ۳۷ و دمای ۳۰ درجه سلسیوس ۹ روز محاسبه شده است و بهترین دما برای رشد و نمو لاروی ۲۵ تا $۲۷/۵$ درجه سلسیوس بیان شده است (Tsitsipis, 1980). در این بررسی نیز طول دوره لاروی به طور متوسط $۰/۲۸ \pm ۱۳/۱۳$ روز، حداقل ۱۰ و حداکثر ۱۵ روز به طول انجامید.

در آزمایشگاه زمان رشد شفیره بین $۴۸/۶$ روز در دمای $۱۲/۵$ درجه سلسیوس و $۹/۳$ روز در دمای ۳۰ درجه سلسیوس متفاوت بوده است (Tsitsipis, 1980). در این بررسی و در دمای مطلوب طول مرحله شفیرگی آفت به طور متوسط $۰/۳۴ \pm ۹/۱۳$ روز، حداقل ۷ و حداکثر ۱۲ روز به طول انجامید. لاروها پس از اتمام رشد خود در محیط آزمایشگاه زیر هر گونه پناهگاهی تبدیل به شفیره می شوند که این مکان ممکن است زیر ماسه استریل، کاغذ صافی و حتی در محیط بدون پناهگاه باشد. روی میوه زیتون تازه و بدون علائم پوسیدگی شفیرگی درون میوه اتفاق می افتد اما با شروع تیره شدن میوه ها، لاروها از میوه خارج شده و در پناهگاه ها شفیره می شوند. شفیرگی در زمستان زیر خاک به خصوص بخش های هوموسی خاک در عمق تا ۱۰ سانتی متری اتفاق می افتد.

همانطور که در نتایج بیان شد طول دوره های مختلف رشدی آفت با توجه به انتخاب بهترین شرایط رشدی در اتاقک رشد (دمای ۱ ± ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد) تقریباً با مطالعات به عمل آمده در دنیا مطابقت دارد.

در این بررسی به طور میانگین طول عمر حشرات نر حدود $۲/۵۶ \pm ۳۸/۵۷$ روز بود اما طول عمر حشرات ماده در صورت تغذیه از آب عسل ۱۰ درصد، $۲/۱۵ \pm ۶۱/۳۶$ روز محاسبه گردید. هنگام تغذیه آفت از محلول پروتئین هیرولیزات به تنهایی، حشرات بالغ تنها سه روز عمر نمودند. طول عمر حشرات بالغ هنگامی که از آب و مواد قندی دور بودند پس از پنج روز کمتر از پنج درصد محاسبه شده است (Johnson, et al., 2004). طول عمر حشرات بالغ در شرایط آزمایشگاهی $۱-۳$ ماه بیان شده است (Katsoyannos, 1992).

کل تخم گذاشته شده در هر حشره ماده به طور متوسط $۲۲/۳۸ \pm ۲۱۴/۲۵$ عدد بود که حداکثر ۲۵۶ و حداقل ۱۳۹ تخم توسط هر حشره ماده گذاشته شد. نسبت جنسی حشرات بالغ خارج شده در شرایط آزمایشگاهی $۱: ۱/۱$ (نر: ماده) محاسبه گردید. تعداد تخم هر حشره ماده در شرایط مطلوب ۴۷۰ عدد بیان شده است (Katsoyannos, 1992). تعداد کمتر تخم گذاشته شده در شرایط این بررسی با تعداد تعیین شده توسط Katsoyannos تفاوت فاحشی دارد که می توان آن را به رقم زیتون، میزان روغن موجود در میوه حین تخمگذاری و موارد دیگر ربط

داد. میوه هایی که در این بررسی مورد استفاده قرار گرفته بودند در شرایط قبل از برداشت کنسروی بوده و لذا حاوی روغنی بالاتر از چهار درصد بوده اند که این امر خود به خود از تعداد تخمگذاری حشرات بالغ می کاهد.

میزان تفریح تخم ها و تبدیل به لارو روی زیتون ۸۵/۱۳ درصد، میزان تبدیل لارو به شفیره ۸۱/۸۲ درصد و میزان ظهور حشرات بالغ ۷۸/۲۰ درصد بوده که در مجموع میزان بقای تخم هایی که به حشره بالغ تبدیل شده اند برابر ۵۵ درصد محاسبه شده است (Genc, 2008). در این بررسی علیرغم آن که محاسبه بقای مراحل قبل از بلوغ امکان پذیر نشد اما I_x یا بقای حشرات بالغ ۵۳ درصد محاسبه گردید که می تواند مطابقت این تحقیق با بررسی به عمل آمده توسط Genc (2008) را مشخص کند.

نرخ باروری حشرات بالغ توسط Genc (2008) روی زیتون ۲۷۸/۹ محاسبه گردید اما در بررسی به عمل آمده این نرخ ۱۱۸/۲۰ محاسبه شد که نشان از تفاوت فاحش باروری خالص در این دو بررسی دارد. شرایط آزمایشگاهی تقریباً در هر دو بررسی مشابه بوده و تنها ممکن است رقم و درصد روغن میوه مورد بررسی ایجاد کننده این تفاوت بوده باشد.

متوسط تعداد تخم گذاشته شده در هر روز ۱/۹۰ عدد و متوسط تعداد تخم در هر حشره ماده در هر روز ۰/۸۹ عدد بود که در این شاخص ها نیز با توجه به نرخ تفریحی که برابر یک فرض شده بود، متوسط تخم لقاح شده در هر روز و متوسط تخم لقاح شده در هر حشره ماده در هر روز نیز با موارد قبلی مشابه می باشد.

پارامترهای رشد جمعیت مگس میوه زیتون نشان داد که طول دوره هر نسل آفت روی رقم زیتون زرد و در شرایط مطلوب آزمایشگاهی ۵۸/۱۸ روز می باشد. (Katsoyannos (1992 طول دوره هر نسل را در شرایط آزمایشگاهی در دمای ۳۰ درجه ۲۱ روز و در دمای ۱۰ درجه حداکثر و ۱۰۵ روز محاسبه کرده است (Katsoyannos, 1992).

نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در این آفت و روی میوه زیتون رقم زرد در شرایط مطلوب آزمایشگاهی ۰/۰۷۸ محاسبه گردید.

با توجه به نتایج به عمل آمده مشخص شد که آفت می تواند در کشورمان به آفتی کلیدی تبدیل گردد. تکمیل دوره های قبل از بلوغ در کمتر از یک ماه و تکمیل هر نسل طی دو ماه باعث خواهد شد که آفت بتواند در مناطقی از کشور تا چهار نسل ایجاد کند. نرخ باروری و تولید تخم زیاد و ترجیح تخمگذاری آفت به صورت منفرد (درون هر میوه یک عدد) باعث آلودگی اکثر میوه ها در باغات آلوده می شود. بررسی های مربوط به پارامترهای رشد جمعیت آفت نیز بررسی کارآیی دشمنان طبیعی موجود احتمالی و احیاناً وارداتی از جمله زنبوران پارازیتوئید را تسهیل می نماید. بررسی های آزمایشگاهی و تعیین شرایط مطلوب رشد و نمو آفت نیز در آینده می تواند پرورش انبوه آفت را جهت برنامه های نرعی توسعه بخشد.

منابع

- Anonymous, 2005. *Crop Protection Compendium CDs*. CABI International, UK.
- Carey, J. R. 1993. *Applied Demography for Biologists*. Oxford University Press. New York.
- Fletcher, B. S., & Kapatso, E. T. 1983. Dispersal of the olive fruit fly, *Dacus oleae*, during the summer period on Corfu. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 29: 1-8.
- Genc, H. 2008. Modified agar-based diet for olive fruit fly. *Florida Entomologist*, 91(4), 651-656
- Jafari, Y.. & Rezaei, V. 2004. First report of olive fruit fly in Iran. *Bulletin of Entomological Society of Iran*, 22: 1. (In Persian).
- Johnson, M. W., Susan, B., Danne, K. M. & Patterson, K. L. 2004. *Predicting climate induced olive fly*. Research report to the California olive committee.
- Katsoyannos, P. 1992. *Olive Pests and Their Control in the Near East*. Banki Phytological Institute, Athens, Greece.
- Tsiropoulos, G. J. 1971. Storage temperatures for eggs and pupae of the olive fruit fly. *Journal of Economic Entomology*, 65(1), 100-102
- Tsitsipis J. A. 1977. Development of a caging and eggging system for mass rearing the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 83: 96-105.
- Tsitsipis J. A. 1980. Effect of constant temperatures on larval and pupal development of olive fruit flies reared on artificial diet. *Environmental Entomology*, 9: 764-768.
- White, I. & Elson-Harris, M. 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. Oxon, UK: CAB International.

Biological and Reproductive Parameters of Olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) in Laboratory condition

**Mohammad Javad SOROUSH^{1*}, Karim KAMALI¹, Hadi OSTOVAN²,
Mahmoud SHOJAEI¹, Yaghoob FATHIPOUR³**

1- Islamic Azad University Science & Research Branch, Tehran, Iran

**(Corresponding author, E-mail: nssoroosh@yahoo.com)*

2- Islamic Azad University, Shiraz Branch, Department of Plant Protection, Shiraz, Iran

*3- Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University,
Tehran, Iran*

Abstract

The olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera:Tephritidae) is the most important and widespread pest in the olive growing countries in the world. The larvae feed upon the pulp, resulting in a significant quantitative and qualitative loss in the production of table olives and oil. In this research, infected fruits from infected areas were collected and biological and reproductive parameters were evaluated at $27 \pm 1^\circ\text{C}$, 60-70 % RH and photoperiod of 16L: 8D on olive fruit, Zard variety. Because of internal function of immature stages of the pest, we supposed that the gross hatch rate was equal to 1 and survival rate (l_x) of adults was compared with the initial egg number. Results showed that incubation period of eggs, larval and pupal stages lasted in 3.26 ± 0.095 , 13.13 ± 0.28 and 9.13 ± 0.34 days respectively. Development time of the pest in suitable condition was 25.53 ± 0.48 days. Pre-oviposition time, oviposition time and post-oviposition time was 5.64 ± 0.31 , 51.64 ± 1.73 and 4.07 ± 0.68 days respectively. The average of adult longevity for males was 38.57 ± 2.56 and for females was 61.36 ± 2.15 days. The total number of laid eggs laid in suitable conditions was 214.25 ± 22.38 per female (139-256). The sex ratio was 1.1: 1, female: male. The survival rate until last stages of life cycle was equal to 1 but in this time some females was dead that it appeared as fluctuations in the rate. The gross and net fecundity and fertility rate of the pest on olive fruits was 118.20 and 46.97 respectively, because the gross hatch rate was supposed equal to 1. Mean egg per day was 1.90 and mean eggs/female/day was 0.89. Mean fertile eggs per day and mean fertile eggs/female/day were equal to 1.90 and 0.89 too. Results of showed that generation time (T) was 58.18 days, doubling time (DT) was 8.88 days, finite rate of increase (λ) was 1.08 and intrinsic rate of increase (r_m) was 0.078.

Key Words: Olive fruit fly, Biological parameters, Reproductive parameters, Life table