دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۳، شماره ۴، سال ۱۳۹۰، (۲۸۵-۲۹۳)

نقش مقاومت میزبان گیاهی بر رشد و نمو بید کلم، *Plutella xylostella* (L.) (Lep plutellidae)، در شرایط آزمایشگاه

مریم جعفری [۱]*، جواد کریم‌زاده اصفهانی [۲]، حسین فرازمند [۳]، محمدرضا رضاپناه [۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
۲- استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع‌طبیعی استان اصفهان
۳- استادیار، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران

چکیده

انتخاب ارقام مقاوم به بید کلم، *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae)، یکی از عوامل کلیدی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی علیه این آفت می‌باشد. در این راستا اثر میزبان‌های گیاهی شامل یک رقم کلم چینی Hero، دو رقم کلم معمولی سفید Globe Master و قرمز Red Dynasty، یک رقم کلم گل Royal و یک رقم کلزا SLM046 روی رشد و نمو و بقای بیدکلم در محیط ثابت استاندارد (درجه حرارت ۲±۲۵ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور تعداد ۱۰ عدد لارو نئونات روی دیسک‌های برگی در پتری دیش‌های یک بار مصرف (به قطر ۶ سانتی‌متر) همراه با کاغذ صافی مرطوب قرار داده شد. لاروها به‌طور مرتب با برگ‌های میزبان‌های ذکر شده تغذیه شدند و مراحل مختلف رشدی به‌طور روزانه بازدید و ثبت گردید. در این آزمایش برای هر رقم گیاه میزبان ۱۷ تکرار (در کل ۱۷۰ عدد لارو برای هر گیاه میزبان) در نظر گرفته شد. در نهایت، طول دوره رشدی مراحل نابالغ، وزن شفیره و درصد بقای بید کلم برای هر یک از گیاهان میزبان محاسبه شد. نتایج نشان داد که بین میزبان‌های آزمایش شده اختلاف معنی‌داری از نظر پارامترهای اندازه‌گیری شده وجود دارد. در واقع، بالاترین و پایین‌ترین دوره رشد و نمو بید کلم (از لارو نئونات تا ظهور حشره‌کامل) به‌ترتیب روی کلم قرمز (۱۷/۳ روز) و کلم چینی (۱۰/۵ روز) اتفاق افتاد. بیشترین درصد بقای بید کلم (از لارو نئونات تا ظهور حشره‌کامل) روی کلم چینی (۷۲٪) و کمترین آن روی کلم قرمز (۱۶٪) و کلزا (۲۰٪) مشاهده گردید. میانگین وزن شفیره‌های حاصل از تغذیه روی کلم چینی (۴/۳ میلی‌گرم) به‌طور معنی‌داری بیشتر از آن روی کلم گل (۳/۸ میلی‌گرم) و کلم قرمز (۳/۷ میلی‌گرم) و وزن شفیره‌های حاصل از تغذیه روی این دو میزبان به‌طور معنی‌داری بیشتر از آن روی کلزا (۲/۹ میلی‌گرم) بود. با در نظر گرفتن نتایج به‌دست آمده می‌توان گفت که کلم چینی میزبانی حساس به بید کلم می‌باشد در حالی که کلم قرمز و کلزا

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: maryam.jafary1363@gmail.com
تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۶/۱۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۰/۱۱/۱۱)

میزبان‌های نسبتا مقاومی در برابر بید کلم می‌باشند. یافته‌های به‌دست آمده از این مطالعه بر کاربرد ارقام مقاومی چون کلم قرمز و کلزا به‌عنوان مولفه‌ای در برنامه‌های مدیریت تلفیقی بید کلم تاکید دارد.

واژه‌های کلیدی: *Plutella xylostella*، رشد و نمو، پارامتر زیستی، گیاهان میزبان

مقدمه

ارقام مقاوم گیاهان در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات برای بسیاری از آفات محصولات کشاورزی کاربرد موثری دارند. به‌طوری‌که با کاربرد گیاهان مقاوم غلظت آفت‌کش‌ها تا سه برابر کاهش یافته بدون آن که جمعیت آفات افزایش قابل توجهی پیدا کند (Sarfraz *et al*., 2007). بید کلم، *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae)، حشره‌ای با پراکنش جهانی‌است و هرجایی که چلیپاییان کشت گردند حضور دارد. فقدان دشمنان طبیعی این آفت به‌ویژه زنبورهای پارازیتویید، قابلیت مهاجرت بالا و نرخ بالای زادآوری این حشره در بسیاری از مناطق غیربومی سبب شده است که بید کلم امروزه تبدیل به مخرب‌ترین آفت در میان بال‌پولکداران گردد (Talekar & Shelton, 1993). بید کلم گاهی بیش از ۹۰ درصد محصول را از بین می‌برد و در دهه ۸۰ میلادی هزینه کنترل سالیانه آن بالغ بر ۱ میلیارد دلار برآورد شده است (Talekar & Shelton, 1993; Charleston & Kfir, 2000; Capinera, 2001). دامنه میزبانی بید کلم تنها به گیاهان خانواده چلیپاییان محدود می‌شود. مواد شیمیایی و متابولیت‌های ثانویه از جمله گلوکوزینولات‌های موجود در گیاهان این خانواده دلیل اصلی تجمع این حشره روی این گیاهان است (Talekar & Shelton, 1993; Karimzadeh, 2005). گلوکوزینولات‌ها و گلوکوزیدها (سینیگیرین، سینابالین و گلوکوکریولین) به‌ترتیب به‌عنوان محرک‌هایی برای تخم‌گذاری و تغذیه بید کلم گزارش شده‌اند (Karimzadeh, 2005). علاوه بر این، ترکیبات غیرقطبی مانند قندها و آمینواسیدها در سطح برگ‌ها به‌عنوان گیرنده‌های محرک چشایی و بویایی برای حشرات بوده و برای تشخیص گیاه میزبان از غیرمیزبان به‌کار می‌رود (Justus *et al.*, 2000; Ulmer *et al.,* 2001).

در سال ۱۹۵۳ بید کلم به‌عنوان اولین آفتی بود که نسبت به ددت مقاوم شد و تاکنون در بسیاری از کشورها نسبت به اکثر حشره‌کش های مصنوعی که علیه آن در مزرعه استفاده گردید. مقاومت نشان داده است (Shelton *et al*., 1993; Shelton *et al*., 2000; Sarfraz & Keddie, 2005). از این رو با توجه به هزینه بالای تولید آفت‌کش‌ها و ایجاد مقاومت به سموم که در نهایت عدم کنترل موفق این حشره را نیز در پی دارد تلاش‌های بسیاری برای اجرای برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات صورت گرفته است. گیاهان مقاوم و دشمنان طبیعی دو عامل کلیدی زنده برای تعدیل جمعیت آفت در مزرعه می‌باشند (Charleston & Kfir, 2000; Sarfraz & Keddie, 2005).

چلیپاییان از لحاظ حساسیت به بید کلم تا حدی با یکدیگر اختلاف دارند. در رابطه با مقاومت گیاهان میزبان، گیاهان جنس *Brassica* با برگ‌های براق–مومی (glossy-wax) مقاوم‌تر از گیاهان با برگ‌های موم‌معمولی (normal-wax) می‌باشند. گیاهان با برگ‌های براق–مومی عمدتا علیه لاروهای نئونات بید کلم موثر هستند و باعث سرگردانی لارو روی گیاه شده و درنتیجه لاروها وقت بیشتری را صرف تجسس کرده و لذا وقت کمتری را برای تغذیه صرف می‌کنند (Eigenbrode & Shelton, 1990). مقاومت چلیپاییان به بید کلم در اثر دو نوع مکانیسم است. اول اثر آنتی‌بیوزی است. ترکیبات قطبی فعال موجود در عصاره اتانول برخی گیاهان این خانواده ممکن است مانند سموم فیزیولوژیکی عمل کرده و واکنش‌های متابولیکی حشره را مختل کنند (Eigenbrode *et al*., 1990)، دوم، سختی بافت‌های گیاه، تریکوم‌ها، توکسین‌ها

و همچنین عوامل ناشناخته موجود در گیاهان با برگ های براق-مومی می‌باشد که باعث عدم رجحان یا همان خاصیت آنتی‌زنوزی در لاروهای نئونات می‌گردند (Andrahennadi & Gillott, 1998; Eigenbrode *et al*., 1990; Justus *et al.,* 2000).

در این راستا و با توجه به مقاومت برخی از گیاهان خانواده چلیپاییان در برابر حمله بید کلم و همین‌طور توسعه برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات در جهت انتخاب میزبان مناسب به‌منظور کاهش تراکم جمعیت و خسارت ایجاد شده توسط این آفت مهم، تحقیقی برای نشان دادن اثر میزبان‌های گیاهی مختلف روی رشد ونمو بیدکلم شامل طول دوره رشدی مراحل نابالغ، وزن شفیره و درصد بقا بیدکلم در محیط ثابت استاندارد انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

پرورش گیاه و حشره

گیاهان میزبان شامل کلم چینی (*Lour*.) *Brassica pekinensis* رقم Hero، کلم پیچ سفید *B. oleracea* var. *capitata* رقم Globe Master و قرمز رقم Red Dynasty، کلم گل *B. oleracea* var. *botrytis* رقم Royal و کلزا *B. napus* رقم SLM046 در گلدان‌های پلاستیکی کوچک (به‌قطر دهانه ۱۲/۵ سانتی‌متر) حاوی خاک استریل مخلوط شده با خاک برگ کشت گردید. گیاهان در شرایط گلخانه (درجه حرارت ۵±۲۵ درجه سلسیوس و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) بدون کاربرد هیچ‌گونه آفت‌کشی پرورش داده شدند (Karimzadeh *et al*., 2004; Sarfraz *et al*., 2007). بید کلم از بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان تامین گردید. حشرات‌کامل بید کلم روی کلم چینی با سن ۳-۴ هفته در قفس‌های تخم‌ریزی تهویه‌دار (۳۵×۳۵×۳۵ سانتی‌متر) نگهداری و حشرات‌بالغ با محلول عسل (۲۰درصد) تغذیه شدند. پس از ۳ الی۴ نسل پرورش روی کلم چینی، لاروها برای انجام آزمایش‌ها انتخاب شدند. کلیه مراحل رشدی آفت در محیط ثابت استاندارد (درجه حرارت ۲±۲۵ درجه سلسیوس؛ رطوبت نسبی ۵±۷۰ درصد؛ دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) نگهداری شدند (Karimzadeh *et al*., 2004).

ارزیابی پارامترهای زیستی بید کلم

به‌منظور ارزیابی تاثیر میزبان‌های مختلف بر پارامترهای زیستی بید کلم آزمایش‌ها روی پنج گیاه میزبان شامل کلم چینی، کلم پیچ سفید، کلم گل و کلزا با سن ۳-۴ هفته که در گلخانه پرورش یافته بودند و کلم پیچ قرمز با سن ۶-۸ هفته که به‌صورت تصادفی از داخل مزرعه انتخاب شده بود انجام شد. پرورش گیاهان و حشره مورد نظر همان‌طور که در بالا توضیح داده شد انجام گرفت. برای هم‌سن‌سازی سن تخم‌های بید کلم، گیاه میزبان را به‌مدت ۲۴ ساعت در اختیار حشرات‌کامل برای تخم‌گذاری قرار داده، سپس گلدان را از قفس خارج کرده و هر روز بازبینی شد تا زمانی‌که تخم‌ها تفریخ گردیدند. آزمایش با لاروهای نئونات انجام شد. برای این منظور تعداد ۱۰ عدد لارو نئونات روی دیسک‌های برگی (به‌قطر ۵ سانتی‌متر) از هر گیاه میزبان، در پتری دیش‌های یک‌بار مصرف به‌قطر ۶ سانتی‌متر همراه با کاغذ صافی مرطوب قرار داده شد. در این آزمایش برای هر رقم گیاه میزبان ۱۷ تکرار و به این ترتیب برای هر تیمار (گیاه میزبان) ۱۷۰ عدد لارو در نظر گرفته شد. به‌علت انتخاب تمام حشرات از یک گروه همزاد (Cohort) این آزمایش برای هر پنج رقم به‌صورت هم‌زمان انجام گرفت. پتری دیش‌ها به‌صورت روزانه بازدید شده و در مرحله لاروی هر ۲۴ ساعت یک‌بار غذای

تازه در اختیار لاروها قرار داده شد، این عمل تا زمانی ادامه داشت که مراحل لاروی طی شده و به شفیرگی برسند، سپس شفیره‌های هر پتری به‌صورت جداگانه با ترازوی الکتریکی (مدل AD، ژاپن) وزن گردید و داخل لوله‌های اپندورف (به حجم دو میلی‌لیتر) که جهت تهویه چند سوراخ روی آن تعبیه شده بود قرار داده شد تا حشرات‌بالغ ظاهر شوند (Syed & Abro, 2003; Sarfraz *et al.,* 2007; Karimzadeh & Wright, 2008). آزمایش تحت شرایط محیطی استاندارد ۲۵±۵ درجه سلسیوس؛ رطوبت نسبی ۱۰±۷۰ درصد؛ دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی) انجام گردید. پارامترهای زیستی آفت، شامل طول دوره رشد و نمو، وزن شفیره و درصد بقای لاروی و شفیرگی روی هر میزبان گیاهی اندازه‌گیری گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های مربوط به‌طول دوره رشدی و همچنین وزن شفیره‌ها توسط تجزیه واریانس آشیانه‌ای (nested ANOVA) آنالیز شد. داده‌های مربوط به درصد بقا توسط Logistic analysis of deviance (binomial errors) آنالیز شد. در جایی که Overdispersion وجود داشت به‌جای Binomial از Quasibinomial استفاده گردید. مقایسه میانگین‌های چندگانه آزمون پارامتر زیستی با آزمون توکی Honestly significant difference (HSD) انجام شد. تمامی محاسبات در محیط برنامه R انجام گرفت (Crawley, 2005; Day & Quinn, 1989).

نتایج

بین طول دوره لاروی بید کلم روی میزبان‌های مختلف تفاوت معنی‌دار مشاهده شد ($F=۱۰۱/۱۹$; $df= ۴و۷۶$; $P_{value}<۰/۰۰۱$). بر این اساس میانگین طول دوره لاروی بید کلم روی کلم پیچ قرمز با ۱۶/۸۹ روز به‌طور معنی‌داری بیشتر از سه میزبان دیگر کلزا، کلم پیچ سفید و کلم گل (به‌ترتیب با ۱۲/۱۱، ۱۱/۳۲ و ۱۰/۲۹ روز) و روی سه میزبان اخیر بیشتر از کلم چینی (۸/۱۰ روز) بود، در حالی که کلم گل و کلزا با کلم سفید اختلاف معنی‌دار نشان ندادند. طول دوره شفیرگی بید کلم روی میزبان‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($F=1.54$; $df=4.76$; $P_{value}<0.19$). همچنین، طول دوره رشدی از لارو نئونات تا حشره‌کامل بید کلم روی ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری نشان داد ($F=9.73$; $df=4.76$; $P_{value}<0.001$). به‌طوری‌که کلم چینی با ۱۰/۵۲روز با کلم قرمز با ۱۷/۲۹ روز اختلاف معنی‌دار نشان داد و بین سایر میزبان‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱).

جدول۱- طول دوره رشد و نمو بید کلم روی پنج میزبان گیاهی از خانواده چلیپاییان

Table 1- The developmental periods of *Plutella xylostella* on five cruciferous host plants

	Developmental periods (Mean ± SE; days)		
Host plant	**Larval (L_1*-Pupa)**	**Pupal (Pupa-Adult)**	**L_1-Adult**
Hero	8.10 ± 0.07 a†	3.61 ± 0.20 a	10.52 ± 0.46 a
Royal	10.29 ± 0.27 b	4.15 ± 0.24 a	13.47 ± 0.54 ab
Globe Master	11.32 ± 0.28 bc	3.73 ± 0.32 a	13.98 ± 0.71 ab
SLM046	12.11 ± 0.49 c	4.48 ± 0.45 a	14.22 ± 1.32 ab
Red Dynasty	16.89 ± 0.53 d	4.09 ± 0.44 a	17.29 ± 2.00 b

* Neonate larva (= the 1st instar larva)

† The different letters within columns show a significant difference at the 0.05 level (nested ANOVA, HSD)

وزن شفیره‌های بید کلم روی میزبان‌های مختلف تفاوت معنی‌دار نشان داد ($F=26.97$; $df=4.76$; $P_{value}<0.001$). میانگین وزن شفیرگی بید کلم روی کلم چینی (۴/۳۲ میلی‌گرم) بیشتر از کلم گل، کلم قرمز و کلزا به‌ترتیب با (۳/۸۰ ، ۳/۶۶ و ۲/۹۱ میلی‌گرم) بود. میزبان‌های کلم گل، کلم سفید و قرمز اختلاف معنی‌داری روی وزن شفیرگی نداشتند. وزن شفیرگی روی کلزا نیز با ۲/۹۱ میلی‌گرم با تمامی میزبان‌ها اختلاف معنی‌دار نشان داد (جدول۲).

جدول۲- تاثیر گیاهان میزبان روی وزن شفیره بید کلم

Table 2- Host-plant effect on pupal weight of *Plutella xylostella*

Host plant	Pupal Weight (mg)
Hero	4.32 ± 0.06 a†
Globe Master	3.81 ± 0.11 ab
Royal	3.80 ± 0.06 b
Red Dynasty	3.66 ± 0.19 b
SLM046	2.91 ± 0.17 c

† The different letters within columns show a significant difference at the 0.05 level (nested ANOVA, HSD)

میانگین درصد بقای لاروی بیدکلم روی میزبان‌های گیاهی مختلف تفاوت معنی‌دار داشت ($F=52.83$; $df=4.8$; $P_{value}<0.001$). میانگین درصد بقای لاروی روی کلم چینی با ۸۳/۵۳ درصد به‌طور معنی‌داری بیشتر از کلم سفید، کلزا و کلم قرمز (به‌ترتیب با ۴۷/۶۵، ۲۶/۴۷ و ۲۰/۰ درصد) بود، در حالی که کلم گل با ۶۸/۲۴ درصد بقا اختلاف معنی‌داری با این میزبان نشان نداد. کلم قرمز نیز با کمترین درصد بقا با سایر میزبان‌ها به غیر از کلزا اختلاف معنی‌دار نشان داد، ولی کلم گل و کلزا با کلم سفید اختلاف معنی‌داری نشان ندادند.

برای درصد بقا شفیره بیدکلم روی میزبان‌های مختلف تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($F=1.78$; $df=4.75$; $Pvalue<0.13$) ، درحالی‌که میانگین درصد بقای لارو نئونات تا حشره‌کامل بید کلم روی میزبان‌های گیاهی اختلاف معنی‌داری نشان داد ($F=44.14$; $df=4.8$; $Pvalue<0.001$) ، میانگین درصد بقای لارو نئونات تا حشره‌کامل بید کلم روی کلم چینی با ۷۱/۷۶ درصد به‌طور معنی داری بیشتر از کلم سفید، کلزا و کلم قرمز (به‌ترتیب با ۴۲/۹۴، ۲۰/۰ و ۱۶/۴۷ درصد) بود. درحالی که کلم گل با ۶۱/۷۵ درصد بقا اختلاف معنی‌داری با این میزبان و همین‌طور کلم سفید نشان نداد، همچنین میانگین درصد بقای لارو نئونات تا حشره‌کامل دو میزبان کلزا و کلم پیچ قرمز با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشته ولی این دو با سایر میزبان‌ها تفاوت معنی‌داری نشان دادند (جدول۳).

جدول۳- تاثیر میزبان های گیاهی روی درصد بقای بیدکلم

Table 3- Host-plant effects on survival of *Plutella xylostella*

	Survival (Mean ± SE; %)		
Host plant	**Larval (L_1*-Pupa)**	**Pupal (Pupa-Adult)**	**L_1-Adult**
Hero	83.53 ± 5.42 a†	85.92 ± 3.55 a	71.76 ± 6.08 a
Royal	68.24 ± 5.09 ab	90.52 ± 3.02 a	61.75 ± 4.94 ab
Globe Master	47.65 ± 5.97 c	90.12 ± 3.91 a	42.94 ± 5.74 b
SLM046	26.47 ± 4.53 cd	75.56 ± 6.93 a	20.00 ± 4.37 c
Red Dynasty	20.00 ± 4.62 d	82.35 ± 5.26 a	16.47 ± 3.83 c

* Neonate larva (= the 1st instar larva)

† The different letters within columns show a significant difference at the 0.05 level (nested ANOVA, HSD)

بحث

طغیان بید کلم در سال‌های اخیر باعث ایجاد خسارات‌زیادی به مزارع چلیپاییان در منطقه اصفهان شده است. بنـابراین سه میزبان گیاهی رایج منطقه شامل کلم پیچ سفید، کلم پیچ قرمز و کلم گل و به همراه کلم چینی (میزبان حساس) و کلزا (گیاه میزبان با کشت وسیع در ایران) انتخاب و آزمایش‌هایی به‌منظور اندازه‌گیری مقاومت به بیـد کلـم روی آن‌هـا انجـام گردید.

پارامترهای زیستی بیدکلم به عوامل متعدد بسیاری مانند شرایط محیطی و کیفیت گیاهان میزبان وابسته است. تغییرات در کیفیت گیاه میزبان می‌تواند بر اندازه بدن حشرات گیاه‌خوار تاثیر بگذارد که اندازه بدن حشرات بـه نوبـه خـود تعیـین کننده پارامترهای زیستی نظیر زادآوری، طول عمر و بقا می‌باشد که همگی در ارتباط مستقیم با تغییرات جمعیت حشرات هستند (Awmack & Leather, 2002; Karimzadeh *et al*., 2004; Soufbaf *et al.*, 2010a,b).

در این بررسی طول دوره لاروی و شفیرگی بید کلم روی گیاه کلم چینی کوتاه‌تر و روی کلم پیچ قرمز طولانی‌تر بود. دوره رشد و نمو کوتاه‌تر و باروری بیشتر روی یک گیاه میزبان نشان‌دهنده مناسب بودن آن بـرای آفـت اسـت (Syed & Abro, 2003). با طولانی شدن دوره رشدی لارو و شفیره، آفت بیشتر در معرض حمله دشمنان طبیعی خواهد بود که ایـن نکته از لحاظ مدیریتی برای کنترل آفت حائز اهمیت است (Sarfraz *et al*.,2007).

نتایج این تحقیق نشان داد که در بین میزبان‌های گیاهی، بیشترین وزن شفیرگی بید کلم روی کلم چینی و کمترین وزن شفیرگی روی کلزا حاصل می‌شود. این نتایج تغذیه بالاتر بید کلم از کلم چینی و مطلوبیت بیشـتر ایـن گیـاه بـرای آفـت مذکور را نشان می‌دهد. همچنین نشان‌دهنده نامرغوبی کلزا برای بید کلم می‌باشد. تحقیقات نشان داده است کـه بـاروری ماده‌ها با وزن و اندازه شفیره دارای نسبت مستقیم است ولی همبستگی بین باروری و وزن شفیره بیشتر از باروری و اندازه شفیره بوده است. به‌طوری‌که به ازای یک میلی‌گرم افزایش وزن شفیره، باروری بیدکلم از ۶۱/۸۸ عدد تخم به ۸۵/۶۱ عدد افزایش یافته‌است (Syed & Abro, 2003). ثابت شده است که در بیـد کلـم وزن شـفیره بـا خصوصـیات مرفولـوژیکی و بیولوژیکی (به‌خصوص طول عمر، زادآوری و فعالیت پروازی حشرات‌کامل) دارای رابطه مستقیم اسـت (Begum *et al.*, 1996).

در این مطالعه درصد بقای بید کلم روی گیاه کلم چینی بیشتر از سایرین بود و درکلم پـیچ قرمـز و کلـزا پـایین‌تـرین درصد بقا به‌دست آمد. مطالعات قبلی نیز میزبان مناسب بید کلم را بر اساس درصد بقـا و طـول دوره رشـدی ایـن آفـت ارزیابی کرده‌اند. به‌طور مثال، در یک تحقیق روی شش گیاه از خانواده چلیپاییان شامل کلم پیچ، کلـم گـل، شـلغم، کلـزا، خردل و تربچه مناسب‌ترین میزبان‌ها را برای بید کلم کلزا و خردل معرفی شده‌است (Saeed *et al*., 2010). تحقیق حاضر نشان داد که در مقایسه با سایر گیاهان آزمایش شده، کلم چینی میزبان مطلوب‌تری برای بید کلم می‌باشد زیرا کوتاه‌تـرین طول دوره لاروی و شفیرگی آفت و بیشترین وزن شفیرگی و درصد بقای آفت روی این میزبـان گیـاهی حاصـل گردیـد. گیاهان میزبان انتخاب شده در این بررسی از لحاظ مقاومت به بید کلم به سه گروه حساس (کلم چینی)، حدواسـط (کلـم پیچ سفید و کلم گل) و نیمه مقاوم (کلزا و کلم پیچ قرمز) در برابر حمله این آفت تقسیم می‌شوند. یافته‌های ایـن تحقیـق می‌تواند در توسعه برنامه‌های مدیریت تلفیقی علیه بید کلم مورد استفاده قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان حسین اسحاقیان و مهندس بهروز انصاری‌پور (بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان) به‌خاطر کمک در امور گلخانه‌ای و آزمایشگاهی و همچنین ریاست محترم بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان) جناب آقای دکتر شعبان شفیع‌زاده به‌خاطر در اختیار قرار دادن مواد و وسایل آزمایشگاهی و همکاری‌های لازم صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

References

Andrahennadi, R. and Gillott, C. 1998. Resistance of *Brassica,* especially *B. juncea* (L.) Czern, genotypes to the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). Crop Protection, 17: 85-94.

Awmack, C. S. and Leather, S. R. 2002. host plant quality and fecundity in herbivorous insects. Annual Review Entomology, 47: 817– 44.

Begum, S. h., Tsukuda, R., Fujisaki, K. and Nakasuji, F. 1996. The effects of wild cruciferous host plants on morphology, reproductive performance and flight activity in the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). Research on Population Ecology, 38: 257-263.

Capinera, J. L. 2001. Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, San Diego, p729.

Carey, J. R. 1993. Applied Demography for biologist with special emphasis on insects, Oxford Univetsity Press, New York. 211pp.

Charleston, D. S. and Kfir, R. 2000. The possibility of using Indian mustard, *Brassica juncea*, as a trap crop for the diamondback moth, *Plutella xylostella*, in South Africa. Crop Protection, 19: 455-460.

Crawley, M. J. 2005. Statistics: an introduction using R. John Wiley and Sons, Chichester. 772 PP**.**

Day, R. W. and Quinn, G. P. 1989. Comparisons of treatments after an analysis of variance in ecology. Ecological Monographs*,* 59: 433-463.

Eigenbrode, S. D. and Shelton, A. M. 1990. Behavior of neonate diamondback moth larvae (Lepidoptera: Plutellidae) on glossy-leafed resistant genotypes of *Brassica oleracea.* Environmental Entomology*,* 19: 1566-1571.

Eigenbrode, S. D., Shelton, A. M. and Dicksoni, A. H. 1990. Two Types of Resistance to the Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae) in Cabbage. Environmental Entomology, 19: 1086-1090.

Justus, K. A., Dosdall, L. M. and Mitchell, B. K. 2000. Oviposition by *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) and Effects of Phylloplane Waxiness. Journal of Economic Entomology, 93: 1152–1159.

Karimzadeh, J. 2005. Studies on tritrophic interactions between crucifers, the Diamondback moth and an endolarval parasitoid. Ph.D. Thesis, University of London. 179pp.

Karimzadeh, J., Bonsall, M. B. and Wright, D. J. 2004. Bottom-up and top-down effects in a tritrophic system: the population dynamics of *Plutella xylostella* (L.)–*Cotesia plutellae* (Kurdjumov) on different host plants. Ecological Entomology, 29: 285–293.

Karimzadeh, J. and Wright, D. 2008. Bottom-up cascading effects in a tritrophic system: interactions between plant quality and host-parasitoid immune responses. Ecological Entomology, 33: 45–52.

Saeed, R., Sayyed, A. H., Sarfraz, A. Sh. and Syed, M. Z. 2010. Effect of different host plants on the fitness of diamond-back moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Crop protection, 20(2): 178-182.

Sarfraz, M., Dosdali, L. M. and Keddie, B. A. 2007. Resistance of Some Cultivated Brassicaceae to Infestations by *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). Journal of Economic Entomology, 100: 215-224.

Sarfraz, M. and Keddie, B. A. 2005. Conserving the efficacy of insecticides against *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae). Journal of Economic Entomology, 129: 3, 149–157.

Shelton, A. M., Sances, F. V., Hawley, J., Tang, J. D., Boune, M., Jungers, D., Collins, H. L. and Farias, J. 2000.Assessment of insecticide resistance after the outbreak of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in California in 1997. Journal of Economic Entomology, 93: 931-936.

Shelton, A. M. Wyman, J. A. Cushing, I. N. L., Apfelbeck, K. D., Eennehy, T. J., Mahr, S. E. R. and Eigenbrode, S. D. 1993. Insecticide resistance of diamondback moth (Lepidoptera:Plutellidae) in North America. Journal of Economic Entomology, 86: 11-1.

Soufbaf, M., Fathipour, Y., Karimzadeh, J. and Zalucki, M. P. 2010a. Development and age-specific mortality of diamondback moth on *Brassica* host plants: pattern and causes of mortality under laboratory conditions. Annals of Entomological Society of America, 103: 574-579.

Soufbaf, M., Fathipour, Y., Karimzadeh, J. and Zalucki, M. P. 2010b. Bottom-up effect of different host plants on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): a life-table study on canola. Journal of Economic Entomology, 103: 2019-2027.

Syed, T. S., and Abro, G. H. 2003. Effect of Brassica vegetable hosts on biology and life table parameters of *Plutella xylostella* under laboratory conditions. Pakistan Journal of Biological Siences, 6: 1891-1896.

Talekar, N. S. and Shelton, A. M. 1993. Biology, Ecology and Management of the diamondback moth. Annual Review of Entomology, 38:275-301.

Ulmera, B., Gillotta, C., Woodsb, D. and Erlandsonc, M. 2001. Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy Brassica rapae (L.) lines, Crop Protection, 21: 327–331.

Journal of Entomological Research

Volume 3, Issue 4, pages: 285-293

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

The role of host-plants resistance on development of *Plutella xylostella* (L.) (Lep., Plutellidae) in laboratory

***M. Jafary*[1]*, *J. Karimzadeh*[2], *H. Farazmand*[3], *M. R. Rezapanah*[3]**

1-. Graduated student, Department of Entomology, College of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Iran
2- Assisstant Professor, Department of Plant Protection, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan, Iran
3- Assistant Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Abstract

Host-plant resistance is one of the effective and sustainable strategies in pest management programs against diamond-back moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera, Plutellidae). In this regard, the effect of host plant type on life-history parameters, such as survival and developmental period of *P. xylostella* was determined under the constant environmental condition. The experiments were carried out with five host plants, including *Brassica pekinensis* (Chinese cabbage) cv. Hero, *B. oleracea* var. *botrytis* (cauliflower) cv. Royal, *B. oleracea* var. *capitata* (common cabbage) cv. Globe Master and cv. Red Dynasty, and *B. napus* (rape) cv. SLM046. Batches of 10 neonate *P. xylostella* larvae were placed on leaf discs within individual Petri dishes (6 cm dia.) containing a moistened filter paper. To prevent starvation of larvae, the leaf discs were replaced every 24 h. Pupae were transferred to Petri dishes and kept until eclosion. Life stage and mortality were recorded every 24 h until all the insects had either died or emerged as adults. Each treatment (plant) was replicated 17 times (in total, 170 host larvae for each plant). The results showed that there were significant differences between host plants for life-history parameters measured. The highest and lowest developmental times (from neonate larva to eclosion) of the host occurred on Red Dynasty (17.3 days) and Hero (10.5 days), respectively. The most survival (from neonate larva to eclosion) of the host was observed on Hero (72%), whereas the least survival happened on Red Dynasty (16%) and SLM046 (20%). The mean pupal weight of the hosts fed on Hero (4.3 mg) was significantly greater than that on Royal (3.8 mg) and Red Dynasty (3.7 mg), which in turn, were significantly greater than that on SLM046 (2.9 mg). These results indicated that Hero was the most susceptible host plant to be attacked by *P. xylostella*, whereas Red Dynasty and SLM046 were partially resistant compared to other host plants. These findings emphasize on using the partially-resistant varieties such as Red Dynasty and SLM046 in pest management programs against diamondback moth.

Key words: *Plutella xylostella,* development, life-history parameters, host plants

*Corresponding Author, E-mail: *maryam.jafary1363@gmail.com*
Received: 5 Sep. 2011 – Accepted: 31 Jan. 2012