دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۱، شماره ۱، صفحه ۱۷۶-۱۶۵ (۱۳۹۴)

خصوصیات حشره‌کشی و ضدتغذیه‌ای عصاره متانولی گیاه سرخس شترمرغی (*Matteucia struthiopteris* (L.) Tod) بر شب‌پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* L.)

فاطمه تابع بردبار[۱] و سعید محرمی‌پور[۲*]

۱- کارشناس ارشد، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

پست الکترونیک: moharami@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۲ تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۲

چکیده

شب‌پره پشت الماسی آفت عمده محصولات خانواده چلیپائیان است که به بسیاری از حشره‌کش‌های شیمیایی مقاوم شده‌است. در سال‌های اخیر استفاده از متابولیت‌های ثانویه با دارا بودن خواص ضدتغذیه‌ای و حشره‌کشی نقش مهمی را در کنترل آفات بر عهده دارد. در این مطالعه، حشره‌کشی عصاره متانولی سرخس شترمرغی (*Matteucia struthiopteris* (L.) Tod) بر لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* L.) مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌های زیست‌سنجی نشان داد که با افزایش غلظت عصاره، میزان مرگ و میر لاروی به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. به‌طوری که در غلظت‌های ۱۲/۰۱٪ و ۲۸/۵۸٪ به‌ترتیب باعث کشته شدن ۲۵٪ (LC_{25}) و ۵۰٪ (LC_{50}) جمعیت مورد مطالعه شد. در این تحقیق، اثر غلظت‌های زیرکشنده عصاره متانولی سرخس شترمرغی روی پارامترهای دموگرافی ازجمله جدول زندگی، جدول تولیدمثل و پارامترهای رشد جمعیت مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج حاصل، طول مراحل مختلف زیستی، باروری و میانگین طول عمر حشرات کامل به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که افزایش غلظت به‌طور معنی‌داری سبب کاهش نرخ خالص تولیدمثل (R_0)، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و همچنین سبب افزایش مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شد. این نتایج حساسیت لارو شب‌پره پشت الماسی را به عصاره متانولی سرخس شترمرغی نشان داد، بنابراین استفاده از این گیاه می‌تواند به‌عنوان یکی از روشهای مناسب در مدیریت تلفیقی این آفت باشد.

واژه‌های کلیدی: متابولیت‌های ثانویه، سرخس شترمرغی (*Matteucia struthiopteris* (L.) Tod)، شب‌پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* L.)، زیست‌سنجی، پارامترهای دموگرافی.

مقدمه

کاربرد بی‌رویه حشره‌کش‌های شیمیایی با طیف وسیع، سبب از بین رفتن حشرات مفید، ایجاد مقاومت در جمعیت آفات، آلودگی آب و منابع تغذیه‌ای دام‌ها و سبب انتقال باقی‌مانده‌های سموم به مصرف‌کننده نهایی که اغلب انسان است، می‌شود. از این رو استفاده از روشی که علاوه‌بر کنترل آفات، اثر سوء کمتری روی محیط زیست داشته باشد، همواره مورد توجه بوده‌است (Haque *et al*., 2000؛ Menon *et al*.,

Archive of SID

www.SID.ir

2002). امروزه استفاده از ترکیب‌های مشتق شده گیاهی به‌دلیل توانایی بالا در کنترل آفات و همچنین سازگاری بیشتر با محیط زیست و کم خطر بودن برای انسان و پستانداران جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند (Mirsa & Pavlostathis, 1997؛ Seffrin *et al*., 2010). گروهی از ترکیب‌های ثانویه مشتق شده از گیاهان اکدیستروئیدها هستند. این ترکیب‌ها دارای ساختاری مشابه با هورمون پوست‌اندازی حشرات بوده و بر تغذیه حشره گیاهخوار اثر می‌گذارد (Blackford *et al*., 1996؛ Blackford & Dinan, 1997). اکدیستروئیدها موجب اختلال در رشد و نمو، بد شکلی، عقیم شدن و درنهایت سبب مرگ حشرات می‌شوند (Lafont, 1997؛ Dinan, 2001). اعتقاد بر این است که سرخسیان ازجمله گیاهانی هستند که دارای مقادیر قابل‌توجهی از ترکیب‌های اکدیستروئیدی می‌باشند (Bagniewska-Zadworna & Zenkteler, 2006؛ Bagniewska-Zadworna *et al.*, 2008). از عصاره استخراج شده از برگ و ریزوم سرخس‌ها چندین ترکیب فعال اکدیستروئیدی ازجمله 20-hydroxyecdysone، Polypodine-B و makisterone A گزارش شده‌است (Kubo *et al*., 1983؛ Zolotor *et al*., 2001). سرخس شترمرغی *Matteuccia struthiopteris* (Onocleaceae) گیاهی بومی است که در نواحی شمالی ایران و در محل‌هایی ازجمله سراشیبی صخره‌ها و رودخانه‌ها به‌طور طبیعی رشد می‌کند (Kakhovskaja *et al*., 2003). در این پژوهش برای اولین بار اثرات عصاره متانولی سرخس شترمرغی روی پارامترهای دموگرافی شب‌پره پشت الماسی مورد بررسی قرار گرفت.

شب‌پره پشت الماسی *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) یکی از آفات مهم خانواده چلیپائیان به‌شمار می‌آید که به انواع آفت‌کش‌ها مقاوم شده‌است (Reddy *et al*., 2004). در منابع و پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس، اطلاعات فراوانی در مورد تأثیر حشره‌کش‌های شیمیایی بر پارامترهای دموگرافی شب‌پره پشت الماسی وجود دارد. مطالعات متعدد انجام شده نشان می‌دهد که استفاده از دوزهای زیرکشنده حشره‌کش‌ها بر پارامترهای دموگرافی ازجمله طول دوره لاروی، شفیرگی و حشره کامل (Gupta & Chandel, 1995؛ Yin *et al*., 2008)، طول عمر حشرات کامل (Cutler *et al*., 2005)، باروری و بارآوری (Haseeb & Amano, 2002؛ Wang *et al*., 2009)، نسبت جنسی (Alix *et al*., 2001) و پارامترهای تولیدمثل ازجمله نرخ خالص تولیدمثل (R_0)، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) تأثیر می‌گذارد.

با توجه به اثرات مخرب زیست محیطی ترکیب‌های شیمیایی و سیاست‌های اصولی کشاورزی در زمینه کاهش مصرف سموم، لازم است روشهای مناسب و سازگار با محیط زیست نظیر ترکیب‌های گیاهی به‌تدریج جایگزین ترکیب‌های شیمیایی شود. استفاده از ترکیب‌های گیاهی با اثرات پایدار و طولانی‌مدت، در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM: Integrated pest management) مناسب‌ترین راه حل برای کاهش مصرف سموم شیمیایی در اکوسیستم‌های کشاورزی به نظر می‌رسد. از این رو در این تحقیق، تأثیر غلظت‌های زیرکشنده عصاره متانولی سرخس شترمرغی بر پارامترهای دموگرافی شب‌پره پشت الماسی در نسل بعد که حشرات امکان تغذیه از غذای سالم و بدون آلودگی را داشته، مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

جمع‌آوری و نگهداری گیاه

نمونه‌برداری از استان مازندران (شهرستان مرزن‌آباد) انجام شد و بخش‌های ساقه و برگ گیاه برای نمونه‌برداری انتخاب گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده تا زمان عصاره‌گیری در پاکت‌های کاغذی و در فریزر (دمای ۲۴- درجه سلسیوس) نگهداری شدند.

عصاره‌گیری

برای تهیه عصاره از برگ‌های سرخس شترمرغی استفاده شد. ۵۰ گرم از برگ‌های سرخس را به‌صورت پودر درآورده و به آن ۲۵۰ میلی‌لیتر متانول ۷۰٪ اضافه گردید. سپس به

Archive of SID

www.SID.ir

مدت ۳ ساعت در دمای ۵۵ درجه سلسیوس در حمام اولتراسونیک قرار گرفت. پس از سرد شدن، عصاره متانولی از آن خارج و در شیشه درپوش‌دار و در فریزر (دمای ۲۵- درجه سلسیوس) نگهداری شد. به مواد باقی‌مانده در لوله دو بار دیگر ۲۵۰ میلی‌لیتر متانول ۷۰٪ اضافه گردید و هر بار ۳ ساعت در دمای ۵۵ درجه سلسیوس قرار گرفت. حلال فوق توسط دستگاه تقطیر در خلأ گردشی تبخیر گردید و عصاره حاصل به‌صورت ماده تغلیظ شده بدست آمد، به‌نحوی که ۴ میلی‌لیتر عصاره نهایی بدست آمد.

پرورش حشره

پرورش و ایجاد کلونی آزمایشگاهی شب‌پره پشت الماسی روی گیاه کلزا انجام شد. برای انجام این کار لارو و شفیره‌های شب‌پره پشت الماسی از مزارع کلم مرکز تحقیقات باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در محمدشهر کرج جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید و از حشرات کامل حاصل برای ایجاد کلونی استفاده شد. برای تولید انبوه تخم و تشکیل کلونی از یک قفس پرورش پلاستیکی (قفس تخم‌ریزی) به شکل مکعب مربع در ابعاد ۳۵×۳۵×۳۵ سانتی‌متر استفاده شد. آزمایش‌ها بعد از ۳ نسل پرورش شب‌پره پشت الماسی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. به‌منظور تهیه یک کوهورت همسن تخم، برگ‌های گیاهان میزبان داخل قفس تخم‌ریزی که محتوای ۲۰۰-۱۵۰ جفت حشرات کامل نر و ماده بود، قرار داده شد. پس از ۱۰-۵ ساعت برگ‌ها از داخل قفس برداشته شده و تخم‌های گذاشته شده برای انجام آزمایش‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

زیست‌سنجی (Bioassay)

آزمایش‌های زیست‌سنجی برای ارزیابی خاصیت حشره‌کشی عصاره گیاه سرخس شترمرغی روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی انجام شد. پس از انجام آزمایش‌های مقدماتی و تعیین حدود پایین و بالای غلظت عصاره مورد مطالعه که موجب ایجاد مرگ و میر بین ۸۰-۲۰٪ در لاروهای مورد آزمایش گردید، آزمایش‌های اصلی انجام شد. هر برگ گیاه کلزا به‌عنوان سطح تغذیه حشرات به مدت ۳۰ ثانیه در ۵ میلی‌لیتر محلول غوطه‌ور (leaf dip) گردید. سپس به مدت ۲۰ دقیقه زیر هود گذاشته شد تا حلال تبخیر شود. برای شروع آزمایش از لاروهای سن سوم شب‌پره پشت الماسی استفاده شد. لاروها از برگ‌های آلوده به غلظت‌های مختلف عصاره متانولی تغذیه کردند و پس از ۴۸ ساعت، مرگ و میر آنها ارزیابی شد. آزمایش در ۶ غلظت (۱۰، ۱۵، ۲۲، ۳۲، ۴۷ و ۷۰ درصد) و در شرایط مشابه با شرایط ذکر شده برای پرورش حشرات انجام گردید. اطلاعات بدست آمده از آزمایش زیست‌سنجی و میزان مرگ و میر لارو شب‌پره پشت الماسی با استفاده از پروبیت تجزیه و بعد مقدار LC_{25} و LC_{50} با استفاده از نرم‌افزار SAS 6.12 تخمین زده شد (Finney, 1971).

بررسی اثر عصاره متانولی روی پارامترهای دموگرافیک

برای انجام آزمایش‌های دموگرافیک شب‌پره پشت الماسی، غلظت‌های LC_5 (۳/۴۵٪)، LC_{10} (۵/۵۰٪)، LC_{15} (۷/۵۴٪)، LC_{20} (۹/۶۸٪) و LC_{25} (۱۲/۰۱٪) از عصاره متانولی سرخس شترمرغی تهیه شد. هر برگ گیاه کلزا به‌عنوان سطح تغذیه حشرات به مدت ۳۰ ثانیه در ۵ میلی‌لیتر محلول غوطه‌ور و بعد ۲۰ دقیقه زیر هود گذاشته شد تا حلال تبخیر شود. برای شروع آزمایش از لاروهای سن سوم شب‌پره پشت الماسی استفاده شد. لاروها به مدت ۴۸ ساعت از برگ‌های آلوده به غلظت‌های مختلف عصاره متانولی تغذیه کردند. لاروهای زنده مانده، از برگ‌های آلوده به برگ‌های سالم و غیرآلوده منتقل شدند. آزمایش روزانه مورد بررسی قرار گرفت و تعداد حشرات کامل خارج شده در هر غلظت ثبت شد. برای مطالعات دموگرافی از حشرات کاملی که در نسل قبل در مرحله لاروی سن سوم به مدت ۴۸ ساعت از غلظت‌های مختلف عصاره تغذیه کرده بودند، استفاده شد. برای انجام آزمایش‌ها، تعداد ۲۰ جفت حشره کامل نر و ماده شب‌پره پشت الماسی با طول عمر کمتر از ۲۴ ساعت از هر غلظت استفاده شد. هر جفت به صورت مجزا به داخل ظروف جفت‌گیری منتقل شدند. ظروف مورد آزمایش از جنس

Archive of SID

www.SID.ir

پلاستیک و به ابعاد ۵×۸×۱۵ سانتی‌متر بود. برگ گیاه کلزا به‌عنوان سطح تخم‌ریزی در اختیار حشرات کامل قرار داده شد. ظروف جفت‌گیری هر ۲۴ ساعت بازدید و هر روز یک برگ تازه درون ظرف‌ها قرار گرفت. آزمایش تا مرگ آخرین شب‌پره ادامه یافت. از اولین روز تا پایان عمر ماده‌ها، تعداد تخم‌های گذاشته شده هر یک از حشرات تا آخرین روز ثبت شد. هر کدام از لاروها پس از تفریخ، به‌صورت انفرادی روی دیسک‌های برگی سالم و عاری از آلودگی به غلظت‌های مختلف عصاره متانولی و درون پتری‌دیش به قطر ۸ سانتی‌متر قرار گرفت. برگ‌های هر پتری‌دیش در صورت لزوم، هر یک تا دو روز با برگ تازه تعویض می‌شدند. از پوسته لاروی به جا مانده و رنگ کپسول سر برای تشخیص سنین مختلف لاروی استفاده شد. برای هر غلظت ۱۰۰ لارو (تکرار) در نظر گرفته شد. هر ۲۴ ساعت یک‌بار ظروف پتری‌دیش بازدید و تعداد و مرحله رشدی مشاهده شده در جدول‌های مربوطه ثبت شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها و محاسبه پارامترها (مانند نرخ بقای ویژه سنی، امید به زندگی، نرخ ناخالص باروری، مقدار تولیدمثل، نرخ ذاتی افزایش جمعیت، مدت زمان یک نسل و نرخ متناهی افزایش جمعیت) براساس روش Carey (۱۹۹۳) انجام شد.

نتایج

زیست‌سنجی

نتایج حاصل از آزمایش نشان می‌دهد که بین غلظت‌های مختلف استفاده از عصاره متانولی روی میزان مرگ و میر لارو شب‌پره پشت الماسی اختلاف معنی‌داری وجود داشته و با افزایش غلظت، تأثیر عصاره متانولی افزایش یافته است. مقادیر LC_{25} و LC_{50} عصاره متانولی سرخس شترمرغی بر گونه مورد آزمایش به‌ترتیب ۱۲/۰۱٪ و ۲۸/۵۸٪ بدست آمد (جدول ۱).

جدول زندگی شب‌پره الماسی

هدف از مطالعه حاضر بررسی پارامترهای دموگرافی شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی در غلظت‌های مختلف است. درصد بقا و امید به زندگی شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی نشان داده شده‌است (شکل ۱). نتایج نشان داد که با افزایش غلظت، میزان نرخ بقاء شب‌پره پشت الماسی کاهش یافت. روند کاهشی نرخ بقاء در سنین ابتدایی نسبت به حشرات بالغ سریع‌تر بوده و بعد با طی کردن مراحل حساس زندگی، نرخ بقاء با سرعت کمتری کاهش یافت.

طول دوره رشدی در مراحل مختلف سنی شب‌پره پشت الماسی

مقادیر مربوط به میانگین طول دوره‌های مختلف سنی شب‌پره پشت الماسی در جدول ۲ درج شده است. نتایج بدست آمده از تجزیه آماری داده‌ها مشخص کرد که بین غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی در دوره جنینی اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($F=12.19$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). طول دوره جنینی شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی بین ۲/۷۰ روز در غلظت ۳/۴۵٪ تا ۳/۵۰ روز در غلظت ۱۲/۰۱٪ درصد متفاوت بود. مرحله لاروی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی دارای اختلاف معنی‌داری بود ($F=13.56$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). افزایش غلظت عصاره، سبب افزایش مرحله لاروی در نمونه‌های مورد آزمایش گردید. دوره شفیرگی شب‌پره پشت الماسی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس متفاوت بود ($F=18.79$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). طولانی‌ترین دوره شفیرگی در غلظت ۱۲/۰۱٪ (۰/۱۰±۵/۳۳ روز) تعیین شد. طول دوره قبل از بلوغ در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی دارای اختلاف معنی‌داری بود ($F= 74.91$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). با افزایش غلظت عصاره متانولی، طول دوره قبل از بلوغ افزایش یافت. به‌طوری که در غلظت ۱۲/۰۱٪ طولانی‌ترین دوره قبل از بلوغ مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر مربوط به طول عمر حشرات کامل نر و ماده و همچنین دوره رشد و نمو مراحل پس از بلوغ شب‌پره پشت الماسی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی در جدول ۳ نشان داده شده است. براساس نتایج بدست آمده بین میانگین طول عمر حشرات ماده شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($F=9.48$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). میانگین طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین طول عمر حشرات ماده به‌ترتیب در غلظت ۱۲/۰۱٪ و ۳/۴۵٪ بدست آمد. همچنین بین طول عمر حشرات نر شب‌پره پشت الماسی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($F=14.54$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). نتایج بدست آمده تقریباً مشابه نتایج مربوط به طول عمر حشرات ماده بود. به‌نحوی که طولانی‌ترین طول عمر در غلظت ۱۲/۰۱٪ با میانگین ۸/۶۰±۰/۱۳ روز و کوتاه‌ترین طول عمر در غلظت ۳/۴۵٪ با میانگین ۷/۲۵±۰/۲۲ روز تعیین شد. براساس نتایج بدست آمده در مدت زمان قبل از تخم‌ریزی شب‌پره‌های ماده در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($F=48.53$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). در غلظت ۱۲/۰۱٪ طولانی‌ترین دوره قبل از تخم‌ریزی مشاهده شد. دوره تخم‌ریزی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی اختلاف معنی‌داری داشت ($F=136.50$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). بخش عمده تخم‌ریزی در اوایل زندگی حشرات کامل انجام شد. طول دوره تخم‌ریزی در غلظت ۱۲/۰۱٪ کوتاه‌ترین (۲/۳۰±۰/۱۰ تخم) و در غلظت ۳/۴۵٪ (۴/۸۵±۰/۱۳ تخم) به حداکثر خود رسیده‌است. طول دوره بعد از تخم‌ریزی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($F=63.70$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$).

پارامترهای تولیدمثلی شب‌پره الماسی

مقدار نرخ ناخالص باروری در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی مورد آزمون قرار گرفت (جدول ۴). غلظت دارای تأثیر معنی‌دار روی نرخ ناخالص باروری شب‌پره الماسی بود ($F=260.24$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). کمترین مقدار این پارامتر در غلظت ۱۲/۰۱٪ (۱/۱۶±۲۶/۸۴ تخم به ازای هر فرد ماده) و بیشترین مقدار در غلظت ۳/۴۵٪ (۱/۱۵±۶۹/۴۰ تخم به ازای هر فرد ماده) تعیین شد. همچنین بین دو غلظت ۳/۴۵٪ و ۵/۵۰٪ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. پارامتر نرخ ناخالص باروری نشان‌دهنده متوسط تعداد تخم تولید شده توسط ماده‌ها در طول عمرشان می‌باشد. نقطه مقابل این پارامتر، نرخ ناخالص بارآوری می‌باشد. البته بین میزان ناخالص بارآوری شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($F=295.65$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). کمترین و بیشترین مقدار این پارامتر به‌ترتیب در غلظت ۱۲/۰۱٪ (۱/۰۶±۲۴/۴۲ تخم) و ۳/۴۵٪ (۱/۱۱±۶۳/۴۳ تخم) تعیین شد. این مقدار نشان‌دهنده تعداد تخم‌های تفریخ شده در طول عمر می‌باشد. مقدار دو نرخ خالص تولیدمثل یعنی نرخ خالص باروری و نرخ ناخالص بارآوری شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مورد مطالعه، با افزایش غلظت کاهش یافت. کمترین مقدار در غلظت ۱۲/۰۱٪ و بیشترین مقدار آن در غلظت ۳/۴۵٪ بود. تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی بر تخم‌گذاری شب‌پره الماسی در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. بین مقدار این پارامتر در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($F=79.32$؛ $df=5, 114$؛ $p<0.0001$). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که افزایش غلظت عصاره، بر میزان تخم‌ریزی اثر گذاشته و مقدار این پارامتر در غلظت ۱۲/۰۱٪ نسبت به شاهد کاهش یافت.

پارامتر رشد جمعیت شب‌پره پشت الماسی

مقادیر مربوط به پارامترهای رشد جمعیت شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی در جدول ۵ درج شده‌است. نرخ خالص تولیدمثل (R_0) نشان‌دهنده میانگین تعداد نتاج ماده تولید شده توسط

Archive of SID

www.SID.ir

یک ماده در هر نسل می‌باشد. البته بین مقدار این پارامتر در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (p<0.0001 ؛df=5, 114 ؛F=260.84). بیشترین و کمترین مقدار نرخ خالص تولیدمثل (R_0) به‌ترتیب در غلظت‌های ۳/۴۵٪ و ۱۲/۰۱٪ برابر با ۰/۴۴±۲۵/۶۲ و ۰/۳۹±۹/۶۱ (ماده/ ماده/ نسل) بدست آمد. نتایج بدست آمده نشان داد که نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی متفاوت می‌باشد (p<0.0001 ؛df=5, 114 ؛F=322.00). این پارامتر یکی از مهمترین پارامترهای زیستی و جمعیتی بوده و قابلیت افزایش جمعیت یک گونه را نشان می‌دهد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت نشانگر تعداد ماده‌های افزوده شده به جمعیت به ازای هر فرد ماده در هر روز می‌باشد. تعداد ماده‌های اضافه شده در هر روز در غلظت ۱۲/۰۱٪ کمترین و در غلظت ۳/۴۵٪ بیشترین بود. نرخ متناهی افزایش جمعیت نشانگر مقداری است که به آن میزان جمعیت پایدار هر روز نسبت به روز قبل افزایش خواهد یافت. نرخ متناهی افزایش جمعیت مورد آزمایش به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی قرار گرفت (p<0.0001 ؛df=5, 114 ؛F=1.15). مقدار این پارامتر در نمونه‌های تیمار شده در مقایسه با شاهد کاهش یافت. از نظر نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) شب‌پره پشت الماسی در غلظت ۳/۴۵٪ هر روز نسبت به روز قبل ۱/۲۲ برابر شد. البته بین میانگین زمان یک نسل (df=5, ؛F=2.21 114 ؛p<0.0001) و همچنین مدت زمان دو برابر شدن (p<0.0001 ؛df=5, 114 ؛F=1.00) در شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. بنابراین بیشترین مدت زمان لازم برای یک نسل (T) و دو برابر شدن (DT) جمعیت در غلظت ۱۲/۰۱٪ مشاهده گردید.

جدول ۱- مقادیر LC_{25} و LC_{50} محاسبه شده عصاره متانولی سرخس شترمرغی روی شب‌پره پشت الماسی

تعداد	Intercept±SE	Slope± E	LC_{25} (٪) (حدود اطمینان ۹۵٪)	LC_{50} (٪) (حدود اطمینان ۹۵٪)
۲۴۰	۰/۴۴±۲/۴	۰/۳۰±۱/۷۹	۱۲/۰۱ (۷/۴۰-۱۵/۸۵)	۲۸/۵۸ (۲۲/۹۳-۳۶/۲۰)

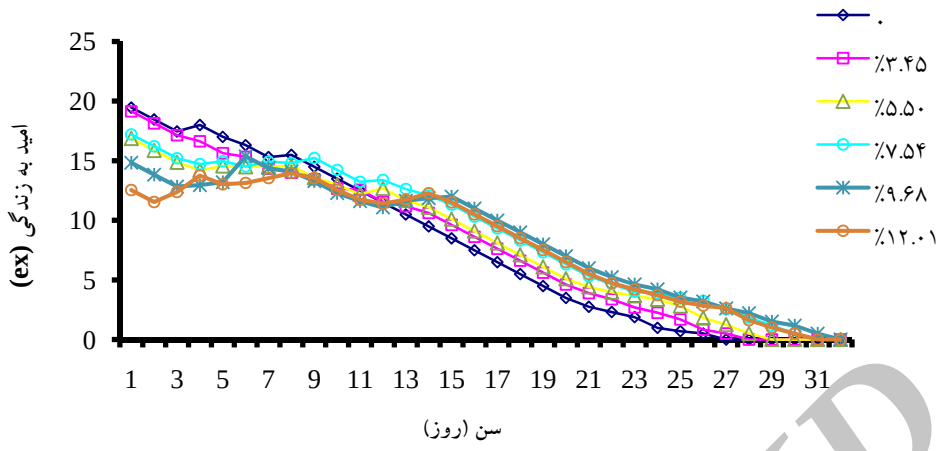
جدول ۲- میانگین‌های طول دوره رشدی (± خطای معیار) مراحل مختلف سنی شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره سرخس شترمرغی

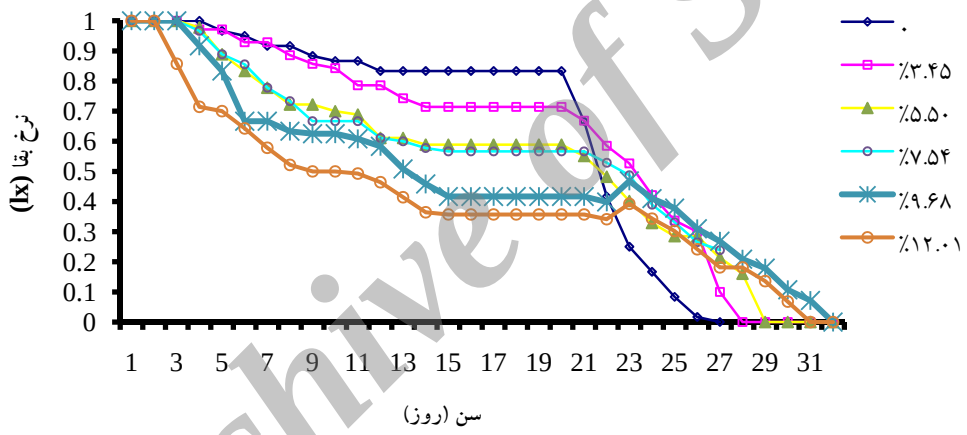
مراحل رشدی	غلظت (٪)					
	شاهد	۳/۴۵	۵/۵۰	۷/۴۵	۹/۶۸	۱۲/۰۱
رشد جنینی (روز)	۰/۱۰ ± ۲/۶۵ b	۰/۰۹ ± ۲/۷۰ b	۰/۱۰ ± ۳/۲۰ a	۰/۱۹ ± ۳/۳۵ a	۰/۱۱ ± ۳/۴۵ a	۰/۱۵ ± ۳/۵۰ a
لارو (روز)	۰/۰۶ ± ۵/۹۰ c	۰/۱۱ ± ۶/۵۲ b	۰/۱۶ ± ۶/۷۶ ab	۰/۰۸ ± ۶/۸۰ a	۰/۰۹ ± ۶/۹۰ a	۰/۱۰ ± ۷/۰۰ a
شفیره (روز)	۰/۰۶ ± ۴/۰۹ d	۰/۱۰ ± ۴/۲۳ d	۰/۱۴ ± ۴/۷۱ c	۰/۱۳ ± ۴/۸۱ bc	۰/۱۲ ± ۵/۱۴ ab	۰/۱۰ ± ۵/۳۳ a
مجموع (روز)	۰/۱۶ ± ۱۲/۷۰ e	۰/۱۳ ± ۱۳/۴۵ d	۰/۱۲ ± ۱۴/۶۵ c	۰/۱۱ ± ۱۴/۹۵ bc	۰/۱۱ ± ۱۵/۵۰ ab	۰/۱۶ ± ۱۵/۷۵ a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ردیف براساس آزمون توکی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir





شکل ۱- امید به زندگی و نرخ بقای ویژه سنی شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی

جدول ۳- میانگین‌های دوره رشد و نمو مراحل پس از بلوغ (± خطای معیار) شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره سرخس شترمرغی

مراحل رشدی	غلظت (٪)					
	شاهد	۳/۴۵	۵/۵۰	۷/۴۵	۹/۶۸	۱۲/۰۱
طول عمر حشرات نر (روز)	۶/۸۵±۰/۱۶ e	۷/۲۵±۰/۲۲ de	۷/۶۵±۰/۱۵ cd	۷/۹۵±۰/۱۰ bc	۸/۲۰±۰/۱۸ ab	۸/۶۰±۰/۱۳ a
طول عمر حشرات ماده (روز)	۸/۲۵±۰/۱۲ d	۸/۷۵±۰/۱۶ cd	۸/۸۵±۰/۱۸ c	۹/۲۰±۰/۲۳ bc	۹/۵۵±۰/۱۹ ab	۹/۸۵±۰/۲۰ a
دوره قبل از تخم‌ریزی (روز)	۰/۳۰±۰/۱۰ d	۰/۶۵±۰/۱۱ d	۱/۴۵±۰/۱۱ c	۱/۶۵±۰/۰۸ bc	۱/۹۰±۰/۱۲ ab	۲/۲۰±۰/۱۹ a
دوره تخم‌ریزی (روز)	۵/۹۰±۰/۱۸ a	۴/۸۵±۰/۱۳ b	۳/۴۰±۰/۱۵ c	۳/۰۵±۰/۱۳ d	۲/۵۵±۰/۱۰ e	۲/۳۰±۰/۱۶ e
دوره بعد از تخم‌ریزی (روز)	۲/۰۵±۰/۱۵ e	۳/۴۰±۰/۱۶ d	۴/۰۰±۰/۱۰ cd	۴/۵۰±۰/۱۸ bc	۵/۱۰±۰/۱۹ ab	۵/۳۵±۰/۱۵ a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ردیف بر اساس آزمون توکی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- میانگین پارامترهای تولیدمثل (± خطای معیار) شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی

مراحل رشدی	غلظت (٪)					
	شاهد	۳/۴۵	۵/۵۰	۷/۴۵	۹/۶۸	۱۲/۰۱
نرخ ناخالص باروری[۱] (تخم)	۷۵/۳۰±۱/۵۶ a	۶۹/۴۰±۱/۱۵ b	۶۲/۵۸±۰/۹۹ b	۵۵/۵۷±۰/۵۷ c	۴۳/۶۰±۰/۶۹ d	۲۶/۸۴±۱/۱۶ e
نرخ ناخالص بارآوری[۲] (تخم)	۷۳/۷۹±۱/۵۳ a	۶۳/۴۳±۱/۱۱ b	۶۰/۰۷±۰/۹۵ b	۵۲/۷۹±۰/۵۴ c	۴۰/۵۵±۰/۶۷ d	۲۴/۴۲±۱/۰۶ e
نرخ خالص باروری[۳] (تخم)	۶۲/۷۵±۱/۳۱ a	۵۵/۷۱±۰/۷۱ b	۵۳/۵۵±۰/۹۵ b	۴۷/۴۰±۰/۴۷ c	۳۷/۳۸±۰/۶۱ d	۲۲/۸۶±۰/۶۶ e
نرخ خالص بارآوری[۴] (تخم)	۶۱/۴۹±۱/۲۸ a	۵۴/۰۳±۰/۹۴ b	۵۱/۴۱±۰/۷۵ b	۴۵/۰۳±۰/۴۵ c	۳۴/۷۶±۰/۵۷ d	۲۰/۸۱±۰/۹۰۶ e
میانگین تخم در روز[۵] (تخم / فرد)	۱۳/۰۸±۱/۰۲ a	۱۲/۹۱±۱/۰۱ a	۱۱/۰۴±۰/۱۴ b	۹/۵۴±۰/۴۰ c	۸/۴۵±۰/۳۰ d	۷/۲۶±۰/۲۲ e

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ردیف براساس آزمون توکی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

۱: Gross fecundity rate، ۲: Gross fertility rate، ۳: Net fecundity rate، ۴: Net fertility rate، ۵: Mean eggs per day

جدول ۵- میانگین پارامترهای رشد جمعیت (± خطای معیار) شب‌پره پشت الماسی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی

مراحل رشدی	غلظت (٪)					
	شاهد	۳/۴۵	۵/۵۰	۷/۴۵	۹/۶۸	۱۲/۰۱
نرخ خالص تولیدمثل[۱] (ماده/ ماده/ نسل)	۲۶/۰۱±۰/۵۴ a	۲۵/۶۲±۰/۴۴ a	۲۳/۳۰±۰/۳۴ b	۲۰/۵۹±۰/۲۰ c	۱۷/۲۲±۰/۲۹ d	۹/۶۱±۰/۳۹ e
نرخ ذاتی افزایش جمعیت[۲] (ماده/ ماده/ روز)	۰/۲۱۸±۰/۰۰۲ a	۰/۱۹۷±۰/۰۰۱ b	۰/۱۸۹±۰/۰۰۱ c	۰/۱۸۰±۰/۰۰۱ c	۰/۱۶۳±۰/۰۰۱ d	۰/۱۳۳±۰/۰۰۲ e
نرخ متناهی افزایش جمعیت[۳]	۱/۲۴۳±۰/۰۱ a	۱/۲۱۸±۰/۰۰ b	۱/۲۰۸±۰/۰۱ bc	۱/۱۹۷±۰/۰۲ cd	۱/۱۷۷±۰/۰۰ de	۱/۱۴۲±۰/۰۳ e
میانگین زمان نسل[۴] (روز)	۱۴/۹۹±۰/۰۴ c	۱۶/۴۷±۰/۰۴ bc	۱۶/۶۴۱±۰/۷۰ bc	۱۶/۸۳±۰/۰۹ c	۱۷/۰۵±۰/۱۳ b	۱۷/۰۵±۰/۱۳ a
مدت زمان دو برابر شدن[۵] (روز)	۳/۱۹±۰/۰۱ e	۳/۵۲±۰/۰۲ d	۳/۶۶±۰/۰۴ d	۳/۸۶±۰/۱۲ c	۴/۲۵±۰/۰۱ b	۵/۲۲±۰/۰۲ a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ردیف براساس آزمون توکی در سطح ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

۱: Net reproduction rate (R_0)، ۲: Intrinsic rate of increase (r_m)، ۳: Finite rate of increase (λ)

۴: Mean generation time (T)، ۵: Doubling time (DT)

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

استفاده از اسانس و عصاره‌های گیاهی برای کنترل آفات ازجمله شب‌پره پشت الماسی به‌دلیل افزایش گزارش‌ها مبنی بر مقاومت این آفت به سموم شیمیایی و همچنین آلودگی محیط‌زیست یک امر ضروری به‌شمار می‌آید. در این مطالعه، برای اولین بار اثر عصاره متانولی سرخس شترمرغی روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که عصاره متانولی سرخس شترمرغی دارای اثر کشندگی روی گونه مورد آزمایش بوده و این تأثیر با توجه به غلظت عصاره و همچنین زمان قرار گرفتن در معرض عصاره تغییر می‌کند.

در این پژوهش تأثیر غلظت‌های زیرکشنده عصاره متانولی بر زیست‌شناسی آفت نظیر طول دوران لاروی و شفیرگی و اثر روی باروری و بارآوری حشرات کامل و جدول زندگی آنها در نسل بعد مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از عصاره متانولی در رژیم غذایی لارو شب‌پره پشت الماسی سبب افزایش مرگ و میر در دوره لاروی، شفیرگی و کاهش تعداد حشرات کامل گردید. در ادامه، آزمایش‌ها روی حشراتی دنبال شد که در نسل قبلی خود در مرحله لارو سن سوم به مدت ۴۸ ساعت از غلظت‌های مختلف عصاره تغذیه کرده بودند. بنابراین آزمایش‌های انجام شده در این پژوهش، بیان می‌کند که استفاده از غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی، باروری و بارآوری شب‌پره مورد آزمایش را بشدت کاهش داده است. از این رو، این احتمال وجود دارد که استفاده از عصاره متانولی سرخس شترمرغی در مرحله لاروی سبب ضعیف شدن حشرات کامل و اتمام ذخایر تخم گردیده و میزان تخم‌ریزی را بشدت کاهش داده است. Sota و همکاران (۱۹۹۸) و Fujiwara و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که نرخ خالص باروری در لاروهای شب‌پره پشت الماسی که با fenvalerate تیمار شده بودند، افزایش می‌یابد. البته نتایج تحقیق حاضر با گزارش‌های ذکر شده مطابقت ندارد. در ضمن، تفاوت در نتیجه ذکر شده ممکن است به‌دلیل تغییر در غذای مورد استفاده در مرحله لاروی قابل توجیه باشد (Hamilton *et al.*, 2005).

بررسی‌های انجام شده، نشان داد که عصاره متانولی سرخس شترمرغی دارای چندین ترکیب فعال اکدیستروئیدی ازجمله 20-hydroxyecdysone می‌باشد. بنابراین تغییر در پارامترهای مورد بررسی ازجمله طول دوره رشدی و مراحل پس از بلوغ، پارامترهای تولید مثل و رشد جمعیت به‌دلیل ترکیب‌های موجود در عصاره فوق ازجمله ترکیب‌های اکدیستروئیدی قابل توجیه می‌باشد. نتایج این پژوهش با یافته‌های Rharrabe و همکاران (۲۰۱۰) که کوتاه شدن طول دوره رشدی شب‌پره هندی (Lepidopetera: Pyralidae) *Plodia interpunctella* را در اثر تغذیه از ترکیب اکدیستروئیدی 20-hydroxyecdysone ثبت کردند، مطابقت ندارد؛ احتمالاً به‌دلیل وجود ترکیب‌های دیگر در عصاره متانولی می‌باشد که نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد.

بنابراین به‌عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان دریافت که استفاده تلفیقی از روشهای مختلف کنترل آفات در قالب برنامه‌های IPM با محوریت استفاده از ترکیب‌های گیاهی، مناسب‌ترین راه‌حل برای کاهش مصرف سموم شیمیایی در اکوسیستم‌های کشاورزی به نظر می‌رسد. از این رو نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که سرخس شترمرغی ازجمله گیاهانی می‌باشد که سمّیت قابل‌توجهی روی آفات ایجاد می‌نماید و قادر می‌باشد با عملکردی مانند ارقام مقاوم، نرخ رشد جمعیت در نسل بعد را به‌طور قابل‌توجهی کاهش داد. براساس پژوهش فوق، عصاره متانولی سرخس شترمرغی از توانمندی قابل‌توجهی برای کنترل شب‌پره پشت الماسی در نسل‌های متوالی برخوردار می‌باشد. متأسفانه با وجود اینکه شب‌پره پشت الماسی در بیشتر مناطق کشت محصولات چلیپاییان در کشور به‌عنوان یک آفت مهم مطرح می‌باشد و تاکنون مطالعه جامعی در خصوص

Archive of SID

www.SID.ir

ارزیابی ترکیب‌های گیاهی نسبت بـه آفـت فـوق انجـام نشده است. بنابراین با انجام پژوهش فوق و نتایج بدست آمده می‌توان کمک شایانی به طراحی راهبردهای مناسب در کنترل تلفیقی شب‌پره پشت الماسی نمود.

منابع مورد استفاده

- Alix, A.A., Cortesero, M., Nenon, J.P. and Anger, J.P., 2001. Selectivity assessment of chlorfenvinphos reevaluated by including physiology and behavioral effects on an important beneficial insect. Environmental Toxicology and Chemistry, 20(11): 2530-2536.
- Bagniewska-Zadworna, A. and Zenkteler, E., 2006. Ultrastructure of endodermis and stele cells of dehydrated *Polypodium vulgare* L. rhizomes. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 48(2): 73-81.
- Bagniewska-Zadworna, A., Zenkteler, E., Karolewski, P. and Zadworny, M., 2008. Phenolic compound localisation in *Polypodium vulgare* L. rhizomes after mannitol-induced dehydration and controlled desiccation. Plant Cell Reports, 27(7): 1251-1259.
- Blackford, M., Clarke, B. and Dinan, L., 1996. Tolerance of the Egyptian cotton leafworm *Spodoptera littoralis* to ingested phytoecdysteroids. Journal of Insect Physiology, 42(1): 931-936.
- Blackford, M. and Dinan, L., 1997. The effect of ingested ecdysteroid agonists (20-hydroxyecdysone, RH5849 and RH5992) and an ecdysteroid antagonist (cucurbitacin B) on larval development of two polyphagous lepidoptera (*Acherontia atropos* and *Lacanobia oleracea*). Entomologia Experimentalis et Applicata, 83(3): 263-276.
- Carey, J.R., 1993. Applied Demography for Biologists with Special Emphasis on Insect. Oxford University Press, New York, 224p.
- Cutler, G.C., Scott-Dupree, C.D., Tolman, J.H. and Harris, C.R., 2005. Acute and sublethal toxicity of novaluran, a novel chitin synthesis inhibitor, to *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae). Pest Management Science, 61(11): 1060-1068.
- Dinan, L., 2001. Review of Phytoecdysteroids: Biological aspect. Phytochemistry, 57(3): 325-339.
- Finney, D.J., 1971. Probit Analysis. Cambridge University, London, 333p.
- Fujiwara, Y., Takahashi, T., Yoshioka, T. and Nakasuji, F., 2002. Changes in egg size of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) treated with fenvalerate at sublethal doses and viability of the eggs. Applied Entomology and Zoology, 37: 103-109.
- Gupta, P.R. and Chandel, R.S., 1995. Effects of diflubenzuron and penfluron of workers of *Apis cerana* indica F. and *Apis mellifera* L. Apidologie, 26: 3-10.
- Hamilton, A.J., Endersby, N.M., Ridland, P.M., Zhang, J. and Neal, M., 2005. Effects of cultivar on oviposition preference, larval feeding and development time of diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), on some *Brassica oleracea* vegetables in Victoria. Australian Journal of Entomology, 44(3): 284-287.
- Haque, M.A., Nakakita, H., Ikenaga, H. and Sota, N., 2000. Development inhibiting activity of some tropical plants against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Col: Curculionidae). Journal of Stored Products Research, 36(3): 281-287.
- Haseeb, M. and Amano, H., 2002. Effects of contact, oral and persistent toxicity of selected pesticides on *cotesia plutella* (Hym., Braconidae), a potential parasitoid of *Plutella xylostella* (Lep., Plutellidae). Journal of Applied Entomology, 126: 8-13.
- Kakhovskaja, I., Rudacova, A. and Manteuffel, R., 2003. Legumin and vicilin-like proteins from spores of the fern *Matteuccia struthiopteris*. Journal of Plant Physiology, 160(6): 583-588.
- Kubo, I., Klocke, J.A. and Asano, S., 1983. Effects of ingested phytoecdysteroids on the growth and development of two lepidopterous larvae. Journal of Insect Physiology, 29(4): 307-316.
- Lafont, R., 1997. Ecdysteroids and related molecules in animals and plants. Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 35: 3-20.
- Menon, A., Flinn, P.W. and Dover, B.A., 2002. Influence of temperature on the functional response of *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae) a parasitoid of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). Journal of Stored Products Research, 38(5): 463-469.
- Mirsa, G. and Pavlostathis, S.G., 1997. Biodegradation kinetic of monoterpenes in liquid and in a soil-slurry system. Applied Microbiology, 47(5): 572-577.
- Reddy, G.V.P., Tabone, E. and Smith, M.T., 2004. Mediation of host selection and oviposition behavior in the diamondback moth *Plutella xylostella* and its predator *Chrysoperla carnea* by chemical cues from cole crops. Biological Control, 29: 270-277.

Archive of SID

www.SID.ir

- Rharrabe, K., Sayeh, F. and Lafton, R., 2010. Dietary effect of four phytoecdysteroids on growth and development of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella*. Journal of Insect Science, 10: 13.
- Seffrin, R.D.C., Shikano, I., Akhtar, Y. and Isman, M.B., 2010. Effects of crude seed extracts of *Annona atemoya* and *Annona squamosa* L. against the cabbage looper *Trichoplusia ni* in laboratory and greenhouse. Crop Protection, 29: 20-24.
- Sota, N., Motoyama, N., Fujisaki, K. and Nakasuji, F., 1998. Possible amplification of insecticide hormoligosis from resistance in the *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). Japanese Society of Applied Entomology and Zoology, 33(3): 435-440.
- Wang, D., Qiu, X., Gong, P., Li, M. and Wang, K.Y., 2009. Sublethal effects of spinosad on survival, growth and reproduction of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Pest Management Science, 65(2): 223-227.
- Yin, X.H., Wu, Q.J., Li, X.F., Zhang, Y.J. and Xu, B.Y., 2008. Sublethal effects of spinosad on *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). Crop Protection, 27(10): 1385-1391.
- Zolotar, R.M., Bykhovets, A.I. and Kovganko, N.V., 2001. Effect of certain phytoecdysteroids on larvae of *Leptinotarsa decemlinata*. Chemistry of Natural Compounds, 37(6): 537-540.

Archive of SID

www.SID.ir

Insecticidal and antifeedant properties of methanolic extract of *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod on *Plutella xylostella* L.

F. Tabe bordbar[1] and S. Moharramipour[2*]

1- Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2*- Corresponding author, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
E-mail: moharami@modares.ac.ir

Received: June 2013 Revised: August 2013 Accepted: September 2013

Abstract

The Diamond back moth *Plutella xylostella* L. is one of the major pests of plants in Brassicaceae that has become resistant to many insecticides. In recent years, plant secondary metabolites play an important role in controlling pests because of their insecticidal and antifeedant properties. A laboratory experiment was conducted to investigate the effect of methanolic extracts of *Matteuccia struthiopteris* (L.) on diamondback moth third instar larvae. Findings showed significant increase in mortality as concentrations increased, so that, concentrations to cause 25% (LC_{25}) and 50% (LC_{50}) mortality in population were 12.01% and 28.58%, respectively. In this research, the effect of sublethal concentration of methanolic extract was studied on demography parameters such as life table, reproductive and population of *P. xylostella.* The obtained results showed that different concentration had a significant effect on the duration of different life stage, fecundity and adult longevity. Data analysis demonstrated that increased concentration decreased the net reproductive rate (R_0), intrinsic rate of natural increase (r_m), finite rate of increase (λ) but increased mean generation time (T) and doubling time (DT) significantly. These findings indicate that *M. struthiopteris* has the potential to be used as a reliable method in integrated management of this pest.

Keywords: Secondary metabolites, *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod, *Plutella xylostella* L., bioassay, demography parameters.

Archive of SID

www.SID.ir