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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد۶، شماره ۴، سال ۱۳۹۳، (۲۹۹-۳۰۹)

اثرات مواد همراه برتر و دی جی در کارایی برخی سموم متداول روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae)

علی ابوالحسنی[۱]، جابر کریمی[۲]، غلامحسین حسن شاهی[۱]، عزیز شیخی گرجان[۳]، علیرضا عسکریان زاده[۲]*

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۲-استادیار، گروه گیاه‌پزشکی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
۳-استادیار، بخش مبارزه با آفات، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی ایران، تهران، ایران

چکیده

شب‌پره پشت الماسی، *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) یکی از مهم‌ترین آفات گیاهان تیره چلیپاییان در سراسر دنیا می‌باشد. در این تحقیق اثر برخی حشره‌کش‌های متداول در کنترل شب‌پره پشت الماسی و تاثیر مواد همراه برتر (Bar-Tar®) و دی جی (DG®) در کاهش دز مصرفی این حشره‌کش روی لارو سن سوم این آفت بررسی گردید. میزان غلظت کشنده ۵۰ درصد برای حشره‌کش‌های ایندوکساکارب، تیودیکارب و هگزافلومورون روی لاروهای سن سوم شب‌پره پشت الماسی با تفاوت معنی‌دار به‌ترتیب ۴۶/۷۹ppm، ۵۴۳/۱۲ppm و ۶/۲۲ ppm محاسبه گردید. نتایج نشان داد در بین مواد همراه مصرفی ماده همراه برتر بیشترین درصد کاهش حشره‌کش مصرفی را به خود اختصاص داد.

واژه‌های کلیدی: شب‌پره پشت الماسی، ایندوکساکارب، تیودیکارب، هگزافلومورون، مواد همراه

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *hasanshahi.entomo@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۱۰/۲۴) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۲/۷/۳۰)

مقدمه

شب‌پره پشت الماسی یا بید کلم *Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Plutellidae) یکی از مهم‌ترین و مخرب‌ترین آفات گیاهان تیره چلیپاییان در سرتاسر دنیا است (Talker & Shelton, 1993; Schuler & Emden, 2000).

هر سال حدود یک میلیارد دلار جهت مدیریت این آفت در سراسر دنیا هزینه می‌شود. (Talker & Shelton, 1993; Verkerk & Wright, 1996; Dezianian *et al.*, 2010). زیاده روی در مصرف حشره‌کش‌ها باعث از بین رفتن دشمنان طبیعی شب‌پره پشت الماسی در اکوسیستم‌ها و طغیان این آفت شده است. به نظر بسیاری از محققین، امروزه جهت از بین بردن مشکل مقاومت این آفت به حشره‌کش‌ها باید برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) در کنترل این آفت به‌کار گرفته شود (Zhao *et al*., 1996). در منطقه جنوب تهران نیز برای غلبه بر این آفت مهم، کشاورزان منطقه از حشره‌کش‌های متداول شامل هگزافلومورون، ایندوکساکارب، دلتامترین، فوزالون و فن پروپاترین استفاده می‌کنند. کشاورزان به علت عدم کارایی حشره‌کش‌های شیمیایی اقدام به استفاده از دز مصرفی بالا، تا حد ۵ تا ۱۰ برابر مقدار توصیه شده برای مبارزه با شب‌پره پشت الماسی می‌کنند (Hasanshahi, 2012، Hasanshahi, *et al.*, 2013,). متاسفانه شب‌پره پشت الماسی به اکثر حشره‌کش‌هایی که علیه آن استفاده می‌شوند مقاومت پیدا کرده است (Talker & Shelton, 1993; Shelton *et al*., 1993). به‌طوری‌که بعد از شته سبز هلو و سوسک کلرادو، این آفت مقاوم‌ترین آفت نسبت به حشره کش‌های شیمیایی می‌باشد. در بعضی منابع این آفت، جزء بیست آفت مقاوم دنیا معرفی شده است (Mota-Sanchez *et al.,* 2002 ; Seraj, 2007).

در فرآیند پاشش محلول بر روی سطح برگ اینکه آیا قطره‌هایی که به سطح برگ برخورد می‌کنند روی برگ استقرار می‌یابند و یا بعد از برخورد به بیرون پرتاب می‌شوند به عواملی کلیدی مثل مورفولوژی سطح برگ، اندازه قطره‌ها، سرعت برخورد و کشش سطحی محلول مورد پاشش بستگی دارد (Zhiqian, 2004). یکی از شناخته شده‌ترین خواص مویان‌ها کاهش کشش سطحی قطرات در محلول‌پاشی می‌باشد. کاهش کشش سطحی محلول‌پاشی به معنای آن است که قطره‌ها بیشتر از حالت اولیه پخش می‌شوند که این امر باعث افزایش پوشش حشره‌کش شده و سطح جذب آن را افزایش می‌دهد (Sondhia & Varshney., 2010). استفاده از مواد همراه، خواص فیزیکی و شیمیایی محلول‌پاشی شامل گرانروی و کشش سطحی را به میزان زیادی تحت تاثیر قرار می‌دهد. به طور کلی کمتر بودن کشش سطحی و گرانروی سبب تولید ذرات ریزتر می‌گردد (Deruiter *et al.,* 2003; Mosavi *et al*., 2006). ثابت شده است که فقط با انجام آزمایش می‌توان مویان‌های مناسب برای کاهش میزان حشره‌کش را انتخاب کرد. بنابراین انتخاب ماده همراه و فرمولاسیون حشره‌کش امری بسیار مهم می‌باشد (Kudsk & Mathiassen., 2007). به نظر می‌رسد که در حال حاضر یکی از راه‌های کم هزینه برای مبارزه با شب‌پره پشت الماسی در منطقه جنوب تهران کنترل شیمیایی است. از طرفی این نوع مبارزه می‌تواند راحت‌ترین راه مبارزه با این آفت باشد (Hasanshahi, *et al*., 2013). شب‌پره پشت الماسی دارای خصوصیاتی از جمله، تنوع میزبانی بالا، قدرت پراکنش و تولید مثل زیاد و خصوصیات ژنتیکی منحصر به فرد می‌باشد که باعث می‌شود خیلی زود به حشره-کش‌ها مقاوم گردد (Mohan & Gujar, 2003). استفاده مداوم از سموم شیمیایی در طی سال‌های گذشته باعث بروز مقاومت نسبت به این حشره‌کش‌ها شده است (Sun *et al*., 1986; Yu & Nguyen, 1992; Roush, 1997; Sarafraz *et al*., 2005; Grzywacz *et al*., 2009). در منابع متعددی گزارش شده است که شب‌پره پشت الماسی به سموم مختلفی از جمله DDT، *Bacillus thuringiensis*، متامیدوفوس، سایپرمترین، تفلوبنزرون، کلروفلوآزورون، دیفلوبنزون، فن والرات، فلوفنوکسورون، ایندوکساکارپ، آبامکتین و اسپینوزاد مقاوم شده است

(Ankersmit, 1953; Iqbal *et al.,* 1996; Tabashnik *et al.,* 1987; Syed, 1990; Tabashnik *et al.,* 1990 ; Mohan & Gujar, 2003.; Zhao *et al*., 2006; Khaliq *et al.,* 2007)

بنابراین استفاده از روش‌هایی که باعث مصرف حشره‌کش‌ها می‌شوند امری ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به اینکه تاکنون مطالعه دقیقی روی اثرات مواد همراه دی جی و برتر روی کارایی حشره‌کش‌ها علیه شب‌پره پشت الماسی صورت نگرفته است لذا هدف از این تحقیق مطالعه تاثیر این دو ماده در کاهش مصرف سموم متداول می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع آوری و پرورش شب‌پره پشت الماسی

کلنی شب‌پره پشت الماسی از مزارع کلم واقع در جنوب تهران، اسلامشهر و منطقه کهریزک جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه منتقل شد. برای ایجاد کلنی و تخم‌گیری از پروانه‌ها، از قفس‌های پرورش به شکل مکعب مستطیل از جنس پلکسی گلاس به ابعاد ۴۰×۴۰×۶۰ سانتی‌متر استفاده شد. برای دسترسی به کلنی در قفس‌های رشد روی یکی از دیواره‌های جانبی، برشی به شکل دایره ایجاد و روی آن پارچه توری به شکل آستین چسبانده شد. بعد از ظهور حشرات کامل، حشرات را وارد قفس مزبور کرده و فویل‌های آلومینیومی به ابعاد ۲۵×۱۵ سانتی‌متر که آغشته به عصاره برگ کلم بود در اختیار حشرات کامل قرار داده شد. تخم‌گیری به مدت ۱۲ ساعت انجام گرفت (Hasanshahi, 2012). برگ‌های فویل حاوی تخم به روی برگ‌های تازه کلم منتقل شدند. برای تازه ماندن برگ‌های انتهای آن‌ها به‌وسیله پنبه اشباع از آب پوشیده شده سپس دور تا دور پنبه با نایلون فریزر پوشانده شدند. پرورش در دمای ۵ ± ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۵ درصد انجام گرفت.

آزمایش‌های زیست سنجی

زیست سنجی حشره‌کش‌های مختلف روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی

حشره‌کش‌های مورد استفاده ایندوکساکارب (Avaunt® Sc 150)، تیودیکارب (Larvin® Df 80) و هگزافلومورن (Consult® Ec 10%) بودند. همچنین اثرات مواد همراه برتر (شرکت کیمیا سبزآور (Bar-Tar®)) و دی جی (الکیل ساکسینات (DG®)) روی کارایی حشره‌کش‌های مورد استفاده بررسی شد. در این آزمایش برای زیست سنجی حشره‌کش‌ها روی لارو سن سوم، ابتدا غلظت‌های اصلی آزمایش (بر اساس غلظت تجاری)، به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر از هر غلظت تهیه شد. به‌منظور محاسبه غلظت کشنده ۵۰ درصد مقادیر ۰، ۷/۵۰، ۱۵، ۲۲/۵۰، ۳۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ پی پی ام برای حشره‌کش ایندوکساکارب، ۰، ۴۰، ۸۰، ۱۶۰، ۴۰۰، ۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ پی پی‌ام برای حشره‌کش تیودیکارب و ۰/۱۰، ۰/۵۰، ۲/۵۰، ۵، ۱۰، ۲۵، ۵۰ و ۱۵۰ پی پی ام برای حشره کش هگزافلومورن مورد استفاده قرار گرفت. برای هر ظرف تعداد دو دیسک برگی به قطر سه سانتی‌متر بریده شده از گیاه میزبان، به مدت ۳۰ ثانیه در محلول حشره‌کش فرو برده شد. برای هر غلظت ۶۰ عدد لارو شب‌پره پشت الماسی سن ۳ مورد آزمایش قرار گرفت. ظرف‌های آزمایش به شکل استوانه و به قطر ۱۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۲/۵ سانتی‌متر بودند و روی درب آن‌ها برای تهویه به‌وسیله سوزن چندین سوراخ ایجاد شده بود. ظروف در داخل انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۵ درصد و در شرایط نوری ۸:۱۶ (روشنایی: تاریکی) گذاشته شدند. بعد از دو روز برای ایندوکساکارب و تیودیکارب و بعد از پنج روز برای هگزافلومورن (IGR) تعداد تلفات ثبت شد.

شناسایی و تفکیک لارو سن سه بدین صورت می‌باشد که این لارو دارای کپسول سر روشن تری نسبت به لارو های سن اول و دوم دارد. همچنین این لارو دارای اندازه کوچکتر و متمایز نسبت به لارو سن چهار بوده و معمولا در زیر تارهای ابریشمی اندکی که اطراف خود می‌تند قرار می‌گیرد (Hasanshahi, 2012).

زیست‌سنجی حشره‌کش‌های مختلف به همراه مواد همراه روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی

برای زیست سنجی حشره‌کش‌های مختلف با مواد همراه روی لارو سن سوم، از غلظت‌های اصلی که برای محاسبه غلظت کشنده ۵۰ درصد استفاده شد، مورد استفاده قرار گرفت. به هر کدام از غلظت‌ها دز توصیه شده مواد همراه اضافه شد. مواد همراه برتر و دی جی به نسبت ۵۰۰ پی پی ام به محلول سمی اضافه گردید. برای هر ظرف تعداد دو دیسک برگی به قطر ۳ سانتی‌متر بریده شده از گیاه میزبان، در محلول ساخته شده از هر حشره‌کش به مدت ۳۰ ثانیه فرو برده شد. برای شاهد از محلول آب مقطر، امولسی فایر Tween 80 به میزان ۰/۰۲ درصد و ماده همراه استفاده شد. برای هر غلظت، حداقل ۶۰ عدد لارو شب‌پره پشت الماسی مورد آزمایش قرار گرفت.

برای مقایسه کشندگی حشره‌کش‌های مختلف و تاثیر مواد همراه بر میزان کشندگی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی آزمایشی به صورت جداگانه انجام گرفت. در این آزمایش از غلظت‌های کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای هر حشره‌کش استفاده شد. این آزمایش در شش تکرار و برای هر تکرار ۱۰ لارو سن سوم مورد آزمایش قرار گرفت. با توجه به اینکه دز مصرفی توصیه شده برای حشره‌کش‌های مورد آزمایش در این بررسی اختلاف زیادی با یکدیگر داشتند بنابراین نمی‌توان از غلظت‌های مشترک برای مقایسه کشندگی حشره‌کش‌های مختلف و تاثیر مواد همراه روی خاصیت افزایشی یا کاهشی حشره‌کشی استفاده کرد. بنابراین باید برای مقایسه میانگین درصد کشندگی سموم مختلف از غلظتی استفاده شود که کشندگی واحدی در تمام سموم ایجاد می‌کند (دز کشنده ۵۰ درصد (LC50)).

تجزیه و تحلیل اطلاعات

اطلاعات به‌دست آمده از آزمایشات زیست‌سنجی به‌وسیله نرم افزار SAS در فرمول پروبیت مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت و غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای حشره‌کش‌های مختلف و کاربرد مواد همراه با این حشره‌کش‌ها محاسبه شد.

نتایج

زیست سنجی حشره‌کش‌های مختلف روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی

مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای حشره‌کش مختلف روی لارو های سن سوم شب‌پره پشت الماسی در جدول ۱ تا ۳ نشان داده شده است. مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای ایندوکساکارب، تیودیکارب و هگزافلومورون روی لارو های سن سوم شب‌پره پشت الماسی به‌ترتیب ۴۶/۷۹، ۵۴۳/۱۲ و ۶/۲۲ پی‌پی‌ام محاسبه گردید. نتایج نشان داد که تمام حشره‌کش‌های مورد بررسی باعث کنترل سن سوم لاروی شب‌پره پشت الماسی می‌شوند. با توجه به این‌که مقدار حد بالا و پایین LC_{50} حشره‌کش‌ها با هم هم‌پوشانی نداشتند، بنابراین از لحاظ سمیت با هم اختلاف داشتند.

تاثیر مواد همراه روی غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) حشره‌کش ایندوکساکارب

مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای کاربرد مواد همراه با حشره‌کش ایندوکساکارب روی لارو های سن سوم شب‌پره پشت الماسی در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای تیمار ایندوکساکارب، ایندوکساکارب + ماده همراه برتر و ایندوکساکارب + دی جی به ترتیب ۴۶/۷۹، ۲۵/۷۱ و۳۹/۷۶ پی پی ام محاسبه گردید.

جدول ۱- نتایج زیست سنجی حشره‌کش ایندوکساکارب با مواد همراه مختلف روی مرحله سن سوم لاروی شب‌پره پشت الماسی

Table1-. Results of leaf dipping bioassay of Indoxacarb with adjuvant compounds on 3rd larval instar of diamondback moth

Insecticide	LC_{50} (ppm)	Slope	Intercept	χ^2	Df	P value
Indoxacarb	46.79 (32.36-72.22)	1.36	-3.39	1.03	3	0.79
Indoxacarb+Bar-Tar	25.71 (19.84-32.42)	1.96	-4.38	1.30	3	0.72
Indoxacarb+D.G	39.76 (31.21-50.89)	1.53	-3.71	2.30	3	0.51

تاثیر مواد همراه روی کاهش غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) حشره‌کش تیودیکارب

مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای کاربرد مواد همراه مختلف با حشره‌کش تیودیکارب روی لارو های سن سوم شب‌پره پشت الماسی در جدول ۲ نشان داده شده است. مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای کاربرد تیودیکارب، تیودیکارب + برتر، و تیودیکارب + دی جی به‌ترتیب ۵۴۳/۱۲، ۲۷۴/۲۸ و۴۰۰/۲۱ پی‌پی‌ام محاسبه گردید.

تاثیر مواد همراه روی کاهش غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) حشره کش هگزافلوموروون

مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای کاربرد مواد همراه مختلف با حشره‌کش هگزافلوموروون روی لارو های سن سوم شب‌پره پشت الماسی در جدول ۳ نشان داده شده است. مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) برای کاربرد هگزافلوموروون، هگزافلوموروون+ ماده همراه برتر، و هگزافلوموروون + دی جی به‌ترتیب ۶/۲۲، ۲/۰۹ و۴/۵۳ پی‌پی‌ام محاسبه گردید.

جدول ۲- نتایج زیست سنجی حشره‌کش تیودیکارب با مواد همراه مختلف روی مرحله سن سوم لاروی شب‌پره پشت الماسی

Table2. Results of leaf dipping bioassay of Thiodicarb with adjuvant compounds on 3rd larval instar of diamondback moth

Insecticide	LC_{50} (ppm)	Slope	Intercept	χ^2	Df	P value
Thiodicarb	543.12 (365.88-972.80)	1.42	-4.04	0.98	3	0.80
Thiodicarb +Bar-Tar	274.28 (214.8-367.17)	1.49	-3.79	1.56	3	0.66
Thiodicarb +D.G	400.21 (305.54-555.43)	1.45	-3.92	0.71	3	0.86

جدول ۳-. نتایج زیست سنجی حشره‌کش هگزافلومورون با مواد همراه مختلف روی مرحله سن سوم لاروی شب‌پره پشت الماسی

Table3- Results of leaf dipping bioassay of Hexaflomoron with adjuvant compounds on 3rd larval instar of diamondback moth

Insecticide	LC_{50} (ppm)	Slope	Intercept	χ^2	Df	P value
Hexaflomoron	6.22 (4.11-9.24)	1.10	-1.99	2.12	6	0.90
Hexaflomoron +Bar-Tar	2.09 (1.35-2.96)	1.33	-1.75	2.79	4	0.59
Hexaflomoron +D.G	4.53 (3.26-6.35)	1.11	-1.85	1.78	4	0.77

مقایسه تاثیر مواد همراه مختلف روی کارایی حشره‌کش‌های مورد استفاده در غلظت کشنده ۵۰ درصد

برای مقایسه میانگین درصد کشندگی سموم مختلف، در این آزمایش از دز کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) از هر حشره‌کش استفاده شد. تاثیر دو ماده همراه مورد استفاده روی درصد مرگ و میر حشره‌کش‌های ایندوکساکارب و تیودیکارب در غلظت کشنده ۵۰ درصد هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری را با تیمار عدم استفاده از ماده همراه نشان نداد. این نتایج نشان می‌دهد، که این دو ماده همراه در غلظت کشنده ۵۰ درصد هیچ گونه تاثیر افزایشی یا کاهشی روی میزان کشندگی این حشره‌کش‌ها ندارند. در حشره کش هگزافلومورون در صورت استفاده یا عدم استفاده از مواد همراه اختلاف معنی‌داری در میزان کشندگی ۵۰ درصد مشاهده گردید. این نتایج نشان داد که در صورت استفاده از مواد همراه کارایی حشره‌کش نسبت به حالتی که مواد همراه استفاده نمی‌گردد بیشتر شده و مرگ و میر را افزایش می‌دهد.

جدول ۴- مقایسه میانگین(±SE) تاثیرمواد همراه روی درصد تلفات توسط حشره‌کش‌های مختلف روی لارو سن سوم شب‌پره پشت الماسی (در غلظت کشنده ۵۰ درصد)

Table4- Comparison of mean (±SE) effect of different adjuvant compounds on percent mortality by different insecticides on 3rd larval instar of diamondback moth

Insecticide / adjuvant	Indoxacarb	Thiodicarb	Hexaflomoron
no Adjuvant	56.66±11.15	36.66±4.21	66.66±5.57 b
Bar-Tar	81.66±4.77	55/00±4.28	86.66±3/33 a
D.G	63.33±4.90	45.00±4.28	76.66±3.33 ab

بحث

استفاده بی‌رویه از حشره‌کش‌ها علیه شب‌پره پشت الماسی در جنوب تهران، باعث طغیان این آفت در این منطقه شده و کاهش کارایی پارازیتوییدهای شب‌پره پشت الماسی را به همراه داشته است (Hasanshahi, 2012; Hasanshahi, *et al*., 2013). در دنیا هنوز حشره‌کشی موثر برای کنترل این آفت معرفی نشده است. بنابراین برای سلامت محصول با حداقل اثر سوء و کنترل پایدار آفت باید روش کنترل تلفیقی آفت به‌کار گرفته شود. یکی از روش‌های مهم مبارزه تلفیقی، کاهش دز مصرفی حشره‌کش‌ها با استفاده از مواد همراه می‌باشد، که هم می‌تواند این حشره را کنترل کند و هم تاثیر سوء کمتری روی انسان و دیگر پستانداران ایجاد کند. نتایج این تحقیق نشان داد که در بین حشره‌کش‌های مختلف هگزافلومورون کمترین دز مصرفی و تیودیکارب بیشترین دز مصرفی را دارند. ترکیب هرکدام از مواد همراه با حشره‌کش‌های مختلف باعث کاهش دز مصرفی حشره‌کش می‌شود. همچنین در بین مواد همراه مختلف ماده همراه برتر باعث بیشترین کاهش دز مصرفی می‌گردد. در یک بررسی در استرالیا اثر چند حشره‌کش از جمله ایندوکساکارب روی لارو های سن سوم جمعیت

حساس و جمعیت مختلف مزرعه‌ای شب‌پره پشت الماسی بررسی گردید و مقدار LC_{50} برای جمعیت مزرعه‌ای مختلف ۰/۷۷۴، ۱/۹۷، ۲/۴۲ و ۱/۷۱ پی‌پی‌ام به‌دست آمد (Eziah *et al.*, 2008). در بررسی ما غلظت کشنده ۵۰ درصد ایندوکساکارب ۴۶/۷۹ میکرولیتر در لیتر به‌دست آمده که نشان می‌دهد جمعیت موجود در منطقه جنوب تهران مقاومتر از جمعیت‌های موجود در استرالیا می‌باشند. طبق تحقیق مزرعه‌ای مشخص شد بعد از گذشت دو روز از کاربرد تیودیکارب و ایندوکساکارب تعداد لاروهای سنین مختلف شب‌پره پشت الماسی از هفت عدد در هر ده بوته به دو عدد کاهش یافت (Umeda *et al.*, 2000). اثر تخم‌کشی هگزافلومورون و ایندوکساکارب روی مرحله تخم شب‌پره پشت الماسی بررسی و میزان LC_{50} برای این دو حشره‌کش به‌ترتیب ۳۷/۳۲ و ۲۰۱/۴۰ به‌دست آمد (Mahmoudvand, 2010). در تحقیق Sheikhi Garjan *et al.*, (2012) اثر مواد همراه در کاهش دز مصرفی حشره‌کش ایمیداکلوپراید روی شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* بررسی شد و نتایج نشان داد افزودن مواد همراه ازجمله برتر به مخزن سم پاش می‌تواند ضمن کاهش ۵۰ درصدی غلظت توصیه شده، اثر حشره کشی ایمیداکلوپراید را تسریع نماید. Shirzad *et al.*, (2011) اثر تلفیقی سیتوویت و مالاتیون بر روی لارو سفیده بزرگ کلم *Pieris brassicae* را بررسی کردند.آن‌ها نشان دادند. افزودن روغن سیتوویت به مالاتیون باعث افزایش ۱۵ درصدی تلفات می‌شود. در تحقیق حاضر نیز مشاهده شد که در صورت استفاده از مواد همراه کارایی حشره‌کش نسبت به حالتی که مواد همراه استفاده نمی‌گردد بیشتر شده و مرگ ومیر را افزایش می‌دهد. مواد همراه علاوه بر این‌که روی خاصیت حشره‌کشی سموم تاثیرگذار هستند روی کارایی علف کش‌ها نیز موثرند. به‌طور مثال کارایی علف‌کش کلریدازون و فن مدیفام با سیتوویت در کنترل خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و سلمک (*Chenopdium album*) بسیار موثر گزارش شده است (Ghorbani *et al.*, 2005). اثر اختلاط علف کش‌های دو منظوره با مویان در مقایسه با علف کش‌های تک منظوره بر مهار علف‌های هرز گندم بررسی شد و نتایج نشان داد مواد همراه از طریق نگهداری و جذب علف کش‌ها روی سطح برگ می‌توانند اثر آن‌ها را افزایش دهند (Goodarzi *et al.*, 2008). ماده همراه سیتوویت اختلاف معنی‌داری روی کاهش میزان غلظت کشنده ۵۰ درصد در عصاره گیاه چریش دارد. در بررسی‌های انجام شده نشان داده شد که غلظت کشنده ۵۰ درصد روی لارو سن سوم سفیده بزرگ کلم در صورت استفاده یا عدم استفاده ازمواد همراه به‌ترتیب ۲/۱۶ و ۳/۳۸ درصد می‌باشد (Shirzad *et al.*, 2011). در مطالعات انجام شده روی اثرات سینرژیست DG مشخص شد که این ماده همراه باعث افزایش کارایی سموم مالاتیون، بوپروفزین و کلروپایریفوس می‌شود (Shahnazariavala *et al.*, 2013). از آن‌جایی که استفاده بی رویه از سموم شیمیایی بروز مقاومت در آفت را در پی خواهد داشت، بنابراین سایر عوامل مدیریت کنترل این آفت از جمله استفاده از مواد همراه جهت کاهش مصرف حشره-کش‌ها نقش برجسته‌ای پیدا خواهند کرد. با توجه به وضعیت خاصی که در مورد شب‌پره پشت الماسی و تعداد دفعات سم‌پاشی بالا (Hasanshahi, 2012 ; Hasanshahi, *et al.*, 2013) نقش مواد همراه بسیار برجسته می‌شود. با معرفی مواد همراه به کشاورزان و راه کارهای مناسب جهت استفاده بهینه از آن‌ها می‌توان تا حدودی در برنامه مبارزه با شب‌پره پشت الماسی موفقیت حاصل شود.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه شاهد انجام گردید و بدین وسیله از همکاری دانشکده علوم کشاورزی و خصوصا آزمایشگاه حشره‌شناسی تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

Reference

Ankersmit, G. W. 1953. DDT resistance *in Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera) in Java. Bulletin of Entomolgical Research, 44: 421-425.

De Ruiter, H., Holterman, H. J., Kempenaar, C., Mol, H. G. J., de Vlieger J. J. and. van de Zande, J. C. 2003. Influence of adjuvants and formulations on the emission of pesticides to the atmosphere. A literature study. Report 59. Plant Research International B. V., Wageningen, the Netherlands.

Dezianian, A., Sajap, A. S., Lau, W. H., Omar, D., Kadir, H. A., Mohzmed, R. and. Yusoh, M. R. M. 2010. Morphological characteristics of *P. xylostella* Granulovirus and effects on its larval host diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: plutellidae). American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5(1): 43-49.

Eziah, V. Y., Rose, H. A., Clift, A. D. and Mansfield, S. 2008. Susceptibility of four field populations of the diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) to six insecticides in the Sydney region, New South Wales. Australian Journal of Entomology, 47: 355–360.

Ghorbani, A., Zand, A., Baghestani, M. 2005. Study on efficiency Choloridazol and Fenmedifam whit Citowiit on Control of *Sinapis arvensis* and *Chenopdium album.* 1th Iranian Weed Science Conference, p. 471

Goodarzi, A., Fathi, G. and Golabi, M. 2008. Evaluation the effect of mixing double-purpose Herbicides with surfactant in comparison with singlepurpose herbicides on weed control in wheat, 2nd Iranian Weed Science Congress, p.348.

Grzywacz, D., Rossbach, A., Rauf, A., Russell, D. A., Srinivasan, R. and Shelton, A. M. 2009. Current control methods for diamondback moth and other brassica insect pests and the prospects for improved management with lepidopteran-resistant Bt vegetable brassica in Asia and Africa. Crop Protection, 29(1): 68-79.

Hasanshahi, G., Jahan, F., Askarianzadeh, A., Abbasipour, H. and Karimi, J. 2013. Situation of the diamondback moth, *Plutella xylostella* and its parasitoids in the cauliflower fields of tehran. Annual Research & Review in Biology, 4(3): 473-486.

Hasanshahi, G. 2012. Natural parasitism of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Plutellidae) in the cauliflower fields of the south of Tehran**,** M.Sc.Thesis of Plant Protection Department, Agriculture Faculty, Shahed University Tehran, 137pp. [In Persian with English summary].

Iqbal, M., Erkerk, R. H. J., Furlong, M. J., Ong, P. C., Syed, A. R. and Wright, D. J. 1996. Evidence of resistance to *Bacillus thuringiensis* (Bt) subsp. *Kurstarki* HD-1, Bt subsp. *Aizawai* and Abamectin in field populations of the diamondback moth from Malaysia, Pesticide Science, 48: 59-62.

Khaliq, A., Attique, M. N. R. and Sayyed, A. H. 2007. Evidence for resistance to pyrethroids and organophosphates in *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) from Pakistan, Bulletin of Entomological Research, 97: 191-200.

Kudsk, P. and Mathiassen, S. k. 2007. Analysis of adjuvant effects and their interactions with variable application parameters. Crop Protection, 26: 328-334.

Mahmoudvand, M. 2010. Sublethal effects of Indoxacarb and Hexaflumuron on life table parameters of Diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Plutellidae), M.Sc.Thesis of Plant Protection Department, Agriculture Faculty, shahed university Tehran, 116pp. [In Persian with English summary].

Mohan, M. and Gujar, G. T. 2003. Local variation in susceptibility of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Linneaus) to insecticides and detoxifying enzymes, Crop protection, 22: 495-504.

Mosavi, k., Zand, A. and Saromi, H. 2006. Usage physiology and usage herbicides, Zanjan University Press, p. 286.

Mota-Sanchez, D., Bills, P. S. and Whalon, M. E. 2002. Arthropod resistance to pesticides: status and overview, PP. 241- 272. In: Pesticides in Agriculture and the Environment, Ed. by Wheeler, W. B. Marcel Dekker Incorporation.

Roush, R. 1997. Insecticide resistance management in diamondback moth: quo vadis In: The management of diamondback moth and other crucifer pests (eds A Sivapragasam, WH Loke, AK Hussan & GS Lim). Proceedings of the Third International Workshop, 29 October - 1 November 1996, Kuala Lumpur, Malaysia, Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), pp. 21-24.

Sarafraz, M., Dosdall, L. M. and Keddie, B. A. 2005. Evidence of behavioural resistance by the diamondback Moth, *Plutella xylostella* (L.). Journal of Applied Entomology, 129: 340-341.

SAS Institute 1997. SAS/STAT. guide for personal computers. Ver. 6.12. SAS Institute, Cary, NC.

Schuler, T. H. and Emden, H. F. 2000. Resistant cabbage cultivars change the susceptibility of *plutella xylostella* to *Bacillus thuringiensis*. Agricultural and Forest Entomology, 2: 33-38.

Seraj, A. A. 2007. Pest management control. Shahid Chamran University Press, 540p.

Shahnazariavala, S., Karimia, J., Aghajanzadeb, S., Hasanshahia, G., sheikhi Gojanc, A. and Abbasipoura, H. 2013. The toxicity and synergistic effects of alkyl-succinate oil on the first nymphal instars of the citrus cottony scale, Pulvinaria aurantii Cock. (Hem.: Coccidae).Archives of Phytopathology and Plant Protection, http://dx.doi.org/10.1080/03235408.2013.783983

Sheikhi Garjan, A., Mahmoudvand, M. and Javzade, M. 2010. The effect of adjuvant in concentration reduction of imidacloprid against *Brevicoryne brassicae* (L.) (Homoptera: Aphididae) in the field. 19th Iranian Plant Protection Congress, p. 178.

Shelton, A. M. 1997. Management of diamondback moth. In: Sivapragasam, A., W.H., Loke, A.K. Hussan and G.S. Lim (Eds.) The Management of diamondback moth and other crucifer pests: Proceedings of the Third International Workshop of Diamon dback Moth, Kualalumpur, Malaysia, pp. 47-53

Shelton, A. M., Wyman, J. A., Cushing, N. L., Apfelbeck, K., Denney, T. J., Mahr, S. E. R. and Eigenbrode, S. D. 1993. Insecticide resistance of diamondback moth *Plutella xylostella* (Lep: Plutellidae), in North America. Journal of Economic Entomology, 8: 11-19.

Shirzad, V., Pourmirza, A. A. and Ghosta, Y. 2010. Study on the combined impact of Citowett and malathion against *Pieris brassica* (L.) (Lepidoptera: Pieridae) under laboratory conditions, 19th Iranian Plant Protection Congress, p. 255.

Shirzad, V., Sahak, B., Pourmirza, A. A. and Ghosta, Y. 2011. Study on the combined impact of Citowett and commercial neem extract against *Pieris brassicae* l. under laboratory conditions (Lepidoptera: Pieridae). Munis Entomology and Zoology, 6 (1): 460-463.

Sondhia, S. and Varshney, J. G. 2010. Herbicides. SSPH. New Dehli, 187p.

Sun, C. N., Wu, T. K., Chen, J. S. and Lee, W. T 1986. Insecticide resistance in diamondback moth, in Diamondback Moth Management: In: Proceedings of the First International Work shop of Diamondback Moth, ed. By Talker, N.S. and Griggs, T.D. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan, pp:.359-371.

Syed, A. R. 1990. Insecticide resistance in the diamondback moth in Malaysia, pp. 437–442. *In* N. S. Talekar [ed.], Management of diamondback moth and other crucifer pests: Proceedings of the Second International Workshop, Shanhua, Taiwan.

Tabashnik, B. E., Cushing, N. L. and Marshall, W. J. 1987. Diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to insecticides in Hawaii: intra-island variation and cross resistance. Journal of Economic Entomology, 80: 1091-1099.

Tabashnik, B. E., Cushing, N. L., Finson, N. and Johnson, M. W. 1990. Field development of resistance to *Bacillus thuringiensis* in diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). Journal of Economic Entomology, 83: 1671-1676.

Talker, N. S. and Shelton, A. M 1993. Biology, ecology and management of the diamondback moth, Annual Review of Entomology, 38: 275-301.

Umeda, k., Macneil, D. and Roberts, D. 2000. New insecticids for diamondbach moth control in cabbage. The University of Arizona College of Agriculture. vegetable report, http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1177/.

Verkerk, R. H. J. and Wright, D. J. 1996. Multitropic interactions and management of the diamondback moth, a review. Bulletin of Entomological Research, 86: 205-216.

Yu, S. J. and Nguyen, S. N. 1992. Detection and biochemical characterization of insecticide resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). Journal of Applied Entomology, 129: 340-341.

Zhao, J. Z., Collins, H. L., Li., Y. X., Mau, R. F. L., Thompson, G. D., Hertlein, M., Andaloro, J. T., Boykin, R. and Shelton, A. M. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) Resistance to Spinosad, Indoxacarb, and Emamectin Benzoate, Journal of Economic Entomology, 1: 176-181.

Zhao, J. Z., Wu, S. C., Gu, Y. Z., Zhu, G. R.and Ju, Z. L. 1996. Strategy of insecticide resistance management in the diamondback moth. Agricultural Sinica, 29: 8-14.

Zhiqian, L. 2004. Effects of surfactants on foliar uptake of herbicides-a complex scenario. Colloids and surface B: Biointerfaces, 35: 149-153.

Journal of Entomological Research

Volume 6, Issue 4, pages:299-309

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

The effects of adjuvant compounds (Bar-tar and D.G) on the efficiency of some common insecticides against 3rd instars larvae of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera Plutellidae)

A. Abolhasani[1], J. Karimi[2], G. Hasanshahi [1 *], A. Sheikhi Garjan[3], A. Askarianzadeh[2]

1- M.Sc Student of Entomology, Plant Protection Department, College of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran
2- Assistant Professor, Plant Protection Department, College of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran
3- Assistant Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Abstract

The diamondback moth,(DBM) *Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Plutellidae) is one of the most important pests of cruciferous plants throughout the world. In this research the efficiency of different common insecticides (Indoxacarb, Thiodicarb,Hexaflomoron) with or without adjuvants (Bar-Tar®, DG®) on the third instar larvae of DBM was investigated. Results showed that 50% lethal concentration (LC_{50}) for Indoxacarb, Thiodicarb and Hexaflomoron on 3rd instars larvae with significant difference were 46.79, 543.12 and 6.22 ppm respectively. Also, the results showed that there were significant differences among different insecticides. between applied adjuvants,. Bar-tar had the higher percentage of usage dose in insecide reduction.

Key words: Diamondback moth, Indoxacarb, Thiodicarb, Hexaflomoron, Adjuvant

* Corresponding Author, E-mail: *hasanshahi.entomo@yahoo.com*
Received:13 Jan. 2013– Accepted:22 Oct. 2013