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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۷، شماره ۴، سال ۱۳۹۴، (۳۰۷-۳۱۶)

بررسی باقی‌مانده سم دلتامترین در خیار گلخانه‌ای

بهاره رفیعی[۱]، سهراب ایمانی[۲]، سید رضا باستان[۳]*

۱- دانشجوی دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۲- استادیار، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران
۳- مربی، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت

چکیده

با توجه به کاربرد گسترده آفت‌کش‌ها در تولید میوه‌ها و سبزیجات، شناسایی و اندازه‌گیری نوع و مقدار باقی‌مانده این ترکیبات در سلامت افراد جامعه حایز اهمیت است. خیار یکی از سبزیجات تازه پرمصرف در ایران است که به‌دلیل فاصله زمانی کوتاه بین سم‌پاشی تا برداشت محصول، می‌تواند سلامتی انسان‌ها را به خطر اندازد. این تحقیق به‌منظور بررسی میزان باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین (امولسیون ۲/۵٪) روی خیار گلخانه‌ای (رقم استورم) انجام شد. سم‌پاشی بوته‌های خیار با دوز پیشنهاد شده توسط سازمان حفظ نباتات (۰/۵ در هزار) انجام شد. نمونه‌برداری از کرت‌های سم‌پاشی شده به فواصل یک ساعت، یک، سه، پنج و هفت روز بعد از سم‌پاشی انجام شد. پس از استخراج و خالص‌سازی با روش استخراج فاز جامد، مقدار باقی‌مانده آفت‌کش در نمونه‌ها با دستگاه گاز کروماتوگرافی- طیف‌سنج جرمی اندازه‌گیری شد. میانگین میزان بازیافت آفت‌کش در سطح ۰/۵ پی‌پی‌ام، ۹۱/۳ درصد به‌دست آمد. نتایج نشان داد که مقدار باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در روز پنجم بعد از سم‌پاشی به حد مجاز (۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) رسید و در روز هفتم بعد از سم‌پاشی قابل اندازه‌گیری نبود. در این بررسی دوره کارنس آفت‌کش دلتامترین در خیار گلخانه‌ای ۵ روز پس از سم‌پاشی تعیین شد و در صورتی که ۵ روز پس از سم‌پاشی با دلتامترین برداشت محصول انجام شود، مصرف‌کنندگان این محصول در معرض خطر باقی‌مانده قرار نخواهند گرفت.

واژه‌های کلیدی: دلتامترین، باقی‌مانده، خیار، استخراج فاز جامد، گاز کروماتوگرافی، طیف‌سنج جرمی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *bahareh.rafiei@yahoo.com*
تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۵/۱۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۴/۱۱/۵)

مقدمه

نگرانی‌های عمومی در ارتباط با پیامدهای بهداشتی و اقتصادی باقی‌مانده سموم در محصولات کشاورزی افزایش یافته است. محیط‌های گلخانه‌ای در جهت تولید محصولات گیاهی کارایی و سودمندی زیادی دارند، با این حال شرایط گرم و مرطوب همراه با فراوانی غذا، همچنین عدم حضور دشمنان طبیعی در مقایسه با محیط‌های طبیعی و مزارع سبب می‌شوند جمعیت آفات در گلخانه‌ها به سرعت افزایش پیدا کند. در اغلب موارد به منظور پیشگیری و مبارزه با انواع آفات و بیماری‌ها، چندین‌بار سم‌پاشی بی‌رویه و خارج از نظارت در طول یک فصل کشت محصول صورت می‌گیرد. از سوی دیگر عدم توجه کافی به دوره کارنس آفت‌کش‌ها و ورود محصولات کشاورزی به‌ویژه میوه و سبزیجات تازه به بازار در مدت زمان کوتاهی بعد از سم‌پاشی منجر به باقی‌ماندن سموم در مقادیر بالاتر از حد مجاز می‌گردد. باقی‌مانده آفت‌کش‌ها بر روی محصولات کشاورزی می‌تواند اثرات خطرناک جبران ناپذیری بر سلامت مصرف‌کنندگان داشته باشد. در این راستا کنترل میزان باقی‌مانده سموم به‌ویژه در مورد آفت‌کش‌هایی که به دفعات در تولید محصولات گلخانه‌ای به کار برده می‌شوند، امری ضروری به نظر می‌رسد(Gun & kan 2009; Edwards-jones, 2008; Carvalho, 2006).

دلتامترین از نسل چهارم پایریتروییدهای مصنوعی[1] و آفت‌کشی تماسی گوارشی است که از آن برای مبارزه با آفات مختلف از جمله حشرات مکنده، مینوز لکه گرد درختان میوه، مگس مینوز در سبزیجات گلخانه‌ای و شپشک‌های آردالود و سفیدبالک‌ها در گیاهان زینتی و گلخانه‌ای استفاده می‌شود. در ایران این حشره‌کش به‌صورت امولسیون ۲/۵ درصد با نام تجاری دسیس[2] موجود است (Rakhshani, 2005). کاربرد این سم باعث از بین رفتن حشرات مفید می‌شود. قدرت حشره‌کشی این ترکیب صد برابر از ترکیبات کلره و ۵ بار از ترکیبات فسفره و ۵ تا ۱۰ بار از سایر ترکیبات پایروتیریید بیشتر است. این سم دوام خود را روی سطوح سم‌پاشی شده به‌مدت ۱۰ تا ۱۵ روز حفظ می‌کند. در خاک در اثر فعالیت میکروارگانیزم‌ها ظرف مدت ۱ تا ۲ هفته تجزیه شده و به‌طور کلی نیمه عمر آن در خاک‌های زراعی کمتر از ۲۳ روز است. سمیت گوارشی این ترکیب برای انسان و جانوران خونگرم زیاد است و LD_{50} حاد دهانی آن برای موش صحرایی ۱۲۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (Tomlin, 2000). این آفت‌کش روی سیستم عصبی حشرات تاثیر گذاشته و باعث ایجاد اثر ضربه‌ای[3] سریع و مانع از رفتارهای تغذیه‌ای می‌شود، همچنین دارای خاصیت دورکنندگی است.

مطالعات مربوط به مسمومیت حاد ترکیبات پایرتروییید نشان داده است که این ترکیبات در دوزهای بالا آسیب‌های زیادی را به سیستم عصبی وارد می‌کنند، همچنین سبب هایپرتروفی کبد می‌شوند که در این موارد اگر مرگ رخ ندهد این مسمومیت‌ها قابل برگشتند و این یک خصوصیت منحصر به فرد این آفت‌کش‌هاست (Mueller-Beilschmidt, 1990).

عمده‌ترین اثرات مزمن آفت‌کش‌های پایرتروییید ایجاد آسیب‌هایی بر غده هیپوفیز، غدد فوق کلیه، سیستم تولیدمثل و طحال می‌باشد، همچنین سبب توقف سیستم ایمنی و کاهش فعالیت آنزیم‌های کبد شده، که این تغییرات قابل برگشت نمی‌باشند (Desi, 1987, Talebi Jahromi, 2007, Bhanu, 2011).

1- Synthetic pyrethroids
2- Decis
3- Knock down effect

مصرف سرانه خیار در زمره بالاترین محصولات جالیزی است و در میان سبزیجات میزان تولید خیار بعد از تولید گوجه‌فرنگی، کلم و پیاز رتبه چهارم را در جهان داراست. این تحقیق به منظور بررسی میزان باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین، به‌عنوان یکی از سموم رایج در تولید خیار گلخانه‌ای که یکی از محصولات پر مصرف در ایران است، انجام شد و هدف آن بررسی میزان باقی‌مانده این آفت‌کش به‌فواصل زمانی مختلف پس از کاربرد با استفاده از روش استخراج و خالص‌سازی فاز جامد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش گلخانه‌ای واقع در منطقه فراهان اراک انتخاب شد. در بخشی از آن بذور خیار واریته استورم در نیمه دوم اسفند ماه کشت و نشاها در اواخر اسفند ماه به محل اصلی گلخانه منتقل شد. دمای گلخانه در شب ۶±۲۳ و در روز ۴±۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت گلخانه ۷۰ تا ۷۵ درصد متغیر بود. بوته‌ها به‌روش قطره‌ای آبیاری شدند. این تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی و در ۳ تکرار اجرا شد. سم‌پاشی به‌وسیله یک دستگاه سم‌پاش دستی ۱/۵ لیتری با محلول ۲ در هزار امولسیون ۱۰ در صد دلتامترین، در دو نوبت به فاصله یک هفته انجام شد.

در فواصل زمانی یک ساعت، ۱، ۳، ۵ و۷ روز پس از آخرین سم‌پاشی نمونه‌برداری به‌صورت کاملا تصادفی انجام شد. نمونه‌هایی با وزن دو کیلوگرم از قسمت‌های مختلف بوته‌های خیار انتخاب شد و درون کیسه‌های نایلونی قرار گرفت و پس از نصب برچسب اطلاعات سم‌پاشی، با حفظ زنجیره سرد به آزمایشگاه منتقل شد.

جهت آماده‌سازی نمونه‌ها در آزمایشگاه برای استخراج آفت‌کش، نمونه‌ها به قطعات کوچک تقسیم و سپس ۲۰۰ گرم از آن به‌منظور یکنواخت و هموژن شدن نمونه‌ها، داخل یک مخلوط‌کن آزماشگاهی ریخته شد. ۲۰ گرم از نمونه هموژنیزه توزین شد و به آن ۱۰ میلی‌لیتر استونیتریل، ۱۰ میلی‌لیتر متانول و۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و در مرحله بعد به‌مدت ۳۰ دقیقه به‌وسیله دستگاه شیکر به‌هم زده و مخلوط به‌دست آمده درون لوله‌های آزمایش ریخته و به‌مدت ۱۰ دقیقه درون سانتریفیوژ با ۲۵۰۰ دور در دقیقه قرار داده شد. پس از عمل سانتریفیوژ، مایع شفاف جدا و از یک فیلتر میکرومتری عبور داده شد.

برای تصفیه و خالص‌سازی از کارتریج‌های فاز جامد (C18) استفاده شد. با توجه به اینکه pH مناسب برای عبور از کارتریج‌های فاز جامد ۲/۵-۷ می‌باشد، در تمام نمونه‌های مورد مطالعه، pH اندازه‌گیری گردید. سپس آماده‌سازی کارتریج‌ها انجام شد. به این ترتیب که در مرحله اول ۱۰ میلی‌لیتر هگزان نرمال، سپس ۵ میلی‌لیتر آب مقطر دی یونیزه و به‌دنبال آن ۵ میلی‌لیتر استونیتریل از کارتریج عبور داده شد. سپس عصاره استخراج شده از ستون عبور داده شد و پس از خارج شدن کل عصاره در مرحله بعد توسط ۵ میلی‌لیتر اتیل‌استات شستشوی کارتریج انجام و عصاره خروجی از این مرحله در ویال‌های شیشه‌ای مخصوص جمع‌آوری شد. به‌منظور جلوگیری از تبخیر حلال‌ها دهانه لوله‌ها با استفاده از پارافیلم پوشانده گردید. پس از اتمام این مرحله، ۱۰ میلی‌لیتر هگزان نرمال از ستون عبور داده شد و مانند مرحله قبل عصاره حاصله جمع‌آوری گردید. عصاره دوم برای اطمینان از عدم اتلاف آنالیت جمع‌آوری گردید تا در صورتی که عصاره اول فاقد آنالیت باشد، عصاره دوم برای تجزیه به دستگاه تزریق شود. پس از این مرحله، عمل تغلیظ عصاره‌ها با جریان آرام نیتروژن انجام شد و حجم آن‌ها به ۲۰۰ میکرولیتر رسانده شد.

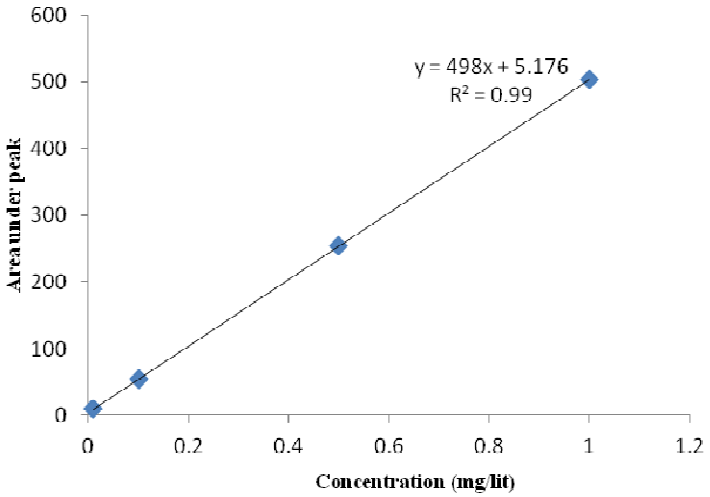
برای اندازه‌گیری از دستگاه GC-MS و یک واحد طیف‌سنج جرمی با انرژی ۷۰ الکترون ولت استفاده شد. ستون کاپیلاری (HP_5) با طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۰/۵۳ میلی‌متر بوده و ضخامت جاذب ۲۵ میکرومتر مورد استفاده قرار گرفت. دمای انژکتور ۲۰۰ درجه سلسیوس و دمای دتکتور Mass، ۱۶۰ درجه سلسیوس ، انتخاب شد.

به‌منظور تعیین حد تشخیص[1] (LOD)، دستگاه GC-MS غلظت‌های متفاوتی از استاندارد آفت‌کش دلتامترین به دستگاه تزریق شد. غلظت‌های تزریق شده شامل ۱، ۰/۵، ۰/۱ و ۰/۰۱ پی‌پی‌ام بود.

در آزمایشات مربوط به اندازه‌گیری باقی‌مانده آفت‌کش‌ها به‌ندرت می‌توان آفت‌کش موجود در نمونه‌ها را ۱۰۰ درصد استخراج نمود. زیرا در بیشتر موارد حلال و روش به کار برده شده قدرت استخراج کامل آفت‌کش را ندارد. بنابراین برای اطمینان از کارایی روش استخراج و تصفیه باید درصد بازیابی[2] روش را به‌وسیله اضافه کردن مقدار معینی از استاندارد آفت‌کش به نمونه‌های فاقد سم، مورد ارزیابی و بررسی قرار داد و درصد بازیابی را تعیین کرد. برای این منظور به تعدادی از نمونه‌های فاقد آفت‌کش، مقدار ۰/۵ پی‌پی‌ام از آفت‌کش دلتامترین اضافه شد، سپس کلیه مراحل استخراج و تجزیه انجام شد. عصاره حاوی باقی‌مانده آفت‌کش به‌همراه حلال به دستگاه GC-MS تزریق و پیک‌های حاصل ثبت و زمان بازداری[3] (RT)، به‌دست آمد.

نتایج

برای بررسی تعیین حد تشخیص GC-MS، غلظت‌های مختلف آفت‌کش به دستگاه تزریق شد و منحنی کالیبراسیون استاندارد دلتامترین ترسیم شد.

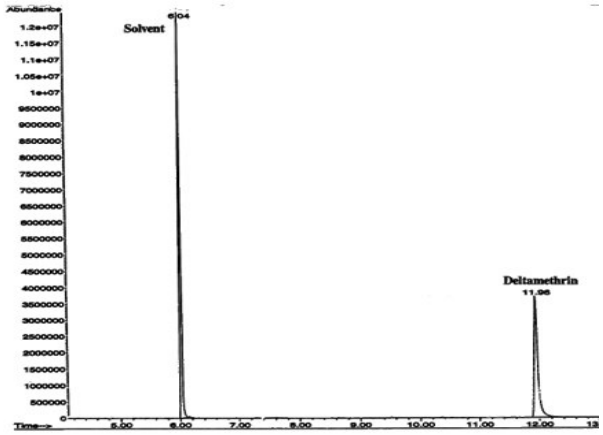


شکل ۱- منحنی کالیبراسیون استاندارد دلتامترین

Fig. 1- The standard calibration curve of Deltamethrin

[1] Limit of detection
[2] Recovery
[3] Retention Time

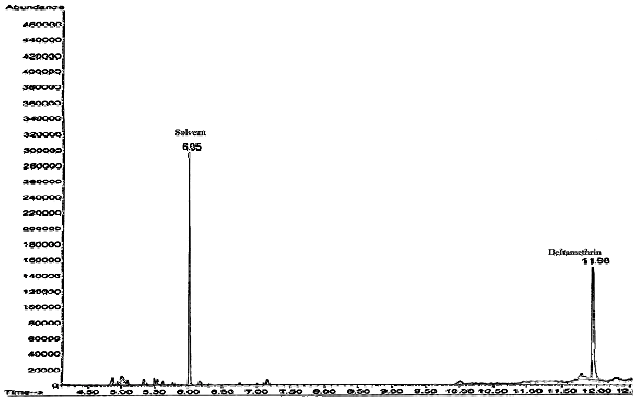
حد تشخیص (LOD) دستگاه ۰/۰۱ پی‌پی‌ام تعیین گردید و با توجه به این‌که حداکثر باقی‌مانده مجاز (MRL) سم مورد مطالعه در محدوده ۰/۲ پی‌پی‌ام است، این دستگاه دقت کافی در اندازه‌گیری نمونه‌های مورد مطالعه را دارد. کروماتوگرام مربوط به استاندارد آفت‌کش، در شکل ۱ ارایه شده است.



شکل ۱- کروماتوگرام استاندارد دلتامترین

Fig. 1- Standard chromatogram of Deltamethrin

میانگین میزان بازیافت آفت‌کش در سطح ۰/۵ پی‌پی‌ام ۹۱/۳ درصد به‌دست آمد. کروماتوگرام مربوط به آزمایش بازیافت در شکل ۲ ارایه شده است.

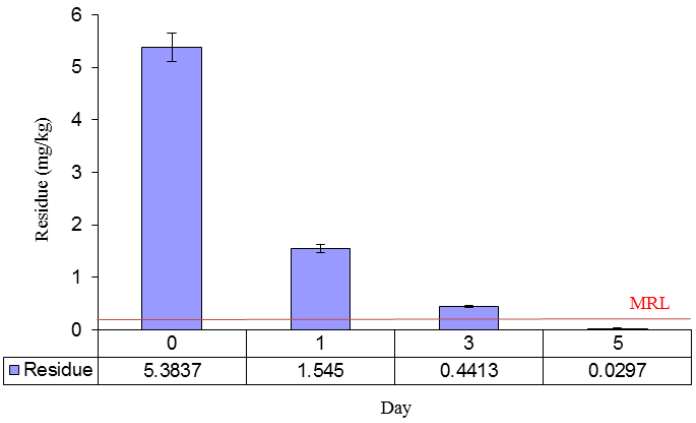


شکل ۲- کروماتوگرام بازیافت دلتامترین

Fig. 2- Chromatogram of Deltamethrin recovery

پیک‌های حاصل از تزریق عصارهٔ حاوی باقی‌مانده آفت‌کش به‌همراه حلال به دستگاه GC-MS با پیک استاندارد آفت‌کش مقایسه و شناسایی کیفی انجام شد. سپس میزان باقی‌مانده آفت‌کش با مقایسه سطح زیر منحنی مربوط به هر نمونه و منحنی استاندارد محاسبه گردید.

باقی‌مانده دلتامترین در خیارهای سم‌پاشی شده در زمان‌های مختلف متفاوت بوده و میانگین باقی‌مانده دلتامترین یک ساعت پس از سم‌پاشی۵/۳۸۳، یک روز پس از سم‌پاشی ۱/۵۴۵، سه روز پس از سم‌پاشی ۰/۴۴۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم محاسبه شد. باقی‌مانده این سم در روز پنجم پس از سم‌پاشی به حد مجاز تعیین شده توسط کمیته کدکس[1] غذایی (۰/۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم) رسید (FAO/WHO, 2005) (شکل ۳).



شکل ۳- میانگین باقی‌مانده دلتامترین در روزهای مختلف در خیار

Fig. 3- The mean of Deltamethrin residues on different days in cucumber

مقایسه میانگین باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در روز پنجم پس از سم‌پاشی با میزان حداکثر باقی‌مانده مجاز (MRL) آن، اختلاف معنی‌داری ندارد (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین با حداکثر باقی‌مانده مجاز (MRL) (میلی‌گرم بر کیلوگرم)

Table 1- Mean Comparison of Deltamethrin residues with MRL (mg/ kg)

Times after application of pesticide	Mean ± SE	t	p
1 hour	5.383± 0.054	16.6	0.004
1 day	1.545 ± 0.054	10.97	0.008
3 day	0.441 ± 0.054	3.58	0.07
5 day	0.029 ± 0.054	-70.56	0
7 day	ND	ND	ND

ND (Not detect)

[1] Codex Alimentarius

بحث

هدف اصلی این تحقیق بررسی میزان باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین از گروه پایروتروییدها در خیار گلخانه‌ای بود و همچنین تعیین زمانی پس از سم‌پاشی، که باقی‌مانده این آفت‌کش به حد مجاز می‌رسد.

بیشتر مطالعات روی آفت کش‌ها در ایران، به توانایی این ترکیبات برای کنترل آفات کشاورزی و ناقلین بیماری‌ها و جنبه‌های کاربردی آن‌ها پرداخته‌اند. هر چند در سال‌های اخیر تحقیقات قابل توجهی در مورد بقایای سموم در محصولات کشاورزی و تاثیرات آن‌ها در محیط زیست صورت گرفته، ولی در زمینه باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در خیار گلخانه‌ای تا زمان انجام این پژوهش، مطالعه‌ای انجام نشده است. مطالعات انجام شده در سایر کشورها اغلب در محصولاتی غیر از خیار گلخانه‌ای بوده، و در مواردی باقی‌مانده این آفت‌کش در محصولات مختلف کشاورزی و غذایی گزارش شده است.

در پژوهشی در کشور غنا، ۵۸ درصد از نمونه‌های خیار گلخانه‌ای مورد بررسی حاوی آفت‌کش دلتامترین بودند (Bempah *et al*., 2011). در نمونه‌های توت‌فرنگی تهیه شده از چند مرکز خرید در مصر باقی‌مانده دلتامترین بالاتر از حداکثر مجاز تعیین شد (Ghabbour *et al*., 2012). در تحقیقی دیگر بالاترین مقدار باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در یک گیاه دارویی چینی، بالاتر از حد مجاز بود (Awadh *et al*., 2001). در نمونه‌های خیار و هندوانه تهیه شده از مراکز خرید در اسپانیا، میزان باقی‌مانده این آفت‌کش در هر دو محصول پایین‌تر از حداکثر مجاز باقی‌مانده گزارش گردید (Vazquez *et al*., 2008). در تحقیقی مشابه میزان باقی‌مانده این آفت‌کش در نمونه‌های سیب تهیه شده از مراکز خرید در پاکستان بالاتر از حداکثر مجاز گزارش شد (Anwar *et al*., 2011). همچنین بر اساس مطالعات انجام شده در برزیل میزان باقی‌مانده دلتامترین در سیب‌زمینی و گندم بالاتر از حداکثر مجاز گزارش گردید (Boussahel *et al*., 2006).

بر اساس نتایج مطالعات شفیعی و همکاران در محصولات سبزی و صیفی جنوب تهران، دلتامترین یکی از آفت‌کش‌های پر مصرف توسط تولیدکنندگان سبزیجات به شمار می‌رود، که این موضوع اهمیت بررسی میزان باقی‌مانده و نظارت بیشتر بر مصرف آن را نشان می‌دهد (Shafiee *et al*., 2012).

نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر نشان داد که میزان باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در روز پنجم بعد از سم‌پاشی به حد مجاز رسیده و در روز هفتم بعد از سم‌پاشی باقی‌مانده این سم قابل اندازه‌گیری نبود. این نتایج با تحقیق انجام شده در برزیل که بر روی خیار گلخانه‌ای انجام گرفته (Baptista *et al*., 2008) و همچنین با نتایج بررسی باقی‌مانده این آفت‌کش در خیار، هویج و خردل سبز، مطابقت دارد (Kuet & seng 2003). در کانادا میزان باقی‌مانده دلتامترین در مارچوبه بعد از گذشت ۲ روز به کمتر از ۰/۱ میلی‌گرم بر کیلوگرم رسید (Ripley *et al*., 2001). در آمریکا، باقی‌مانده این آفت‌کش در لوبیا پس از ۳ روز، به زیر حد مجاز رسید (Soliman, 2011). همچنین مطالعات محمدی و همکاران میزان باقی‌مانده آفت‌کش دلتامترین در گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای را در روز سوم پس از سم‌پاشی در حد مجاز نشان داد (Mohammadi *et al*., 2011).

عوامل مختلفی در ارتباط با دوره پیش برداشت (کارنس) و میزان باقی‌مانده یک آفت‌کش نقش دارد که از این عوامل می‌توان به نوع محصول، مقدار آفت‌کش مورد استفاده، نوع فرمولاسیون و تعداد دفعات سم‌پاشی، شرایط آب و هوایی، دور آبیاری، رقم کاشته شده محصول و زمان کاشت اشاره کرد (Ware, 1994).

در تحقیق حاضر میانگین میزان بازیافت دلتامترین در سطح ۰/۵ پی‌پی‌ام، ۹۱/۳ درصد به‌دست آمد. این میزان با نتایج بازیافت این آفت‌کش که توسط سایر محققین بر روی کاهو (Favaro *et al*., 2011)، بامیه (Dorea & lopez 2004)، کلم، کاهو و کرفس (Dong *et al*., 2008) و در خیار (Lopez- Lopez *et al*., 2001) با استفاده از روش استخراج فاز جامد مورد ارزیابی قرار گرفت، مطابقت زیادی دارد و نشان می‌دهد استفاده از کارتریج‌های فاز جامد و کاربرد این روش در تجزیه باقی‌مانده این آفت‌کش موفقیت‌آمیز بوده و نتایج قابل اعتماد و دقیقی را در برداشته است.

میزان حداکثر مجاز (MRL) بر اساس میزان سمیت و کاربرد هر آفت‌کش، مصرف سرانه و نحوه استفاده از محصول در هر کشور تعیین می‌شود. در تحقیق حاضر مقایسه میانگین باقی‌مانده دلتامترین در خیار با MRL تعیین شده توسط کمیته کدکس سازمان‌خوار و بار جهانی (۰/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم) انجام گرفت که ضرورت دارد این میزان (MRL) برای دلتامترین و همچنین سایر ترکیبات آفت‌کش در محصولات مختلف کشاورزی و غذایی در ایران تعیین شود.

بنابراین با توجه به یافته‌های این پژوهش و مقایسه آن با نتایج سایر محققین می‌توان نتیجه گرفت که رعایت بازه زمانی حداقل سه تا پنج روز پس از آخرین کاربرد دلتامترین روی خیار گلخانه‌ای از سوی تولیدکنندگان ضروری می‌باشد.

در این بررسی، دو نوبت سم‌پاشی بر اساس دوز توصیه شده سازمان حفظ نباتات انجام شد، ولی از آن‌جایی که آفات به‌صورت دایم در گلخانه‌ها وجود دارند، در اغلب موارد دفعات سم‌پاشی توسط تولیدکنندگان تکرار شده و منجر به افزایش میزان باقی‌مانده آفت‌کش در محصول، حتی بیش از مقادیر به‌دست آمده می‌شود. به این ترتیب نظارت بیشتر بر مراحل تولید محصولات گلخانه‌ای، میزان استفاده سموم و همچنین به‌کارگیری روش‌های مبارزه تلفیقی آفات و اندازه‌گیری میزان باقی‌مانده آفت‌کش‌ها در جهت حفظ سلامت مصرف‌کنندگان ضروری است.

References

Anwar, T., Ahmad, I. and Tahir, S. 2011. Determination of pesticide residues in fruits of nawabshah district, Sindh, Pakistan journal of botany, 43(2): 1133-1139.

Awadh, J., Lou, J., Zhao, D. and Fan, D. 2001. Multiresidue determination of pyrethroid insecticides in chrysanthemi. Analytical sciences, 17: 733-735.

Baptista, G. C. D., Trevizan, L. R. P., Franco, A. A. and Silva, R. A. D. 2008. Deltamethrin residues applied as different formulations in staked cucumber and the actions of insecticides on Pickleworm control**.** Horticultura brasileira, 26: 321-324.

Bhanu, S., Archana, S., Ajay, K., Bhatt, J. S., Bajpai, P., Singh, S. and Vandana, B. 2011. Impact of Deltamethrin on Environment, use as an Insecticide and its Bacterial degradation – A preliminary study. International Journal of Environmental Sciences, 1 (5): 977-985.

Bempah, C. K., Buah-Kwofie, A., Denutsui, D., Asomaning, J. and Tutu, A. O. 2011. Monitoring of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables and Related Health Risk Assessment in Kumasi Metropolis, Ghana. Research Journal of Environmental and Earth Sciences, 3(6): 761-771.

Boussahel, R., Moussaoui, K. M. and Harik, D. 2006. Determination of residues of deltamethrin in wheat and potato by HPLC. African Journal of Agricultural Research, 1(5): 182-185.

Carvalho, F. P. 2006. Agriculture, pesticides, food security and food safety. Environmental Science & Policy, 9, 685.

Desi, I. 1987. General toxicologic animal studies on a synthetic pyrethroid. Ecotoxicol. Safety, 12: 220-232.

Dong, H., Bi, P. and Xi, Y. 2008. Determination of Pyrethroid pesticide residues in vegetables by solvent sublation followed by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatographic Science, 46(7): 622-626**.**

Dorea, H. S. and Lopes, W. G. 2004. Application of t he matrix solid phase dispersion (MSPD) technique in the analysis of pesticides in Okra by GC-MS. Quim. Nova, 27(6): 892-896.

Edwards-jones, G. 2008. Do benefits accrue to pest control or pesticides: A comment on Cooper and Dobson. Crop Protection, 27, 965.

Favaro, S. P., Alba, Y. C., Souza, A. D. V. D., Vianna, A. C. A. and Roel, A. R. 2011. Characterization of lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown with biopesticides and deltamethrin. Scientia Horticulturae, 130(3): 498–502.

FAO/WHO. 2005. Pesticide residue in Food. Codex Alimentarius Commission, 2: 523-1149.

Ghabbour, S. I., Zidan, H. M., Sobhy, W. Z., Mikhail, A. and Selim, M. T. 2012. Monitoring of pesticide residues in Strawberry and soil from different farming systems in Egypt. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 12 (2): 177-187.

Gun, S. and Kan, M. 2009. Pesticide Use in Turkish Greenhouses: Health and environmental consciousness. Polish Journal of Environmental Studies, 18(4): 607-615.

Kuet, A. C. L. and Seng, L. 2003. Detennmation of pyrethroid pesticides in vegetables by solid-phase extraction cleanup and gas chromatography. Pertanika Journal of Science & Technology, 11(1): 107 – 117.

Lopez-Lopez, T., Gil-Garciaa, M. D., Martinez-Vidal, J. L. and Martinez, G. M. 2001. Determination of pyrethroids in vegetables by HPLC using continuous on-line post-elution photoirradiation with fluorescence detection. Analytica Chimica Acta, 447(1-2): 101-111.

Mohammadi, S., and Imani S. 2012. Deltamethrin and Chloropyrifos residue determination on greenhouse tomato in Karaj by solid phase extraction. Plant protection journal, 1 (13): 57-66.

Mueller-Beilschmidt, D. 1990. Toxicology and environment fate of synthetic pyrethroids. Journal of pesticide Refrom, 10(3): 1-15.

Rakhshani, E. 2005. Principles of agricultural toxicology, Farhang Jame Publication, 368 pp. [In Persian]

Ripley, B. D., Ritcey, G. M., Harris, C. R., Denomme, M. A. and Brown, P. D. 2001. Pyrethroid insecticide residues on vegetable crops. Pest Management Science, 57(8): 683-687.

Shafiee, F., Rezvanfar, A. and Hashemi, F. 2012. Vegetable growers in southern Tehran, Iran: Pesticides types, poisoning symptoms, attitudes towards pesticide-specific issues and environmental safety. African Journal of Agricultural Research, 7(5): 790-796.

Soliman, M. M. 2011. Persistence of new insecticides and their efficacy against insect pests of Cowpea. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(2): 82-89.

Talebi-Jahromi, Kh. 2007. Pesticides Toxicology. Tehran University Press. 492 pp. [In Persian]

Tomlin, C. 2000. (ED.), The pesticide Manual, twelve ed., The British Crop Protetection Council Farnham. Surrey, UK, 1290 pp.

Vazquez, P. P., Mughari, A. R. and Galera M. M. 2008. Solid-phase microextraction (SPME) for the determination of pyrethroids in cucumber and watermelon using liquid chromatography combined with post-column photochemically induced fluorimetry derivatization and fluorescence detection. Analytica chimica acta, 607(1): 74-82.

Ware, G. W. 1994. The Pesticide Book. Frenso, CA, Thoson Publ. 384 pp.

Journal of Entomological Research
Volume 7, Issue 4, pages: 307-316

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

Determination of residue of Deltamethrin on greenhouse cucumber

B. Rafiei[1*], S. Imani[2], S. R. Bastan[3]

1- Ph.D Student, Department of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
2- Assistant professor, Department of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
3- Lecturer, Agronomy Department, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran

Abstract

Due to the extensive use of pesticides in all fresh consumptive vegetables and fruits, it is important to detect the residues of these compounds. Due to short period between spraying and harvest time, cucumber can show a higher level of contamination. This experiment was carried out to investigate the residues of Deltamethrin (EC 2.5%), in a Storm cultivar of cucumber in greenhouse. Plants were sprayed at recommended doses (0.5 g/lit) and, samples were collected 1 hour, 1, 3, 5 & 7 days intervals after treatment. Pesticides residues were analyzed using GC-MS. Results showed that Deltamethrin levels below maximum residue level recommended by codex (0.2 mg/kg) were detected 5 days after application and no residues were detected on the 7th day. The average of recovery from fortified samples with 0.5 ppm of Deltamethrin obtained 91.3%.

Key words: Deltamethrin, residues, cucumber, SPE, GC-MS

* Corresponding Author, E-mail: *bahareh.rafiei@yahoo.com*
Received: 31 July 2012 – Accepted: 25 Jan. 2016