

بررسی میزان باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در خیار و گوجه فرنگی گلخانه ای در استان چهارمحال و بختیاری

غلامرضا جاهد خانیکی^۱، عبدالمجید فدایی*^۲، مهربان صادقی^۳، گشتاسب مردانی^۴

^۱گروه مهندسی بهداشت محیط- دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران، ^۲مرکز تحقیقات بیوشیمی بالینی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران، ^۳مرکز تحقیقات سلولی، مولکولی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران، ^۴مرکز تحقیقات گیاهان دارویی - دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۹/۶/۱۶ اصلاح نهایی: ۱۹/۹/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۲۰

چکیده:

زمینه و هدف: استفاده بیش از حد از آفت کش ها در تولید محصولات کشاورزی به عنوان یک عامل خطر برای سلامتی انسان و آلودگی محیط زیست مطرح می باشد. این پژوهش با هدف بررسی میزان باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در خیار و گوجه فرنگی گلخانه ای در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - تحلیلی آزمایشگاهی ۶۰ نمونه گوجه فرنگی و خیار از سطح گلخانه های استان به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. میزان سم نمونه ها قبل از شستن، بعد از شستن و پس از پوست کندن با اتیل استات - ان- هگزان استخراج گردید و پس از خارج کردن حلال میزان سم استخراج شده با کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا (HPLC) اندازه گیری شد. برای تحلیل اطلاعات از آزمون های ناپارامتری رتبه دار ویلکاکسون و فراید من استفاده شد.

یافته ها: میانگین باقیمانده سم در خیار نشسته $0/17 \pm 0/23$ ، خیار شسته $0/6 \pm 0/15$ و خیار پوست کنده $0/5 \pm 0/8$ میلی گرم بر کیلوگرم بود ($P < 0/001$). میانگین باقیمانده سم در گوجه فرنگی نشسته $0/8 \pm 0/1$ و در گوجه فرنگی شسته $0/4 \pm 0/67$ میلی گرم بر کیلوگرم بود ($P < 0/001$). نتایج نشان داد که ۱۰۰٪ نمونه های خیار و گوجه فرنگی دارای باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل بودند.

نتیجه گیری: میزان باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در نمونه ها بیش از حد مجاز استاندارد توصیه شده بود و پوست کندن و شستشوی خیار و گوجه فرنگی قبل از مصرف، میزان باقیمانده سم را کاهش می دهند.

واژه های کلیدی: اکسی دیمتون متیل، باقیمانده سم، خیار، گوجه فرنگی.

مقدمه:

سبزی ها و حتی دانه های غلات نفوذ می کند. هر چند که شستن میوه و یا پوست گرفتن آنها می تواند در کاهش آلودگی های سطحی آفت کش ها موثر باشد، ولی زدودن اثرات سمی آنها از بافت های درونی میوه تقریباً غیر ممکن است. به طوری که اغلب محصولات کشاورزی که در معرض آفت کش ها قرار گرفته اند و مدت زمان کوتاهی بعد از سمپاشی به بازار مصرف ارائه می شوند، حاوی مقادیری از باقیمانده آفت کش ها می باشند. استفاده بیش از حد از آفت کش ها در تولید محصولات کشاورزی باعث بروز پدیده های به نام بقایای

امنیت غذایی یکی از مسائل مهم زندگی بشری است و به موازات این مسئله موضوع سلامت غذا نیز مورد توجه مصرف کنندگان محصولات کشاورزی قرار گرفته است. از طرفی تامین غذا برای ساکنین زمین، حفظ تولیدات کشاورزی از نابودی در اثر خسارات خشکسالی و همین طور آفات و بیماری ها بیش از پیش ضروری به نظر می رسد. مزرعه داران در تمام دنیا برای مبارزه با عوامل زنده کاهش تولید ناچارند از انواع آفت کش ها استفاده کنند، ولی این سموم نه تنها روی سطح محصولات باقی می ماند بلکه به داخل بافت میوه ها،

هوایی در هر کشور و بین نواحی مختلف یک کشور متفاوت است. کنترل باقیمانده سموم در مواد غذایی به دلایل و پیامد بهداشتی و اقتصادی ضرورت دارد به همین دلیل برنامه های پایش وجود باقیمانده سموم در مواد غذایی در راستای اطمینان از حداکثر مجاز باقیمانده سموم و میزان دریافت از طریق رژیم غذایی در بسیاری از کشورها به طور مستمر انجام می شود. سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۴ کلیه سموم دفع آفات نباتی را بر اساس ترکیبات سمی مخاطره آمیز و دوز کشنده LD₅₀ (Lethal Dose) در ۴ رده شدید، زیاد، متوسط و جزئی طبقه بندی کرد (۹، ۱۰).

آفت کش اکسی دیمتون متیل از نوع سیستمیک تماسی با خاصیت کنه کشی از گروه ارگانو فسفره که بصورت محلول پاشی به میزان ۱ تا ۱/۵ در هزار یا ۰/۵ تا ۱ لیتر در هکتار برای مبارزه باشته و سایر آفات مکنده در درختان میوه تاکستان ها، سبزیجات، غلات و گیاهان زینتی بکار می رود. میزان سمیت آن برای پستانداران ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم و برای پرندگان ۳۷-۳۴ میلی گرم بر کیلوگرم است (۱۰، ۱۱).

به دلیل مصرف زیاد این آفت کش و عدم رعایت دوره کارنس، محصولات ارائه شده به بازار حاوی مقادیر متفاوتی از باقیمانده این آفت کش می باشد. این آفت کش مهار کننده آنزیم استیل کولین استراز می باشد و می تواند منجر به ایجاد عوارضی از جمله بیماری های عصبی و خونی، سرطان و اختلال در غدد درون ریز و باروری شود. با نگرش بر مصرف گسترده انواع سموم دفع آفات نباتی و نگرانی های بهداشتی باقیمانده این سموم بر سلامت مصرف کننده چنین استنباط می شود که کنترل میزان آفت کش ها در محصولات کشاورزی امری ضروری است (۱۱).

در بین سبزیجات، خیار و گوجه فرنگی در سبد غذایی ما ایرانی ها، سهم عمده ای را به خود اختصاص داده اند. همه اقشار جامعه در گروه های سنی بالای ۴ سال از این محصولات به صورت خام و

سموم (Pesticide residue) می گردد که این پدیده به عنوان یک عامل خطر برای سلامتی انسان و آلودگی محیط زیست مطرح می باشد. در نتیجه مصرف کنندگان به طور مستقیم غذایی را مصرف می کنند که دارای غلظت زیاد از انواع آفت کش ها باشد.

محیط گلخانه به دلیل بسته بودن و وجود رطوبت بالا محل مناسبی برای رشد انواع قارچ ها و آفات گیاهی است به همین دلیل انواع مختلفی از سموم با غلظت بالا در گلخانه مصرف می شود و برداشت این محصول به فاصله کوتاهی بعد از سم پاشی صورت می گیرد و اغلب مقادیر زیادی از انواع باقیمانده آفت کش در محصولات گلخانه ای باقی می ماند. سم پاشی های مکرر در گلخانه ها، برداشت زود هنگام محصولات بعد از سم پاشی و ارایه آنها به بازار و مصرف این محصولات به صورت خام و تازه، سلامت مصرف کنندگان را به طور جدی تهدید می کند (۱، ۲، ۳).

سازمان بهداشت جهانی (WHO) در مورد بقایای آفت کش ها یک حد آستانه قابل تحمل از باقیمانده سموم (Maximum Residue Limits=MRLs) را به عنوان یک معیار ارائه کرده است. این معیار به صورت غلظت سم بر حسب mg/kg در وزن میوه و سبزیجات تازه بیان می شود و محصولاتی که غلظت سم آنها بالاتر از این حد باشد غیر قابل مصرف می باشند (۴، ۵).

ضایعات محصولات کشاورزی در برخی کشورها در مراحل قبل و بعد از برداشت در صورت عدم مصرف آفت کش ها تا حدود ۴۶ درصد بر آورد شده است (۶، ۷).

در دنیا ۸۰۰ نوع آفت کش مصرف می شود که در کشور ما ۲۱۱ نوع ترکیب شیمیایی با فرمولاسیون های مختلف و کاربردهای متفاوت به ثبت رسیده است. تولید محصولات گلخانه ای نیز مستلزم کاربرد سموم دفع آفات نباتی است (۴، ۸). میزان مصرف سموم تحت شرایط مختلف کشاورزی آب و

کیلوگرم گوجه فرنگی در هر بار نمونه برداری چیده شد و پس از مخلوط سازی کلیه نمونه ها از گلخانه ها یک مدل سه کیلوگرمی تهیه و برای آنالیز در فرآیند آماده سازی قرار گرفت. در مرحله آماده سازی و آنالیز نمونه ها جهت جمع آوری نمونه ها و انتقال نمونه ها به آزمایشگاه در هر بار نمونه برداری هر نمونه به سه قسمت تقسیم شد، یک قسمت به صورت مستقیم و بدون هیچ پاک سازی، یک قسمت همراه با شستشو با آب و محلول های پاک سازی و قسمت آخر پوست گیری شد به نحوی که فقط بافت خیار مورد آزمایش قرار گرفت.

نمونه ها به قطعات بسیار ریز خرد و وارد هاون چینی شدند و به کمک Pressing (فشرده شدن) تغییر شکل داده شدند. سپس از هر نمونه ۲۰۰ گرم برداشته و با آب دیونیزه شده (آب مقطر) به حجم یک لیتر رسانده شد. PH هر نمونه به کمک بافر فسفات بر روی ۶ تنظیم شد. نمونه های به حجم رسیده از روی کاغذ صافی واتمن جهت جداسازی اجزای درشت و معلق عبور داده شد. سپس بخشی که از کاغذ صافی عبور داده شد و در واقع حاوی سم بود به فیلتر کار تریج و استفاده از مانی فلد خلاء تحت شرایط خلاء ایجاد شده بوسیله پمپ خلاء انتقال یافت و از فیلتر عبور داده شد. مواد شیمیایی که بر روی محتویات فیلتر گیر افتاده بودند در مرحله بعد استخراج شدند.

با اضافه کردن ۲ میلی لیتر آب دیونیزه شده جهت شستشوی کار تریج و سپس خشک کردن تحت خلاء به مدت ۳۰ دقیقه برای هر ستون کار تریج، ترکیب سم استخراج شد. سپس جهت آزاد سازی، آن قسمت از سمی که در ستون کار تریج به دام افتاده و استخراج شده به کمک اتیل استات، n-هگزان ۵۰/۵۰ هر بار یک میلی لیتر با دو بار تکرار ستون شستشو داده شد و ترکیب احتمالی سم در لوله آزمایش آزاد سازی شده سپس ضمن تغلیظ ۲ میلی لیتر نمونه آماده شده تا

پخته استفاده می کنند. استقبال روز افزون از این محصولات علاوه بر افزایش سطح زیر کشت آنها، باعث برداشت، قبل از طی دوره کارنس گردیده و گاهی مشاهده می گردد که به محض انجام سمپاشی، برداشت محصولات نیز صورت می گیرد. آمار نشان می دهد که مصرف سموم خطرناک واجد خاصیت تجمعی و اثر ابقایی بالا در کشورهای توسعه یافته از جمله آمریکا متوقف شده ولی تولید و صدور آنها توسط کشورهای مذکور به کشورهای توسعه نیافته افزایش چشمگیری را نشان می دهد. در عوض سموم با اثر ابقایی پایین از جمله سموم گیاهی را در لیست واردات خود قرار داده اند (۱۲، ۱۳). این تحقیق با هدف بررسی باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در محصول گوجه فرنگی و خیار در گلخانه های استان انجام شد.

روش بررسی:

در این پژوهش توصیفی-تحلیلی، تعداد ۶۰ نمونه خیار و گوجه فرنگی به روش تصادفی ساده به منظور بررسی باقیمانده سم از سطح گلخانه های استان برداشت و آنالیز شد.

به منظور نمونه برداری با توجه به وسعت و گستردگی و حجم محصول و مصرف این نوع آفت کش و محدودیت امکانات تحقیق و مشاوره با مسئولین جهاد کشاورزی دو گلخانه از شش گلخانه سطح استان به عنوان گلخانه های الگو انتخاب و با همان برنامه روتین توسط صاحبان گلخانه مورد سم پاشی قرار گرفت و نمونه گیری ها در طول دوره مطالعه و یک هفته بعد از سمپاشی انجام گرفت. سم اکسی دیمتون متیل با دو غلظت ۱ و ۲ در هزار جهت مبارزه با آفات بر روی بوته های خیار و گوجه فرنگی استفاده می شد.

چند بوته از نقاط مختلف گلخانه ها انتخاب و از هر بوته حدود یک کیلوگرم خیار و یک

یافته ها:

میانگین غلظت باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل با میزان غلظت سمپاشی ۱در هزار در خیار نشسته، شسته و پوست کنده به ترتیب $0/1 \pm 0/05$ و $0/08 \pm 0/04$ و $0/05 \pm 0/03$ میلی گرم بر کیلوگرم ($P < 0/001$) و در گوجه فرنگی نشسته و شسته به ترتیب $0/36 \pm 0/06$ و $0/21 \pm 0/12$ میلی گرم بر کیلوگرم بود ($P < 0/001$) (جدول شماره ۱).

میزان غلظت باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل با میزان غلظت سمپاشی ۲ در هزار نشان داد که میانگین باقیمانده سم در خیار نشسته $0/23 \pm 0/17$ ، در خیار شسته $0/15 \pm 0/6$ ، خیار پوست کنده $0/08 \pm 0/5$ میلی گرم بر کیلوگرم بود. در گوجه فرنگی نشسته $0/61 \pm 0/8$ ، در گوجه فرنگی شسته $0/67 \pm 0/04$ میلی گرم بر کیلوگرم بود ($P < 0/001$) (جدول شماره ۱).

نتایج نشان داد که نمونه های سم پاشی شده با سم ۲ در هزار مقدار باقیمانده سم در نمونه های نشسته به میزان ۱۰۰ درصد، شسته ۸۸ درصد و پوست کنده ۷۲ درصد بیش از حد مجاز استاندارد ($0/05 \text{ mg/kg}$) بود (۴). همچنین نتایج نشان داد که نمونه های سم پاشی شده با سم ۱ در هزار مقدار باقیمانده سم در نمونه های نشسته به میزان ۸۰ درصد، شسته ۷۶ درصد و پوست کنده ۴۸ درصد بیش از حد مجاز استاندارد ($0/05 \text{ mg/kg}$) بود.

حجم ۰/۲ میلی لیتر بوسیله رطوبت گیری با گاز ازت خالص، نمونه آماده تزریق به دستگاه HPLC شد.

در این تحقیق از یک دستگاه HPLC مدل Agilent 1100 با دکتور UV-G1314A و ستون کروماتوگرافی C18 همراه با مانی فلد HR-P/3 ml200mg، CHROMAbond، ساخت کمپانی GMBH Lobortechnik Munchen Germany و پمپ خلاء Millipour استفاده شد.

برای کالیبراسیون دستگاه از سم اکسی دیمتون متیل (متاسیتوکس-R) آنالیتیکال گرید با درصد خلوص ۹۷ درصد استفاده شد. برای این منظور محلول هایی با غلظت های ۵، ۶، ۱۲، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم بر لیتر تهیه و به دستگاه تزریق شد و منحنی استاندارد ترسیم گردید (۱۴، ۱۵).

در مرحله بعدی ضمن استفاده از متد تعریف شده برای دستگاه HPLC و شستشوی ستون تا مرحله تهیه Base line و بعد از استخراج، آماده سازی و فیلتراسیون نمونه ها به کمک سرنگ هامیلتون از هر نمونه ۲۰ میلی لیتر به دستگاه تزریق شده و پیک غلظتی مشخص شد و غلظت سم مجهول در نمونه ها تعیین گردید (۱۶، ۱۷). تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام گردید. با توجه به اینکه مشاهدات دارای توزیع نرمال نبودند برای تحلیل اطلاعات از آزمونهای ناپارامتری رتبه علامت دار ویلکاکسون و فراید من استفاده شد.

جدول شماره ۱: باقیمانده آفت کش اکسی دیمتون متیل در محصول خیار و گوجه فرنگی با غلظت سم پاشی ۱ و ۲ در هزار

نوع محصول	غلظت سم		۱ در هزار		۲ در هزار	
	حداقل	حداکثر	میانگین*	حداقل	حداکثر	میانگین*
خیار	نشسته	۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۷۳	۰/۲۳±۰/۱۷
	شسته	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۴۳	۰/۰۴	۰/۱۵±۰/۰۶
گوجه فرنگی	پوست کنده	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۸±۰/۰۵
	نشسته	۰/۳۱	۰/۴۵	۰/۹۹	۲/۷	۱/۶۱±۰/۰۸
	شسته	۰/۱۱	۰/۳۹	۰/۶۱	۰/۷۲	۰/۶۷±۰/۰۴

* $P < 0.001$ بین وضعیت های مختلف هر دو محصول و هر دو غلظت.

داده ها بر حسب میلی گرم به کیلوگرم می باشد. * داده ها به صورت "انحراف معیار± میانگین" می باشد.

بحث:

حد استاندارد رسید (۱۷). در مطالعه بر روی محصول خیار مقدار باقیمانده سم دیموات در محصول خیار $5/09 \pm 0/07$ میلی گرم بر کیلوگرم گزارش شده است (۱۸).

در مطالعه بر روی محصول خیار در منطقه دماوند مشاهده گردید که سموم پی متروزین، دلتامترین، دیکرووس، تترادیفون و کارباریل بیش از حد مجاز استاندارد بود که علت آن را عدم آموزش کافی در بکار گیری سموم توسط کشاورزان ذکر نمودند (۱۹). همچنین نتایج این مطالعه با مطالعه ای که بر روی محصول خیار در منطقه دماوند از جهت باقیمانده سموم انجام شد که میزان باقیمانده سم در هر دو مطالعه بیش از حد مجاز بود مطابقت دارد (۱۹). در مطالعه بر روی محصول خیار در استان مازندران مشاهده گردید که میزان سم بنومیل در نمونه های خیار درختی شهرستان نکا با میانگین $0/043 \pm 0/003$ میلی گرم بر لیتر بالاترین میزان را داشته همچنین میزان سم بنومیل در نمونه های خیار غیر درختی بالاترین میزان را شهرستان بابلرس با میانگین $0/048 \pm 0/005$ میلی گرم بر کیلوگرم و در نمونه های خیار غیر درختی میزان این سم در شهرستان جویبار بالاترین مقدار $0/046 \pm 0/002$ میلی گرم بر کیلوگرم است. با توجه به استاندارد سازمان

ارزیابی باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در ۶۰ نمونه خیار و گوجه فرنگی به روش HPLC نشان داد که غلظت سم مذکور در نمونه های خیار نشسته، شسته و پوست کنده و گوجه فرنگی شسته و نشسته دارای تفاوت معنی داری است و میزان غلظت باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در شرایط تیمار و بدون تیمار بیش از حد مجاز استاندارد (۰/۰۵) میلی گرم بر کیلوگرم) بود (۴). همچنین نتایج نشان می دهد که پوست کندن و شستشوی خیار و گوجه فرنگی و رعایت دوره کارنس قبل از مصرف تاثیر بسزایی در کاهش میزان باقیمانده سم در این دو محصول دارد.

در مطالعه ای باقیمانده قارچ کش های دی تیوکارباماته روی محصولات مختلف از جمله، برنج، بقولات، سیب درختی، موز، پرتقال، گوجه فرنگی و خیار بررسی شد و مشخص گردید که میزان مانکوزب، تیرام و زیرام در این محصولات، در دامنه -۰/۸ - ۰/۱۵ میلی گرم بر کیلوگرم قرار دارد (۱۷). در مطالعه ای که به منظور اندازه گیری مقدار باقیمانده متال آکسیل صورت گرفت مشخص شد که باقیمانده سم مذکور در چهار روز اول سم پاشی افزایش را نشان می دهد. این مقدار باقیمانده ۱۰ برابر بیشتر از حد استاندارد بود، ولی پس از ۲۱ روز به سطح پائین تر از

میوه جات و سبزیجات) باقیمانده مقدار آفت کش بسیار کم و ناچیز و در ۲۱ درصد نمونه ها باقیمانده مقدار آفت کش زیر حد مجاز و ۲/۳ درصد نمونه ها بیش از حد استاندارد اروپا می باشد (۲۴). در آلمان ۴۳/۱۴ درصد نمونه ها (میوه جات و سبزیجات) هیچ باقیمانده ای از آفت کش ها مشاهده نگردید و ۴۷/۵ درصد نمونه مقدار باقیمانده در حد استاندارد و ۸/۹ درصد نمونه ها بالاتر از حد استاندارد بود (۲۴). مطالعات فوق نشان می دهد که سنجش، اندازه گیری و پایش مستمر باقیمانده سموم در میوه جات و سبزیجات توسط سازمان های ذیربط یک ضرورت است.

نتیجه گیری:

میزان باقیمانده سم اکسی دیمتون متیل در نمونه های خیار و گوجه فرنگی بیش از حد مجاز استاندارد توصیه شده WHO/Codex و WHO بوده و لازم است که مصرف کنندگان قبل از مصرف با پوست کردن و شستشوی خیار و گوجه فرنگی، میزان باقیمانده سم را در این دو محصول کاهش دهند با توجه به نتایج پیشنهاد می گردد آموزش های لازم در خصوص شستشو و پوست کردن قبل از مصرف به مصرف کنندگان داده شود، بررسی ادواری میزان باقیمانده آفت کش ها در انواع محصولات کشاورزی در سطح استان، استفاده از روش های جدید و علمی در خصوص چگونگی سم پاشی، زمان سم پاشی و در پایان افزایش آگاهی کشاورزان در خصوص چگونگی استفاده از سموم جهت مبارزه با آفات نباتی ضرورت دارد.

تشکر و قدردانی:

بدینوسیله از جناب آقای دکتر هاشم زاده ریاست محترم مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی و همکاران ایشان و همچنین سرکارخانم یزدان پناه مدیر محترم مرکز حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی استان و همکاران ایشان در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می شود.

جهانی بهداشت (WHO) و سازمان خوار و بار کشاورزی (FAO) میزان سم بنومیل و مانکوزب در سیفی جات در تمام شهرستان های مورد بررسی بالاتر از حد استاندارد بود (۲۰).

نتایج این پژوهش با مطالعه ای که در استان مازندران بر روی محصول خیار انجام شد، مطابقت دارد به طوری که دو معیار پوست کردن و ذخیره سازی باعث کاهش باقیمانده آفت کش به مقدار ۴۰ و ۶۰ درصد از سطح خیار شد. در مطالعه ای بر روی ۳۰ نمونه از انواع سبزیجات (گوجه فرنگی، کلم، کاهو، خیار) در تهران از نظر وجود ۱۱۷ نوع سم نشان داد که ۵۳/۳۳ درصد نمونه ها دارای باقیمانده سموم انواع حشره کش بودند و ۴۶/۶۷ درصد آنها آلودگی نداشتند و در نمونه های بررسی شده هیچ یک سموم غیر مجاز مثل انواع DDT و HCH وجود نداشت (۲۱). در مطالعه ای بر روی گیاه گوجه فرنگی در منطقه ورامین و منطقه قزوین از نظر باقیمانده سموم ارگانو فسفره نشان داد که میزان باقیمانده سموم در منطقه یاد شده بیش از حد مجاز استاندارد بود (۲۱).

در مطالعه بر روی محصول خیار شهرستان ساری وجود باقیمانده سم لیندان مورد تحقیق قرار گرفت. غلظت باقیمانده این سم در محصول خیار کمتر از حد مجاز استاندارد بوده و سلامت مصرف کنندگان را تهدید نمی کند (۲۲). در مطالعه ای باقیمانده ۵۴ آفت کش از جمله آلی فسفردار، آلی نیتروژن دار، آلی هالوژن دار و پیرتروئیدهای معین روی ۲۳۱۸ نمونه، از میوه ها و سبزیجات جمع آوری شده از ۸ فروشگاه محلی در ۶ ناحیه از کشور مصر بررسی شد و مشخص گردید که ۳۱۸ نمونه حاوی دی تیوکاربامات ها هستند. در ضمن از بین نمونه های آلوده ۱۸/۵ درصد، محتوی باقیمانده قابل آشکار و ۱/۹ درصد از آنها دارای مقادیر بیش از حد مجاز بودند (۲۳). وضعیت میوه جات و سبزیجات به انواع آفتکش ها در کشورهای مختلف به شرح زیر است: در یونان در ۷۶/۶ درصد نمونه ها

منابع:

1. Munoz JA, Gonzalez EF, Garcia-Ayuso LE, Casado AG, Cuadros-Rodriguez LA. New approach to qualitative analysis of organ phosphorus pesticide residues in cucumber using a double gas chromatographic system: GC-pulsed-flame photometry and retention time locking GC-mass spectrometry. *Talanta*. 2003 Jun; 60(2-3): 433-47.
2. Pan CP, Wang LM, Kong XY, Jiang SR, Qian CF. Determination of 15 organ phosphorus pesticides in cucumber, tomato and pepper samples by capillary gas chromatography with gel permeation chromatographic clean-up. *Se Pu*. 2002 Nov; 20(6): 565-8.
3. Ferrer I, Garcia-Reyes JF, Mezcua M, Thurman EM, Fernandez-Alba AR. Multi-residue pesticide analysis in fruits and vegetables by liquid chromatography-time-of-flight mass spectrometry. *J Chromatogr A*. 2005 Jul; 1082(1): 81-90.
4. Maybury RB. Codex alimentarius approach to pesticide residue standards. *J Assoc Anal Chem*. 1989 May-Jun; 72(3): 538-41.
5. Safi JM. Association between chronic exposure to pesticides and recorded cases of human malignancy in Gaza Governorates (1990-1999). *Sci Total Environ*. 2002 Feb; 284(1-3): 75-84.
6. Goh KT, Yew FS, Ong KH, Tan IK. Acute organ phosphorus food poisoning caused by contaminated green leafy vegetables. *Arch Environ Health*. 1990 May-Jun; 45(3): 180-4.
7. Barriada-Pereira M, Serodio P, Gonzalez-Castro MJ, Nogueira JM. Determination of organ chlorine pesticides in vegetable matrices by stir bar sportive extraction with liquid desorption and large volume injection-gas chromatography-mass spectrometry towards compliance with European Union directives. *J Chromatogr A*. 2010 Jan; 1217(1): 119-26.
8. Burrows HD, Canle LM, Santaballa JA, Steenken S. Reaction pathways and mechanisms of photodegradation of pesticides. *J Photochem Photobiol*. 2002 Jun; 67(2): 71-108.
9. Colume A, Cardenas S, Gallego M, Valcarcel M. Simplified method for the determination of chlorination fungicides and insecticides in fruits by gas chromatography. *J Chromatogr A*. 2000 Jun; 882(1-2): 193-203.
10. Mol HG, Van Dam RC, Steijger OM. Determination of polar organophosphorus pesticides in vegetables and fruits using liquid chromatography with tandem mass spectrometry: selection of extraction solvent. *J Chromatogr A*. 2003 Oct; 1015(1-2): 119-27.
11. Park EK, Kim JH, Gee SJ, Watanabe T, Avn KC, Hammock BD. Determination of pyrethroid residues in agricultural products by an enzyme – linked immunosorbent assay. *J Agric Food Chem*. 2004 Sep; 52(18): 5572-6.
12. Cesnik HB, Gregorcic A, Bolta SV, Kmecl V. Monitoring of pesticide residues in apples, lettuce and potato of the Slovene origin, 2001-04. *Food Addit Contam*. 2006 Feb; 23(2): 164-73.
13. Jiang GH, Huo F, Li J, Wang YG, Cao HL. Studies on use and residue levels of pesticides in fruit and vegetable in Tianjin Area and its control measures. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*. 2003 Sep; 37(5): 351-4.
14. Albero B, Sanches Brunete C, Tadeo JL. determination of organ phosphorus pesticides in fruit juices by matrix solid-phase dispersion and gas chromatography. *J Agric Food Chem*. 2003 Nov; 51(24): 6915-21.
15. Caldas ED, Conceicao MH, Miranda MC, DeSouza LC, Lima JF. Determination of dithiocarbamate fungicide residues in food by a spectrophotometric method using a vertical disulfide reaction system. *J Agric Food Chem*. 2001 Oct; 49(10): 4521-5.
16. Akiko K, Kimihiko Y, Yukari T, Yumiko N, Susumu I. Multiresidue analysis of pesticides in fresh fruits and vegetables by superscription fluid extraction and HPLC. *J Health Sci*. 2000 May; 46(5): 336-42.

17. Keramat J, Taleb KH, Mostaffa L. Determination of metalaxyl residue in cucumbers grown under modern and traditional greenhouse condition. *J Sci Technol Agric Natur Resour.* 2005; 9(1): 214-23.
18. Hosseini M, Shayegh M, Ldny H. [Amount of residual insecticides in water consumption Fsfrih Krsvsynd Rivers and groundwater and cucumber dominant product in the area in years 2004-2005 [dissertation]. Tehran: Tehran Univ Med Sci; 2005.]Persian
19. AghaAl Maki M. [Evaluation of residual pesticides in agricultural products Damavand region cucumber. *J Basic Sci Univ Al-Zahra.* 2004; 17(2): 1-5.]Persian
20. Shkrzadh Lmvky M, Vahedi H, Shabankhani B. [Evaluation Bnvmyl and cucumber production in Mazandaran Province. *J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci.* 2005; 5(13): 65-70.]Persian
21. Hadian Z, Azizi MH. [Evaluation of pesticide residues of pesticides by gas chromatography - mass spectrometry in some vegetables supplied in the main square of fruits and vegetables in Tehran 2005. *Iran J Nutr Sci Food Technol.* 2006; 2(1): 13-20.]Persian
22. Sasaki K, Suzuki T, Saito Y. Simplified cleanup and gas chromatographic determination of organ phosphorus pesticides in crops. *J Assoc off Anal Chem.* 1987; 70(3): 460-4.
23. Dogheim SM, Ei-Marsafy AM, Salama EY, Gadalla SA, Nabil YM. Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1997. *J Food Addit Contam.* 2002 Nov; 19(11): 1015-27.
24. European commission, health and consumer protection directorate-general directorate Food and Veterinary Office. Monitoring of Pesticide Residues in Products of Plant Original the European Union. Norway: Iceland and Liechtenstein. 2003.

Study of Oxydimeton methyl residues in cucumber & tomato grown in some of greenhouses of Chaharmahal va Bachtari province (Iran) by HPLC method

Jahaed Khaniki GH (PhD)¹, Fadaei AM (PhD Student)*^{1,2}, Sadeghi M (PhD)³, Mardanie G (PhD Student)⁴
¹Environmental Health Dept., Tehran University of Medical Sciences Tehran, Iran, ²Clinical Biochemistry Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran, ³Celloular and Molecular Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran, ⁴Medical Plants Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran.

Received: 9/Apr/2010 Revised: 29/Nov/2010 Accepted: 16/Sept/2010

Background and aim: Excessive usage of pesticides in agricultural products is considered as risk factors for human health and environmental pollution. This study was designed to determine the residues of Oxydimeton methyl in cucumbers and tomatoes in greenhouses of Chaharmahal va Bachtari province (Iran).

Methods: In this descriptive -analytical study 60 cucumbers and tomatoes were randomly selected to evaluate their residual toxin. Samples were washed and then cut to pieces and were extracted with ethyl acetate, n- Hexane. The solvent was evaporated and the toxin was measured by HPLC. Data were then analyzed using Wilcoxon signed ranks and Friedman tests.

Results: In addition, the average residues values in samples of non-washed, washed and peeled cucumber, were 0.23 ± 0.17 , 0.15 ± 0.6 and 0.08 ± 0.5 (mg/kg), respectively ($P < 0.001$). The average residues values in samples of non-washed and washed tomato were 1.61 ± 0.8 and 0.67 ± 0.04 (mg/kg), respectively ($P < 0.001$). The results showed that 100 percent of cucumber and tomato samples had poison residues of Oxydimeton methyl which was higher than standard level.

Conclusion: Oxydimeton methyl residues in the cucumber and tomato samples exceeded the recommended standard of FAO / Codex and WHO. Therefore, consumers are recommended to peel and wash the cucumber and tomato to reduce the amount of toxin residues.

Keywords: Residues, Oxydimeton methyl, Cucumber, Tomato, Toxin residues.

Cite this article as: Jahaed Khaniki GH, Fadaei AM, Sadeghi M, Merdanie G. [Study of Oxydimeton methyl residues in cucumber & tomato grown in some of greenhouses of Chaharmahal va Bachtari province (Iran) by HPLC method. J Sharekord Univ Med Sci. 2011 Oct, Nov; 13(4): 9-17.]Persian

***Corresponding author:**

Clinical Biochemistry Research Center, Shahrekord University of Medical Sciences, Rahmatieh, Shahrekord, Iran. Tel: 0098-09131844627, E-mail: ali2fadae@yahoo.com