

Measuring Organophosphorus Insecticide Residue in Rice Produced in Amol, North of Iran

Mohammad Shokrzadeh¹,
Mohammad Karami¹,
Mohammad Amin Ebrahimi Ghadi²

¹ Pharmaceutical Research Center, Department of Toxicology and Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² Department of Toxicology and Pharmacology, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received September 30, 2012 ; Accepted March 5, 2013)

Abstract

Background and purpose: Organophosphorous insecticides are chemical substances that are widely used against plant pests and diseases. Their excessive use/misuse especially in developing countries creasts serious health problem. Mazandaran province uses these insecticides in a large volume and this study aimed to investigate the level of organophosphorus insecticide residue in Tarom and Khazar rice produced in Amol, north of Iran.

Materials and methods: Determination of organophosphore insecticide (Diazinon, Durasban, Malation) residues in 24 rice samples were performed through Gas chromatography (GC-MS) method. The extraction process was done using n-hexane. In this study, the pesticide residue levels were determined as ppb. All results were statistically analyzed using one way-ANOVA and student t-test. Then Tukey-post test was applied to compare the pesticides residue levels found in the samples ($P < 0.05$).

Results: The results indicated that all rice samples contained Diazinon and Durasban pesticides. The samples collected from western region of Amol showed that the pesticide residues were higher than the standard levels.

Conclusion: This study found high level of Diazinon and Durasban pesticides in all samples. Rice is widely used in the studied region and throughout Iran, therefore, elevating levels of pesticides in rice is a major threat to people's health which requires serious planning.

Keywords: Organophosphorous residue, rice, gas chromatography

ارزیابی میزان باقی مانده سموم اورگانو فسفره در برنج تولیدی شهرستان آمل در شمال ایران

محمد شکرزاده^۱

محمد کرمی^۱

محمد امین ابراهیمی قادی^۲

چکیده

سابقه و هدف: حشره کش های ارگانوفسفره از جمله دیازینون و داورسیان در کشاورزی برای از بین بردن انواع آفات مزارع برنج مورد استفاده قرار می گیرند که به علت پایداری و نیمه عمر بالا، این سموم می توانند در محصول برنج باقی مانده داشته و عوارض مختلف را پس از مصرف در انسان ایجاد نمایند. لذا با توجه به میزان مصرف این دسته از سموم در استان مازندران که قطب تولید برنج در ایران می باشد این بررسی مقطعی بر روی باقی مانده این سموم در برنج طارم و رقم پر محصول خزر تولیدی شهرستان آمل در استان مازندران به عمل آمده است

مواد و روش ها: نمونه های برنج از دو رقم قید شده بر اساس مناطق جغرافیایی در شهرستان آمل به تعداد ۲۴ نمونه مرکب و مخلوط تهیه گردید و پس از پوست کندن، نمونه ها آرد شده و توسط حلال آلی n-هگزان استخراج این سموم از نمونه های صورت گرفته و سپس توسط روش تقطیر در خلاء تغلیظ شده و در نهایت با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی گازی مجهز به آشکارساز MS مورد سنجش کمی قرار گرفته و سپس میانگین هر سم در نوع برنج در هر منطقه محاسبه گردیده و توسط روش آنالیز واریانس ها مورد ارزیابی آماری قرار گرفته و $p < 0.05$ به عنوان معنی دار در نظر گرفته شده است.

یافته ها: از نتایج حاصل از این تحقیق مشخص گردید که تقریباً تمامی نمونه ها دارای باقی مانده دو سم دیازینون و دوراسبان هستند ولی به جزء نمونه طارم منطقه غرب شهرستان آمل، سایر نمونه ها در محدوده نرمال غلظت باقیمانده دو سم فسفره دیازینون و دوراسبان می باشند ولی نمونه طارم منطقه غرب دارای میزان بالاتر از حد مجاز استاندارد سم دیازینون تعیین شده توسط سازمان جهانی بهداشت می باشد.

استنتاج: نتایج مطالعه حاضر بیان می کند که سموم دیازینون و دوراسبان در تمامی نمونه های مورد بررسی در این تحقیق یافت شده است و با توجه به حد مجاز این دو سم طبق استاندارد WHO (حداکثر 15ppb) و مصرف برنج در سبد غذایی اغلب مردم منطقه و صادرات به سایر شهرستان های همجوار و دیگر استان ها، این مشکل می تواند تهدیدی برای مصرف کننده ها باشد.

واژه های کلیدی: باقیمانده ارگانوفسفره، برنج، گازگروماتوگرافی

مقدمه

کرم ساقه خوار برنج جزء یکی از مخرب ترین آفات در اغلب مزارع برنج دنیا از جمله ایران می باشد. این آفت بوته های برنج را در مراحل مختلف رشدی مورد حمله قرار می دهد و باعث مرگ جوانه های این

E-mail: mslamuk@yahoo.com

مؤلف مسئول: محمد شکرزاده - ساری: کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد، مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشکده داروسازی

۱. گروه سم شناسی و فارماکولوژی، مرکز تحقیقات علوم دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

۲. دانشجو، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۱/۱۲/۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۲/۱۵

گیاه و سفید شدن خوشه‌ها و بی محصولی بوته برنج می‌شود و کنترل موفقیت‌آمیز این آفت تابع شرایط متعددی می‌باشد که به کارگیری مدیریت کنترل تلفیقی آفات مهم‌ترین آن می‌باشد ولیکن یکی از روش‌های معمول برای کنترل آن استفاده از آفت‌کش‌های مؤثر با اثرات خوب بر آفت و با اثرات جانبی کم‌تر می‌باشد (۱-۳).

اما بدیهی است آفت‌کش‌های شیمیایی باعث آلودگی زیست‌محیطی و بروز مقاوت آفات به ترکیبات فوق می‌شوند که حتی‌المقدور باید از کاربرد این‌گونه ترکیبات اجتناب نمود مگر در مواقع ضروری که کاهش محصول اقتصادی می‌باشد (۴). یک دسته بزرگ از آفت‌کش‌های شیمیایی حشره‌کش‌ها می‌باشند که یک گروه عمده از این دسته، حشره‌کش‌های ارگانوفسفره می‌باشند. حشره‌کش‌های ارگانوفسفره به‌طور وسیعی برای کنترل حشرات و آفات در مزارع کشاورزی خصوصاً برنج مورد استفاده قرار می‌گیرند. میزان کارایی ارگانوفسفره به نوع سم، مدت تماس و ... بستگی دارد (۲، ۴، ۵). مکانیسم اصلی ارگانوفسفره مهار آنزیم استیل کولین استراز می‌باشد که در نهایت سبب آسیب به اعصاب مرکزی و محیطی می‌شوند (۷، ۶). مطالعات نشان می‌دهد که سموم ارگانوفسفره در آب، خاک و به دنبال آن در محصولات کشاورزی دارای باقی‌مانده هستند. این مطالعات بیان می‌کنند که سموم ارگانوفسفره تا دو ماه پس از برداشت محصول در نمونه‌ها قابل شناسایی هستند با این حال در اغلب پژوهش‌ها این سموم بلافاصله بعد از برداشت محصول اندازه‌گیری می‌شوند (۳، ۷، ۸).

آفت‌کش‌های مورد استفاده در کشاورزی می‌توانند از طریق آبیاری و بارندگی و ... وارد منابع آب سطحی شده و باعث آلودگی آب‌ها شوند و در نتیجه اثرات ناخوشایندی را به‌طور غیر مستقیم از طریق اثر بر روی محصولات کشاورزی و ورود به زنجیره غذایی و هم به‌طور مستقیم از طریق اثر بر روی سلامتی افرادی که در نزدیکی این منابع زندگی می‌کنند و از

این منابع استفاده می‌نمایند ایجاد کند (۹، ۱۰). از سوی دیگر باقی‌مانده ترکیبات شیمیایی موجود در مواد غذایی شامل طیف وسیعی از مواد شیمیایی را در بر می‌گیرند که عبارتند از افزایشده‌ها، سموم شیمیایی، داروهای دامی، آلاینده‌های صنعتی خصوصاً فلزات و ... را می‌توان قید نمائیم و لذا ضایعات محصولات کشاورزی در برخی از کشورها قبل و بعد از برداشت در صورت عدم مصرف آفت‌کش‌ها تا حدود ۴۶ درصد بر آورد شده است. در کشور ما از حدود ۸۰۰ آفت‌کش مورد استفاده در دنیا ۲۱۱ نوع ترکیبات شیمیایی با فرمولاسیون‌های مختلف و کاربردهای متفاوت به ثبت رسیده است نکته مهم این که میزان مصرف سموم تحت شرایط مختلف کشاورزی و آب‌هوایی در هر کشور و بین نواحی مختلف یک کشور متفاوت است (۱۱، ۱۲).

از آنجایی که برنج از مهم‌ترین محصولات کشاورزی استان مازندران است و مازندران با بیش از ۲۳۰ هزار هکتار و تولید بیش از یک میلیون تن شلتوک ۳۶ درصد سطح و ۴۵ درصد تولید برنج را در کشور به خود اختصاص داده است (۱۳) و همچنین به عنوان مهم‌ترین منبع غذایی مردم استان تلقی می‌شود از سوی دیگر شهرستان آمل در مرکز استان مازندران و در شمال کشور ایران واقع شده که شامل ۱۳ دهستان، ۳ بخش و ۳ نقطه شهری می‌باشد میزان بارش سالانه این منطقه حدود ۸۰۰ میلی‌لیتر است و کشاورزی یکی از رشته‌های بسیار مهم اقتصاد آمل بوده و از نظر کشاورزی چه در منطقه دشتی و کوهستانی مستعد می‌باشد برنج نقش عمده‌ای در کشاورزی و اقتصادی مرم منطقه دارد که انواع برنج عمده‌ای که در منطقه کشت می‌شود شامل طارم (که نوع خوش‌کیفیت و خوش‌پخت‌ترین نوع برنج در منطقه می‌باشد)، بی‌نام، هراز، خزر، بیک و ... می‌باشد که در چند سال اخیر سه نوع برنج طارم و پر محصول بیک و خزر بیش‌ترین سطح زیر کشت را در این شهرستان به خود اختصاص داده‌اند (۱۴). لذا هدف مطالعه حاضر بررسی باقیمانده حشره‌کش‌های

ارگانوفسفره (دیازینون و دوراسیان) در نمونه های برنج طارم و پرمحصول خزر تولیدی شهرستان آمل در سال زراعی ۱۳۹۰ می باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی، که در زمین های شالیزاری شهرستان آمل صورت پذیرفته در مجموع، ۲۴ نمونه مرکب (بر اساس جهات جغرافیایی ۵ گانه) انتخاب گردید که ۱۲ نمونه مرکب مربوط به برنج طارم و ۱۲ نمونه مرکب دیگر مربوط به برنج پرمحصول خزر بوده است زمان نمونه برداری تقریباً از ۲۰ مرداد ماه لغایت ۱۵ شهریورماه سال ۱۳۹۰ می باشد.

شیوه نمونه برداری بر اساس روش بین المللی توصیه شده توسط کمیته کدکس (Alimentarius 2000/1/ Codex 24) انجام شد (۱۵) در این شیوه هر منطقه یا بخش مورد نمونه برداری بر اساس شرایط جغرافیایی به ۵ منطقه شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز تقسیم بندی شده و داخل هر یک از این مناطق ۵ گانه مجداً ۳ منطقه (یا کرت از زمین های زراعی تولید برنج مورد بررسی) انتخاب و در هر منطقه کوچک (کرت) ۵ نمونه ۵۰۰ گرمی تهیه و نمونه های هر کرت با یکدیگر مخلوط شده و یک نمونه کاری ۵۰۰ گرمی تهیه و این نمونه های گزینش شده در برودت ۴ درجه سانتی گراد به آزمایشگاه انتقال یافت، نکته مهم این که در منطقه مرکزی آمل برنج کشت نمی شود و لذا از ۴ منطقه دیگر (شمال، جنوب، شرق و غرب) نمونه برداری به عمل آمده است. از هر مقدار ۵۰۰ گرم نمونه شلتوک برنج انتخاب شده و پس از جدا کردن پوست، نمونه ها به طور جداگانه در ظروف پلاستیکی بسته بندی و برچسب زنی گردید و در برودت ۴ درجه سانتی گراد جهت انجام آزمایشات آماده سازی به شهرستان ساری (آزمایشگاه دانشکده داروسازی) منتقل گردید. روش آماده سازی نمونه بر اساس متد پیشنهادی AOAC (Associated of Official Analytical Chemistry)

بوده و لذا نمونه های برنج جمع آوری شده ۲ تا ۳ بار با آب مقطر شستشوی سطحی شده تا گرد و خاک و املاح احتمالی موجود در برنج از نمونه پاک شوند. پس از شستشو، بلافاصله با حرارت ملایم در آزمایشگاه به طور کامل خشک شده و به طور جداگانه در دستگاه آسیاب آرد شدند. از هر نمونه برنج آرد شده به مقدار ۵۰ گرم توزین شده و به داخل یک ارلن مایر ۲۵۰ سی سی منتقل گردیده و سپس ۱۰۰ میلی لیتر حلال آلی n- هگزان به منظور استخراج سموم مورد نظر به آن اضافه گردیده و ارلن مربوطه به مدت ۲۰ دقیقه در دور متوسط (۵۰ شیک در دقیقه) توسط شیکر شیک گردید تا به درستی و کامل حلال مورد نظر به خورد نمونه آرد برنج رفته تا عمل استخراج کامل گردد و سپس به مدت یک ساعت ارلن مایر محتوی نمونه و حلال به حالت سکون قرار داده می شوند تا ته نشینی کامل نمونه برنج (فاز جامد) با حلال (فاز مایع) صورت پذیرد، نمونه ته نشین شده توسط کاغذ صافی و کیف بوختر متصل به سیستم خلاء کاملاً صاف شده و به بالن ته گرد مخصوص دستگاه روتاری (تقطیر در خلاء) منتقل تا عمل تبخیر حلال و تغلیظ نمونه ها صورت پذیرد و در پایان نمونه های تغلیظ شده به ویال های مخصوص اپندورف ریخته و به آزمایشگاه آنالیز دستگاهی منتقل می گردند. و سپس ویال های حاوی نمونه برای تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC) و اندازه گیری سموم ارگانوفسفره مورد نظر به همراه استاندارد و با استفاده از دستگاه GC/MS Agilent Technologies 7890 تزریق شده با دقت ppb مقادیر باقیمانده سموم را مورد اندازه گیری قرار گرفت (۱۶، ۱۷، ۱۸).

به منظور آنالیز آماری نتایج به دست آمده ابتدا داده ها با استفاده از رایانه وارد نرم افزار SPSS18 شده و سپس میانگین و انحراف از میانگین ($\bar{x} \pm SD$) نمونه های مناطق مورد مطالعه محاسبه گردیده و سپس از آزمون های آماری مانند ANOVA و آماره T-test به منظور تحلیل داده ها استفاده شده و $p < 0.05$ به

عنوان معنی دار در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

بر اساس نتایج به دست آمده (جدول شماره ۱)، بیشترین میزان غلظت دیازینون به دست آمده از نمونه طارم منطقه غرب به میزان ۱۶/۲۱ ppb می‌باشد. و کمترین میزان غلظت به دست آمده از مقادیر باقی‌مانده سم فسفره دیازینون در بین نمونه‌ها، مربوط به نمونه برنج پرمحصول منطقه شرق به میزان ۲/۸۸ ppb می‌باشد. بر اساس قسمت دیگر از جدول شماره ۱ بیشترین میزان غلظت سم فسفره دوراسبان به دست آمده از نمونه پرمحصول منطقه شمال شهرستان آمل به میزان ۲۱/۰۰ ppb می‌باشد و کمترین میزان غلظت به دست آمده از مقادیر باقی‌مانده سم فسفره دوراسبان در بین نمونه‌ها، مربوط به نمونه برنج پرمحصول منطقه جنوب آمل به میزان ۷/۸۸ ppb می‌باشد.

جدول شماره ۱: غلظت سموم ارگانوفسفره در نمونه‌های برنج شهرستان آمل (غلظت‌ها بر حسب ppb می‌باشد)

جهت جغرافیایی	نوع برنج	تعداد نمونه مرکب	دیزینون	دوراسبان	سطح معنی داری
			$X \pm SD$	$X \pm SD$	
شمال	طارم	۳	۰/۲۸۷ ± ۳/۴۷۶	۳/۶۰۱ ± ۱۱/۶	۰/۰۲
	پرمحصول خزر	۳	۰/۳۸۶ ± ۳/۴۷۶	۴/۱۲۰ ± ۱۶/۶۶	۰/۰۱
جنوب	طارم	۳	۰/۲۳۵ ± ۳/۳۶۶	۰/۵۷ ± ۱۰/۶۹۳	۰/۰۳
	پرمحصول خزر	۳	۰/۴۰۵ ± ۳/۳۹۳	۰/۶۵۹ ± ۸/۵۷۶	۰/۰۳
شرق	طارم	۳	۰/۲۵۸ ± ۳/۵۴۳	۱/۷۷۳ ± ۱۰/۹۷۳	۰/۰۳
	پرمحصول خزر	۳	۲/۳۲۲ ± ۴/۴۵۳	۳/۲۹۴ ± ۱۲/۵۳۳	۰/۰۲
غرب	طارم	۳	۳/۲۲۷ ± ۱۲/۶۹	۳/۴۶۵ ± ۱۶/۳۶۶	۰/۰۴
	پرمحصول خزر	۳	۰/۱۰۱ ± ۳/۱۰۳	۳/۲۲ ± ۱۱/۹۵	۰/۰۲

با توجه به جدول شماره ۱ که مقایسه غلظت باقی‌مانده دو سم فسفره (دیازینون و دوراسبان) را به تفکیک در نمونه‌های برنج طارم و پرمحصول خزر مناطق مورد ارزیابی از شهرستان آمل را نشان می‌دهد مشخص می‌شود که:

مقدار باقی‌مانده سم فسفره دیازینون در برنج‌های طارم منطقه شمال، جنوب و شرق کمتر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۰ ppb) می‌باشد، ولی

این مقدار در برنج‌های طارم منطقه غرب با میانگین ۱۲/۶۹ ppb بیش‌تر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۰ ppb) می‌باشد و همچنین باقی‌مانده سم دیازینون در برنج‌های پرمحصول خزر هر ۴ منطقه کمتر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۰ ppb) می‌باشد. مقدار باقی‌مانده سم فسفره دوراسبان در برنج‌های طارم منطقه شمال، جنوب، شرق کمتر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۵ ppb) می‌باشد اما باقی‌مانده سم دوراسبان در برنج‌های منطقه غرب بیشتر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۵ ppb) می‌باشد و همچنین مقدار باقی‌مانده سم فسفره دوراسبان در نمونه‌های برنج پرمحصول خزر منطقه شمال با میانگین ۱۶/۶۶ ppb بیش‌تر از حد مجاز اعلام شده توسط سازمان WHO (۱۵ ppb) می‌باشد.

جدول شماره ۳-۴: نتایج اندازه‌گیری کلی غلظت سموم ارگانوفسفره دیازینون و دوراسبان در نمونه‌های برنج شهرستان آمل به صورت $\bar{X} \pm SD$ (غلظت‌ها بر حسب ppb می‌باشد)

نوع سم	دیزینون	دوراسبان	سطح معنی داری
نوع برنج	$X \pm SD$	$X \pm SD$	
طارم	۵/۷۷ ± ۲/۰۹۸	۱۲/۶۵۸ ± ۳/۴۲۴	۰/۰۳
پرمحصول خزر	۳/۶۰۶ ± ۱/۱۴۹	۱۲/۴۲۲ ± ۴/۱۱۹	۰/۰۱

با توجه به جدول شماره ۲ و مقادیر p قید شده مشخص می‌گردد که بین میزان باقیمانده سم دیازینون و دوراسبان در برنج طارم شهرستان آمل اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود ($p = ۰/۰۳$) همچنین این اختلاف در برنج پرمحصول خزر در باقی‌مانده این دو سم نیز مشاهده می‌گردد ($p = ۰/۰۱$).

مطالعات سینتیک جذب

بحث

نتایج مطالعه حاضر بیان می‌کند که سموم دیازینون و دوراسبان در تمامی نمونه‌ها یافت شده است و با توجه به حد مجاز این دو سم طبق استاندارد WHO (حد اکثر ۱۵ ppb) می‌تواند تهدیدی برای سلامت مردم

منطقه باشد. لازم به ذکر است میزان میانگین باقی مانده سم دیازینون بر خلاف پژوهش قبلی در نمونه طارم منطقه غرب بالاتر از حد مجاز می باشد و در طی دهه‌ایی که گذشت میانگین باقی مانده سم دیازینون افزایش چشمگیری در حدود ۶ppb داشته است که بیانگر توجه ویژه به محصولات تولیدی منطقه از جمله برنج می باشد (۱۹).

مطالعه‌ای در سال (۲۰۱۰) در شهر آمل بر روی آب‌هایی که برای آبیاری مزارع برنج به کار می‌رود نشان داد که سم فسفره دیازینون که بر روی برنج‌های مزارع اسپری می‌شود تا دو ماه در نمونه‌ها باقی می‌ماند. بیشترین میزان این سم در نمونه‌ها بعد برداشت محصول به میزان ۱/۴ppm بود و کمترین میزان در هفته آخر ماه دوم از نمونه‌ها قرائت شد. مقایسه این پژوهش با پژوهش فعلی نشان می‌دهد میزان باقی مانده سم فسفره دیازینون در نمونه طارم غرب مشابه پژوهش فعلی پس از برداشت محصول بالاتر از حد مجاز بوده است، ولی میزان حداکثر این سم در نمونه‌های پژوهش بسیار بالاتر بوده است. همچنین بین غلظت‌های باقی مانده سموم در گروه‌ها اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود لذا ما در ارتباط با زمان سم پاشی و برداشت محصول برنج و میزان باقیمانده سموم می‌توانیم بیان نماییم که فاکتور زمان و ارتباط آن با باقیمانده سموم مهم می‌باشد و بهتر است تحقیقاتی وابسته به زمان مصرف بعد از برداشت این محصول صورت پذیرد (۱۶)، (۲۱). کار مقایسه با کاری که در سال (۲۰۱۲) در دو شهر کشور بنگلادش بر روی باقیمانده دو سم فسفره (مالاتیون، دیازینون) و دو سم کاربامات در نمونه‌های برنج و گیاهان انجام پذیرفت نشان داد که در یک نمونه سم فسفره مالاتیون به میزان ۱۰۵/۲ ppb و در یک نمونه دیگر سم فسفره دیازینون به میزان ۰/۹ppb یافت شد. در مقایسه این پژوهش با پژوهش فعلی این نتیجه حاصل می‌گردد که در پژوهش فعلی برخلاف پژوهش صورت گرفته در تمام نمونه‌ها سم فسفره دیازینون قرائت شده

است و بین غلظت سم فسفره دیازینون در پژوهش فعلی برخلاف پژوهش انجام شده اختلاف معنی‌داری مشاهده شده است همچنین می‌توان بیان نمود که احتمالاً میزان مصرف سم دیازینون در منطقه مربوطه نسبت به سطح زیر کشت و یا نوع برنج و یا تعداد دفعات سم پاشی بیشتر بوده است (۲۰).

مقایسه نتایج این تحقیق با کارهای تحقیقاتی جداگانه‌ای که در سال ۲۰۰۴ و ۲۰۰۵ در خصوص ارزیابی باقیمانده سم کلره لیندین بر روی برنج طارم تولیدی مناطق مختلف شهرستان‌های آمل، بابل و ساری، نکاء صورت گرفته نشان می‌دهد که باقی مانده لیندین کمتر از سم‌های دیازینون و دورسبان در برنج طارم این منطقه‌ها بوده که علت آن می‌تواند مصرف سموم فسفره مورد ارزیابی برای آفات مختلف برنج در کشاورزی منطقه و استان مازندران باشد (۲۱، ۲۲).

در مقایسه با کاری که در سال ۱۳۹۰ بر روی غلظت باقیمانده سموم ارگانوفسفره دیازینون در منابع تأمین آب‌های شهر کاشان صورت پذیرفت مشخص شد که با گذشت یک ماه از زمان کشاورزی و سمپاشی ۸۸/۸ درصد سم دیازینون در منابع آب کاهش داشته است و اختلاف معنی‌داری با مدت گذشت زمان داشته است. همچنین میانگین غلظت باقیمانده سم فسفره دیازینون در مقطعی بالاتر از حد مجاز پژوهش فعلی بوده است که برای علت موضوع می‌توان مصرف احتمالی مقطعی در زمان مورد نظر در شهر کاشان و یا تأثیر سفره آب زیر زمینی منطقه در آن دوره بررسی را قید نمود (۲۳).

در پایان ما پیشنهاد مینماییم که با توجه به نتایج این تحقیق و تحقیقات مشابه و حساسیت استان مازندران بررسی همه جانبه‌ای در خصوص باقیمانده سموم کشاورزی پر مصرف (خصوصاً حشره کش‌های فسفره و کارباماته) در شهرستان‌های استان مازندران و در انواع محصولات تولیدی کشاورزی با مصرف بومی و صادراتی به سایر مناطق کشور و به خارج از کشور

معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی
مازندران و پایان نامه دوره عمومی داروسازی آقای
محمد امین ابراهیمی قادی به شماره ۳۰۱ در دانشکده
داروسازی ساری بوده که بخش آنالیز دستگامی آن در
آزمایشگاه قطب شمال کشور انجام شده و لذا از تمامی
عزیزانی که در اجراء این پروژه با ما همکاری داشته‌اند
کمال تشکر را داریم.

(خصوصاً انواع برنج در زمینه باقیمانده سموم با توجه به
سال کشت یعنی متغیر زمان و همچنین مکان کشت یعنی
متغیر محل و زمین‌های زراعی تولید محصول) به
صورت ادواری صورت پذیرد.

سپاسگزارى

مطالعه حاضر حاصل طرح تحقیقاتی مصوب در

References

1. Kfir R, Overholt W.A, Khan Z. and Polaszek A. Biology and management of economically important Lepidopteran cereal stem borers in Africa. *Annu. Rev. Entomol.* (2002) 47:701-731.
2. Kato- Nogachi.H, Ino.T, Sata.N, Isolation and Identification of a potent Allelopathic Substance in Rice Root Exudates. *Physiologie Plantarum.* (2002) 115,401-405
3. Khan M., Saljoqi A.R., Latif A. and Abdullah K. Evaluation of Some Rice Varieties against rice stem borer. *Asian Journal of Plant Sciences* (2003) 2(6):498-500.
4. Mingjing Q., Zhaojun H., Xinjun X., and Lina Y. Triazophos resistance mechanisms in the rice stem borer (*Chilo suppressalis* Walker). *Pesticide Biochemistry and Physiology*, (2003). 77:99-105
5. Rao GVR, Sahrawat KI, Rao CS, et al. Insecticide residues in vegetable crops grown in Kothapalli watershed Andra Pradesh India. *Indian J Dryland Agric & Dev* 2009; 24(2): 21-27.
6. Khodadadi M, Samadi MT, Rahmani AR, et al. Determination of organophosphorous and carbamate pesticides residue in drinking water resources of Hamadan in 2007. *Int J Environ Res* 2010; 2(4): 250-7.
7. Aluigi. M.G, Angelini, C, Falugi. C, Fossa, R. Genever. P, Gallus. L, Interaction between organophosphate compounds and cholinergic functions during development. *Chem Biol Interact.* (2005) 157, 305-316.
8. Gomeysi, A. [Survey and determination of organophosphorus insecticides residual (Diazinon and malathion) in Karaj river [dissertation]. Tehran: Tehran University of medical Science (2004)
9. Ward M, Nuckols J, Weigel S, Identifying populations potentially exposed to agricultural pesticides using remote sensing and a geographic information system. *Environ Health Perspect* (2000); 108(1): 5-12
10. Agrawal A, Pandey RS, Sharma B. Water pollution with special reference to pesticide contamination in India. *J. Water Resource and Protection* (2010); 2(5): 432-448.
11. Hernandez-Torres, ME., Egea-Gonzalez, FJ., Castro- Cana, M.L. Residue of methamidofos malathion and methiocarb in greenhouse crops *J. of Agricultural & Food Chemistry.* (2002) 50(5)
12. Helferich, W, winter, C. *Food Toxicology. USA. CRC.* (2001) P:163-185

13. Amooghe . M, Alinea. F, Ghhare . H, Hageamire. M, The Study of Performance of Application of Diazinin Insecticide agene Chilo suppressalis in Three Type of Rice Collected from Mazandran Farmland. Journal of Plant Protection Vol. 23, No. 2, Fall-Winter 2009-10, p. 26-34[Persian]
14. Khazaei. S. H , Khorasani. N, Talebi. Kh, Ehteshami. M. Investigation of the Groundwater Contamination Due to the Use of Diazinon Insecticide in Mazandaran Province (Case Study: Mahmoud Abad City). Journal of Natural Environmental, Iranian Journal of Natural Resources,(2010) Vol. 63, No. 1, pp.23-32[Persian]
15. The Plant Protection Products Directive (91/414/EEC): European Commission implemented in the UK .(2003).
16. Arjmandi. R, Tavakol. M, Shayeghi. M. Determination of Organophosphorus Insecticide residue in the rice paddies. (2010), 7(1), 175-182
17. Rosenblum. L, ttieder. T, Morgan, J. Determination of Pesticides in Composite Dietary samples by Gas chromatography/ Mass spectrometry in the selected ion monitoring mode by using a temperature-programmable large volume injector with perspiration column .J. AOAC International. (2001); 84 (3): 891- 900.
18. Ueno. E, Oshim. Chun O.K, Kang H.G, Kim. M.H. Multiresidue method for the determination of pesticides in Korean domestic crops by gos chromatography/Mass selective detection. J.AOAC International. (2003) ; 86 (4). 823- 831.
19. Fallah. F, Analysis of Organophosphorus Insecticide Residue in the Rices Amol and Babol City, Faculty of Pharmacy, Mazandaran University Of Medical Sciences, Sari, (1378) 13
20. Alamgir Z. C, Banik. S, Uddin. B. Organophosphorus and Carbamate Pesticide Residues Detected in Water Samples Collected from Paddy and Vegetable fields of the Savar and Dhamrai in Bangladesh (2012) 9, 3318-3329
21. M.Shokrzadeh, A.G.Ebadi, R. Heidari, S. Zaree. Analysis Of Chlorinated Hydrocarbon Pesticide Residues (Lindane) In Babol And Amol Cultivated Rice Of Iran, Chemistry: An Indian Journal, December, (2004), 1(9): 703-706
22. M.Shokrzadeh A.G.Ebadi . Analysis of lindane residues in Sari and Neka cultivated rice of Iran. J. Biol. Biotech, (2005) 2(2): 419-423
23. Dehghani .R, Shayeghi. M, Esalmi.H, Moosavi S.G, Rabani D.K, Hossein Shahi. D. Determination of Organophosphorus Pesticides (Diazinon and Chlorpyrifos) in Agricultural Water Resources in Barzok of Kashan in 2011. JRMZ (2011) Oct. 24 . 39- 46 [Persian].