علـوم محـیـطی سال هشتم، شماره چهارم، تابستان ۱۳۹۰
ENVIRONMENTAL SCIENCES Vol.8, No.4, Summer 2011

۱۰۷-۱۱۸

تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر غلظت آفت‌کش دیازینون در رودخانه تجن

یوسفعلی احمدی ممقانی[۱*]، نعمت‌اله خراسانی[۲]، خلیل طالبی جهرمی[۳]،

سید حسین هاشمی[۴]، فاطمه بهادری خسروشاهی[۱]

۱- *دانش‌آموخته کارشناسی ارشد محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران*

۲- *استاد گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع‌طبیعی، دانشگاه تهران*

۳- *استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران*

٤- *استادیار گروه آلاینده‌های محیط‌زیست، پژوهشکده علوم‌محیطی، دانشگاه شهید بهشتی*

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/٦ تاریخ پذیرش: ۹۰/٦/۱

چکیده

وجود مواد شیمیایی آلی در منابع آب سطحی علاوه بر تأثیر نامطلوب بر مصرف کنندگان این آب‌ها، باعث کاهش مطلوبیت زیستگاه برای آبزیان و حتی نابودی آنها می‌شود. تعیین غلظت باقی‌مانده دیازینون در رودخانه تجن با هدف بررسی تأثیرپذیری غلظت این آلاینده از فعالیت‌های کشاورزی اطراف رودخانه، با نمونه‌برداری از اردیبهشت ماه شروع و با گام زمانی سه هفته‌ای تا ماه مهر ادامه یافت. پس از نمونه‌برداری و انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، غلظت دیازینون موجود در نمونه‌های آب توسط دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) اندازه‌گیری شد. حداکثر غلظت دیازینون به مقدار ۴۷ میکروگرم بر لیتر در خرداد ماه و در ایستگاه سوم اندازه‌گیری شد. بررسی نتایج نشان داد که غلظت دیازینون در رودخانه تجن با شروع فعالیت‌های کشاورزی به خصوص شالیکاری‌های اطراف رودخانه افزایش می‌یابد و در تمام فصل تابستان با غلظت‌های متفاوتی بسته به زمان استفاده ظاهر می‌شود. با توجه به این که معیار توصیه شده توسط EPA برای آلاینده دیازینون جهت حفاظت از اکوسیستم رودخانه، میانگین غلظت یک ساعته ۰/۱۷ میکروگرم بر لیتر می‌باشد که نباید بیشتر از یک بار در هر سه سال (معیار سمیت حاد) تجاوز کند، می‌توان نتیجه گرفت که غلظت آلاینده دیازینون در رودخانه تجن تحت تأثیر فعالیت‌های کشاورزی افزایش یافته و اکوسیستم رودخانه را به مخاطره می‌اندازد.

کلید واژه‌ها: آبزیان، آلاینده، اکوسیستم، سمیت، معیار.

Agricultural Activities Effects on Diazinon Pesticide Concentration in Tajan River

Yosefali Ahmadi-Mamaqani,[1*] Nematollah Khorasani,[2] Khalil Talebi-Jahromi,[3] Seyed Hossein Hashemi[4] and Fatemeh Bahadori-Khosroshahi [1]

1- MSc. graduate, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Iran.
2- Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resource, University of Tehran, Iran.
3- Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Iran.
4-Assistant Professor, Department of Environment Pollution, Environmental Sciences Research Institute, Shahid Beheshti University, Iran.

Abstract

The presence of organic chemical materials in surface water resources, besides having adverse effects on the consumer, reduces the desirability of aquatic fauna and even results in their complete annihilation. Determination of Diazinon residues in the Tajan River (TR) was traced in order to investigate the level of concentration of this pollutant from the agricultural activities around the river. This was accomplished by taking samples in 2008, starting in April at three-week intervals and continued up to October. After each sampling, the existing Diazinon concentration was determined in the laboratory using a high performance liquid chromatography (HPLC) instrument. The largest Diazinon concentration was 47 micrograms per liter found in June and at the third sampling station. Analysis of the results confirmed that the Diazinon concentration of Tajan River increases with the beginning agricultural activities in specific fields covered with rice. This Diazinon concentration appeared throughout summer at different concentrations. According to the criteria recommended by EPA for Diazinon pollutants to protect the river ecosystem, with a one-hour average concentration of 0.17 µg/lit which is not exceeded more than once every three years (acute toxicity criteria), it can be concluded that Diazinon concentration in the Tajan river affected agricultural activities and increased the risk to the river ecosystem.

Keywords: Aquatic organisms, Ecosystem, Pollutant, Toxicity

* Corresponding author. *E-mail Address*: yosephahmadi@yahoo.com

مقدمه

وجود فعالیت‌های کشاورزی در استان مازندران نقش مهمی در آلودگی منابع آب سطحی دارند و عامل اصلی آلودگی، زه‌آب‌ها و رواناب‌های اراضی زراعی و به خصوص شالیکاری‌های حاشیه رودخانه‌ها می‌باشد (Shayeghi *et al.*, 2001). به دلیل مصرف انواع نهاده‌های کشاورزی در مزارع برنج، رواناب و زه‌آب خروجی نیز شامل انواع آلاینده‌ها از جمله آفت‌کش‌های کشاورزی می‌باشد. حشره‌کش دیازینون یکی از پرکاربردترین آفت‌کش‌ها در مزارع برنج در شمال کشور و به خصوص در استان مازندران می‌باشد. مطالعات زیادی وجود این آفت‌کش را در منابع آب سطحی و زیرزمینی در ایران و سایر کشورها گزارش کرده‌اند (Shayeghi *et al.*, 2001؛ Nasri Shayeghi ؛Khazaei, 2006 ؛Nasrabadi, 2007 ؛*et al.,* 2005 ؛Talebi, 1998 ؛USEPA, 2005 ؛Babaei *et al.*, 2007). هم‌چنین دیازینون علاوه بر منابع گسترده از منابع متمرکز و رواناب‌های شهری نیز می‌تواند وارد منابع آبی شود (USEPA, 2005). دیازینون یک حشره‌کش فسفره آلی طیف‌گسترده[1] است که برای مقابله با اشکال بالغ و نابالغ حشرات استفاده می‌شود. هم‌چنین این حشره‌کش در زمین‌های زراعی به منظور کنترل گونه‌های وسیعی از حشرات برگ‌خوار، ساقه‌خوار و مکنده استفاده می‌شود (USEPA, 2005). در ایران نیز این آفت‌کش به طور گسترده در مزارع کشاورزی و باغ‌های میوه استفاده می‌شود. به طوری که در سال ۱۳۸۵، ۱۸۹ هزار ۷۸۰ کیلو انواع گرانول دیازینون برای مبارزه با آفات محصولات زراعی بین کشاورزان استان مازندران توسط شرکت‌های خدمات حمایتی کشاورزی توزیع شده است. علاوه بر این دیازینون به صورت مایع بین کشاورزان منطقه توزیع شده است که مقدار آن همراه با سایر سموم یک میلیون ۴۰۳ هزار لیتر می‌باشد (Ministry of agriculture, 2006).

افزایش غلظت آفت‌کش‌های شیمیایی به خصوص حشره‌کش‌های فسفره در آب‌های سطحی که ناشی از کاربرد آن‌ها در مزارع کشاورزی است، در مطالعات متعددی نظیر مطالعه شایقی و همکاران (Shayeghi *et al.,* 2005) نشان داده شده است. در این مطالعه افزایش غلظت دیازینون و مالاتیون در رودخانه‌های استان بوشهر ناشی از کاربرد این سموم در فصل کشت در مزارع اطراف رودخانه بوده که در برخی از موارد غلظت بیش از حد آن باعث از بین رفتن گروهی آبزیان رودخانه‌ها شده است. هم‌چنین مطالعات (Luo *et al.*, 2008) در حوضه آبریز یک منطقه کشاورزی در ایالت کالیفرنیای آمریکا نشان می‌دهد که فعالیت‌های کشاورزی باعث افزایش انواع آلاینده‌ها به خصوص افزایش غلظت برخی از حشره‌کش‌های فسفره در آب‌های سطحی منطقه مطالعاتی می‌گردد. بر اساس آمار ارائه شده در این مطالعه، در ۳۷ درصد نمونه‌های آزمایش شده از آب‌های سطحی منطقه، غلظت آفت‌کش فراتر از معیار توصیه شده برای حفاظت از آبزیان رودخانه‌ها بوده است. مطالعات مشابه دیگری نیز افزایش غلظت آفت‌کش‌های شیمیایی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی را در آب‌های سطحی تایید می‌کنند (Kock *et al.*, 2010; Yu *et al.*, 2004).

رودخانه تجن یکی از پرآب‌ترین رودخانه‌های استان

مازندران و حوضه آبریز دریای‌خزر می‌باشد که میانگین آبدهی سالانه آن ۴۲۳/۴ میلیون متر مکعب می‌باشد (Office of basic water resources studies, 2009). رودخانه تجن به دلیل تهیه زیستگاه مناسب تولید مثلی برای ماهیان خاویاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است هم‌چنین این رودخانه بیش از ۴۶ هزار هکتار از اراضی دشت تجن را آبیاری می‌کند. از مهم‌ترین مشکلات این رودخانه می‌توان به ورود رواناب‌های کشاورزی و فاضلاب‌های مناطق مسکونی و صنعتی به رودخانه، تخریب بستر و در نتیجه زیستگاه موجودات آبزی به دلیل برداشت شن و ماسه از بستر و احداث سازه‌های نامناسب عرضی و جلوگیری از مهاجرت آبزیان به بالادست اشاره کرد (Roshantabari, 1995؛ Saeedi, 2006؛ Mehrdadi *et al*., 2006). هدف این مطالعه بررسی تغییرات غلظت و اثرات آفت‌کش دیازینون بر اکوسیستم رودخانه تجن حاصل از فعالیت‌های کشاورزی به خصوص آبزیان که برخی از آن‌ها ارزش اقتصادی بالایی دارند، به هنگام حضور آفت‌کش در رودخانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در رودخانه تجن، در شرق استان مازندران و در حوضه آبریز تجن قرار دارد. در بازه مطالعاتی از سد شهید رجایی در بالادست تا شهر ساری در پایین‌دست به طول ۳۵ کیلومتر، دو شاخه فرعی زرام‌رود و چهاردانگه در جهت شرقی- غربی وارد می‌شوند که آورد قابل ملاحظه‌ای دارند. هم‌چنین در این محدوده هر کجا که شیب زمین اجازه داده اراضی کشاورزی نیز شکل گرفته است به طوری که در حاشیه رودخانه تمام اراضی تراس‌های اطراف رودخانه به مزارع شالیکاری اختصاص یافته است. شکل ۱ محدوده مطالعاتی را نشان می‌دهد.

مکان‌یابی ایستگاه‌های نمونه‌برداری برای تهیه نمونه‌هایی که به خوبی نماینده وضعیت آب باشند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بر اساس نوع منبع آلاینده، کاربری اراضی منطقه مطالعاتی، وضعیت دسترسی به ایستگاه‌های نمونه‌برداری و دیگر توصیه‌های (Bartram & Balance, 1996) نظیر نزدیکی به ایستگاه‌های هیدرومتری، پنج ایستگاه نمونه‌برداری مطابق شکل ۱ انتخاب شد. به طور کلی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در محل قبل از اتصال شاخه‌های فرعی به اصلی و ابتدا و انتهای رودخانه و با توجه به غیر نقطه‌ای بودن منبع آلاینده انتخاب شد. یک نوبت نمونه‌برداری برای تعیین شرایط اولیه رودخانه، تعیین وجود یا عدم وجود آلاینده و انتخاب گام زمانی مناسب برای نمونه‌برداری پیش از شروع فعالیت‌های کشاورزی در اردیبهشت ماه انجام شد. سپس نمونه‌برداری از خرداد ماه شروع و با گام زمانی سه هفته‌ای تا مهر ماه ادامه یافت. نمونه‌های جمع‌آوری شده جهت تعیین غلظت دیازینون به آزمایشگاه منتقل شدند. روش نمونه‌برداری طبق توصیه استانداردهای شماره ۷۹۶۴ و ۸۹۱۰ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI, 2009a; ISIRI, 2009b)، انتخاب ظروف مناسب نمونه‌ها و حفاظت و انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه مطابق استاندارد شماره ۹۸۸۶ مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI, 2009c) و توصیه مراجع دیگر انجام گرفت (Zhang, 2007). در طول دوره نمونه‌برداری سعی شد که در یک زمان مشخص و

ثابتی از روز اقدام به نمونه‌برداری شود که برای این منظور، فاصله زمانی دو ساعت ابتدایی طلوع آفتاب در نظر گرفته شد. مقدار یک لیتر آب از هر ایستگاه در ظروف شیشه‌ای قهوه‌ای رنگ که کمی پایین‌تر از سطح آب و در جهت جریان در زیر آب پر شده بود، جمع‌آوری شد و سپس در داخل یخدان در مجاورت یخ قرار گرفت. در تمام مدت نمونه‌برداری، نمونه‌های جمع‌آوری شده در داخل محفظه قرار داشتند. در بین راه دمای داخل یخدان با دماسنجی که در آن بود کنترل می‌شد، تا زمانی که نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شدند.

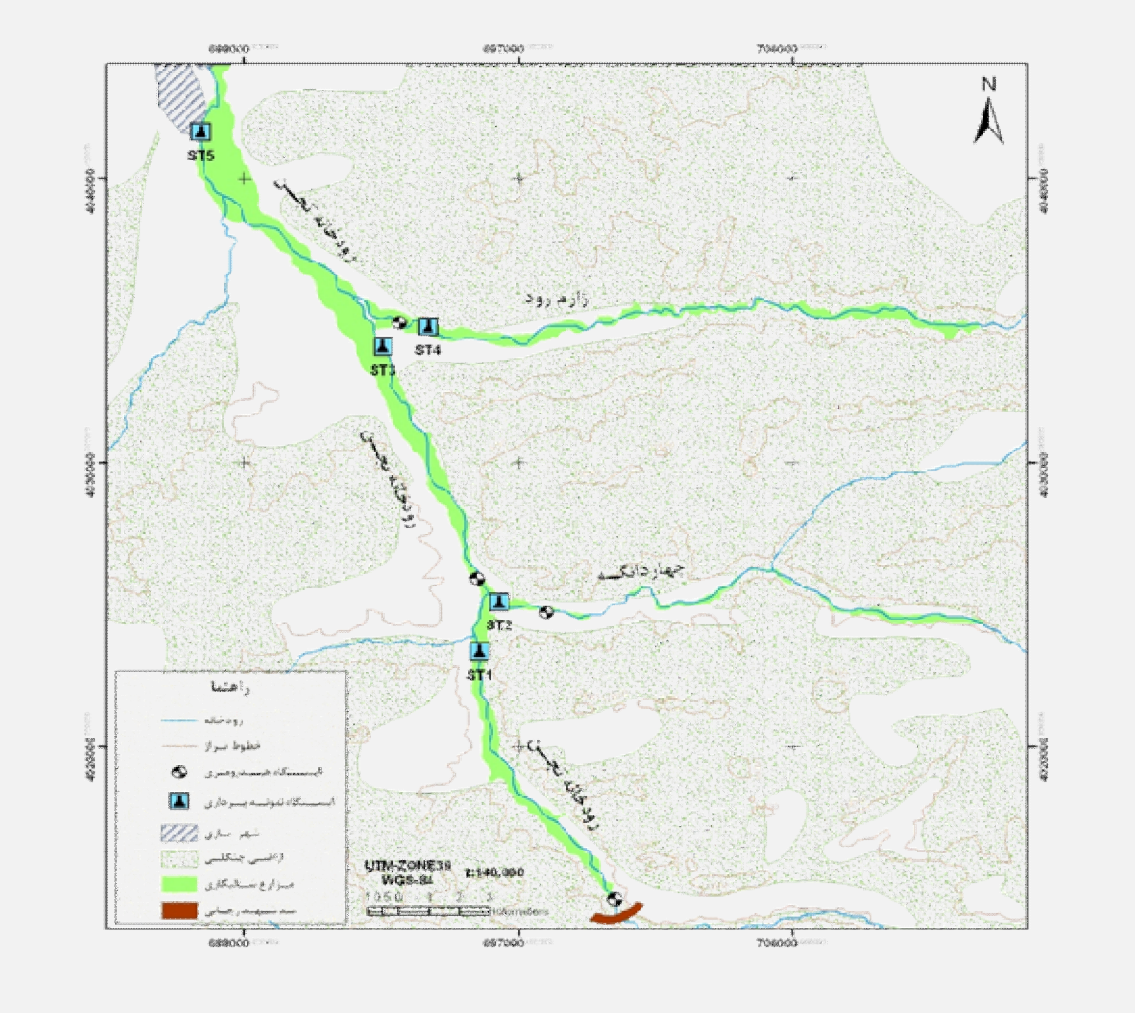
در این مطالعه جهت خالص‌سازی و استخراج دیازینون نمونه‌های آب، از روش زوییگ استفاده شد (Zweig, 1969). به‌طور خلاصه این روش به این صورت است که ابتدا ۸۰۰ میلی‌لیتر از نمونه آب درون قیف جداکننده (دکانتور) ریخته شد. سپس مقدار ۸۰ میلی‌لیتر محلول دی‌کلرومتان به آن اضافه شد و مدتی تکان داده شد. سپس فاز آلی از فاز آبی جدا شده و آبگیری شد. در مرحله بعد جهت کاهش حجم در دستگاه تقطیر در خلاء و جریان مداوم ازت تغلیظ شد. لکه‌گذاری با استفاده از میکروسرنگ و صفحات سیلیکاژل فلورسنت کروماتوگرافی لایه نازک انجام گرفت و پس از قرار دادن صفحات در درون تانک محلول حاوی مخلوط پترولیوم اتر و دی‌اتیل اتر، محل حضور احتمالی دیازینون با استفاده از محل لکه استاندارد در داخل کابینت UV تعیین شد. محل لکه‌ها از صفحات سیلیکاژل جدا شد و پس از شستشو و کاهش حجم آن با جریان ازت آماده تزریق به دستگاه HPLC شد. در نهایت عصاره به دست آمده همراه با استانداردهای آماده شده به دستگاه HPLC تزریق و نمودارهای مربوطه استخراج شد. و در آخر مقادیر به دست آمده از نمودارها با استفاده از منحنی کالیبراسیون و غلظت نهایی دیازینون در نمونه‌های آب محاسبه گردید. در این روش میانگین مقادیر بازیابی دیازینون از نمونه‌های آب، ۸۰/۵ درصد می‌باشد.

هم‌چنین دما توسط دماسنج و pH آب توسط دستگاه قابل حمل Euotech به هنگام نمونه‌برداری در محل اندازه‌گیری شدند.

نتایج

نتایج اندازه‌گیری دیازینون، دما و pH در ایستگاه‌های پنج‌گانه در طول دوره نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار دیازینون در نمونه‌های اردیبهشت ماه کمتر از حد تشخیص دستگاه بوده است (جدول ۱) و یا این که دیازینون در آب وجود نداشت چرا که هنوز در منطقه استفاده از این آفت‌کش شروع نشده بود.

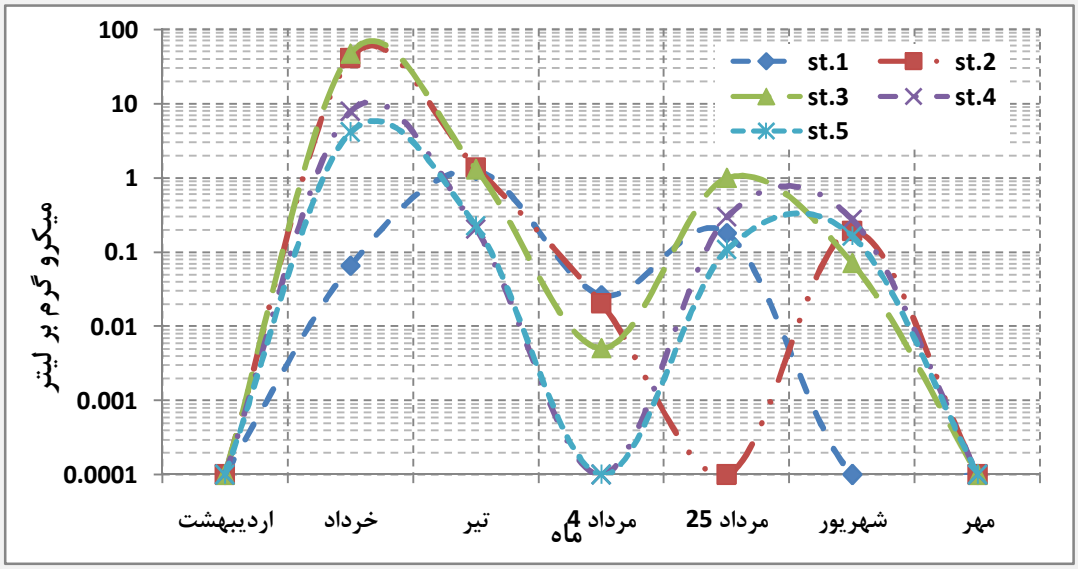
حداکثر مقدار دیازینون در خرداد ماه و بیشترین مقدار آن معادل ۴۷ میکروگرم بر لیتر در ایستگاه سوم (قبل از تلاقی رودخانه تجن با شاخه زرام‌رود) ثبت شده است. همین‌طور در این دوره از نمونه‌برداری بیشترین مقادیر دیازینون، نسبت به سایر زمان‌های نمونه‌برداری اندازه‌گیری شده است. دلیل این موضوع استفاده از این آفت‌کش در مزارع شالیکاری برای بار اول پس از نشاء شالی‌ها می‌باشد. شکل ۲ تغییرات زمانی مقدار دیازینون را در ایستگاه‌ها نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود دو نقطه اوج در نمودارها وجود دارد که نشان‌دهنده بیشترین غلظت دیازینون هستند. این دو



شکل ۱– نقشه محدوده مطالعاتی

نقطه با سمپاشی مزارع در خرداد ماه و مرداد ماه مطابقت دارند. به دلیل شروع برداشت شالی در شهریور ماه و به دنبال آن توقف آبیاری اراضی شالیکاری، ورود دیازینون به رودخانه نیز کمتر می‌شود به طوری که در هیچ یک از نمونه‌های مهر ماه اثری از دیازینون مشاهده نشد. مطالعات طالبی روی رودخانه هندوخال و تالاب انزلی (1998) و شایقی و همکاران (2001) روی رودخانه‌های صفارود، ترک‌رود، بابل‌رود و تجن با این مشاهدات مطابقت دارد.

هم‌چنین داده‌های pH نشان داد که آب رودخانه تجن خاصیت بازی دارد به طوری که مقدار عددی pH بین ۸ تا ۸/۹ بود. اهمیت شرایط اسیدی یا بازی رودخانه در پایداری یا تجزیه آفت‌کش‌ها می‌باشد. به طور کلی بیشتر آفت‌کش‌ها در محیط‌های اسیدی پایدارند به جز دیازینون که در محیط‌های خنثی و قلیایی به ترتیب پایدار و نسبتاً پایدار می‌باشد (Talebi, 2006).



شکل ۲. تغییرات زمانی غلظت دیازینون در ایستگاه‌های پنج گانه

جدول ۱– مقادیر اندازه‌گیری شده دیازینون، دما و pH– ۱۳۸۷

زمان نمونه برداری	ایستگاه	دما (°c)	pH	دیازینون (µg/l)
اردیبهشت	۱	۱۱/۹	۸/۸۱	ND*
	۲	۱۹/۶	۸/۳۰	ND
	۳	۱۳	۸/۳۶	ND
	۴	۱۶/۴	۸/۱۰	ND
	۵	۱۳/۵	۸/۰۰	ND
خرداد	۱	۱۴/۶	۸/۷۰	۰/۰۶۵۳
	۲	۲۱/۳	۸/۶۵	۴۰/۹۸۶۳
	۳	۱۶/۸	۸/۵۸	۴۶/۹۸۸۴
	۴	۲۰	۸/۴۴	۷/۸۳۵۷
	۵	۱۷/۴	۸/۲۰	۴/۱۱۹۴
تیر	۱	۱۵/۷	۸/۶۸	۱/۲۳۱۵
	۲	۲۲/۵	۸/۵۰	۱/۳۶۱۲
	۳	۱۷/۳	۸/۶۹	۱/۳۰۲۰
	۴	۲۲/۵	۸/۳۴	۰/۲۰۲۸
	۵	۱۹/۶	۸/۴۷	۰/۲۲۴۹

ادامه جدول ۱-

زمان نمونه برداری	ایستگاه	دما (°c)	pH	دیازینون (µg/l)
۴ مرداد	۱	۱۶/۳	۸/۶۴	۰/۰۲۶۱
	۲	۲۴/۱	۸/۳۳	۰/۰۲۰۴
	۳	۱۸/۴	۸/۵۴	۰/۰۰۵۱
	۴	۲۴/۱	۸/۴۰	ND
	۵	۲۰/۸	۸/۴۳	ND
۲۵ مرداد	۱	۱۸/۵	۸/۷۶	۰/۱۷۹۰
	۲	۲۰/۱	۸/۶۴	ND
	۳	۲۰	۸/۳۹	۰/۹۹۱۸
	۴	۲۲/۵	۸/۵۲	۰/۲۹۷۲
	۵	۲۱/۶	۸/۳۲	۰/۱۰۸۲
شهریور	۱	۲۱/۷	۸/۶۶	ND
	۲	۲۳/۸	۸/۷۵	۰/۱۹۲۱
	۳	۲۳/۹	۸/۶۹	۰/۰۷۱۱
	۴	۲۴/۱	۸/۶۰	۰/۲۷۵۲
	۵	۲۴	۸/۵۲	۰/۱۶۴۶
مهر	۱	۱۹	۸/۹۱	ND
	۲	۱۹/۴	۸/۵۰	ND
	۳	۲۲/۳	۸/۴۲	ND
	۴	۲۲/۴	۸/۳۳	ND
	۵	۲۲/۹	۸/۲۳	ND

بحث

اراضی کشاورزی به عنوان منابع آلاینده گسترده به دو صورت رواناب و زه‌آب رودخانه‌ها را آلوده می‌کنند (Ritter & Shirmohammadi, 2001). به دلیل اینکه برنج یک گیاه پای در آب است و شالیکاری‌ها در طول فصل کشت همیشه حجم مناسبی از آب دارند، دو عامل ورود رواناب و زه‌آب به رودخانه تجن نقش اصلی را در آلودگی ناشی از مزارع برنج توسط دیازینون و سایر آلاینده‌ها دارند. هم‌چنین تنها منبع ورود دیازینون به رودخانه تجن در بازه مورد مطالعه اراضی کشاورزی به خصوص شالیکاری‌های حاشیه رودخانه می‌باشد.

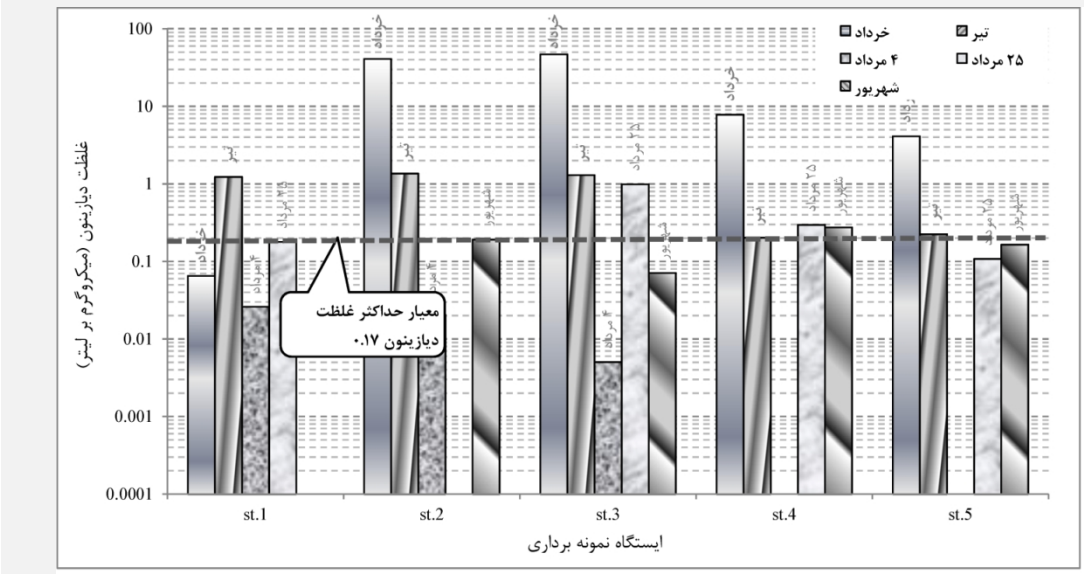
به دلیل ضریب آب- اکتانول نسبتاً پایین دیازینون ($\log K_{ow}= 3.4$) این آفت‌کش در محیط تحرک بالایی دارد (USEPA, 2005) و به آسانی جذب

کلوئیدهای خاک نمی‌شود و از نیمرخ خاک مزارع نفوذ کرده و وارد رودخانه می‌شود. دیازینون پس از ورود به رودخانه موجودات زنده رودخانه را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.

سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا[۲] در معیار کیفیت آب برای دیازینون در سال ۲۰۰۵، برای حفظ حیات موجودات آبزی آب شیرین، میانگین غلظت یک ساعته دیازینون را ۰/۱۷میکروگرم بر لیتر اعلام کرد که نباید بیشتر از یک بار در هر سه سال (معیار سمیت حاد) تجاوز کند. هم‌چنین سمیت حاد دیازینون برای موجودات آب شیرین در مورد ۱۳ گونه کفزی از ۱۱ جنس، ۱۰ گونه ماهی از هشت جنس و یک گونه از دوزیست‌ها ثابت شده است. همین‌طور سمیت مزمن دیازینون برای سه گونه از ماهی‌ها و یک گونه از بی‌مهرگان به طور قطعی ثابت شده است (USEPA, 2005). در نهایت این سازمان معیار سمیت حاد دیازینون را برای موجودات آبزی آب شیرین ۰/۳۳۹۷ میکروگرم بر لیتر و برای سمیت مزمن ۰/۱۶۶۹ میکروگرم بر لیتر تعیین و مشخص کرده است. در شکل ۳ معیار حداکثر غلظت دیازینون (۰/۱۷ میکروگرم بر لیتر) برای موجودات آبزی آب‌های شیرین به همراه مقادیر اندازه‌گیری شده دیازینون در رودخانه تجن در طول دوره نمونه‌برداری از ایستگاه‌های پنجگانه نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است در برخی از نمونه‌ها غلظت دیازینون چند برابر معیار توصیه شده برای حفاظت از موجودات می‌باشد به طوری که در بالاترین حد آن در خرداد ماه در ایستگاه سوم به مقدار ۴۷ میکروگرم بر لیتر، بیش از ۲۸۰ برابر بیشتر می‌باشد. هم‌چنین شکل ۳ نشان می‌دهد که در ۶۷ درصد از نمونه‌هایی که مقادیر قابل ردیابی از دیازینون مشاهده شد، غلظتی بالاتر از معیار توصیه شده توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست آمریکا دارند.

به دلیل این که دیازینون برای کفزیان آب شیرین بسیار سمی است و در طبقه‌بندی سمیت دیازینون برای موجودات، این آفت‌کش در گروه با سمیت خیلی بالا برای بی‌مهرگان آبزی طبقه‌بندی می‌شود (Garber & Steeger, 2007)، بنابراین با وجود چنین غلظت‌های بالایی از این سم، می‌توان چنین نتیجه گرفت که بیشترین تأثیر دیازینون بر کفزیان رودخانه تجن می‌باشد چون این موجودات به دیازینون بسیار حساس‌تر از دیگر موجودات آبزی هستند.

با توجه به اینکه حشره‌کش دیازینون در طبقه‌بندی استانداردهای آب آشامیدنی EPA از نظر حالت سرطانزایی، در گروه بدون حالت سرطانزایی قرار دارد (USEPA, 2008) و در استانداردهای سازمان بهداشت جهانی در زمره آلاینده‌هایی قرار دارد که نگرانی از بابت حضور آن در منابع آب آشامیدنی وجود ندارد و استاندارد تعریف شده‌ای هم برای آن نیست (WHO, 2004)، تنها نگرانی از حضور این آفت‌کش در منابع آب‌های طبیعی و تأثیرات منفی بر اکوسیستم این آب‌ها می‌باشد. چرا که این منابع تا حدود زیادی به منافع اقتصادی جوامع انسانی گره‌خورده و هر نوع تخریب و نابودی این اکوسیستم‌ها منافع مادی را مستقیم و غیر مستقیم هدف قرار می‌دهد.



شکل ۳- مقادیر بالاتر از مقدار توصیه شده دیازینون برای حفاظت از موجودات رودخانه

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مسئول آزمایشگاه سم‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و از معاونت مالی و نقلیه دانشکده منابع‌طبیعی دانشگاه تهران تشکر و قدردانی می‌شود.

پی‌نوشت

1. Broad spectrum,
2. U.S. Environmental Protection Agency

منابع

Babaei, D., Z. Bashardoost and R. Bashardoost (2007). Environmental risk assessment of organophosphorus pesticides in the southern coastal of caspian sea. International Conference Waste Management, Environmental Geotechnology And Global Sustainable. Ljubljana, Slovenia. pp: 28-30.

Bartram, J. and R. Ballance (1996). Water quality monitoring, a practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes. UNEP: WHO.

Garber, K. and T. Steeger. (2007). Risks of diazinon use to the federally listed california red legged frog. Washington, D.C: USEPA, Office of Pesticide Programs.

ISIRI. (2009a). Water quality- Sampling Sampling of rivers and streams- Guidance, ISIRI number 7964. available: http://www.isiri.org/.

volume. Tehran-Iran. Office of statistics and information technology. Tehran, Iran.

Mehrdadi, N., M. Ghobadi, T. Nasrabadi and H. Hoveidi (2006). Evaluation of the quality and self purification potential of tajan river using qual2e model. Iran. J. Environ. Health. Sci. Eng. 3 (2006): 199-204.

Nasri-Nasrabadi, Z. (2007). Measurment of Diazinon residue and some chemical pollutants of surface and ground water around Zayandehroud. MS.C. Thesis, Isfahan University of Technology.

Office of Basic Resources Water Studies. Joint-stock company of Ab-Mantaghei Mazandaran. (2009). The water resources status of Mazandaran province. available: http://www.mzrw.ir/.

Ritte, F. and A. Shirmohammadi (2001). Agricultural nonpoint source pollution: watershed management and hydrology. United States of America: CRC Press LLC.

Roshantabari, M. (1995). Hydrology and hydrobiology of Tajan River. Iranian scientific fisheries journal, 3(4): 59-71.

Saeedi M., A. Karbassi, G. Nabi-Bidhendi and N. Mehrdadi (2006). Impact of

ISIRI. (2009b). Water quality- Guidance on sampling techniques, ISIRI number 8910. available: http://www.isiri.org/.

ISIRI. (2009c). Water- The preservation and handling of water samples- Code of practice, ISIRI number 9886. available: http://www.isiri.org/.

Khazaei, S. (2006), Study of the main fertilizer and pesticide residues in groundwater (Case study in Mahmoudabad area in Mazanderan province). MS.C. Thesis, University of Tehran.

Köck, M., M. Farré, E. Martínez, K. Gajda-Schrantz, A. Ginebreda, A. Navarro, M. López-de-Alda and D. Barceló. (2010). Integrated ecotoxicological and chemical approach for the assessment of pesticide pollution in the Ebro River delta (Spain). Journal of Hydrology, 383: 73–82.

Luo, Y., X. Zhang, X. Liu, D. Ficklin and M. Zhang (2008). Dynamic modeling of organophosphate pesticide load in surface water in the northern San Joaquin Valley watershed of California, Environ. Pollut. Environmental Pollution, 156: (1171) 11-17.

Ministry of Agriculture. (2006). Statistics report on agriculture activities. Second

USEPA (2008). Water quality criteria. 10 12, 2008. Available from http://www.epa.gov/waterscience/criteria /wqctable (accessed 10 12, 2008)

WHO (2004). The who recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification. UNEP. World Health Organization.

Yu, C., W.J. Northcott and G.F. McIsaac (2004). Development of an artificial neural network for hydrologic and water quality modeling of agricultural watersheds. Transaction of the American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), 47: 285–290.

Zhang, C. (2007). Fundamentals of environmental sampling and analysis. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Zweig, G. and J.M. Devine (1969). Determination of organophosphorus pesticide in water. Residu Rev, 26: 2-10.

anthropogenic activities on heavy metals pollution in Tajan river water, Mazandaran province. Journal of Environmental Studies, 32(40):41-50.

Shayeghi, M., S. Shahtaheri and M. Selsele (2001). Phosphorous insecticides residues in Mazandaran river waters, Iran. Iranian J. Publ. Health, 30 (3-4): 115-118.

Shayeghi M., H. Darabi, M. Abtahi, M. Sadeghi, F. Pakbaz and R. Golestaneh (2005). Assessment of persistence and residue of Diazinon and Malathion in three rivers (Mond, Shahpour and Dalaky) of Bushehr Province. HBI-Journal, 10(1): 54-60.

Talebi, K.H. (1998). Diazinon residues in the basins of Anzali lagoon, Iran. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 1998 (61): 477-483.

Talebi K.H. (2006). Toxicology pesticides (Insecticide, Acaricides, Raticide). Tehran: University of Tehran.

USEPA (2005). Aquatic life ambient water quality criteria, diazinon, FINAL. Washington, DC: Office of Science and Technology, U.S. Environmental Protection Agency.