Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره پنجم ـ آذر- دی ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

اثر سم دیازینون روی شاخص‌های خونی ماهی خاویاری ازون برون *(Acipenser stellatus)* و تعیین LC50

حسینعلی خوشباور رستمی[۱]، مهدی سلطانی[۲] و سعید یلقی[۳]

[۱]پژوهشکده اکولوژی دریای خزر- بخش بیماریها، [۲]دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، [۳]مرکز تحقیقات شیلاتی گلستان

تاریخ دریافت: ۸۲/۲/۱۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/٦/۲۳

چکیده

در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر تعداد ۱۸۰ قطعه ماهی ازون‌برون جوان *(Acipenser stellatus)* با میانگین وزنی ۱±۷ گرم در ٦ گروه (۵ گروه آزمایشی و یک گروه شاهد) پس از تعیین محدودهٔ کشندگی (۳ و۷ میلی‌گرم بر لیتر)، در معرض غلظت‌های ۳، ٤، ۵، ٦ و ۷ میلی‌گرم بر لیتر سم دیازینون قرار گرفتند. میزان متوسط غلظت کشنده (LC۵۰) سم دیازینون روی بچه ماهیان مورد آزمایش طی ۹٦ ساعت ٤/۹۸ میلی‌گرم بر لیتر تعیین گردید. ماهیان مسموم رفتار غیرطبیعی که شامل بی‌تابی شدید، گرفتگی عضلات دور دهانی، شنای نیم دایره‌ای و اختلال در حرکات تنفسی می‌گردد نشان دادند. جهت مطالعات خون شناختی از ماهیانی که در معرض سم دیازینون در غلظتLC۵۰ قرار گرفته بودند، خونگیری شد. مقادیر شاخص‌های خونی RBC, PCV, Hb, MCV, MCH, MCHC در گروه آزمون و شاهد از تفاوت معنی‌داری برخوردار بودند ($p<۰/۰۵$). نتایج حاصله از شمارش تفریخی لکوسیت، لنفوسیت، نوتروفیل گروه آزمایشی و شاهد نشانگر اختلاف معنی‌دار در آنها می‌باشد ($p<۰/۰۵$). در بررسی‌های بیوشیمیائی نیز مقادیر پروتئین کل، گلوکزسرم خون در گروه‌های آزمایشی و شاهد از اختلاف معنی‌داری برخوردار بودند ($p<۰/۰۵$). در مدت اجرای آزمایش فاکتورهای اکسیژن محلول، اسیدیته، سختی کل، هدایت الکتریکی، نیتریت، نیترات، فسفات و دمای آب روزانه اندازه‌گیری و ثبت گردید.

واژه‌های کلیدی: ماهی ازون‌برون، سم دیازینون، LC ۵۰، شاخص‌های خونی و بیوشیمیائی

مقدمه

توسعه و گسترش استعمال سموم همراه با ترکیبات فسفر آلی در کشاورزی و اثرات بعدی آن بر اکوسیستم‌های آبی یکی از نگرانی‌های امروزه جامعه بشری است. از تأثیرات ویژه آن می‌توان از اثر سموم بر جوامع زیستی آبهای داخلی و دریایی و اثرات بالقوه آن بر جمعیت ماهیان و در نتیجه روی ماهیگیری و فعالیت‌های شیلاتی نام برد.

اکوسیستم‌های آبی به‌عنوان بزرگترین محیط طبیعی همواره با تهدیدهایی نظیر محدودیت ژنتیکی و تنوع زیستی مواجه می‌باشد، لذا چنین محیط‌هایی گرچه به‌عنوان محیط هدف و اثر سموم آفت‌کش مد نظر نمی‌باشند با این وجود نتایج برخی از مطالعات پایشی حضور دیازینون و متابولیت آن دیازوکسون را در آبهای سطحی نمایان ساخته است (مانسینگ و ویلسون، ۱۹۹۵؛ تسودا و همکاران، ۱۹۹٦؛ ون- در گیست و همکاران، ۱۹۹۷). شدت سمیت دیازینون در بین گونه‌های مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

از تغییرات زیادی برخوردار می‌باشد و میزان این تغییرات بطور عمده تابع سن، جنسیت، اندازه بدن ماهی، شرایط اقلیمی، ترکیب شیمیایی سم، شیمی محیط‌زیست و سایر فاکتورها می‌باشد (مونتز، ۱۹۸۳). علایم ظاهری مسمومیت ماهیان به سم دیازینون شامل تیرگی ناحیه قدامی بدن، اضطراب بیش از حد، گرفتگی شدید عضلانی و شنای سریع و ناگهانی دورانی و علایم فیزیولوژیک داخلی از جمله مهار شدن کولین، انباشتگی استیل کولین استراز، اختلال در کارکرد عصبی و اختلال در حرکات تنفسی می‌باشد (ساستری و شارما، ۱۹۸۰). اثرات غلظت تحت کشندگی سم دیازینون روی ماهی شامل انحنای ستون فقرات، تغییر ترکیبات خونی (آنیز، ۱۹۷۸)، اختلالات تولیدمثلی و مهار فعالیت استیل کولین استراز (گودمن و همکاران، ۱۹۷۹)، کاهش رشد مرحله لاروی و بالغ ماهیان، شنای نامتعادل و تغییر میزان رنگدانه‌ها (آلام و ماقان،۱۹۹۲) و ساختمان آبشش (دوتا و همکاران، ۱۹۹۳) می‌باشد.

ویژگی‌های بیوشیمیایی خون به‌عنوان مهمترین شاخص وضعیت محیط درونی ماهی قلمداد می‌گردد (ادسال، ۱۹۹۹). تغییرات پروفیل بیوشیمیایی خون در واقع ماحصل تغییر در روند سوخت و ساز و بیوشیمی ماهی بوده که عمدتاً ناشی از تأثیر آلاینده‌ها می‌باشد، بطوریکه در چنین وضعیتی میزان گلیکوژن کبد و بافت عضلانی بطور معنی‌داری کاهش و غلظت گلوکز ولاکتات خون بطور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

در این تحقیق با توجه به اینکه بیشتر رودخانه‌های محل مهاجرت، تخم‌ریزی و پرورش اولیه لاروی ماهیان مهاجر آب شیرین بطور عام و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری (ازون‌برون) بطور خاص در مجاورت اراضی کشاورزی مصرف‌کننده سم دیازینون به‌عنوان سم آفت کش قرار دارند، تأثیر این سم بر فاکتورهای خون شناختی و بیوشیمیایی خون ماهی ازون‌برون جوان مورد بررسی قرار گرفت و با نظر به اینکه تعیین میزان حد متوسط غلظت کشندگی یا LC۵۰ لازمهٔ مطالعات اکوتوکسیکولوژی است، ابتدا میزان LC۵۰ سم دیازینون ماکسیدال ای‌سی–۶۰۰[1] در گونهٔ ازون‌برون در ۹۶ ساعت تعیین گردید و در جنب این بررسی اثرات رفتاری، خون شناختی و بیوشیمیایی ماهی نیز مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

۱۸۰ قطعه ماهی ازون‌برون با میانگین وزنی ۱±۷ گرم جهت این مطالعه در پژوهشکده اکولوژی دریای خزر مورد استفاده قرار گرفت. در این آزمایش تعداد ۱۸ عدد آکواریوم شیشه‌ای به ابعاد ۱۰۰×۴۰×۴۰ سانتی‌متر با حجم ۱۶۰ لیتر با استفاده از آب شیرین مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در این آزمایش سم دیازینون با نام تجاری دیازینون ماکسیدال ای‌سی–۶۰۰ مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش سمیت حاد دیازینون براساس پروتکل ای‌سی‌دی[2] انجام گرفت. جهت تعیین غلظت محدوده‌ی کشندگی سم دیازینون در ماهی ازون‌برون، تعداد ۶۰ قطعه از ماهیان در معرض غلظت‌های متفاوت از این سم (۳، ٤، ٥، ٦ و ۷ میلی‌گرم بر لیتر) قرار داده شدند. ماهیان مورد آزمایش وقتی که در معرض سم دیازینون با غلظت ۳ میلی‌گرم بر لیتر قرار گرفتند هیچ گونه تلفاتی مشاهده نشد اما هنگامی که این ماهیان در معرض غلظت ۷ میلی‌گرم بر لیتر قرار داده شدند تمام ماهیان تلف شدند. براساس مقادیر حاصله (۳ و ۷ میلی‌گرم بر لیتر دیازینون)، ماهیان در مجاورت ۵ غلظت متفاوت از سم دیازینون قرار گرفتند. غلظت‌های متفاوت سم دیازینون به‌ترتیب ۳، ٤، ٥ و ٦ میلی‌گرم بر لیتر و یک گروه شاهد، هر کدام در سه تکرار در نظر گرفته شد.

تعداد ۱۰ قطعه ماهی ازون‌برون جوان در هر آکواریوم معرفی گردید. این آزمایش در دمای ۱±۲۲ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت، رفتار و سایر تغییرات ظاهری ماهیان مورد بررسی و مشاهده قرار گرفت. ماهیان تلف شده از محیط آکواریوم جمع‌آوری و در پایان یک دوره

1- Macidal EC 600
2- Organization of Economic Cooparation and Development

www.SID.ir

Archive of SID

۹۶ ساعته تعداد آنها ثبت گردید. دما، اکسیژن محلول و pH آب بطور روزانه اندازه‌گیری و ثبت گردید (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱). میزان LC۵۰ ازون‌برون در طی ۹۶ ساعت در معرض قرار گرفتن با استفاده از روش تجزیه پروبایت (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱)[1] و نرم افزار SPSS (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱) محاسبه گردید. در طی مدت ۹۶ ساعت تعیین LC۵۰ میانگین مقادیر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب محیط آزمایش معادل ذیل بوده است:

درجه حرارت آب ۱±۲۲ درجه‌سانتی‌گراد؛ ۱/۰۳=(قابلیت هدایت الکتریکی آب) قابلیت الکتریکی آب؛ نیتریت ۰/۰۱ میلی‌گرم بر لیتر؛ نیترات ۰/۰۸ میلی‌گرم برلیتر؛ سختی کل ۳۳۰ میلی‌گرم بر لیتر؛ اکسیژن محلول ۸ میلی‌گرم بر لیتر؛ فسفات ۲۸۵ میلی‌گرم بر لیتر؛ ۷/۹۵=(اسیدتیه) اسیدیته ثبت شد. جهت مطالعات خون شناختی و بیوشیمیایی خون، ماهیان در معرض سم دیازینون با غلظت معادل LC۵۰ قرار گرفتند. پس از یک دوره ۹۶ ساعته از گروه شاهد و آزمایشی به‌ترتیب ۱۰ قطعه ماهی انتخاب و از ناحیه دمی آنها خونگیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون در لوله‌های اپندورف محتوی هپارین نگهداری شد و همزمان نسبت به تهیه گسترش‌های خونی اقدام گردید. میزان اریتروسیت[2]، هماتوکریت[3]، هموگلوبین[4]، میانگین حجم گویچه‌ها[5] میانگین هموگلوبین گویچه‌ها[6]، میانگین غلظت هموگلوبین گویچه‌ها[7]، میزان لکوسیت[8] و تعداد لکوسیت تفریخی (لنفوسیت[9]، نوتروفیل[10]، ائوزینوفیل[11]، مونوسیت[12]، لکوکریت[13] تعیین گردید (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱) به‌منظور مطالعات بیوشیمیایی سرم خون جداسازی و با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر[14]، اپندرف[15] مارک ای‌پی‌اواس[16]. مقادیر گلوکزو پروتئین کل محاسبه گردید (پروانه،۱۳۷۱).

نتایج

اثر غلظت‌های مختلف دیازینون ماکسیدال‌ای‌سی-۶۰۰ در مدت زمان‌های مختلف در معرض قرار گرفتن بر روی ماهیان ازون‌برون جوان در جدول ۱ نشان داده شده است. میزان LC۵۰ براساس روش پروبایت آنالایزر در طی ۹۶ ساعت ۴/۹۸ میلی‌گرم بر لیتر تعیین گردیده است (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱).

شایع‌ترین علائم بالینی یا رفتاری ماهیان ازون‌برون جوان مسموم شده با دیازینون سندروم فلجی عصبی بود و ماهیان بلافاصله پس از قرار گرفتن در حمام سم دچار بی‌تابی شدید گردیدند. اضطراب ماهیان به‌صورت افزایش عکس‌العمل در مقابل محرک‌های بیرونی و گرفتگی عضلات دور دهانی و باله‌ای آشکار گردید. شنای دسته جمعی به مرور کاهش یافته و به همان نسبت توانایی جهت‌یابی خود را در آب از دست می‌دادند. ماهیان به پهلو خوابیده و شنای نیم دایره‌ای داشتند و در این مرحله از مسمومیت تیرگی سطح بدن در ناحیه پشتی قابل توجه بود. با استمرار مسمومیت حرکات تنفسی مختل شده و در نهایت ماهیان در گوشه‌ای از آکواریوم سقوط کرده و بلافاصله تلف می‌گردیدند.

سطوح متغیرهای خون شناختی: نتایج سطوح اریتروسیت دو گروه شاهد و آزمایشی ازون‌برون مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است.

1 -Probit Analysis
2- Red Blood Cell
3- Hematocrit
4- Hemoglobin
5- Mean Corpuscular Volume
6- Mean Corpuscular Hemoglobin
7- Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
8- Leukocyte
9- Lymphocyte
10- Neutrophil
11- Eosinophil
12- Monocyte
13- Leukocryte
14- Auto Analyser
15- Ependorf
16- EPOS

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ درصد تلفات تجمعی ماهیان ازون‌برون جوان در معرض سم دیازینون در طی زمان‌ها و تیمارهای آزمایش LC۵۰.

تیمار / ساعت	۲٤	٤۸	۷۲	۹٦
(بدون سم) شاهد	۰	۰	۰	۰
۳ میلی‌گرم در لیتر	۰	۳	۷	۱۷
٤ میلی‌گرم در لیتر	۰	۳	۱۳	۲۷
۵ میلی‌گرم در لیتر	۰	۷	۲۰	۳۳
٦ میلی‌گرم در لیتر	۳	۲۰	۲۷	٦۰
۷ میلی‌گرم در لیتر	۳۰	۵۳	۷۳	۹۰

جدول ۲- متغیرهای خون شناختی ماهی ازون‌برون در معرض سم دیازینون با LC۵۰ در مدت ۹٦ ساعت در دو گروه آزمایشی و شاهد.

شاخص	واحد	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	احتمالات
M.C.V	Fl	شاهد	۱۰	۱٤۹/۲	۹/۵	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۲٤۱/۳	۸/۵	
M.C.H	Pg	شاهد	۱۰	۳٦/۹	۳/۰۳	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	٤۷/۷	۱/۳۲	
M.C.H.C	%	شاهد	۱۰	۲۳	۰/۸۲	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۱۹/۷	۰/۹۵	
R.B.C	mm^3x10^4	شاهد	۱۰	۲٤٤/۸	٤/٤۲	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۱۱۹/۹	۷/۹۲	
P.C.V	%	شاهد	۱۰	۲۱/۳	۱/۱٦	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۲٤/۳	۱/۱٦	
Hb	gr/dl	شاهد	۱۰	۵	۰/۲۵	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	٤/٤۱	۰/۱۷	

با توجه به مقادیر مندرج در جدول ۲ شاخص‌های خونی میانگین غلظت هموگلوبین گویچه‌ها، هموگلوبین اریتروسیت در گروه آزمایشی کاهش معنی‌داری ($p<۰/۰۵$). نسبت به گروه شاهد داشته است و همچنین میزان هماتوکریت، میانگین هموگلوبین گویچه، میانگین حجم گویچه‌ها در گروه آزمایشی از افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد ($p<۰/۰۵$) برخوردار می‌باشد.

نتایج شمارش تفریقی هر دو گروه شاهد و آزمایشی ماهی ازون‌برون مورد مطالعه در جدول ۳ نشان داده شده است. بطوری که مقادیر گلبول سفید خون، لنفوسیت در گروه آزمایشی از کاهش معنی‌داری برخوردار می‌باشند ($p<۰/۰۵$)، برعکس در میزان نوتروفیل، لکوسیت، ائوزینوفیل، مونوسیت گروه آزمایشی افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد مشاهده می‌شود.

نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی خون در گروه‌های شاهد و آزمایشی ماهیان ازون‌برون مورد مطالعه طی جدول ٤ نشان داده شده است.

براساس مقادیر مندرج در جدول ٤ پروتئین کل و گلوکز خون در گروه آزمایشی از کاهش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد برخوردار می‌باشند ($p<۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در طی ۹۶ ساعت آزمایش مسمومیت با سم دیازینون هیچگونه تلفاتی در ماهیان گروه شاهد مشاهده نگردید (جدول ۱). براساس میزان محاسباتی LC۵۰ در مدت ۹۶ ساعت، دیازنون تجارتی ماکسیدال ای سی–۶۰۰ با غلظت ۷/۷ میلی‌گرم بر لیتر را می‌توان یک ماده سمی، در گروه مواد مضر و کشنده برای ازون‌برون طبقه‌بندی نمود. LC۵۰ در طی ۹۶ ساعت ماکسیدال ای‌سی–۶۰۰، ۷/۷ میلی‌گرم در لیتر در ازون‌برون محتوی ٤/۹۸ میلی‌گرم در لیتر دیازینون می‌باشد. این مقدار (LC۵۰ دیازینون در ۹۶ ساعت) برای ماهیان شیپ (*Acipenser nudventris*)، ٤/٦ میلی‌گرم در لیتر گزارش شده است. (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱). با توجه به مقادیر محاسباتی LC۵۰، ماهی شیپ و ازون‌برون می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که ازون‌برون (*A.stellatus*) در مقایسه با ماهی شیپ نسبت به سم دیازینون مقاوم‌تر است.

رفتارهای غیرطبیعی مشاهده شده در ماهیان در معرض سمیت حاد دیازینون قرار گرفته، نظیر بی‌تابی شدید، اضطراب به‌صورت افزایش عکس‌العمل در مقابل محرک‌های بیرونی، از دست دادن توانایی جهت‌یابی در آب، شنای نیم‌دایره‌ای، تیرگی سطح بدن و ... با علائم اشاره شده در گزارش‌های (هوکو و همکاران، ۱۹۹۳؛ لاولی، ۱۹۹۸؛ اسوبودا و همکاران، ۲۰۰۱؛ رحمان و همکاران، ۲۰۰۲) مشابه می‌باشد.

جدول ۳- شمارش تفریخی لکوسیت در ازون‌برون در معرض سم دیازینون با LC۵۰ در ۹۶ ساعت در گروه‌های شاهد و آزمایشی.

شاخص	واحد	تیمار	تعداد	میانگین	انحراف معیار	واریانس	احتمالات
گلبول سفید	بر میلی متر مکعب	شاهد	۱۰	۹۱۵۰	۵۷۵,۹	۳۳۱٦٦٦,۷	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۵۷۷۰	۱۰۲٤	۱۰٤۹۰۰۰	
لنفوسیت	٪	شاهد	۱۰	٦۷,۱	۱,۲	۱,٤۳	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۵٦,۱	۱,۲	۱,٤۳	
نوتروفیل	٪	شاهد	۱۰	۲۷,۳۵	۱,٤۵	۲,۱۱	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۳٤,۳	۱,۱٦	۱,۳٤	
ائوزینوفیل	٪	شاهد	۱۰	۱,۷۵	۰,٤۲	۰,۱۸	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۵,۷۵	۰,۵٤	۰,۲۹	
مونوسیت	٪	شاهد	۱۰	۰	۰	۰	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۲,۵۵	۰,۵۵	۱,۸۵	
لوکوسیت	٪	شاهد	۱۰	۰,۸۳	$8{,}23E^{-2}$	$6{,}778E^{-2}$	۰,۰۰۰**
		آزمایشی	۱۰	۱,۸۵	۱,۸۵	$4{,}5E^{-2}$	

جدول ٤- شاخص‌های بیوشیمیایی خون ماهیان ازون‌برون جوان در معرض سم دیازینون با LC۵۰ در ۹۶ ساعت در دو گروه شاهد و آزمایشی.

شاخص‌ها	واحد	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	احتمالات
پروتئین کل	gr/dl	شاهد	۱۰	۰/۳۲	۰/۰۷٤	**۰,۰۰۰
		آزمایشی	۱۰	۱/۷۳	۰/۱۵	
گلوکز	gr/dl	شاهد	۱۰	۲۳	۱/۳۳	**۰,۰۰۰
		آزمایشی	۱۰	۲۷/۹	۵/۲۲	

www.SID.ir

Archive of SID

پاسخ‌های عمده هماتولوژیکی ماهیان ازون برون جوان به سمیت دیازینون در غلظت ٤/٩٨ میلی‌گرم در لیتر را می‌توان بصورت کاهش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) تعداد گلبول قرمز، میزان هماتوکریت، هموگلوبین، میانگین حجم گویچه‌ها و میانگین هموگلوبین گویچه‌ها در مقایسه با گروه شاهد ذکر نمود. کاهش مقادیر گلبول قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در ماهی‌کپور (*Cyprinus carpio*) و چانا پانکتاتوس (*Channa punctatus*) بعد از مسمومیت حاد دیازینون گزارش شده است (آنیز، ۱۹۷۸؛ اسوبودوا و همکاران،۲۰۰۱). آزمایش‌های مشابهی که قبلاً با استفاده از آفت‌کش‌های ارگانوفسفره برروی دیگر ماهیان انجام گرفته این تغییرات را تأیید می‌نماید (اسوبودوا، ۱۹۷۱ و ۱۹۷۵). در شمارش تفریقی لکوسیت ماهیان ازون‌برون در معرض سمیت حاد دیازینون کاهش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) لنفوسیت و افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) نوتروفیلها مشاهده گردید. همچنین این تغییرات در ماهیان شیپی که در معرض سمیت حاد دیازینون قرار گرفته‌اند گزارش شده است (رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱). در سمیت حاد دیازینون کاهش میزان لکوسیت، لنفوسیت و افزایش نوتروفیل در کپور معمولی توسط (اسوبودوا و همکاران، ۲۰۰۱) گزارش شده است. کاهش ایمنی غیراختصاصی می‌تواند ناشی از کاهش تعداد لکوسیت، لنفوسیت و افزایش نوتروفیل ماهیانی که در معرض سمیت حاد آفت‌کش‌ها قرار می‌گیرند باشد. محققین زیادی نیز کاهش لنفوسیت و افزایش گرانولوسیت خون ماهیانی را که در معرض سمیت حاد آلاینده‌ها قرار می‌گیرند گزارش نموده‌اند (ولاسو، ۱۹۸۵؛ موراد و هاتسون، ۱۹۸۸؛ سیوییکی و همکاران، ۱۹۹۰؛ شوالگر و همکاران، ۱۹۹۳؛ تاکور و ساهایی، ۱۹۹۳؛ قوش و بانرجی، ۱۹۹۳؛ آلکاهم، ۱۹۹٤؛ ناس و بانرجی، ۱۹۹٦؛ اسوبودوا و همکاران، ۱۹۹٦).

کاهش در میزان لکوسیت دال بر کاهش ایمنی غیراختصاصی در ماهیانی است که در معرض سمیت حاد قرار می‌گیرند. تغییرات عمده فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهیان ازون‌برون به‌دنبال مسمومیت حاد با دیازینون شامل کاهش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$). پروتئین کل و افزایش معنی‌دار گلوکزدر پلاسمای خون می‌باشد. همچنین افزایش معنی‌دار مقدار گلوکز خون در مارماهی اروپایی که در معرض غلظت حد کشندگی دیازینون قرار گرفته بود گزارش گردیده است (سرون و همکاران، ۱۹۹۷). کاهش معنی‌دار غلظت پروتئین پلاسمای خون کپور ماهیان در معرض سمیت حاد دیازینون گزارش شده است (لوسکووا و همکاران، ۲۰۰۲). اکثر پروتئین‌ها در کبد سنتز می‌شوند و کاهش پروتئین در پلاسمای خون را می‌توان به نقص کبد ماهیانی که در مجاورت آفت‌کش‌ها قرار می‌گیرند ارتباط داد. کاهش یونهای فسفر و لاکتات پلاسما و کاهش فعالیت آنزیم لاکتا دی هیدروژناز (LDH)[1]، به‌عنوان محصول و فعال‌کننده متابولیسم گلوکز، نشان‌دهنده کاهش شدت این پروسه در گروه آزمون تحت تأثیر اثرات دیازینون می‌باشد و این فرضیه با افزایش غلطت گلوکز در پلاسمای خون تأیید می‌گردد (لوسکووا و همکاران، ۲۰۰۲).

با توجه به مقادیر فاکتورهای خون شناختی و بیوشیمایی ماهی ازون‌برون، متعاقب مسمومیت حاد با سم دیازینون که امروزه به‌عنوان افت کش در مقیاس وسیع در شالیزارهای زمین‌های ساحلی دریای خزر مورد استفاده قرار می‌گیرد، موجب اثرات مخرب روی سیستم ایمنی ماهیان خاویاری بویژه ماهی ازون‌برون می‌گردد. لذا مطالعات پایشی مقادیر این سم با ترکیبات فسفر آلی در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر با توجه به اهمیت حفظ ذخایر ماهیان خاویاری بیش از پیش ضرورت می‌یابد.

1-Lactate dehydrogenase

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.پروانه، و. ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی موادغذایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۵ ص.

۲.رستمی و سلطانی، ۱۳۸۱. تأثیر سم دیازینون برروی شاخص‌های هماتولوژیکی ماهی شیپ (*A.nudiventris*) و تعیـین LC ۵۰ آن، دومین همایش ملی ماهیان خاویاری.

3.Alam, M.K., and Maughan, O.E. 1992. The effect of malathione diazinon and various concentrations of Zinc, Copper, Nikel, Lead, and Mercury on fish Biol.Trace Elem. Res . 34: 225-236.

4.Alkahen, H.F. 1994. The toxicity of nickel and the effects of sublethal levels on haematological parameters and behaviour of the fish ,*orechromis niloticus.* J. univ . kuwait Sea. 211 243-252.

5.Anees, M. 1978. Haematological abnormalities in a freshwater teleost, *Channa punctatus* , (Bloch), exposed to sublethal and chronic levels of three organophosphorus insecticides. Int. J. Ecol. Environ. Sci, 4: 53-60.

6.Ceron, J., Sancho, J., and Fernando, E. 1997. Changes in carbohaydrate metabolism in the Ell (*Anguilla anguilla*) during short-term exposure to diazinon ,.Toxicological and Environmental chemistry. Vol.60,no,1-4,pp.201-210.

7.Dutta, H., Richmond, C.R., and Zento, T. 1993. Effects of Diazinon on the gills of bluegill sun fish , *Lepomise macrochirus* , J. Environ.Ecol. 11: 979-981.

8.Edsall, C.C. 1999. A blood chemistry profile for lake trout.J.Aq.Animal Health 11:81-86.

9.Ghosh, K., and Banerjee, V. 1993. Alteration in blood parameters in the fish *Heteropneustes fossilis* exposed to dimethoate. Environ. Ecol.11:979-981.

10.Goodman, L.R., Hansen, J., Coppage, D.L., Moore, J.C., and Matthews, E. 1979. Diazinon: chronic toxicity and brain acetylcholinesterase inhibition in the sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus.* Trans. Am. Fish. Soc. 108 : 479-488.

11.Hoque, M.M., Mirja, M.J.A., and Miah, M.S. 1993. Toxicity of Diazinon and Sumithion to *puntius gonionotus*. Bangladesh J.Tran. Dev. 6(1) :19-26.

12.Lovely, F. 1998. Toxicity of three commonly used organophosphorus insecticides to Thai sharputi (*Barbodes gonionotus*) and african catfish (*Clarias gariepinus*) fry. Department of Fisheries Biology and Genetics.Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, Bangladesh. 83p. M.S. thesis.

13.Luskova, V., Svoboda, M., and Kolarova, J. 2002. The effect of Diazinon on blood plasma biochemistry in Carp(*Cyprinus carpio.*L) .Acta Vet.Brno, 71:117-123.

14.Mansingh, A., and Wilson, A. 1995. Insecticide contamination of Jamaican environment. 3. Baseline studies on the status of insectidical pollution of Kingston Harbour. Mar. pollut. Bull. 30: 640-643.

15.Montz, E., Jr. 1983. Effects of organophosphate insecticides on aspects of reproduction and survival in small mammal . Ph.D. thesis . Virginia Polytech. State Univ. , Blacsuburg.179 pp.

16.Murad, A., and Houston, A.H. 1988. Leucocytes and leucopoictic capacity in goldfish, *Carassius auratus*, exposed to sublethal levels of cadmium. Aquat. Toxicol. 13:141-154.

17.Nath, R., and Banerjee, V. 1996. Effect of pesticides methylparathion and cypermerthin on the air-breathing fish (*Heteropneustes fissilis*). Environ. Ecol. 14: 163-165.

18.Rahman, M.Z., Hossain, Z., Mollah, M.F.A., Ahmed, U.G. 2002. Effect of Diazinon 60 EC 0n *Anabas testudineus, Channa punctatus and Barbodes gonionotus*, Naga,The iclarm quarterly, Vol.25, No. 2:8-12.

19.Sastry, K.V., and Sharma, K. 1980. Diazinon effect on the activities of brain enzymes from *Opiocephalus punctatus* (Channa). Bull. Environ. Contaim.Toxicol. 50: 578-585.

20.Schwalger, J., Hoffmann, R., and Negele, R.D. 1993. Haematology in evaluation of experimental Hydrobiology Vodnany, Cech Republic, litomysl, pp. 155-160.

21.Siwicki, A.K., Cossarini-Dunier, M., and Demael, A. 1990. In vivo effect of the organophosphorus insecticide trichlorphon on immune response of Carp*(Cyprinus carpio).*II. Effect of high doses of tricholorphon on nonspecific immune response. Ecotox.Environ.Saf. 19:99-105.

22.Svobodova, Z. 1971. Some haematological and metabolic changes in fish occurring after pesticide intoxication. Bull. VUR Vodnany. 7: 29-36.

www.SID.ir

Archive of SID

23.Svobodova, Z. 1975. Changesin the blood picture of the carp intoxicated with organophosphate pesticides. Acta Vet.Brno 44: 49-52.
24.Svobodova, Z., Machova, J., Kolarova, J., Vykusova, B., and Piacka, V. 1996. The effect of selected negative factors on haematological parameters of common carp, *cyprinus carpio*. and tench*, Tinca tinca*L. proc. sci. papersto the 75th Anniversary of Foundation of the Rifch vodnany, pp: 95-105.
25.Svoboda, M., Luskova, V., Drastichova, J., and Zlabek, V. 2001. The effect of Diazinon on haematological indices of common carp*(Cyprinus carpio)*. Acta Vet Brno. 70:457-465.
26.Thakur, N., and Sahai, S. 1993. Differential leucocyte Counts of some fishes during malathion intoxication, Environ. Ecol. 11: 875- 878.
27.Tsuda, T., Inoue, T., Kojima, M., Aoki, S. 1996. Pesticides in water and fish from rivers flowing into lake Biva. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 57:442-449.
28.Van-Der Geest, H.G., Stuijfzand, S.C., Kraak, M.H.S., Admiraal, W. 1997. Impact of diazinon calamity in 1996 on the aquatic macroinvertebrates in the river Mesue, The Netherlands. Neth. J. Aquat. Ecol. 30: 327-330.
29.Wlasow, T. 1985. The leukocyte system in raibow trout, *Salmo gairdneri* Rich., affected by prolonged subacute phenol intoxication. Acta Ichthyol. 15: 83-94.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(5), Nov - Dec 2005
www.magiran.com/jasnr

Effects of Diazinon on the hematological profiles of *Acipenser stellatus* and determination of LC50

[1]H. A. Khoshbavar Rostami, [2]M. Soltani and [3]S. Yelghi
[1]Ecological Academy of the Caspian sea, Fish disease Dept, Sari, [2]Faculty of veterinary medicine, University of Tehran, [3]Golestan Fisheries Research Center, Gorgan, Iran

Abstract

180 specimens of juveniles of stellate sturgeon ,*Acipenser stellatus* with average body weight of 7±1gr in six groups (5 experimental &1 control groups) were examined at Ecological Institute of Caspian sea. After determination of lethal concentration (3.7 mg/L) fish exposed to 3, 4, 5, 6 and 7 mg/L of diazinon.The LC50, 96 hr of diazinon for *Acipenser stellatus* calculated as 4.98 mg/L. Specimens showed abnormal behavior such as severe stress, spasm of muscels around the mouth, semicircular summing and disruption of breath activities.To study the hematological parameters,blood were taken from the fish and values of RBC,PCV, Hb, MCV, MCH and MCHC in experimental and control groups showed significant differences ($P<0.05$). Results from differential counts of leucocytes and lymphocytes of the groups showed significant differences ($P<0.05$).In the biochemical values of total protein and glucose of blood serum of examined groups showed significant differences ($P<0.05$). During the study, DO, PH, water hardness, NO3, NO2, EC, PO4 and water temperature were also recorded daily.

Keywords: Biochemical and Hematological Profiles; Diazinon; LC50; Stellate Sturgeon

www.SID.ir