مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد اول، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۱
http://japu.gau.ac.ir

بررسی تأثیر غلظت‌های تحت حاد سم ارگانوفسفره دیازینون بر برخی از بافت‌های مولدین نر ماهی سفید *Rutilus frisii kutum*

*مجید محمدنژادشموشکی[۱]، مهدی سلطانی[۲]، عیسی شریف‌پور[۳]، محمدرضا ایمانپور[۴] و اکبر بهارلویی[۵]

[۱]گروه شیلات،دانشگاه آزاداسلامی واحد بندرگز، [۲]گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشگاه تهران، [۳]گره بهداشت و بیماری‌های موسسه تحقیقات شیلات ایران، [۴]دانشیار گروه شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۵]آزمایشگاه لاندا، خیابان ولیعصر، گرگان

تاریخ دریافت: ۹۰/۷/۱۸؛ تاریخ پذیرش:۹۰/۱۲/۲۸

چکیده

سم حشره‌کش دیازینون (امولسیون ۶۰ درصد تجاری) از جمله سموم پرمصرف در زمین‌های کشاورزی می‌باشد. استفاده از این سموم در بسیاری از موارد باعث ایجاد عوارض شدید در موجودات غیرهدف از جمله ماهی می‌گردد. به این‌منظور در این پژوهش اثرات این سم بر برخی از بافت‌های مولدین نر ماهی سفید مطالعه گردید. آزمایش‌ها به‌صورت ساکن و بر اساس روش استاندارد TRC,1984 به‌مدت ۴۵ شبانه روز در اکواریوم‌هایی با حجم آب ۱۸۰ لیتر انجام شده و پارامترهای مؤثر فیزیکوشیمیایی آب از جمله pH، سختی کل، اکسیژن محلول و درجه حرارت کنترل گردید، که به‌ترتیب در دامنه متوسط pH=۷-۸/۲، TH(total hardness)=۳۰۰ mg/l ($Caco_3$)، اشباعی بیش از DO=۷ ppm و T=۱۵±۲(^oC) قرار داشتند. در ابتدا LC50 96h سم دیازینون روی ماهیان برابر ۰/۴ میلی‌گرم در لیتر تعیین گردید و سپس ماهیان به‌مدت ۴۵ روز و در ۳ تیمار با غلظت‌های MAC value، LC1، LC5 و یک شاهد با ۳ تکرار تحت‌تأثیر سم قرار گرفتند. نتایج بررسی‌های آسیب‌شناسی نشان داد سم دیازینون تأثیری در میانگین وزن و طول بدن ماهیان، میانگین وزن طحال،

* مسئول مکاتبه: majid_m_sh@bandargaziau.ac.ir

کبد، کلیه و شاخص کبدی مولدین نر ماهی سفید نمی‌گذارد (P<۰/۰۵). ولی باعث ایجاد عوارضی از قبیل نکروز بافتی، پرخونی عروقی و آماس در کبد، کاهش تعداد گلومرول‌ها، نکروز، خونریزی و پرخونی در کلیه، افزایش ضخامت کپسول و فیبروز، پرخونی، افزایش ماکروفاژهای آزاد، افزایش رسوب هموسیدرین و ضخیم شدن دیواره عروق در طحال مولدین نر ماهی سفید می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سم ارگانوفسفره دیازینون، هیستوپاتولوژی، مولد نر ماهی سفید

مقدمه

ماهی سفید با نام علمی *(Rutilus frisii kutum)* از خانواده کپور ماهیان، یکی از مهم‌ترین و باارزش‌ترین ماهیان استخوانی تجاری و اقتصادی دریای خزر است (هولچیک، ۱۹۹۵). این ماهی تنها در دریای خزر وجود دارد و زیستگاه اصلی آن مربوط به بخش جنوبی دریای خزر به‌خصوص سواحل ایران می‌باشد (رضوی‌صیاد، ۱۹۹۵). با رسیدن به سن بلوغ و فرا رسیدن فصل تولید مثل این ماهیان به تدریج از نواحی عمیق دریا به سوی نواحی کم عمق و سواحل دریا حرکت می‌کنند. عمل تخم‌ریزی در مناطق مناسب زادآوری و به‌طور معمول در مناطق کم‌عمق رودخانه‌ها صورت می‌گیرد (کولیو، ۱۹۹۷). رودخانه‌های شمال ایران به‌علت دارا بودن آب شیرین، محیط مناسبی برای مهاجرت ماهیان دریا جهت تکثیر طبیعی و ماهیگیری می‌باشد، از سوی دیگر یکی از منابع تأمین پروتئین مورد نیاز مردم سواحل دریای خزر می‌باشد. از طرفی افزایش روزافزون جمعیت، تقاضای فزاینده مصرف ماهی، آلودگی محیط زیست آبزیان و صید بی‌رویه، موجب کاهش ذخایر ماهیان سفید شده است. در چند دهه اخیر به علت استفاده از آب رودخانه‌ها برای کشاورزی و آلودگی آب به انواع سموم کشاورزی، فاضلاب‌های شهری و صنعتی و وجود سدهای انحرافی و پل، رودخانه‌ها برای مهاجرت ماهیان رود کوچ مناسب نیستند. امروزه آفت‌کش‌ها در کشاورزی و برای کنترل آفات در جنگل‌ها و محیط‌های آبی و نیز برای حفظ سلامت بشر و حیوانات به‌کار می‌روند. اما کاربرد روزافزون و بیش از حد آفت‌کش‌ها سلامت بشر را به مخاطره انداخته و اثرات معکوسی بر موجودات غیرهدف داشته و موجب آلودگی منابع آب، خاک و هوا می‌گردد (کولیو، ۱۹۹۷). اکوسیستم‌های آبی به‌عنوان بزرگ‌ترین بخش محیط طبیعی همواره با تهدیدهایی نظیر محدودیت ژنتیکی و تنوع زیستی مواجه می‌باشد. چنین محیط‌هایی به‌عنوان محیط هدف و اثر برای سموم آفت‌کش مدنظر نمی‌باشد. اما هنگامی‌که اثرات

جانبی آفت‌کش‌ها را در محیط زیست بررسی می‌کنیم باید دانست که با سم‌پاشی محصولات زراعی، هیدروسفر، لیتوسفر و اتمسفر نیز در تماس با این سموم می‌تواند آلوده شود (هیت، ۱۹۹۰). از این‌رو تحقیقات اکولوژیکی و بیولوژیکی برای تعیین اثرات مواد غیرطبیعی بر حیات محیط زیست در سال‌های اخیر افزایش یافته است (پیری زیرکوهی و اورفوگ، ۱۹۹۷).

داده‌های مربوط به سمیت ناشی از استعمال آفت‌کش‌ها و تأثیر آن روی موجودات غیرهدف مثل ماهی به‌عنوان مبنا و پایه‌ای برای سنجش و تعیین خطرات اکوتوکسیکولوژیکی آفت‌کش‌ها بر روی اکوسیستم‌های آبی می‌باشد (گانولی، ۱۹۹۹).

دیازینون نیز از نوع آفت‌کش‌های ارگانوفسفره است (روبرت و هاتسون، ۱۹۹۸). این سم می‌تواند در غلظت‌هایی که کشندگی ندارد باعث اختلالات بیولوژیکی و اکولوژیکی مثل: عقیم کردن، کاهش هماوری و تولید مثل، نبود رشد کافی در موجودات یا به‌وجود آمدن نسل‌های مریض و ناسالم شده و از این طریق باعث نابودی نسل‌های جانداران گردد (گانولی، ۱۳۹۹). حدود $\frac{۲}{۳}$ از اراضی زیرکشت استان گلستان در منطقه حوزه آبریز رودخانه گرگانرود قرار دارد که یکی از مناطق بسیار مهم مصرف انواع سموم دفع آفات نباتی و کودهای شیمیایی است. یکی از بزرگ‌ترین مسائل زیست محیطی در بخش کشاورزی در ارتباط با رودخانه گرگانرود مصرف زیاد سموم و کودهای کشاورزی می‌باشد (کیابی، ۱۹۹۹). از میان سموم حشره‌کشی که در استان گلستان مصرف می‌شود، دیازینون به‌علت مصرف بالایی که دارد به‌عنوان سم مورد آزمایش انتخاب شد. بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از سازمان جهاد کشاورزی استان گلستان میزان مصرف سم دیازینون در سال ۱۳۸۱ در استان گلستان ۲۳ تن بوده است.

مطالعات زیادی در خصوص اثر سم دیازینون بر روی بافت ماهیان صورت نگرفته است اما در مطالعه‌ای که بر روی اندام‌های ماهی کپور غلفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) بعد از مجاورت با غلظت‌های مختلف تحت کشنده سم دیازینون صورت گرفت، صدمات شدید به ساختمان سلول‌ها و بافت‌های کلیه، طحال و کبد به‌صورت پرخونی عروق خونی، خونریزی، نفوذ سلول‌های آماسی، پیکنوزه شدن هسته‌های سلولی، دژنراسیون واکوئلی و نکرزو عمومی گزارش گردید (روبرت و هاتسون، ۱۹۹۸). اما در خصوص اثرات این سم بر روی ماهی سفید تاکنون مطالعه‌ای گزارش نگردید. با توجه به مطالب بالا و با توجه به این‌که بیشتر رودخانه‌های محل مهاجرت، تخم‌ریزی و پرورش

اولیه لاروی، ماهیان مهاجر آب شیرین به‌طور خاص در مجاورت اراضی کشاورزی مصرف‌کننده سم دیازینون (حوضه گرگان‌رود و محل صید مولدین ماهی سفید) به‌عنوان سم آفت‌کش قرار داشتند، آثار این سم روی تغیرات بافتی در اندام‌های کبد، کلیه و طحال مولدین نر ماهی سفید مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ماهیان مولد سفید پس از صید از دریا (شبه جزیره میانکاله) با تانکر مجهز به کپسول اکسیژن به سالن آبزی‌پروری دانشکده شیلات و محیط زیست دانشگاه منابع طبیعی گرگان منتقل گردیدند. سپس برای سازگار شدن با محیط آزمایش به‌مدت یک هفته در داخل تانک‌های پرورشی (ونیرو) نگهداری شدند. هر یک از ونیروها به‌صورت جداگانه به سیستم هوادهی مجهز شده تا سطح اکسیژن آب در حد استاندارد قرار گیرد. در مرحله اول آزمایش ابتدا اثرات سمیت حاد LC50 96h سم کشاورزی دیازینون امولسیون ۶۰ درصد بر روی مولد نر ماهی سفید تعیین گردید. به همین منظور تعداد ۳۶ عدد از مولدین نر با وزن متوسط ۱۵۷/۰۶±۶۱۳/۳۳ گرم و طول کل ۳/۶۸±۴۲/۱۸ سانتی‌متر برای انجام آزمایش تشخیص سمیت در ۴ تیمار و ۳ تکرار با ۳ عدد ماهی در هر تکرار قرار داده شدند. ثبت تلفات هر ۲۴ ساعت (۲۴،۴۸،۷۲،۹۶ ساعت) یک‌بار انجام و ماهیان تلف شده ناشی از سم دیازینون مورد بررسی قرار گرفتند تا تغییرات ایجاد شده در اثر سم به‌ویژه در بافت ظاهری از جمله پوست، باله‌ها، آبشش، چشم و... مورد تشخیص قرار گیرد. بعد از کسب نتایج نهایی اطلاعات به‌دست آمده بر طبق روش آماری Probit program version 1.5 (USEPA, 1985) که به‌وسیله EPA آمریکا برای تجزیه و تحلیل داده‌های مرگ‌ومیر ناشی از مسمومیت مزمن و حاد ماهیان و سایر آبزیان در آب‌های جاری و ساکن طراحی شده است با سطح اطمینان ۹۵ درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقادیر LC10، LC50 و LC90 طی ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت و میزان بیشترین غلظت مجاز (میزان LC50 96h تقسیم بر ۱۰) (TRC, 1984) و میزان سمیت در ساعات مختلف مشخص شدند. سپس در مرحله بعدی تعداد ۴ تیمار: تیمار شاهد، تیمار ۱ با غلظت LC1=۰/۱۰۶، تیمار ۲ با غلظت LC5=۰/۱۵۷ و تیمار ۳ با غلظت MAC value =۰/۰۴ تشکیل گردید و ماهیان مولد سفید نر برای مدت ۴۵ روز تحت‌تأثیر غلظت‌های بالا قرار گرفتند. لازم به یادآوری است در این مرحله از ۱۲ عدد آکواریوم ذخیره به‌منظور جابه‌جایی ماهیان در تیمارهای مختلف در هر ۴ روز یک‌بار استفاده گردید تا

هم کیفیت آب شرایط بهتری داشته باشد و هم این‌که غلظت سم دیازینون در تمام طول دوره ثابت باشد و در طی دوره تغییراتی در ترکیب سم ایجاد نشود که به این منظور در هر ۴ روز یک‌بار ماهیان در تیمارهای ذخیره شده با کیفیت آب مناسب و غلظت‌های مورد نظر سم دیازینون منتقل می‌شدند. در پایان آزمایش و بعد از طی دوره ۴۵ روزه ماهیان زیست‌سنجی شدند. سپس برای مطالعه‌های بافت‌شناسی اندام‌های کبد، کلیه و طحال ماهیان بلافاصله پس از مرگ جدا شده و در فرمالین ۱۰ درصد فیکس گردیده و در آزمایشگاه به‌وسیله دستگاه Shandon 315 برش‌های ۵ میکرونی از آنها تهیه گردیده و به روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ‌آمیزی گردیدند تا برای آسیب‌های بافتی ناشی از اثر سم در زیر میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گیرند. برای بررسی آسیب‌های بافتی از مقایسه بافت‌های مورد نظر با نمونه‌های شاهد و نیز منابع موجود آسیب‌های ایجاد شده تشخیص و به‌وسله میکروسکوپ مجهز به دوربین عکس برداری صورت پذیرفت (هولچیک، ۱۹۹۵).

نتایج

بر اساس نتایج به‌دست آمده غلظت کشنده (LC) سم دیازینون در ساعت های ۱۰، ۵۰، ۹۰ و ۹۶ ساعت روی مولدین نر ماهی سفید به‌ترتیب برابر ۰/۱۹۳، ۰/۴ و ۰/۸۳۱ میلی‌گرم در لیتر و حداکثر غلظت مجاز (MAC value) این سم نیز ۰/۰۴ میلی‌گرم در لیتر محاسبه گردید (جدول ۱). نتایج بررسی وزن کبد، وزن کلیه، وزن طحال و شاخص کبدی ماهیان در جدول ۲ آمده است، بر اساس نتایج مشخص گردید که افزایش غلظت سم دیازینون تأثیری در میانگین وزن کبد، وزن کلیه، وزن طحال و شاخص کبدی ماهیان در تیمارهای مختلف نداشته و از این لحاظ تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای مورد بررسی وجود نداشت ($P>0/05$). ضمن این‌که هیچ تفاوت معنی‌داری در میانگین وزن و طول کل ماهیان در تیمارهای مورد بررسی نیز وجود نداشت ($P>0/05$).

جدول ۱- غلظت‌های کشنده سم دیازینون در طی ۹۶ ساعت بر روی مولدین نر ماهی سفید

نام سم	غلظت (mg/l)	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت	۹۶ ساعت
	LC10	۰/۵۵۹	۰/۵۳۳	۰/۴۴۶	۰/۱۹۳
دیازینون	LC50	۱/۲۳۲	۰/۸۴۷	۰/۷۸۳	۰/۴
	LC90	۲/۷۱۳	۱/۳۴۶	۱/۳۷۵	۰/۸۳۱

جدول ۲- نتایج بررسی میانگین وزن اندام‌های مختلف بدن مولدین نر ماهی سفید در تیمارهای مختلف سم دیازینون

فاکتورهای مورد بررسی	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
وزن (گرم)	۵۹۳/۳±۱۴۵/۹	۵۶۳/۳±۶۱/۶	۶۲۲/۲±۱۶۳/۴	۷۰۵±۲۴۴/۰۳
طول کل (سانتی‌متر)	۴۲/۸۹±۳/۹۵	۴۰/۷۸±۱/۳۹	۴۲/۴۴±۴/۳۶	۴۲/۸۳±۴/۷۹
وزن کبد (گرم)	۵/۵۵±۲/۸۹	۴/۷۱±۱/۵۸	۵/۵۵±۱/۶۲	۴/۷۷ ±۱/۷۴
وزن کلیه (گرم)	۴/۳۸±۱/۶۸	۳/۸۲±۰/۴۵	۴/۲۵±۱/۹۸	۴/۷۲±۱/۸۹
وزن طحال (گرم)	۱/۱۶ ±۰/۵۶	۰/۹۱±۰/۱۹	۰/۹۹۷ ±۰/۲۴	۱/۰۸±۰/۷۸
شاخص کبدی	۰/۹±۰/۳۱	۰/۸۳ ±۰/۲۳	۰/۹۲±۰/۲۷	۰/۶۹±۰/۲

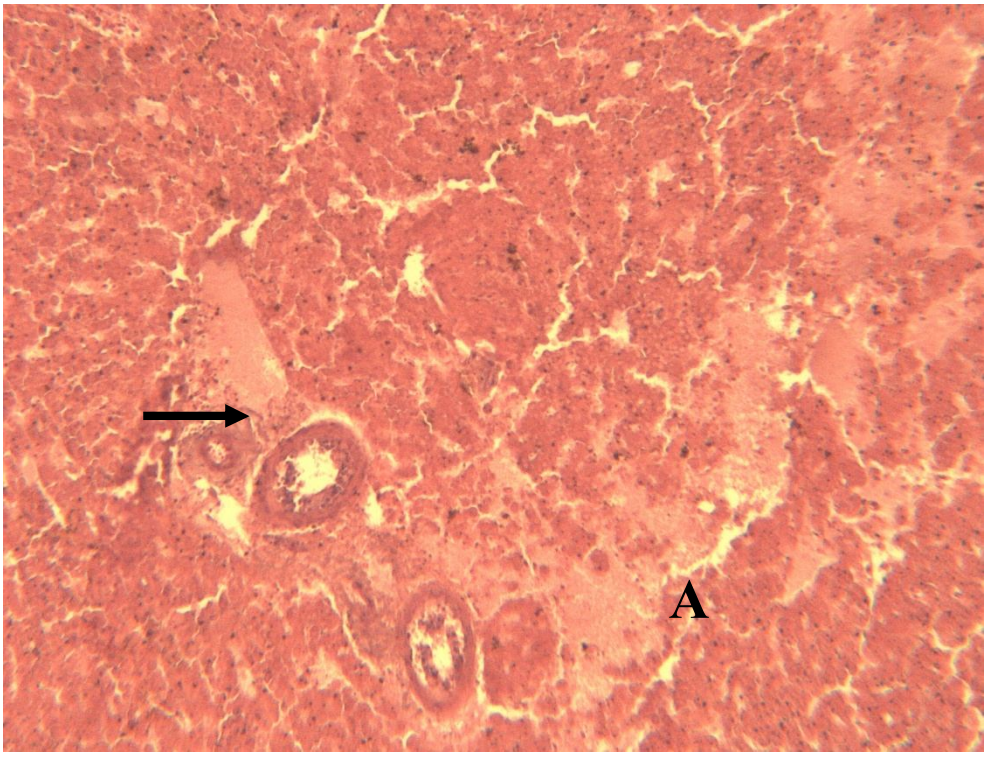
*داده‌ها به صورت میانگین ± انحراف معیار می‌باشند.

نتایج به‌دست آمده از بررسی اثرات سم دیازینون بر روی کبد ماهی سفید نشان داد که در بین تیمارهای مختلف نکروز منطقه‌ای و سرتاسری[1]، خونریزی[2]، پرخونی عروق خونی و لنفاوی[3]، فیبروز[4]، آماس[5] و آتروفی هپاتوسیت‌ها[6] به‌وجود آمده است (جدول ۳ و شکل ۱). به‌طوری‌که بیشترین مقدار اثرات یاد شده در تیمار ۳ که تحت‌تأثیر مقدار غلظت بیشتری از سم قرار گرفته بودند و کمترین اثرات در تیمار ۱ که تحت‌تأثیر غلظت پایین‌تری از سم قرار گرفته بودند دیده می‌شود که همان‌طور که در جدول ۲ مشخص می‌گردد هر چه غلظت سم دیازینون افزایش می‌یابد اثرات بالا در بافت کبد مولدین نر ماهی سفید شدیدتر می‌گردد. هم‌چنین از نتایج به‌دست آمده از بررسی اثرات سم دیازینون مشخص گردید که بارزترین و شدیدترین اثرات این سم بر کبد مولدین نر ماهی سفید، نکروز بافتی، پرخونی عروقی و آماس می‌باشد، به‌طوری‌که هر چه غلظت سم افزایش می‌یابد اثرات بالا شدیدتر می‌گردد.

1- Necrosis
2- Haemorrhage
3- Vascular Congestion
4- Fibrosis
5- Inflammation
6- Hepatocytes Atrophy

جدول ۳- اثرات سم دیازینون بر سلول‌های بافت کبد مولدین نر ماهی سفید

اثرات سم	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
نکروز بافتی	–	+	++	+++
خونریزی	–	+	+	++
پرخونی عروقی	–	+	++	+++
فیبروز	–	–	+	++
آماس	–	+	+++	+++
آتروفی هپاتوسیت‌ها	–	–	+	++



شکل ۱- نکروز (A) و پرخونی (خط نشانه) در بافت کبد ماهیان (H&E, x 165)

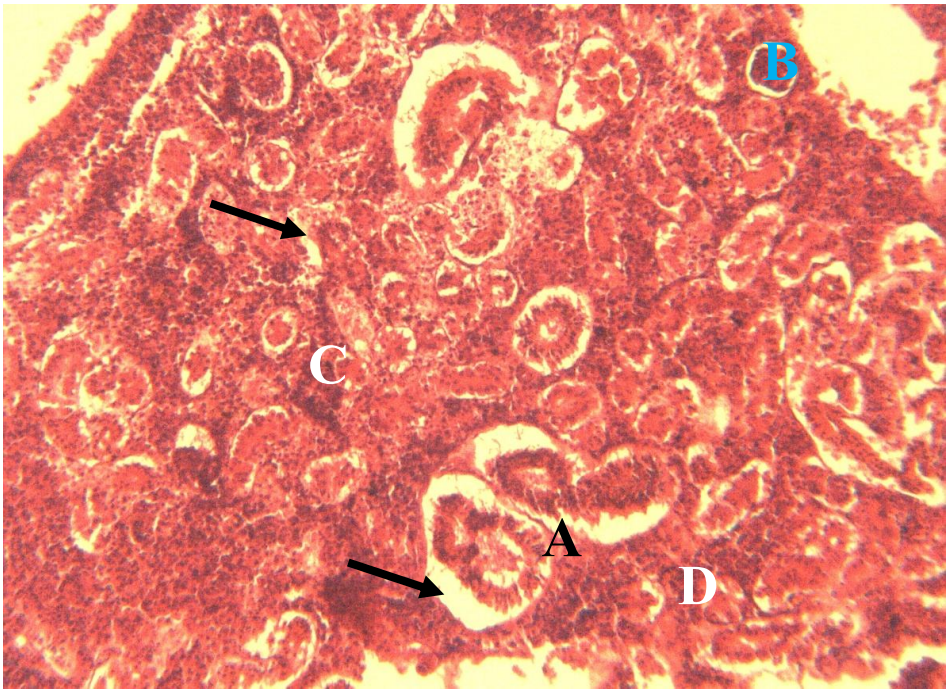
نتایج به‌دست آمده از بررسی اثرات سم دیازینون بر روی کلیه ماهی سفید نشان داد که در بین تیمارهای مختلف تغییراتی از قبیل کاهش تعداد گلومرول‌ها، ضخیم شدن کپسول گلومرولی، چروکیدگی

گلومرول‌ها[1] فیبروز بافت بینابینی[2]، دژنراسیون سلول‌های ادراری، اتساع فضای کپسول بومن، نکروز، خونریزی و پرخونی به‌وجود آمده است (جدول ۴ و شکل ۲). به‌طوری‌که بیشترین مقدار اثرات یاد شده در تیمار ۳ که تحت‌تأثیر مقدار غلظت بیشتری از سم قرار گرفته بودند و کمترین اثرات در تیمار ۱ که تحت‌تأثیر غلظت پایین‌تری از سم قرار گرفته بودند دیده می‌شود، که همان‌طور که در جدول ۴ مشخص می‌گردد، هر چه غلظت سم دیازینون افزایش می‌یابد، اثرات بالا در بافت کلیه مولدین نر ماهی سفید شدیدتر می‌گردد. هم‌چنین از نتایج به‌دست آمده از بررسی اثرات سم دیازینون مشخص گردید، که بارزترین و شدیدترین اثرات این سم بر کلیه مولدین نر ماهی سفید کاهش تعداد گلومرول‌ها، نکروز، خونریزی و پرخونی می‌باشد که با افزایش غلظت سم در تیمارهای مختلف اثرات شدیدتر می‌گردد.

جدول ۴- اثرات سم دیازینون بر سلول‌های بافت کلیه مولدین نر ماهی سفید

اثرات سم	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
کاهش تعداد گلومرول‌ها	-	+	++	+++
افزایش ضخامت کپسول گلومرولی	-	+	+	++
دژنراسیون سلول‌های ادراری	-	+	++	+++
فیبروز بافت بینابینی	-	-	-	+
نکروز بافتی	-	+	++	++++
خونریزی و پرخونی	-	+	+	++
چروکیدگی گلومرول‌ها	-	+	++	+++
اتساع فضای کپسول بومن	-	+	++	+++

1- Shrinkage
2- Interstital Fibrosis

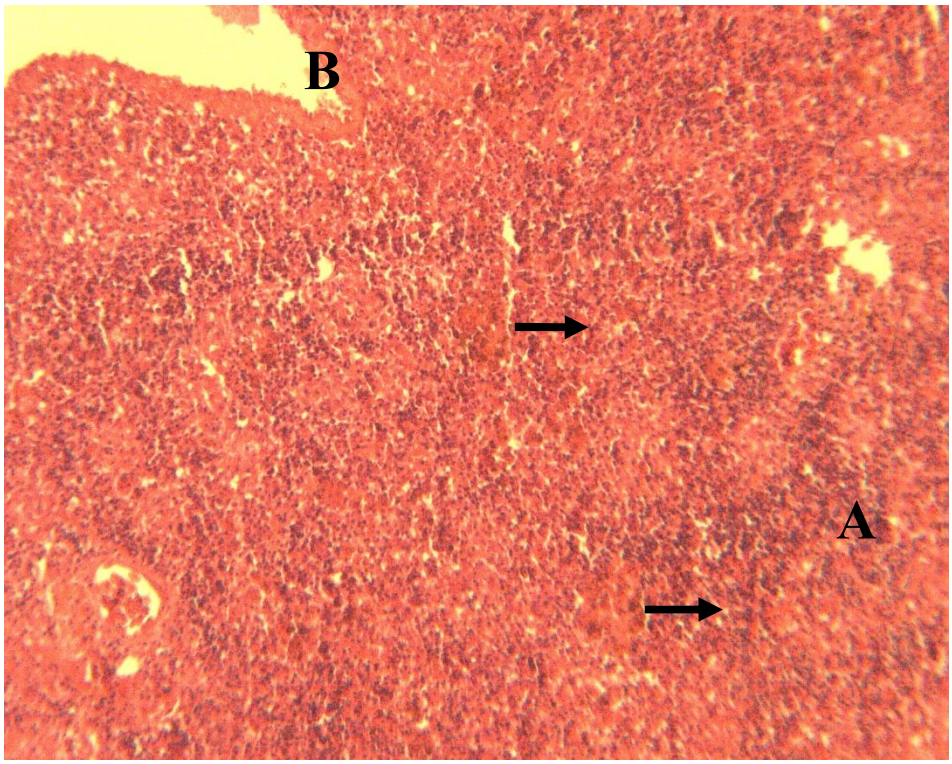


شکل ۲- دژنراسیون لوله‌های ادراری (A)، اتساع فضای کپسول بومن (B)، چروکیدگی گلومرول‌ها (C)، نکروز (D)، خونریزی و پرخونی (خط نشانه) بافت کلیه ماهیان (H&E, x 412)

نتایج به‌دست آمده از بررسی اثرات سم دیازینون بر روی طحال ماهی سفید نشان داد که در بین تیمارهای مختلف سم دیازینون باعث افزایش ضخامت کپسول و فیبروز، پرخونی، افزایش ماکروفاژهای آزاد، افزایش رسوب هموسیدرین و ضخیم شدن دیواره عروق گردیده است (جدول ۵ و شکل ۳). به‌طوری‌که بیشترین مقدار اثرهای یاد شده در تیمار ۳ و کمترین اثرها در تیمار ۱ که تحت تأثیر غلظت پایین‌تری از سم قرار گرفته بودند دیده می‌شود. همان‌طور که در جدول ۵ مشخص می‌گردد هر چه غلظت سم دیازینون افزایش می‌یابد اثرات بالا در بافت طحال مولدین نر ماهی سفید شدیدتر می‌گردد.

جدول ۵- اثرات سم دیازینون بر سلول‌های بافت طحال مولدین نر ماهی سفید

اثرات سم	شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳
افزایش ضخامت کپسول و فیبروز	-	++	++	+++
افزایش ماکروفاژهای آزاد	-	++	++	+++
افزایش رسوب هموسیدرین	-	++	++	+++
ضخیم شدن دیواره عروق	-	++	++	+++
پرخونی	-	+	++	+++



شکل ۳- پرخونی (A)، ضخیم شدن کپسول (B) و رسوب هموسیدرین (خط نشانه) در بافت طحال ماهیان (H&E,x 165)

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده از این مطالعه مشخص گردید سم دیازینون هیچ تأثیری در میانگین وزن و طول بدن ماهیان، میانگین وزن کبد، کلیه، طحال و شاخص کبدی مولدین نر ماهی سفید نمی‌گذارد. نتایج به‌دست آمده از بررسی‌های آسیب‌شناسی نشان داد که سم دیازینون باعث ایجاد عوارضی از قبیل نکروز بافتی، پرخونی عروقی و آماس در کبد، کاهش تعداد گلومرول‌ها، نکروز، خونریزی و پرخونی در کلیه، افزایش ضخامت کپسول و فیبروز، پرخونی، افزایش ماکروفاژهای آزاد، افزایش رسوب هموسیدرین و ضخیم شدن دیواره عروق در طحال مولدین نر ماهی سفید می‌گردد. البته هر چقدر غلظت سم دیازینون افزایش می‌یابد اثرات بالا در اندام‌های مولدین نر ماهی سفید شدیدتر می‌گردد. نتایج بررسی‌های آسیب‌شناسی ناشی از اثر سم دیازینون در مولدین نر ماهی سفید نشان داد که سم دیازینون حتی در کمترین مقدار در تمام اندام‌های مورد مطالعه تأثیر گذاشته و باعث ایجاد آسیب‌های بافتی در کبد، کلیه و طحال ماهی سفید می‌گردد.

در تحقیقات صورت گرفته توسط محققان دیگر در مورد اثر آفت‌کش‌ها بر روی کپور ماهیان، در بررسی غلظت‌های کشنده و بالای سم آندوسولفان در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) پرخونی و نکروز بافت کلیوی همراه با افزایش سلول‌های آماسی در بافت بینابینی کلیه، پرخونی و تا حدی نکروز سلول‌های کبدی گزارش گردید (کولیو، ۱۹۹۷) که در این مطالعه نیز چنین نتایجی در اثر سم دیازینون در ماهی سفید مشاهده گردید. در مطالعه اندام‌های ماهی کپور علف‌خوار (*Ctenopharyngodon idella*) بعد از مجاورت با غلظت‌های مختلف تحت کشنده سم دیازینون صدمات شدید به ساختمان سلول‌ها و بافت‌های کلیه، طحال و کبد به‌صورت پرخونی عروق خونی، خونریزی، نفوذ سلول‌های آماسی، پیکنوزه شدن هسته‌های سلولی، دژنراسیون واکوئلی و نکرزو عمومی گزارش گردید که با نتایج به‌دست آمده از این بررسی هم‌خوانی داشت. هم‌چنین در مطالعات صورت گرفته بر روی سایر ماهیان سم آندوسولفان در بررسی‌های کوتاه مدت (۹۶ ساعت) باعث ایجاد پرخونی و نکروز بافت کلیوی، پرخونی عروق، دژنرسانس سلول‌های کبدی و تا اندازه‌ای نکروز کبدی در بچه فیل ماهیان (*Huso huso*) می‌گردد (روبرت و همکاران، ۱۹۹۸) که اثرات یاد شده به‌جز دژنرسانس سلول‌های کبدی در ماهیان سفید تحت‌تأثیر سم دیازینون مشاهده گردید. نکروز کبدی و کلیوی ناشی از سم آندوسولفان و آلدرین در ماهیان پرورشی و نیز تغییرات دیستروفیک کلیه و کبد بر اثر سموم ارگانوکلره توسط محققان گزارش گردید (روبرت، ۱۹۹۸). به هر حال با نتایج به‌دست آمده

از این بررسی و نتایج دیگر محققان مشخص می‌گردد که که سم دیازینون حتی در غلظت‌های بسیار پایین و در درازمدت می‌تواند باعث آسیب رساندن به اندام‌های مختلف بدن ماهی گردیده و در نهایت باعث از بین رفتن نسل ماهیان گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای مهندس پاسندی مدیر کل محترم شیلات استان گلستان، جناب آقای مهندس یحیایی معاونت محترم صید اداره کل شیلات استان گلستان که در تهیه و انتقال ماهی کمک نمودند، از جناب آقای میربازل و سرکار خانم عامری که در مطالعات آزمایشگاهی و تهیه لام‌های بافتی به ما یاری نمودند، نهایت سپاسگزاری و تشکر را داریم.

منابع

1.Gangolli, E.D. 1999. The dictionary of toxic substances and their effects. Edition, Royal Society of Chemistry, Cambridge. 3: 351-354.
2.Heath, G.A. 1990. Water pollution and fish physiology, virinia polytechnic Institus and state university Blackburn, Virginia. 5: 4649-8493.
3. Holchik, J. 1995. New fata on the ecology of kutum, *Rutilus frissi kutum* (Nordman, 1840) From the Caspian Sea. Ecology of Fresh Water Fish. 4: 175-179.
4.Kiabi, B. 1999. River and wetland ecosystems in Golestan Province. 1: 68-69.
5.Kuliev, Z.M. 1997. Carps and perches of the southern and middle caspian (structure of the population, Eclogy, sidtribution and measures for population restocking). Athor abstract of the dissertation for the PH.D. degree. Baku. 14p.
6.Piri Zirkoohi, M. and Orfog, V. 1997. Effect of some pesticides Commonly in Iranian agriculture on aquatic food chain. tesis for Ph.D. degree submitted for the Academy of Agricultural Sciences Godollo-Hungary. 1- 31.
7.Razavi Sayad, B. 1995. *Rutilus frissii Kutum*. Iranian Fisheries Research Institute. 164 p. (In Persian)
8.Robert, T.R. and Hutson, D.H. 1998. Metabolic pathways of Agrochemicals, part 2: Insecticides and fungicides. Royal Society Cambridge. 1475p.
9.T.R.C. 1984. O.E.C.D. Guidelines for testing of chemicals. Effects on biotic systems. Section 2. Pp: 1-39.
10.USEPA. 1985. Methods for measuring the acute toxicity of effluents to freshwater and marine organisms. 3rd ed. Environmental Protection Agency, Environmental Monitoring and Support Laboratory, Cincinnati, OH. EPA-600/4-85/013. 120-130.
11. Vandergeest, H.G., Studijfzand, S.C., Kraak. M.H. and Siadmiraal, W. 1997. Impact of Diazinon calamity in 1996 on the aqautic macroinvertebrates in the river Mesue. Netherlands Journal of Aquatic Ecology. 30: 327-330.

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Utilization and Cultivation of Aquatics, Vol. 1(2), 2012
http://japu.gau.ac.ir

Effect of organophosphate, diazinon on some organs in *Rutilus frisii kutum*

***M. Mohammad Nejad Shamoushaki[1], M. Soltani[2], I. Sharifpour[3], M.R. Imanpoor[4] and A. Baharlouei[5]**

[1]Dept. of Fishery, Bandar Gaz Branch, Islamic Azad University, [2]Dept. of Aquatic Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, [3]Iranian Fisheries Research Organization, Tehran, [4]Associate Prof., Dept. of Fishery, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [5]Landa Laboratory, Vali-Asr Avenue, Gorgan
Received: 2011-10-10; Accepted: 2012-3-18

Abstract

In this study the effects of toxic pesticide, Diazinon (60% emulsion) on the some tissues male brood stocks of (*Rutilus frisii kutum*, Kamensky, 1901) were studied. The test was studied under static water quality conditions at 15°C±2ºC during winter and spring of 2009. The effectiveness of water physical and chemical parameters of water were pH=7-8.2, dh=300mg/L ($Caco_3$), DO=7ppm and T=15±2°C. LC50 96h of diazinon was determined according to 0.4 mg/L and the fishes were exposed to the toxin with 3 concentrations, MAC value, LC1, LC5, and a control with three replicates for 45 days. Pathological results showed that diazinon had no effect on the average weight and body length, the average weight of spleen, liver, kidney and liver index, however diazinon exposure caused complications such as tissue necrosis, vascular congestion, inflammation in the liver, a sharp reduction in the number of glomeruli, necrosis, vascular congestion and haemorage in the kidney, capsule thickening and fibrosis, atrophy, vascular congestion, macrophages release increase, sediment hemosiderine increase and thickening of artery walls in the spleen of kutum male brood stocks.

Keywords: Diazinon; Histopathology; *Rutilus frisii kutum*

* Corresponding Author; Email: majid_m_sh@bandargaziau.ac.ir