

**تعیین LC<sub>50</sub> و بررسی ضایعات بافتی ناشی از سم سویین در بچه ماهیان کپور "Cyprinus carpio"**مهشید شاملوفر<sup>۱</sup> و عبدالمجید حاجی مرادلو<sup>۲</sup>

اگره شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، آدانشیار گروه شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

Email:

**چکیده**

سمیت حاد و اثرات سم سویین بر ضایعات ایجاد شده در برخی بافت‌های بچه ماهیان کپور، براساس دستورالعمل O.E.C.D<sup>۱</sup>، به صورت استاتیک (ساکن)، در شرایط کیفی ثابت آب و دمای  $20 \pm 2$  درجه سانتی گراد مورد مطالعه قرار گرفت. در آزمایش‌های سمیت حاد میانگین وزنی بچه ماهیان کپور  $3/63 \pm 0/26$  گرم بود. میزان LC<sub>50</sub> ۹۶ ساعته این سم برای گونه کپور ۱۴/۱۸۷ میلی گرم در لیتر به دست آمد. همچنین حداکثر غلظت مجاز سم سویین در محیط‌های طبیعی بر گونه کپور ۱/۴۱۸۷ میلی گرم در لیتر محاسبه شد. براساس طبقه‌بندی جدول سطوح سمیت حشره کش‌ها، سم سویین برای گونه کپور جزو سموم "سمیت متوسط" طبقه‌بندی شد. در بررسی ضایعات ناشی از سم، ماهیان مسموم از نظر بالینی علائمی از قبیل شنای غیرعادی، چرخش، تند شدن حرکات تنفسی و افتادن به کف وان را از خود نشان دادند. همچنین ماهیان مسموم دچار انحنای ستون فقرات و رنگ‌پریدگی آبشش شدند. برای انجام مطالعات بافت‌شناسی ماهیان با میانگین وزنی  $3/8 \pm 0/42$  گرم در معرض غلظتی کمتر از LC<sub>50</sub> ۹۶ ساعته (۱۰ میلی گرم در لیتر) به مدت چهار روز قرار گرفتند. نمونه‌برداری‌ها از بافت‌های کبد، کلیه، آبشش و روده در دو گروه شاهد و در معرض سم انجام شد. از نظر آسیب‌شناسی بافتی نیز پرخونی، التهاب، ادم و هیپرتروفی در بافت آبشش و پرخونی، ادم و التهاب در بافت روده و کبد مشاهده شد. در بافت کلیه علاوه بر ضایعات مذکور نکروز بافت کلیوی و اتساع فضای بومن نیز مشاهده شد. از نتایج این تحقیق می‌توان این‌طور نتیجه‌گیری نمود که بررسی ضایعات بافتی بچه ماهیانی که در معرض غلظت‌هایی از مواد سمی آلاینده محیط قرار می‌گیرند، می‌تواند در شناسایی نحوه عملکرد این سموم و اندام‌های هدف آنها بسیار مفید باشد.

**واژه‌های کلیدی:** سویین، سمیت حاد، ماهی کپور، مطالعات بافت‌شناسی**مقدمه**

موجودات غیرهدف داشته و موجب آلودگی منابع آب و خاک و هوا می‌گردد (۳). به‌طور کلی سمیت یک آلاینده از طریق آزمایش سنجش زیستی ارزیابی می‌گردد که به‌وسیله آن غلظت لازم جهت ایجاد تلفات نیمی از موجودات مورد آزمایش در یک دوره زمانی مشخص (کوتاه و بلند مدت) معلوم می‌شود. این آزمایش‌ها شاخه‌ای از علم اکوتوکسیکولوژی<sup>۲</sup> بوده و

امروزه سموم و آفت‌کش‌ها در کشاورزی و بسیاری از اهداف گوناگون همچون حفظ سلامت بشر و حیوانات به‌کار می‌روند و برای کنترل آفت در مزارع و محیط‌های آبی و حفاظت بناها و دیگر ساختارها استفاده می‌شوند. اما کاربرد روزافزون و بیش از حد آفت‌کش‌ها سلامت بشر را به مخاطره انداخته و اثرات معکوسی بر

1- Organisation Economic Cooperation Development  
2- Ecotoxicology

مرجانی درحوضچه‌های مصنوعی در کارگاه نگهداری شدند.

برای انجام این آزمایش از تعداد ۲۰۲ عدد بچه‌ماهی کپور به وزن تقریبی  $3/63 \pm 0/26$  گرم استفاده شد. این آزمایش در ۱۸ عدد وان گرد فایبر گلاس با حجم ۵۰ لیتر و قطر و ارتفاع به ترتیب ۵۳ و ۲۵ سانتی‌متر به صورت ساکن (نوعی از آزمایشات سمیت است که محلول آزمایش در طی آزمایش تغییر نکرده و جایگزین نمی‌شود) براساس دستورالعمل OECD No.210 انجام شد. ماهیان پس از انتقال به حوضچه‌های مصنوعی جهت رفع استرس و سازگاری، به مدت ۸ روز در محیط جدید نگهداری و تغذیه شدند. سپس تعداد مورد نیاز ماهی به صورت اتفاقی جمع‌آوری و ۲۴ ساعت قبل از شروع آزمایش‌ها به ۱۵ وان فایبرگلاس که کاملاً ضد عفونی و شستشو داده شده بودند، منتقل و تغذیه آنها قطع گردید. آزمایش بقا برای اندازه‌گیری توان زیستی و تعیین وضعیت بقا در بچه‌ماهیان در شرایط طبیعی آزمایش و محیط عاری از سم در ۳ تکرار انجام شد.

وان‌ها در هر آزمایش با آب دکلرینه شده آبگیری و هوادهی شدند و به ازای هر لیتر آب یک گرم بچه‌ماهی به هر وان اضافه شد. پس از قرار گرفتن بچه‌ماهیان در وان‌ها، غذادهی قطع گردید. برای تعیین محدوده کشندگی سم سویین در گونه کپور، ۱۰ قطعه بچه‌ماهی با میانگین وزنی  $3/2$  گرم در وان‌هایی که به میزان ۳۰ لیتر آبگیری شده بود، قرار گرفتند. در این آزمایش غلظت بین ۱ تا ۲۵ میلی‌گرم در لیتر به روش لگاریتمی به ۵ تیمار (۱، ۶، ۱۳، ۱۹ و ۲۵) میلی‌گرم در لیتر تقسیم شد. این آزمایشات در سه تکرار انجام شد و یک تیمار شاهد، نیز در نظر گرفته شد. در ماهیان مورد آزمون تا غلظت ۱۳ میلی‌گرم در لیتر تلفاتی بسیار کم بود. اما در غلظت ۱۹ میلی‌گرم در لیتر تقریباً همه ماهیان در مدت ۹۶ ساعت تلف شدند، لذا برای انجام آزمایش‌های اصلی، غلظت بین ۱۳ تا ۲۰ میلی‌گرم در لیتر به ۵ تیمار تقسیم شد. غلظت‌های در نظر گرفته شده برای انجام آزمایش‌های اصلی عبارت بودند از  $20, 18/1, 16/2, 14/5, 13$  (میزان LC<sub>50</sub> بعد از ۹۶

وظیفه آن قضاوت درباره توان بالقوه مواد آلاینده و بررسی تأثیرات زیان بخش این مواد بر اکوسیستم‌ها و موجودات زنده در آن می‌باشد (۵).

ماهیان یکی از مهمترین موجودات آبرزی می‌باشند که به علت ارزش اقتصادی و حساسیت در مقابل آلاینده‌ها از اهمیت خاصی برخوردار هستند و به همین دلیل جهت انجام آزمایشات زیست‌سنجی، در بعد وسیعی از آنها استفاده می‌گردد (۱۷). حساسیت گونه‌های مختلف ماهی به مواد سمی متفاوت، متغیر است، از این رو آزمایش‌های سم‌شناسی بر روی ماهیان مختلف صورت می‌گیرد (۱۱). سم سویین در گروه سموم کاربامات طبقه‌بندی شده است. این سم با نام اصلی کارباریل دارای فرمول مولکولی  $C_{12}H_{11}NO_2$  می‌باشد. این حشره‌کش یکی از پرمصرف‌ترین سموم گروه کاربامات‌ها است. سویین از طریق تماسی - گوارشی تا ۱۵۰ گونه حشره را تحت تأثیر می‌گذارد و بر روی طیف وسیعی از حشرات شامل مگس خانگی، شته‌ها و کنه‌های گیاهی اثر دارد (۱). در این تحقیق با توجه به اینکه اغلب رودخانه‌های محل مهاجرت، تخم‌ریزی و پرورش اولیه لاروی ماهیان مهاجر آب شیرین به طور عام و محل رها کرد بچه‌ماهیان کپور به طور خاص در مجاورت اراضی کشاورزی مصرف‌کننده سم سویین به عنوان سم آفت‌کش قرار داشتند، آثار این سم روی بافت‌های مختلف این بچه‌ماهیان مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین با علم به این که تعیین میانه غلظت کشنده یا LC<sub>50</sub> برای مطالعات توکسیکولوژی ضروری است، ابتدا میزان مذکور در مورد سم سویین در این گونه طی ۹۶ ساعت تعیین شد و به موازات این اقدام آثار رفتاری و بافت‌شناسی نیز مورد مطالعه قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی گرگان انجام شد. بچه‌ماهیان از استخرهای آماده رهاسازی، در مرکز تکثیر ماهیان استخوانی (سیجوال) بندرترکمن تهیه و پس از انتقال به مرکز شهید

روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی و با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

ساعت در معرض قرارگیری با استفاده از نرم افزار Mini tab و روش پروبیت آنالیز محاسبه شد.

کلیه آزمایش‌ها در درجه حرارت ۲۴ درجه سانتی‌گراد و در شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و با سه تکرار همزمان انجام شد. هر ۲۴ ساعت یکبار تلفات تیمارها جمع‌آوری و ثبت گردید. معیار اصلی در تعیین میانگین غلظتی از سموم در تیمارهای متوالی بود که باعث تلفات ۵۰ درصد ماهیان مورد آزمایش می‌شد. ماهیان مورد آزمایش از نظر رفتاری کنترل و علائم بالینی آنها ثبت گردید.

### نتایج

در زمان انجام آزمایش‌ها کلیه فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آکواریوم‌ها کنترل و ثبت گردید (جدول ۱).

پس از نگهداری ماهیان در شرایط کیفی یکسان برای آزمایش بقاء به مدت ۸ روز تقریباً هیچ‌گونه مرگ و میری مشاهده نشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در طول ۴ روز آزمایش هیچ عاملی باعث مرگ و میر ماهیان نشده و فقط افزودن سم به آب می‌تواند دلیل مرگ و میر ماهیان باشد. میزان LC<sub>50</sub> ۹۶ ساعته سم سوین در گونه کپور ۱/۵۰۰۷ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد (جدول ۲).

همچنین از کلیه، کبد و آبشش و روده ماهیان تلف شده نمونه‌برداری و در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت گردید. سپس از نمونه‌های فیکس شده مقاطع بافتی تهیه و به

جدول ۱- مقادیر برخی از متغیرهای فیزیکوشیمیایی آب مورد استفاده طی انجام آزمایش‌ها

مقدار	متغیر
۲/۰۵ ± ۲۰/۲۷ درجه سانتی‌گراد	درجه حرارت
۷/۹۶ ± ۰/۴۰۱ میلی‌گرم در لیتر	اکسیژن محلول
۰/۰۲۷ میلی‌گرم در لیتر	نیتريت
۱۹۸ میلی‌گرم در لیتر	سختی کل
۸/۸ ± ۰/۱۱	pH
۲۹۹۲/۴۳ میکروموس در لیتر	هدایت الکتریکی

جدول ۲- مقادیر LC سم سوین برای بچه‌ماهیان کپور (میلی‌گرم در لیتر)

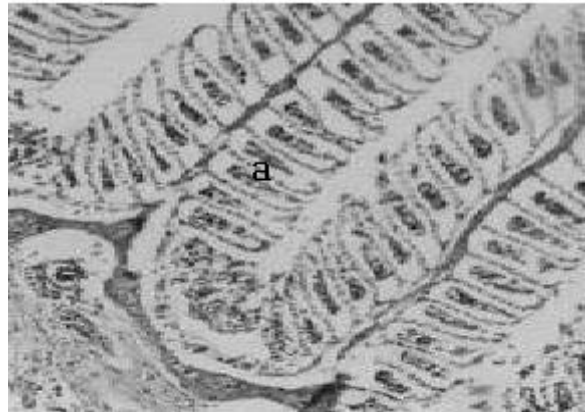
LC	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت	۷۲ ساعت	۹۶ ساعت
10	۱۸/۸۶۵	۱۰/۲۵۸۹	۷/۹۶۱۵	۷/۲۴۱۰
50	۲۵/۱۵۸۶	۲۲/۴۹۵۷	۱۶/۲۳۶۷	۱۴/۱۸۷
90	۴۳/۱۶۹۵	۳۹/۳۰۶۰	۳۳/۱۰۵۴	۲۷/۷۹۰

بود. ماهیانی که در معرض این سم قرار گرفته بودند دچار اختلالات تنفسی شده به طوری که سرپوش‌های آبششی را تندتر باز و بسته کرده و اطراف سنگ هوا و حباب‌های هوا شنا می‌کردند. اضطراب ماهیان به صورت افزایش عکس‌العمل در مقابل محرک‌های بیرونی، گرفتگی عضلات دور دهانی و باله‌ای و تنفس ناموزون و غیرعادی نمود یافت. بافت‌های آبشش، کلیه و کبد و روده ماهیانی که در معرض ۱۴ میلی‌گرم در لیتر از سم سوین قرار

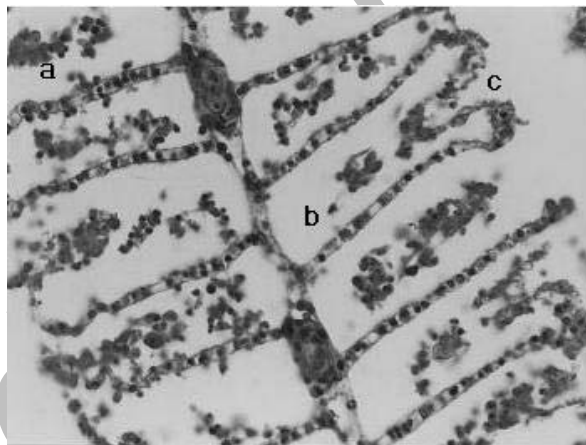
همچنین از مقادیر LC<sub>10</sub> و LC<sub>50</sub> مقدار حداقل غلظت مؤثر (LOEC) سم سوین بر گونه کپور ۷/۲۴۱۰ mg/l و حداکثر غلظت مجاز (MAC) این سم بر گونه یاد شده ۱/۴۱۸۷ mg/l محاسبه شد. معمول‌ترین عارضه برای ماهیان مسموم شده با این سم، انحناء ستون فقرات (Lordosis) و فلج عصبی بود. بیرون‌زدگی چشم و وجود مخاط فراوان روی سطح بدن و ایجاد لکه‌های خونی در اطراف چشم و پرخونی آبشش‌ها از عوارض ظاهری قرار گرفتن ماهیان در معرض این سم

گرفته بودند مورد مطالعات آسیب‌شناسی قرار گرفتند که نتایج این بررسی‌ها به شرح زیر می‌باشد:  
 در آبشش‌ها پرخونی، تورم و جدا شدن لایه پایه رشته‌های آبششی قابل مشاهده بود (شکل ۲). در بافت کلیه بیشتر نمونه‌ها ضایعات فراوانی مشاهده شد ولی در تعدادی از نمونه‌ها عروق کلیوی و شبکه گلومرولی اندکی

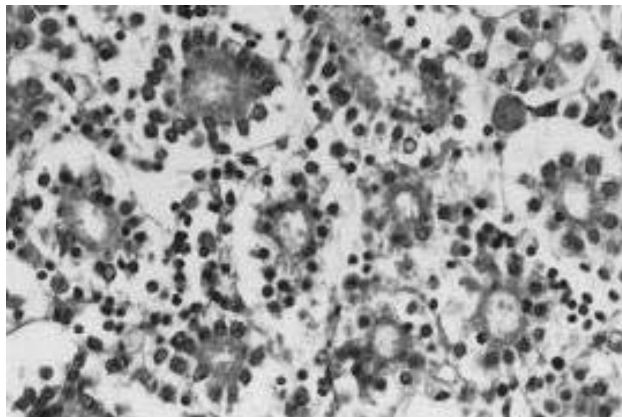
پر خون بوده و در سلول‌های اپی‌تلیال شبکه گلومرولی، لوله‌های ادراری و همچنین بافت بینابینی کلیه، نکروز بافتی مشاهده گردید (شکل ۴). در بافت کبد نیز پرخونی عروق، دژنراسانس سلول‌های کبدی و تا اندازه‌ای نکروز در برخی از قسمت‌ها قابل رویت بود (شکل ۵).



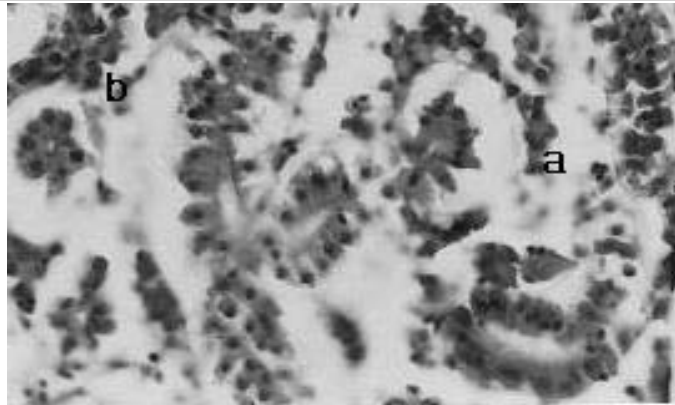
شکل ۱- آبشش سالم بچه‌ماهی کپور گروه شاهد (a) لامای آبششی ماهی سالم (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگنمایی  $\times 40$ )



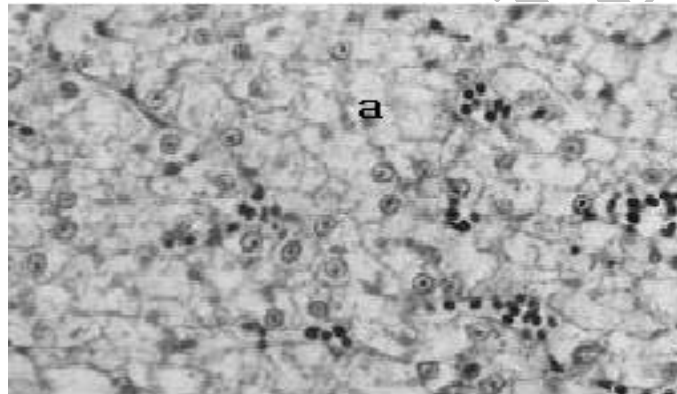
شکل ۲- منظره عمومی آبشش آسیب دیده بچه‌ماهی کپور در معرض سم سویین، پر خونی (a) تجمع مایع میان بافتی (ادم) (b) بهم چسبیدگی رأس لاماهای ثانویه (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگنمایی  $\times 100$ )



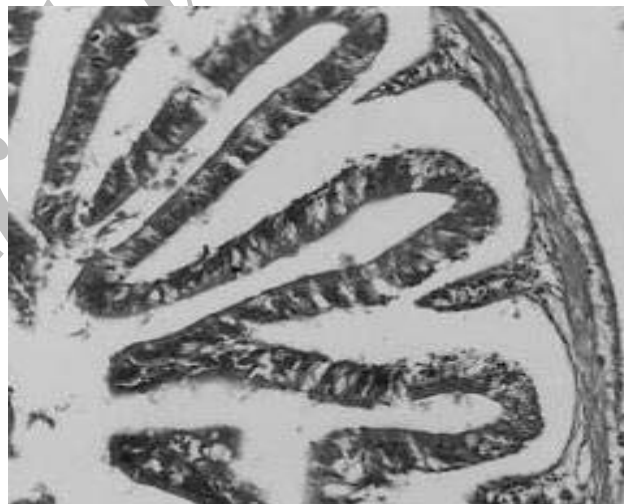
شکل ۳- بافت کلیه در بچه‌ماهیان کپور گروه شاهد (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگنمایی  $\times 100$ )



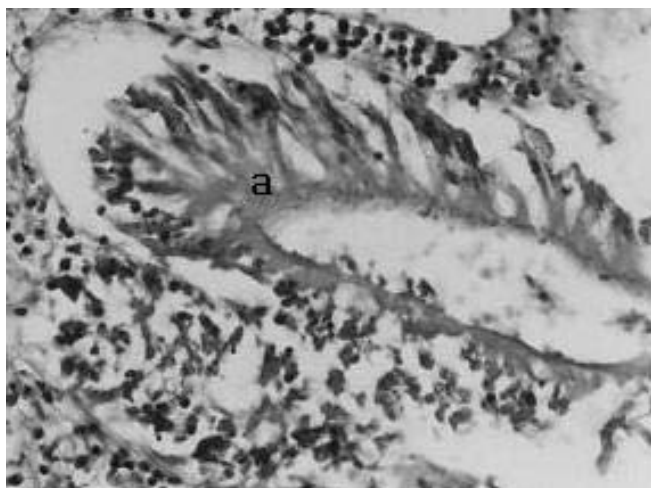
شکل ۴- بافت کلیه در بچه ماهیان کپورد در معرض سم سویین، از بین رفتن سلول‌های پوششی لوله‌های ادراری (a)، نکروز وسیع اپیتلیوم لوله‌های ادراری (b) (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگ‌نمایی  $\times 100$ )



شکل ۵- بافت کبد در بچه ماهیان کپورد در معرض سم سویین، دژنراسیون و نکروز شدید سلول‌های کبدی (a) (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگ‌نمایی  $\times 100$ )



شکل ۶- بافت روده در بچه ماهیان کپور گروه شاهد (هماتوکسیلین اتوزین، بزرگ‌نمایی  $\times 100$ )



شکل ۷- بافت روده در بچه ماهیان کپور در معرض سم سویین، از بین رفتن سلول‌های استوانه‌ای روده (هماتوکسیلین ائوزین، بزرگنمایی  $\times 100$ )

که این دامنه از تغییرات فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، برای ماهیان مناسب است.

با توجه به میزان  $LC_{50}$  ۹۶ ساعته به دست آمده در این آزمایش و مقایسه آن با جدول طبقه‌بندی سمیت سموم بر روی موجودات زنده سم سویین برای گونه کپور جزو سموم "سمیت متوسط" طبقه‌بندی شد ( $LC_{50}$  بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر).

سلطانی و خوش‌باور رستمی (۱۳۸۲) سم دیازینون را برای دو گونه شیپ و چالباش جزو سموم "سمی" طبقه‌بندی کردند ( $LC_{50}$  بین ۱ تا ۱۰ میلی‌گرم در لیتر) شاملوفر و همکاران (۱۳۸۵) نیز سم دیازینون را برای گونه فیل ماهی جزء مواد سمی طبقه‌بندی کردند ( $LC_{50}$  بین ۱ تا ۱۰ میلی‌گرم در لیتر). Kumar Das and Mukherjee Chandra (۲۰۰۰) سم هگزاکلروسیکلوهگزان را برای گونه کپور هندی (*Labeo rohita*) را جزو مواد سمیت متوسط دانسته‌اند. با مقایسه نتایج به دست آمده در این سری از آزمایش‌ها مشخص گردید که سموم مختلف حساسیت‌ها و تأثیرات متغیری در ماهیان مختلف خواهند داشت.

این نتیجه‌گیری مؤید نظریه Monte است که در سال ۱۹۸۳ بیان کرد که سمیت سم سویین در گونه‌های مختلف ماهیان متفاوت است و به سن ارگانیزم، جنسیت، اندازه

## بحث

در این تحقیق، مسمومیت‌زایی سم سویین بر گونه کپور همراه با تأثیر این سموم بر رفتارهای بالینی و نیز تغییرات بافتی این بچه‌ماهیان مورد مطالعه قرار گرفت.

طی مدت ۹۶ ساعت کلیه آزمایش‌های سمیت حاد هیچ‌گونه تلفاتی در ماهیان گروه شاهد مشاهده نشد و همچنین میزان اکسیژن در کلیه آزمایش‌ها از ۶۰ درصد اشباع تنزل پیدا نکرد و همواره تلاش بر آن بود که درجه حرارت محیط مناسب و دلخواه بچه‌ماهیان خاویاری باشد. کلیه فاکتورهای شیمیایی از جمله pH، EC و سختی برابر با آب کارگاه شهید مرجانی و برای تکثیر و پرورش بچه‌ماهیان مناسب بود (جدول ۱). مقادیر این فاکتورها در اثر اضافه کردن سموم به آب در هیچ‌یک از آزمایشات تغییری نکرد. ارقام اندازه‌گیری شده برای فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب نزدیک به مقادیر ذکر شده در تحقیق سلطانی و رستمی (۱۳۸۱) بر میزان سمیت سم دیازینون بر ماهی چالباش، شریف‌پور و همکاران (۱۳۸۲) بر سمیت سم آندوسولفان روی بچه‌فیل ماهیان و شاملوفر و همکاران (۱۳۸۵) بر سمیت سم دیازینون روی بچه‌فیل ماهیان است (درجه حرارت  $1 \pm 22$ ، اکسیژن محلول  $1 \pm 8$  میلی‌گرم در لیتر، نیتريت  $0.25$  میلی‌گرم در لیتر، سختی کل  $145$  میلی‌گرم در لیتر، هدایت الکتریکی  $2110$  میکروموس، pH  $7/9$ ) و این موضوع نشان می‌دهد

متیل پاراتیون بیان کردند که لاملاهای آبششی در بخش اپیتلیال دچار هایپر پلازی (پر یاختگی)، ادم و جدا شدن لایه پایه آبششی شده‌اند، همچنین در ماهیانی که از غذاهای مسموم با این سم تغذیه کرده بودند، واکوئل‌های چربی در سلول‌های روده‌ای و تورم کبد، نکروز در نقاط مختلف کبد و توقف در عملکرد صفرآ مشاهده شد. نکروز کبدی و کلیوی از آسیب‌هایی است که توسط Urdaneta و همکاران در سال ۱۹۸۷ در ماهیان پرورشی پس از استفاده از سم آندوسولفان و آلدترین گزارش شده است.

آسیب‌های آبشش نیز توسط Bhatnagar و همکاران در سال ۱۹۸۲ در گربه‌ماهی (*Clarias batrachus*) و Toledo & Jonsson در سال ۱۹۹۲ در ماهی گوره‌خری *Branchydanio rerio* بعد از استفاده آزمایشی از سم آندوسولفان نیز گزارش گردیده است.

تغییرات دیستروفیک در کلیه و کبد بر اثر سموم ارگانوکلره نیز ذکر شده است (۷). میزان عکس‌العمل و ضایعات ناشی از این سم در آبزیان به عواملی مانند سن، گونه و وضعیت فیزیولوژیکی بدن آبزی و نیز شرایط کیفی آب مانند درجه حرارت، سختی کل و pH بستگی دارد (۱۸).

کبد اولین عضو از بدن است که فرایند سم‌زدایی از ارگان‌ها را بر عهده دارد. تعداد زیادی از حشره‌کش‌ها و سایر مواد ساخت بشری به‌مقدار زیادی در کبد تجمع می‌یابند (۱۴) و باعث آسیب‌های زیادی به این ارگان می‌شوند. تغییرات بافتی کبد با آسیب‌های بافتی کلیه و آبشش مرتبط است، هر ماده سمی که وارد بدن ماهیان می‌شود جهت ذخیره‌سازی یا انتقال توسط سیستم گردش خون وارد کبد می‌شود. در صورتی که در کبد تجمع نیابد وارد صفرآ شده و جهت دفع به آبشش و کلیه منتقل می‌شود (۱۳).

از آنجا که ضایعات به‌وجود آمده در کلیه و کبد و آبشش ماهیانی که در معرض سم سویین قرار گرفته‌اند به حدی شدید و خطرناکی نبوده به‌طوری‌که بتواند موجب

بدن، شرایط آب و هوایی و فرمول آفت‌کش، خصوصیات شیمیایی محیط و فاکتورهای دیگر بستگی دارد.

نتایج به‌دست آمده برای LC<sub>50</sub> در مدت ۹۶ ساعت آزمایش‌ها نشان می‌دهد که میزان LC<sub>50</sub> با افزایش ساعات آزمایش کاهش یافته است. به‌عبارت دیگر با افزایش ساعات آزمایش میزان غلظت کمتری از سم لازم است تا ۵۰ درصد از جمعیت ماهیان تلف شوند و مقدار LC<sub>50</sub> در ۲۴ ساعت اولیه آزمایش همواره بیشتر از LC<sub>50</sub> در پایان ۹۶ ساعت می‌باشد. بنا به‌نظر شریف‌پور و همکاران (۱۳۸۲) یکی از عوامل تأثیرگذار در مسمومیت آبزیان عامل زمان است. هنگامی که ماهی در معرض غلظت ثابتی از سم باشد، به مرور زمان هم مقاومت ماهی تحلیل می‌رود و هم سم فرصت بیشتری برای تأثیرگذاری روی ماهی دارد. علاوه بر این در مواردی تجمع سم در بافت‌های ماهی نیز باعث افزایش تأثیر سوء آن بر بدن ماهی و در مدت ۹۶ ساعت انجام آزمایش‌ها موجب پایین آمدن LC<sub>50</sub> می‌شود.

نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌ها سمیت حاد سم دیازینون و دلتامترین بر گونه کپور معمولی (۱۹ و ۲۰) و ترکیب فنل و ۱- نفتول بر گونه سیم و سفید (۴) نیز این امر را تصدیق می‌کند که مقدار LC<sub>50</sub> در طول ۹۶ ساعت آزمایش همواره روند کاهشی داشته است.

حداکثر غلظت مجاز سموم در محیط‌های طبیعی (MAC) با توجه به مقادیر LC<sub>50</sub> به‌دست آمده به‌طور متوسط ۰/۱ میزان LC<sub>50</sub> است.

سم سویین بر روی اندام‌های حیاتی آبشش، کلیه و کبد و روده عوارضی نظیر پر خونی، تورم، دژنراسانس و نکروز ایجاد نمود که بعضی از این عوارض مثل پر خونی و تورم، پاسخ آماسی بافت به ماده محرک و بعضی دیگر از جمله دژنراسانس و نکروز، تخریب بافتی است که در پی تأثیر سم بر روی سلول‌های اندام‌های فوق‌الذکر به‌وجود می‌آید.

Fanta و همکاران در سال ۲۰۰۳ در بررسی تغییرات بافتی ماهی *Corydoras paleatus* در معرض سم

در یک نتیجه‌گیری کلی براساس نتایج این تحقیق و سایر مطالعات انجام گرفته در خصوص تأثیر سم سوین بر ماهی و سایر آبزیان می‌توان گفت که این سم برای آبزیان سمی بوده و جزء سموم خطرناک محسوب می‌شود.

مرگ ماهیان در زمان کمی شود (در غلظت بالا در کمتر از یک دقیقه مرگ اتفاق می‌افتد)، بنابراین علت مرگ را می‌توان در اثر عوامل دیگر مانند تأثیر سم بر روی سیستم عصبی، قطع زنجیره تنفسی و انقباض غیرعادی شدید عضلات از جمله عضله قلب دانست که این امر نیازمند مطالعات بیشتری می‌باشد.

### منابع

- 1- خانجانی، ع.، پورمیرزا، م.، ۱۳۸۰. سم‌شناسی، چاپ اول، دانشگاه بوعلی سینا، صفحات ۱۵۳-۱۵۲، ۱۶۴-۱۶۲.
- 2- سلطانی، م.، و خوشباور رستمی، ح.، ۱۳۸۱. مطالعه اثر سم دیازینون بر شاخص‌های خونی و بیوشیمیایی تاس‌ماهی روسی (چالباش). مجله علوم دریایی ایران؛ شماره چهارم، صفحات ۷۵-۶۵.
- 3- سکری، م.، ۱۳۷۸. تعیین میزان (LC<sub>50</sub> ۹۶ ساعته) سموم علف‌کش رنستار و ریلوف-اچ بر بچه‌ماهیان قره‌برون و ازون‌برون. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.
- 3- شامولفر، م.، کمالی، ا.، پیری، م.، یغمائی، ف.، مخدومی، ن.، ۱۳۸۵. تعیین LC<sub>50</sub> سم دیازینون و غلظت تحت کشنده آن بر عوامل خونی بچه فیلماهی "*Huso huso*". مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، سال پانزدهم، صفحات ۷۹-۶۹.
- 4- شریعتی، ف.، اسماعیلی‌ساری، ع.، و پیری، م.، ۱۳۸۲. تعیین سمیت و LC<sub>50</sub> فنل و ۱- نفتول روی ماهیان انگشت قد سیم و سفید. مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، سال دوازدهم، صفحات ۶۷-۵۷.
- 5- شریف‌پور، ع.، سلطانی، م.، جوادی، م.، ۱۳۸۲. تعیین LC<sub>50</sub> و ضایعات بافتی ناشی از سم آندوسولفان در بچه فیلماهی "*Huso huso*". مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴، سال دوازدهم، صفحات ۸۴-۶۹.
- 6- شریف‌روحانی، م.، ۱۳۷۴. تشخیص، پیشگیری و درمان بیماری‌ها و مسمومیت‌های ماهی (ترجمه). معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ۲۵۶ صفحه.
- 7- غفاری، م.، و شریف‌پور، ع.، ۱۳۸۰. کیفیت آب و بهداشت ماهی. معاونت تکثیر و پرورش شیلات ایران، ص ۲۵۶.
8. Alyakrinskyay, I.O., and S.N. Dolgora, U., 1984. Haematological features of sturgeons. J. Ichthyolog, 24 (3): 135-139.
9. Bhatnager, M.C., Bana, A.K., and Tyagi, M., 1982. Respiratory distress to *Clarias batrach* exposed to endosulfat- ahistological approach. Journal of Environmental Biology, 13: 227-231.
10. Fanta, E., Rios, F.S., Romão, S., Vianna, A.C., and Freiberg, S., 2003. Histopathology of the fish *Corydoras paleatus* contaminated with sublethal levels of organophosphorus in water and food. Jornal of Ecotoxicology and Environmental Safety, 54: 119-130.
11. Finney, D., 1971. Probite analysis. Cambridge University: 465-489.
12. Kumar Das, B., and Chandra Mukherjee, S., 2000. A histopathological study of carp (*Labeo rohita*) exposed to hexachlorocyclohexane. Jornal of Veterinarski arhiv, 70(4): 169-180.
13. Lindstoma-Seppa, P.V., Koivussri, and Hanninen D.O., 1981. Exterahepatic Xenobiont metabolism in north European freshwater fish. Comp. Biochem. Physiol, 69: 291.
14. Meteleeve, V.V., Kanayev, A.L., and Diasokhva, N.G., 1971. Water toxicity. Amerind Publishing Co.Pvt. Ltd. New Delhi.
15. Montez, W.E., JR. 1983. Effect of organophosphate Insecticides on Aspects of Reproduction and Survival in small mammals. Ph.D. thesis. Virginia Polytech. Inst. State univ: 176-177.
16. OECD Guideline for testing of chemicals No. 210, 2001. section 2. Effect on biotic system direction, pp.1-39.
17. Piri Zirkoohi, M., and Ordog, V., 1997. Effect of some pesticides commonly used in Agriculture on Aquatic food chain. Tesis for Ph.D. degree submitted to the academy of agricultural sciences Budapest-Hungary, Pp.1-31.
18. Rijjohan, K., and Jayabalan, N., 1993. Sublethal effect of endosulfan on histology and protein pattern of *Cyrorinus carpio* gill. J. Appl. Ichthyologh. 9:49-56.
19. Svoboda, M., Lusova, V., Drastichova, J., and Ilabek, V., 2001. The effect of diazinon on hematological indices of common carp (*Cyprinus carpio*). Acta vet Brno, 10:457-465.
20. Svobodova, Z., Lusova, V., Drastichova, J., Svoboda, M., and Zlabek, V., 2003. Effect of deltamethrin on haematological indices of common carp (*Cyprinus carpio*). Acta vet. Brno., 72:79-85
21. Stoskopf, M.K., 1993. Fish medicine. Chapter 9: Clinical pathology. W.B. Saunders Co: 113-131.
22. Toledo, M.C.F., and Jonsson, C.M., 1992. Bioaccumulation and elimination of endosulfat in zebra fish (*Brachydanyo rerio*). Pesticide Science, 36: 207-211.
23. Urdaneta, H., Camacho, Ch., and Quinones, G., 1987. Amalignant Lymphoma in bager pintado (*Pimelodus clarias*) from Zulia state venezuela. Acta Cientifica venezolana, 38: 279-281.



## Determination of $LC_{50}$ and Some Histopathological Changes Due to Sevin in Common carp "*Cyprinus carpio*" Juveniles

M. Shamloofar<sup>1</sup>, A.M. Hajimoradlou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Fisheries, Islamic Azad University of Azadshahr, Azadshahr, Iran, <sup>2</sup>Dept. of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email:

### Abstract

The acute toxicity and histopathology of common carp fish exposed to sevin were assessed following the O.E.C.D. Guideline and performed statically in  $20\pm 2^\circ\text{C}$ . In acute toxicity experiments the mean body weight of the juveniles was  $3.63\pm 0.26$  g. The 96h  $LC_{50}$  value of sevin for common carp juveniles was 14.187 mg/l. Therefore the MAC value of sevin in natural waters for "*Cyprinus carpio*" was 1.4187 mg/l. According to the table of sorting the toxicity of insecticides, sevin was toxic for common carp. The following clinical symptoms were observed in this study consisted of lordosis and neural paralytic syndrom in fish exposed to this pesticide. Some abnormal reactions such as losing the balance and swimming in a half circle, expressive pigmentation mainly on the dorsal part and block of respiration movements were seen in these juveniles. Histopathological experiments performed on control and treatment group of common carp fish with  $3.8\pm 0.42$  g mean body weight after 96h exposure to sevin in concentration lower than  $LC_{50}$  96h (10mg/l). Samples were taken from tissues of liver, kidney, gills, spleen, gut in both treatment and control groups. Sever hyperplasia, edema, inflammation and degeneratin of lamellas were observed in tissues of gills in experimental group. Also vacuolization, necrosis and multifocal hemosiderosis were seen in liver and spleen. More than this lesions, there was kidney's tissue necrosis and enlargement of bowman's capsule In kidney's tissue. The result revealed that, it is concluded that histopathology of these juveniles exposed to environmental contaminants may provide useful information to target organs and mechanism of toxic substance actions.

**Key words:** Sevin; Acute toxicity; Histopathological changes; Common carp (*Cyprinus carpio*)