



اثر نیترات سرب بر روی

اندام زایی کپور نقره‌ای

Hypophthalmichthys molitrix

دکتر کاظم پریور، محمدرضا ملک نژاد*، مرضیه جالوس

دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان

خلاصه:

زمانی که تخم‌های لقاح یافته ماهی فیتوناک (*Hypophthalmichthys molitrix*) را تحت تأثیر نیترات سرب در دوزهای ppm ۰٫۰۱ الی ۲۰ قرار دادیم، مشاهده کردیم که سرب بر روی نمونه‌های ۱۲ ساعته بی‌تأثیر می‌باشد. و همچنین مشاهده کردیم که سرب باعث افزایش درصد مرگ و میر و افزایش درصد ناهنجاری‌های نمونه‌های ۳۲ ساعته می‌گردد. سرب باعث کاهش طول قد این نمونه‌ها (۳۲ ساعته) شده و در بافتهای بدن نمونه‌ها ذخیره می‌گردد. سرب بر روی ضخامت لایه‌های شبکیه چشم لاروهای شناگر (Swim up fry) اثر گذاشته و باعث کاهش ۶٪ الی ۱۲٪ ضخامت این لایه‌ها در دوزهای ۱ الی ۲۰ ppm می‌گردد. نزدیک به ۵۰٪ از لاروهای تازه از تخم درآمده در دوز ppm ۱ و ۱۰٪ آنها در دوز ppm ۲۰ به ناهنجاری ستون فقرات (Lordosis) مبتلا هستند. سرب بر روی

عدسی چشم، حباب (کپسول) شنوایی، بطن های مغزی، طناب عصبی پشتی و کیسه زرده اثر هیستوپاتولوژیک مشخصی ندارد.

غلظت سرب در تالاب انزلی بطور متوسط در سطح آب 0.1385 ± 0.1956 ppm می باشد. این سطح آلودگی سریبی در تالاب انزلی باعث، از بین رفتن ۸٪ تخمهای لقاح یافته کپور نقره ای شده و کلاً ۱۸٪ از تخم های این ماهی در این دوز آلودگی فاقد ارزش شیلاتی می شوند.

مقدمه:

به دلیل گسترش صنعت و استفاده بی رویه بشر از مواد شیمیائی و ایجاد ضایعات مختلف، آبهای دنیا به انواع مواد سمی آلوده شده اند. یکی از این مواد آلوده کننده سرب است. به علت موارد استفاده، فراوان سرب در صنایع مختلف، غلظت این ماده سمی در محیط زیست به شدت رو به افزایش است. در نتیجه حیات انسان و سایر موجودات زنده در معرض خطر جدی در اثر آلودگی با این عنصر می باشند.

(Wiener et al, 1990. Guerrin, et al, 1990. Ziemann, H, 1990)

سرب در بدن یک عنصر ضروری (Trace element) نیست. و هیچ اثر مفیدی در بدن ندارد میتوان نتیجه گرفت که غالب اثرات سرب بدخیم می باشد اثرات بیولوژیکی سرب در سطح بافتی، سلول، اندامکهای درون سلولی و متابولیکی اتفاق می افتد. (Moore, et al 1986. Babich, et al 1990) سرب بر روی سیستم عصبی موجودات زنده (Cholewa, et al 1986) همچنین سیستم بینایی (Fox, et al 1986) سیستم خونساز (Moore 1986) سیستم دفاعی بدن (Kowolenko, et al 1988) و مامپیچه ها (Dehlensch Laeger 1990) استخوان سازی (pounds, et al 1989) و کبد (Barak, 1990) اثر مضر می گذارد. آلودگی سرب یک پدیده محلی، ناحیه ای و جهانی می باشد.

(Robbinse, et al, 1990, Bakum, A 1990) پدیده تغییر محیط زیست بوسیله این عنصر هنوز خوب شناخته نشده است. منشأ اصلی آلودگی سرب در محیط گازوئیل و فضولات صنعتی می باشد. (Walder, et al, 1986. Winger, et al, 1990) این مقاله اثرات سمی سرب بر روی اندام زایی کپور نقره ای را بررسی و مقدار این عنصر در آب مرداب انزلی را گزارش می کند.



مواد و روش کار

الف) سنجش آزمایشگاهی:

ماهیان بالغ کپور نقره‌ای در اردیبهشت ماه از استخر نگهداری موقت شهید انصاری رشت به آزمایشگاه برده شدند. بعد از تزریق عصاره هیپوفیز و گذشت زمان لازمه جهت رسیدگی تخمک‌ها و اسپرم‌ها از ماهیان بطور جداگانه تخمک‌گیری و اسپرم‌گیری شد، لقاح تخمک‌ها بصورت خشک انجام شده و عمل لقاح به محض افزودن مایع لقاح صورت می‌گیرد. حجم مایع لقاح (آب معمولی) که برای تسهیل عمل لقاح روی تخمک و اسپرم ریخته می‌شود، در حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد حجم تخم‌های خشک می‌باشد. عمل لقاح در حدود ۵ دقیقه بطول می‌انجامد که در طی آن به هم زدن تخم‌ها باید بطور لایق انجام یابد. سپس تخم‌ها به انکوباتورهای ویژه آزمایشی انتقال داده شدند. در هر انکوباتور ۵ لیتری، ۱۰۰ میلی لیتر تخم لقاح یافته نیمه آبکشیده ریخته شد.

این انکوباتورها توسط کمپرسور هوا اکسیژن دهی می‌شوند. ۳ ساعت بعد از لقاح به انکوباتورها نیترات سرب اضافه کردیم. و به ترتیب در آنها دوزهای ۱٪، ۴٪، ۸٪، ۱۰/۱، ۲/۵، ۵، ۱۰ و ۲۰ ppm از سرب و گروه شاهد بوجود آورده شد.

تغییرات درجه حرارت در طی آزمایش ۱۸ الی ۲۳/۵ درجه سانتی گراد نوسان داشت. (هر ۱۲ ساعت آب انکوباتورها را تعویض و محلول جدیدی درست می‌کردیم.)

۱۲ ساعت بعد از انکوباتورها نمونه برداری کرده و سپس نمونه‌ها را بوسیله فرمالین ۱۰٪ تثبیت می‌کنیم و به روش هولمانت رنگ آمیزی نموده و بررسی مورفولوژیکی می‌نمائیم. نمونه‌های ۳۲ ساعته را نیز بعد از تثبیت، بررسی مورفولوژیکی کرده، درصد ناهنجاریها، درصد نمونه‌های سالم، وزن نمونه‌ها و طول نمونه‌ها را تعیین کردیم در نمونه‌های ۴۸ ساعته سیستم‌های عصبی، بینایی، شنوایی و نوتوکوردی را بعد از تثبیت و رنگ آمیزی معمولی، مورد بررسی مورفولوژیکی و هیستولوژیکی قرار دادیم.

ب) سنجش محیطی:

از مناطق ۱۸ گانه تالاب با استفاده از نقشه از سطح و عمق آب (۵۰ سانتی متر بالاتر از کف) نمونه برداری کرده و در ظرف پلاستر ۵۰۰ بطور جداگانه جمع‌آوری نمودیم.

نمونه‌ها در آزمایشگاه با کاغذ صافی واتمن نمره یک، صاف شد و ۱۰۰ سانتی متر مکعب از هر نمونه را در داخل بن ماری ۸۰ درجه حرارت، تغلیظ کردیم،



رسوب ایجاد شده را با یک سانتی متر مکعب اسید نیتریک و ۹ سانتی متر مکعب آب مقطر حل کرده و به مدت ۱۵ دقیقه در بن ماری با حرارت ۴۰ درجه سانتی گراد قرار می دهیم. سپس محلول فوق را صاف نموده و مقدار سرب آن را با روش جذب اتمی اندازه گیری کردیم.

نتایج:

مشاهدات انجام شده بر روی جنین های ۱۲ ساعته شاهد و تجربی نشان دهنده عدم تفاوت ظاهری آنها، می باشد. و لذا از نظر مورفولوژیکی این نمونه ها طبیعی بنظر میسرند. در نمونه های ۳۲ ساعته که مراحل قبل از شکفتن تخم را طی می کنند، مشاهده گردید که کوریون بعضی از آنها پاره، و فاسد شده اند. با شمارش این نمونه ها در صد مرگ و میر را در گروه های شاهد و تجربی بدست آوردیم (جدول یک) این درصد در گروه های تجربی نسبت به گروه شاهد افزایش قابل ملاحظه ای را نشان داده که هماهنگ با ازدیاد دوز سرب، افزایش می یابد. بعضی از نمونه های ۳۲ ساعته کمی ناهنجار (نارس) و گروهی کاملاً ناهنجار (آتروفیه شده) بودند ما با شمارش این نمونه ها درصد کل ناهنجاریها را در گروه های تجربی و شاهد محاسبه کردیم. این درصد نیز تحت تاثیر سرب با شیب گرایش ۰٫۷۷۷۳٪ افزایش می یابد. بررسی آماری اثر دوزهای مختلف بر روی این درصد، نشان دهنده اثر یکسان دوزهای ۱٪ الی ۵ ppm بر روی تغییرات مورفولوژیکی نمونه ها می باشد.

برای اندازه گیری وزن جنین ها به آرامی کوریون را برداشته و نمونه را با کاغذ خشک کن، خشک کرده و سپس توزین نمودیم. وزن نمونه های ظاهراً سالم در گروه های تجربی و شاهد نشان دهنده افزایش وزن (ذخیره شدن سرب) نمونه ها با شیب گرایش ۰٫۰۰۰۰۸۷٪ می باشد. (جدول یک) و اختلاف وزنی بین کلیه گروه های تجربی، معنی دار بوده و هر دوز بطور جداگانه اثر فزاینده ای بر روی وزن نمونه ها دارد.

توزین نمونه های ظاهراً سالم همراه با کوریون و همچنین نمونه های نارس همراه با کوریون و یا بدون کوریون و نمونه های آتروفیه شده همراه با کوریون و یا بدون کوریون نیز چنین افزایش وزنی را نشان می دهند.

در اندازه گیری قد نمونه ها، به کمک عدسی میلی متری طول نمونه های ظاهراً سالم را در گروه های تجربی و شاهد محاسبه کردیم. این ارقام نشان دهنده کاهش قد نمونه ها تحت تاثیر سرب با شیب گرایش ۱٫۸۷٪ می باشد. (جدول یک)



بررسی آماری بیانگر اثر یکسان دوزهای ۱ الی ۵ ppm و همچنین اثر یکسان دوزهای ۱۰ الی ۲۰ ppm بر روی قد نمونه‌ها می‌باشد.

طول نمونه‌های نارس آتروفیه شده در گروه‌های مختلف تجربی و شاهد تفاوت مشخص و قابل قبولی را نشان نمیدهد.

در بررسی مورفولوژیکی نمونه‌های ۴۸ ساعته لاروهای شناگر تعدادی از نمونه‌ها به ناهنجاری ستون فقرات (Lordosis) دچار بودند. درصد این ناهنجاری در گروه‌های تجربی و شاهد (گروه‌های ۵ گانه) تحت تاثیر سرب با شیب گرایش ۳/۶۲۵۳ زیاد می‌گردد. مطالعه با میکروسکوپ نوری تغییرات بافتی مشخصی را در این نمونه‌ها نشان نمی‌دهد. (نمودار یک)

مطالعه هیستولوژیکی چشم لاروهای شناگر در گروه‌های تجربی و شاهد اختلافی را نشان نمی‌دهد. در بررسی آماری موضوع، ضخامت لایه‌های شبکیه چشم و قطر عدسی را به کمک عدسی میلی متری اندازه گرفته و سپس نسبت آنها را محاسبه کردیم. این نسبت نشان دهنده تاثیر منفی دوزهای افزایشنده سرب و کاهش تدریجی ضخامت لایه‌های شبکیه می‌باشد. (نمودار ۲).

قابل ذکر است که سرب بر روی قطر عدسی اثر نگذاشته است. ارقام موید این گفته می‌باشند. (جدول ۲)

سیستم عصبی مرکزی و حباب شنوائی (گوش داخلی) لاروهای شناگر تخریب بافتی خاصی را نشان نمی‌دهند. لذا می‌توان گفت که سرب از نظر هیستولوژیکی بر روی این اندام‌ها بی‌تاثیر است. بعد از اندازه‌گیری غلظت سرب در مناطق ۱۸ گانه تالاب و بدست آوردن میانگین آلودگی مناطق غربی، مرکزی، و شرقی تالاب مشاهده گردید که میزان آلودگی سربی مناطق غربی و شرقی تالاب یکسان، و از منطقه مرکزی آلوده تر می‌باشند. و نیز آلودگی سربی عمق آب در تالاب بیشتر از سطح آب می‌باشد. (نقشه ۱ و جدول ۳).

آلوده‌ترین نقطه تحقیقاتی محل خروجی سو سرورگا در شرق تالاب و کمترین میزان آلودگی منطقه ماهروزه در غرب تالاب تعیین گردیده است.

بحث و تفسیر

مشاهدات انجام شده بر روی جنین‌های ۱۲ ساعته شاهد و تجربی نشان می‌دهد که گروه‌های تجربی و شاهد از لحاظ ظاهری اختلاف چندانی با هم ندارند. و از نظر مورفولوژیکی طبیعی به نظر می‌رسند و در آنها جتین ناهنجار مشاهده نشده دلیل عدم وجود ناهنجاری در این نمونه‌ها قرار گرفتن آنها در



مراحل ابتدائی رشد و نمو می باشد (مراحل ابتدای گاسترولا). همانطور که می دانیم سرب در مراحل ابتدایی رشد و نمو مراحل بلاستولا و گاسترولا کمتر از مرحله اورگانوژنز اثرات مضر خود را نشان می دهد.

درصد مرگ و میر نمونه های از تخم در نیامده (۳۲ ساعته) در دوز حداقل ۱ ppm، ۴٫۷ درصد و در دوز حداکثر (۲۰ ppm)، ۱۶٫۰۳ درصد می باشد. پس دوزهای مختلف سربی حتی دوزهای حداقل اگر چه از لحاظ مورفولوژیکی اثر کمتری روی نمونه ها دارند اما همین دوز اندک سرب تاثیر نامطلوبی بر روی پوسته کوریونی و انتشار آب، بداخل آنها داشته و در نتیجه باعث افزایش مرگ و میرها می گردد.

درصد کل نمونه های ناهنجار در دوز حداقل، ۸/۳۲ درصد بوده که ۱/۵۱ درصد آن مربوط به نمونه های نارس و ۶/۸۱ درصد آن مربوط به نمونه های کاملاً ناهنجار (آتروفیه شده) می باشد. درصد کل نمونه های ناهنجار در روز حداکثر، ۲۲/۳۳ درصد بوده که ۶/۹۹۷ درصد آن مربوط به نمونه های کاملاً ناهنجار (آتروفیه شده) می باشد. قابل ذکر است که دوزهای ۱ الی ۰/۱ ppm و همچنین دوزهای ۱ الی ۵ ppm اثر یکسانی بر روی درصد کل نمونه های ناهنجار دارد.

نمونه های نارس اگر چه از لحاظ ظاهری ناهنجار هستند ولی از نظر بافت شناسی و اندام زایی سالم و طبیعی میباشند و فقط از لحاظ رشد و نمو کمی عقب افتاده اند. سرب تا غلظت ۱ ppm باعث عقب افتادگی کمی در نمونه ها شده و غلظت های بالاتر، ۲/۵ ppm باعث ناهنجاری شدید و ناهنجار (آتروفیه) شدن تعداد زیادی از نمونه ها می گردد.

در بررسی وزن بدن نمونه های از تخم در نیامده ظاهراً سالم، نارس، کاملاً ناهنجار (باکوریون یا بدون کوریون) ملاحظه گردید که سرب بدلیل تجمع در بافت ها افزایش مشخصی را در وزن نمونه ها ایجاد کرده است.

در بررسی طول بدن نمونه های از تخم در نیامده ظاهراً سالم مشاهده گردید که سرب باعث کاهش ۱۶ تا ۱۷ درصد طول نمونه ها در گروه تجربی ۲۰ ppm می گردد.

سرب همچنین بر روی لاروهای تازه از تخم در آمده اثر گذاشته باعث ناهنجاری مورفولوژیکی آنها یعنی انحطای عمودی تشکیلات محوری بدن (Lordosis) می گردد. نزدیک به ۵۰ درصد لاروها در دوز ۱ ppm و ۱۰۰ درصد آنها در دوز ۲۰ ppm ناهنجار بودند.



سرب بر روی ضخامت لایه های شبکه چشم لاروها نیز اثر گذاشته و باعث کاهش ۶ الی ۱۲ درصد ضخامت آنها در دوزهای ۱ الی ۲۰ ppm می شود. سرب بر روی قطر عدسی چشم، حباب شنوایی بطن های مغزی، طناب عصبی پشتی و کبسه زرده لارو شناگر اثر هیستوپاتولوژیکی مشخص می گذارد.

آلودگی سربی تالاب بالاتر از غلظت مجاز بین المللی سرب در آبهای که برای مصرف آشامیدن تخصیص داده شده است، می باشد. و این بار آلودگی کمتر از حد مجاز بین المللی مراد سمی در آبهای که برای پرورش ماهی تخصیص داده شده است می باشد. با توجه به تفاسیر فوق همین غلظت سرب با میانگین باز آلودگی (در سطح ppm ۱۵۰۷ + ۰/۱۲۴ و عمق ppm ۰/۱۳۹ + ۰/۱۹۶) باعث مرگ و میر تخمهای لقاح یافته کپور نقره ای به مقدار ۱۰ درصد می شود. بطور کامل ۱۸ درصد از تخمهای لقاح یافته ماهی ذکر شده، سرنوشتی نامطلوب پیدا می کند. اگر چه این بار آلودگی سربی بر روی طول بدن، جام بینایی و سیستم شنوایی، سیستم اعصاب مرکزی و نوتوکورد اثر نمی گذارد و یا اثر آن قابل چشم پوشی است ولی حتماً در بافتهای مختلف این موجود و دیگر آبزیان ذخیره شده، که بعداً بر سلامت انسان هایی که از این آبزیان تغذیه می کنند، اثرات نامطلوبی را خواهد گذاشت.

پیشنهادها:

توصیه می کنیم که از آب و لجن تالاب انزلی و رودخانه های آلوده کننده که به تالاب وارد می شوند در ماههای مختلف سال نمونه برداری شده و کلیه عناصر آلوده کننده از جمله سرب، مس، روی، جیوه، کادمیوم، لیتیم، و غیره شناسایی شوند.

همچنین منشأ آلودگی و کارخانجات آلوده کننده و رودخانه ها و تالاب را شناسایی کرده و راههای تصفیه فاضلابهای صنعتی و شهری را یافته و اقدام نمایند.

از ماهیان تالاب هر سال نمونه برداری کرده و مقدار سرب و دیگر عناصر مضر را در بافتهای مختلف اندازه گیری و با استانداردهای بین المللی مقایسه کنند. و در صورت وجود افزایش در برخی عناصر علت را جستجو کرده و از کنار مسئله بدون تفاوت نگذرنند.

باید اثر تراژونیک عناصر سنگین دیگر بجز سرب را که اینجانب بررسی نموده ام، مثلاً جیوه، مس، روی، لیتیم و کادمیوم و ... را در مراحل مختلف



رشد و نمو ماهیان و اثر این عناصر بر روی بلوغ و درصد باروری آنها و نیز اثر این عناصر بر روی ماهیان بالغ مورد تحقیق قرار گیرد.

اگر چنین تحقیقاتی بطور وسیع و صحیح صورت گیرد یکی از مسائلی که جامعه کنونی و جامعه فردا را تهدید می کند یعنی کمبود غذا دیگر مطرح نخواهد بود. چرا که اگر بتوان ماهی های پرورشی و غیره پرورشی سالم و فراوان تهیه نمود با توجه به ارزش غذایی ماهی بخصوص از نظر پروتئین کمک بزرگی به حل یکی از مشکلات جامعه نموده ایم.



جدول ۳- غلظت سرب اندازه گرفته شده در مناطق و عمق های مختلف تالاب انزلی

شماره ردیف	نام ایستگاه نمونه برداری و محل نمونه برداری	مقدار سرب mg/lit	محدوده جغرافیایی
۱	دهانه موج شکن (سطح آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۲	دهانه موج شکن (عمق آب)	۰٫۲	منطقه مرکزی تالاب
۳	خروجی آب شبیه بازارروگاه (سطح آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۴	خروجی آب شبیه بازارروگاه (عمق آب)	۰٫۲	منطقه مرکزی تالاب
۵	ورودی آب شبیه بازار روگاه (سطح آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۶	ورودی آب شبیه بازار روگاه (عمق آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۷	خروجی آب منطقه غرب تالاب (سطح آب)	۰٫۲	منطقه غرب تالاب
۸	خروجی آب منطقه غرب تالاب (عمق آب)	۰٫۲	منطقه غرب تالاب
۹	منطقه گلرگاه (سطح آب)	۰٫۱۸	منطقه غرب تالاب
۱۰	منطقه گلرگاه (عمق آب)	۰٫۲	منطقه غرب تالاب
۱۱	منطقه انتهای غرب تالاب (سطح آب)	۰٫۶	منطقه غرب تالاب
۱۲	منطقه انتهای غرب تالاب (عمق آب)	۰٫۱۴	منطقه غرب تالاب
۱۳	منطقه آبکنار (سطح آب)	۰٫۱۴	منطقه غرب تالاب
۱۴	منطقه آبکنار (عمق آب)	۰٫۱	منطقه غرب تالاب
۱۵	منطقه ماهروز (سطح آب)	۰٫۱	منطقه غرب تالاب
۱۶	منطقه ماهروز (عمق آب)	۰٫۰۴	منطقه غرب تالاب
۱۷	ورودی آب رودخانه بهمیر (سطح آب)	۰٫۰۶	منطقه مرکزی تالاب
۱۸	ورودی آب رودخانه بهمیر (عمق آب)	۰٫۱۲	منطقه مرکزی تالاب
۱۹	رودخانه سیاه درویشان (سطح آب)	۰٫۱۴	منطقه مرکزی تالاب
۲۰	رودخانه سیاه درویشان (عمق آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۲۱	ورودی نهنگ روگاه (سطح آب)		
۲۲	خروجی آب سیاه درویشان و غرب تالاب ورودی نهنگ روگاه (عمق آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۲۳	خروجی آب نهنگ روگاه (سطح آب)	۰٫۱	منطقه مرکزی تالاب
۲۴	خروجی آب نهنگ روگاه (عمق آب)	۰٫۱	منطقه شرق تالاب
۲۵	ورودی آب رودخانه راسته خاله (سطح آب)	۰٫۱	منطقه شرق تالاب
۲۶	ورودی آب رودخانه راسته خاله (عمق آب)	۰٫۱	منطقه شرق تالاب
۲۷	خروجی آب رودخانه راسته خاله (سطح آب)	۰٫۱۴	منطقه شرق تالاب
۲۸	خروجی آب رودخانه راسته خاله (عمق آب)	۰٫۲	منطقه شرق تالاب
۲۹	خروجی آب پیر بازار روگاه (سطح آب)	۰٫۱۶	منطقه شرق تالاب
۳۰	خروجی آب پیر بازار روگاه (عمق آب)	۰٫۲	منطقه شرق تالاب
۳۱	ورودی آب پیر بازار روگاه (سطح آب)	۰٫۰۴	منطقه شرق تالاب
۳۲	ورودی آب پیر بازار روگاه (عمق آب)	۰٫۰۶	منطقه شرق تالاب
۳۳	ورودی آب سوسرروگاه (سطح آب)	۰٫۲	منطقه شرق تالاب
۳۴	ورودی آب سوسر روگاه (عمق آب)	۰٫۱	منطقه شرق تالاب
۳۵	خروجی آب سوسرروگاه (سطح آب)	۰٫۲	منطقه شرق تالاب
۳۶	خروجی آب سوسر روگاه (عمق آب)	۰٫۳۳	منطقه شرق تالاب



جدول یک

درصد سرب	گروه شاهد	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۱
درصد مرگ و میر نمونه‌ها	۰/۰۳ ± ۰/۰۲	۰/۰۵ ± ۰/۰۳	۰/۰۵ ± ۰/۰۱	۰/۰۷ ± ۰/۰۳	۰/۰۸ ± ۰/۰۲
درصد کل نامنجاریها	صفر	٪۸/۳۲ ± ۱/۱	٪۸/۵ ± ۰/۳	٪۹/۲۲ ± ۰/۶	٪۹/۷۷ ± ۰/۰۴
وزن نمونه‌ها	۰/۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱ ± ۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۲	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۲ ± ۰/۰۰۰۱
طول نمونه‌ها	۳/۱۷۲ ± ۰/۲۱۱	۲/۹۳۹ ± ۰/۲۶۵	۳/۷۵۸ ± ۰/۲۶۵	۳/۶۸۹ ± ۰/۲۷۷	۳/۶۲۱ ± ۰/۳۷



اثر نیترات سرب ...

دنباله جدول یک

مقدار سرب (ppm)	۱	۲/۵	۵	۱۰	۲۰
درصد مرگ و میر نوزدها	0.09 ± 0.07	0.1 ± 0.01	0.12 ± 0.03	0.14 ± 0.01	0.16 ± 0.03
درصد کل ناعنجا رها	11.88 ± 0.05	12.3 ± 0.8	13.66 ± 0.8	17.84 ± 1.05	22.33 ± 2.8
وزن نوزدها	0.003 ± 0.0003	0.003 ± 0.0002	0.003 ± 0.0002	0.003 ± 0.0003	0.004 ± 0.0003
طول نوزدها	3.549 ± 0.193	3.536 ± 0.208	3.52 ± 0.182	2.52 ± 0.152	3.477 ± 0.189



جدول ۲

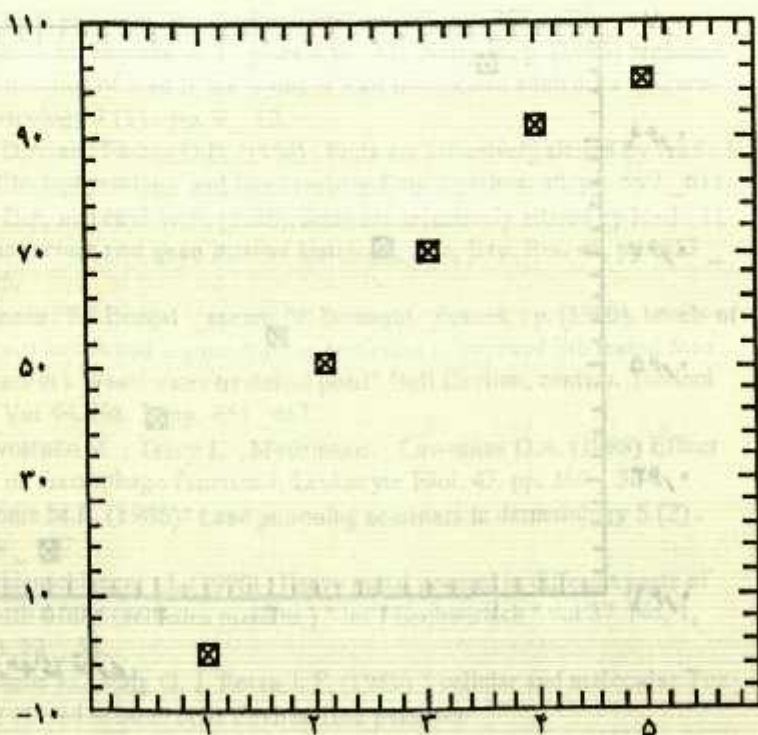
مقدار سرب (ppm)	گروه یک	گروه دوم	گروه سوم	گروه چهارم	گروه پنجم
میانگین قطر عدسی (میکرون)	گروه شاهد	۱	۲/۵	۱۰	۲۰
میانگین ضخامت شبکه (میکرون)	$71 \pm 3/9$	$62/2 \pm 3/1$	$66/8 \pm 2/8$	$65 \pm 3/3$	$62/3 \pm 2/8$
میانگین قطر عدسی (میکرون)	$101 \pm 3/3$	$100/2 \pm 4/2$	$101/5 \pm 3/8$	$101/1 \pm 7/2$	$101/1 \pm 5/2$



نمودار ۱

پراکنش میانگین درصد لاروهای ناهنجار در گروههای ۵ گانه تجربی و شاهد

درصد ناهنجاری



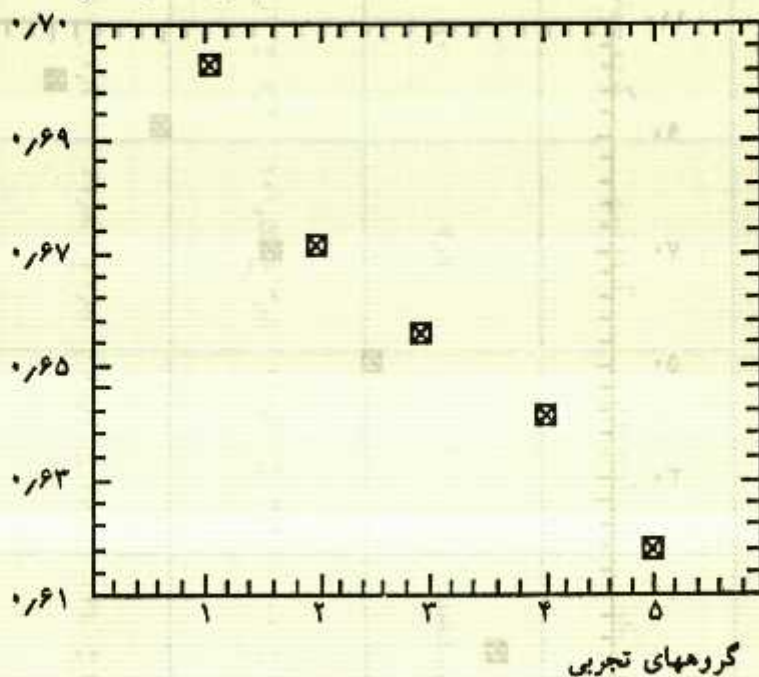
گروههای تجربی



نمودار ۲

پراکنش میانگین نسبت ضخامت لایه های شبکه به قطر عدسی در گروه های ۵ گانه تجربی و شاهد

نسبت ضخامت شبکه به قطر عدسی





منابع:

- 1- Babich, H." Boren Freund, E. (1990). Invitro cytotoxicities of inorganic lead and trialkyl lead compounds to fish cells. Bull. environ. contam. toxicol" vol 44 no 3, pp 456 _ 460.
- 2- Bakum, A. (1990). Global climate change and intensification of coastal ocean upwelling. Science (wash.) " vol 247 no 4939 pp _ 198 _ 201.
- 3_ Barak, N.A' Mason, C.F. (1990). Mercury, cadmium and lead concentrations in five species of fresh water fish from eastern England. Sci. total environ" vol 92 pp. 257 _ 263.
- 4_ Barak, N.A: Mason, C.F. (1990), Mercury, cadmium and lead in eels and roach " The effects of size, season and locality on metal concentrations in flesh and liver Sci. total environ" vol 92, pp. 249 _ 256.
- 5_ Cholewa M. Hanson A. L. Jones KW., Mc Nally W. p. (1986) regional, distribution of lead in the brains of lead intoxicated adult mice" Neurotoxicology 7 (1) . pp. 9 _ 12.
- 6_ Fox D.A. and Farber D.B. (1988) : Rods are selectively altered by lead : 1 _ Electrophysiology and biochemistry Exp. Eye Res. 46, pp. 597 _ 611.
- 7_ Fox D.A. and chul W.F. (1988). Rods are selectively altered by lead : 11 _ VLtrastructure and quan ititative histology, Eye, Exp. Res. 46, pp. 613 _ 625.
- 8_ Gurerrin . F." Burgal _ sacaze, V. De saqul _ sannes, , p. (1990). levels of heavy metals and organochlorine pesticides of cyprinid fish reared four years in a Wastewater treatment pond" Bull Environ, contam. Toxicol ." Vol 44. No. 3. pp. 461 _ 467.
- 9_ Kowolenko M. , Tracy L. , Mudzinskis. , Lawranxe D.A. (1988) Effect of lead on macrophage function J, Leukocyte Biol. 43. pp. 359 _ 364.
- 10_ Moore M.R. (1986)" Lead poisoning seminars in dermatology 5 (2) . pp. 169 _ 177.
- 11_ Oehlenschlaeger . J. (1990) : Heavy metal content in different parts of redfish fillet (sebastes marinus) " Inf . fischwirtsch " vol 37, No, 1, pp. 32 _ 34.
- 12_ pounds J.C. long G. J. Rosen J. F, (1989) " cellular and molecular Toxicology of lead in bone cells Environ Hith perspect.
- 13_ Robbins, J. A. " Mudroch, A, " oliver , B. G. (1990) Transport and storage of super (137) cs and super (210) pb in sediments of Lake st. Clair " can. J. Fish. Aquat sci" vol 47, No, 3 . pp. 572 _ 587.
- 14_ Walder , C.H. " Johnston, G.D. (1989). Interactive effects of pollutants at the toxicokinetic level --- implications for the marine environment" Responses of Marine organisms to pollutants, "pp. 521 _527 " Mar
- 15_ Winer, J.G. " stokes P.M. (1990) . Enhanced bioaccumulation of mer-



- cury, cadmium and lead in low _ alkalinity waters " An emerging regional environmental problem " Environ. Toxicol . Chem . " vol, 9, no. 7, pp. 821 _ 823.
- 16 _ Winger, P, V. : shultz, D.P. " Johnoson , W.W. (1990) Environmental contaminant concentrations in biota from the lower Savannah River, Georgia and south carolina. Arch Environ. contam. Toxicol . " vol. 19. no. 1. pp. 101 _ 117
- 17 _ Ziemann, H. (1990). A contribution to evaluating, water pollution by freshwater fisheries. Z. Binnenfisch. DDR. " vo" 37, no. 3, pp. 86 _ 91.*

با تشکر از:

- استاد محترم جناب آقای دکتر کاظم پریور که قدم به قدم مرا راهنمایی و با ارشادات خود مشکلات و مباحث علمی را که نیاز به تحقیق و تدبیر دارند سهل و بدل عنایت فرموده اند.

- جناب آقای مهندس حق پناه و سایر کارکنان بخش لیمنولوژی سازمان تحقیقاتی شیلات انزلی که با کمکهای خود نقش مهمی در پیشرفت و انجام مراحل تحقیق داشته اند.

- آقایان: مهندس یوسف پور - مهندس وطن دوست - مهندس حسینی و مهندس درویشی و دیگر کارکنان کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شهید بهشتی و شهید انصاری رشت بخاطر همراهی و کمکهای بیدریغ در انجام مراحل مختلف آزمایشها.

- سرکار خانم نغ ساز کارشناس محترم آزمایشگاه بیولوژی دانشگاه گیلان بخاطر همکاری بیدریغ ایشان.



*Influence of lead nitrate upon organogenesis
of hypophthalmichthys molitrix.*

*M. R. Malek nedjad.

*Dr. Kazem Parivar, Marzieh Challus
Islamic Azad University Tehran, North branch
Guilan Fisheries research centre.*

ABSTRACT

Eggs of *Hypophthalmichthys molitrix* have been subjected to lead nitrate in dosages of 0/01 ppm up to 20 ppm and it was observed that samples of more than 12 hours before were resistant to lead nitrate. Also it was observed that in samples of more than 32 hours lead increased mortality rate and abnormalities. These samples lost body length and accumulated lead in their tissues.

Lead affected thickness of retina layers in the eyes of swim up fry and in dosages of 1 to 20 ppm decreased thickness of these layers from 6% to 12%. Nearly 50 percent of newlarvae in dosage of 1 ppm and 100 percent of them in dosage of 20 ppm showed symptoms of lordosis abnormality. No meaningful histopathological effect was seen by affecting lead nitrate on eyelenses, otic capsule, ventricles, notocord and yolk sac of these larvae. Average lead nitrate concentration in Anzali wetland is 0/124±0/0507 ppm in surface waters and 0/1956±0/385 ppm in deeper waters.

This level of lead pollution in Anzali wetland caused 8 percent of silver carp

* submitter



fertilized eggs to death and it is demonstrated that at this rate of pollution nearly 18 percent of these eggs will be valueless from the fishery viewpoint.

ABSTRACT

The present investigation was conducted to determine the effect of pollution on the survival of fertilized eggs of *Hypoclinemus* and *Channa striata* in a polluted area. The eggs were exposed to a concentration of 100 ppm of a toxic substance for 24 hours. It was observed that the mortality rate was 18 percent after 24 hours. The results of this study indicate that the survival of fertilized eggs is significantly affected by pollution. The study also showed that the mortality rate was higher in *Hypoclinemus* than in *Channa striata*. The results of this study are important for the management of fisheries in polluted areas.