تعیین غلظت مناسب نمک طعام جهت ضدعفونی ماهیان کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*)، کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) به هنگام حمل و نقل

هومن مکوندی[۱]*؛ زهرا محمدی مکوندی[۲]؛ مژگان خدادادی [۳]

Hooman.makvand@yahoo.com

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، گروه شیلات، اهواز، ایران.

۲-دانش آموخته کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان.

۳-دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، گروه شیلات، اهواز، ایران.

تاریخ دریافت : فروردین ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش : تیر ۱۳۹۰

چکیده

این مطالعه در مرداد ماه سال ۱۳۹۰ در اداره توسعه ماهیان گرمابی شهید ملکی اهواز صورت گرفت و هدف آن، ارزیابی غلظت بهینه حمام نمک طعام برای ضدعفونی ماهیان انگشت قد ماهیان کپور سرگنده (۰/۵۹± ۴/۳۸گرم)، کپور معمولی (۰/۸۷± ۵/۴۳ گرم) و کپور علفخوار (۰/۶۵± ۵/۲۸ گرم) به هنگام حمل و نقل بود. بعد از یک ساعت قرار گرفتن در معرض غلظت های متفاوت شوری (۱<، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۰ گرم در لیتر) مشاهده کردیم که شوری تا ۱۸ گرم در لیتر تغییرات رفتاری غیر طبیعی و تلفاتی در ماهیان ایجاد نکرد ($p>0/05$). ولی شوری های بالاتر از ۲۰ گرم در لیتر تاثیر منفی بر بازماندگی، شکل ظاهری و رفتار ماهی ایجاد کردند ($p<0/05$). این نتایج نشان می دهد که استفاده از حمام نمک کوتاه مدت با غلظت ۱۸ گرم در لیتر برای به هنگام جابه جایی می تواند در شرایط آزمایشی ما پیشنهاد شود.

کلمات کلیدی : سرگنده، کپور معمولی، کپور علفخوار، حمام نمک، ضد عفونی، حمل و نقل.

*نویسنده مسئول

۱.مقدمه

نمک یا کلرید سدیم (NaCl) یکی از پر مصرف ترین دارو ها در آبزی پروری است. این ماده، ارزان قیمت و تقریباً بی خطر برای ماهیان می باشد (۲) و تاثیر مفید آن در جلوگیری از برخی بیماری ها در ماهیان جوان و بالغ گزارش شده است (۱۰ و ۱۲). همچنین نمک به عنوان ماده ای جهت کاهش استرس در زمان دستکاری و حمل و نقل ماهی ها کاربرد فراوانی دارد (۱۵، ۱۷ و ۲۷). مطالعات نشان می دهد که قرار گرفتن ماهی در معرض غلظت بالای نمک در مدت زمانی کوتاه دارای اثرات ضد انگلی است (۱۷). نمک از طریق افزایش تولید موکوس و ایجاد کم آبی در پاتوژن به بهبود بیماری در آبزیان کمک می کند. در عین حال در حفظ تعادل اسموتیک از طریق کاهش انتشار یون ها در آب و در نتیجه کاهش استرس موثر است (۱۵) علاوه بر آن نمک در حفظ هموستازی بدن نقش مهمی دارد (۲۱) و باعث افزایش بقای ماهی می شود (۲۸). همچنین در جلوگیری و کاهش اثرات سمی نیتریت در جهت رقابت میان Cl^- و No^-_2 عمل می کند (۱۱).

در واکسیناسیون به صورت حمام، باید از قبل یک حمام نمک طعام به ماهیان داده شود تا سلول های سطحی بدن دهیدراته شده و سپس ماهیان به محلول حاوی واکسن منتقل شوند، در این حالت ماهیان برای جبران آب از دست رفته به سرعت آب و توام با آن، واکسن را جذب می نمایند (۴). مطالعات متعددی در زمینه تاثیر نمک بر میزان بازماندگی ماهیان صورت گرفته است (۱،۶،۸،۱۸،۲۲،۲۳ و ۲۴)، اما در زمینه استفاده از دوزهای مختلف نمک طعام برای ضدعفونی ماهیان مطالعات محدودی وجود دارد (۷) و از آنجا که پرورش ماهیان گرمابی یکی از عمده ترین فعالیت های آبزی پروری در کشور است لذا پیشگیری از وقوع بیماری ها و یا امکان برطرف کردن با توجه به هزینه های تولید، دارای اهمیت فراوان در توسعه این صنعت پایدار است. دادن یک حمام نمک معمولی به ماهیان قبل از اینکه در استخر رها سازی شوند به عنوان یک روش جهت پیشگیری و انتقال بیماری در مزارع پرورش ماهی گرمابی بسیار مفید و مهم است. با این روش انگل های متعدد خارجی از بین خواهند رفت. این روش به ویژه بعد از گذشت دوره زمستان گذرانی قابل توصیه می باشد، زیرا به ماهیان اجازه می دهد فصل بهار را که یک دوره حساس است در شرایط خوبی آغاز کنند (۴) ولی از آنجا که حساسیت گونه های ماهی به غلظت های شوری متفاوت است، استفاده از نمک مشروط بر دانستن دوزهای درمانی و اطمینان از سلامتی گونه های مختلف ماهیان در این غلظت ها است، به همین خاطر در این مطالعه بر آن شدیم تا تحمل نسبی بچه ماهیان کپور سرگنده، کپور علفخوار و کپور معمولی را نسبت به درجات مختلف نمک طعام در حمام کوتاه مدت مورد بررسی قرار دهیم تا دوز مطلوب جهت ضدعفونی ماهیان به هنگام نقل و انتقال و کشت در استخر را بدست آوریم.

۲. مواد و روش ها

این مطالعه در مرداد ماه ۱۳۹۰ در اداره توسعه ماهیان گرمابی شهید ملکی اهواز انجام گرفت.

ماهیان کپور سرگنده (۰/۵۹± ۴/۳۸گرم)، کپور معمولی (۰/۸۷± ۵/۴۳ گرم) و کپور علفخوار (۰/۶۵± ۵/۲۸ گرم) انگشت قد از استخرهای اداره صید شدند. سپس جهت انجام آزمایش و تیماربندی، از آکواریوم های شیشه ای صد لیتری در کنار یکدیگر و در محیط آزمایشگاه در دمای C° ۲۴/۲۳±۱/۴۲ و pH= ۷/۸ استفاده شد. برای تامین آب شور از نمک طعام استفاده شد و شوری های (۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸، ۲۰، ۲۲، ۲۴، ۲۶، ۲۸، ۳۰) از طریق انحلال مستقیم مقادیر گرم نمک معین در هر لیتر آب رودخانه کارون به دست آمد. جهت اطمینان از شوری مورد نظر از شوری سنج (WTW، آلمان) استفاده گردید. ماهیان به گروههای ۳۰ تایی (۲۹) تقسیم شدند و در تیمارهای شوری و شاهد (۱< گرم در لیتر) با سه تکرار (۲۲) به مدت یک ساعت (۷ و ۱۷) قرار گرفتند. هوادهی در آکواریوم ها به منظور نگهداری اکسیژن نزدیک به سطح اشباع (۰/۸۴±۹۴/۲۸ ٪) با استفاده از هواده برقرار شده بود (۲۲).

فاکتورهـای فیزیکـی و شـیمیایی آب بـا اکسـیژن متـر (HACH-sension1، آمریکا) ، دما سنج (WTW، آلمـان) و pH متر (HACH-sension6، آمریکا) اندازه گیری شدند. طی مدت مطالعه، علایم ظاهری و رفتاری ماهیان ثبت گردیـد و در انتهای آزمایش نیز بازماندگی ماهیـان بـر اسـاس فرمـول زیـر محاسبه گردید (۱۴):

۱۰۰×(تعداد ماهی معرفی شده/ تعداد ماهی موجود)=درصد ماندگاری

پس از یک ساعت دوره آزمایش، ماهیان زنده در هـر تیمـار به طور جداگانه به مخازن فایبر گـلاس ۳۰۰ متـر مکعبـی انتقـال یافته و به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند تا در صورت تلفـات، نتایج ثبت گردد.

جهت تجزیه و تحلیل داده ها، ابتدا به منظور بررسی نرمال بودن آن ها از آزمون کولموگورف – اسمیرنف استفاده شد. سپس آزمون تجزیه واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین متغیرها در تیمارهای مختلف و در نهایت از آزمون دانکن برای مقایسات دو به دوی تیمارها در صورت وجود اختلاف معنی دار استفاده شد. معنی دار بودن داده ها در سطح خطای ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت. آزمون های آماری در محیط نرم افزار SPSS 15 صورت گرفته است (۲۲).

۳. نتایج

در طول مدت آزمایش تا شوری ۱۸ گرم در لیتر هیچ گونه تلفات معنی داری مشاهده نشد ولی در تیمارهای با شوری بالاتر میزان تلفات دارای اختلاف معنی داری بود ($p<۰/۰۵$) و شوری بر شکل ظاهری و رفتار ماهیان تاثیر گذاشت، بـه طـوری کـه در شـوری ۲۰ گـرم در لیتـر پـس از ۲۵ دقیقـه از شـروع آزمـایش، اگزوفتالمی یک طرفه در ماهی کپور سرگنده دیده شد ولـی در مورد کپور معمولی و کپور علفخوار این حالت دیده نشد.

در شوری ۲۲ گرم در لیتر از دقیقه ۳۰، شنای جهشـی و بـی قراری و از دقیقه ۴۰ شنای یک طرفـه در مـاهی کپـور سـرگنده دیده شد. در ماهی کپور علفخوار و کپـور معمـولی از دقیقـه ۴۰ ابتدا شنای جهشی و بی قراری و پس از آن، حالت سسـتی و بـی حالی پدیدار گشت و در دقیقه ۶۰ کلیه ماهیـان تلـف شـدند. در شوری ۲۴ گرم در لیتر از دقیقه ۱۰ آثار سستی و بی حالی و سپس شنای نا متعادل در ماهی کپور سرگنده و کپور علفخوار دیده شد و از دقیقه ۲۰ این علائم در کپور معمولی قابل مشـاهده بـود و در دقیقه ۴۵ کلیه ماهیان تلف شدند. در شوری ۲۶ گرم در لیتر شنای جهشی بیش از حـد و نـاآرامی در کلیـه ماهیـان از همـان ابتـدای آزمایش دیده شد. در شوری ۲۸ گرم بر لیتر کلیه ماهیان از همـان ابتدا ناآرام بودند و همگی قبل از دقیقه ۳۰ تلـف شـده بودنـد. در شوری ۳۰ گرم در لیتر کلیه ماهیان بسیار ناآرام بودند و تلفات از دقیقه ۸ آزمایش شروع شد. پس از تلفات ماهیان در شوری های مختلف، علائم خـونزدگی از آبشـش، بالـه هـا و همچنـین سـفید شـدن چشـم در ماهیـان بسـیار مشـهود بـود. پـس از اتمـام زمـان آزمایش، ماهیان زنده در هر تیمار به طور جداگانه به مخازن فایبر گلاس ۳۰۰ متـر مکعبـی آب شـیرین انتقـال یافتـه و در مـدت ۲۴ ساعت پس از آن تلفاتی دیده نشد.

۴. بحث

با توجه به توسعه فعالیت های تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی در کشور و روند رو به رشد ایـن صـنعت و اهمیـت رسـیدگی بـه وضعیت بهداشت آبزیان در راستای افزایش میزان تولید، اسـتفاده از ماهیان آلوده می تواند باعث کنـدی رشـد، تلفـات و خسـارات جبران ناپذیری گردد، لذا جلوگیری از این امر می تواند با اتخـاذ روش های ضدعفونی علی الخصوص روش های کاربردی، آسان و ارزان قیمت میسر باشـد. اسـتفاده مناسـب از نمـک طعـام بـرای کنترل انگل ها در آبشش و پوست مفیـد مـی باشـد ولـی شـواهد زیادی وجود دارد که میزان ناکافی نمک باعث عدم کارایی ضد عفونی می شود (۱۷). استفاده از نمک طعام به خـاطر ارزانـی و مـوثر بودن آن علیه مونوژن ها معمول ترین ماده شـیمیایی درمـانی بـوده و در ایران نیز مصرف آن در مزارع پرورش ماهیان گرمـابی و ماهیـان زینتـی معمول است (۵). نمک طعام برای پیشگیری و درمـان مونوژنیـازیس بـا غلظت ۲۰ گرم در لیتر به مدت ۳۰ دقیقه و با غلظت ۵۰ گرم در لیتـر بـه مدت ۵ دقیقه توصیه شده است (۳).

جدول ۱: میزان تلفات ماهیان در زمان های مختلف پس از حمام کوتاه مدت با نمک طعام*

غلظت نمک طعام (گرم در لیتر)	گونه ماهی	تعداد تلفات در مدت زمان (قطعه)			
		۱۵	۳۰	۴۵	۶۰
۲۰	سرگنده	۰	۰	۳	۱۵
	کپور معمولی	۰	۰	۱	۸
	کپور علفخوار	۰	۰	۵	۱۱
۲۲	سرگنده	۰	۰	۴۰	۵۰
	کپور معمولی	۰	۰	۳۱	۵۹
	کپور علفخوار	۰	۰	۳۶	۵۴
۲۴	سرگنده	۹	۳۰	۵۱	۰
	کپور معمولی	۰	۲۱	۶۹	۰
	کپور علفخوار	۶	۲۴	۶۰	۰
۲۶	سرگنده	۱۵	۶۹	۶	۰
	کپور معمولی	۶	۵۴	۳۰	۰
	کپور علفخوار	۹	۶۰	۲۱	۰
۲۸	سرگنده	۴۵	۴۵	۰	۰
	کپور معمولی	۲۴	۶۶	۰	۰
	کپور علفخوار	۳۶	۵۴	۰	۰
۳۰	سرگنده	۵۱	۳۹	۰	۰
	کپور معمولی	۳۰	۶۰	۰	۰
	کپور علفخوار	۴۸	۴۲	۰	۰

*تا شوری ۱۸ گرم در لیتر در تیمارهای مختلف تلفاتی مشاهده نگردید.

برای درمان ماهیان آلوده به تریکودینا، نمک طعام بیشترین کاربرد را دارد و حمام سه ساعته با نمک طعام با غلظت ۲۵ گرم در لیتر و تکرار آن برای سه روز متوالی رایج است (۱۳).

استفاده از نمک برای درمان انگل های خارجی ماهی به روش غوطه وری با غلظت ۳۰ گرم در لیتر برای یک دقیقه، حمام کوتاه مدت ۱۰ گرم در لیتر در یک ساعت و حمام طولانی مدت ۲ گرم در لیتر پیشنهاد داده شده است (۲۵). همچنین محققین حمام نمک را با غلظت ۱۰ تا ۳۰ گرم در لیتر جهت عوامل انگل های خارجی (کاستیا، اپیستلیس، چیلودنلا، داکتیلوژیروس و ژیروداکتیلوس) به مدت ۳۰ دقیقه یا تا زمانی که ماهی ها علایم استرس را نشان دهند و حمام طولانی مدت با غلظت ۱ تا ۲ گرم در لیتر در مخازن حمل و نقل توصیه کرند (۲۷). در مطالعاتی استفاده از روش غوطه وری با غلظت ۳۰ گرم در لیتر را برای از بین بردن انگل های پوست، آبشش و باله ها در ماهیان همچنین در ماهیان آب شیرین پیشنهاد شده و بسته به گونه ماهی، آنها می توانند در این محلول از ۳۰ ثانیه تا ۳۰ دقیقه قرار بگیرند (۱۷). در ماهیان آلوده به ایک نیز هر چند کلرور سدیم با موفقیت به کار می رود ولی همیشه نتایج صد در صد نیست. اما به دلیل اینکه سطح سدیم و منیزیوم خون ماهیان آلوده کاهش می یابد، افزودن سدیم به آب استخر می تواند کمکی به حفظ تعادل اسمزی ماهیان باشد و در کاهش استرس تحمیل شده و در راستای افزایش قدرت دفاعی میزبان عمل نماید (۱۹). محققین حمام کوتاه مدت یک ساعته با شوری کمتر از ۶ گرم در لیتر را به عنوان دوزی که کمترین خطر برای ماهی کپور نقره ای دارد را معرفی کردند (۷).

جدول ۲- تغییرات درصد بازماندگی ماهیان در شوری های مختلف (Mean±S.D)

گونه ماهی	غلظت نمک طعام (گرم در لیتر)											
	۳۰	۲۸	۲۶	۲۴	۲۲	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۱
کپور سرگنده	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۸۰/۰۰ ±۵/۱۳۶^{b}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
کپور معمولی	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۹۰/۰۰ ±۳/۰۹۳^{b}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
کپور علفخوار	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۰^{c}	۸۲/۲۲ ±۳/۶۱ ^{b}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}

اعداد موجود در هر ستون که دارای نماهای مشابه هستند اختلاف معنی داری ندارند (p>۰/۰۵)

مطالعات رفتاری، الگوهای تنفسی، عکس العمل های داخلی و خارجی بدن، روش مناسبی برای ارزیابی پاسخ موجود، به استرس های محیطی است (۲۰). ماهیان در هنگام مواجه شدن با تنش ناشی از افزایش شوری آب، ترکیب داخلی بدن خود را توسط فرآیند تنظیم فشار اسمزی و از طریق تغییرات شاخص های فیزیولوژیک گوناگون آن تنظیم می نمایند (۱۶) ولی رو در رو شدن ماهی با عوامل استرس زای حاد یا مزمن که از حد ظرفیت تطابقی ماهی فراتر باشد و ماهی نتواند خود را با آن سازگار نماید، احتمال بقای ماهی را کاهش خواهد داد. از طرفی ممکن است استرس کمتر از حد کشنده نیز در صورت مزمن شدن به علت مصرف انرژی مورد نیاز برای جبران آن از نظر فیزیولوژی سلامتی ماهی را تضعیف نماید (۹). در مطالعه حاضر، افزایش شوری آب تا ۱۸ گرم در لیتر به ماهی تغییر ظاهری و رفتاری وارد نکرد و تلفات از شوری ۲۰ گرم در لیتر شروع شد. علایم ظاهری ناشی از استرس نیز از شوری ۲۰ گرم در لیتر شروع شد و با افزایش شوری آب و مدت قرار گرفتن در معرض شوری، شدت یافتند و با توجه به این که شاخص درصد تلفات، منعکس کننده موفقیت و یا عدم موفقیت فرآیند تنظیم فشار اسمزی و عاملی جهت ارزیابی چگونگی تحمل شوری در ماهیان است (۲۶)، می توان دلیل بقای ماهیان تا شوری ۱۸ گرم در لیتر، در این مطالعه را، کوتاه بودن دوره و توانایی ماهیان در تنظیم یون های سرم خون و سطوح کورتیزول در این سطوح از شوری دانست، که اثبات این فرضیه نیازمند مطالعاتی بیشتر در این زمینه است. در نهایت می توان اذعان داشت که تحت شرایط این مطالعه، بچه ماهیان کپور سرگنده، کپور علفخوار و کپور معمولی توانایی تحمل حمام نمک تا غلظت ۱۸ گرم در لیتر را برای کاهش بیماری ها و تلفات و جابه جایی دارا می باشند.

منابع

۱- امیری، ا.، صیاد بورانی، م.، مرادی، م.، پور غلامی، ا. ۱۳۸۷. اثر شوری های مختلف بر روی رشد و ماندگاری بچه ماهی سفید انگشت قد(*Rutilus frisii kutum*). مجله علمی شیلات ایران. شماره ۱. صفحات ۳۰-۲۳.

۲- پیغان، ر. ۱۳۸۲. بیمار های ماهی. انتشارات دانشگاه شهید چمران.

۳- جلالی، ب. ۱۳۷۲. بیماری های شایع ماهیان پرورشی ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج.

۴- جلالی، ب.، ورشویی، ح.، خمیراینی، ر.، موسوی،ه.، ۱۳۷۶. مدیریت بهداشت و بیماری های استخرهای پرورش ماهیان گرمابی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج.

۵- جلالی جعفری، ب. ۱۳۷۷. انگل ها و بیماری های انگلی ماهیان آب شیرین. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج.

۶- جمیلی، ش.، عریان، ش.، سیف آبادی.، ج. ۱۳۷۲. نقش شوری در میزان رشد و قدرت تحمل ماهی بنی *Barbus sharpeyi* .مجله علمی شیلات ایران. شماره۲. صفحات ۵۵-۴۵.

۷- کبریتی، م.، پیغان، ر.، محمدیان،ب. ۱۳۸۹. بررسی تلفات و ضایعات ناشی از حمام نمک بر روی کبد ماهیان انگشت قد کپور نقره ای *Hypophthalmichthys* . دومین همایش ملی تالاب های ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.

۸- مکوندی، ه.، خدادادی، م.، کیوان شکوه، س. ۱۳۸۹. تاثیر شوری بر بازماندگی و رشد ماهی آمور انگشت قد *(Ctenopharyngodon idella)*. فصلنامه تالاب. جلد چهارم. صفحات۵۱-۵۷.

۹- ودمیر، گ. آ. ۱۹۹۶. فیزیولوژی ماهی در سیستم های پرورش متراکم. مترجم: مهرداد عبدالله مشایی. ۱۳۷۹. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان- اداره کل آموزش و ترویج.

10- Altinok, I. and J.M. Grizzle. 2001. Effects of low salinities on Flavobacterium columnare infection of euryhaline and freshwater stenohaline fishes. J. Fish Diseases 24, 361–367.

11- Atwood , H.L., Fontenot, Q.C., Tomasso, J.R. and J.J. Isely. 2001. Toxicity of nitrite to Nile tilapia: effect of fish size and environmental chloride. N. Am. J. Aquacult., 63, 49–51.

12- Barton, B.A. and R.E. Zitzon. 1995. Physiological responses of juvenile walleyes to handling stress with recovery in saline water. Prog. Fish Cult., 57, 267–276.

13- Bauer, O.N., Musselius, V.A. and J.A. Strelkov. 1981. Diseases of pond fishes (in Russian). Legkhaya i pischevaya promishlennost, Moscow.

14- Biswas, S.P. 1993. Manual of methods in fish biology. South Asian publisher Pvt Ltd., New Delhi International Book Co., Absecon Highlands, N.J.

15- Carneiro, P.C.F. and E.C. Urbinati. 2001. Salt as a stress response mitigator of *matrinxã, Brycon cephalus* (Günther), during transport. Aquacult. Res., 32, 297–304.

16- Evans, D.H. 1969. Sodium, chloride and water balance of the intertidal teleost *Pholis gunnellus*. J. Expimental Biol., 50, 179-190.

17- Francis Floyd, R. 1995. The use of salt in aquaculture. University of Florida.1-3.

18- Garcia, L.M.B., Garcia, C.M.H., Pineda, A.F.S., Gammad, E.A., Canta, J., Simon, S.P.D., Hilomen- Garcia, G.V., Gonzal, A.C. and C.B. Santiago. 1999. Survival and Growth of Bighead Carp Fry Exposed to Low Salinities. Aquacult. Int., 7, 241-25.

19- Kabata, Z. 1985. Parasites and diseases of culture in tropics. Taylor and Francis, Ltd. Philadelphia, USA.

20- Kane, A.S, Salierno, J.D. and S.K. Brewer. 2005. Fish models in behavioral toxicology: Automated techniques, updates and perspectives. Pages 559-590 In: Ostrander, GK, (ed). Methods in Aquatic Toxicology (Chapter 32), Volume 2. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

21- King, K.P. and P. Farrell. 2002. Sensitivity of juvenile Atlantic sturgeon to three therapeutic chemicals used in aquaculture. N. Am. J. Aquacult., 64, 60–65.

22- Luz, R.K., M artinez-Alvarez, R.M., De pedro, N. and M.J. Delgodo. 2008. Growth, food intake and metabolic adaptations in goldfish *(Carassius auratus)* exposed to different salinities. Aquaculture 276, 171-178.

23- Mojazi Amiri, B., Baker, D.W., Morgan, J.D. and C.J. Brauner. 2009. Size dependent early salinity tolerance in two sizes of juvenile white sturgeon, *Acipenser transmontanus*. Aquaculture 286, 121–126.

24- Sahoo, S., Giri, S., Maharathi, C. and K. Sahu. 2003. Effect of salinity on survival, feed intake and growth of *Clarias batrachus* fingerling. Indian J. fisheries 50, 119-123.

25- Schnick, R.A., Meyer, F.P. and D.L. Gray. 1989. A guide to approved chemicals in fish production and fishery resource management. University of Arkansas Cooperative Extension Servises. Little rock.

26- Staurnes, M., Sigholt, T., Asgord, T. and G. Baeverfjord. 2001. Effects of a temperature shift on seawater challenge test performance in Altantic salmon *Salmo salar* smolt. Aquaculture, 201, 153-159.

27- Swarm, L. 1992. Use and Application of Salt in Aquaculture. North Central Regional Aquaculture Center Publication No. 105.

28- Tsuzuki, M.Y., Cerqueira, V.R., Teles, A. and S. Doneda. 2007. Salinity tolerance of laboratory reared juveniles of the fat *snook centropomus parallelus*. Brazilian J. Oceanography., 55, 1-5.

29- Wang, J.-Q., Lui, H., Po, H. and L. Fan. 1997. Influence of salinity on food consumption, growth and energy conversion efficiency of common carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. Aquaculture 148, 115–124.

Evaluation of optimum level Nacl bath for Disinfection in figerlings of bighead (*Aristichthys nobilis*), common carp (*Cyprinus carpio*) and grass carp *(Ctenopharyngodon idella)* during transportation

Makvandi H.[(1)*]; Makvandi Z.[(2)]; Khodadadi M.[(3)]

Hooman.makvand@yahoo.com

1-Master of Fisheries, Islamic Azad University, Ahvaz Science and Research.

2-Master of Reproduction and Aquaculture.

3-Assistant Professor, Islamic Azad University Ahvaz Branch.

Received: May 2011 Accepted: July 2011

Abstract

This research was carried out in the August of 2011 in Shahid Maleki Warm Water Fish Culture Centre in Ahwaz, and that aim was to evaluation of optimum level Nacl bath for disinfection in figerlings of bighead carp (4.38±0.59 g) common carp (5.43±0.87 g) and grass carp (5.28±0.65 g) during transport. After 1h response to different salinity (1>, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 ppt) we observed that salinity up to and include 18 ppt do not produce significant abnormal behavior and mortality in trial fishes. But salinities above of 20 ppt produced adverse effects on survival and behavior and normal appearance. These results demonstrate that using up to short-term (1h) Nacl bath (18ppt) to reduce the incidence of diseases, mortality and transportation could be suggested in our trial condition.

Keywords: Bighead, Grass carp, Common carp, Nacl bath, Disinfection, transportation.

*Corresponding author