

مطالعه برخی از الکترولیت‌ها و آنزیم‌های سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی در استان خوزستان

خواجه، غ.^۱، مصباح، م.^۱، پیغان، ر.^۱

دریافت: ۱۳۸۸/۹/۲۵ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۲/۲۲

خلاصه:

به منظور تعیین مقادیر برخی الکترولیت‌ها و آنزیم‌های سرم خون ماهی بنی (*Barbus Sharpeyi*) و ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر از ۱۲۱ قطعه ماهی بنی بالغ نر (۶۱) و ماده (۶۰) و ۱۲۶ قطعه ماهی کپور علفخوار نر (۷۱) و ماده (۵۵) به ظاهر سالم پرورش یافته در مرکز پرورش آزادگان واقع در حومه شهرستان اهواز از ناحیه ساقه دم، خونگیری به عمل آمد. پارامترهای آنزیمی و فسفر به روش‌های معمول آزمایشگاهی به وسیله بیوشیمی آنالیز، سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر و کلسیم و کلر به صورت دستی به ترتیب به روش ارتوکروزول فتالین و تیوسیانات مورد سنجش قرار گرفت. در این مطالعه میانگین کلی AST ، ALT ، ALP ، LDH ، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و فسفر در خون ماهی بنی به ترتیب $10/3 \pm 277/5$ ، $2/9 \pm 49/9$ و $51/2 \pm 2/5$ و $356/4 \pm 32/5$ واحد در لیتر، $140/3 \pm 0/8$ ، $2/1 \pm 0/1$ و $96/4 \pm 1/3$ میلی مول در لیتر $135 \pm 5/5$ ، $10/2 \pm 0/2$ و $15/8 \pm 0/4$ میلی گرم در دسی لیتر و در خون ماهی کپور به ترتیب $116 \pm 9/9$ ، $19/6 \pm 2/1$ ، $135 \pm 5/5$ و $13/6 \pm 0/5$ و $9/5 \pm 0/1$ میلی مول در لیتر $89/5 \pm 1/3$ و $1/7 \pm 0/06$ ، $140/3 \pm 0/7$ ، $140/3 \pm 0/7$ و $13/6 \pm 0/5$ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد. آنالیز آماری نشان داد که در ماهی بنی میانگین AST ، ALT ، LDH ، پتاسیم، کلر، کلسیم و فسفر به طور معنی داری بالاتر از ماهی کپور علفخوار و در ماهی کپور علفخوار فقط میانگین ALP به طور معنی داری بالاتر از ماهی بنی می‌باشد ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: ماهی بنی، ماهی کپور علفخوار، آنزیم‌های سرمی، الکترولیت‌ها

۱- گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

*نویسنده مسؤول: ghkhadjeh@yahoo.com

مقدمه:

فیزیولوژیکی به عنوان مبنای معیاری برای مقایسه با شرایط بیماری ضروری است. هدف مطالعه حاضر تعیین مقادیر برخی پارامترهای الکترولیتی و آنزیمی ماهی بنی و کپور علفخوار پرورشی در شرایط طبیعی و مقایسه آن ها با یکدیگر می باشد.

مواد و روش‌ها:

الف- جمع آوری نمونه (ماهی):

با مراجعه مرحله‌ای به مرکز پرورش ماهی آزادگان واقع در حومه شهرستان اهواز از ابتدای دی ماه تا اسفند ماه سال ۱۳۸۷ تعداد ۱۲۱ قطعه ماهی بنی بالغ پرورشی (۶۱ قطعه نر و ۶۰ قطعه ماده) و ۱۲۶ قطعه ماهی کپور علفخوار بالغ پرورشی (۷۱ قطعه نر و ۵۵ قطعه ماده) به ظاهر سالم صید و با استفاده از مخازن آب که به وسیله کپسول اکسیژن هوادهی می‌شد به دانشکده دامپزشکی اهواز حمل و به آکواریوم‌های موجود در بخش بهداشت و بیماری‌های آبزیان برای رفع استرس صید و حمل و نقل، منتقل و به مدت ۲۴ ساعت برای عادت‌پذیری و بدون تغذیه نگهداری شد و سپس از آن‌ها خونگیری به عمل آمد.

ب- خون‌گیری:

خون‌گیری به وسیله سرنگ و سوزن شماره ۲۱ از ناحیه ورید ساقه دم (Caudal vein) و پس از بیهوش نمودن ماهی با وارد نمودن ضربه به سر ماهی صورت گرفت. نمونه‌های خون اخذ و به داخل لوله‌های آزمایش استریل فاقد ماده ضد انعقاد تخلیه شده و پس از لخته شدن به مدت ۲۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و سپس نمونه‌های سرم در میکروتیوب‌های استریل تخلیه گردید و بلافاصله پارامترهای مورد نظر اندازه‌گیری شد.

ج- بیومتری:

پس از خون‌گیری، وزن، طول کل و عرض بدن هر یک از ماهیان مورد آزمایش با استفاده از ترازو و خط کش اندازه‌گیری و ثبت گردید. همچنین جنس هر ماهی با کالبدگشایی و مشاهده ماکروسکوپی و در صورت لزوم با مشاهده میکروسکوپی دستگاه تناسلی ماهی تعیین و ثبت شد.

ارزیابی پارامترهای شیمیایی خون در حیوانات یک ابزار متداول در کلینیکال پاتولوژی دامپزشکی به حساب می‌آید و می‌تواند اطلاعات ضروری و مهمی را از وضعیت فیزیولوژیک حیوان در اختیار قرار دهد. اما در ماهی، ارزش به کارگیری آزمایش‌های شیمیایی خون به دلیل فقدان اطلاعات پایه‌ای موثق و معتبر چندان آشکار نشده است (Groff و Zinkl، ۱۹۹۹)، ضمن این که ارتباط بین بیماری‌ها و یا تغییرات پاتولوژیک که پارامترهای شیمیایی خون را دستخوش تغییر می‌کند کاملاً اثبات نشده است. با این حال بسیاری از ویژگی‌های شیمیایی خون برخی از گونه‌های مهم پرورشی در شرایط و حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک مطالعه و تعیین گردیده است (Chen و همکاران، ۲۰۰۴). Racicot و همکاران (۱۹۷۵)، افزایش ALT، AST و CK در عفونت ناشی از *آئروموناس* و Barham و همکاران (۱۹۸۰)، کاهش سدیم، پتاسیم و کلر را در عفونت‌های مشترک *آئروموناس* و *استرپتوکوک*ی در قزل‌آلای رنگین‌کمان گزارش کرده‌اند. همینطور افزایش پتاسیم و کاهش سدیم، کلر و آهن در عفونت‌های باکتریایی کلیه در خانواده سالمونیدها (آزادماهیان) و کاهش سدیم، پتاسیم، کلسیم و فسفر در عفونت ناشی از *P. fluorescens* در کپور معمولی گزارش گردیده است.

Chen و همکاران (۲۰۰۴)، افزایش معنی‌دار آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و کاهش معنی‌دار سدیم و کلر را در ضایعات شدید کبد، روده و کلیه ایجاد شده به وسیله برخی عوامل عفونی و شیمیایی در تیلاپای نیل (*Oreochromis niloticus*) (Nile tilapia) گزارش کرده‌اند.

فقدان اطلاعات در رابطه با ترکیبات بیوشیمیایی خون گونه‌های بومی از یک طرف و اطلاعات محدود موجود در رابطه با عوامل مؤثر بر پارامترهای شیمیایی خون، نظیر فاکتورهای محیطی (دما، ترکیبات آب ...)، عوامل فیزیولوژیک (چرخه تولیدمثل، سن، جنس و تغذیه) و سیستم‌های کشت و پرورش از طرف دیگر، نشان می‌دهد که مطالعه بر روی پارامترهای بیوشیمیایی خون و تعیین مقادیر طبیعی آن‌ها در شرایط و حالات مختلف محیطی و

د- اندازه‌گیری الکترولیت‌ها و آنزیم‌ها:

پارامترهای الکترولیتی و آنزیمی شامل سدیم، پتاسیم، کلسیم، فسفر، کلر، ALP، ALT، AST و LDH به روش‌های زیر مورد سنجش قرار گرفت:

سدیم و پتاسیم به روش فوتومتری شعله، به وسیله فلیم فوتومتر Corning مدل ۴۱۰ ساخت کشور انگلستان، با استفاده از استانداردهای شرکت زیست‌شیمی ساخت ایران، کلسیم به صورت دستی با استفاده از کیت آزمایشگاهی زیست‌شیمی ساخت ایران، به روش رنگ‌سنجی ارتوکروزول فتالین، به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر Bausch & Lomb مدل ۷۰ ساخت کشور بلژیک، کلر به صورت دستی با استفاده از کیت آزمایشگاهی زیست‌شیمی ساخت ایران، به روش رنگ‌سنجی تیوسیانات، جیوه به وسیله دستگاه اسپکتروفوتومتر Bausch & Lomb ساخت بلژیک، فسفر به وسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر Elan ساخت شرکت ایندرف آلمان، با استفاده از کیت آزمایشگاهی پارس آزمون، به روش اولتراویوله فسفو مولبیدات، آنزیم‌های آسپاراتات آمینوترانسفراز

(AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) به روش آنزیمی، آنزیم الکالین فسفاتاز (ALP) به روش آنزیمی بسی - لوری - بروک و آنزیم لاکتات دهیدروژناز (LDH) به روش آنزیمی واکر همگی به وسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر Elan شرکت ایندرف آلمان با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون مورد سنجش قرار گرفت.

د- تجزیه و تحلیل آماری:

آنالیز آماری شامل تعیین میانگین پارامترها در هر گونه ماهی و در هر دو جنس نر و ماده و در کل (بدون در نظر گرفتن جنس)، خطای استاندارد میانگین و ضرایب همبستگی با حدود اطمینان ۹۵ درصد، با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت. بدین منظور و برای مقایسه هر یک از پارامترهای مشابه در دو جنس نر و ماده در هر گونه ماهی و همین طور برای مقایسه هر یک از پارامترهای مشابه در جنس نر و ماده ماهی بنی با جنس نر و ماده ماهی کپور و همینطور برای مقایسه هر یک از پارامترهای مشابه در ماهی بنی با ماهی کپور (بدون در نظر گرفتن جنس) از آزمون t استفاده گردید (Neter و همکاران، ۱۹۹۶).

نتایج:

نتایج به دست آمده از مطالعه پارامترهای الکترولیتی و آنزیمی سرم خون ماهی بنی پرورشی و ماهی کپور علفخوار پرورشی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر در دو گونه ماهی مذکور بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس در جدول (۱) خلاصه گردیده است.

نتایج به دست آمده در رابطه با پارامترهای مورد مطالعه در ماهی بنی (جدول ۱) نشان می‌دهد که بجز کلسیم که در جنس ماده به طور معنی‌داری بالاتر از میانگین میزان آن در جنس نر می‌باشد ($P < 0/05$)، سایر پارامترها اختلاف معنی‌داری در بین جنس نر و ماده نشان ندادند.

نتایج مقایسه میانگین پارامترها در بین جنس نر و ماده ماهی کپور علفخوار پرورشی نشان می‌دهد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین جنس نر و ماده ماهی کپور علفخوار وجود ندارد.

مقایسه میانگین پارامترهای الکترولیتی و آنزیمی در جنس نر و ماده

ماهی بنی و کپور علفخوار (جدول ۱) نشان می‌دهد که میانگین میزان فسفر، پتاسیم، کلر، AST و ALP در جنس نر و ماده ماهی بنی به طور معنی‌داری بالاتر از جنس نر و ماده ماهی کپور علفخوار می‌باشد ($P < 0/05$). بین جنس نر ماهی بنی و کپور علفخوار از نظر کلسیم اختلاف معنی‌داری دیده نمی‌شود در حالی که میانگین میزان کلسیم سرم خون در جنس ماده ماهی بنی به طور معنی‌داری بالاتر از جنس ماده کپور علفخوار می‌باشد ($P < 0/05$).

میزان LDH نیز بین جنس ماده بنی و کپور علفخوار اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد در حالی که میانگین میزان LDH در جنس نر ماهی بنی به طور معنی‌داری بالاتر از جنس نر ماهی کپور علفخوار می‌باشد ($P < 0/05$).

مقایسه میانگین پارامترهای مورد مطالعه در ماهی بنی و کپور علفخوار بدون در نظر گرفتن جنس (کل) نشان می‌دهد که میزان

کلسیم، فسفر، پتاسیم، کلر، ALT، AST و LDH در ماهی بنی به میزان آنزیم ALP در ماهی کپور علفخوار به طور معنی داری بالاتر از ماهی بنی است (P < ۰/۰۵).

پارامتر	نر			ماده			کل		
	P-value	کپور (۶۱) *	کپور (۷۱) *	P-value	کپور (۵۵) *	بنی (۱۲۱) *	P-value	کپور (۱۲۶) *	بنی (۱۲۶) *
وزن (gr)	۰/۰۰۰	۱۳۰/۱/۹ ± ۴۳/۱	۴۱۱ ± ۰/۱۱	۰/۰۰۰	۱۳۳۲/۶ ± ۵۸/۲	۴۴۳/۴ ± ۱۳/۷	۰/۰۰۰	۱۳۱۹/۶ ± ۳۵/۰	۴۲۷/۳ ± ۸/۸
طول کل (cm)	۰/۰۰۰	۴۶/۷ ± ۰/۵۰	۳۴/۰ ± ۰/۳	۰/۰۰۰	۴۷/۳ ± ۰/۷۰	۳۴/۷ ± ۰/۳	۰/۰۰۰	۴۷/۰ ± ۰/۴۰	۳۴/۴ ± ۰/۲
عرض (cm)	۰/۰۰۰	۱۰/۴ ± ۰/۱۰	۲/۷ ± ۰/۰۹	۰/۰۰۰	۱۰/۵ ± ۰/۲۰	۷/۵ ± ۰/۱۰	۰/۰۰۰	۱۰/۵ ± ۰/۱۰	۷/۳ ± ۰/۰۷
سدیم (mmol/l)	۰/۹۷۰	۱۴۰/۵ ± ۱/۱	۱۴۰/۱ ± ۱/۲	۰/۸۷۷	۱۴۰/۱ ± ۱/۱	۱۴۰/۳ ± ۱/۱	۰/۸۷۷	۱۴۰/۳ ± ۱/۷۰	۱۴۰/۳ ± ۱/۸
پتاسیم (mmol/l)	۰/۰۰۰	۱/۷۳ ± ۰/۰۹	۲/۳ ± ۰/۰۱	۰/۰۱۶	۱/۷۳ ± ۰/۰۸	۲/۰ ± ۰/۰۹	۰/۰۱۶	۱/۷ ± ۰/۰۶	۲/۱ ± ۰/۰۸
کلسیم (mg/dl)	۰/۰۰۲	۹/۵ ± ۰/۲۰	۷/۹ ± ۲/۰	۰/۰۰۲	۹/۶ ± ۰/۲۰	۱۰/۶ ± ۰/۲	۰/۰۰۲	۹/۵ ± ۰/۱۰	۱۰/۸ ± ۰/۲
فسفر (mg/dl)	۰/۰۰۲	۱۳/۴ ± ۰/۷۰	۱۵/۶ ± ۰/۶	۰/۰۴۳	۱۳/۹ ± ۰/۸	۱۶/۰ ± ۰/۶	۰/۰۴۳	۱۳/۶ ± ۰/۵۰	۱۵/۸ ± ۰/۴
کلر (mmol/l)	۰/۰۰۰	۸۹/۰ ± ۱/۷	۹۴/۴ ± ۱/۷	۰/۰۱۸	۹۰/۱ ± ۱/۹	۹۷/۸ ± ۱/۸	۰/۰۱۸	۸۹/۵ ± ۱/۳	۹۶/۴ ± ۱/۳
AST (U/L)	۰/۰۰۰	۱۰۷/۸ ± ۱۱/۵	۲۸۷/۱ ± ۱۵/۴	۰/۰۰۰	۱۲۳/۱ ± ۱۷/۲	۲۷۰/۴ ± ۱۳/۸	۰/۰۰۰	۱۱۶/۱ ± ۹/۹	۲۷۷/۵ ± ۱۰/۳
ALT (U/L)	۰/۰۰۰	۱۷/۶ ± ۲/۷	۴۷/۲ ± ۴/۲	۰/۰۰۰	۲۲/۲ ± ۳/۳	۵۲/۲ ± ۴/۲	۰/۰۰۰	۱۹/۶ ± ۲/۱	۴۹/۹ ± ۲/۹
ALP (U/L)	۰/۰۰۰	۱۳۵/۵ ± ۷/۷	۵۱/۵ ± ۳/۷	۰/۰۰۰	۱۳۴/۲ ± ۷/۹	۴۹/۷ ± ۳/۱	۰/۰۰۰	۱۳۵/۰ ± ۵/۵	۵۱/۲ ± ۲/۵
LDH (U/L)	۰/۰۰۱	۲۷۲/۸ ± ۲۲/۵	۴۴۲/۸ ± ۴۸/۹	۰/۰۰۲	۳۹۰/۹ ± ۴۸/۰	۴۸۸/۴ ± ۴۴/۱	۰/۰۰۲	۳۲۴/۲ ± ۲۴/۹	۳۵۶/۴ ± ۳۲/۵

جدول ۱- مقایسه میانگین و خطای معیار برخی از الکترولیت‌ها و آنزیم‌های سرم ماهی بنی و کپور علفخوار پرورشی بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس (تعداد کل) * تعداد نمونه

بحث:

تعیین مقادیر پارامترهای شیمیایی خون ماهی اطلاعات مهم و حیاتی در جهت تشخیص و مدیریت نمونه‌های آلوده و سالم فراهم می‌کنند (Pincus، ۱۹۹۶). همانطور که در پستانداران تغییر در برخی پارامترهای خون نشانگر بیماری یا اختلال در برخی ارگان‌های بدن می‌باشد در ماهی نیز تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی خون در بسیاری از بیماری‌ها گزارش گردیده است (Aydin و همکاران، ۱۹۹۷؛ Barham و همکاران، ۱۹۸۰؛ Racicot و همکاران، ۱۹۷۵؛ Yildiz و همکاران، ۱۹۹۸).

Hrubec و همکاران (۱۹۹۶)، اثر سه سیستم پرورش مختلف را بر روی ماهی هیبرید باس راه‌راه (*Morone chrysops X Morone saxatilis*) بررسی و گزارش کرده‌اند که میزان فسفر سرم خون در ماهیان پرورش یافته در سیستم باز (*Recirculating*) بالاتر و میزان کلر آن‌ها پایین‌تر از دو سیستم تانک و استخر می‌باشد. Hrubec و همکاران (۱۹۹۷)، در مطالعه دیگری اثر درجات متفاوت آب را بر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون گونه *Hybrid striped bass* مطالعه و گزارش کرده‌اند

افزایش ALT، AST و CK در اثر عفونت ناشی از *Aeromonas* در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (Racicot و همکاران، ۱۹۷۵)، و کاهش میزان سدیم، پتاسیم و کلر در همین گونه در آلودگی مشترک *Aeromonas* و *Aeromonas hydrophila* توسط Barham و همکاران (۱۹۸۰)، گزارش گردیده است. افزایش میزان برخی پارامترهای بیوشیمیایی از جمله پتاسیم و کاهش برخی دیگر از پارامترها از جمله آهن، سدیم و کلر در *Salmonids* در عفونت باکتریایی کلیه مشاهده و گزارش شده است (Bowser و همکاران، ۱۹۹۳). Chen و همکاران (۲۰۰۴)، اثرات متفاوت عفونت‌های باکتریایی ایجاد شده توسط *Vibrio vulnificus* و *Aeromonas hydrophila* را بر روی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون گونه تیلاپیا مشاهده و تفاوت در بیماری‌زایی این دو عامل عفونی یا تفاوت در شدت آلودگی در زمان نمونه‌گیری را عامل احتمالی این تفاوت اثر ذکر کرده‌اند.

تتراکلرید کربن از جمله مواد شیمیایی است که اثرات هپاتوتوکسیک آن در پستانداران به اثبات رسیده است. در ماهی نیز اثرات سمی آن بر کبد و بررسی ارتباط جراحات ایجاد شده در کبد با مقادیر برخی آنزیم‌های سرمی نشانگر این است که ترکیباتی نظیر تتراکلرید کربن در ماهی نیز موجب ایجاد جراحات کبدی و در نتیجه موجب تغییر در مقادیر برخی آنزیم‌ها می‌گردد. افزایش میزان ALT، AST پلاسما به دنبال استفاده از تتراکلرید کربن در ماهی قزل‌آلا، مارماهی *eel* و کفشک ماهی (*English sole*) به فاصله یک تا چند روز پس از ایجاد مسمومیت گزارش گردیده است (Casillas و همکاران، ۱۹۸۳؛ Racicot و همکاران، ۱۹۷۵). Chen و همکاران (۲۰۰۴)، ارتباط معنی‌دار بین تغییرات هیستوپاتولوژیک کبد و آنزیم‌های ALT و AST گزارش داده‌اند. Folmar (۱۹۹۳)، افزایش میزان برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون از جمله AP، CK، ALT، AST و منیزیم و کاهش پتاسیم را در ماهیان استخوانی (*teleostei*) به دنبال مصرف تتراکلرید کربن گزارش کرده است.

Heath (۱۹۹۵)، نیز کاهش سدیم میزان الکترولیت‌ها در ماهیان آب شیرین که تحت درمان با سولفات مس قرار گرفته‌اند گزارش کرده و Folmar (۱۹۹۳)، افزایش ALT، AST و

که میزان کلسیم در ۱۰ و ۱۸ و میزان کلر در ۲۹ درجه سانتیگراد بالاتر می‌باشد.

بررسی تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی پلاسما کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) تحت شرایط هیپوکسی توسط Kakuta (۱۹۹۲)، نشان داد که میزان منیزیم و فسفر افزایش و میزان پتاسیم کاهش می‌یابد.

Nikinmma و همکاران (۱۹۸۷)، نیز کاهش سدیم و کلر پلاسما را در شرایط هیپوکسی در ماهی کپور معمولی گزارش کرده‌اند. کاهش کلسیم خون در کم‌خونی شدید و ابتلا به باکتری *Aeromonas* از جمله نتایج مطالعات صورت گرفته توسط Rehulka (۲۰۰۲)، بر روی گونه قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) بوده است.

خواجه و همکاران (۱۳۸۳)، برخی پارامترهای آنزیمی و الکترولیتی از جمله ALT، AST، ALP، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و فسفر را در گروه‌های سنی مختلف ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی را در یک دوره پرورشی ۹۸ روزه مطالعه و اعلام کرده‌اند که با افزایش سن میزان سدیم، پتاسیم و کلر افزایش و میزان ALT، AST و LDH کاهش می‌یابد.

Yildiz (۱۹۹۸)، نیز کاهش میزان سدیم، پتاسیم، کلسیم و فسفر را در عفونت ناشی از *Saurovibrio* توسط *fluorescens* در کپور معمولی گزارش کرده است.

Chen و همکاران (۲۰۰۴)، تغییرات تعدادی از پارامترهای الکترولیتی و آنزیمی را در آلودگی تجربی ماهی تیلاپیا با *Vibrio vulnificus* و *Streptococcus* و تحت تأثیر تتراکلرید کربن، جنتامایسین و سولفات مس مورد بررسی و گزارش داده‌اند که بسیاری از پارامترها از جمله سدیم و کلر از شاخص‌های مهم در تعیین سلامتی ماهی تیلاپیا می‌باشد زیرا بیشتر گروه‌های مورد مطالعه متأثر از فاکتورهای فوق کاهش معنی‌داری را از دو پارامتر فوق نشان می‌دهند. همچنین شدت تغییرات ضایعات نسجی ایجاد شده در کبد، روده و کلیه با افزایش ALT و AST همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان می‌دهد.

تغییرات پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در طی عفونت‌های حاد باکتریایی در تعدادی از گونه‌های ماهی گزارش گردیده است.

AP در ماهیانی که در یک دوره زمانی کوتاهی تحت درمان با سولفات مس قرار گرفته‌اند و کاهش میزان پارامترهای مذکور را در درمان طولانی مدت با سولفات مس گزارش داده است. Chen و همکاران (۲۰۰۴)، عدم ایجاد تغییرات معنی‌دار در میزان ALT و AST و افزایش معنی‌دار در میزان AP را در تیلاپیا تحت درمان با سولفات مس گزارش نموده‌اند. شاید بتوان اختلاف نتایجی را که محققین فوق به دست آورده‌اند به تفاوت غلظت سولفات مس و مدت زمان مورد استفاده نسبت داد.

میزان کلسیم سرم خون ماهیان استخوانی (*teleostei*) به طور طبیعی و بخوبی تنظیم می‌گردد (McDonald و Milligan، ۱۹۹۲). Byrne و همکاران (۱۹۹۱)، عدم تغییر در میزان کلسیم پلاسما را در آلودگی با *F. branchiophilum* گزارش کرده‌اند. اما Casillas و همکاران (۱۹۸۳)، نیز افزایش میزان کلسیم را بعد از درمان با سولفات مس.

Chen و همکاران (۲۰۰۴)، هم کاهش معنی‌دار میزان کلسیم پلاسما را در عفونت تجربی ماهی تیلاپیا با/ستریتوکوکوس/ینییه و ویبریو ولنیفیکوس و گروه‌های تحت درمان با جنتامایسین و تتراکلرید کربن گزارش کرده‌اند.

McDonald و Milligan (۱۹۹۲)، میزان کلسیم را به دنبال اتصال به پروتئین با میزان پروتئین پلاسما مرتبط و در نتیجه متفاوت می‌دانند و این در حالی است که نتایج مطالعات Chen و همکاران (۲۰۰۴)، نشان می‌دهد که در عفونت تجربی ماهی تیلاپیا به/ستریتوکوکوس/ینییه و گروه تحت درمان با جنتامایسین علاوه بر کلسیم پلاسما، میزان پروتئین تام پلاسما نیز کاهش می‌یابد. در حالی که در گروه‌های تحت درمان با تتراکلرید کربن و ویبریو ولنیفیکوس با وجودی که میزان کلسیم کاهش یافته بود اما میزان پروتئین تام پلاسما تغییر معنی‌داری را نشان نداد. لذا محققین مذکور معتقدند که مکانیسم‌های دیگری به غیر از پروتئین پلاسما نیز باید در کاهش کلسیم دخیل باشد؛ همانطور که در انسان تغییر در pH خون از عوامل موثر در اتصال کلسیم به آلبومین ذکر شده است (Endres و Rude، ۱۹۹۹).

تشکر و قدردانی:

مقاله حاضر بخشی از نتایج به دست آمده از اجرای یک طرح تحقیقاتی می‌باشد که با حمایت مالی دانشگاه شهید چمران به اجرا در آمده است؛ لذا نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از معاونت پژوهشی دانشگاه و تمامی کارشناسان و کارکنانی که به نحوی در انجام این طرح مجربان را یاری داده‌اند، تشکر و قدردانی نمایند.



Study on some blood serum electrolytes and enzymes in cultured fishes: benni (*Barbus sharpeyi*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) in Khuzestan province

Khadjeh, G. H.*¹, Mesbah, M.¹, Pyghan, R.¹

Received: 16.12.2009 Accepted: 13.03.2010

Abstract:

In order to determine some blood serum electrolytes and enzymes in benni (*Barbus sharpeyi*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) cultured in ponds at the Azadegan culturing center in Khuzestan province, Ahvaz, Iran. Blood samples were collected from caudal vein of 121 male (61) and female (60) mature benni and 126 male (71) and female (55) grass carp. Blood serum enzymes and phosphorus were measured by automatic analyser with laboratory routine methods. Sodium and potassium were determined by flame photometry method and calcium and chloride were measured by manual with colorimetric ortho - cresolphthalein and thiocyanate methods respectively. In this study the overall mean of AST, ALT, ALP, LDH, sodium, potassium, chloride, calcium and phosphorus in benni were 277.5 ± 10.3 , 49.9 ± 2.9 , 51.2 ± 2.5 , 356.4 ± 32.5 U/L, 140.3 ± 0.8 , 2.1 ± 0.1 and 96.4 ± 13 mmol/l, 10.2 ± 0.2 and 15.8 ± 0.4 mg/dl respectively and in grass carp were 116.1 ± 9.9 , 19.6 ± 2.1 , 135 ± 5.5 , 342.2 ± 24.9 U/L, 140.3 ± 0.7 , 1.7 ± 0.06 , 89.5 ± 1.3 mmol/l, 9.5 ± 0.1 and 13.6 ± 0.5 mg/dl respectively. Statistical analysis showed that in grass carp ALP was higher than the benni and the overall mean of calcium, phosphorus, potassium, chloride, AST, ALT and LDH in benni were higher than the grass carp ($P < 0.05$).

Key words: *Barbus sharpeyi*, *Ctenopharyngodon idella*, Serum enzymes, Electrolytes

¹-Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author: ghkhadjeh@yahoo.com

خواجه، غ؛ پیغان، ر. ۱۳۸۶. بررسی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلابی رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۳، ۱۹۷-۲۰۷.

Aydin, S., Celebi, S., Akyurt, I. 1997. Clinical, haematological and pathological investigations of *Escherichia vulneris* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Pathology*, 29-34.

Barham, W., T., Smit, G. L., Schoonbee, H. J. 1980. The hematological assessment of bacterial infection in rainbow trout *Salmo gairdneri*. *Journal of Fish Biology*, 17, 27-28.

Bowser, P. R., 1993. Clinical Pathology of Salmonid Fishes. In : Stoskoff, M.K. (Ed). *Fish Medicine*, W.B. Saunders, Philadelphia, PA, USA, PP : 327-332

Byrne, P., Ferguson, H. W., Lumsen, J. S., Dstland, V. E. 1991. Blood chemistry of bacterial gill disease in brook trout *Salvelinus fontinalis*. *Diseases Aquatic Organisms*, 10, 1-6.

Casillas, E., Myers, M., Ames, W. E. 1983. Relationship of serum chemistry values of liver and kidney histopathology in English sole (*Parophrys vetulus*) after acute exposure to carbon tetrachloride. *Aquaculture Toxicology*, 3, 61-78.

Chen, C. Y., Gregory, A., Wooster, P. R. 2004. Bowser Comparative blood chemistry and histopathology of tilapia infected with *Vibrio vulnificus* or *Streptococcus iniae* or exposed to carbon tetrachloride, gentamicin, or copper sulfate. *Aquaculture*, 239, 421-443.

Endres, D.B., Rude, R.K. 1999. Mineral and bone metabolism In : Burtis, C. A., Ashood, E. R.(Eds). *Tietz Textbook of Clinical Chemistry*, W.B. Saunders, Philadelphia, PA, USA, PP: 1395-1457.

Folmar, L. C. 1993. Effects of Chemical contaminants on blood chemistry of teleost fish: a bibliography and synopsis of selected effects. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 12, 337-375.

Groff, J. M., Zinkl, J. G. 1999. Hematology and clinical chemistry of cyprinid fish. *Veterinary Clinic of North America Exotic*, 2, 741-776.

Heath, A. G. 1995. *Water pollution and fish Physiology*, Second Edition. CRC Press, New York, NY USA, pp: 359.

Hrubec, T. C., Robertson, J. L., Smith, S. A. 1997. Effects of temperature on hematologic and serum biochemical profiles of hybrid striped bass (*Morone chrysops* x *Morone saxatilis*). *American Journal of Veterinary Research*, 58 (2), 126-30.

Hrubec, T. C., Smith, S. A., Robertson, J. L., Feldman, B., Veit, H. P., Libey, G. 1996. Blood biochemical reference intervals for sunshine bass (*Morone chrysops* x *Morone saxatilis*) in three culture systems. *American Journal of Veterinary Research*, 57 (5), 624-627.

Kakuta, I., Namba, K., Uematsu, K., Murachi, S. 1992. Effects of hypoxia on renal function in

carp, *Cyprinus carpio*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 101 (4), 769-774.

McDonald, D. G., Milligan, C. L. 1992. Chemical properties of the blood. In: Hoar, W. H. (Ed.), *Fish Physiology*, Vol. XII. B. Academic Press, San Diego, CA, USA, PP: 55-133.

Neter, J., Kutner, M. H., Nachtshein, C. J., Wasserman, W. 1996. *Applied Linear Statistical Modern*, 4th ed. Irwin, pp: 75-132.

Nikinmaa, M., Cech, J. J. Jr., Ryhanen, E. L., Salama, A. 1987. Red cell function of carp (*Cyprinus carpio*) in acute hypoxia. *Experimental Biology*, 47, 53-8.

Pincus, M. R. 1996. Interpreting laboratory results: reference values and decision making, In : Henry, J.B. (Ed .) . *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Nineteenth edition. W. B. Saunders, Philadelphia , PA , USA , PP: 74 – 91.

Racicot, J. G., Gaudet, M., Leray, C. 1975. Blood and Liver enzymes in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich) with emphasis on their diagnostic use: study with toxicity and a case of *Aeromonas* infection. *Journal of Fish Biology*. 7, 825-835.

Rehulka, J. 2002. *Aeromonas* causes severe skin lesions in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Clinical Pathology, haematology and biochemistry. *Acta Veterinaria*. Brno, 71, 351-360.

Yildiz, H. Y., 1998. Effects of experimental infection with *pseudomonas fluorescens* on different blood parameters in carp (*Cyprinus carpio* L.). *Israel Journal Aquaculture*, Bamidgeh, 50, 73-81.