Archive of SID

مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۸۶، دوره ۶۲، شماره ۳، ۲۰۳ - ۱۹۷

بررسی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی

غلامحسین خواجه[1]* رحیم پیغان[1]

[1] گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز - ایران

(دریافت مقاله: ۱۸ تیرماه ۱۳۸۴، پذیرش نهایی: ۵ اردیبهشت ماه ۱۳۸۵)

چکیده

به منظور تعیین مقادیر برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان از ۵۳۱ قطعه ماهی قزل آلای بظاهر سالم پرورش یافته در استخرهای خاکی از طریق وریدساقه دمی خونگیری به عمل آمد. یافته‌ها به روش آنالیز رگرسیون، آزمون ضریب همبستگی و آزمون فیشر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این مطالعه بدون در نظر گرفتن سن، میانگین میزان الکالین فسفاتاز (ALP)، آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) به ترتیب ۳۲۰±۷۲۲، ۱۵۰±۳۳۷، ۲۴±۲۹ و ۳۵۳±۵۷۹ واحد در لیتر، سدیم، پتاسیم و کلر به ترتیب ۶/۸±۱۴۴/۴، ۰/۵±۱/۸ و ۱۳±۱۲۶/۷ میلی مول در لیتر، پروتئین تام و آلبومین به ترتیب ۰/۷±۴ و ۰/۶±۱/۷ گرم در دسی لیتر، کلسیم، فسفر، اوره، کلسترول، اسید اوریک، کراتی نین، تری گلیسرید و گلوکز به ترتیب ۲/۹±۱۵/۹، ۵±۲۵/۳، ۴/۸±۹/۱، ۸۸±۲۷۰، ۰/۶±۱/۷، ۰/۲±۰/۴، ۱۶۵/۲±۲۷۳/۴، ۳۵/۹±۱۰۳/۸ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد. نتایج آنالیز رگرسیون یافته‌ها نشان داد که با افزایش سن میانگین میزان پروتئین تام، آلبومین، کلسترول، سدیم، پتاسیم و کلر افزایش و میانگین مقادیر تری گلیسرید، کراتی نین، AST، ALT و LDH کاهش می یابد ($p<0/05$).

واژه‌های کلیدی: ماهی قزل آلا، سرم خون، آنزیم، الکترولیت، غیرالکترولیت.

مقدمه

خون به عنوان یک بافت سیال و سهل الوصول، یکی از مهمترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می‌گردند. لذا در اختیار داشتن مقادیر طبیعی پارامترهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آنها در بیماریهای مختلف همواره از ابزارهای مهم تشخیص در بسیاری از بیماریهای انسان و دام بوده است. در رابطه با آبزیان و از جمله ماهی نیز این مهم با تعیین مقادیر طبیعی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی به عنوان مبنا و شاخصی برای مقایسه و قضاوت در تشخیص بیماری‌ها مورد تأکید قرار گرفته است (پیغان در سال ۱۳۷۸، Jeney و همکاران در سال ۱۹۹۲، Franzbuche در سال ۱۹۹۰، Grizzle و همکاران در سال ۱۹۹۲، Benfey و Biron در سال ۲۰۰۰، Affonso و همکاران در سال ۲۰۰۲، Ballarin و همکاران در سال ۲۰۰۴، Rehulka در سال ۲۰۰۴) (۱،۳،۴،۵،۸،۱۰،۱۱،۱۷).

در این مطالعه و در پی دستیابی به اهداف مورد اشاره، مقادیر طبیعی تعدادی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی پرورش میگوی چویبده آبادان - واقع در استان خوزستان از جمله آلکالین فسفاتاز (ALP)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آسپارتات آمنیوترانسفراز (AST)، لاکتات دهیدروژناز (LDH)، کلسیم، فسفر، کلسترول، آلبومین، پروتئین تام، تری گلیسرید، سدیم، کلر، پتاسیم، گلوکز، اوره، اسید اوریک و کراتینین مورد سنجش و بررسی قرار گرفت تا به عنوان مبنا و معیاری برای مقایسه در شرایط بیماری مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش کار

۱- **پرورش**: تعداد ۱۵ هزار قطعه ماهی قزل آلای رنگین کمان از مرکز پرورش و تکثیر لارو تهیه و به وسیله تانکرهای مخصوص حمل ماهی به حوضچه‌های خاکی پرورش میگو واقع در منطقه چویبده آبادان در استان خوزستان منتقل شدند. ماهیها در سه استخر خاکی مشابه و با شرایط یکسان از نظر وسعت، عمق، درجه حرارت و شوری آب، رهاسازی و با استفاده از غذای پلت تهیه شده از کارخانه تولید غذای ماهی تغذیه و پرورش داده شدند.

محدوده دمای آب در طول دوره پرورش ۱۲ تا ۱۸ درجه سانتیگراد و pH آن ۸-۸/۵ بود. در روزهای آخر پرورش دمای آب برای مدتی از مرز ۱۹ درجه سانتیگراد گذشت. شوری آب در محدوده ۳ تا ۹ گرم در لیتر و اکسیژن محلول در آب در محدوده ۷ تا ۹ میلی گرم در لیتر متغیر بود. (در بعضی روزها اکسیژن محلول به حداقل ۵ و حداکثر ۹ می رسید.)

۲- **نمونه گیری**: اولین مرحله از نمونه‌گیری (اولین روز رها سازی بچه ماهی در استخرها) از تاریخ ۸۳/۱۰/۱ و سپس به فاصله هر دو هفته و جمعاً در ۸ مرحله تا سن ۹۸ روزگی (پایان دوره پرورش) به ترتیب ۲۰، ۶۰، ۷۱، ۷۹، ۴۰، ۶۰، ۹۱، ۱۱۰ قطعه ماهی (جمعاً ۵۳۱ قطعه) به منظور انجام آزمایش های مورد نظر با استفاده از تور پرتابی صید گردید.

۳- **خونگیری**: خونگیری با استفاده از سرنگ و سر سوزن ۲۱ از ناحیه ساقی دمی بعمل آمد. نمونه‌های خون جمع آوری شده در لوله‌های آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد تخلیه و پس از تشکیل لخته سانتریفوژ و نمونه سرم خون در لوله‌های کوچک (میکروتیوپ) تخلیه و در کناریخ به آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی اهواز انتقال و بلافاصله پارامترهای

*) نویسنده مسؤول: تلفن: ۳۳۳۳۰۰۷۳-۰۶۱۱ نمابر: ۳۳۶۰۸۰۷-۰۶۱۱ Email: ghkhadjeh@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مورد نظر اندازه گیری می شد.

۴- روش‌های اندازه گیری: در این مطالعه LDH, ALP, AST, ALT، اوره، اسید اوریک، کراتینین، کلسترول، تری گلیسرید، کلسیم، فسفر، کلر، پروتئین تام و آلبومین بوسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر الان ساخت شرکت اپندرف آلمان با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون، سدیم و پتاسیم به وسیله دستگاه فلیم فتومتر کورنینگ مدل ۴۱۰ به شرح روش های زیر مورد سنجش قرار گرفت:

آنزیم‌های ALT و AST، ALP و LDH به روش آنزیمی، اوره به روش آنزیمی اوره آز - گلوتامات - دهیدروژناز، کلسترول به روش آنزیمی کلسترول اکسیداز، کلسیم به روش رنگ سنجی ارتوکرزول فتالئین، فسفر به روش اولترا ویوله فسفومولیبدات، آلبومین به روش برموکرزول گرین، پروتئین تام به روش بیوره، اسید اوریک به روش آنزیمی PAP، کراتینین به روش اصلاح شده ژافه (Jaffe)، تری گلیسرید به روش آنزیمی گلیسرو فسفات دهیدروژناز (GOD-PAP)، گلوکز به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (GOD-PAP)، سدیم و پتاسیم به روش فتومتری شعله و کلر به روش تیوسیانات جیوه.

آنالیز آماری: آنالیز آماری شامل محاسبه میانگین، انحراف معیار، فاصله اطمینان، آنالیز رگرسیون و ضرایب همبستگی با استفاده از نرم افزار SPSS صورت پذیرفت. بدین منظور و برای مطالعه اثر سن بر پارامترهای بیوشیمیایی از روش آنالیز رگرسیون استفاده گردید و برای تعیین نوع رابطه مناسب در صورت نیاز از تبدیل های مناسب از جمله تبدیل درجه (۱) استفاده شد. برای بررسی رابطه بین پارامترها از ضریب همبستگی پیرسون و برای بررسی معنی دار بودن آن از آزمون فیشر استفاده گردید. فاصله اطمینان برای میانگین هر یک از پارامترها با حدود اطمینان ۹۵ درصد محاسبه گردید(۱۲).

نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه شامل میانگین، انحراف معیار، ۹۵ درصد حدود اطمینان، آنالیز رگرسیونی پارامترها در مقابل سن در جداول ۱ و ۲ آمده است.

۱- میزان فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی (ALP): میانگین میزان فعالیت فسفاتاز قلیایی در طی دوره پرورش ۳۲۰±۷۲۲ واحد در لیتر بدست آمد. حداقل میزان آنزیم ALP در سن ۵۶ روزگی (۲۸۷U/L ±۴۸۵) و حداکثر میزان این آنزیم مربوط به سن ۱۴روزگی (۳۴۳U/L±۸۳۰) می‌باشد (جدول۱). نتایج آنالیز رگرسیونی نشان میدهد که سن اثر معنی داری بر میزان فعالیت این آنزیم ندارد (جدول۲).

۲- میزان فعالیت آنزیم آسپارتات آمینوترانسفراز (AST): میانگین میزان آنزیم AST ۱۵۰±۳۳۷ واحد در لیتر بدست آمد. حداقل میزان این آنزیم در سن ۸۴ روزگی برابر ۱۰۴±۲۰۱ واحد در لیتر و حداکثر آن در سن ۱ روزگی ۱۱۷ ±۵۷۱ واحد در لیتر بدست آمد (جدول۱). در بررسی رگرسیونی، ارتباط معنی داری بین AST و سن مشاهده می‌شود (p<۰/۰۵) بطوری که با افزایش سن میزان این آنزیم کاهش معنی داری نشان می دهد (جدول ۲).

۳- میزان فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (ALT): میانگین میزان فعالیت آنزیم ALT در طی دوره پرورش ۲۴±۲۹ واحد در لیتر بدست آمد. حداقل میزان این آنزیم در سن ۹۸ روزگی برابر ۱۰±۱۸ واحد در لیتر و حداکثر آن در سن ۱ روزگی برابر ۲۹±۷۸ واحد در لیتر بوده است (جدول۱). بررسی رگرسیونی کاهش معنی دار (p<۰/۰۵) ALT را با افزایش سن نشان می‌دهد (جدول ۲).

۴- میزان فعالیت آنزیم لاکتات دهیدروژناز (LDH): میانگین میزان LDH در طول دوره پرورش ۳۵۳±۵۷۹ واحد در لیتر بدست آمد. کمترین میزان این آنزیم مربوط به سن ۷۰ روزگی (۲۷۲±۳۶۷ واحد در لیتر) و بیشترین آن مربوط به سن ۱ روزگی (۳۳۰ ±۱۰۹۴ واحد در لیتر) می‌باشد (جدول ۱). در بررسی رگرسیونی تغییرات LDH در طی دوره پرورش، ارتباط منفی و معنی داری بین سن و فعالیت آنزیم مشاهده می شود (p<۰/۰۵) بدین معنی که با افزایش سن میزان LDH کاهش می یابد (جدول ۲).

۵- میزان کلسیم خون: میزان کلسیم در طی دوره پرورش ۲/۹±۱۵/۹ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد. حداقل کلسیم خون در سن ۲۸ روزگی ۳/۱±۱۵/۲ میلی گرم در دسی لیتر و حداکثر کلسیم در سن ۵۶ روزگی ۳/۵ ±۱۸/۲ میلی گرم در دسی لیتر بوده است (جدول۱). در بررسی رگرسیونی ارتباط معنی داری بین سن و تغییرات کلسیم در طول دوره پرورش مشاهده نگردید (جدول ۲).

۶- فسفر غیر آلی خون: متوسط میزان فسفر در طول دوره پرورش ماهی قزل آلا ۵±۲۵/۳ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد. حداقل فسفر خون در سن ۹۸ روزگی ۴±۲۲/۳ میلی گرم در دسی لیتر و حداکثر میزان فسفر در سن ۷۰ روزگی برابر با ۳/۱±۲۷/۸ میلی گرم در دسی لیتر می‌باشد (جدول شماره۱). در بررسی رگرسیونی، ارتباط معنی داری بین تغییرات فسفر در طول دوره پرورش و سن مشاهده نگردید (جدول ۲).

۷- میزان اوره خون: میانگین میزان اوره خون ماهی قزل آلا در طول دوره پرورش ۴/۸±۹/۱ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد، حداقل اوره خون در سن ۸۴ روزگی برابر ۲/۶±۶/۵ میلی گرم در دسی لیتر و حداکثر میزان اوره در سن ۴۲ روزگی برابر ۵/۵±۱۴/۱ میلی گرم در دسی لیتر بود (جدول ۱). آنالیز رگرسیونی اوره خون ماهیان مورد مطالعه در مقابل سن (جدول۲) نشان می دهد که با افزایش سن میزان اوره خون افزایش می یابد(p<۰/۰۵).

۸- میزان کلسترول خون: میانگین کلسترول خون ماهی قزل آلا در طی دوره پرورش ۸۸±۲۷۰ میلی گرم در دسی لیتر بوده است، حداقل میزان کلسترول در گروه سنی ۲۸ روزگی و حداکثر آن در گروه سنی ۷۰ روزگی بدست آمد (جدول۱).

۹- پروتئین تام و آلبومین: بررسی روند تغییرات آلبومین در گروههای سنی مختلف نشان می دهد که بجز گروه سنی یک روزگی که مقدار آن در مقایسه با گروههای سنی دیگر بطور معنی داری پایین تر می‌باشد، سایر

www.SID.ir

Archive of SID

گروههای سنی اختلاف معنی داری را نشان نمی دهند. آنالیز رگرسیونی (جدول۲) نشان می‌دهد که سن دارای اثر مثبت و معنی داری بر میزان آلبومین سرم خون می‌باشد($p<0/05$). بیشترین میزان آلبومین در گروه سنی ۹۸ روزگی و کمترین آن در گروه یک روزه می‌باشد(جدول۱).

پروتئین تام از گروه سنی ۵۶ روزگی به بعد افزایش معنی داری را نسبت به گروههای سنی پایین تر نشان می‌دهد. آنالیز رگرسیونی اثر سن بر میزان پروتئین تام سرم خون (جدول۲) نشانگر این است که با افزایش سن میزان پروتئین تام سرم خون افزایش می یابد($p<0/05$). در این مطالعه کمترین میزان پروتئین تام در گروه سنی ۱۴ روزه و بیشترین آن در گروه سنی ۵۶ روزه بدست آمد.

۱۰- اسید اوریک: با وجودیکه میزان اسید اوریک در گروه سنی یک روزه نسبت به دیگر گروهها به طور معنی داری بالاتر می‌باشد اما در مجموع تغییرات آن در گروههای سنی مختلف از روند خاصی پیروی نمی کند و ارتباط معنی داری بین میزان اسید اوریک و سن مشاهده نمی شود (جدول۲). با وجود این کمترین و بیشترین میزان اسید اوریک بترتیب در گروههای سنی ۲۸ و ۱ روزگی مشاهده می‌گردد (جدول۱).

۱۱- کراتینین : آنالیز رگرسیونی (جدول۲). نشان می‌دهد که سن، بر میزان کراتینین سرم خون اثر منفی و معنی داری دارد، یعنی با افزایش سن، میزان کراتینین کاهش می یابد($p<0/05$).

۱۲- تری گلیسرید: بررسی اثر سن، بر میزان تری گلیسرید سرم خون نشانگر این است که با افزایش سن، میزان تری گلیسرید سرم خون بطور معنی داری ($p<0/05$) کاهش می یابد (جدول ۲) و از ۴۵۱/۷۰ میلی گرم در دسی لیتر در گروه سنی ۱ روزه به ۱۵۶/۹ میلی گرم در دسی لیتر در گروه سنی ۹۸ روزگی می رسد(جدول۱).

۱۳- گلوکز: آنالیز رگرسیون (جدول۲) نشان می‌دهد که سن بر میزان گلوکز سرم خون اثر معنی داری داشته است($p<0/05$) . کمترین میزان گلوکز در گروه سنی یک روزگی و بیشترین میزان گلوکز در گروه سنی ۸۴ روزگی مشاهده می‌گردد (جدول۱).

۱۴- سدیم و پتاسیم: بررسی اثر سن بر میزان سدیم و پتاسیم سرم خون نشانگر این است که سن، اثر مثبت و معنی داری بر میزان سدیم و پتاسیم سرم خون دارد(جدول۲) بدین معنی که با افزایش سن میزان سدیم و پتاسیم سرم خون افزایش می یابد($p<0/05$).

۱۵- کلر : بررسی روند تغییرات کلر خون نشان می‌دهد. کلر خون تا سن ۵۶ روزگی کاهش می یابد. اما از ۷۰ روزگی تا پایان دوره پرورش یعنی ۹۸ روزگی مجدداً سیر صعودی داشته است (جدول۱). آنالیز رگرسیونی (جدول ۲) اثر معنی دار سن را بر میزان کلر سرم خون نشان می دهد ($p<0/05$).

بحث

در این مطالعه که بر روی ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی پرورش میگو در منطقه چویبده آبادان صورت گرفت میانگین میزان پروتئین تام، آلبومین، گلوکز، کراتینین، اسید اوریک، تری گلیسرید، کلسترول، اوره، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم، فسفر، ALT,AST ,ALP و LDH بدون در نظر گرفتن سن بترتیب ۴۰/۷ و ۱/۷۰/۸ گرم در دسی لیتر، ۳۵/۹ ۱۰۳/۸، ۰/۴۰/۲، ۱/۷۰/۶، ۱۶۵/۲، ۲۷۳/۴، ۸۸ ±۲۷۰، ۴/۸ ±۹/۱ میلی گرم در دسی لیتر، ۱۴۴/۴۶/۸، ۱/۸۰/۵، ۱۲۶/۷ ۱۳ میلی مول در لیتر، ۲/۹ ±۱۵/۹، ۵ ±۲۵/۳ میلی گرم در دسی لیتر، ۳۲۰±۷۲۲، ۱۵۰±۳۳۷، ۲۴±۲۹ و ۳۵۳±۵۷۹ واحد در لیتر بدست آمد.

میانگین میزان پروتئین تام و آلبومین بدست آمده در مطالعه حاضر بدون توجه به سن و جنس بترتیب ۰/۷±۴ و ۱/۷۰/۸ گرم در دسی لیتر بدست آمد که در مقایسه با مقادیر گزارش شده توسط Sano (۱۹۶۰,a،b) و Barnhart درسال ۱۹۶۹ به مراتب کمتر و با میزان گزارش شده توسط Rehulka درسال ۲۰۰۴ قرابت و همخوانی دارد(۶،۱۷،۱۸،۱۹).

Phillips و همکاران درسال ۱۹۵۷ بالا بودن میزان پروتئین تام سرم خون ماهی قزل‌آلای وحشی را در مقایسه با قزل آلای پرورشی گزارش نموده‌اند(۱۴). بارنارت درسال ۱۹۶۹ ضمن مؤثر دانستن گونه قزل آلا بر میزان پروتئین تام سرم خون، در مطالعه بر روی قزل‌آلای وحشی دریاچه پاروین میزان پروتئین تام سرم خون ماهی قزل‌آلای وحشی را بالاتر از قزل‌آلای پرورشی ذکر نموده است و دلیل آن را استفاده بیشتر قزل‌آلای وحشی از غذاهای طبیعی ذکر کرده است ضمن اینکه فعالیت قزل‌آلای وحشی را نسبت به قزل‌آلای پرورشی بیشتر ذکر نموده است(۶).

Sano درسال ۱۹۶۹ پارامترهای پروتئینی سرم خون قزل‌آلای پرورشی انگشت قدی و بزرگ تر از انگشت قدی را مورد مطالعه و مقایسه قرار داده و گزارش نموده است که پروتئین تام در ماهیان انگشت قدی، کمتر از ماهیان بزرگتر از انگشت قدی می‌باشد و همزمان با رشد میزان پروتئین تام سرم خون افزایش می یابد (۱۹).

Fukuda درسال ۱۹۵۸ میزان قند خون قزل آلای رنگین کمان را در وزن های مختلف مطالعه و محدوده آن را برای ماهیان با وزن ۷۰ تا ۸۳ گرم برابر ۱۲۷ تا ۱۳۱ و برای ماهیان با وزن ۲۲۵ تا ۲۵۰ گرم برابر ۷۲ تا ۷۴ میلی گرم در دسی لیتر (۹)، Sano درسال ۱۹۶۰ میانگین میزان گلوکز سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان با محدوده وزنی ۲۶۷ تا ۴۹۵ گرم را برابر ۱۱/۸ ۱۳۹ میلی گرم در در دسی لیتر (۱۸)، Phillips درسال ۱۹۵۸ میزان قند خون ماهی قزل‌آلای جویباری با وزن تقریبی ۳۵۰ گرم و قزل‌آلای قهوه‌ای با وزن ۳۰۰ گرم را بترتیب ۷۱ و ۷۰ میلی گرم در دسی لیتر (۱۳) و Field و همکاران در سال ۱۹۴۳ میزان قند خون قزل‌آلای جویباری با میانگین وزنی ۲۵۰ گرم که در آکواریوم نگهداری و به اندازه کافی تغذیه نمی‌شدند را بین ۵۱/۴ تا ۱۱۱ میلی گرم در دسی لیتر گزارش نموده‌اند(۷) که با نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر صرف نظر از شرایط سنی، تغذیه‌ای و وزنی تفاوت‌ها و شباهت‌هایی نشان می‌دهد.

Benfey و Biron درسال ۲۰۰۰ میزان گلوکز پلاسمای خون ماهی قزل‌آلای دیپلوئید و تریپلوئید ۲۴ ماهه را بترتیب ۱۵۲/۲ و ۹۷/۸ میلی گرم در دسی لیتر و میزان گلوکز پلاسمای قزل‌آلای بروک دیپلوئید و تریپلوئید ۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین مقادیر برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان پروش یافته در استخرهای خاکی.

پارامتر گروههای سنی (روز)	AST (U/L)	ALP (U/L)	ALT (U/L)	LDH (U/L)	کلسیم (mg/dl)	فسفرغیرآلی (mg/dl)	اوره (mg/dl)	کلسترول (mg/dl)
۱ (۲۰)*	۷۲۱/۰±۲۲۸** (۶۱۴-۸۲۸)***	۵۷۱±۱۱۷ (۵۱۶-۶۲۶)	۷۸±۲۹ (۶۴-۹۲)	۱۰۹۴±۳۳۰ (۹۳۹-۱۲۴۹)	۱۵/۵±۳/۳ (۱۴/۰-۱۷/۰)	۲۴/۲±۵/۰ (۲۱/۸-۲۶/۵)	۸/۹±۲/۳ (۷/۸-۱۰/۰)	۲۴۳±۸۵ (۲۰۴-۲۸۴)
۱۴ (۶۰)	۸۳۰±۳۴۳ ۷۴۱-۹۱۹)	۴۳۲±۱۴۱ (۳۹۶-۴۶۹)	۳۳±۲۵ (۲۶-۴۰)	۵۷۵±۲۶۷ (۵۰۶-۶۴۴)	۱۵/۳±۳/۳ (۱۴/۴-۱۶/۲)	۲۵/۹±۵/۶ (۲۴/۵-۲۷/۴)	۵/۸±۲/۳ (۵/۲-۶/۴)	۲۲۳±۷۰ (۲۰۵-۲۴۱)
۲۸ (۷۱)	۷۰۵±۳۱۵ (۶۳۰-۷۷۹)	۳۷۱±۱۰۶ (۳۴۶-۳۹۶)	۲۸±۲۱ (۲۲-۳۳)	۶۸۸±۴۲۲ (۵۸۹-۷۸۸)	۱۵/۲±۳/۱ (۱۴/۵-۱۵/۹)	۲۴/۱±۵/۷ (۲۲/۷-۲۵/۴)	۸/۸±۶/۰ (۷/۴-۱۰/۲)	۲۱۰±۷۴ (۱۹۳-۲۲۸)
۴۲ (۷۹)	۵۸۱±۲۲۷ (۵۳۰-۶۳۱)	۳۳۸±۱۳۶ (۳۰۸-۳۶۹)	۳۴±۲۳ (۲۹-۳۹)	۷۳۰±۴۰۷ (۶۳۹-۸۲۲)	۱۶/۱±۲/۸ (۱۵/۵-۱۶/۷)	۲۷/۱±۳/۶ (۲۶/۳-۲۷/۹)	۱۴/۱±۵/۵ (۱۲/۸-۱۵/۳)	۲۷۳±۶۸ (۲۵۸-۲۸۸)
۵۶ (۴۰)	۴۸۵±۲۸۷ (۳۹۳-۵۷۷)	۴۵۸±۱۳۵ (۴۱۵-۵۰۱)	۴۹±۲۷ (۴۰-۵۷)	۶۶۷±۳۵۱ (۵۵۵-۷۸۰)	۱۸/۲±۳/۵ (۱۷/۱-۱۹/۳)	۲۲/۷±۵/۲ (۲۱/۱-۲۴/۳)	۱۳/۶±۶/۰ (۱۱/۷-۱۵/۵)	۲۵۸±۶۹ (۲۳۶-۲۸۰)
۷۰ (۶۰)	۹۵۷±۳۳۹ (۸۶۹-۱۰۴۴)	۲۵۶±۱۲۸ (۲۲۲-۲۸۸)	۲۵±۱۸ (۲۰-۲۹)	۳۶۷±۲۷۲ (۲۹۷-۴۳۸)	۱۵/۴±۲/۶ (۱۴/۷-۱۶/۱)	۲۷/۸±۳/۱ (۲۷/۰-۲۸/۶)	۸/۱±۳/۴ (۷/۲-۹/۰)	۳۰۰±۹۹ (۲۷۴-۳۲۶)
۸۴ (۹۱)	۶۵۶±۲۳۴ (۶۰۷-۷۰۵)	۲۰۱±۱۰۴ (۱۷۹-۲۲۲)	۱۸±۱۵ (۱۴-۲۰)	۴۶۷±۲۴۵ (۴۱۷-۵۱۸)	۱۵/۳±۲/۲ (۱۴/۸-۱۵/۷)	۲۷/۷±۴/۴ (۲۶/۸-۲۸/۶)	۶/۵±۲/۶ (۶/۰-۷/۰)	۳۰۰±۱۰۰ (۲۸۰-۳۲۲)
۹۸ (۱۱۰)	۷۸۹±۳۲۹ (۷۲۷-۸۵۱)	۳۳۲±۱۰۷ (۳۱۲-۳۵۳)	۱۸±۱۰ (۱۶-۲۰)	۴۸۵±۲۵۲ (۴۳۸-۵۳۴)	۱۶/۴±۲/۶ (۱۵/۹-۱۶/۹)	۲۲/۳±۴/۰ (۲۱/۶-۲۳/۱)	۸/۵±۱/۷ (۸/۲-۸/۹)	۲۹۹±۷۹ (۲۸۴-۳۱۴)
کل (۵۳۱)	۷۲۲±۳۲۰ (۶۹۸-۷۴۹)	۳۳۷±۱۵۰ (۳۲۴-۳۵۰)	۲۹±۲۴ (۲۷-۳۱)	۵۷۹±۳۵۳ (۵۴۹-۶۱۰)	۱۵/۹±۲/۹ (۱۵/۶-۱۶/۱)	۲۵/۳±۵/۰ (۲۴/۹-۲۵/۷)	۹/۱±۴/۸ (۸/۷-۹/۵)	۲۷۰±۸۸ (۲۶۲-۲۷۸)

*** تعداد نمونه **: میانگین ± انحراف معیار (Mean ± 2SD) *** : ۹۵ درصد حدود اطمینان (Confidence interval of mean).**

ادامه جدول ۱- میانگین مقادیر برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی.

پارامتر گروههای سنی (روز)	پروتئین تام (g/dl)	آلبومین (mg/dl)	اسیداوریک (mg/dl)	کراتینین (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	گلوکز (mg/dl)	سدیم (mmol/l)	پتاسیم (mmol/l)	کلر (mmol/l)
۱ (۲۰)*	۳/۸±۰/۴** (۳/۶-۴/۱)***	۱/۰±۰/۶ (۰/۷±۱/۳)	۲/۳±۰/۷ (۱/۹-۲/۷)	۰/۵±۰/۲ (/۴-۰/۶)	۴۵۱/۷±۱۷۹/۵ (۳۲۰/۱-۵۱۱/۳)	۶۳/۳±۳۴/۶ (۴۴/۸-۸۱/۷)	۱۴۶/۸±۳/۱ (۱۴۵-۱۴۸)	۱/۵±۰/۳ (۱/۳-۱/۶)	۱۵۹/۷±۶/۸ (۱۵۶-۱۶۳)
۱۴ (۶۰)	۳/۵±۰/۵ (۳/۴-۳/۶)	۱/۶±۰/۸ (۱/۴-۱/۸)	۱/۸±۰/۷ (۱/۶-۲/۰)	۰/۷±۰/۳ (۰/۶-۰/۷)	۳۴۲/۶±۱۰۰/۰ (۳۱۶/۷-۳۶۸/۴)	۱۰۹/۸±۳۹/۸ (۹۹/۵-۱۲۰/۱)	۱۴۳/۰±۷/۳ (۱۴۱-۱۴۵)	۱/۶±۰/۴ (۱/۵-۱/۷)	۱۴۱/۳±۱۲/۷ (۱۳۸-۱۴۵)
۲۸ (۷۱)	۳/۶±۰/۵ (۳/۵-۳/۷)	۱/۸±۰/۸ (۱/۶-۱/۹)	۱/۳±۰/۴ (۱/۲-۱/۴)	۰/۳±۰/۱ (۰/۲-۰/۳)	۳۶۹/۲±۲۴۳/۴ (۳۱۱/۲-۴۲۷/۳)	۱۰۴/۱±۳۲/۳ (۹۶/۴-۱۱۱/۸)	۱۳۹/۴±۵/۸ (۱۳۸/۱-۱۴۰/۸)	۱/۷±۰/۴ (۱/۶-۱/۸)	۱۲۵/۷±۱۲/۴ (۱۲۳-۱۲۹)
۴۲ (۷۶)	-۳/۷)۳/۶±۰/۵ (۳/۴	۱/۷±۰/۸ (۱/۵-۱/۹)	۱/۸±۰/۷ (۱/۶-۱/۹)	۰/۲±۰/۲ (۰/۲-۰/۴)	۳۵۰/۱±۱۸۲/۳ (۳۰۹/۲-۳۹۰/۹)	۹۲/۱±۲۹/۴ (۸۵/۵-۹۸/۷)	۱۴۵/۸±۶/۰ (۱۴۴/۴-۱۴۷/۱)	۲/۰±۰/۵ (۱/۹-۲/۱)	۱۲۱±۵/۰ (۱۲۰-۱۲۲)
۵۶ (۴۰)	۴/۶±۰/۷ (۴/۴-۴/۸)	۱/۷±۰/۷ (۱/۵-۱/۹)	۲/۰±۰/۷ (۱/۷-۲/۲)	۰/۵±۰/۲ (۰/۴-۰/۶)	۲۵۶/۹±۱۶۴/۳ (۲۰۳/۶-۳۱۰/۱)	۱۱۷/۰±۳۴/۱ (۱۰۶/۰-۱۲۸/۱)	۱۴۷/۱±۵/۹ (۱۴۵/۱-۱۴۹/۰)	۱/۷±۰/۳ (۱/۶-۱/۸)	۱۲۰/۵±۵/۳ (۱۱۹-۱۲۲)
۷۰ (۶۰)	۴/۴±۰/۷ (۴/۲-۴/۵)	۱/۶±۰/۸ (۱/۴-۱/۸)	۱/۸±۰/۵ (۱/۶-۱/۹)	۰/۶±۰/۲ (۰/۵-۰/۶)	۲۴۴/۱±۹۹/۳ (۲۱۸/۵-۲۶۹/۸)	۱۰۴/۱±۳۰/۸ (۹۶/۱-۱۱۲/۰)	۱۴۴/۲±۵/۴ (۱۴۲/۸-۱۴۵/۶)	۲/۰±۰/۴ (۱/۹-۲/۰)	۱۲۱/۱±۱۱/۷ (۱۱۸-۱۲۴)
۸۴ (۹۱)	۴/۳±۰/۵ (۴/۲-۴/۴)	۱/۶±۰/۷ (۱/۵-۱/۸)	۱/۹±۰/۶ (۱/۷-۲/۰)	۰/۳±۰/۱ (۰/۲-۰/۳)	۲۲۹/۱±۱۱۶/۶ (۲۰۴/۷-۲۵۳/۶)	۱۲۹/۳±۳۵/۳ (۱۲۲/۰-۱۳۶/۶)	۱۴۶/۸±۶/۷ (۱۴۵/۵-۱۴۸/۲)	۱/۸±۰/۶ (۱/۷-۱/۹)	۱۱۹/۹±۷/۶ (۱۱۸-۱۲۲)
۹۸ (۱۱۰)	۴/۲±۰/۶ (۴/۱-۴/۳)	۱/۹±۰/۷ (۱/۷-۲/۰)	۱/۶±۰/۵ (۱/۵-۱/۷)	۰/۳±۰/۱ (۰/۲-۰/۳)	۱۵۶/۹±۴۸/۷ (۱۴۷/۷-۱۶۶/۱)	۸۸/۵±۲۷/۲ (۸۳/۳-۹۳/۶)	۱۴۴/۱±۷/۱ (۱۴۲/۸-۱۴۵/۵)	۱/۹±۰/۶ (۱/۸-۲/۰)	۱۲۹/۷±۹/۸ (۱۲۷/۸-۱۳۱/۵)
کل ۵۳۱	۴/۰±۰/۷ (۳/۹-۴/۱)	۱/۷±۰/۸ (۱/۶-۱/۸)	۱/۷±۰/۶ (۱/۷-۱/۸)	۰/۴±۰/۲ (۰/۳-۰/۴)	۲۷۳/۴±۱۶۵/۲ (۲۵۹/۲-۲۸۷/۶)	۱۰۳/۸±۳۵/۹ (۱۰۰/۷-۱۰۶/۸)	۱۴۴/۴±۶/۸ (۱۴۳/۸-۱۴۵/۰)	۱/۸±۰/۵ (۱/۸-۱/۹)	۱۲۶/۷±۱۳/۰ (۱۲۵/۶-۱۲۷/۹)

*** تعداد نمونه **: میانگین ± انحراف معیار (Mean ± 2SD) *** : ۹۵ درصد حدود اطمینان (Confidence interval of mean).**

ماهه را بترتیب ۱۰۴/۲ و ۹۶/۵ میلی گرم در دسی لیتر (۵) و Rehulka و همکاران درسال ۲۰۰۴ میانگین میزان گلوکز سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان ماده با وزن ۱۳۱ ۳۳۰ گرم و سن ۱۰ تا ۱۲ ماه تغذیه شده با پلت‌های خشک را ۲۳/۶ ۸۷/۲۷ میلی گرم در دسی لیتر گزارش نموده است (۱۷).

Barnhart درسال ۱۹۶۹ میزان گلوکز سرم خون را در نژادهای ایداهو و شستا بترتیب ۱۲۴ و ۱۰۶ میلی گرم در دسی لیتر گزارش و گونه را از عوامل مهم و مؤثر بر میزان گلوکز خون ذکر نموده است (۶).

Sano درسال ۱۹۶۰ میانگین میزان کلسیم سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان را ۱۴/۶ ۲/۳ میلی گرم در دسی لیتر (۱۹) و Rehulka درسال ۲۰۰۴ این مقدار را ۱/۴۸ ۱۲/۴ میلی گرم در دسی لیتر گزارش نموده‌اند (۱۷) که در مقایسه با میزان بدست آمده در مطالعه حاضر (۲/۹ ۱۵/۹ میلی گرم در دسی لیتر) اندکی پائین تر می‌باشند. Thrall و همکاران درسال ۲۰۰۴ میزان طبیعی کلسیم سرم خون ماهیان پرورشی را صرف نظر از گونه ماهی برابر ۲۰ میلی گرم در دسی لیتر ذکر کرده است (۲۰) که در مقایسه با نتایج بدست آمده در مطالعات فوق بالاتر می‌باشد. Sano درسال ۱۹۶۰ سطح کلسیم سرم خون ماهی را در تابستان بالاتر از زمستان گزارش و این تغییرات را مرتبط با افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- آنالیزرگرسیونی برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان پرورش یافته در اسنخرهای خاکی در مقابل سن.

متغیروابسته	متغیرمستقل	ضرایب رگرسیونی	انحراف معیار P-value	p-value	ضریب همبستگی
الکالین فسفاتاز (ALP)	ثابت سن	۷۰۴/۱۵۲ ۰/۲۲۹	۱۰۲/۴۹۶ ۱/۷۵۰	۰/۰۰۰ ۰/۹۰۰	۰/۰۵۳
آسپارتات آمینوترانسفراز (AST)	ثابت سن	۴۹۷/۲۷۷ -۲/۵۹۲	۹/۷۴۵ ۰/۱۶۶	۰/۰۰۰ ۰/۰۲۹	۰/۷۶۰
آلانین آمینوترانسفراز (ALT)	ثابت سن	۵۵/۸۲۰ -۰/۴۲۰	۹/۷۴۵ ۰/۱۶۶	۰/۰۰۱ ۰/۰۴۵	۰/۷۱۷
لاکتات دهیدروژناز (LDH)	ثابت سن	۸۷۷/۱۱۹ -۴/۹۴۷	۱۰۱/۱۸۹ ۱/۷۲۸	۰/۰۰۰ ۰/۰۲۹	۰/۷۶۰
کلسیم	ثابت سن	۱۵/۵۵۹ ۰/۰۰۸	۰/۶۸۸ ۰/۰۱۲	۰/۰۰۰ ۰/۵۴۶	۰/۲۵۳
فسفر	ثابت سن	۲۵/۱۰۰ ۰/۰۰۳	۱/۵۴۱ ۰/۰۲۶	۰/۰۰۰ ۰/۹۲۵	۰/۰۴۰
اوره	ثابت سن	۹/۳۴۷ -۰/۰۰۱	۲/۱۰۵ ۰/۰۳۶	۰/۹۷۷۰/۰۰۴	۰/۰۱۲
کلسترول	ثابت سن	۲۲۰/۷۵۶ ۰/۸۷۷	۱۳/۵۶۰ ۰/۲۳۲	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۹	۰/۸۴۰
آلبومین	ثابت سن	۱/۵۳۶ ۰/۰۰۳	۰/۰۷۲ ۰/۰۰۱	۰/۰۱۵	۰/۶۳۸
پتاسیم	ثابت سن	۱/۵۷۵ ۰/۰۰۴	۰/۰۹۰ ۰/۰۰۲	۰/۰۰۰ ۰/۰۴۵	۰/۷۱۸
کلر	ثابت سن	۱۵۸/۶۵	۲/۶۹ -۰/۱۳	۰/۰۰۰۲	۰/۹۸
	مربع سن		۰/۰۰۱		
پروتئین تام	ثابت سن	۳/۴۳۱ ۰/۰۱۰	۰/۰۵۷ ۰/۰۰۱	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰	۰/۷۰۲
اسیداوریک	ثابت سن	۱/۹۲۰ ۰/۰۰۳	۰/۱۹۷ ۰/۰۰۳	۰/۰۰۰ ۰/۴۵۸	۰/۳۰۸
کراتینین	ثابت سن	۰/۵۱۵ ۰/۰۰۲	۰/۰۱۹ ۰/۰۰۰	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰	-۰/۳۲۸
تری گلیسرید	ثابت سن	۴۱۵/۲۱۲ -۲/۴۳۶	۱۷/۹۴۰ ۰/۳۰۶	۰/۰۰۰ ۰/۰۰۰	-۰/۹۵۶
گلوکز	ثابت سن	۸۸/۵۹۹ ۰/۲۵۳	۱۲/۶۹۹ ۰/۲۱۷	۰/۰۰۰ ۰/۲۸۸	۰/۴۳۰
سدیم	ثابت سن	۱۴۲/۶۹۳ ۰/۰۲۹	۰/۶۳۱ ۰/۰۰۹	۰/۰۰۰ /۰۰۳	۰/۱۳۲

و کاهش نور خورشید و دمای محیط ذکر کرده است. نامبرده معتقد است که سطح سرمی کلسیم تحت تأثیر آب نیست و ممکن است کلسیم جیره غذایی از عوامل مؤثر بر میزان کلسیم خون می باشد (۱۸). در ارتباط با میزان طبیعی فسفر غیر آلی سرم خون ماهی قزل آلا تنها یک گزارش بدست آمد که میزان فسفر سرم خون برابر ۴/۶±۱۵/۵۴ میلی گرم در دسی لیتر گزارش گردیده است که در مقایسه با میزان بدست آمده در مطالعه حاضر پائین تر می باشد(۱۷).

میزان سدیم، پتاسیم و کلر در مطالعه حاضر بترتیب ۱/۸۰/۵،۱۴۴/۴۶/۸ و ۱۳ ۱۲۶/۷ میلی مول در لیتر بدست آمد که در محدوده مقادیر گزارش شده توسط Rehulka در سال ۲۰۰۴ و Benfey و Biron در سال ۲۰۰۰ قرار دارد (۵،۱۷) Thrall و همکاران در سال ۲۰۰۴ میزان سدیم، پتاسیم و کلر را در ماهیان آب شیرین بترتیب ۱۵۰، ۳ و ۱۳۰ میلی اکی والان در لیتر گزارش نموده است(۲۰). مجابی و همکاران در سال ۱۳۷۹ مقادیر پایه سدیم و کلر را بر حسب گونه ماهی و محیط متغیر می دانند و میزان آن را در اغلب ماهیان بترتیب ۱۵۰ و ۱۳۰ میلی اکی والان در لیتر ذکر نموده اند و کاهش سدیم و کلر را در ماهیان آب شیرین ناشی از عفونت های عمومی و اختلال در کارکرد آبشش ها می دانند ضمن اینکه آب شیرین بیش از حد اسیدی را، عامل دیگر کاهش سدیم و کلسیم اعلام نموده اند(۲).

میانگین میزان کراتینین سرم خون ماهی قزل آلای رنگین کمان در مطالعه حاضر بدون در نظر گرفتن سن ۰/۴۰/۲ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد که با مقادیر گزارش شده توسط Rehulka و همکاران در سال ۲۰۰۴ برای قزل آلای رنگین کمان (۰/۰۷ ۰/۳۱ میلی گرم در دسی لیتر) و Phillips و همکاران در سال ۱۹۵۸ برای قزل آلای جویباری و قهوه ای بترتیب (۰/۴۱ و ۰/۴۶ میلی گرم در دسی لیتر) قرابت و همخوانی دارد(۱۳،۱۷)، اما با مقادیر گزارش شده توسط Barnhart در سال ۱۹۶۹ برای نژادهای ایداهو و شستا (بترتیب ۰/۷۹ و ۰/۸۳ میلی گرم در دسی لیتر)، Field و همکاران در سال ۱۹۴۳ برای قزل آلای جویباری (۰/۷۲ میلی گرم در دسی لیتر) و Sano در سال ۱۹۶۰ برای قزل آلای رنگین کمان (۰/۱۲ ۰/۹۹ میلی گرم در دسی لیتر) کمتر می باشد(۶،۷،۱۸). Barnhart در سال ۱۹۶۹ برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلای وحشی دریاچه پاروین را مورد مطالعه و میانگین

www.SID.ir

Archive of SID

میزان کراتینین سرم خون را ۰/۱۰ ۱/۰۵ میلی گرم در دسی لیتر گزارش و اعلام نموده است که میزان کراتینین سرم خون درماهی قزل‌آلای وحشی در مقایسه با قزل‌آلای پرورشی بالاتر می‌باشد. Sano درسال ۱۹۶۰ اختلاف رژیم غذایی، زمان نمونه‌گیری و همینطور گونه‌های ماهی را از جمله عوامل اختلاف میزان کراتینین می‌داند(۱۸).

میانگین میزان اوره خون در مطالعه حاضر ۹/۱۴/۸ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد که در مقایسه با مقادیر گزارش شده توسط Sano درسال ۱۹۶۰ و Phillips و همکاران درسال ۱۹۵۸ بیشتر و در محدوده مقادیر گزارش شده توسط Rehulka درسال ۲۰۰۴ قرار دارد(۱۷،۱۸).

میزان اسید اوریک بدست آمده در مطالعه حاضر با مقادیر گزارش شده توسط Barnhart درسال ۱۹۶۹ و Rehulka درسال ۲۰۰۴ همخوانی دارد. Barnhart جیره غذایی را از عوامل مهم و مؤثر بر میزان اسید اوریک خون ذکر نموده است(۶،۱۷).

متوسط میزان کلسترول و تری گلیسرید بترتیب ۲۷۰۸۸ و ۱۶۵/۲ ±۲۷۳/۴ میلی گرم در دسی لیتر بدست آمد که در دامنه مقادیر گزارش شده توسط Rehulka درسال ۲۰۰۴ قرار دارد (۱۷). Barnhart درسال ۱۹۶۹ دو نوع جیره غذایی (کلرادو، سانتا مونیکا) را دو گونه ماهی قزل‌آلا (نژادهای ایداهو و شستا) مورد استفاده و میزان برخی پارامترهای سرم خون از جمله کلسترول را مورد سنجش و آنالیز قرارداده و اعلام نموده است که گونه و به خصوص جیره غذایی از عوامل مؤثر بر میزان کلسترول سرم خون می‌باشد(۶).

در مطالعه حاضر میانگین مقادیر آنزیم‌های AST, ALT و LDH بترتیب ۳۲۰ ±۷۲۲، ۱۵۰±۳۷۷، ۲۴ ±۲۹ و ۳۵۳±۵۷۹ واحد در لیتر بدست آمد که با مقادیر ذکر شده توسط مجابی و همکاران درسال ۱۳۷۹ بجز در مورد LDH همخوانی نداشته و از میزان بالاتری برخوردار است(۲). گزارش دیگری که حاوی مقادیر طبیعی آنزیم‌های سرمی ماهی باشد مشاهده نگردید. Rehulka درسال ۲۰۰۲ برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلا از جمله آنزیم‌های ALT، LDH، g-GT، را در آلودگی به آئروموناس مورد مطالعه و افزایش سرمی آنزیم‌های مذکور را گزارش نموده است(۱۵). همین محقق درسال ۲۰۰۳ آنزیم‌های سرم ماهی قزل‌آلا را در آلودگی تجربی به سپتی سمی هموراژیک مورد بررسی و افزایش آنزیم‌های ALT، AST و LDH و کاهش ALP را گزارش کرده است (۱۶).

نتیجه‌گیری کلی اینکه تفاوت شرایط تغذیه‌ای، محیطی، گونه ماهی، سن، جنس، زمان نمونه‌گیری چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش‌های اندازه‌گیری از جمله فاکتورهایی است که می‌تواند عامل تفاوت نتایج بدست آمده باشد اما با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتاً اندک صورت گرفته برروی پارامترهای خونشناسی و بیوشیمیایی سرم خون آبزیان و با توجه به گسترش روز افزون صنعت آبزی پروری به نظر می‌رسد باید مطالعات بیشتری در ارتباط با پارامترهای خونی آبزیان و چگونگی تغییرات آنها در شرایط مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک صورت گیرد تا به موازات گسترش این صنعت بتوان پاسخگوی نیازهای علمی در زمینه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریهای آن بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل انجام یک طرح پژوهشی می‌باشد که نویسندگان برخود لازم می‌دانند که از همکاری‌های حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران و همچنین همکاریهای ارزنده مدیر کل محترم شیلات استان خوزستان جناب آقای دکتر مغینمی، سرپرست محترم مرکز پرورش میگو شهید کیانی (آقای دکتر محمد دوست) و دیگر پرسنل محترم آن مرکز که در پرورش ماهی قزل آلا در استخرهای خاکی با ما همکاری نمودند) صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

References

۱- پیغان، ر. (۱۳۷۸). بررسی تجربی مسمومیت حاد با آمونیاک درماهی کپور معمولی، پایان نامه دکترای تخصصی از دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، شماره ۸۹.

۲- مجابی، ع.، نظیفی حبیب آبادی، س.، صافی، ش.، صابری، م.، شکیب، ج.، مهری، م.، خضرایی نیا، پ.، خواجه، غ.، رشیدی نیا، م.ر.، خاکی، ز.، پورکبیر، م. و اطیابی، ن. (۱۳۷۹). بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی، ویراست دوم، انتشارات نوربخش، تهران، صفحه: ۳۹۲-۳۹۰.

3. Affonso, E. G., Polez, V. L. P., Correa, C. F., Mazon, A. F., Araujo, M.R.R. and Moraes, G. (2002) Blood parameters and metabolites in the teleost fish Colossoma macropomum exposed to sulfide or hypoxia. Comp. Biochem. Physiol. C., 133: 375-382.
4. Ballarin, L., Dall'oro, M., Bertotto, D., Libertini, A., Francescon, A. and Barbaro, A. (2004) Haematological parameters in Umbrina cirrosa (Teleostei, Sciaenidae): a comparison between diploid and triploid specimens. Comp. Biochem. Physiol. A., 138: 45-51.
5. Benfey, T. J., Biron, M. (2000) Acute stress respones in triploid rainbow trout oncorhychus mykiss and brook trout Salvelinus fontinalis. Aquacult., 184: 167-176.
6. Barnhart, R.A. (1969) Effect of certain variable on hematological characterisistics of rainbow trout. Trans. Am. Fish. Soc. 3: 412-418.
7. Field, J. B., Elvehjem, C. A. and Judy, C. (1943) A study of the blood constituent of carp and trout. J. Biol. Chem., 148: 216-269.
8. Franzbuche, R., Hofer, R. (1990) Effects of domestic wastewater on serum enzyme activities of brown trout, salmo trutta. Institute fur Zoologie University

www.SID.ir

Archive of SID

of Innsbruck, 97: 381-385.

9. Fukuda, H. (1958) On the blood sugar of freshwater fish. Bull. Japanese Soc. Sci. Fish. 23: 782-784.
10. Grizzle, J.M, Chen, J., Williams, J.C. and Spano, J.S. (1992) Skin injuries and serum enzyme activities of channel catfish, Ictalurus punctatus, harvested by pumps. Aquacult., 107: 333-346.
11. Jeney, G., Nemcsok, J., Olah, J.and Jeney, J.(1984) Transaminase enzyme activity of cyprinid fish depending on environmental factor and bacterial infection: fish pathogen and environment in European polyculture. Aquacult.,104: 201-207.
12. Neter, J., Kutner, M. H., Nachtshein, C. J. and Wasserman, W.(1996) Applied Linear Modern, 4th Ed. Irwin, pp. 75-132.
13. Phillips, A. M. (1958) The organic composition of brook and brown trout blood. Ibid, 20: 114-116.
14. Phillips, A. M., Brockway, D. R., Lovelace, F. E. and Podollak, H. A. (1957) A chemical comparison of hatchery and wild brook trout. Progre. Fish Cult., 19: 19-25.
15. Rehulka, J. (2002) Aeromonas causes server skin lesions in rainbow trout (Oncorhnchus mykiss): Clinical pathology, haematology and biochemistry. Acta. Vet. BRNO, 71: 351-360.
16. Rehulka, J. (2003). Haematological analysis in rainbow trout Oncorhynchus mykiss affected by viral haemorrhagic septicaemia (VHS). Dis. Aquat. Org., 56: 185-193.
17. Rehulka, J., Minarik, B. and Rehulkova, E.(2004). Red blood cell indices of rainbow trout oncorhynchus mykiss (Walbaum) in aquaculture. Aquacult. Res. 35: 529-546.
18. Sano, T. (1960, a) Haematological studies of the culture fishes in Japan 2. Seasonal variation of the blood constituents of rainbow trout. J. Tokyo Univ. Fish., 46: 67-75.
19. Sano, T. (1960, b) Haematological studies of the culture fishes in Japan 3.Changes in blood constituents with growth of Rainbow trout. J. Tokyo Univ. Fish., 46: 78-87.
20. Thrall, M. A., Baker, D. C., Campbell, T. W., Denicola, D., Fettman, M. J., Lassen, E. D., Rebar, A. and Weiser, G. (2004) Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. Lippincott Williams and Wikins, USA., pp. 501.

www.SID.ir

Archive of SID
J.Vet.Res. 62,3:197-203,2007

EVALUATION OF SOME BLOOD SERUM BIOCHEMICAL PARAMETERS OF RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS) CULTURED IN EARTHEN PONDS

Khadjeh, G.H[1]*., Peyghan, R.[1]

[1]*Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz - Iran*

(Received 9 July 2005 , Accepted 25 April 2006)

Abstract:

In order to determine of some blood serum biochemical parameters in rainbow trout, blood samples were taken from the caudal vein of 531 apparently healthy rainbow trout cultured in earthen ponds. Data was analyzes by regression analysis, pearson correlation coefficient test and fisher's test. The mean values of ALP, AST, ALT and LDH were 722±320, 337±150, 29±24 and 579±353 U/L and the mean values of sodium, potassium and chloride were 144.4±6.8, 1.8±0.5 and 126.7±13.0 mmol/l respectively. The mean values of total protein and albumin were 4.0± 0.7 and 1.7±0.8 gr/dl. In this study the mean values of uric acid, creatinine, urea, triglyceride, cholesterol, glucose, calcium and phosphorus were 1.7±0.6, 0.4±0.2, 9.1±4.8, 273.4±165.2, 270±88, 103.8±35.9, 15.9± 2.9 and 25.3±5.0 mg/dl respectively. The results of regrisson analysis showed that with increase in age, the mean values of albumin, total protein, cholesterol, sodium, potassium and chloride increased and the mean values of triglyceride, creatinin, AST, ALT and LDH decreased ($p<0.05$).

Key words: *Rainbow trout*, serum, enzyme, electrolyte, non-electrolyte.

***Corresponding author's email:ghkhadjeh @yahoo.com, Tel: 0611-3330073 , Fax:0611-3360807**

www.SID.ir