Archive of SID

نشریه دامپزشکی
در
پژوهش و سازندگی شماره ۱۱۰ بهار ۱۳۹۵
DOI:10.22034/vj.2016.105744

مقایسه برخی شاخص های الکترولیتی و غیرالکترولیتی پلاسما خون ماهی شانک زرد باله *(Acantopagrus latus)* و هامور معمولی *(Epinephelus coioides)*

• پریا اکبری
دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، دانشکده علوم دریایی، گروه شیلات
تاریخ دریافت: تیر ۹۴ تاریخ پذیرش: شهریور ۹۴
Email: paria.akbary@gmail.com

چکیده

پارمترهای بیوشیمیایی یکی از جنبه‌های مهم در مدیریت تکثیر و پرورش ماهیان در معرض خطر می‌باشند. این پارامترها بمنظور تعیین زمان بلوغ جنسی و کنترل سلامت ماهی و تغییرات کیفیت آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از این تحقیق، بررسی مقادیر الکترولیت و غیرالکترولیت‌های پلاسماخون شانک زرد باله *(Acantopagrus latus)* و هامور معمولی *(Epinephelus coioides)* می‌باشد. تعداد ۳۰ قطعه از هر گونه پس از صید از آب‌های ساحلی رمین (واقع در بندر چابهار) و خون‌گیری جهت آزمایشات بیوشیمیایی غیرالکترولیتی شامل گلوگز، اوره، کلسترول، تری گلیسرید،پروتئین تام، آلبومین و بیلی‌روبین همچنین آزمایشات الکترولیتی شامل،کلسیم، فسفر، سدیم و پتاسیم خون مورد آزمایش قرار گرفتند. مقادیر میانگین و انحراف معیار هر یک از پارامترهای بیوشیمیایی در شانک زرد باله و هامور بترتیب عبارتند: ازسدیم (۳۲/۰۳± ۸۸/۵۰، ۲۷۱/۹۰±۲۷/۳۲۸)، پتاسیم (۰/۳۲±۲/۴۳، ۰/۳±۲/۱۲) (میلی‌مول در لیتر)، کلسیم (۲/۹۷±۳۴/۸۰، ۲/۱۹±۱۶/۸۰)، فسفر (۰/۴۰±۲/۵۷، ۰/۳۵±۲/۴۰)، کلسترول (۳۵/۵۱±۱۱/۳۰، ۴۲/۲۵۷±۱۳۷/۳۰)، تری‌گلیسرید (۱۱/۸۲±۱۰۲/۰۲)، اوره(۰/۵۷±۲/۶۶، ۰/۳۰±۴۵/۸۲)، بیلی روبین (۰/۰۴±۰/۱۳، ۰/۲۴±۰/۴۴)، گلوکز (۱۶/۱۸±۴۳/۷۰، ۰/۴۴±۱۱/۲۵) (میلی‌گرم در دسی لیتر)، پروتئین تام (۰/۳۲±۳/۹۲، ۰/۳۰±۴/۳۶)، آلبومین (۰/۰۳±۰/۱۵، ۰/۰۵±۰/۳۶) (گرم در دسی لیتر). در کل می توان نتیجه گرفت که این پارامترها تحت تاثیر عوامل فیزیولوژیکی متفاوتی نظیر گونه می‌باشند.

کلمات کلیدی: پلاسما، شانک زردباله، هامور معمولی، الکترولیت، غیرالکترولیت

www.SID.ir

Archive of SID

Veterinary Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 110 pp: 54-59

Consideration of blood plasma biochemical parameters of yellow fin sea bream *(Acantopagrus latus)* and Orange-spotted grouper *(Epinephelus coioides)*

By: Akbary, P., (Corresponding Author) Chabahar Maritime University, Department of Marine Sciences, Fisheries group, IR Iran.

Received: June 2015 Accepted: August 2015

Email: paria.akbary@gmail.com

Plasma biochemical parameters are important aspects in the management of endangered species. The values of these parameters can be used for confirming the maturity and for monitoring any changes in the quality of waters and related soils.The aim of this research was to investigate the reference values of biochemical factors in sea bream (*Acantopagrus latus*) and grouper (*Epinephelus coioides*). Blood samples (30 grouper and 30 sea bream) were collected from captured fish from coastal waters of Chabahar (Ramin waterfront). Plasma levels of glucose, Blood Urea Nitrogen (BUN), cholesterol (CHO), triglyceride, total protein, albumin, calcium (Ca2+), phosphorus (P), sodium (Na+), bilirubin and potassium (K+) were measured. The plasma levels of different biochemical values in *A. latus* and *E. coioides* were Na+ (328.50± 32.03, 271.90±27.88), K + (2.12±0.42, 3.43±0.39), Ca2+(19.80±2.97, 16.80±2.34),P (2.35±0.40, 2.40±0.57)(mmol/l)and CHO(257.30±35.51, 137.30±42.11),triglyceride (102.02±11.82, 68.10±15.34), BUN (3.82±0.55, 2.66±0.45),bilirubin (0.24±0.04, 0,44±0.13), glucose (44.25±16.18, 43.70±10.11) (mg/dl), protein (4.31±0.32, 3.92±0.36) and albumin (0.15±0.03, 0.36±0.05) (g/dl) respectively. It can be concluded that the values of blood biochemical parameters is may be affected by It can be concluded that the studied parameters may be affected by physiological factors such as the species of fish.

Key words: Plasma; *Acantopagrus latus; Epinephelus coioides*; Electrolyte; Non electrolyte

مقدمه

یکی از ارزشمندترین آبزیان در اسکله رمین (واقع در پنج کیلومتری شهرستان چابهار)، خانواده شانک ماهیان و هامورماهیان می‌باشد. گونه‌های اصلی شانک زرد باله(*Acantopagrus latus*) و هامور معمولی (*Epinephelus coioides*). سواحل جنوب کشور می‌باشند (۱) که جز ماهیان در معرض خطر به حساب می‌آید (۱۰).

امروزه با توجه به پیشرفت صنعت آبزی پروری، نیاز زیادی به روش‌های تشخیص سلامت ماهیان احساس می‌شود. از آنجایی‌که پارامترهای فیزیکی و شیمیایی، اسمولالیته و ترکیب یونی پلاسما در بسیاری از اختلالات و بیماری‌های ماهیان دچار تغییرات می‌شود و این تغییرات پیش از علائم کلینیکی قابل رویت است. بنابراین مطالعه دقیق این پارامترها در بررسی سلامت ماهیان کمک شایان خواهد نمود.

عوامل متعددی بر میزان پارامترهای بیوشیمیایی پلاسمای خون اعم از الکترولیت‌ها و غیرالکترولیت‌های پلاسما خون تاثیر می‌گذارند. بطور کلی این عوامل به دو دسته زنده و غیر زنده دسته بندی می‌شوند. از عوامل زنده موثر بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون، می‌توان به عوامل عفونی نظیر بیماری‌های مختلف و از دسته عوامل غیر زنده موثر بر فاکتورهای بیوشیمیایی می‌توان به روش نمونه‌گیری و نگهداری نمونه‌ها، استرس، جنس ماهی، سن ماهی، فصل تخمریزی، تغییرات دمایی آب، نحوه تغذیه ماهی و سیکل زندگی و محیط زندگی و اشاره نمود (۲۱،۱۶،۱۹).

تاکنون مطالعات متعددی در زمینه فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهیان استخوانی حوزه‌ی دریای خزر از جمله ماهی سفید (*Rutilus frissi*) (۳)، فیل ماهی(*Husu husu*) (۱۷)، باس دریایی (*Dicentrarchus labrox*) (۱۱) صورت گرفته است اما در زمینه فیزیولوژی، بیماری و پارامترهای پاراکلینیکی گونه‌های مهم ماهیان استخوانی دریای عمان اطلاعات محدودی در دسترس می‌باشد.

هدف از اجرای این تحقیق، تعیین مقادیر طبیعی برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی خون شانک زرد باله و هامور معمولی بعنوان یکی از گونه‌های تجاری مهم و در معرض خطر دریای عمان بود تا از یافته‌های آن، بعنوان معیاری جهت ارزیابی وضعیت سلامت این ماهیان و کنترل روند زیستی آنها استفاده شود.

مواد و روش‌ها

در بهمن ماه ۱۳۹۳ نمونه‌برداری ماهی هامور و شانک ماهی با استفاده از گرگور توسط صیاد در آب‌های ساحلی اسکله رمین (از اعماق ۳۰-۲۰ متری) واقع در شهرستان چابهار صورت گرفت. بلافاصله پس از صید پس از معاینات سطح بدن ماهی تا علائم غیر طبیعی (زخم، خونریزی، نقض عضو، انگل و آبسه) وجود نداشته باشد. تعداد ۳۰ قطعه شانک زرد باله با

www.SID.ir

Archive of SID

میانگین وزنی ۲۳/۷۸±۷۳۱/۱۰ گرم و ۳۰ قطعه هامور معمولی با میانگین وزنی ۳۴/۵±۹۵۴/۲۵ گرم انتخاب گردیدند.

خونگیری با سرنگ‌های ۵ میلی‌لیتری آغشته به هپارین (۵۰ میکرولیتر از محلول هپارین در پایه سرنگ رها شد) و با سر سوزن گیج ۱۸ از ورید ساقه دمی انجام گرفت. نمونه‌های خون در داخل میکروتیوپ‌های ۲ میلی لیتری ریخته شد و در کلمن‌های حاوی یخ جهت اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی به آزمایشگاه تخصصی صدف واقع در چابهار منتقل گردید. نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه پس از سانتریفیوژ (با دور ۳۰۰۰ در ۱۰ دقیقه) و جداسازی پلاسما مورد بررسی قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری یون‌های کلسیم، فسفر، گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید، پروتئین کل، نیتروژن اوره خون (BUN)، بیلی روبین و آلبومین از کیت‌های پارس آزمون و دستگاه اتو آنالایزر (مدل Hitachi ۹۱۷) و برای اندازه‌گیری سدیم

جدول ۱- میانگین شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسماخون (± انحراف معیار) شانک زرد باله و هامور معمولی

پارامتر ها/ گونه	شانک زرد باله	هامور معمولی
سدیم (میلی مول بر لیتر)	۳۲/۰۳ ±۳۲۸/۵۰	۷/۷۸ ±۲۷۱/۹۰
پتاسیم (میلی مول بر لیتر)	۰/۴۲ ±۲/۱۲	۰/۳۹ ±۳/۴۳
کلسیم (میلی مول بر لیتر)	۲/۹۷±۱۹/۸۰	۲/۳۴ ±۱۶/۸۰
فسفر (میلی مول بر لیتر)	۰/۴۰ ±۲/۳۵	۰/۵۷±۲/۴۰
کلسترول(میلی گرم بر دسی لیتر)	۳۵/۵۱±۲۵۷/۳۰	۴۲/۱۱±۱۳۷/۳۰
تری گلیسیرید(میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۱/۸۲ ±۱۰۲/۰۲	۱۵/۳۴±۶۸/۱۰
نیتروژن اوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر)	۰/۵۵ ±۳/۸۲	۰/۴۵ ±۲/۶۶
بیلی روبین (میلی گرم بر دسی لیتر)	۰/۰۴ ±۰/۲۴	۰/۱۳ ±۰/۴۴
گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۶/۱۸ ±۴۴/۲۵	۱۰/۱۱ ±۴۳/۷۰
پروتئین کل (گرم بر دسی لیتر)	۰/۳۲ ±۴/۳۱	۰/۳۶ ±۳/۹۲
آلبومین (گرم بر دسی لیتر)	۰/۱۵±۰/۰۳	۰/۰۵ ±۰/۳۶

جدول ۲- همبستگی پارامترهای بیوشیمیایی پلاسماماهی شانک زرد باله

پارامترها	سدیم	پتاسیم	کلسیم	فسفر	کلسترول	تری گلیسیرید	نیتروژن اوره خون	بیلی روبین	گلوکز	پروتئین کل
پتاسیم	۰/۰۸۴									
کلسیم	-۰/۳۱۱	-۰/۲۰								
فسفر	-۰/۳۵۳	-۰/۲۰۶	-۰/۴۵۷							
کلسترول	-۰/۲۵۳	-۰/۱۶۷	-۰/۶۴۱*	۰/۸۶۰ **						
تری گلیسیرید	۰/۱۹۶	۰/۰۱۵	۰/۱۷۹	-۰/۳۵۶	-۰/۴۰۲					
نیتروژن اوره خون	۰/۴۰۶	-۰/۱۳۲	-۰/۶۵۹*	۰/۱۶۸	۰/۴۰۴	۰/۴۴۴				
بیلی روبین	۰/۱۲۲	-۰/۰۴۹	۰/۱۱۳	-۰/۳۵۰	-۰/۰۶۵	-۰/۰۸۸	۰/۳۵۵			
گلوکز	۰/۱۹۴	۰/۳۹۹	۰/۶۹۵*	۰/۲۹۱	۰/۳۱۹	-۰/۲۵۱	۰/۱۳۹	-۰/۵۴۸		
پروتئین کل	۰/۰۹۶	-۰/۴۰۰	۰/۷۰۴*	۰/۳۹۲	۰/۵۶۹	۰/۰۲۵	۰/۴۴۱	-۰/۲۸۱	۰/۴۷۲	
آلبومین	۰/۲۳۴	-۰/۰۷۲	-۰/۳۸۵	۰/۳۰۵	۰/۲۲۳	۰/۰۰۸	-۰/۰۸۶	-۰/۵۵۴	-۰/۴۹۶	۰/۴۷۶

• تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۵ ** تفاوت معنی دار در سطح ۰/۰۱

www.SID.ir

Archive of SID

و پتاسیم از دستگاه فلیم فوتومتر (مدلPFP۷۰UK) مورد استفاده قرار گرفت (۷).

نتایج بدست آمده با نرم افزار SPSS ۱۶ در محیط ویندوز XP مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند و مقادیر بصورت میانگین و انحراف معیار (S.D.) تعیین شد. جهت تعیین همبستگی پارامترهای اندازه‌گیری شده از آزمون همبستگی پیرسون در سطح معنی‌دار ۵ و ۱ درصد استفاده شد.

نتایج

میانگین شاخص‌های بیوشیمیایی پلاسماخون شانک زرد باله و هامور معمولی در جدول ۱ آورده شده است.

همبستگی پارامترهای بیوشیمیایی پلاسما شانک زرد باله و هامور معمولی به ترتیب در جدول‌های ۲ و۳ آورده شده است. همچنین بر اساس همبستگی پیرسون بین مقادیر کلسیم با گلوکز و پروتئین مقادیر کلسترول با فسفر در ماهی شانک زرد باله (جدول۲) و مقادیر پروتئین با نیتروژن اوره خون و مقادیر کلسیم با پتاسیم در ماهی هامور معمولی (جدول ۳) همبستگی معنی‌دار (P<۰/۰۵) مشاهده گردید.

رگرسیون مثبت و منفی معنی‌دار برخی از پارامترهای بیوشیمیایی برای ماهی شانک زرد باله و هامور معمولی در جدول ۴ بیان شده است

بحث

شانک زرد باله و هامور معمولی از گونه‌های مهم ماهیان استخوانی موجود در دریای عمان محسوب می‌گردند که بدلیل صید بی‌رویه و تخریب محله‌ای تخم‌ریزی جمعیت آن‌ها بسیار کاهش یافته است. بدین منظور در زمینه تکثیر و پرورش این‌گونه از ماهیان کار تحقیقاتی زیادی صورت

جدول ۳- همبستگی پارامترهای بیوشیمیایی پلاسماماهی هامور معمولی

پارامترها	سدیم	پتاسیم	کلسیم	فسفر	کلسترول	تری گلیسیرید	نیتروژن اوره خون	بیلی روبین	گلوکز	پروتئین کل
پتاسیم	۰/۰۸۴									
کلسیم	-۰/۳۱۱	-۰/۲۰								
فسفر	-۰/۳۵۳	-۰/۲۰۶	-۰/۴۵۷							
کلسترول	-۰/۲۵۳	-۰/۱۶۷	-۰/۶۴۱*	۰/۸۶۰ **						
تری گلیسیرید	۰/۱۹۶	۰/۰۱۵	۰/۱۷۹	-۰/۳۵۶	-۰/۴۰۲					
نیتروژن اوره خون	۰/۴۰۶	-۰/۱۳۲	-۰/۶۵۹*	۰/۱۶۸	۰/۴۰۴	۰/۴۴۴				
بیلی روبین	۰/۱۲۲	-۰/۰۴۹	۰/۱۱۳	-۰/۳۵۰	-۰/۰۶۵	-۰/۰۸۸	۰/۳۵۵			
گلوکز	۰/۱۹۴	۰/۳۹۹	۰/۶۹۵*	۰/۲۹۱	۰/۳۱۹	-۰/۲۵۱	۰/۱۳۹	-۰/۵۴۸		
پروتئین کل	۰/۰۹۶	-۰/۴۰۰	۰/۷۰۴*	۰/۳۹۲	۰/۵۶۹	۰/۰۲۵	۰/۴۴۱	-۰/۲۸۱	۰/۴۷۲	
آلبومین	۰/۲۳۴	-۰/۰۷۲	-۰/۳۸۵	۰/۳۰۵	۰/۲۲۳	۰/۰۰۸	-۰/۰۸۶	-۰/۵۵۴	-۰/۴۹۶	۰/۴۷۶

جدول ۴- معادله رگرسیونی بین پارامترهای با اختلاف معنی‌دار بین ماهی شانک زرد باله و هامور معمولی

فاکتور مستقل (X)	فاکتور وابسته (Y)	معادله	مجموع مربعات (R۲)	همبستگی پیرسون
پروتئین کل (ماهی هامور)	نیتروژن اوره خون (BUN)	y=۰/۸۹۲x-۰/۸۲۷	۰/۵۱۹	۰/۷۲۱
فسفر (ماهی هامور)	کلسیم	y=-۲/۹۸x+۲۳/۹۵	۰/۵۴۱	-۰/۷۳۵
کلسیم(ماهی هامور)	پتاسیم	y=۰/۱۴۲x+۱/۰۵۱	۰/۷۰۶	۰/۸۴۰
کلسترول (ماهی شانک زرد باله)	کلسیم	y=-۰/۰۵۴x+۳۳/۶۱	۰/۴۴۱	-۰/۶۴۱
کلسترول (ماهی شانک زرد باله)	فسفر	y=۰/۰۱۰x-۰/۱۹۸	۰/۷۴۰	۰/۸۶۰
پروتئین (ماهی شانک زرد باله)	کلسیم	y=۶/۳۸x+۴۷/۳۲	۰/۴۹۶	۰/۷۰۴
نیتروژن اوره خون (ماهی شانک زرد باله)	کلسیم	y=-۳/۵۰x+۳۲/۲۲	۰/۴۳۹	-۰/۶۵۹
گلوکز (ماهی شانک زرد باله)	کلسیم	y= -۰/۱۲۸x+۲۵/۴۴	۰/۴۸۳	-۰/۶۹۵

www.SID.ir

Archive of SID

گرفته است (۱،۴،۶).

امروزه با توجه به پیشرفت صنعت آبزی پروری، نیاز زیادی به روش‌های تشخیص سلامت ماهیان احساس می‌شود لذا در این تحقیق، مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون بعنوان یکی از جنبه‌های مهم در مدیریت گونه‌های در معرض خطر در تشخیص سلامت یا بیماری و کنترل روند زیستی در جانوران آبزی مورد بررسی قرار گرفته است (۱).

می‌توان گفت عوامل محیطی و فیزیولوژیک از قبیل سن، گونه، فصل، استرس ناشی از دستکاری و حمل و نقل، نوع تغذیه و غیره، بر پارامترهای بیوشیمی پلاسماخون موثرند (۹،۱۲،۱۶).

Hrube و همکاران در سال ۲۰۰۱ در مطالعات خود مشخص کردند که مقادیر سرمی پروتئین، گلوکز و کلسترول در قزل‌آلای رنگین کمان با افزایش سن زیاد می‌شود و مقدار گلوکز پلاسمادر ماهی قرمز و هیبرید ماهی‌خاردار راه راه (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*) با افزایش سن کاهش می‌یابد(۸). Svobodova و همکاران در سال ۱۹۹۹ در تحقیقی اعلام نمودند حمل و نقل و دستکاری ماهی کپور موجب افزایش کورتیزول در پلاسماخون شده که در ساعات اولیه موجب افزایش گلوکز و در ساعات بعد موجب کاهش شدید گلوکز پلاسما می‌گردد. همچنین میزان گلوکز خون در ماهیان بعنوان شاخصی در تشخیص عملکرد عضله و کبد می‌باشد. غلظت گلوکز پلاسمابه جذب روده، جذب بافت و تولید کبدی بستگی داشته که تعادل بین تولید کبد و مصرف بافت بستگی به فعالیت هورمون کورتیکوستروئید، هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک، کاتکول آمین، گلوکوژن و هورمون رشد دارد (۱۵و ۱۷).

مطالعات متعدد نشان داده است که آلودگی با فلزات سنگین نظیر جیوه، و کادمیوم می‌تواند منجر به کاهش پروتئین تام بترتیب در کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و خرچنگ (*Scylla serrate*) گردد. که دلیل آن تجزیه پروتئین به آمینواسید می‌باشد (۱۰). Suzmoto و همکاران در سال ۱۹۸۷ در تحقیق جداگانه تغییرات پارامترهای خونی را در عفونت با رنی باکتریوم سالمونینارم در آزاد ماهی کوهو نشان داد که میزان پارامترهای پلاسمایسدیم، پتاسیم، پروتئین تام، کلسترول و گلوکز کاهش یافت و میزان نیتروژن اوره و بیلی روبین کنژوگه دچار افزایش شد (۱۴). در این پژوهش دامنه طبیعی شاخصه‌های بیوشیمیایی پلاسماخون شانک زردباله و هامور معمولی بیان شده تا به عنوان یک تابلو مقایسه‌ای قابل استفاده در موارد مواجهه با موارد بیماریزا مورد استفاده قرار گیرد.

همچنین بر اساس هبستگی پیرسون بین مقادیر کلسیم با گلوکز و پروتئین، مقادیر کلسترول با فسفر در ماهی شانک زرد باله (جدول۲) و مقادیر پروتئین با نیتروژن اوره خونو مقادیر کلسیم با پتاسیم در ماهی هامور معمولی (جدول ۳) همبستگی معنی دار($p < ۰/۰۵$) مشاهده گردید.

در مورد همبستگی بین کلسترول یدها و نمک‌های صفراوی و نیز ارتباط متقابل آن با فسفر و کلسیم خون ماهی مطالعه زیادی صورت نگرفته است. بدلیل افزایش فسفولیپیدها در مواقعی که افزایش چربی‌ها را در خون داریم و به کار رفتن فسفر در ساختمان فسفولیپیدها و نمک‌های صفراوی و نیز ارتباط این دو عنصر را با تری گلیسیرید و کلسترول توجیه کرد. اما هنوز این امر ثابت نشده است و نیاز به مطالعات گسترده‌ای دارد(۳).

در کل این تحقیق، با بررسی دامنه طبیعی شاخصه‌های بیوشیمیایی پلاسماخون (الکترولیت و غیرالکترولیتی) شانک زردباله و هامور معمولی می‌تواند بعنوان یک مبنای مقایسه‌ای قابل استفاده در تشخیص سلامت یا بیماری و کنترل روند زیستی در جانوران آبزی مورد استفاده قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کارشناسان محترم آزمایشگاه تشخیص طبی صدف (شهرستان چابهار) به جهت فراهم نمودن کلیه امکانات و تسهیلات برای اجرای پروژه قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. عباسی، ف.، عریان، ش و متین فر، ع.۱۳۸۶. تغییر جنسیت ماهی هامور معمولی *Epinephelud coioides* در خلیج فارس. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۲۰ شماره۱ ص۱۲۱-۱۲۷.

۲. مجانی، ع. ۱۳۷۵. بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی، انتشارات نوربخش تهران. ویرایش دوم .۳۹۱-۳۸۵.

۳. ملک نیا،ن و شهبازی، پ. ۱۳۷۴. بیوشیمی عمومی انتشارات دانشگاه تهران. چاپ چهاردهم جلد دوم ص ۱۷۲-۱۷۱.

۴. نیکخواه خواجه عطایی، ش.، سوری نژاد، ا. کامرانی،ا، قدرتی شجاعی، م. شهسواری، م و اسدی، م.۱۳۹۱. زیست‌شناسی تولید مثل ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) در آب‌های ساحلی هرمزگان، مجله بوم شناسی ایران. جلد ۲ .۶۷-۵۶.

5. Bentic-Smith, J., Beleau, M.H., Waterstrat, P. R., Tucker, C. S., Brown, L.A. (1987) Biochemical reference range for commercially reared channel cat fish. Prog. Fish. Cult. 49:108-114.

6. Bromage, N.R., Robert, R.G. 2001. Broodstock management and egg and larval quality. Blackwell Science. 425p.

7. Burtis, C.A., Ashwood, E. R. (1994) Tietz Textbook of Clinical Chemistry (2th ed.). W.B.Sunders Company. Philadelphia. USA. 528pp.

8. Hrubec, T. C., Smith, S.A., Robertson, J. L. (2001) Age- related changes in hematology and plasma chemistry value of Hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*). J. Vet. Clin. 30:8-14.

9. Melloti P., Meluzzi A., Zucchi P., Giordani, G., Ataudella S. (2007) Seasonal effects on some serum and muscle enzymes of catfish (*Ictalurus melas*) and common carp (*Cyprinus carpio*). J. Appl. Ichthyol, 5: 74-79.

10. Reddy, P.S. and A. Bhagyalakshmi, 1994. Changes inoxidative metabolism in selected tissues of the crab (*Scylla serrata*) in response to cadmium toxicity. Ecotoxicol. Environ. Saf., 29: 255-264

11. Rehulka, J., Adamec, V. (2004) Red blood cell indices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* walbaum) reared in cage and raceway culture. Acta Vet. Brno. 73: 105-114.

12. Shahsavani, D., Mohri, M., Shirazian, M., Gholipour- Kanani, H. (2011) Determination of normal blood biochemistry (electrolytes and non-electrolytes) values in mature *Huso huso* in spring.

www.SID.ir

Archive of SID

Comp. Clin. Pathol. 20:653-657.
13. Stoskopf, M.K. (1993) Clinical Pathology. In: Stoskopf, M.K. (Ed.), Fish Medicine. Saunders, Philadelphia, pp. 113-131
14. Suzmoto, B.K. Schrek, C.B., and Mc Intyre, J.D. 1977. Relative resistances of Tran's ferrin genotypes of cohosalmon, *Oncorhynchus kisutch*, and their hematological responses to bacterial Kidney disease. J. Fish. Res. Bd. Can 34:1-8.
15. Svobodova, W., Kalab, P., Dusek, L., Vykusova, B., Kolavova, J., Janoskova, D. (1999). The effect of handling and transportation on the concentration of glucose andcortisol in blood plasma of common carp (*Cyprinus carpio*). J. Acta. Vet.1: 265-274.
16. Tavares-Dias, M., Mataqueiro, M.I., (2004) Caracteristicas haematologicas, bioquimicas e biometricas de Piaractus mesopotamicus Holmberg, 1887 (0sIcichrhyes: Characidae) oriundos de cultivo intensive. Acta Scientiarum. 26: 157-162.
17. Vaboonian, A., Morahedinia, A.,Safahieh, A., Hedayati, A. 2013. Serum biochemical changes of yellow fin seabream in response to sublethal cadmium toxicity. Com Clin Pathology, 11-16.

www.SID.ir