

اثر سن بر برخی از فاکتورهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی

*(Cyprinus carpio Linnaeus 1758)*الهه باقی زاده^{(۱)*}؛ علی صادقپور^(۱)؛ حسین خارا^(۱)؛ شعبانعلی نظامی بلوچی^(۱)

Elahe_baghizadeh@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، ک.پ.۱۶۱۶.

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۱

چکیده

به منظور تعیین اثر سن بر روی برخی از پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی، در فصل تکثیر و پرورش ۹۰-۸۹ در مرکز تکثیر و پرورش تعاونی ۱۲ (رشت) از تعداد ۴۰ عدد ماهی کپور معمولی در ۴ گروه سنی زیر یکسال، ۱، ۲ و ۳ ساله (هر رده سنی ۱۰ عدد) خون گیری به عمل آمد. تجزیه و تحلیل آماری نتایج نشان داد بیشترین تعداد گلبول قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین، متوسط هموگلوبین داخل گلبولی، غلظت هموگلوبین داخل گلبولی، گلوکز و تری گلیسرید در ماهیان ۲ ساله مشاهده شد، بیشترین مقدار کلسترول و هماتوکریت در ماهیان ۱ ساله و بیشترین مقدار پروتئین و کلسیم در ماهیان ۳ دیده شد و کمترین مقدار کلیه فاکتورهای ذکر شده در ماهیان زیر یک سال مشاهده گردید. همچنین بیشترین و کمترین میزان متوسط گلبولی به ترتیب در ماهیان یکساله و زیریکسال مشاهده شد درحالیکه بیشترین و کمترین مقدار فسفر در ماهیان زیر یکسال و ۳ ساله دیده شد و کلیه پارامترهای ذکر شده بین سنین مختلف دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($p < 0.05$). بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق و تحقیقات دیگر در ارتباط با رابطه عوامل سلولی و یونی با سن، جنس، گونه و... از نتایج این تحقیق می توان در مدیریت پرورش این گونه تجاری بهره برد.

کلمات کلیدی: پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی، سن، خون، کپور معمولی.

*نویسنده مسئول

۱. مقدمه

ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 یکی از مهمترین گونه های پرورشی بشمار می رود. پرورش این ماهی به علت صرفه اقتصادی و گوشت خوشمزه آن در اغلب کشورها از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده (۹). به طور کل، کاربرد علم خونشناسی علاوه بر مشخص کردن وضعیت فیزیولوژیک سلول های خونی، بیشتر در امر تشخیص بیماریهاست که در آن با خون گیری از ماهی و تعیین پارامترهای بیوشیمیایی سرم خونی و مقایسه با شرایط طبیعی، می توان تا حدی از آن بعنوان یک ابزار پاراکلینیکی در تشخیص بیماری استفاده کرد (۵). در رابطه با تاثیرات سن، جنس، تغذیه، گونه ماهی، دما، بیماریها، مواد سمی، فلزات سنگین، شوری و عوامل محیطی بر فاکتورهای خونی تحقیقاتی صورت گرفته است. در ایران نیز تحقیقاتی در رابطه با تعیین فاکتورهای خونی بر روی ماهیان انجام شده است که از آن جمله می توان به تحقیقاتی که بر روی ماهیان خاویاری (۶ و ۷)، قزل آلا (۴ و ۲)، ماهی آزاد دریای خزر (۳) و کپور ماهیان از جمله مقایسه پارامترهای خونی ماهی بنی و کپور علفخوار (۵) انجام شده است، اشاره نمود و به عبارتی ماهیان پرورشی بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند.

۲. مواد و روش ها

تحقیق حاضر در فصل تکثیر و پرورش ۹۰-۸۹ در مرکز تکثیر و پرورش تعاونی ۱۲ (رشت) انجام شد. بدین منظور از ۴۰ عدد ماهی کپور معمولی در سنین زیر یکسال، ۱، ۲ و ۳ ساله (از هر سن ۱۰ عدد) خونگیری صورت گرفت. بدین منظور ماهیان پس از صید تصادفی از استخرهای پرورشی، بوسیله تخته اندازه گیری با دقت یک سانتی متر زیست سنجی و با ترازوی دیجیتال وزن شدند و تعیین سن صورت گرفت. پس از خشک نمودن بدن ماهی و حذف آب و موکوس اضافی، اقدام به خونگیری

به روش Method Puncturing the caudal vessel با استفاده از سرنگ ۲ میلی لیتر (ماهیان کوچکتر) و ۵ میلی لیتر (ماهیان بزرگتر) با زاویه ۴۵ درجه گردید. یک میلی لیتر از خون استحصال شده از ماهی به داخل ویال های حاوی یک قطره هپارین ریخته و به آرامی تکان داده شد تا خون و هپارین کاملاً مخلوط شوند (۸)، سپس نمونه های خونی به آزمایشگاه منتقل گردیدند و فاکتورهای سلولی و بیوشیمیایی سرم خون مورد بررسی قرار گرفتند. تعداد گلبول های قرمز و سفید با استفاده از لام هموسیتمتر نئوبار و رقیق کردن نمونه خون به نسبت ۱ به ۲۰۰ با محلول رقیق کننده ریس، شمارش شد (۲۳). هموگلوبین به روش استاندارد سیان مت هموگلوبین مورد سنجش قرار گرفت (۱۵). هماتوکریت نیز به روش میکروهماتوکریت با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ با سرعت ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه اندازه گیری شد (۱۹). شمارش تفریقی گلبولهای سفید با بررسی درصد هر یک از گلبولهای سفید به شمارش صد گلبول سفید در گسترش خون رنگ آمیزی شده با رنگ گیمسا تعیین گردید. اندیس های گلبولی شامل متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC) با استفاده از فرمول های استاندارد محاسبه گردید (۲۴).

پارامترهای بیوشیمیایی مورد مطالعه بوسیله دستگاه اتوآنالایزر Technicon با RA/۱۰۰۰ ساخت کشور آمریکا و با استفاده از کیت های آزمایشگاهی من ساخت ایران به شرح زیر مورد سنجش قرار گرفت. کلسترول به روش آنزیمی کلسترول اکسیداز (۱۴)، تری گلیسرید به روش آنزیمی گلیسرو فسفات دهیدروژناز (۱۳)، گلوکز به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (۱۰) کلسیم به روش کلریمتریک، فسفر غیر آلی به روش Endpoint-Colorimetric و پروتئین به روش - modi Biuret (۲۲) مورد ارزیابی قرار گرفتند که برای حصول اطمینان از صحت نتایج، دستگاه Technicon با استفاده از سرم

نرمال نبودند با استفاده از آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس (Kruskal Wallis) و برای مقایسه جفتی آن از آزمون من ویتنی (Mann-whitney) استفاده گردید.

۳. نتایج

نتایج زیست سنجی ماهیان در جدول شماره ۱ ارائه شده است که بر اساس آن بیشترین و کمترین طول کل و وزن به ترتیب متعلق به ماهیان ۳۶ و ۹ ماهه بود. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که بین رده های سنی مختلف از نظر میانگین طول کل و وزن اختلاف معنی دار آماری وجود داشت ($P < 0/05$).

کالیبراتور Trucal u و سپس با استفاده از کنترل های Trulab P, N در خلال انجام آزمایش کنترل گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم افزارهای Exell و SPSS انجام گرفت. در ابتدا جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده ها از آزمون Shapiro-Wilk's استفاده گردید که در صورت نرمال بودن توزیع داده ها مقایسه هر یک از فاکتورها خونی به کمک آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) و برای مقایسه جفتی میانگین ها از آزمون توکی در سطح اطمینان ۹۵٪ و مقایسه داده هایی که دارای توزیع

جدول ۱- نتایج بررسی طول کل (cm) و وزن (gr) در سنین مختلف ماهیان کپور معمولی

سن	زیر یکسال	۱ ساله	۲ ساله	۳ ساله
طول کل	۱۷/۱ ^a ± ۱/۴۶	۳۰/۴ ^b ± ۴/۱۷	۶۵/۲ ^c ± ۵/۵۵	۶۹/۱ ^d ± ۵/۹
وزن	۸۷/۹ ^a ± ۲۲/۲	۱۴۵۵ ^b ± ۲۱۵/۵	۴۶۵۰ ^c ± ۷۰۵/۹	۵۲۱۰ ^d ± ۳۳۸/۱

طبق نتایج بیان شده در جدول ۲، بیشترین و کمترین تعداد گلبولهای سفید و قرمز، هوگلوبین، متوسط هموگلوبین داخل گلبولی و متوسط غلظت هموگلوبین داخل گلبولی به ترتیب در ماهیان ۲ ساله و زیر یکسال مشاهده شد و کلیه فاکتورهای مذکور بین سنین مختلف ماهیان مورد بررسی دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($P < 0/05$).

جدول ۲- نتایج بررسی فاکتورهای سلولی در سنین مختلف ماهی کپور معمولی

سن	زیر یکسال	یکساله	دو ساله	سه ساله
فاکتورها	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین	خطای استاندارد ± میانگین
گلبول قرمز (mm ³)	۱۴۶۶۰۰۰ ^a ± ۱۰۵۱۱۳/۱	۱۶۱۶۰۰۰ ^{ab} ± ۲۲۲۳۲۱/۲	۱۸۷۳۵۰۰ ^c ± ۱۳۲۴۹۸/۴	۱۷۵۵۲۵۰ ^{bc} ± ۸۵۲۶۴/۷
گلبول سفید (mm ³)	۱۵۶۵۰ ^a ± ۳۷۱۹/۷	۱۷۸۵۰ ^{ab} ± ۱۵۰۲۵/۹	۲۴۱۲۰ ^c ± ۵۱۰۲/۱	۲۳۱۳۰ ^{bc} ± ۴۴۷۶/۱
هماتوکریت (%)	۳۰/۱ ^a ± ۳/۲۵	۳۴/۵ ^b ± ۳/۱	۳۳/۷ ^{ab} ± ۳/۸	۳۳/۲ ^{ab} ± ۳/۸
هموگلوبین (gr/dl)	۵/۹۶ ^a ± ۰/۴۳	۷/۵۴ ^b ± ۱/۱۴	۹/۰۹ ^c ± ۰/۶۶	۸/۲۳ ^{bc} ± ۰/۸
MCV	۲۰۶/۵۴ ^b ± ۱۰/۳۶	۲۱۵/۲۲ ^b ± ۱۷/۱۸	۱۸۳/۷۹ ^a ± ۱۳/۷۴	۱۸۵/۴۳ ^a ± ۱۳/۶۲
(Pg)MCH	۴۰/۷۸ ^a ± ۷	۴۶/۶۶ ^b ± ۳/۸۱	۴۸/۴۸ ^b ± ۳/۴۴	۴۸/۰۳ ^b ± ۲/۸۵

۲۵/۸۹ ^c ± ۰/۷۸	۲۶/۱۹ ^c ± ۰/۵۸	۲۱/۷۶ ^b ± ۱/۹	۱۹/۵۱ ^a ± ۲/۹۳	(gr)MCHC
۵۸/۳ ^a ± ۸/۱۵	۵۷/۲ ^a ± ۵/۷۱	۵۹/۵ ^a ± ۱۶/۲۱	۶۸/۵ ^a ± ۱۸/۳۲	(%) Lym لنفوسیت
۳۸/۹ ^a ± ۵/۸	۳۸/۸ ^a ± ۴/۹	۳۹/۴ ^a ± ۱۶/۵	۳۰/۴ ^a ± ۱۸/۸	(%) Neu نوتروفیل
۳/۳ ^b ± ۲/۴۱	۳/۶ ^b ± ۱/۲۷	۱/۱ ^a ± ۱/۱۰۱	۰/۵ ^a ± ۰/۷۱	(%) Mon مونوسیت

بیشترین میزان فسفر مربوط به ماهیان زیر یکسال بوده و کمترین فراوانی آن در ماهیان ۳ ساله مشاهده گردید. بیشترین و کمترین مقدار کلسترول به ترتیب متعلق به ماهیان یکساله و زیر یکسال بود و کلیه پارامترهای مذکور بین رده های مختلف سنی دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($P < ۰/۰۵$).

بر اساس نتایج، بیشترین میزان گلوکز و تری گلیسرید در ماهیان ۲ ساله وجود داشت در حالیکه کمترین مقدار این دو فاکتور در ماهیان زیر یکسال مشاهده شد. همچنین بیشترین مقدار پروتئین و کلسیم در ماهیان ۳ ساله بوده و کمترین میزان این پارامترها در ماهیان زیر یکسال دیده شد، در حالیکه برعکس این دو فاکتور

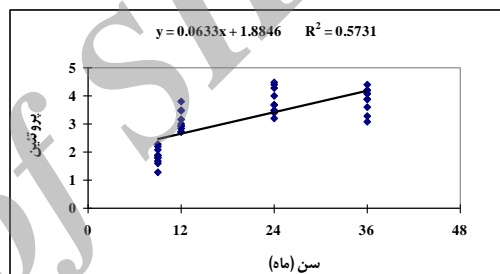
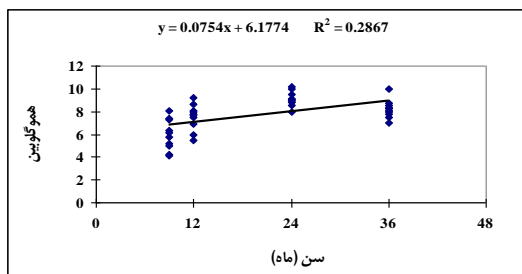
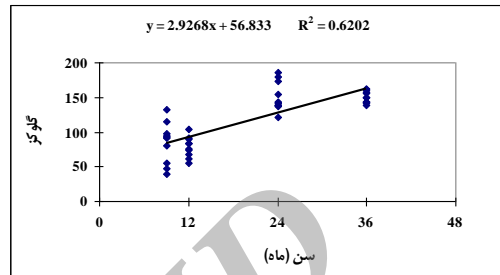
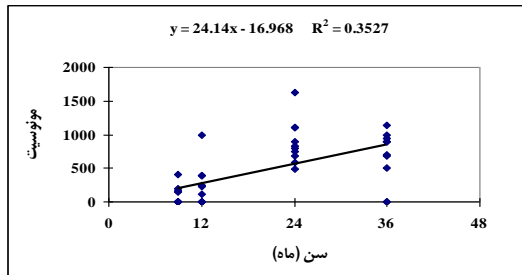
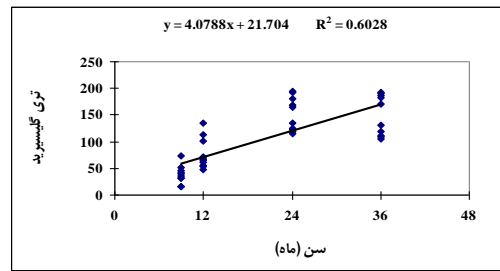
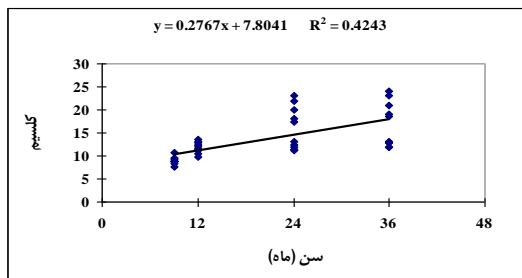
جدول ۳- نتایج بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی خون در سنین مختلف ماهی کپور معمولی

سن	زیر یکسال خطای استاندارد ± میانگین	یکساله خطای استاندارد ± میانگین	دو ساله خطای استاندارد ± میانگین	سه ساله خطای استاندارد ± میانگین	فاکتور
	۸۴/۵ ^a ± ۲۹/۷	۷۸/۳ ^b ± ۱۴/۹	۱۵۱/۴ ^b ± ۲۱/۶	۱۵۰/۲ ^b ± ۸/۲	گلوکز (Glucose) (mg/dl)
	۱۲۲ ^a ± ۳۴/۵	۱۷۶/۷ ^b ± ۳۴/۶	۱۶۹ ^b ± ۲۹/۲	۱۷۳/۹ ^b ± ۲۳/۸	کلسترول (Cholesterol) (mg/dl)
	۳۸/۱ ^a ± ۱۷/۴	۷۷/۴ ^b ± ۲۸/۸	۱۵۱/۸ ^c ± ۳۱/۴	۱۴۹/۹ ^c ± ۳۷/۴	تری گلیسرید (Triglycerides) (mg/dl)
	۱/۸۶ ^a ± ۰/۲۹۵	۳/۱۰۴ ^b ± ۰/۳۷	۳/۸۲ ^c ± ۰/۴۵	۳/۸۸ ^c ± ۰/۴۲	پروتئین (Protein) (g/dl)
	۸/۹۵ ^a ± ۰/۷۷	۱۱/۸۴ ^a ± ۱/۱۷	۱۶/۰۴ ^c ± ۴/۵۷	۱۶/۸ ^c ± ۴/۸۴	کلسیم (Calcium) (mg/dl)
	۱۲/۶ ^b ± ۱/۴۴	۱۲/۳ ^b ± ۲/۹۵	۸/۹۳ ^a ± ۲/۵۸	۸/۶۶ ^a ± ۲/۴۶	فسفر (Phosphorus) (mg/dl)

مشخص گردید که یک رابطه مثبت و مستقیم با همبستگی نسبتاً قوی بین فاکتورهای گلوکز، تری گلیسرید، پروتئین و غلظت هموگلوبین داخل گلبولی با سن وجود داشته است.

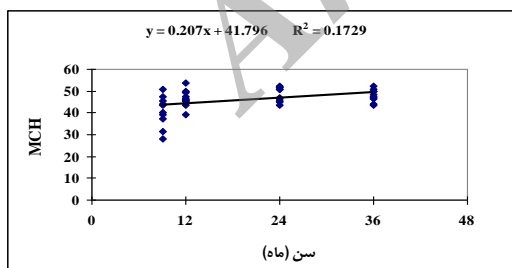
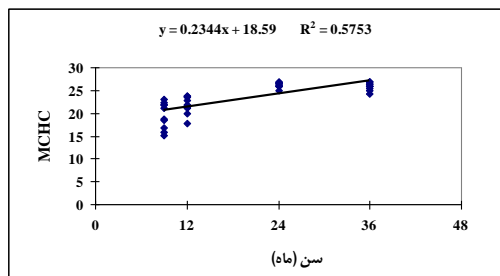
بررسی روابط رگرسیونی بین سن با فاکتورهای سلولی و بیوشیمیایی

با بررسی روابط رگرسیونی مابین سن و فاکتورهای مورد بررسی



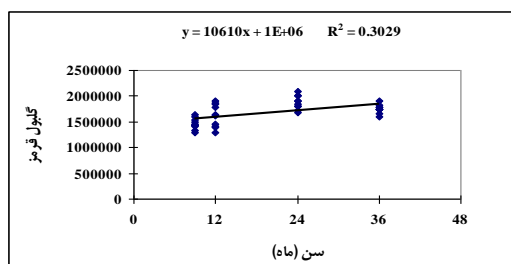
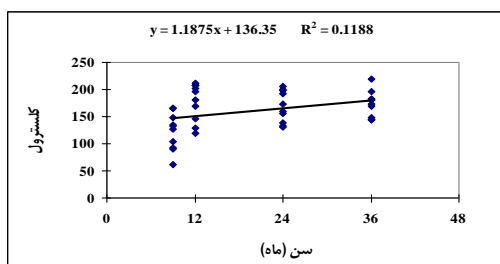
شکل ۲- رابطه رگرسیونی سن با کلسیم و گلبول قرمز و هموگلوبین و مونوسیت

با توجه به نتایج مشخص گردید که یک رابطه مثبت با همبستگی ضعیف بین گلبول سفید، هماتوکریت، هموگلوبین داخل گلبولی، نوتروفیل، کلسترول با سن وجود داشت.

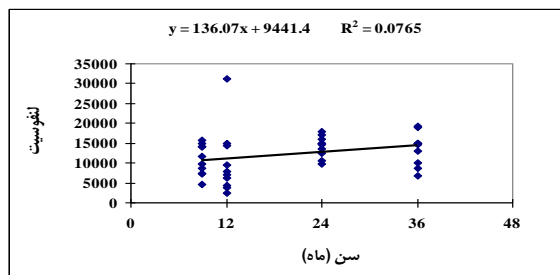


شکل ۱- رابطه رگرسیونی سن با گلوکز و پروتئین و تری گلیسرید و غلظت هموگلوبین داخل گلبولی

همچنین یک رابطه مثبت و مستقیم با همبستگی متوسط بین فاکتورهای کلسیم، مونوسیت، گلبول قرمز و هموگلوبین با سن وجود داشت.



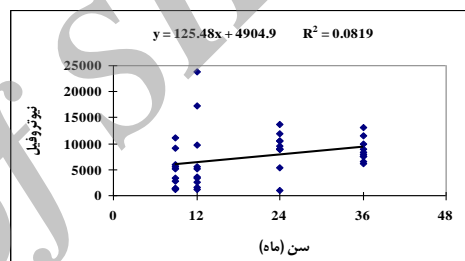
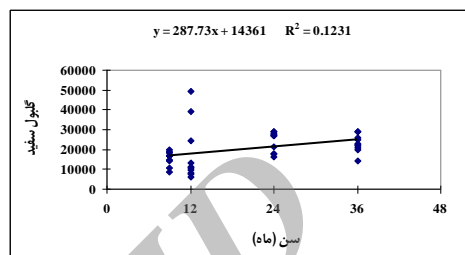
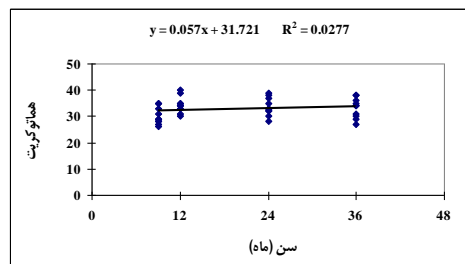
و یک رابطه منفی و معکوس بین لنفوسیت و سن با همبستگی ضعیف مشاهده گردید.



شکل ۵- رابطه سن با لنفوسیت

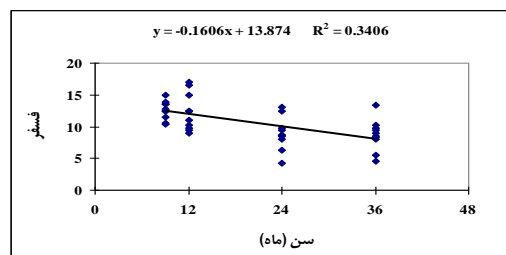
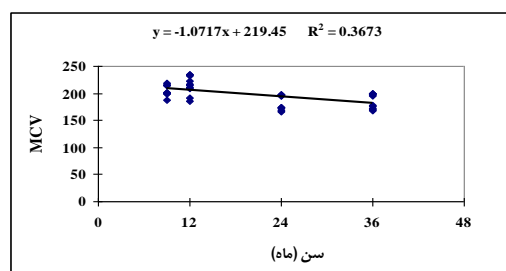
۳. بحث

اندازه گیری پارامترهای خونی و بیوشیمیایی در تشخیص کم خونی، مسمومیتها، بیماریهای عفونی و کمبود مواد غذایی کاربردهای فراوانی می تواند داشته باشد (۶). براساس نتایجی که در این تحقیق به دست آمد می توان بیان نمود که اختلافات معنی دار ترکیبات خون را می توان به سن نسبت داد که از این جهت با تحقیقات دیگر دارای مشابهت می باشد (۱، ۵ و ۱۱). با توجه به نتایج می توان بیان نمود که هماتوکریت، هموگلوبین، متوسط حجم گلبولی و متوسط هموگلوبین داخل گلبولی تحت تاثیر سن قرار داشته که با نتایج به دست آمده از تحقیقی که بر روی قرل آلا رنگین کمان پرورشی صورت گرفت، مشابهت داشت (۴). فاکتورهای خونی در رده های مختلف سنی تغییر کرده و کم و زیاد می شود. یکی دیگر از این فاکتورها، تغییر در درصد لنفوسیت ها است، بطوریکه با بلوغ افراد درصد لنفوسیت ها کاهش می یابد. علت بیشتر بودن لنفوسیتها در سنین پائین تر در مقایسه با سنین بالاتر بحث توسعه بافت هماتوپرکتر لنفوئیدی است که در تولید لنفوسیت نقش دارد و به موازات افزایش سن توسعه بافت لنفوئیدی متوقف می شود. براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق بیشترین میزان لنفوسیت در زیر یکسال و کمترین آن در ۳ سال مشاهده شد که با نتایج تحقیقات دیگر (۳، ۱۸) همخوانی دارد. البته لازم به ذکر است این فاکتور بین سنین مختلف کپورماهیان دارای اختلاف معنی دار نبود.



شکل ۳- رابطه رگسیونونی سن با گلبول سفید، هماتوکریت، هموگلوبین داخل گلبولی، نوتروفیل و کلسترول

همچنین یک رابطه منفی و عکس با همبستگی متوسط بین متوسط گلبولی و فسفر با سن وجود داشت.



شکل ۴- رابطه رگسیونونی سن با همبستگی متوسط بین متوسط گلبولی و فسفر

شناسی و بیوشیمیایی سرم خون آبزیان و با توجه به گسترش روز افزون صنعت آبی پروری به نظر می رسد 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 بود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری ریاست و پرسنل مرکز تکثیر و پرورش تعاونی ۱۲ رشت تشکر و قدردانی می نمایم.

منابع

- ۱- اجرائی، ف، ح. خارا. ش.ع. نظامی. م. قیاسی. ا. باوند سواد کوهی. ۱۳۹۲. اثرسن روی برخی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*). مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر. سال هفتم. ۲: ۱۴-۷.
- ۲- اسلامی، س، ف. فیروزبخش و ح. انوری فر. ۱۳۸۶. بررسی پارامترهای هماتولوژیک خون ماهی کپور معمولی و قزل آلائی رنگین کمان. اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. صفحات ۴۴-۴۳.
- ۳- جمالزاده، ح، ا. کیوان. ش. جمیلی. ش. عریان. ع. سعیدی. ۱۳۸۱. بررسی برخی فاکتورهای خونی آزادماهی دریای خزر. مجله علمی شیلات. ۱: ۳۴-۲۵.
- ۴- خواجه، غ. ر. پیغان و م. مصباح. ۱۳۸۳. بررسی برخی فاکتورهای خونی و بیوشیمیایی خون ماهی قزل آلائی رنگین کمان. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. شماره ۴۴۵: ۳۳-۲۶.
- ۵- خواجه، غ. ر. پیغان و م. مصباح. ۱۳۸۶. مطالعه مقایسه ای برخی پارامترهای خونی ماهی بنی و کپور ماهی علفخوار. مجله دامپزشکی ایران. ۴. (مسلسل ۱۷): ۲۳-۱۴.
- ۶- سعیدی، ع. ر. پورغلام. ع. رضایی نصرآباد. م. کامکار. ۱۳۸۲. مقایسه برخی پارامترهای هماتولوژیکال و بیوکیمال (تعداد اریتروسیت ها، مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین، اندیس های خونی شامل M.C.V، M.C.H و M.C.H.C و گلوکز

براساس نتایجی که به دست آمد، با افزایش سن میزان پروتئین کل خون ماهی کپور افزایش یافت که با نتایج به دست آمده توسط سایر تحقیقات (۴، ۱۷، ۲۰ و ۲۱) همخوانی دارد. شاهشونی و همکاران (۱۳۸۴) در بررسی که بر روی پارامترهای بیوشیمیایی خون تاس ماهی ایرانی انجام دادند میزان گلوکز ۱۵۹/۸۸ میلی گرم در دسی لیتر، کلسترول ۲۵۰/۱۲ میلی گرم در دسی لیتر، پروتئین ۳/۲ میلی گرم در دسی لیتر و تری گلیسرید ۷۴۶/۴ میلی گرم در دسی لیتر اعلام کردند که در مقایسه با تحقیق حاضر انجام شده بر روی کپور معمولی، میزان کلسترول، گلوکز، تری گلیسرید قره برون نسبت به کپور معمولی بیشتر و میزان پروتئین آن (۳/۱۶۶) تقریباً برابر بوده است. با افزایش سن مقدار فاکتورهای گلوکز، کلسترول و پروتئین خون ماهی کپور معمولی افزایش یافت که با نتایج به دست آمده از بررسی خون کپور علفخوار (۱) مطابقت داشت. رشد، تنظیم اسمزی، تطابق با استرس ها و تولید مثل تا حد زیادی در ماهیان به یکدیگر وابسته می باشد و همه این فرآیندها به تنظیم صحیح تعادل یون کلسیم بستگی دارد که آبتشها نقش محوری در تنظیم این یون در ماهیان برعهده دارند (۱۶). همچنین یون کلسیم موجود در پلاسما خون ماهیان ماده به عنوان شاخصی مطلوب برای پی بردن به زمان مناسب و قطعی رسیدگی جنسی مولدین محسوب می شود. سپس طی فصل تکثیر و پس از آن، از میزان آن نسبتاً کاسته می شود. دلیل این امر نیز به چرخه تولیدمثلی و نقش با اهمیت این یون در مرحله زرده سازی باز می گردد (۱۲). در بررسی یون کلسیم کپور معمولی تحقیق حاضر نیز مشاهده شد میزان این فاکتور در سنین پائین کم بوده و با افزایش سن افزایش یافت به طوری که بیشترین مقدار در ماهیان ۳ ساله مشاهده شد. در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده مشاهده می گردد که سن از جمله فاکتورهایی است که می تواند عامل تفاوت نتایج به دست آمده باشد، اما با توجه به محدودیت منابع و مطالعات نسبتاً اندک صورت گرفته بر روی پارامترهای خون

- Hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp:1120-1124
- 16-Flik, G. J.C. Fenwick. Z. Kolar. N. Mayer gGostan and S.E. Wendelaar Bonga. 1985. Whole body calcium flux rates in the cichlid teleost fish (*Oreochromis mossambicus*), adapted to fresh water. *Am.J.Physiol.* 249:432-437.
- 17-Frog, R. 1998. Temporaria at the period of Elimination of Exogenous Feeding. *J Evol Biochem Physiol.* 42(4):376-382.
- 18-Hrubec, T.C. S.A. Smith and J.L. Robertson. 2001. Age-related changes in hematology and plasma chemistry values of hybrid striped bass (*Morone chrysops x morone saxatilis*). *Veterinary Clinical Pathology*, 30(I):8-15.
- 19-Orun, I. M. Dorucu and H. Yazlak. 2003. Haematological parameters of three cyprinidae fish species from karakaya Darn Lake, Turkey. *Online J. Bio1. Sci.* 3 (3): 320-328.
- 20-Rehulka, J. B. Minarik. V. Adamec. E.R. Rehulkova. 2005. Investigations of physiological and pathological levels of total plasma protein in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (*Walbaum*). *Aquacul. Res.* 36:22-32.
- 21-Sano, T., 1969. Hematological studies of the culture fishes in Japan 3. Changes in blood constituents with growth of rainbow trout J. *Tokyo Univ. Fish.* 46:78-87
- 22-Tietz, N.W. (ed) Textbook of clinical chemistry W.B., Saunders . 1986. P:579.
- 23-Thrall, M.A. D.C. Baker. T.W. Campbell . D. Denicola M.J. Fettman. Lassen. D. A. Reber and G. Weiser. 2004. *veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. Lippincott Williams and Wikins. USA., PP.501.
- 24-Waagb, R, K. Sandnes. S. Espelid and O. Lie. 1988. Haematological analyses of Atlantic salmon (*Salmo solar*) L. suffering from coldwater vibriosis (Hitra disease) . *Journal of Fish Diseases*, 11:417-423.
- یا قند خون) در بچه ماهی قره برون در درجه حرارت های مختلف و مولدین قره برون در شرایط دریا . ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری . ۹۹-۱۰۶ .
- ۷- شاهسونی، د.م. مهری و م. مازندرانی . ۱۳۸۴ . تعیین مقادیر مرجع برخی از غیر الکترولیت های سرم خون ماهی قره برون . برون . مجله دامپزشکی . ۷۱ : ۴۸-۵۱ .
- عامری مهابادی، مهرداد، ۱۳۷۸ . روشهای آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی . چاپ اول . انتشارات و چاپ دانشگاه تهران . ۱۲۶ صفحه .
- ۹- وثوقی، غلامحسین و مستجیر، بهزاد ، ۱۳۷۶ . ماهیان آب شیرین . چاپ سوم . انتشارات دانشگاه تهران . ۳۱۷ صفحه .
- 10-Barham , w.t., G.L. Smith and H.J.Schoonbee . 1980. The hematological assessment of bacterial infection in rainbow trout, *salmo gairdeneri* J. *Fish Biol .* 17:275-281.
- 11-Barnhart R.A., 1969 . Effects of certain variables on haematological characteristics of rainbow trout. *Salmo garidneri* (Richardson). *Transactions of the American Fisheries Society*, 98: 411-418.
- 12-Bjornsson, B.T., O. Halldorsson., C. Haux., B. Norberg and C.L. Brown. 1998. Photoperiod control of sexual maturation of the Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*): Plasma thyroid hormone and calcium levels, *Aquaculture*. 166:1-2.
- 13-Cole, T.G., S.G. kotzsch and J. Mc Namara. 1997. Measurement of triglyceride concentration. In Rifai N , Warnick Gr , Dominiczak MH , eds. *Handbook of lipoprotein testing* Washington :26-115.
- 14-Deeg, R and J. Ziegenhorn 1983. kinetic enzymatic method for automated determination of total cholesterol in serum. *Clinchem.* 29 : 802-1789.
- 15-Feldman, B.F. J.G. Zinkl, and N.C. Jain., 2000. *Schalms Veterinary*