

## اثر سن روی برخی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*, Richardson 1845)

- ایمان حیدری\*: دانشگاهی آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶
  - حسین خارا: دانشگاهی آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶
  - شعبانعلی نظامی: دانشگاهی آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶
  - حبیب وهابزاده: دانشگاهی آزاد اسلامی واحد لاهیجان، صندوق پستی: ۱۶۱۶
- تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۱      تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

### چکیده

به منظور تعیین مقادیر برخی از پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور سرگنده پرورشی، ۸۰ عدد ماهی کپور سرگنده در سنین ۹، ۱۲، ۲۴ و ۳۶ ماهه سالم پرورش یافته در مرکز تکثیر و پرورش ماهی واقع در شهرستان رشت، از ناحیه سیاهرگ یا سرخرگ دمی خونگیری بعمل آمد و پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خونی به روش استاندارد آزمایشگاهی مورد سنجش قرار گرفت. آنالیز آماری نشان داد، با افزایش سن مقدار کلسترول و نوتروفیل افزایش یافته و از یک گروه سنی به گروه سنی دیگر این افزایش دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار گلوکز، هموگلوبین (Hb) و هماتوکریت (HCT) در گروه سنی ۱۲ ماهه نسبت به سایر گروههای سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار متوسط غلظت هموگلوبین گلبولهای (MCHC) و تعداد گلبول قرمز (RBC) در گروه سنی ۲۴ ماهه نسبت به سایر گروههای سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). میزان تری‌گلیسرید، پروتئین، کلسیم، مقدار متوسط حجم گلبولی (MCV) و مقدار متوسط وزن هموگلوبین گلبولی (MCH) در گروه سنی ۳۶ ماهه نسبت به سایر گروههای سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار فسفر غیرآلی در بین گروه سنی ۹ ماهه با دیگر گروههای سنی افزایش مشاهده شده که دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). ولی در سایر پارامترها شامل تعداد گلبول سفید، تعداد لنفوسیت (Lym) و مونوسیت (Mon) اختلاف معنی‌دار آماری بدست نیامد ( $P > 0/05$ ).

**کلمات کلیدی:** کپور سرگنده، خون، سن، پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی



## مقدمه

ماهی کپور سرگنده (*Aristichthys nobilis*, Richardson 1845) متعلق به خانواده کپور ماهیان (وئوقی و مستجیر، ۱۳۸۳) می‌باشد و بصورت چند گونه‌ای (پلی‌کالچر) در سیستم‌های گرمایی پرورش داده می‌شود. این ماهی از ماهیان آب شیرین و غیربومی ایران بوده و تکثیر و پرورش مصنوعی آن بصورت کشت چندگونه‌ای متداول گردیده است. پراکنش آنها در مناطق چهارگانه تالاب انزلی و رودخانه سفیدرود از دهانه تا سد سنگر می‌باشد و از پلانکتونهای جانوری و گیاهی تغذیه می‌نماید (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). منشا این ماهی آسیای جنوب شرقی می‌باشد و هم اکنون در آبهای اروپای مرکزی اهلی شده است. ماهی سرگنده استخرهای کوچک با بسترهای لجنی عمیق را ترجیح می‌دهد. آنها قادرند علاوه بر مصرف موجودات پلانکتونی، ذرات آلی را نیز فیلتر نمایند. در اوایل تابستان آماده تخم‌ریزی می‌شوند. درجه حرارت مناسب برای تخم‌ریزی آن ۲۵ درجه سانتیگراد بود در شرایط مطلوب رشد آنها سریع است (مهدی‌نژاد و خارا، ۱۳۸۱).

علم خونشناسی و بیوشیمیایی سرم خون در زمینه ماهیان یک روند رو به پیشرفت داشته است که بطور کلی کاربرد این علم علاوه بر مشخص کردن وضعیت فیزیولوژیک خون ماهی، بیشتر در امر تشخیص بیماریهاست بطوریکه می‌توان بعنوان یک ابزار پاراکلینیکی در تشخیص بیماری استفاده کرد و در امر درمان آن کوشید. به همین دلیل ارائه تابلو مقادیر طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون در گونه‌های مختلف آریان مورد تاکید متخصصین بیماریهای آریان می‌باشد (۱۵). بطور کلی محققین بر این عقیده هستند که فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه‌های مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط مستقیم و غیرمستقیم زیادی با شرایط محیطی، تغذیه‌ای و سن دارند (۱۴)، بنابراین باید در شرایط اقلیمی هر منطقه برای هر گونه ماهی، مقادیر طبیعی این فاکتورها وجود داشته باشد. لذا آگاهی از مقادیر پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون در حالت طبیعی بعنوان معیار و مبنایی برای مقایسه در شرایط بیماری ضروری به نظر می‌رسد.

هدف از این تحقیق، تعیین پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون در ماهی کپور سرگنده در حالت طبیعی و همچنین تاثیر سن روی این پارامترها می‌باشد که در این راستا برخی از مهمترین فاکتورهای خونی و سرمی مانند گلبول قرمز (RBC)، گلبول سفید (WBC)، هموگلوبین (Hb)، هماتوکریت (HCT)، شمارش افتراقی گلبولهای سفید شامل: لنفوسیت، مونوسیت، نوتروفیل و ائوزینوفیل و همچنین متوسط گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCHC) و مقدار گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید، فسفر غیرآلی، کلسیم و پروتئین و تغییرات این پارامترها در سنین مختلف مورد مطالعه قرار گرفت.

## مواد و روشها

در زمستان ۱۳۸۹ طی سه مرحله و به فاصله ۷ روز در مرکز تکثیر و پرورش کاس ماهی واقع در حومه شهرستان رشت ۸۰ عدد ماهی کپور سرگنده در سنین مختلف ۹، ۱۲، ۲۴ و ۳۶ ماهه (از هر سن ۲۰ عدد) بصورت تصادفی صید شدند. سپس هر ماهی را با استفاده از تخته زیست‌سنجی طول ماهی با دقت یک سانتیمتر و وزن ماهی با ترازوی با حساسیت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری شد.

برای نمونه‌برداری از خون با وارد کردن ضربه به سر، ماهی را بیهوش کرده و از طریق ورید ساقه دمی با سرنگ، مقدار ۲ میلی‌لیتر از ماهی خون گرفته که مقدار ۱ میلی‌لیتر آن به لوله آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد هپارین منتقل و به آرامی مخلوط گردید (۶). سپس آزمایشات خونشناسی روی آن صورت گرفت و مقدار ۱ میلی‌لیتر باقی مانده را در لوله‌های آزمایش استریل فاقد ماده ضد انعقاد ریخته و به مدت ۲۰ دقیقه و با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ و نمونه‌های سرم جدا گردید و بلافاصله آزمایشات سرمی مربوط روی آنها صورت گرفت.

برای اندازه‌گیری پارامترهای خونشناسی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور سرگنده از روشهای متداول اندازه‌گیری استفاده شد (۱۲).

تعداد کلی گلبولهای قرمز و سفید به روش هماسیتومتر با استفاده از لام نئوباربا رقیق کردن نمونه خون به نسبت ۱ به ۲۰۰ با محلول رقیق کننده ریس، شمارش شدند (Thrall, 2004). هموگلوبین به روش استاندارد سیان مت هموگلوبین مورد سنجش قرار گرفت (۱۲).

هماتوکریت به روش میکرو هماتوکریت به مدت ۱۰ دقیقه با ۱۰۰۰۰ دور در دقیقه بوسیله سانتریفیوژ میکرو هماتوکریت اندازه‌گیری گردید (Orun et al., 2003).

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 موجود محاسبه گردید (۱۷). پارامترهای بیوشیمیایی مورد مطالعه بوسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر Technicon با RA/۱۰۰۰ ساخت کشور آمریکا با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون ساخت ایران بشرح زیر مورد سنجش قرار گرفت:

کلسترول به روش آنزیمی کلسترول اکسیداز (۱۱)، تری گلیسرید به روش آنزیمی گلیسرول فسفات دهیدروژناز (۱۰)، گلوکز به روش آنزیمی گلوکز اکسیداز (۹)، کلسیم به روش کلریمتریک، فسفر غیرآلی به روش فتومتریک و پروتئین به روش بیوره (۱۶) انجام شد که برای اطمینان از صحت نتایج دستگاه Technicon دستگاه را با استفاده از سرم کالیبراتور Trucal u و



۲/۱۶۲۵±۲/۱۶۰۸۹۴ درصد) می‌باشد.

همچنین نتایج برخی از پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور سرگنده در سنین مختلف در جدول ۳ نشان داد که با افزایش سن مقدار کلسترول و نوتروفیل افزایش یافته و از یک گروه سنی به گروه سنی دیگر این افزایش دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار گلوکز، هموگلوبین (Hb) و هماتوکریت (HCT) در گروه سنی ۱۲ ماهه نسبت به سایر گروه‌های سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار متوسط غلظت هموگلوبین گلیولها (MCHC) و تعداد گلبول قرمز (RBC) در گروه سنی ۲۴ ماهه نسبت به سایر گروه‌های سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). میزان تری گلیسرید، پروتئین، کلسیم، مقدار متوسط حجم گلبولی (MCV) و مقدار متوسط وزن هموگلوبین گلبولی (MCH) در گروه سنی ۳۶ ماهه نسبت به سایر گروه‌های سنی افزایش یافته و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). مقدار فسفر غیر آلی در بین گروه سنی ۹ ماهه با دیگر گروه‌های سنی افزایش مشاهده شد و دارای اختلاف معنی‌دار آماری است ( $P < 0/05$ ). ولی در سایر پارامترها شامل: تعداد گلبول سفید، تعداد لنفوسیت (Lym) و مونوسیت (Mon) اختلاف معنی‌دار آماری دیده نشد ( $P > 0/05$ ).

سپس با استفاده از کنترل‌های Trulab N, Trulab P طی انجام آزمایش کنترل گردیدند.

برای آنالیز آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ۱۴ استفاده شد. بطوریکه جهت مقایسه پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون مورد سنجش در این تحقیق برای داده‌های نرمال از آزمون واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵ درصد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی و زمانی که توزیع داده‌ها نرمال نبود از آزمون ناپارامتریک کروسکال - والیس (Kruskal Wallis) و برای مقایسه جفتی سن ماهیان از آزمون من - ویتنی استفاده شد.

## نتایج

نتایج زیست‌سنجی روی ۸۰ عدد ماهی کپور سرگنده در جدول ۱ ارائه شده است که براساس آن بیشترین طول کل و وزن در سنین مختلف در سن ۳۶ ماهه و کمترین در سن ۹ ماهه می‌باشد. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که رده‌های سنی مختلف از نظر میانگین طول کل و وزن اختلاف معنی‌دار آماری دارند ( $P < 0/05$ ). نتایج بررسی‌های کلی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور سرگنده در جدول ۲ ارائه شده است که براساس آن حداکثر (میانگین ± انحراف معیار) مربوط به گلبول قرمز (RBC) ( $2028625 \pm 338199/8$ ) و حداقل آن مربوط به مونوسیت (Mon) ( $60/55 \pm 1/98$ )

جدول ۱: زیست‌سنجی ماهی کپور سرگنده در سنین مختلف

کیپور سرگنده	طول کل (میانگین ± انحراف معیار) (سانتیمتر)	وزن (میانگین ± انحراف معیار) (گرم)
سن ۹ ماه تعداد=۲۰	۲۰/۵±۲/۷۲	۹۷/۴±۱۳/۱۲
سن ۱۲ ماه تعداد=۲۰	۳۹/۱۵±۲/۷۶	۱۰۹۹±۹۹/۴
سن ۲۴ ماه تعداد=۲۰	۴۸/۹۵±۱/۸۶	۳۰۰۷±۸۷/۷
سن ۳۶ ماه تعداد=۲۰	۶۰/۵۵±۱/۹۸	۵۲۰۰±۱۰۹/۱۲

## بحث

اندازه‌گیری پارامترهای خونی در تشخیص کم خونی، مسمومیت‌ها، بیماری‌های عفونی و کمبود مواد غذایی کاربردهای فراوانی می‌تواند داشته باشد. پارامترهای خونی و بیوشیمیایی بسیار مهم برای ارزیابی خصوصیات فیزیولوژیک ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵).

در ایران تحقیقاتی در رابطه با تعیین پارامترهای سلولی و

بیوشیمیایی خونی روی برخی ماهیان انجام شده است. اجرائی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور علفخوار، تعداد گلبولهای سفید و قرمز را بترتیب بطور متوسط ۱۴۳۲۰ و ۱۹۱۱۵۰۰ در هر میلی‌متر مکعب و میزان هموگلوبین (Hb) را بطور متوسط ۷/۵۳ گرم در دسی‌لیتر و میزان هماتوکریت (HCT) ۳۶/۳ درصد و



تشکیل داده‌اند (۷۰/۹ درصد). پس از آن بترتیب نوتروفیل (۲۶/۷ درصد)، مونوسیت (۱/۰۶ درصد) و ائوزینوفیل (۱/۲۸ درصد) بودند که در مقایسه با ماهی کپور سرگنده در این بررسی میزان لنفوسیت کاهش و در میزان نوتروفیل و مونوسیت افزایش داشته است. همچنین در پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور علفخوار مقدار گلوکز ۱۳۰/۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و مقدار کلسترول ۲۷۸/۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و مقدار تری‌گلیسرید ۲۴۳/۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و مقدار پروتئین ۳/۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش شده که در مقایسه با ماهی کپور سرگنده در این بررسی مقدار فاکتورهای گلوکز، کلسترول، تری‌گلیسرید و پروتئین کاهش نشان داده است (۲).

جدول ۳: نتایج بررسی‌های پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور سرگنده در سنین مختلف

سن	۹ ماهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۱۲ ماهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۲۴ ماهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)	۳۶ ماهه (میانگین $\pm$ انحراف معیار)
تعداد گلبولهای قرمز (RBC) ( $\text{mm}^3$ )	۱۶۸۹۰۰۰ $\pm$ ۱۷۴۲۰۱/۹	۲۲۴۵۰۰۰ $\pm$ ۲۵۰۱۶۸/۴	۲۳۱۷۵۰۰ $\pm$ ۲۵۵۳۶۰/۹	۱۸۶۳۰۰۰ $\pm$ ۱۷۳۲۶۸/۹
تعداد گلبولهای سفید (WBC) ( $\text{mm}^3$ )	۱۵۳۹۰ $\pm$ ۳۵۰۴/۱	۱۹۷۵۰ $\pm$ ۸۰۶۱/۴	۱۸۸۵۰ $\pm$ ۹۰۱۵/۷	۱۸۶۰۰ $\pm$ ۳۸۳۰/۶
هماتوکریت (HCT) (%)	۳۶/۳ $\pm$ ۳/۶۶	۴۴/۴ $\pm$ ۳/۵۲	۴۳/۲۵ $\pm$ ۴/۷۱	۴۱/۱۵ $\pm$ ۵/۷۲
هموگلوبین (Hb) (gr/dl)	۷/۳ $\pm$ ۱/۱۶	۱۰/۱۲ $\pm$ ۰/۶۵	۱۰/۰۹ $\pm$ ۰/۸۹	۸/۹۲ $\pm$ ۱/۰۶
حجم متوسط گلبولی (MCV) (fl)	۲۱۶/۲۶ $\pm$ ۲۵/۱	۱۹۹/۱۱ $\pm$ ۱۷/۴۲	۱۸۷/۰۵ $\pm$ ۱۳/۱۲	۲۲۰/۳۶ $\pm$ ۱۶/۱۲
مقدار هموگلوبین داخل گلبولی (MCH) (pg)	۴۳/۳۲ $\pm$ ۶/۳۳	۴۵/۴۳ $\pm$ ۴/۳۱	۴۳/۶۶ $\pm$ ۲/۱۸	۴۷/۸۳ $\pm$ ۲/۴۲
متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC) (gr)	۲۰/۱۱ $\pm$ ۲/۳۷	۲۲/۸۳ $\pm$ ۱/۱۶	۲۳/۴۰ $\pm$ ۱/۲۸	۲۱/۷۶ $\pm$ ۱/۰۳
لنفوسیت (Lym) (%)	۷۴/۰۵ $\pm$ ۱۱/۷۵	۷۱/۸۵ $\pm$ ۱۰/۶۸	۶۲/۰۰ $\pm$ ۱۲/۹۸	۶۵/۴۵ $\pm$ ۲/۷۶
نوتروفیل (Neu) (%)	۲۳/۴۰ $\pm$ ۱۰/۲۰	۲۵/۳۰ $\pm$ ۱۰/۰۴	۳۵/۹۰ $\pm$ ۱۳/۰۳	۳۵/۴۰ $\pm$ ۷/۷۵
مونوسیت (Mon) (%)	۲/۵۵ $\pm$ ۲/۴۰	۲/۸۵ $\pm$ ۲/۳۷	۲/۱۰ $\pm$ ۲/۲۹	۱/۱۵ $\pm$ ۱/۰۴
کلسیم (Ca) (mg/dl)	۸/۵۸ $\pm$ ۰/۱۶	۱۱/۵۵ $\pm$ ۰/۹۸	۱۰/۸۲ $\pm$ ۰/۶۵	۱۱/۶۹ $\pm$ ۱/۲۶
گلوکز (Gluko) (mg/dl)	۷۵/۷۵ $\pm$ ۶/۷۳	۱۵۱/۹۰ $\pm$ ۱۸/۴۲	۱۲۲/۲۵ $\pm$ ۲۷/۱	۱۱۵/۳۵ $\pm$ ۱۰/۰۵
کلسترول (Chole) (mg/dl)	۸۳/۳۰ $\pm$ ۲۷/۲۶	۱۲۷/۲۰ $\pm$ ۱۷/۷۵	۱۳۱/۴۵ $\pm$ ۱۷/۹۱	۲۹۴/۸۵ $\pm$ ۲۴/۲۹
تری‌گلیسرید (Trig) (mg/dl)	۷۲/۳۰ $\pm$ ۳۴/۱۰	۶۶/۴۵ $\pm$ ۱۰/۳۷	۴۵/۷۵ $\pm$ ۱۱/۹۲	۷۸/۵۵ $\pm$ ۱۸/۷۴
پروتئین (Pro) (g/dl)	۲/۱۸ $\pm$ ۰/۱۶	۲/۸۹ $\pm$ ۰/۲۳	۲/۶۷ $\pm$ ۰/۲۵	۳/۸۶ $\pm$ ۰/۴۴
فسفر غیر آلی (phos) (mg/dl)	۱۹/۸۵ $\pm$ ۳/۱۷	۱۲/۹۶ $\pm$ ۱/۱۲	۱۴/۱۰ $\pm$ ۱/۹۵	۱۳/۴۴ $\pm$ ۲/۸۱



در بررسی فاکتورهای خونی سیاه ماهی توسط سارنگ (۱۳۸۵)، تعداد گلبولهای قرمز  $389550/9$  عدد در میلیمتر مکعب، هماتوکریت  $35/4$  درصد، هموگلوبین  $1/53$  گرم در دسی لیتر،  $MCV 41/04$  فمتولیت،  $MCH 12/41$  پیکوگرم،  $MCHC 27/07$  درصد بود که در مقایسه با فاکتورهای خونی، ماهی کپور سرگنده افزایش داشته است.

Field و همکاران (۱۹۹۳) میزان پروتئین (۶-۲/۸) و کلسترول (۵۷۵-۱۵۰) کپور ماهیان را اندازه گیری نمودند که با میزان پروتئین و کلسترول کپور سرگنده این تحقیق در یک محدوده عددی بودند.

اثر تزریق هورمون هیپوفیز بر فراوانی لوکوسیت های خون مولد ماده سفید توسط وهاب زاده و همکاران (۱۳۸۴) بررسی گردید و گزارش نمودند که لنفوسیت و مونوسیت مشاهده شده و اختلاف معنی داری نداشتند ولی ائوزینوفیل در نمونه ها مشاهده نشد که در مقایسه با کپور سرگنده، لنفوسیت و مونوسیت مشاهده شده و اختلاف معنی داری نداشتند و ائوزینوفیل در نمونه ها مشاهده نشد که مشابه یکدیگر هستند.

نتایج Sano و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که با افزایش سن در ماهی قزل آلاهی رنگین کمان میزان گلوکز، کلسترول و پروتئین افزایش می یابد که در مقایسه با فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون کپور سرگنده در میزان کلسترول شباهت مشابهی داشت.

Barnhart (۱۹۶۹) تغییرات ناشی از سن، جنس و جیره غذایی را بر مقادیر طبیعی دوازده پارامتر سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی قزل آلاهی رنگین کمان مورد بررسی قرار داد و گزارش نمود که اختلافات معنی دار ترکیبات خون را می توان به سن و جیره غذایی نسبت داد که در مقایسه با ماهی کپور سرگنده در بررسی سنین مختلف اختلافات معنی دار آماری در ترکیبات خونی وجود داشت ( $P < 0/05$ ).

نتیجه گیری کلی اینکه اختلاف نتایج حاصله با توجه به شرایط یکسان نگهداری و پرورش بیانگر آن است که سن عامل اصلی اختلاف در مقادیر برخی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور سرگنده می باشد.

## منابع

۱- اجرائی، ف؛ خارا، ح؛ نظامی، ش.ع؛ قیاسی، م. و باوند سواد کوهی، الف.، ۱۳۹۰. اثر سن روی برخی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*). دومین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ۲۰ تا ۲۲ اردیبهشت ۱۳۹۰.

۲- باقی زاده، ا.، ۱۳۹۰. اثر سن، جنس و تزریق هورمون بر برخی از پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۲۰ صفحه.

در بررسی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور معمولی میزان کلسترول  $16/04$  میلی گرم در دسی لیتر، گلوکز  $116/1$  میلی گرم در دسی لیتر، کلسیم  $13/4$  میلی گرم در دسی لیتر، فسفر غیرآلی  $10/62$  میلی گرم در دسی لیتر، تری گلیسرید  $104/3$  میلی گرم در دسی لیتر و پروتئین  $3/1$  میلی گرم در دسی لیتر گزارش شده که در مقایسه با کپور سرگنده در این بررسی گلوکز و فسفر غیرآلی در کپور سرگنده بیشتر و در سایر فاکتورها کمتر از کپور معمولی مشاهده شد.

خواجه و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون ماهی کپور علفخوار، تعداد گلبولهای سفید و قرمز را بترتیب بطور متوسط  $11800$  و  $2400000$  در هر میلیمتر مکعب و میزان هموگلوبین (Hb) را بطور متوسط  $7/7$  گرم در دسی لیتر و میزان هماتوکریت (HCT)  $34/8$  درصد و میزان متوسط حجم گلبولی (MCV) را بطور متوسط  $144/7$  فمتولیت و میزان متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH) را  $33/1$  پیکوگرم و میزان متوسط غلظت هموگلوبین گلبول (MCHC) را بطور متوسط  $22/4$  گرم درصد گزارش نموده اند. در مقایسه با فاکتورهای خونی کپور سرگنده در این تحقیق در میزان متوسط غلظت هموگلوبین گلبولها (MCHC) تقریباً مشابه بودند و در تعداد گلبول سفید و متوسط حجم گلبولی (MCV)، متوسط هموگلوبین گلبولی (MCH)، میزان هموگلوبین و هماتوکریت افزایش و در تعداد گلبول قرمز، کاهش نشان داده است و در شمارش تفریقی گلبولهای سفید نیز نوتروفیلها بیشترین درصد گلبولهای سفید را تشکیل داده اند (۵۵ درصد) و پس از آن بترتیب لنفوسیت ( $44/7$  درصد)، مونوسیت ( $0/2$  درصد) و ائوزینوفیل ( $0/2$  درصد) بودند که در مقایسه با ماهی کپور سرگنده در این بررسی میزان نوتروفیل کاهش و در میزان لنفوسیت و مونوسیت افزایش داشته است. همچنین در پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی کپور علفخوار مقدار گلوکز  $97/1$  میلی گرم در دسی لیتر و مقدار کلسترول  $256/6$  میلی گرم در دسی لیتر و مقدار تری گلیسرید  $180$  میلی گرم در دسی لیتر و مقدار پروتئین  $4$  میلی گرم در دسی لیتر گزارش شده که در مقایسه با ماهی کپور سرگنده در این بررسی مقدار فاکتورهای گلوکز افزایش و مقدار کلسترول، تری گلیسرید و پروتئین کاهش نشان داده است.

در تحقیق Watson و همکاران (۱۹۸۳) روی فاکتورهای خونی ماهی حوض مشخص شد که گلبولهای قرمز  $1/670/000$  عدد در میلیمتر مکعب، میزان هماتوکریت  $9/4$  درصد و هموگلوبین آن  $9/1$  گرم در دسی لیتر و تعداد گلبولهای سفید آن  $10000$  عدد در میلیمتر مکعب بوده است، در مقایسه با کپور سرگنده در پارامترها گلبولهای قرمز و سفید، هماتوکریت افزایش و در هموگلوبین مشابه است.



- of total cholesterol in serum. Clin. Chem., 29: 802-1789.
- 15-Feldman, B.F.; Zinkl, J.G. and Jain, N.C., 2000.** Schalm's veterinary hematology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins, pp.1120-1124.
- 16-Field, J.B.; Elveljem, C.A. and Juday, C., 1993.** A study of blood constituents of carp and trout. J. Biol. Chem., 148:261-269.
- 17-Orun, I.; Dorucu, M. and Yazlak, H. 2003.** Haematological parameters of three cyprinid fish species from Karakaya Dam Lake, Turkey. Online J. Biol. Sci., 3:320-328.
- 18- Ross, L.G. and Roos, B., 1999.** Anesthetic and Sedative techniques for aquatic animals. 2<sup>nd</sup> edn. Black Well Science, Oxford, UK. pp.22-57.
- 19-Sano, M., 2002.** Quantitative SWOT analysis applied to beaches as a tool for integrated management of coastal resources. Case study: Corralejo and Jandía beaches, Canary Islands, Spain. BSc Dissertation, 262P.
- 20-Stolen, J.S.; Fletcher, T.C.; Rowley, A.F.; Zelikoff, J.T.; Kaattari, S.L. and Smith, S.A., 1994.** Techniques in fish immunology-3. SOS Publication, USA, pp.121-130.
- 21-ThraLL, M.A.; Baker D.C. and Lassen E.D., 2004.** Haematology of fish. In: (D.B. Troy ed.). Veterinary Haematology and Clinical Chemistry. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, Pennsylvania, USA. pp.277-289.
- 22-Tietz, N.W. (ed), 1986.** Textbook of clinical chemistry. W.B. Saunders. 579P.
- 23-Waagb, R.; Sandnes, K.; Espelid, S. and Lie, O., 1988.** Haematological analyses of Atlantic salmon. *Salmo solar* L., suffering from coldwater vibriosis (Hitra disease). J. Fish Dis., 11:417-423.
- 24-Watson, I.J. and Jackson, L.L., 1983.** The haematology of gold fish (*Carassius auratus*) Cytologia, 28:118-130.
- ۳-خواجه، غ.؛ پیغان، ر. و مصباح، م.، ۱۳۸۶.** مطالعه مقایسه‌ای برخی پارامترهای خونی ماهی بنی و کپور ماهی علفخوار. مجله دامپزشکی ایران، صفحات ۱۴ تا ۳۵.
- ۴-سازنگ، ا.، ۱۳۸۵.** بررسی تغییرات خونی سیاه ماهی (*Clinostomum (Capoeta capoeta gracilis)*) آلوده به انگل (*complanatum*) در رودخانه شیروود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۱۵ صفحه.
- ۵-سعیدی، ع.؛ پورغلام، ر. و کامکار، م.، ۱۳۸۲.** مقایسه برخی پارامترهای هماتوژیکال و بیوکیمیکال (تعداد اریترسیت‌ها، مقادیر هماتوکریت و هموگلوبین، اندیس‌های خونی شامل M.C.H.C و M.C.H.V و گلوکز یا قند خون) در بچه ماهی قره‌برون در درجه حرارت‌های مختلف و مولدین قرن‌برون در شرایط دریا. ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاوریاری. صفحات ۹۹ تا ۱۰۶.
- ۶-عباسی، ک.؛ ولی‌پور، ع.؛ طالبی حقیقی، د.؛ سرپناه، ع. و نظامی بلوچی، ش.، ۱۳۷۸.** اطلس ماهیان ایران، آبهای داخلی گیلان (سفیدرود و تالاب انزلی). مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی. ۱۲۶ صفحه.
- ۷-عامری مهابادی، م.، ۱۳۷۸.** روشهای آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۱۲۶ صفحه.
- ۸-لاسلو، ه.؛ تامش، گ.؛ سی‌گریو، ک.؛ پرورش ماهی کپور و سایر ماهیان پرورشی. مترجم: کریم مهدی نژاد و حسین خارا، ۱۳۸۱.** موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، رشت. ۱۸۰ صفحه.
- ۹-وثوقی، غ.ح. و مستجیر، ب.، ۱۳۸۳.** ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.
- ۱۰-وهاب‌زاده، ح.ر.؛ پوردهقانی، م. و جمالزاده، ف.، ۱۳۸۴.** تاثیر تزریق هورمون هیپوفیز بر فراوانی لوکوسیت‌های خون ماده ماهی سفید. اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران. صفحات ۹۱ تا ۱۰۹.
- 11-Barnhart, R.A., 1969.** Effects of certain variables on haematological characteristics of rainbow trout. *Salmo gairdneri* (Richardson). Tran. Amer. Fish. Soc., 98:411-418.
- 12- Barham, D. and Trinder, P., 1972.** An improved color reagent for the determination of blood glucose by the oxidase system. Analyst, pp.5-142.
- 13-Cole, T.G.; Kotsch, S.G.; Mc Namara, J., 1997.** Measurement of triglyceride concentration. In: (N. Rifai, G.R. Warnick & M.H. Dominiczak eds). Handbook of lipoprotein testing, Washington DC, USA. pp.26-115.
- 14-Deeg, R. and Ziegenhorn, J., 1983.** Kinetic enzymatic method for automated determination

