

## تأثیر جیره های غذایی مختلف بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون

ماهی پنگوسی (*Pangasius hypophthalmus*)مجید محمد نژاد شמושکی<sup>(۱)\*</sup>؛ بهزاد رسولی<sup>(۱)</sup>؛ محسن خلیلی<sup>(۱)</sup>

majid\_m\_sh@bandargaziau.ac.ir

۱-دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرگز، گروه شیلات، بندرگز، ایران

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۰

## چکیده

در این مطالعه، اثرات جیره های غذایی تویفکس، آرتمیا، رش، دل گوساله و بیومار بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی پنگوسی (*Pangasius hypophthalmus*) با میانگین وزن ۰/۶۳ گرم بررسی گردید. بدین منظور، این تحقیق به مدت ۸ هفته و در ۵ تیمار و ۳ تکرار شامل: تیمار ۱: غذای بیومار، تیمار ۲: دل گوساله چرخ شده، تیمار ۳: رش، تیمار ۴: آرتمیا، تیمار ۵: کرم فشرده انجام پذیرفت. در طول دوره پرورش میزان غذای مورد نیاز با توجه به وزن توده زنده و در مقاطع زمانی مختلف و پس از هر دو هفته زیست سنجی برابر ۱۰ درصد وزن بدن و ۴ بار در روز (ساعات ۸، ۱۶، ۲۰ و ۲۴) به هر آکواریوم داده شد. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی از قبیل اکسیژن، سختی، pH و دما به ترتیب برابر ۶/۵-۶ ppm، ۳۷۰ dh، ۸ و ۲۹±۲ درجه سانتیگراد بودند. برای تجزیه و تحلیل کلیه داده ها از نرم افزار SPSS 13 و برای رسم نمودارها از برنامه Excel 2003 استفاده گردید. بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق مشخص گردید از نظر میزان گلوکز، تری گلیسیرید، کلسترول، آهن، فسفر، کلسیم، آلبومین، پروتئین کل و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز سرم خون ماهیان اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ( $P < 0.05$ ). اما هیچگونه اختلافی در میزان آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در بین تیمارهای مختلف وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق می توان اظهار نمود که جیره های غذایی آزمایشی بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی پنگوسی تأثیر گذار بوده اند.

**کلمات کلیدی:** جیره های غذایی، فاکتورهای بیوشیمیایی، سرم خون، ماهی پنگوسی (*Pangasius hypophthalmus*)

## ۱. مقدمه

ماهی پنگوسی (*Pangasius hypophthalmus*) از خانواده *Pangasidae* و جزو ماهی های پر تحرک زینتی آب شیرین می باشد. این ماهی بومی شرق و جنوب شرقی آسیا در محدوده کشورهای تایلند، مالزی و ویتنام بوده و به علت اندازه بزرگ آن شکار شده و در آن مناطق مورد مصرف غذایی قرار می گیرد. ماهی پنگوسی به علت شکل ظاهری به نام کوسه ملون یا کوسه آب شیرین هم شهرت پیدا کرده است. این ماهی دارای سرعت رشد زیادی بوده و به همین علت ضریب تبدیل غذایی آن بسیار مطلوب است. در جنوب شرقی آسیا پنگوسی در حوضچه هایی نگهداری و تکثیر می شود و توسط پسماند آشپزخانه، موز، سبوس برنج و برنج پخته تغذیه می شود (۱۲). خون به عنوان یک بافت سیال و در دسترس، یکی از مهمترین مایعات زیستی بدن بوده که تحت تاثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و آسیب شناسی، ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می گردد (۱). چنانکه میزان طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون و دامنه تغییرات آن، در انواع ماهیان در شرایط طبیعی یا فیزیولوژیک در دسترس باشد، بررسی فاکتورهای خون شناسی و بیوشیمیایی می تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری های عفونی، خونی و مسمومیت های آبریان ایفا کند (۷). اتفاق نظر محققین بر این است که فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه های مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط مستقیم و غیر مستقیم زیادی با شرایط محیطی، تغذیه ای، سن و ... دارد (۱۵). عوامل متعددی بر میزان پارامترهای بیوشیمیایی و الکترولیت های سرم خون تاثیر می گذارند و آنرا دستخوش تغییرات می کنند، به طور کلی می توان آنها را به دو دسته عوامل غیرآسیب شناسی و عوامل آسیب شناسی تقسیم کرد. عوامل غیرآسیب شناسی بسیار متعددند، که عبارتند از: روش نمونه گیری و نگهداری نمونه ها، استرس، جنس ماهی، سن ماهی، فصل تخم ریزی، تغییرات دمایی آب، نحوه آب، چرخه زندگی و محیط زندگی، pH، تغذیه ماهی، استفاده از

داروهای بی هوشی یا مواد ضد انعقاد ... می باشند (۱۴). بنابراین باید برای هر گونه ماهی در شرایط اقلیمی هر منطقه مقادیر طبیعی این فاکتورها وجود داشته باشد علی رغم این نیاز، تاکنون گزارش مطلوبی در رابطه با بدست آوردن فاکتورهای سرمی خون این ماهی در کشورمان وجود ندارد (۸). کیفیت گوشت ماهی تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله نوع تغذیه و مواد خوراکی مصرف شده برای پرورش قرار دارد. بنابراین لازم است نوع مواد خوراکی که در جیره مورد استفاده قرار می گیرد از کیفیت مطلوب برخوردار بوده تا ضمن تامین نیازهای غذایی ماهی بر کیفیت گوشت آن نیز اثرات نامطلوب نداشته باشد. مقدار مصرف هر یک از مواد خوراکی در جیره عامل مهم دیگری است که باید به آن توجه کافی نمود. ممکن است مصرف یک ماده خوراکی به میزان مشخصی در جیره غذایی اثرات مفیدی در رشد و پرورش ماهی داشته باشد، ولی در سطوح بالاتر نه تنها مثر ثمر نباشد، بلکه باعث کاهش رشد و اثرات سوء گردد و نکته دیگر اینکه هزینه تغذیه ماهی بخش عمده هزینه پرورش آن را شامل می شود (۵، ۶). نقش مواد غذایی در رشد و تغییرات فاکتورهای خونی نقشی انکار ناپذیر بوده، و مطالعات زیادی در این زمینه در ماهیان صورت پذیرفته است. این تحقیق با هدف بررسی تاثیر جیره های غذایی مختلف بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی پنگوسی که یکی از ماهیان زینتی مهم می باشد، صورت پذیرفت.

## ۲. مواد و روش ها

این تحقیق به مدت ۸ هفته در تابستان ۱۳۹۰ و در ۵ تیمار و ۳ تکرار شامل: تیمار ۱: غذای بیومار، تیمار ۲: دل گوساله چرخ شده، تیمار ۳: رش، تیمار ۴: آرتمیا، تیمار ۵: کرم فشرده یا تویفکس انجام شد. بعد از آماده سازی، ضد عفونی و آبگیری آکواریوم ها، ماهیان به مدت یک هفته با شرایط جدید سازگار شدند، پس از طی دوره سازگاری تعداد ۴۵۰ عدد ماهی پنگوسی با میانگین وزن ۰/۶۳ گرم در ۱۵ آکواریوم (۳۰ عدد ماهی در هر آکواریوم) در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی به مدت ۸

دل گوساله: پس از خریداری دل گوساله از بازار، چربی آن را کامل گرفته و پس از چرخ کردن با توجه به اندازه دهان ماهی منجمد نموده و پس از توزین مقدار آن تعیین گردید (۲). آنالیز دل گوساله توسط آزمایشگاه اداره کل دامپزشکی استان گلستان صورت گرفت، که نتایج در جدول ۱ ارائه شده اند.

کرم توییفکس فشرده خشک و منجمد شده (Tubifex worm): کرم فشرده خشک و منجمد شده از کرم های توییفکس کامل و طبق روش های جدید خشک و منجمد سازی تهیه شده اند تا طعم و ارزش غذایی آنها محفوظ و غنی باشد (۱۲). آنالیز ترکیبات غذایی کرم فشرده در جدول ۱ آمده است.

رش (گاماروس): غذایی صد درصد طبیعی، با کیفیت بالا، حاوی مواد مقوی و مناسب برای تقویت رنگ ماهی ها می باشد. رش تنها در محل های کاملاً تمیز که فاقد هر نوع آلودگی باشد، یافت می گردند آنها به صورت زنده جمع آوری و بلافاصله منجمد میگردند تا مواد غذایی ضروری آنها محفوظ باقی بماند (۱۲). آنالیز ترکیبات غذایی رش در جدول ۱ آمده است.

آرتمیای منجمد: به طور خاصی تمیز و آزمایش شده، تا فاقد نمک و ارگانسیم های مضر که ممکن است در آرتمیای زنده یافته شود، باشد. با استفاده از روش های خشک و منجمد سازی میتوان مواد غذایی آنها را به گونه ای حفظ کرد، تا طعم تازگی خود را از دست ندهد. این غذا جایگزین خوبی برای آرتمیای زنده شده است (۱۲). آنالیز ترکیبات غذایی آرتمیای منجمد در جدول ۱ آمده است.

هفته در شرایط یکسان پرورشی ذخیره سازی شدند. در طول دوره پرورش میزان غذای مورد نیاز با توجه به وزن توده زنده و در مقاطع زمانی مختلف و پس از هر دو هفته زیست سنجی برابر ۱۰ درصد وزن بدن محاسبه و توسط ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و به دفعات ۴ بار در روز در ساعات ۸، ۱۶، ۱۲ و ۲۰ مورد تغذیه بچه ماهیان قرار گرفت. تمامی آکواریوم ها مجهز به پمپ و سنگ هوا، بخاری ترموستات دار، دماسنج بود. زیست سنجی ماهیان در طول دوره آزمایش ۴ بار و با فاصله زمانی ۲ هفته یکبار و با ۱۰ نمونه از هر آکواریوم انجام پذیرفت. اندازه گیری طول و وزن نمونه ها در هر تیمار و تکرار انجام پذیرفت. به منظور کاهش استرس بچه ماهیان در هنگام زیست سنجی، ۱۲ ساعت قبل و بعد از زیست سنجی غذادهی قطع گردید.

### پارامترهای کیفی آب

پارامترهای کیفی آب شامل: دما و اکسیژن به وسیله دستگاه Oximeter و pH با دستگاه pH متر به صورت روزانه اندازه گیری و ثبت شدند. میانگین اکسیژن، دما سختی و pH به ترتیب برابر ۶/۵-۶، ۲±۲۹ درجه سانتیگراد، ۳۷۰ dh و ۸ بود.

### ترکیبات شیمیایی مواد غذایی

بیومار: این غذا ساخت فرانسه بوده و به سفارش شرکت ماهیران واقع در تهران به ایران آورده شده است. آنالیز ترکیبات غذایی بیومار در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: آنالیز شیمیایی ترکیبات غذایی مورد آزمایش

ترکیبات (درصد)	بیومار	دل گوساله	رش	آرتمیا	کرم توییفکس
پروتئین خام	۵۸٪	۶۵٪	۵۵٪	۵۲٪	۵۵٪
چربی خام	۱۵٪	۱۰/۳٪	۱۴٪	۱۳٪	۱۴٪
فیبر خام	۰/۵٪	۰/۱٪	۲٪	۲/۹٪	۲٪
رطوبت	۱۱/۵٪	۲۱/۴٪	۱۹٪	۱۵٪	۱۹٪
خاکستر	۱/۶٪	۳/۷٪	۱۰٪	۱۷/۱٪	۱۰٪

### بررسی آزمایشگاهی

در پایان دوره آزمایش ماهیان پس از بیومتری نهایی بوسیله عصاره گل میخک (۲۰۰ppm) بیهوش شده و سپس با استفاده از قطع ورید ساقه دمی خونگیری انجام گرفته و در ظرف مخصوص قرار داده و بلافاصله در محفظه حاوی یخ قرار داده شدند. سپس لوله های حاوی خون جهت جداسازی سرم در آزمایشگاه مورد استفاده قرار گرفتند. برای اندازه گیری فاکتورهای بیوشیمیایی پس جدا سازی سرم خون ماهیان در دستگاه سانتریفیوژ با ۵۰۰۰ دور در مدت ۵ دقیقه سرم جداسازی شده، سپس برای اندازه گیری فاکتورهای بیوشیمیایی از قبیل گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، آهن، کلسیم، فسفر، آلومین، توتال پروتئین و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در دستگاه اتوآنالایزر مدل Persige 24I قرار داده شد و مقادیر هر کدام از فاکتورها تعیین گردید.

### آنالیز آماری

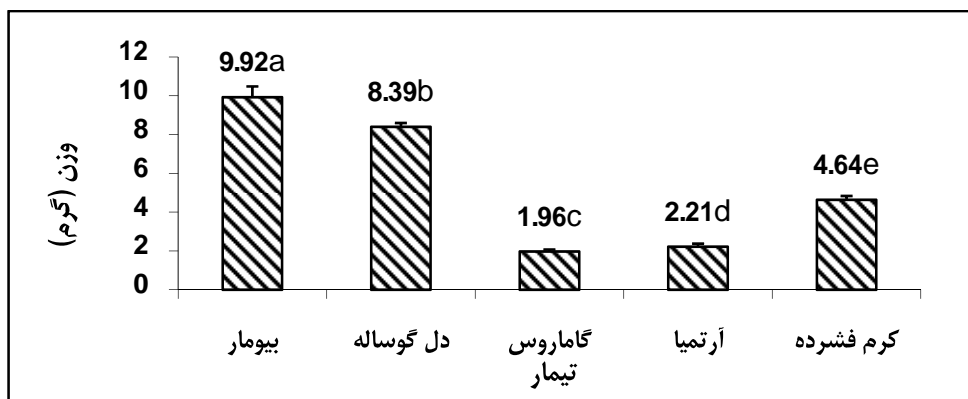
برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 13 و برای رسم نمودارها از برنامه Excel 2003 استفاده گردید. داده ها ابتدا جهت اطمینان از نرمال بودن با آزمون (Shapiro-wilk) بررسی شدند. سپس در صورت نرمال بودن توزیع داده های مورد بررسی با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (Oneway ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ ابتدا اختلاف کلی بین میانگین ها مشخص و سپس با آزمون توکی (Tukey)

گروه ها از یکدیگر تفکیک گردیدند و در مواقعی که داده ها نرمال نبودند، از آزمون ناپارامتری کروسکال-والیس (Kruskal-Wallis) جهت مقایسه تیمارها و از آزمون من-ویتنی (Mann-Whitney) برای مقایسه جفتی بین تیمارها استفاده شد.

### ۳. نتایج

در شکل ۱ میانگین وزن نهایی ماهیان پنگوسی را در تیمارهای مختلف نشان داده است. بیشترین افزایش وزن بدن ماهیان در تیمار ۱ (جیره غذایی بیومار) مشاهده گردید. آزمون چند دامنه توکی نشان داد که بین تیمارهای (رش- آرتیمیا)، (رش-کرم-تویفکس فشرده)، (رش-دل گوساله)، (رش- بیومار)، (آرتیمیا-کرم تویفکس فشرده)، (آرتیمیا-دل گوساله)، (آرتیمیا-بیومار)، (کرم تویفکس فشرده-دل گوساله)، (کرم تویفکس فشرده-بیومار) و (دل گوساله-بیومار) از نظر وزن بدن ماهیان اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد ( $P < 0/05$ ).

نتایج حاصل از تغییرات فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان پنگوسی در جدول ۲ آمده است. از لحاظ مقدار گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، آهن، کلسیم، فسفر، آلومین، پروتئین کل و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز اختلاف معنی دار آماری در بین تیمارها مشاهده گردید ( $P < 0/05$ ). اما هیچ اختلاف معنی داری در میزان آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).



شکل ۱: مقایسه میانگین وزن نهایی ماهیان پنگوسی در تیمارهای مختلف

حروف لاتین غیر مشترک در هر ستون نشاندهنده معنی دار بودن و اختلاف بین تیمارها می باشد ( $P < 0/05$ ).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر جیره های غذایی آزمایشی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی پنگوسی

فاکتورهای بیوشیمیایی	بیومار	دل گوساله	رش	آرتنیا	کرم تویفکس فشرده
گلوکز (mg/dl)	124 ± 27/6 <sup>b</sup>	114 ± 1 <sup>ab</sup>	82/67 ± 9/1 <sup>a</sup>	78/33 ± 5/03 <sup>a</sup>	82/67 ± 9/5 <sup>a</sup>
کلسیم (mg/dl)	14/1 ± 1/1 <sup>b</sup>	14/5 ± 0/76 <sup>b</sup>	11/23 ± 0/61 <sup>a</sup>	11/3 ± 0/2 <sup>a</sup>	18/9 ± 0/2 <sup>c</sup>
کلسترول (mg/dl)	225/7 ± 20/7 <sup>ab</sup>	296 ± 46/1 <sup>bc</sup>	217/3 ± 53/2 <sup>a</sup>	306/7 ± 25/9 <sup>c</sup>	311/7 ± 41/7 <sup>c</sup>
تری گلیسرید (mg/dl)	636/3 ± 52 <sup>ab</sup>	355/3 ± 48/8 <sup>a</sup>	1247 ± 165/5 <sup>d</sup>	1065/33 ± 33/5 <sup>cd</sup>	808/67 ± 237/4 <sup>bc</sup>
پروتئین کل (mg/dl)	3/5 ± 0/17 <sup>ab</sup>	3/63 ± 0/06 <sup>b</sup>	3/6 ± 0/45 <sup>ab</sup>	3/37 ± 0/15 <sup>a</sup>	5/03 ± 1/01 <sup>c</sup>
فسفر (mg/dl)	14/7 ± 0/72 <sup>a</sup>	14/53 ± 0/31 <sup>a</sup>	16/1 ± 2/6 <sup>ab</sup>	16/37 ± 0/15 <sup>ab</sup>	18/77 ± 0/51 <sup>b</sup>
آلبومین (mg/dl)	1/23 ± 0/06 <sup>a</sup>	1/63 ± 0/15 <sup>a</sup>	2/77 ± 0/15 <sup>b</sup>	2/77 ± 0/15 <sup>b</sup>	2/83 ± 0/68 <sup>b</sup>
آهن (μ/dl)	45/3 ± 7/8 <sup>a</sup>	128/3 ± 28 <sup>b</sup>	144/3 ± 3/8 <sup>b</sup>	150 ± 4/4 <sup>b</sup>	45/7 ± 5/1 <sup>a</sup>
آسپارات آمینوترانسفراز (Iu/l)	94/3 ± 75/1 <sup>a</sup>	56/3 ± 8/3 <sup>a</sup>	37/7 ± 4/04 <sup>a</sup>	34/3 ± 2/5 <sup>a</sup>	77/7 ± 40/1 <sup>a</sup>
آلانین آمینوترانسفراز (Iu/l)	218/3 ± 141/9 <sup>a</sup>	180/3 ± 46/6 <sup>a</sup>	550/7 ± 16/2 <sup>b</sup>	480/7 ± 9/1 <sup>b</sup>	284 ± 41/6 <sup>a</sup>
آلکالین فسفاتاز (Iu/l)	143 ± 5/6 <sup>a</sup>	121/3 ± 3/8 <sup>a</sup>	118/7 ± 7/6 <sup>a</sup>	145/3 ± 2/1 <sup>a</sup>	125/3 ± 27/5 <sup>a</sup>

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف نشاندهنده معنی دار بودن می باشد ( $P < 0/05$ ).

#### ۴. بحث

بطور معنی داری کاهش یافته و به ترتیب از  $462/5 \pm 3/1$  و  $570/2 \pm 4/1$  در تیمار شاهد به  $368/1 \pm 3/1$  و  $438/1 \pm 4/3$  میلی گرم در دسی لیتر در تیمار ۵۰ درصد رسیده است (۱۳). که تغییرات فاکتورهای مورد بررسی در این بررسی نیز در اثر نوع تغذیه بوده است.

عوامل متعددی بر میزان پارامترهای بیوشیمیایی و الکترولیت های سرم خون تاثیر می گذارند و آنرا دستخوش تغییرات می کنند، به طور کلی می توان آنها را به دو دسته عوامل غیر آسب شناسی و عوامل آسب شناسی تقسیم کرد. عوامل غیر آسب شناسی بسیار متعدّدند، که عبارتند از: روش نمونه گیری و نگهداری نمونه ها، استرس، جنس ماهی، سن ماهی، فصل تخم ریزی، تغییرات دمایی آب، نحوه آب، چرخه زندگی و محیط زندگی، pH، تغذیه ماهی، استفاده از داروهای بیهوشی یا مواد ضد انعقاد و ... می باشند (۱۴). مطالعه برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی مشخص نمود که میانگین کلی گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید و آلبومین را در ماهی بنی بترتیب  $157/1 \pm 4/2$ ،  $246/2 \pm 5/3$ ،  $64/6 \pm 2/5$

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که جیره های غذایی مختلف باعث تغییر در میزان گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول، آهن، فسفر، کلسیم، آلبومین، پروتئین کل و آنزیم آلانین آمینوترانسفراز، سرم خون ماهی پنگوسی گردید، اما هیچگونه تاثیری در میزان آنزیم آسپارات آمینوترانسفراز و آلکالین فسفاتاز نداشتند. اتفاق نظر محققین بر این است که فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه های مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط مستقیم و غیر مستقیم زیادی با شرایط محیطی، تغذیه ای، سن و ... دارد (۱۵). نتایج تحقیق جاری نشان می دهد یکی از فاکتورهای موثر بر میزان پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان تغذیه و نوع مواد غذایی است که مورد استفاده ماهی قرار می گیرد. بررسی اثر کنجاله کانولا (حاوی ۱۲.۵ میکرومول گلوکوسینولات در گرم ماده خشک) در ۵ سطح جایگزینی ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد به جای آرد ماهی همراه با جیره شاهد در ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) با وزن متوسط  $100 \pm 15$  گرم به مدت ۵۶ روز با ۶ جیره آزمایشی انجام شد و مشخص گردید که با افزایش سطح جایگزینی، میزان کلسترول و تری گلیسرید

مشخص شد که مقادیر فسفر، کلسیم، کلسترول، تری گلیسرید و گلوکز در ماهی قزل آلاهی رنگین کمان به ترتیب برابر  $25/3 \pm 5/3$ ،  $15/9 \pm 2/9$ ،  $25/3 \pm 5/3$  و  $273/4 \pm 165/2$  میلی گرم در دسی لیتر، مقادیر پروتئین کل و آلبومین به ترتیب  $4 \pm 0/7$  و  $1/7 \pm 0/6$  گرم در دسی لیتر و مقدار AST برابر  $294/59 \pm 61/26$ ، ALT برابر با  $5/96 \pm 1/27$  و ALP برابر  $74/68 \pm 13/59$  واحدین الملی در لیتر (IU/L) می باشد (۴). همچنین بررسی تعیین مقادیر مرجع برخی از غیرالکترولیت های سرم خون تاس ماهی ایرانی نشان داد، در دو جنس نر و ماده به ترتیب برای گلوکز:  $193/66 \pm 61/40$  و  $181/17 \pm 69/38$ ، کلسترول:  $257/13 \pm 70/85$  و  $243/56 \pm 43/88$ ، تری گلیسرید:  $745 \pm 213/75$  و  $747/70 \pm 214/33$  میلی گرم در دسی لیتر می باشند (۱۰). همچنین میزان گلوکز و کلسترول در گربه ماهی روگامی به ترتیب برابر  $126/18$  و  $152$  میلی گرم در دسی لیتر (۱۴) و میزان گلوکز و کلسترول در اردک ماهی شمالی (*Esox lucius*) به ترتیب برابر  $25-71$  و  $97-209$  میلی گرم در دسی لیتر اعلام گردید (۱۷). به طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و نیز بررسی نتایج دیگر محققین می توان بیان کرد که اولاً میزان فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون در گونه های مختلف ماهیان با یکدیگر متفاوت بوده و ثانیاً میزان فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان تحت تاثیر عوامل مختلف از قبیل: ماده غذایی، شرایط محیطی، سن، بیماری و ... دستخوش تغییر می شود. ضمن اینکه نظر به اهمیت مطالعات خون شناسی و نیز عدم وجود اطلاعات کم در زمینه خون شناسی ماهیان پیشنهاد می گردد تا محققین محترم علوم شیلاتی نسبت به مطالعه و بررسی بیشتر در این زمینه برنامه ریزی های خاصی داشته باشند.

### منابع

۱- جمال زاده، ح. کیوان، ا. عریان، ش و قمی مرزدشتی، م. ر. ۱۳۸۷. بررسی سطوح برخی از شاخصهای خونی و بیوشیمیایی ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*). مجله علمی شیلات ایران ( ۱۷ (۳) ص: ۴۷ تا ۵۴.

میلی گرم در دسی لیتر و  $1/9 \pm 0/06$  گرم در دسی لیتر و در ماهی کپور علفخوار بترتیب  $97/1 \pm 3$ ،  $256/6 \pm 6/1$  و  $180 \pm 4/6$  میلی گرم در دسی لیتر و  $1/5 \pm 0/4$  گرم در دسی لیتر می باشد (۳). بررسی و تعیین کلسیم سرم خون تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) نشان داد که مقدار کلسیم سرم خون در دو جنس نر و ماده به ترتیب برابر  $9/5 \pm 1/86$  و  $9/25 \pm 1/88$  میلی گرم در دسی لیتر می باشد (۸). بررسی تعیین مقادیر طبیعی برخی از آنزیم های سرم خون تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) مشخص کرد، مقدار AST برابر  $294/59 \pm 61/26$ ، ALT برابر با  $5/96 \pm 1/27$  و ALP برابر  $74/68 \pm 13/59$  واحدین الملی در لیتر (IU/L) می باشد (۱۰). همچنین اندازه گیری مقادیر طبیعی برخی فاکتورهای سرم خون (الکترولیت و غیر الکترولیت ها) تاسماهی ایرانی مقادیر، فسفر  $12/9 \pm 2/1$  میلی گرم در دسی لیتر، کلسیم  $9/4 \pm 1/8$  میلی گرم در دسی لیتر، گلوکز  $187 \pm 65$  میلی گرم در دسی لیتر، کلسترول  $250 \pm 58$  میلی گرم در دسی لیتر، تری گلیسرید  $746 \pm 210$  میلی گرم در دسی لیتر و آلبومین  $1/4 \pm 0/3$  گرم در دسی لیتر) را برای این ماهی مشخص کرد (۱۱). در یک بررسی تعداد ۱۳۱ ماهی آزاد (*Salmo trutta caspius*) در سه گروه شامل ماهی اسملت، ماهی نابالغ و ماهی مولد در کارگاه تکثیر و پرورش آزاد ماهیان کلاردشت مورد آنالیز و بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان آزاد به ترتیب برابر بود با: مقدار گلوکز برابر  $2/97$  میلی مول در لیتر در نابالغین و  $1/99$  میلی مول در لیتر در مولدین، مقدار کلسترول برابر  $4/26$  میلی مول در لیتر در نابالغین و  $7/06$  میلی مول در لیتر در مولدین بود. مقدار تری گلیسرید در نابالغین  $2/35$  میلی مول در لیتر و در مولدین  $2/47$  میلی مول در لیتر و مقدار کلسیم نیز در نابالغین  $2/44$  میلی مول در لیتر و در مولدین  $2/61$  میلی مول در لیتر بود (۱). برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلاهی رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی مورد بررسی قرار گرفته و

- ۱۰- شاهسونی، د. مهری، م. و قربانی، س. ۱۳۸۵. تعیین مقادیر طبیعی برخی از آنزیم های سرم خون ماهی قره برون (*Acipenser persicus*). مجله تحقیقات دامپزشکی، دانشگاه تهران. ۶۱(۴):ص: ۳۷۱ تا ۳۷۹.
- ۱۱- شهیدی یاساقی، س.ا.، مازندرانی، م.، قربانی حسن سرایی، آ. قربانی، ر. و سلیمانی، ن. ۱۳۸۷. اندازه گیری مقادیر طبیعی برخی فاکتورهای سرم خون (الکترولیت و غیر الکترولیتها) تاسماهی ایرانی. مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آرادشهر. ۲(۱):ص: ۲۵ تا ۳۲.
- ۱۲- عمادی، ح. ۱۳۸۷. غذا و تغذیه ماهیان آکواریومی. انتشارات علمی آبزیان، ص ۱۱ تا ۷۲.
- ۱۳- صفری، ا. بلداجی، ف. و حاجی مرادلو، ع. ۱۳۸۷. بررسی اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کانولا به جای آرد ماهی بر لیسیدها و لیپوپروتئین های سرم خون ماهی قزل آلائی رنگین کمان ۱۰۰ گرمی (*Oncorhynchus mykiss*). پژوهش و سازندگی بهار. ۲۱(۱):ص: ۷۴ تا ۸۰.
- 14-Benetick, J., Beleau, M.H. and Waterstart, P.R. 2001. Bio chemical reference ranges for commercially reared channel cat fish. J. Fish Biol, 49: 108-114.
- 15-Ross, L.G. and Ross, B. 1999. Anesthetic and Sedative techniques for aquatic animals, 2<sup>nd</sup> edn. Blackwell Science, Oxford, UK. 22, 57.
- 16-Stoskopf, M.K. 1988. Avian and Piscean hematology and serology proceeding of the fifth Annual veterinary Medical forum. Am. Coll. Vet. Intern. Med, 5: 608-611.
- 17-Thrope, A. and Ince, B.W. 2000. The effect of pancreatic hormones catecholamines and glucose loading on blood metabolites in the northern pike (*Esox lucius*). Comp. Endocrinol, 23: 29-44.
- ۲- حیدری، س. ۱۳۸۸. بررسی اثر تغذیه ای کرم فشرده، آرتمیای، دل گوساله، کرم خونی و رش بر روی شاخص های رشد و بازماندگی ماهی سوروم (*Heros severus*). پروژه کارشناسی شیلات - دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرگز. ۸۵ ص.
- ۳- خواجه، غ. مصباح، م و پیغان، ر. ۱۳۸۶. مطالعه مقایسه ای برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی. مجله دامپزشکی ایران، زمستان ۱۳۸۶. ص: ۱۴ تا ۲۳.
- ۴- خواجه، غ. و پیغان، ر. ۱۳۸۶. بررسی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلائی رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی. مجله تحقیقات دامپزشکی (دانشگاه تهران، ۶۲(۳):ص: ۱۹۷ تا ۲۰۳.
- ۵- ریتز، ا. ر. ۱۹۹۵. تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و آزاد. ترجمه عمادی، ح. ۱۳۸۸، انتشارات موسسه فنی. ۲۱۲ص.
- ۶- سالک یوسفی، م. ۱۳۷۹. تغذیه آبزیان پرورشی (ماهیان سردابی، ماهیان گرمابی و میگو). انتشارات اصلانی. ۳۲۰ص.
- ۷- شاهسونی، د. ۱۳۷۷. تعیین شاخص های خونی ماهیان خاویاری در سواحل جنوب شرقی دریای خزر. پایان نامه دکتری تخصصی دامپزشکی. ص: ۷ تا ۷۶.
- ۸- شاهسونی، د. مهرداد، م. مازندرانی، م. ۱۳۸۵. تعیین مقادیر برخی از الکترولیت های سرم خون ماهی خاویاری قره برون (*Acipenser persicus*). مجله دامپزشکی ایران (۲)ص: ۱۱۲ تا ۱۱۷.
- ۹- شاهسونی، د. مهری، م. و مازندرانی، م. ۱۳۸۵. تعیین مقادیر مرجع برخی از غیرالکترولیت های سرم خون ماهی قره برون. پژوهش و سازندگی تابستان. ۱۹(۲) (۷۱):ص: ۴۸ تا ۵۱.