



بررسی میزان غذادهی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیای سرم خون بچه ماهی کپور (*Cyprinus carpio*)

مجید محمدنژاد شמושکی*، خدیجه ابراهیمی و رشید فرشادی

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

مستول مکاتبات: majid_m_sh@bandargaziau.ir

چکیده

به طور کلی اتفاق نظر محققین بر این است که فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه‌های مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط مستقیم و غیرمستقیم زیادی با شرایط محیطی، تغذیه‌ای، سن و ... دارد. این تحقیق به مدت ۶ هفته در دو گروه A و B در ۸ تیمار و ۳ تکرار و با تعداد ۶۰۰ عدد بچه ماهی کپور با وزن و طول متوسط ۱/۵ گرم و ۲/۹۷ سانتیمتر در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال (بندرترکمن استان گلستان) انجام گرفت. در گروه A، ۴ تیمار شامل تیمار ۱: سه بار غذادهی در روز، تیمار ۲: چهار بار غذادهی در روز، تیمار ۳: پنج بار غذادهی در روز، تیمار ۴: شش بار غذادهی در روز که بچه ماهیان این گروه براساس ۵ درصد وزن بدن کل بچه ماهیان یک تکرار، در روز غذادهی گردیدند. در گروه B نیز ۴ تیمار شامل تیمار ۱: ۲/۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۲: ۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۳: ۷/۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۴: ۱۰ درصد وزن توده زنده بودند که ۴ بار در روز غذادهی شدند. بچه ماهیان هر دو گروه در طول دوره پرورش با غذای SFK تغذیه گردیدند. نتایج نشان داد که میانگین و انحراف معیار گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری‌گلیسیرید و منیزیم موجود در خون بچه ماهیان کپور مورد بررسی در گروه A به ترتیب برابر ۱۱/۱۱±۷۵/۱۷، ۹/۰۹±۰/۵۹، ۱۰۱/۳۳±۲۰/۷۷، ۲۶۹/۹۲±۴۲/۴۱ و ۲/۸۴±۰/۴۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر (mg/dl) و در گروه B به ترتیب برابر ۱۱/۱۲±۸۱/۳۳، ۸/۷۳±۰/۷۲، ۹۰/۵۸±۲۷/۰۱، ۲۲۱/۳۳±۴۱/۲۵ و ۳/۳۲±۰/۵۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر (mg/dl) می‌باشد، ضمن آن که نتایج بررسی فاکتورهای سرم خون بچه‌ماهیان کپور نشان داد که دفعات و درصد غذادهی تأثیری در تغییرات میزان گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری‌گلیسیرید و منیزیم سرم خون آنها ندارد.

کلمات کلیدی: دفعات غذادهی، درصد غذادهی، فاکتورهای سرم خون، بچه ماهی کپور

مقدمه

ماهیان در شرایط طبیعی یا فیزیولوژیک در دسترس باشد بررسی فاکتورهای خون‌شناسی و بیوشیمیایی می‌تواند نقش مهمی در تشخیص بیماری‌های عفونی، خونی و مسمومیت‌های آبزیان ایفا کند [۶]. به طور کلی اتفاق نظر محققین بر این است که فاکتورهای خونی و سرمی ماهیان در گونه‌های مختلف با هم تفاوت داشته و ارتباط مستقیم و غیرمستقیم زیادی با شرایط محیطی، تغذیه‌ای، سن و غیره دارد [۱۱]. بنابراین باید برای هر گونه ماهی و شرایط اقلیمی هر منطقه مقادیر طبیعی این فاکتورها

خون‌شناسی یکی از شاخه‌های مهم پزشکی و دامپزشکی که نقش آن در تشخیص اختلالات و بیماری‌ها دارای اهمیت فراوان می‌باشد [۶]. خون به عنوان یک بافت سیال و سهل‌الوصول، یکی از مهمترین مایعات بیولوژیک بدن بوده که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک ترکیبات آن دستخوش نوسان و تغییر می‌گردند [۱]. چنان که میزان طبیعی پارامترهای سلولی و بیوشیمیایی خون و دامنه تغییرات آن، در انواع



مواد و روش کار

این آزمایش به مدت ۶ هفته و در تابستان سال ۱۳۸۸ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیجوال بندرترکمن در استان گلستان انجام گرفت. پارامترهای کیفی آب مثل: دما و اکسیژن به وسیله دستگاه Oximeter و pH با دستگاه pHmeter به صورت روزانه و هفتگی اندازه گیری و ثبت شدند و دقت به عمل آمد تا تمامی این پارامترها در دامنه بهینه قرار گیرند که با توجه به اهمیت فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب و تاثیر آنها بر تغذیه و در نهایت رشد ماهیان، این عوامل در تمام مدت پرورش به طور دقیق کنترل گردید به طوریکه میزان اکسیژن محلول برابر ۶-۵/۵ ppm، دما برابر ۲۶±۲ pH و در طول دوره آزمایش برابر ۸-۷/۵ اندازه گیری گردید. بچه ماهیان کپور در طول دوره آزمایش با غذای SFK که دارای: رطوبت ۸/۷٪، خاکستر ۱۱/۲٪، پروتئین ۳۲٪ و چربی ۱۰/۵٪ بود تغذیه شدند. آزمایشات در دو گروه A و B در ۸ تیمار و ۳ تکرار و با تعداد ۶۰۰ عدد بچه ماهی کپور با وزن متوسط ۱/۵ گرم به صورت زیر انجام گرفت: در گروه A ، ۴ تیمار شامل: تیمار ۱: سه بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۳، ۱۸، تیمار ۲: چهار بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰، تیمار ۳: پنج بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۰/۳۰، ۱۳، ۱۵/۳۰، ۱۸، تیمار ۴: شش بار غذادهی در روز در ساعات ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶ و ۱۸ که بچه ماهیان این گروه براساس ۵ درصد وزن بدن کل بچه ماهیان یک تکرار، در روز غذادهی گردیدند. در گروه B نیز ۴ تیمار شامل تیمار ۱: ۲/۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۲: ۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۳: ۷/۵ درصد وزن توده زنده، تیمار ۴: ۱۰ درصد وزن توده زنده بودند که ۴ بار در روز و در ساعت های مشخص ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ غذادهی شدند. بعد از تمیز کردن و آبیگری تانکها، بچه ماهیان کپور از استخر

وجود داشته باشد. علی‌رغم این نیاز، تاکنون گزارش مطلوبی در رابطه با به دست آوردن فاکتورهای خونی و سرمی در کشورمان وجود ندارد [۷]. از طرفی ماهی از جمله منابع غذایی مورد توجه انسان است که نه تنها به منظور استفاده از گوشت بلکه از جنبه ورزش ماهیگیری مورد توجه است. نکته قابل توجه آن که 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 می‌گیرد 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 این که هزینه تغذیه ماهی بخش عمده هزینه پرورش آن را شامل می‌شود [۴ و ۵]. به هر حال نقش مواد غذایی در تغییرات فاکتورهای خونی نقش انکار ناپذیر می‌باشد که مطالعات زیادی نیز در این زمینه در موجودات مختلف از جمله ماهی صورت پذیرفته است. اما سؤالی که در این تحقیق مطرح می‌شود این است که تغییرات در وعده‌های غذایی و نیز افزایش یا کاهش میزان غذای روزانه نیز می‌تواند بر این فاکتورها تأثیر بگذارد. بدین منظور این تحقیق با هدف بررسی تاثیر دفعات و درصد غذادهی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیای سرم خون بچه‌ماهی کپور (*Cyprinus carpio*) که یکی از گونه‌های مهم پرورشی می‌باشد در سال ۱۳۸۸ در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال در استان گلستان صورت گرفت.



قطع ورید ساقه دمی خونگیری انجام گرفته و در ظرف مخصوص قرار داده و بلافاصله در محفظ حاوی یخ قرار داده شدند. سپس لوله‌های حاوی خون جهت جداسازی سرم در آزمایشگاه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی پس جدا سازی سرم خون ماهیان در دستگاه سانتریفیوژ با ۵۰۰۰ دور در مدت ۵ دقیقه سرم جداسازی شده سپس برای تعیین مقادیر بیوشیمیایی در دستگاه اتوآنالیزر مدل Persige 241 قرار داده شد و مقادیر هر کدام از فاکتورها بوسیله دستگاه تعیین گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها به ترتیب توسط نرم‌افزارهای کامپیوتری SPSS13 و Excel2003 انجام شد.

نتایج

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که افزایش تعداد دفعات غذایی اثری در میزان فاکتورهای سرم خون بچه ماهیان کپور ندارد ($P < 0.05$). نتایج حاصل از تغییرات گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری‌گلیسیرید و منیزیم سرم خون بچه ماهیان کپور در جدول ۱ آمده است و همان طور که مشاهده می‌گردد هیچ اختلاف معنی‌داری از نظر فاکتورهای مورد مطالعه بین تیمارها وجود ندارد ($P > 0.05$).

مرکز تکثیر صید و به سالن تکثیر منتقل شده و به مدت دو هفته با شرایط جدید سازگار شدند، پس از طی دوره سازگاری تعداد ۶۰۰ عدد بچه ماهی کپور با وزن و طول متوسط به ترتیب ۱/۵ گرم و ۲/۹۷ سانتیمتر در ۲۴ تانک فایبر گلاس با اندازه $1 m^2$ (۲۵ عدد بچه ماهی در هر تانک) در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی توزیع و به مدت ۶ هفته در شرایط یکسان پرورش داده شدند. غذای مورد نیاز با توجه به وزن توده زنده در مقاطع زمانی مختلف (پس از هر بار زیست‌سنجی) به میزان مورد نیاز در هر روز محاسبه و در ساعت‌های مشخص با ترازوی دیجیتال $ANDGF = 300$ با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و در اختیار بچه ماهیان قرار می‌گرفت. در طول دوره پرورش غذا به صورت پودری و یکنواخت در سطح آب توزیع گردید. برای آگاهی از تأثیر دفعات غذایی بر روی بازماندگی و رشد بچه ماهیان کپور از هر تکرار، هر دو هفته یکبار تعداد ۸ عدد بچه ماهی جهت زیست‌سنجی به صورت تصادفی انتخاب شدند و با استفاده از ترازوی دیجیتال وزن شدند و با خط کش طول آنها اندازه‌گیری شد. به منظور کاهش استرس ماهیان هنگام زیست‌سنجی ۱۲ ساعت قبل و بعد از زیست‌سنجی غذایی قطع گردید. در نهایت در پایان دوره آزمایش بچه ماهیان پس از بیومتری نهایی بوسیله عصاره گل میخک بیهوش شده و سپس با استفاده از

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر دفعات مختلف غذایی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون بچه‌ماهیان کپور در

طول دوره پرورش (میلی گرم در دسی لیتر) (گروه A)

تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون
۸۲/۳۳±۶/۶۶	۷۹/۳۳±۸/۷۴	۷۷/۳۳±۱۱/۹۳	۶۱/۶۷±۵/۶۹	گلوکز (mg/dl)
۸/۷۷±۰/۸۵	۹/۲۷±۰/۹۱	۹/۰۳±۰/۱۵	۹/۳±۰/۲	کلسیم (mg/dl)



۱۰۵/۶۷±۲۰/۰۳	۱۱۵/۳۳±۲۴/۵۱	۸۶/۶۷±۲۱/۳۹	۹۷/۶۷±۱۶/۲	کلسترول (mg/dl)
۲۹۹/۰±۴۳/۵۵	۲۵۹/۳۳±۴۲/۵۳	۲۳۵/۰±۴۸/۵۴	۲۸۶/۳۳±۱۲/۶۶	
۳/۲۳±۰/۱۷	۲/۷۷±۰/۲۸	۲/۴۳±۰/۳	۲/۹۴±۰/۴۹	منیزیم (mg/dl)

منیزیم سرم خون بچه ماهیان کپور در جدول ۲ آمده است و همان طور که مشاهده می‌گردد هیچ اختلاف معنی‌داری از نظر فاکتورهای مورد مطالعه بین تیمارها وجود ندارد ($P>0.05$).

همچنین نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که درصدهای مختلف غذادهی اثری در میزان فاکتورهای سرم خون بچه ماهیان کپور ندارد ($P<0.05$). نتایج حاصل از تغییرات گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری گلیسیرید و

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر درصدهای مختلف غذادهی بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون بچه ماهیان کپور در طول دوره پرورش (میلی گرم در دسی لیتر) (گروه B)

تیمار ۴	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون
۸۶/۶۷ ± ۱۳/۳۲	۷۸/۳۳ ± ۱۳/۶۵	۸۵ ± ۳	۷۵/۳۳ ± ۱۳/۳۲	گلوکز (mg/dl)
۸/۴۷ ± ۰/۸۷	۹/۱۳ ± ۰/۳۵	۸/۸۷ ± ۱/۱۲	۸/۴۷ ± ۰/۴۷	کلسیم (mg/dl)
۹۱/۶۷ ± ۵/۸۶	۱۰۵/۳۳ ± ۵۳/۶۷	۸۲ ± ۲۳/۴۳	۸۳/۳۳ ± ۵/۵۱	کلسترول (mg/dl)
۲۴۹ ± ۷/۵۵	۲۲۹/۳۳ ± ۶۴/۹۳	۲۱۱ ± ۲۵/	۱۹۶ ± ۲۴/۵۸	تری گلیسیرید (mg/dl)
۳/۷۲ ± ۰/۵۲	۳/۲۵ ± ۰/۵۱	۳/۱۷ ± ۰/۲۳	۳/۱۴ ± ۰/۸۸	منیزیم (mg/dl)



نتایج بررسی میزان گلوکز نشان داد که بیشترین مقدار گلوکز در گروه A در تیمار ۴ و با ۶ بار غذاهای روز و برابر $۸۲/۳۳ \pm ۶/۶۶$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۳ بار غذاهای روز و برابر $۶۱/۶۷ \pm ۵/۶۹$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. اما نتایج در گروه B نشان داد که بیشترین مقدار گلوکز در تیمار ۴ و با ۱۰ درصد غذاهای روز و برابر $۲۴۹/۰ \pm ۷/۵۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۲/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۱۹۶/۰ \pm ۲۴/۵۸$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. نتایج بررسی میزان منیزیم نشان داد که بیشترین مقدار منیزیم در گروه A در تیمار ۴ و با ۶ بار غذاهای روز و برابر $۳/۲۳ \pm ۰/۱۷$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۲ و با ۴ بار غذاهای روز و برابر $۲/۴۳ \pm ۰/۳$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. اما نتایج در گروه B نشان داد که بیشترین مقدار منیزیم در تیمار ۴ و با ۱۰ درصد غذاهای روز و برابر $۳/۷۲ \pm ۰/۵۲$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۲/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۳/۱۴ \pm ۰/۸۸$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. همچنین نتایج نشان داد که میانگین و انحراف معیار گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری‌گلیسیرید و منیزیم موجود در خون بچه‌ماهیان کپور مورد بررسی در گروه A به ترتیب برابر $۷۵/۱۷ \pm ۱۱/۱۱$ ، $۹/۰۹ \pm ۰/۵۹$ ، $۱۰۱/۳۳ \pm ۲۰/۷۷$ و $۲۶۹/۹۲ \pm ۴۲/۴۱$ و $۲/۸۴ \pm ۰/۴۱$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و در گروه B به ترتیب برابر $۱۱/۱۲ \pm ۸۱/۳۳$ ، $۸۱/۷۲ \pm ۰/۷۲$ ، $۹۰/۵۸ \pm ۲۷/۰۱$ و $۲۲۱/۳۳ \pm ۴۱/۲۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد.

بحث

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که دفعات و درصدهای مختلف غذاهای اثری در میزان تغییرات گلوکز، کلسیم، کلسترول، تری‌گلیسیرید و منیزیم سرم خون بچه‌ماهیان کپور ندارد. در بررسی‌های صورت گرفته هیچ مطالعه‌ای در خصوص تاثیر دفعات و درصدهای غذاهای بر روی فاکتورهای خونی ماهیان یافت نشد، اما در سایر تحقیقات صورت گرفته در خصوص برخی از

نتایج بررسی میزان گلوکز نشان داد که بیشترین مقدار گلوکز در گروه A در تیمار ۴ و با ۶ بار غذاهای روز و برابر $۸۲/۳۳ \pm ۶/۶۶$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۳ بار غذاهای روز و برابر $۶۱/۶۷ \pm ۵/۶۹$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. اما نتایج در گروه B نشان داد که بیشترین مقدار گلوکز در تیمار ۴ و با ۱۰ درصد غذاهای روز و برابر $۲۴۹/۰ \pm ۷/۵۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۲/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۱۹۶/۰ \pm ۲۴/۵۸$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. نتایج بررسی میزان کلسیم نشان داد که بیشترین مقدار کلسیم در گروه A در تیمار ۳ و با ۵ بار غذاهای روز و برابر $۹/۲۷ \pm ۰/۹۱$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۴ و با ۶ بار غذاهای روز و برابر $۸/۷۷ \pm ۰/۸۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. اما نتایج در گروه B نشان داد که بیشترین مقدار کلسیم در تیمار ۳ و با ۷/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۹/۱۳ \pm ۰/۳۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۱ و با ۲/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۸/۴۷ \pm ۰/۴۷$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. نتایج بررسی میزان کلسترول نشان داد که بیشترین مقدار کلسترول در گروه A در تیمار ۳ و با ۵ بار غذاهای روز و برابر $۱۱۵/۳۳ \pm ۲۴/۵۱$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۲ و با ۴ بار غذاهای روز و برابر $۸۶/۶۷ \pm ۲۱/۳۹$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. اما نتایج در گروه B نشان داد که بیشترین مقدار کلسترول در تیمار ۳ و با ۷/۵ درصد غذاهای روز و برابر $۱۰۵/۳۳ \pm ۵۳/۶۷$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۲ و با ۵ درصد غذاهای روز و برابر $۸۲/۰ \pm ۲۳/۴۳$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. نتایج بررسی میزان تری‌گلیسیرید نشان داد که بیشترین مقدار تری‌گلیسیرید در گروه A در تیمار ۴ و با ۶ بار غذاهای روز و برابر $۲۹۹/۰ \pm ۴۳/۵۵$ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و کمترین مقدار در تیمار ۲ و با ۴ بار غذاهای روز و برابر



مدت ۵۶ روز با ۶ جیره آزمایشی پرداختند و اعلان نمودند که با افزایش سطح جایگزینی، میزان کلسترول و تری-گلیسرید بطور معنی داری کاهش یافت 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 رسید [۹]. خواجه و پیغان در سال ۱۳۸۶ برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلی رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان داد که مقادیر کلسیم، کلسترول، تری گلیسرید و گلوکز در ماهی قزل آلی رنگین کمان به ترتیب برابر $15/9 \pm 2/9$ ، $25/3 \pm 5/2$ ، $273/4 \pm 165/2$ و $103/8 \pm 35/9$ میلی گرم در دسی لیتر می باشد [۱]. شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۸۵ به بررسی تعیین مقادیر مرجع برخی از غیرالکترولیت های سرم خون ماهی قره برون پرداختند که نتایج بدست آمده 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 بودند [۸]. Benetick و همکاران در سال ۲۰۰۱ میزان گلوکز و کلسترول را در گربه ماهی روگامی به ترتیب برابر $126/18$ و 152 میلی گرم در دسی لیتر [۱۰] و Thrope and Ince در سال ۲۰۰۰، میزان گلوکز و کلسترول را در اردک ماهی شمالی به ترتیب برابر $71-25$ و $209-97$ میلی گرم در دسی لیتر اعلان کردند [۱۲].

به طور کلی یا توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و نیز بررسی نتایج دیگر محققین می توان اینطور بیان کرد که بیشترین میزان گلوکز سرم خون در بین ماهیان مورد بررسی به ترتیب: اردک ماهی شمالی > ماهی بنی > کپور معمولی > ماهی کپور علفخوار > قزل آلا > گربه ماهی روگامی > ماهی قره برون و از لحاظ میزان کلسیم نیز به ترتیب کپور معمولی > ماهی قره برون > قزل آلا می باشد.

فاکتورهای سرم خون ماهیان خواجه و همکاران در سال ۱۳۸۶ برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی را مورد سنجش قرار دادند و میانگین کلی گلوکز، کلسترول، تری گلیسرید را در ماهی بنی بترتیب $64/6 \pm 2/5$ ، $246/2 \pm 5/3$ ، $157/1 \pm 4/2$ میلی گرم در دسی لیتر و در ماهی کپور علفخوار به ترتیب $97/1 \pm 3$ ، $256/6 \pm 6/1$ و $180 \pm 4/6$ میلی گرم در دسی لیتر بدست آوردند [۱]. شاهسونی و همکاران در سال ۱۳۸۵ به بررسی و تعیین کلسیم سرم خون ماهی قره برون (*Acipenser persicus*) در دو جنس نر و ماده پرداختند که نتایج به دست آمده 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 بودند [۷]. جمال زاده و همکاران در سال ۱۳۸۷ تعداد ۱۳۱ ماهی آزاد (*Salmo trutta caspius*) را در سه گروه شامل ماهی اسملت، ماهی مولد و ماهی نابالغ در کارگاه تکثیر و پرورش آزاد ماهیان کلاردشت مورد آنالیز و بررسی قرار دادند. 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 [۳]. صفری و همکاران در سال ۱۳۸۷ به 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 آلی رنگین کمان با وزن متوسط 100 ± 15 گرم به



۳- خواجه، غ. پیغان، ر. ۱۳۸۶. بررسی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل آلابی رنگین کمان پرورش یافته در استخرهای خاکی. مجله تحقیقات دامپزشکی (دانشگاه تهران ۱۳۸۶؛ ۶۲(۳): ۱۹۷-۲۰۳.
۴- ریتز، ا. ر. ۱۳۷۴. تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و آزاد. ترجمه عبادی، ح. چاپ چهارم. انتشارات موسسه فنی. ۲۱۲ صفحه.

۵- سالک یوسفی، م. ۱۳۷۹. تغذیه آبزبان پرورشی (ماهیان سردابی، ماهیان گرمابی و میگو). انتشارات اصلانی. ۳۲۰ صفحه.

۶- شاهسونی، د. ۱۳۷۷. تعیین شاخصهای خونی ماهیان خاویاری در سواحل جنوبشرقی دریای خزر. پایان نامه دکتری تخصصی دامپزشکی. شماره ۶۵، ص: ۷۶-۷.

۷- شاهسونی، د. مهرداد، م. مازندرانی، م. ۱۳۸۵. تعیین مقادیر برخی از الکترولیت‌های سرم خون ماهی خاویاری قره‌برون (*Acipenser persicus*). مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز) پاییز ۱۳۸۵؛ ۲(۲): مسلسل (۱۳) ص: ۱۱۲-۱۱۷.

۸- شاهسونی، د. مهری، م. مازندرانی، م. ۱۳۸۵. تعیین مقادیر مرجع برخی از غیرالکترولیت‌های سرم خون ماهی قره‌برون. پژوهش و سازندگی تابستان ۱۳۸۵؛ ۱۹(۲) (پی-آیند ۷۱) در امور دام و آبزیان. ص: ۴۸-۵۱.

۹- صفری، ا. بلداجی، ف. حاجی مرادلو، ع. ۱۳۸۷. بررسی اثر سطوح مختلف جایگزینی کنجاله کانولا به جای آرد ماهی بر لیبیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون ماهی قزل آلابی رنگین کمان ۱۰۰ گرمی (*Oncorhynchus mykiss*). پژوهش و سازندگی، بهار ۱۳۸۷؛ ۲۱(۱) (پی-آیند ۷۸) در امور دام و آبزیان. ص: ۷۴-۸۰.

10- Benetick, J., Beleau, M. H and Waterstart, P. R. 2001. Bio chemical reference ranges for commercially reared channel cat fish. J. Fish Biol. 49. PP: 108-114.

11- Ross, L. G and Ross, B. 1999. Anesthetic and Sedative techniques for aquatic animals,

ضمن این که از لحاظ میزان کلسترول در بین ماهیان مورد بررسی کپور کمترین میزان را دارا می‌باشد به طوری که از لحاظ مقدار کلسترول به ترتیب کپور معمولی > گربه ماهی روگاهی > اردک ماهی شمالی > ماهی بنی > ماهی کپور علفخوار > ماهی قره برون > قزل آلا می‌باشند همچنین از لحاظ میزان تری گلیسرید به ترتیب ماهی بنی > ماهی کپور علفخوار > کپور معمولی > قزل آلا > ماهی قره برون می‌باشد. در نهایت نیز می‌توان گفت مقدار فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان مختلف متفاوت می‌باشد.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس جباری ریاست محترم مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال و از کارشناسان محترم آن مرکز جناب آقایان مهندس ملکی، مهندس شکیبا، مهندس ایری، مهندس صمدیان، جناب آقای پرویز ایری و همچنین کلیه عزیزانی که در انجام کار ما را یاری فرمودند نهایت سپاسگزاری و تشکر را داریم.

منابع

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

۲- خواجه، غ. مصباح، م. پیغان، ر. ۱۳۸۶. مطالعه مقایسه ای برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی. مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز). زمستان ۱۳۸۶. ص: ۱۴-۲۳.



and glucose loading on blood metabolites in the northern pike (*Esox lucius*). *Comp. Endocrinol.* 23. PP: 29-44.

2nd edn. Blackwell Science, Oxford, UK. 22, 57.

12- Thrope, A and Ince, B. W. 2000. The effect of pancreatic hormones catecholamines