بررسی برخی پارامترهای سرمی مولدین ماهی بنی در اوزان مختلف

مژگان خدادادی[۱]، مهسا انصاری[۲]*، رحیم پیغان[۳]، غلامحسین محمدی[٤]، مهدی رئیسی[٥]

[۱]- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

[۲]- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز

[۳]- دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

[٤]- مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور

[٥]- دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد

* مسئول مکاتبات mjkhodadadi@gmail.com

چکیده

مطالعه حاضر با هدف مشخص کردن سطح برخی فاکتورهای سرمی ماهیان مولد بمنظور دستیابی به اطلاعات جدید در زمینه تغییرات فیزیولوژیک ناشی از تولید مثل و تاثیر فعالیتهای تولید مثلی بر شاخص های سرمی انجام پذیرفت. در این مطالعه مجموعا ٤٢ عدد ماهی شامل ٢٤ عدد مولد ماده و ١٨ عدد نر که بطور تصادفی انتخاب شده بود مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه های خون از ماهیان مولد مرکز تکثیر و پرورش دشت آزادگان و در فاصله کوتاهی پیش از عملیات تخم گیری و پس از بیهوشی با عصاره گل میخک اخذ شد. پس از جدا کردن سرم، جهت اندازه گیری فاکتورهای سرمی به آزمایشگاه ارسال گردید. بررسی آزمایشگاهی نشان داد که میانگین کلی میزان کلسترول، گلوکز، کورتیزول، سدیم، پتاسیم، ازت اوره خون، ایمنوگلوبولین M در ٤٢ ماهی مذکور به ترتیب٦٣/٠٠±٢٤٧/٠٧، ٥٠/١٤±١٧/٨٥، ١٢/٢٤±٤٠/٩١، ٥/٠٧±٩٣/، ٧/٨٠±١٣٩/٠٩، ٦٨٪±٢/٥٧، ٠/٦٦±١/٤٦، ٤٧/٦٢±٦٢/٨ میلی گرم در دسی لیتر بود. رابطه سطح فاکتورهای سرمی با جنس و همچنین با تغییر شاخص های بیومتری ماهی نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان دهنده اختلاف معنی دار میزان ایمنوگلبولین M در دو جنس نر و ماده است (P<٠/٠٥). ولی سایر پارامترها اختلاف معنی داری در دو جنس نر و ماده ندارند(P<٠/٠٥ . در مورد فاکتورهای پتاسیم، پروتئین تام و ایمنوگلبولین M نیز اختلاف معنی داری در ماهیان با اوزان و طول مختلف مشاهده می شود (P<٠/٠٥).

واژگان کلیدی: بنی، فاکتورهای سرمی، ایران.

مقدمه

میزان پارامترهای سرمی خون یکی از شاخص های منحصر به فرد هر گونه ماهی است که آن را از سایر گونه ها متمایز می نماید، اگرچه شاخص های خونی نه تنها به عنوان خصوصیت گونه ای مطرح هستند بلکه در بررسی سلامت ماهی نیز می توانند مورد استفاده قرار گیرند. پارامترهای سرمی ماهی تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله بیماری های عفونی(Bruno, 1986; Myner, 1993; Robert and Griffith, 1981)، عوامل محیطی (لرکی و همکاران، ۱۳۸٦ ; De Smet and Blust, 2001; De Pedro *et al*., 2005; Cicik, 2005; Hrubec *et al*., 1997; Kubilay and Ulukoy, 2002;)، گونه ماهی(پیغان و همکاران، ۱۳۸٦؛ خواجه و همکاران، ۱۳۸٦؛ خیام، ۱۳۸۳؛ قزاگزلو، ۱۳۷۷؛ Mensinger *et al*., 2005; Robert and Griffith, 1981) و تولید مثل (Erdouan *et al*., 2002) قرار می گیرند. اندازه گیری الکترولیتها و پروتئینهای سرمی می تواند نشان دهنده وضعیت ماهی مولد از نظر تعادل اسمزی باشد همچنین سنجش میزان ایمنوگلبولین M روشن کننده وضعیت ایمنی هومورال و سیستم دفاعی ماهی خواهد بود. در این میان آثار تغییرات تولید مثلی در ماهیان در بسیاری موارد بشکل بروز برخی تغییرات رفتاری در آزاد ماهیان، تغییرات بدنی در گونه های مختلف از جمله بسیاری از آزاد ماهیان و کپور ماهیان و همچنین حساسیت بدن به بیماریها و کاهش توان دفاعی بدن که با ظهور آلودگی با عوامل ساپروفیت مخصوصا قارچی و بخصوص در مزارع پرورش و تکثیر قزل آلا همراه است دیده می شود (De Pedro *et al*., 2005). از آنجا که چنین تغییراتی طبیعتا ناشی از تغییرات درونی و فیزیولوژیک بدن می باشند لذا بررسی فاکتورهای سرمی می تواند نقش مهمی در شناخت و تلاش در به حداقل رساندن این آشفتگی موقت فیزیولوژی بدن باشد. چنین تغییراتی با شدت و ضعف در هر دو جنس نر و ماده دیده می شود اگرچه اساسا بدلیل تفاوتهای هورمونی و نقش متفاوت تولید مثلی میزان فاکتورهای سرمی در دو جنس متفاوت است (Erdouan *et al*., 2002). با توجه به این که ماهی بنی (***Barbus sharpeyi***) یک گونه بومی بوده بعلاوه دارای ارزش زیادی از لحاظ اقتصادی و پرورشی در منطقه استان خوزستان می باشد و مخصوصا اینکه تکثیر و پرورش آن در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است، اطلاع از وضعیت فاکتور های سرمی در زمان تولید مثل و تغییرات آن نسبت به مقادیر طبیعی می تواند گامی مهم در جهت اطلاع از وضعیت فیزیولوژیک ماهی در زمان تخم ریزی و کمک به افزایش بهره وری ماهیان مذکور می باشد. بررسی حاضر با هدف تعیین برخی فاکتورهای سرمی در ماهیان مولد بنی در زمان تولید مثل و تغییرات آن در دو جنس نر و ماده در اوزان مختلف صورت پذیرفت.

مواد و روش کار

نمونه های مورد نظر شامل۲٤ مولد ماده و۱۸ مولد نر به طور تصادفی از ماهیان در حال تکثیر مرکز پرورش ماهی آزادگان که در مرحله تخم ریزی و اخذ اسپرم قرار داشتند انتخاب شده و پس از بیهوش کردن ماهی با عصاره گل میخک خونگیری از ناحیه ساقه دمی صورت گرفت، ضمن اینکه جنسیت ماهیان در حین عملیات لقاح مشخص گردید همچنین به منظور تعیین سن ماهیان، نمونه ای فلس از ماهیان تحت بررسی جدا شد. سپس نمونه های اخذ شده در لوله های آزمایش استریل فاقد ماده ضد انعقاد جمع آوری و به مدت ۲۰ دقیقه با دور۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شده و بخش سرمی نمونه بلافاصله جهت اندازه گیری پارامتر های مورد نظر استفاده شد (پیغان و همکاران، ۱۳۸٦؛ خواجه و همکاران، ۱۳۸٦؛ قراگزلو، ۱۳۷۷). برای اندازه گیری کورتیزول از روش ELISA با استفاده از کیت Accubind ساخت شرکت Monobind استفاده شد. به منظور اندازه گیری گلوکز و کلسترول از دستگاه اتوآنالایزر مدل Alpha-6 و کیت های شرکت Man استفاده شد. میزان ازت اوره خون Blood Urea Nitrogen (BUN) و پروتئین تام سرم به ترتیب با استفاده از کیت های سنجش پارس آزمون و زیست شیمی با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر مدل Alpha-6 سنجیده شد. سنجش میزان سدیم و پتاسیم نیز به روش فلیم فتومتری با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر(Flame Photometer) مدل Corning 480 و اندازه گیری ایمنوگلوبولین M به روش انتشار ایمنی شعاع (Radial Immuno diffusion) صورت پذیرفت. نتایج بدست آمده با استفاده از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه گیری فاکتور های بیوشیمیایی در سرم ماهیان مولد بنی براساس جنس همچنین بدون در نظر گرفتن جنسیت در جدول (۱) و مقایسه نتایج مربوطه براساس وزن ماهیان در جدول (۲) آمده است.

نتایج مندرج در جدول (۱) نشان می دهد بین میزان ایمنوگلوبولینM در دو جنس نر و ماده تفاوت معنـی داری در سطح $P<0.05$ وجود دارد به نحوی که سطح بالاتری از ایمنوگلوبولین M در سرم جنس مـاده مـاهی بنـی وجـود دارد. اگرچه میزان کلسترول، گلوکز، کورتیزول و سدیم سرم در جنس نر بیشتر است ولی تفاوت معنی داری بین دو جنس مشاهده نمی شود.

جدول ۱: میانگین پارامتر های اندازه گیری شده در کل نمونه های ماهی بنی بر حسب جنس های مختلف

پارامتر	کل نمونه ها (۴۲)		نر (۱۸)		ماده (۲۴)		p-value
	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۲۴۷/۰۷±۶۳/۰۰	-۲۲۸/۰۲ ۲۶۶/۱۲	۲۵۶/۷۲±۸۲/۶۲	۲۹۴/۹-۲۱۸/۵۴	۲۳۹/۸۳±۴۳/۶۲	۲۵۷/۳۱-۲۲/۳۵	۰/۳۹۷
گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۷/۸۵±۵۰/۱۴	-۱۱۷/۸۲ ۱۱۷/۸۸	۱۲۶/۰۵±۵۹/۴۱	۱۵۳/۵-۹۸/۶	۱۱۱/۷۰±۴۲/۱۹	۱۲۸/۵۹-۹۴/۸	۰/۳۶۵
کورتیزول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۴۰/۹۱±۱۲/۲۴	۴۴/۵۵-۳۷/۲۷	۴۲/۲۲±۳/۳۰	۴۳/۷۲-۴۰/۷۲	۳۹/۹۳±۱۰/۹۳	۴۴/۳-۲۵/۵۶	۰/۵۵۴
پروتئین تام (گرم بر دسی لیتر)	۵/۰۷±۰/۹۳	۵/۳۴-۴/۸	۵/۰۳±۱/۱۶	۵/۵۵-۴/۵۱	۵/۱۱±۰/۷۳	۵/۳۵-۴/۸۴	۰/۷۸۹
سدیم (meq/l)	۱۳۹/۰۹±۷/۸۰	-۱۳۶/۷۴ ۱۴۱/۴۴	۱۳۹/۸۳±۷/۸۸	۱۴۳/۴۵-۱۳۶/۱	۱۳۸/۵۴±۷/۸۷	۱۴۳/۴۳-۱۳۵/۴۱	۰/۶۰۲
پتاسیم (meq/l)	۲/۵۷±۰/۶۸	۲/۷۵-۲/۳۸	۲/۵۲±۰/۴۳	۲/۵۳-۲/۵۱	۲/۶۰-۰/۸۲	۲/۹۱-۲/۲۹	۰/۷۳۵
ازت اوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱/۴۶±۰/۶۶	۱/۲۷-۲/۹۲	۱/۳۸-۰/۷۹	۱/۷۳-۱/۰۳	۱/۵۲±۰/۵۵	۱/۷۳-۱/۳۱	۰/۵۱۷
ایمنوگلوبولین M (میلی گرم بر دسی لیتر)	۶۲/۸±۴۷/۶۲	۷۷/۱۸-۴۸/۴۲	۴۲/۰۰±۱۸/۲۹	۵۰/۴۴-۳۳/۵۶	۷۸/۴۱±۵۶/۵۹	۱۰۱/۰۸-۵۵/۷۴	۰/۰۰۶

نتـایج حاصـل از مقایسـه فـاکتور هـای بررسـی شـده در سـه گـروه وزنـی مولـدین بررسـی شـده نشـان می دهد که میزان پتاسیم در محدوده وزنی ۱۰۰۰-۵۰۰ گرم نسبت به ماهیان دو گروه وزنـی دیگـر اخـتلاف معنـی داری نشان می دهد، همچنین ایمنوگلوبولین M در ماهیان با وزن بیش از یک کیلوگرم به بیش از دو برابر میـزان آن در ماهیان کوچکتر رسیده است به طوری کـه اخـتلاف آن بـا دو گـروه دیگـر معنـی دار اسـت ($P<0.05$). سـایر شاخص ها روند یکسانی را با کاهش یا افزایش وزن نشان نمی دهند، برخی در اوزان پایین و برخی در اوزان بیشتر افزایش یافته اند.

جدول ۲: مقایسه میانگین پارامتر های اندازه گیری شده در نمونه ماهیان بنی بر اساس گروههای وزنی

پارامتر	<۵۰۰ گرم (۷ عدد)		۱۰۰۰-۵۰۰ گرم (۲۳ عدد)		>۱۰۰۰ گرم (۱۲ عدد)		p-value
	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	$\bar{X}$± SEM	حدود اطمینان (٪۹۵)	
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۲۲۳/۶۹±۸۶/۲۳	۲۷۰/۶۳-۱۷۶/۷۵	۲۶۲/۶۸±۴۵/۶۵	۲۸۳/۲۴-۲۴۲/۱۲	۲۴۷/۸±۵۱/۹۱	۲۷۹/۹۸-۲۱۵/۶۲	۰/۲۳۲
گلوکز (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱۰۵/۸۴±۵۱/۸۰	۱۳۴/۰۲-۷۷/۶۶	۱۳۴/۷۸±۵۲/۹۳	۱۵۸/۶۱-۱۱۰/۹۵	۱۰۱/۳۰±۳۳/۹۵	۱۱۹/۴۵-۸۳/۱۵	۰/۳۵۱
کورتیزول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۴۲/۷۶±۱۳/۱۳	۶۴۹/۸۹-۳۵/۶۳	۲۷/۸۹±۱۱/۶۶	۴۳/۴-۳۲/۶۴	۴۴/۲۵±۱۲/۰	۴۵/۷۶-۴۰/۴۶	۰/۳۴۲
پروتئین تام (گرم بر دسی لیتر)	۴/۶۰±۱/۲۱	۵/۲۴-۹۳/۹۶	۵/۴۴±۰/۵۶	۵/۶۷-۵/۲۱	۵/۰۰±۰/۸۴	۵/۵-۴/۵	۰/۰۳۵
سدیم (میلی اکی والان بر لیتر)	۱۳۸/۷۶±۷/۵۵	۱۴۲/۸۵-۱۳۴/۶۷	۱۴۰/۸۹±۷/۵۰	۱۴۴/۲۶-۱۳۷/۵۲	۱۳۶/۱۰±۸/۴۹	۱۴۱/۳۵-۱۳۰/۸۵	۰/۲۹۳
پتاسیم (میلی اکی والان بر لیتر)	۲/۸۲±۰/۴۹	۳/۰۷-۲/۵۷	۲/۲۴±۰/۳۳	۲۳۷-۲۱۱	۲/۸۴±۱/۰۷	۳/۴۸-۲/۲	۰/۰۱۷
ازت اوره خون (میلی گرم بر دسی لیتر)	۱/۵±۰/۸۵	۱/۹۵-۱/۰۵	۱/۳۷±۰/۶۳	۱/۶۴-۱/۱	۱/۵۶ ±۰/۴۳	۱/۸۱-۱/۳۱	۰/۷۴۱
ایمنوگلوبولین M (گرم بر دسی لیتر)	۳۸/۰۷±۱۴/۸۵	۴۶/۱۴-۳۰	۶۵/۳۶±۴۵/۶۲	۸/۵۹-۴۴/۸۲	۹۰/۱۰±۶۴/۴۲	۱۳۰/۰۴-۵۰/۱۶	۰/۰۲۸

مقادیر فاکتور های سرمی براساس طول کل مولدین تحت بررسی نیز مقایسه شدند که ایمنوگلوبولین M در ماهیان با طول بیشتر به میزان قابل توجهی افزایش یافته و اختلاف آماری معنی داری با دو گروه دیگر نشان می دهد ($P<0.05$).

بحث و نتیجه گیری

هر چند استفاده از تکنیکهای بیوشیمی بالینی در تشخیص بیماریها در ماهیان چندان متداول نیست ولی بدست آوردن مقادیر آن در مراحل مختلف زیستی علاوه بر اینکه می تواند وضعیت کلی فیزیولوژیک ماهی را در آن شرایط نشان دهد، چنانچه به عنوان مقداری پایه گزارش شده باشد می تواند در تشخیص بیماریها و ناهنجاریهای مختلف نیز مورد استفاده قرار گیرد. تا کنون تنها یک مطالعه بر روی فاکتورهای سرمی ماهی بنی توسط خواجه و همکاران (۱۳۸۶) صورت گرفته است (خواجه و همکاران، ۱۳۸۶) ولی مطالعه ای مشابه در مورد مولدین ماهی بنی

تا کنون انجام نشده است لذا بررسی حاضر بمنظور گزارش مقادیر برخی فاکتورهای سرمی در مولدین این ماهی بـا صید ماهیان از مرکز تکثیر و پرورش ماهیان دشت آزادگان صورت پذیرفت، علاوه بر آن گزارش مقادیر کـورتیزول، سدیم، پتاسیم و ایمنوگلبولین M در این ماهی برای نخستین بار صـورت مـی گیـرد. صـرف نظـر از اینکـه مطالعـه مشابهی در این زمینه صورت گرفته است یا خیر بایستی به این نکته توجه داشت کـه مجموعـه پارامترهـای سـرمی تحت تاثیر عوامل مختلف فیزیولوژیک و محیطی است که از جمله این عوامل فیزیولوژیک می توان بـه تولیـد مثـل ماهیان اشاره کرد (Erdouan, 2002). در این میان توجه به هر عامـل تـاثیر گـذار و اسـترس زا در تفسـیر نتـایج بدست آمده بسیار موثر خواهد بود.

خواجه و همکـاران (۱۳۸٦) برخـی فاکتورهـای سـرمی شـامل گلـوکز، ازت اوره خـون، اسـید اوریـک، کـراتینین، کلسترول، تری گلیسرید، پروتئین تام و آلبومین را در ۱۲۱ عدد ماهی بنی غیر مولد شامل ٦۰ مـاهی نـر و ٦۱ مـاهی ماده مورد بررسی و به مقایسه آن در دو جنس نر و ماده پرداختند، ایشان مقادیر بدست آمده را بعنـوان مقـادیر پایـه سرمی برای فاکتورهای فوق گزارش نمودند (خواجه و همکاران، ۱۳۸٦). میزان گلوکز گزارش شده در بررسی فـوق ٦٤/٤ میلی گرم در دسی لیتر بوده که در این بررسی در مولدین به میانگین ۱۲۱ میلی گرم در دسی لیتر رسیده اسـت که این امر می تواند مربوط به فعالیتهای تولید مثلی و نیاز به انرژی ماهی و متعاقب آن آزاد شدن گلیکوژن کبدی بـه خون باشد اگرچه نقش استرس زای تولید مثل را نیز نباید از نظر دور داشت بطوریکه بـا افـزایش کـورتیزول میـزان گلوکز خون نیز سریعا افزایش می یابد. میانگین کلسترول سرمی اندازه گیری شده در ماهی بنی در بررسی خواجه و همکاران برابر با ۲٤٦/۳ و در مطالعه حاضر ۲٤۷ میلی گرم در دسی لیتر می باشد و این میزان در جـنس نـر و مـاده بترتیب ۲٤٥/۹ و ۲٤٦/۸ بوده و در مطالعه حاضر ۲٥٦/۷ و ۲۳۹/۸ گزارش مـی شـود کـه ایـن میـزان در جـنس نـر افزایش و در مولدین ماده کاهش نشان می دهد. کاهش میزان کلسترول به کمتر از حـد میـانگین در جـنس مـاده بـا مطالعه اردوگان و همکاران (Erdouan *et al.*, 2002) همخوانی دارد، ایشان بـا بررسـی سـطوح هورمـون هـای استروئیدی جنسی، کلسترول و تری گلیسیرید در فصل تخم ریزی در ***Capoeta capoeta umbla*** نشان داد که در زمان تولید مثل میزان این هورمون ها به حداکثر رسیده ولی سطح کلسترول کاهش می یابد و پس از اتمام فصـل تخم ریزی به سطح طبیعی باز می گردد. دلیل این مسئله می تواند مصرف کلسترول در ساخت تخمک ها باشـد کـه طبیعتا پس از تولید مثل به سطح طبیعی باز می گردد (Erdouan *et al.*, 2002). ازت اوره خون در ماهیان مولـد بنی نسبت به مقدار گزارش شده در مطالعه خواجه کاهش چشمگیری را در مولدین در زمان تولیـد مثـل نشـان مـی

دهد بنحوی که میزان گزارش شده در این مطالعه ۱/٤٦ میلی گرم در دسی لیتر بـوده ولـی میـزان گـزارش شـده در مورد ماهیان غیر مولد ۵/۹ در میانگین کلی ماهیان بوده است. اختلاف ازت اوره خون در هـر دو جـنس نـر و مـاده بچشم می خورد بطوریکه در مولدین نر و ماده این میزان بترتیب برابر با ۱/۳۸و ۱/۵۲ می باشد ولی در غیر مولـدین برابر با ٦و ۵/۷ میلی گرم در دسی لیتر بوده است که کاهش چشمگیری را نشان می دهد. ضمن اینکـه مقایسـه ایـن میزان چه در مورد مولدین و چه غیر مولدین در دو جنس نر و ماده اخـتلاف معنـی داری نشـان نمـی دهـد. دلیـل کاهش ازت اوره خون احتمالا در عدم تغذیه ماهیان مولد در دوره تولید مثلی و مدتی پـیش از آن اسـت کـه باعـث کاهش سطح ازت اوره خون می گردد.

مقایسه فاکتورها در مطالعه حاضر در مورد دو جنس نر و ماده وجود سطح بالاتری از ایمنوگلبولین M را در جـنس ماده مولدین نشان می دهد (۷۸ در مقابل ٤۲ میلی گرم در دسی لیتر) این مقادیر که اخـتلاف معنـی داری را نیـز در سطح $p<0.05$ نشان می دهند، نشان دهنده سطح بالاتر ایمنی در جنس ماده می باشد. بطـور مشـخص نمـی تـوان دلیل قاطعی مبنی بر دخالت جنسیت ماهی بر میزان تولید ایمنوگلوبولین M ارائه نمود ولی باید توجه داشت عوامـل مختلفی از جمله استرس های محیطی و شرایط نگهداری ماهیان بر سطح ایمنوگلوبولین ها اثر گذار هسـتند ولـی از آنجا که ایمنوگلوبولین M تنها ایمنوگلوبولین شناخته شده در اغلـب گونـه هـای ماهیـان اسـت و نقـش مهمـی در ساختار دفاعی بدن ماهی دارد لذا اطلاع ازسطح سرمی آن بمنظور بررسی توان دفاع ایمنی همـورال مـاهی مولـد در سنین و اوزان مختلف اهمیت بالائی دارد. میانگین میزان ایمنوگلوبولین M در کل نمونه ها نیز برابـر بـا ٦۲/۸ میلـی گرم در دسی لیتر بوده است. سایر فاکتورهای مورد بررسی اخـتلاف معنـی داری در دو جـنس نـر و مـاده ندارنـد. مقایسه مقادیر فوق در سه محدوده وزنی شامل ماهیان کمتر از ۵۰۰ گرم، ماهیان ۱۰۰۰-۵۰۰ گـرم و ماهیـان بـا وزن بیش از ۱۰۰۰ گرم نشان داد که اختلاف معنی داری در میزان پتاسیم و همچنـین ایمنوگلبـولین M سـرم ماهیـان بـا اوزان فوق وجود دارد ($P<0.05$) . میزان Ig M در ماهیان بالای ۱۰۰۰ گرم افزایش قابـل تـوجهی برابـر بـا ۹۰/۱ میلی گرم در دسی لیتر یافته بود و این میزان در ماهیان با وزن کمتر از ۵۰۰ گرم و ۱۰۰۰-۵۰۰ گرم بترتیب برابـر بـا ۳۸/۷ و ۳۵/۳ میلی گرم در دسی لیتر بود. وضعیت مشابهی در مقایسه میزان شاخصهای مـذکور در ماهیـان بـا طـول استاندارد مختلف مشاهده شد بطوریکه میزان پتاسیم و Ig M سرم اختلاف معنی داری در ماهیان با طول اسـتاندارد مختلف نشان می دهند بطوریکه ماهیان با طول بیشتر Ig M بیشتری دارند($P<0.05$). افـزایش Ig M بـا افـزایش طول کل ماهیان نیز دیده می شود و اختلاف معنی داری بین ماهیان با طولهای مختلف دیده مـی شـود ولـی سـایر

فاکتورها اختلاف معنی داری نشان نمی دهند، بطـورکلی ماهیـان بزرگتـر بـا وزن و طـول بیشـتر سـطح بـالاتری از ایمنوگلبولین M را در سرم دارند و این افزایش در جنس ماده بیشتر مشاهده می شود. علـی رغـم ایـن افـزایش در میزان ایمنوگلبولین بعنوان شاخص ایمنی هومورال در ماهیان مولد، افزایش یا کاهش آن در مطالعات مختلفی گزارش شده است (Mensinger et al., 2005; Myner, 1993). توجه به سـطح ایمنوگلوبـولین M در سـرم ماهیـان مولد با وزن یا اندازه مختلف نشان دهنده سطح بالاتر ایمنوگلوبـولین M در ماهیـان بـا جثـه بزرگتـر و وزن بـالاتر است. طبیعی است که این مسئله توان بیشتر ماهی در مقابله با عوامل بیماری به دنبال خواهد داشت اگرچه توجه بـه وضعیت ایمنی سلولی و سلول های دفاعی بدن از لحاظ تعداد و قدرت مقابله با عوامل بیگانـه را نیـز بایـد در نظـر داشت، بعلاوه اینکه افزایش سطح پروتئین کل سرم همزمان با افـزایش وزن مولـدین از یکطـرف و از طـرف دیگـر بالاتر بردن سطح پتاسیم سرم نشان دهنده توان بیشتر مولدین بزرگتر در نگهداری یون ها و پروتئین ها و نهایتا تـوان بیشتر در برقراری تعادل اسمزی و دستیابی به یک وضعیت پایدار بدنی مـی باشـد. در هـر صـورت نتـایج بررسـی حاضر جدای از ارائه مقادیر سرمی ماهیان در دوره تولید مثلی و در زمان تخم گیری و مقایسه آن بـا دوره پرورشـی نشان می دهد که مقادیر فوق در ماهیان مولد با اندازه جثه و وزن رابطه دارد متفاوت است که خود بـر تـوان بـدنی، بازماندگی و همچنین بر توان تولید مثلی ماهی علی الخصوص در مولدین با وزن کمتر از ۵۰۰ گرم اثر مسـتقیم دارد و این امر می تواند در انتخاب مولدین بهتر نقش بسزایی داشته باشـد. مطالعـات دیگـر در مـورد ماهیـان نیـز نتـایج مختلفی بدنبال داشته است که حاکی از تفاوتهای گونه ای در سطح فاکتورهای سرمی ماهیان است که گـاهی چنـین تفاوتهائی در ماهیان شبیه به یکدیگر و حتی از یک جنس نیز مشاهد می شود، از جمله چنین مواردی مـی تـوان بـه نتایج بدست آمده از اندازه گیری الکترولیتهـا و فاکتورهـای سـرمی غیـر الکترولیتـی در مـاهی شـیربت (*Barbus grypus*) اشاره کرد(خواجه و همکاران ۱۳۸۷؛ مصباح و همکاران، ۱۳۸۷). مصباح و همکاران (۱۳۸۷) در بررسـی ای به اندازه گیری مقادیر برخی از پارامتر های غیر الکترولیتی سرم خون ماهی شیربت پرداختند که از آن جمله مـی توان به گلوکز، کلسترول، ازت اوره خون اشاره کرد، مقادیر گزارش شده بـرای فاکتورهـای فـوق بترتیـب برابـر بـا ۳/۸۲±۹۱/٤٤، ۹/۵۹±۳٤۵/۰٦ و ۰/۲± ۹/٤٦ میلی گرم در دسی لیتر گزارش شده است که با مقادیر همین پارامترهـا در گونه بنی بسیار متفاوت است. چنین تفاوتهائی علاوه بر تفاوتهای گونه ای در ماهیان به مرحله زیستی و تغییرات فیزیولوژیک وسیع ماهی ناشی از فرایندهای تولید مثلی نیز مربوط است، اگرچه نقـش عوامـل محیطـی، فاکتورهـای

کمی و کیفی آب و شرایط نگهداری ماهی را نیز نباید از نظر دور داشت، بدیهی است توجه به چنین نکـاتی کمـک شایانی در تفسیر نتایج حاصل می نماید.

منابع

پیغان، رحیم.؛ خواجه، غلامحسین.؛ نداف، هادی.، پاپهن، احمد علی. و لرکی، سارا. ۱۳۸٦. مقادیر طبیعی فاکتورهای بیوشیمیائی خون و گازهای خونی ماهی کپور علفخوار.خلاصه مقالات پنجمین گردهمائی دامپزشکان علوم بالینی ایران، اهواز، ایران.

خواجه، غلامحسین.؛ مصباح، مهرزاد. و پیغان، رحیم. ۱۳۸٦. مطالعه برخی پارامترهای بیوشیمیائی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) پرورشی. مجله دامپزشکی ایران، ٤، ص ۲۲ – ١٤.

خواجه، غلامحسین.؛ مصباح، مهرزاد.؛ راسخ، عبدالرحمن.؛ خدادوستان، ندا. و سبزواری زاده، مصطفی. ۱۳۸۷. مطالعه برخی پارامترهای الکترولیتی سرم خون ماهی شیربت (*Barbus grypus*)، اولین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان ایران، لاهیجان.

خیام، افشین. ۱۳۸۳ بررسی ترکیبات پروتئینی و ازت دار غیر پروتئینی سرم در ماهیان پرورشی در دو فصل تابستان و زمستان در منطقه کرسگان اصفهان. رساله ی دکترای دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، ایران.

قراگزلو، محمد جواد. ۱۳۷۷. ایمنولوژی و ایمنوپاتولوژی حیوانات اهلی. نشر جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران. ایران.

کامکار، مریم. ۱۳۸٦. مقایسه مهمترین پارامترهای خونشناسی در ماهیان شاخص خانواده کپور ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر. خلاصه مقالات پنجمین گردهمائی دامپزشکان علوم بالینی ایران، اهواز.

لرکی، سارا.؛ پیغان، رحیم. و خواجه، غلامحسین. ۱۳۸٦. بررسی بیهوشی با پروپوفول بر برخی فاکتورهای خونی ماهی کپور علفخوار. خلاصه مقالات پنجمین گردهمائی دامپزشکان علوم بالینی ایران، اهواز.

مصباح، مهرزاد.؛ خواجه، غلامحسین. و ایزدخواستی، زهرا. ۱۳۸۷. مقادیر برخی از پارامترهای غیر الکترولیتی سرم خون ماهی شیربت (*Barbus grypus*) در استان خوزستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره دامپزشکی ایران، تهران.

Bruno, D.W. 1986. Changes in serum parameters of rainbow trout, *Salmo Gairdneri* and Atlantic salmon, *Salmo salar* L., infected with *Renibacterium salmoninarum*. Journal of Fish Disease, 9: 205-211.

Cicik, B. & Engin, K. 2005. The effect of cadmium on levels of glucose in serum and glycogen reserves in the liver and muscle tissues of *Cyprinus carpio*, Turk J. Vet. Anim. Sci, 29: 113-117.

De Pedro, N.; Guijarro, A. & López-Patiño, M. 2005**.** Daily and seasonal variations in hematological and blood biochemical parameters in the tench, *Tinca tinca* Linnaeus, Aquaculture Research, 36 (12)**:** 1185-1196**.**

De Smet, H. & Blust, R. 2001. Stress responses and changes in protein metabolism in carp *Cyprinus carpio* during cadmium exposure, Ecotocxicol Environ. Saf., 48(3): 242-255.

Erdoúan, O.; Halüloúlu, H.U. & Ciltas, A. 2002. Annual Cycle of Serum gonadal steroids and serum lipids in *Capoeta capoeta umbla*, G.ldenstaedt, 1772 (Pisces: Cyprinidae**)**. Turk J. Vet. Anim. Sci. 26: 1093-1096**.**

Hrubec, G.; Robertson, J.L. & Smith, S.A. 1997. Effects of temperature on hematological and serum biochemical profiles of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *Morone saxatilis*). American Journal of Veterinary research, 58(2):126-130.

Kubilay, A. & Ulukoy, G. 2002. The effects of acute Stress on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Turk J. Zool. 26: 249-254.

Mensinger, A.E. Walsh, P. & Hanlon, R.T. 2005. Blood biochemistry of the oyster Toadfish**.** Journal of Aquatic Animal Health, 17: 170-176.

Myner, K. 1993. Changes in serum protein composition occur in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., during *Aeromonas salmonicida* infection. Journal of fish disease, 16: 601-604.

Robert, W.T. & Griffith, H. 1981. Composition of the blood serum of deep- Sea fishes. Biol. Bull., 160: 250-264.