

## مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی فلاورهون (*Vieja* *synspilus*) تغذیه شده با سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو

امیر ویسی\*<sup>۱</sup>، شهرام دادگر<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی دکتری گروه شیلات، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه ساری، ساری، ایران.

۲. استادیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۱۵ تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۵/۲۴

### چکیده

مطالعه حاضر به منظور بررسی تغییرات فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی فلاورهون (*Vieja synspilus*) تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو صورت گرفت. برای این منظور، ابتدا تعداد ۲۱۶ قطعه ماهی فلاورهون به مدت ۱۰۰ روز با سطوح ۲۰ درصد ( $T_1$ )، ۴۰ درصد ( $T_2$ )، ۶۰ درصد ( $T_3$ )، ۸۰ درصد ( $T_4$ ) و ۱۰۰ درصد ( $T_5$ ) جایگزینی هیدرولیز پوست گاو به جای آردهای مورد تغذیه قرار گرفتند. جیره کنترل ( $T_6$ ) فاقد هیدرولیز پوست گاو بود. در پایان فاکتورهای بیوشیمیایی خون شامل گلوکز، کلسترول، تری-گلیسرید، اسید اوریک و پروتئین تام سنجش شد. نتایج نشان داد که میزان گلوکز و تری گلیسرید اندازه‌گیری شده از سرم ماهیان تیمار  $T_2$  به ترتیب با میانگین  $41 \pm 0.88$  میلی‌گرم بر لیتر و  $152 \pm 0.69$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر نسبت به تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های  $40 \pm 1.87$  گرم و  $149 \pm 1.81$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر مقادیر بیشتری را نشان داد ( $P > 0.05$ ). کمترین میزان گلوکز و تری‌گلیسرید در تیمار  $T_5$  به ترتیب  $38 \pm 2.65$  میلی‌گرم بر لیتر و  $143 \pm 1.72$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد که در مورد تری‌گلیسرید اختلاف با گروه شاهد معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). میزان کلسترول خون در تیمار شاهد با میانگین  $248 \pm 0.93$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر از سایر تیمارها بیشتر بود و کمترین مقدار کلسترول در تیمار  $T_5$  با میانگین  $241 \pm 1.66$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر به دست آمد ( $P < 0.05$ ). بیشترین مقادیر پروتئین تام و اسید اوریک به ترتیب با میانگین  $4.4 \pm 0.26$  گرم بر دسی‌لیتر و  $0.11 \pm 0.04$  میلی‌گرم بر دسی‌لیتر از ماهیان تیمار  $T_5$  به دست آمد ( $P > 0.05$ ). نتایج بیانگر تاثیرپذیری فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون از نوع جیره غذایی بود.

واژگان کلیدی: فاکتورهای بیوشیمیایی خون، هیدرولیز پوست گاو، ماهی فلاورهون، آردهای.

## ۱. مقدمه

خون به‌عنوان یک بافت سیال، از مهم‌ترین مایعات بیولوژیک است که تحت تأثیر حالات مختلف فیزیولوژیک و پاتولوژیک، ترکیبات آن دستخوش تغییر و نوسان می‌گردد. بنابراین در اختیار داشتن مقادیر طبیعی فاکتورهای خونی و بررسی چگونگی تغییرات آن در شرایط مختلف همواره از ابزارهای مهم تشخیص در بسیاری از بیماری‌های ماهی می‌باشد. پروفایل بیوشیمیایی خون در واقع نشان دهنده کیفیت محیط داخلی بدن می‌باشد (Svoboda et al., 2001). بنابراین اندازه‌گیری مقدار فاکتورهای بیوشیمیایی سرم در ماهیان سالم از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا چنانچه فاکتورهای مذکور در ماهیان دچار نوساناتی شود، می‌توان با اندازه‌گیری آن‌ها به‌عنوان معیاری برای ارزیابی سلامت ماهی، از بروز احتمالی بیماری‌های متابولیک و تغذیه‌ای پیش‌گیری نمود (Mesbah et al., 2012). به همین دلیل ضرورت ارائه تابلوی مقادیر طبیعی فاکتورهای خون‌شناسی در گونه‌های مختلف مورد تأکید متخصصین بهداشت آبزیان است. تاکنون گزارشی مبنی بر بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم ماهی فلاورهورن وجود ندارد. همچنین از آنجایی که تغذیه تأثیر مستقیم بر رشد و سلامت ماهی دارد، بنابراین مواد غذایی مختلف که در جیره غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد، بایستی از نظر نوع و مقدار مواد غذایی تشکیل دهنده آن، مناسب با نیازهای تغذیه‌ای آن گونه باشد و سلامت و رشد ماهی را فراهم آورد. از مهمترین مواد غذایی که در ساخت جیره غذایی برای آبزیان پرورشی استفاده می‌شود، آرد ماهی است. در سال‌های اخیر به‌علت مشکلات ناشی از صید ماهی کلیکا به‌منظور تامین آرد ماهی و نیز گران بودن آن، محققان به فکر یافتن منابع غذایی جدید و مقرون به صرفه که متناسب با نیازهای تغذیه‌ای آبزیان باشد، برای جایگزینی با آرد ماهی بوده‌اند. از جمله این منابع غذایی، پروتئین‌های جانوری هستند که دارای ارزش غذایی بالا هستند و در زنجیره غذایی انسان جایگاهی ندارند. هیدرولیز پوست گاو یکی از این منابع ارزشمند است که دارای درصد بالایی از پروتئین با پروفیل اسید آمینه مناسب است و می‌تواند به‌عنوان مکملی مناسب جایگزین بخشی از آرد

ماهی جیره گردد. ماهی فلاورهورن (*Vieja synspilus*) متعلق به خانواده Cichlidae از ماهیان زیبای آب شیرین و گونه‌ای هیبرید است. مولد نر این ماهی میداس *Amphilophus citrinellus* و مولد ماده آن ماهی تریماکو *Cichlasoma trimaculatum* می‌باشد (Dadgar et al., 2011). با توجه به مطالب فوق، هدف این مطالعه بررسی تأثیر جیره‌های مختلف حاوی سطوح مختلف پروتئین هیدرولیز پوست گاو بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان فلاورهورن می‌باشد.

## ۲. مواد و روش‌ها

تعداد ۲۱۶ قطعه ماهی فلاورهورن با میانگین وزن و طول اولیه به ترتیب  $0.95 \pm 0.02$  گرم و  $3.7 \pm 0.2$  سانتی‌متر تهیه و در قالب ۶ تیمار، هر کدام با ۳ تکرار در ۱۸ عدد مخزن پرورشی به‌طور کاملاً تصادفی تقسیم شدند. هر کدام از مخازن پرورشی دارای ابعاد  $45 \times 30 \times 25$  سانتی‌متر بود. در هر مخزن پرورشی ۱۲ قطعه ماهی قرار داده شد. سپس ماهی‌ها با شش جیره غذایی ایزوکالریک با سطوح مشخص هیدرولیز پوست گاو شامل: جیره یک ( $T_1$ ) حاوی ۲۰ درصد هیدرولیز پوست گاو، جیره دو ( $T_2$ ) حاوی ۴۰ درصد هیدرولیز پوست گاو، جیره سه ( $T_3$ ) حاوی ۶۰ درصد هیدرولیز پوست گاو، جیره چهار ( $T_4$ ) حاوی ۸۰ درصد هیدرولیز پوست گاو، جیره پنج ( $T_5$ ) حاوی ۱۰۰ درصد هیدرولیز پوست گاو و جیره شاهد ( $T_6$ ) حاوی صفر درصد هیدرولیز پوست گاو به مدت ۱۰۰ روز مورد تغذیه قرار گرفتند. جیره‌های غذایی با استفاده از مواد اولیه به شرح جدول ۱ و بر مبنای فرمول تهیه شده توسط نرم‌افزار WinFeed 2.8 تهیه گردید (Batmani, 2011).

منبع تامین آب مورد استفاده، آب شرب کلرزدایی شده بود. دما به‌صورت روزانه، میزان اکسیژن با دستگاه اکسیژن متر آزمایشگاهی مدل (Jenway 970) و pH با دستگاه pH متر مدل Dever UB-10 به‌صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. میانگین دمای آب کارگاه  $27 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول  $6.5 \pm 0.5$  میلی‌گرم در لیتر، pH  $7.1 \pm 0.5$  و سختی آب  $168 \pm 1.5$  میلی‌گرم در لیتر بود. ماهیان سه بار در روز (۸ صبح و ۴ بعدازظهر و ۱۲ شب) به میزان ۳ درصد

جدول ۱ - اجزای جیره غذایی ساخته شده برای ماهی فلاورهورن بر حسب درصد.

مواد	تیمارها					
	(/۲۰)	(/۴۰)	(/۶۰)	(/۸۰)	(/۱۰۰)	(شاهد)
آرد ماهی کلیکا	۲۹/۴۲	۲۳/۱۷	۱۶/۰۶	۷/۶۱	۰	۳۴/۸۳
آرد گندم	۱۳/۶۴	۱۲/۶۲	۲۱/۲	۱۱/۴۷	۱۱/۵۸	۱۰/۵۸
هیدرولیز پوست گاو	۷	۱۶/۸	۲۴/۲۹	۲۸/۶۴	۳۱/۳۲	۰
گلوتن گندم	۲۵/۷	۲۴/۳۳	۱۹/۹۵	۲۱/۵۸	۳۰/۹	۳۳/۷
روغن ماهی کلیکا	۴/۰	۰/۲۵	۴/۵	۴/۷۵	۶/۶	۶/۹
افزودنی	۱۶	۱۷/۹۲	۱۶	۱۶	۱۸/۴	۱۶
دی کلسیم فسفات	۳/۴۰	۳/۳	۲/۸۰	۰/۲۵۵	۱	-

\* مواد افزودنی شامل: هم بند ۳ درصد - لیزین ۱ درصد، متیونین ۱ درصد - آستاگزانین ۲ درصد - ضدقارچ ۰/۵ درصد - پیش مخلوط معدنی ۲/۵ درصد - پیش مخلوط ویتامین ۳ درصد - آنتی اکسیدان ۱ درصد.

جدول ۲ - ترکیبات بیوشیمیایی سرم خون ماهیان فلاورهورن تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو طی دوره پرورش (میانگین  $\pm$  انحراف معیار).

فاکتور	تیمار					
	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$
گلوکز (mg/l)	۴۰ $\pm$ ۱/۷۴a	۴۱ $\pm$ ۰/۸۸a	۳۹ $\pm$ ۱/۳۴a	۴۰ $\pm$ ۱/۳۷a	۳۸ $\pm$ ۲/۶۵a	۴۰ $\pm$ ۱/۸۷a
اسید اوریک (mg/dl)	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۴a	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۵a	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۷a	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۴a	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۴a	۰/۱ $\pm$ ۰/۰۶a
کلسترول (mg/dl)	۲۴۵ $\pm$ ۱/۲a	۲۴۷ $\pm$ ۲/۸۴b	۲۴۵ $\pm$ ۲/۸۴a	۲۴۳ $\pm$ ۱/۲c	۲۴۱ $\pm$ ۱/۶۶d	۲۴۸ $\pm$ ۰/۹۳a
تری گلسرید (mg/dl)	۱۵۱ $\pm$ ۲/۸۴a	۱۵۲ $\pm$ ۰/۶۹a	۱۴۹ $\pm$ ۱/۷۴a	۱۴۶ $\pm$ ۱/۳۳b	۱۴۳ $\pm$ ۱/۷۲c	۱۴۹ $\pm$ ۱/۸۱a
پروتئین تام (g/dl)	۴/۲ $\pm$ ۱/۳۲a	۴/۳ $\pm$ ۱a	۴/۳ $\pm$ ۰/۸۵a	۴/۲ $\pm$ ۰/۳۷a	۴/۴ $\pm$ ۰/۲۶a	۴/۲ $\pm$ ۰/۳۲a

\* وجود حروف متفاوت در هر ستون نشانه وجود اختلاف معنی دار می باشد ( $P < 0/05$ ).

بیومس خود تغذیه شدند (Batmani, 2011).

سانتریفیوژ شدند. برای تعیین مقادیر بیوشیمیایی خون، از دستگاه اتوآنالیزر ساخت شرکت اپندرف آلمان استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزارهای SPSS 17 و Excel 2007 انجام شد.

## ۱.۲. تهیه ماهی و شرایط نگهداری

پس از ۱۰۰ روز، در پایان دوره از ماهیان تیمار  $T_1$  با میانگین وزنی  $3/72 \pm 0/47$  گرم، تیمار  $T_2$  با میانگین وزنی  $3/83 \pm 0/36$  گرم، تیمار  $T_3$  با میانگین وزنی  $2/93 \pm 0/49$  گرم، تیمار  $T_4$  با میانگین وزنی  $2/80 \pm 0/44$  گرم، تیمار  $T_5$  با میانگین وزنی  $2/61 \pm 0/41$  گرم و تیمار  $T_6$  با میانگین وزنی  $2/42 \pm 0/87$  گرم خونگیری به عمل آمد. برای این منظور ابتدا از هر مخزن ۳ نمونه ماهی انتخاب شدند. ماهی‌ها با استفاده از اسانس گل میخک با غلظت ۰/۱ درصد بیهوش شدند و بعد از آن بلافاصله بدن ماهی خشک گردید. ساقه دمی ماهیان قطع و سپس از ورید ساقه دمی ماهی‌ها خونگیری انجام شد (Jamalzadehet al., 2001). سپس خون به داخل ویال فاقد هرگونه ماده ضد انعقاد خون ریخته شد. سپس به منظور تهیه سرم، ویال‌های حاوی خون ماهیان به مدت ۵ دقیقه در دستگاه سانتریفیوژ (مدل Hawksley Encland) با ۱۴۰۰ دور در دقیقه

## ۳. نتایج

نتایج برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهیان شامل گلوکز، اسید اوریک، کلسترول، تری گلسرید و پروتئین تام تیمارهای مختلف در جدول ۲ ارائه شده است. میزان گلوکز و تری گلسرید سرم ماهیان تیمار  $T_2$  به ترتیب با میانگین  $41 \pm 0/88$  میلی گرم در لیتر و  $152 \pm 0/69$  میلی گرم بر دسی لیتر نسبت به تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های  $40 \pm 1/87$  میلی گرم در لیتر و  $149 \pm 1/81$  میلی گرم بر دسی لیتر به طور غیر معنی داری مقادیر بیشتری را نشان داد ( $P > 0/05$ ). میزان کلسترول خون در تیمار شاهد با میانگین  $248 \pm 0/93$  میلی گرم بر دسی لیتر از سایر تیمارها بیشتر بود و با تیمارهای  $T_2$  و  $T_4$  تفاوت معنی داری داشت ( $P < 0/05$ ). بیشترین مقادیر پروتئین تام و اسید اوریک به ترتیب با میانگین  $4/4 \pm 0/26$  گرم بر

با سطوح مختلف کورتیزول خوراکی مورد تغذیه قرار دادند و سپس فاکتورهای بیوشیمیایی سرم ماهیان مورد مطالعه را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که با افزایش کورتیزول خوراکی تا سطح ۲۰۰ میلی-گرم بر لیتر میزان گلوکز افزایش یافت و میزان پروتئین تام با کاهش همراه بود. Barnhart (۱۹۶۹) اثر جیره غذایی، گونه، سن و جنس را بر روی برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون از جمله پروتئین تام، گلوکز، اسید اوریک و کلسترول سرم خون دو گونه ماهی قزل آلی پرورشی Shasta و Idaho با دو جیره غذایی متفاوت مورد مطالعه و مقایسه قرار داد و به این نتیجه رسید که جیره غذایی و گونه ماهی از عوامل موثر بر فاکتورهای خونی هستند. Adhami و Keramat (۲۰۱۶) فاکتورهای بیوشیمیایی سرم ماهیان قزل آلی رنگین کمان را که به مدت ۸ هفته با دو جیره مختلف (A) شامل آرد چربی و (B) دارای روغن ماهی به جای آرد چربی تغذیه شده بودند را مورد ارزیابی قرار دادند و بین برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم این ماهیان از جمله گلوکز، پروتئین تام و آلبومین اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده کردند. Mesbah و همکاران (۲۰۱۲) فاکتورهای بیوشیمیایی خون مانند گلوکز، اوره، اسید اوریک، کلسترول و تری گلیسرید را در ماهیان شیریت (*Barbus grypus*) را در دو فصل سرد و گرم مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون این ماهیان تحت تاثیر دمای محیط و در نتیجه جیره غذایی مورد استفاده در آن فصل قرار دارد. Safari و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی اثر کنجاله کانولا در سطوح ۰، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد جایگزینی آرد ماهی در قزل آلی رنگین کمان در یک دوره ۵۶ روزه نمودند و نشان دادند که با افزایش سطح جایگزینی، میزان کلسترول و تری گلیسرید به طور معنی داری کاهش می یابد. Hajiabadi و همکاران (۲۰۰۹) اثرات مکمل ال کارنتین در سه سطح صفر، ۱ و ۲ گرم در کیلوگرم در جیره غذایی ماهیان قزل آلی رنگین کمان را بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن ها نشان داد که میزان کلسترول، پروتئین تام، گلوبولین و آلبومین خون تحت تاثیر ال-کارنتین جیره افزایش معنی داری دارد. در سال های اخیر توجه زیادی به فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون

دسی لیتر و  $0.11 \pm 0.04$  میلی گرم بر دسی لیتر از ماهیان تیمار  $T_5$  به دست آمد که تفاوت معنی داری با سایر تیمارها نداشت ( $P > 0.05$ ). مقادیر پروتئین تام و اسید اوریک ماهیان تیمار شاهد به ترتیب مقادیر  $4.2 \pm 0.32$  گرم بر دسی لیتر و  $0.11 \pm 0.06$  میلی گرم بر دسی لیتر اندازه گیری گردید.

#### ۴. بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج میزان گلوکز و تری گلیسرید در ماهیان تغذیه شده با ۴۰ درصد هیدرولیز پوست گاو ( $T_2$ ) نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود. بیشترین میزان کلسترول در تیمار شاهد و بیشترین مقادیر پروتئین تام و اسید اوریک در ماهیان تیمار  $T_5$  اندازه گیری شد که نشان دهنده تاثیر پذیری فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی از نوع جیره غذایی است. تاثیر پذیری فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی از جیره، پیش از این توسط Shokrelahi و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی سرم خون ماهیان فلاورهورن تغذیه شده با جیره های حاوی درصد های مختلف ویتامین C و E، Mahani و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی اثرات کبالت در جیره غذایی ماهی زینتی اسکار سلطنتی (*Astronatus ocellatus*) بر روی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم، Moghadas و همکاران (۲۰۱۶) در بررسی اثرات رنگدانه آرد شاتوت (*Moras nigra*) بر شاخص های هماتولوژیک و بیوشیمیایی خون ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، Rouhi و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی اثرات زیره سیاه (*Carum carvi*) بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) و Naderi و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی اثرات کلم بروکلی (*Brassica oleracea*) در جیره غذایی ماهیان کپور معمولی بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم به اثبات رسیده است. Mohammadnezhad و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه ای که بر روی ماهیان کپور معمولی تغذیه شده با یک جیره غذایی ثابت (SFK) گزارش کردند که افزایش دفعات و درصد غذادهی در روز با یک جیره غذایی ثابت تغییر معنی داری را در برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی سرم مانند گلوکز، کلسترول و تری گلیسرید به همراه ندارد. بیگ زاده و همکاران (۲۰۱۵) بچه ماهیان کپور معمولی را به مدت ۸ هفته

تغذیه‌ای مورد مطالعه قرار گیرد. در مطالعه حاضر با توجه به نتایج، تاثیرپذیری فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون ماهیان از جیره غذایی را تایید می‌نماید. بنابراین با استفاده از جیره غذایی مناسب می‌توان تا حدود زیادی به بهبود وضعیت فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون به‌عنوان شاخصی برای ارزیابی وضعیت سلامت در ماهیان کمک کرد.

## References

- Adhami, B., Keramat, A., 2016. Effect of commercial phospholipid on blood and serum factors in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed fat powder in comparison to diet containing fish oil. Second national conferences of fisheries Researches, Islamic Azad University of Babol.
- 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.
- Batmani, Y., 2011. Investigating The Effect of turmeric powder (*Curcuma longa*) in diet for ornamental fish Green Terror (*Andinocara rivulatu*) on growth performance, measuring of blood factors and investigating the change in body colour appearance. Islamic Azad University, North Tehran faculty of Marine Science and Technology. 80 p.
- Beigzadeh, A., Imanpoor, M., Taghizadeh, V., 2015. Oral cortisol effect on growth, survival rate, hematocrit and blood biochemical factors of Common Carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. *Animal Environment* 7(1), 266-259.
- Dadgar, SH., Akbari, H., Sarpanah, A., 2011. Atlas of freshwater aquarium fish. Green Wave Publications, Tehran. 150 p.
- Hajjabadi, M., Sadeghi, A., Sofiyani, N., Chamani, M., Ryazi, G.H., 1388. L-carnitine supplementation effect on blood factors and growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 13(7), 115-105.
- Jamalzadeh, H., Keivan, A., Jamili, SH., Oryan, S., Saiidi, A., 2001. Check out some blood factors of salmon Caspian Sea. *Journal of Fisheries* 1, 26-25.
- Mahani, A., Emadi, H., Mokhayer, B., 2016. Effect of Cobalt as growth promotion on Oscar fish (*Astronotus ocellatus*). Second national conferences of fisheries Researches, Islamic Azad University of Babol.
- Mesbah, M., Khajeh, G.H., Sabzevari, M., Izadkhasti, Z., 2012. A comparative study of some blood serum biochemical factors of benni fish (*Barbus sharpeyi*) and breeding grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Iran Veterinary Journal* IV, 66-60.
- Moghadas, F., Ghobadi, SH., Hoseinifard, M., 2016. Investigating the Effect of Berry powder Pigments (*Moras nigra*) on hematological and biochemical indices of rainbow trout fish (*Oncorhynchus mykiss*). Second national conferences of fisheries Researches, Islamic Azad University of Babol.
- Mohammadnezhadsh, M., Ebrahimi, K.H., Farshadi, R., 2010. Evaluation of amount of feeding on some blood biochemical factors for common carp fingerlings (*Cyprinus carpio*). *Scientific Research Journal of Animal Life* II, 62-55.
- Naderi F.H., Hajimoradloo, A., Taghizadeh, V., Imanpoor, M., 2015. Investigating the Effect of broccoli (*Brassica oleracea gemmifera*) in the diet on growth performance and some blood factors of common carp (*Cyprinus carpio*). *Animal Environment* 7(1), 216-207.
- Ross, L.G., Ross, B., 1999. Anesthetic and sedative techniques for aquatic animals. *Blackwell Science* 2(4), 22-57.
- Rouhi, Z., Imanpoor, M., Jafari, V., Taghizadeh, V., 2015. Effect of caraway (*Carum carvi*) on growth performance and some blood factors in common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Animal Ecology* 7(1), 112-105.
- Safari, A., Badaji, F., 2008. The effect of different levels of canola meal replacements instead of fish meal on lipids and lipoproteins of blood serum of 100-pound rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Research and Development in Animal and Aquaculture Affairs* 78, 80-74.
- Shokrelahi, S., 2013. Effect of diet containing different levels of E and C Vitamins on growth indexes and hematological factors of flower horn fish (*Cichlosoma* sp.). Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. College of Agriculture and Natural Resources. 75 p.
- Svoboda, M., Kouril, J., Hamackova, J., Kabal, P., Savina, L., Svoboda, Z., Vykusva, B., 2001. Biochemical profile of blood plasma of tench (*Tinca tinca*) during pre- and post-spawning period. *Acta Veterinary, Brno* 70, 259-268.

ماهی به‌عنوان شاخصی برای کیفیت محیط داخلی بدن صورت گرفته است. اما از آن‌جا که فاکتورهای خونی و سرمی در گونه‌های مختلف ماهیان با هم متفاوت است و ارتباط مستقیم زیادی با شرایط محیطی مختلف از جمله نوع تغذیه دارد (Ross and Ross, 1999) ضروری است که فاکتورهای مذکور برای گونه‌های مختلف ماهی و تحت شرایط اقلیمی گوناگون و متفاوت