



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گزن

بهره‌برداری و پرورش آبزیان

جلد چهارم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۴

<http://japu.gau.ac.ir>

ارزیابی فاکتورهای خونی در ماهیان فلاور هورن (Flower horn) تغذیه شده با هیدرولیز پوست گاو

*امیر ویسی^۱، عبدالرحیم وثوقی^۲ و شهرام دادگر^۳

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، آستادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، آستادیار و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۴/۱۴

چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی فاکتورهای خونی در ماهیان فلاور هورن (Flower horn) که با سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو تغذیه شده‌اند، صورت گرفت. تعداد ۲۱۶ عدد ماهی با میانگین وزنی و طولی به ترتیب $(g) 0.95 \pm 0.02$ و 3.7 ± 0.02 cm در طول ۱۰۰ روز دوره پرورش با درصدهای مختلف هیدرولیز پوست گاو مورد تغذیه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی ۴۰ درصد هیدرولیز پوست گاو تعداد گلبول قرمز با میانگین $10^6 \times (2.05 \pm 0.33)$ درصد هماتوکریت (25 ± 1.72) و هموگلوبین با میانگین (8.05 ± 1.66) گرم در دسی لیتر، نسبت به گروه شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). همچنین بیشترین تعداد گلبول سفید $10^3 \times (18.1 \pm 1.82)$ نیز مربوط به جیره حاوی ۴۰ درصد هیدرولیز بود که نسبت به جیره شاهد افزایش غیر معنی‌داری داشت ($P > 0.05$). بیشترین مقادیر فاکتور MCV مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد با میانگین (1.04 ± 0.32) بود ($P < 0.05$) و کمترین مقادیر آن نیز مربوط به تیمار ۶۰ درصد با میانگین (0.96 ± 0.52) بود ($P < 0.05$). در مورد فاکتور MCH بیشترین مقادیر اندازه‌گیری شده مربوط به تیمار شاهد با میانگین (3.45 ± 0.72) بود و کمترین مقادیر آن مربوط به تیمار ۲۰ درصد با میانگین (3.36 ± 0.24) بود

*مسئول مکاتبه: amirveisi.sn@gmail.com

($P < 0/05$). در مورد فاکتور MCHC نیز بیشترین مقادر اندازه‌گیری شده مربوط به تیمار ۲۰ درصد با میانگین ($35/00 \pm 3/81$) اندازه‌گیری گردید و کمترین آن نیز مربوط به تیمار ۶۰ درصد با میانگین ($28/39 \pm 3/78$) بود ($P < 0/05$). بنابراین، بهترین سطح هیدرولیز پوست گاو برای افزودن به جیره غذایی ماهی زیتنی فلاور هورن (Flower horn) سطح ۴۰ درصد بود.

واژگان کلیدی: تغذیه، فاکتورهای خونی، هیدرولیز پوست گاو، ماهی فلاور هورن

مقدمه

در پرورش آبزیان بخش قابل توجهی از هزینه‌ها مربوط به بخش تغذیه و تهیه غذا است (ان آر سی، ۲۰۰۱). تغذیه تأثیر مستقیم بر رشد و سلامت ماهی دارد، بنابراین مواد غذایی مختلف که در جیره غذایی آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد بایستی از نظر نوع و مقدار مواد غذایی تشکیل دهنده آن، مناسب با نیازهای تغذیه‌ای باشد و شرایط 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 به علت مشکلات ناشی از صید بی رویه ماهی کلیکا به منظور تأمین آرد ماهی و نیز گران بودن و نامطمئن بودن منابع آبی برای تأمین آرد ماهی، محققان بخش تغذیه آبزیان همواره 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 می‌تواند به عنوان مکملی مناسب جایگزین بخشی از آرد ماهی جیره گردد. این ترکیب در واقع بخشی از پوست دام‌های اهلی است که به عنوان ضایعات کارخانجات چرم‌سازی بدون استفاده باقی می‌ماند اما به دلیل داشتن درصد پروتئین مناسب (۶۸ درصد) و نیز بهره‌مند بودن از اسیدهای آمینه مهمی همچون متیونین، تریپتوفان، لیزین، هیستیدین، والین، لوسین، آرژنین، پرولین، سرین و سیستئین، در سال‌های اخیر مورد توجه تولیدکنندگان خوراک آبزیان قرار گرفته است و در حال حاضر ماهانه ۱۵۰-۱۲۰ تن از این ماده با روش هیدرولیز اسیدی ۸۵ درصد در کشور تولید می‌شود (مشاهدات نگارنده).

اندازه‌گیری مقدار پارامترهای خونی در ماهیان سالم از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا چنانچه پارامترهای 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 (مصباح و همکاران، ۱۳۹۱). به‌همین دلیل نیز ضرورت ارائه تابلوی مقادیر طبیعی پارامترهای خون‌شناسی در گونه‌های مختلف مورد تأکید متخصصین بیماری‌های آبزیان است. به‌خصوص این‌که تاکنون گزارشی مبنی بر بررسی فاکتورهای خونی ماهیان فلاور هورن (*Flower horn*) در کشور ثبت نگردیده است. فلاور هورن با نام تجاری (*Flower horn*) متعلق به خانواده (*Cichlidae*) و از زیباترین ماهیان آب شیرین و از گونه‌های هیبرید است. مولد نر این ماهی، از سیکلیدها و گونه (*Amphilophus citrinellus*) با نام تجاری میداس است و مولد ماده آن نیز از سیکلیدها و گونه (*Cichlasoma trimaculatum*) با نام تجاری تریماکو می‌باشد (دادگر و همکاران، ۱۳۹۰). هدف از این مطالعه بررسی فاکتورهای خونی ماهیان فلاور هورن تغذیه شده با سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو است.

مواد و روش‌ها

در شروع آزمایش، تعداد ۲۱۶ عدد ماهی فلاور هورن (*Flower horn*) با میانگین وزن و طول اولیه به‌ترتیب $0/95 \pm 0/2$ گرم و $3/7 \pm 0/2$ سانتی‌متر که همگی از یک والد تهیه شده بودند و دارای پرونده بهداشتی بودند، پس از گذراندن یک دوره ۱۴ روزه برای سازگاری با شرایط محیط پرورش، در قالب ۶ تیمار، هر کدام با ۳ تکرار، به‌طور کاملاً تصادفی در ۲۱ عدد آکواریوم با ابعاد $25 \times 30 \times 45$ سانتی‌متر ذخیره شدند (۱۲ عدد ماهی در هر آکواریوم). قبل از ذخیره‌سازی، تمامی تانک‌ها به‌وسیله آب نمک ضدعفونی شده و پس از شستشوی تانک‌ها اقدام به آبیگری شد. منبع تأمین آب مورد استفاده، آب شرب خانگی بود (شهرستان قصرشیرین). در طی مدت ۱۰۰ روز دوره آزمایش، دما به‌صورت روزانه و میزان اکسیژن هم با دستگاه اکسیژن متر آزمایشگاهی مدل (JENWAY 970) قبل از هر زیست‌سنجی در ساعت ۸ صبح و pH با دستگاه pH متر مدل (DEVER UB-10) به‌صورت هفته‌ای اندازه‌گیری شد (امره، ۲۰۰۳). میانگین دمای آب کارگاه 27 ± 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.

جیره غذایی: به‌منظور ایجاد جیره‌های غذایی مناسب از نظر میزان پروتئین و کالری، پودر هیدرولیز شده پوست گاو که توسط شرکت پروار نوین (ایران، ابهر) تهیه گردید، به‌همراه آرد ماهی کلیکا تولید

بهره‌برداری و پرورش آبزیان (ع)، شماره (۲) تابستان ۱۳۹۴

شده توسط شرکت بهپرور (ایران، کرج)، برای تعیین ترکیب تقریبی مواد به آزمایشگاه پاستور منتقل شد و میزان پروتئین با استفاده از روش کج‌دال، چربی خام مطابق با روش سوکسله و رطوبت، خاکستر و کربوهیدرات نیز به روش ارائه شده توسط آ او آ سی (۱۹۹۰) اندازه‌گیری شدند (جدول ۱).

جدول ۱- درصد تقریبی مواد آرد ماهی و هیدرولیز پوست گاو مورد استفاده در پژوهش.

مواد اولیه	پروتئین	چربی	خاکستر	رطوبت	فیبر	کربوهیدرات
آرد ماهی	۵۷	۷/۲	۱۴/۷	۱۰	۰/۱	۰/۱
هیدرولیز پوست گاو	۶۸/۲۵	۳/۲۵	۱۷	۳/۵۲	۰/۰۵	۰/۱

شش جیره غذایی ایزوکالریک با سطوح مشخص هیدرولیز پوست گاو شامل: تیمار 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 با استفاده از مواد اولیه به شرح جدول (۲) و بر مبنای فرمول تهیه شده توسط نرم‌افزار $\frac{1}{2}$ win feed تهیه گردید.

جدول ۲- اجزای جیره غذایی ساخته شده برای ماهی فلاور هورن بر حسب درصد، فرموله شده توسط نرم‌افزار *win feed 2/8*.

تیمارهای غذایی	تیمار ۱ (۲۰ درصد)	تیمار ۲ (۴۰ درصد)	تیمار ۳ (۶۰ درصد)	تیمار ۴ (۸۰ درصد)	تیمار ۵ (۱۰۰ درصد)	تیمار
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	۴/۱	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	۰۲/۵۵	۱	-

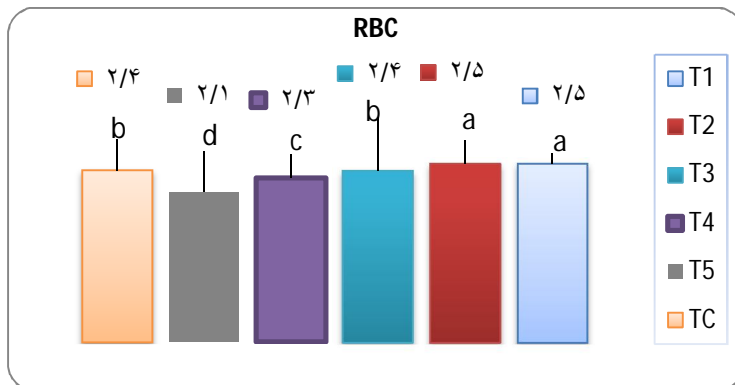
* مواد افزودنی شامل: هم بند ۳ درصد- لیزین ۱ درصد، متیونین ۱ درصد- آستاگزانتین ۲ درصد- ضدقارچ ۰/۵ درصد- پیش مخلوط معدنی ۲/۵ درصد- پیش مخلوط ویتامین ۳ درصد- آنتی‌اکسیدان ۱ درصد.

شاخص‌های خونی: در پایان دوره آزمایش از ماهیان خون‌گیری به عمل آمد. ۲۴ ساعت قبل از خونگیری، تغذیه ماهیان قطع گردید. از هر تانک ۳ نمونه ماهی به ظاهر سالم به طور تصادفی انتخاب شد. با استفاده از اسانس گل میخک با غلظت ۰/۱ درصد ماهی‌ها بیهوش شدند و سپس با قطع ساقه دمی خونگیری با استفاده از لوله هپارینه از انتهای ورید دمی به میزان ۵۰۰ میکرولیتر انجام شد. خون گرفته شده از ماهی به داخل لوله‌های پلاستیکی (ویال) حاوی EDTA (ماده ضد انعقاد) ریخته شد. شمارش گلبول قرمز خون (RBC) و گلبول سفید (WBC) با استفاده از روش هموسیتومتر (Hemocytometer method) با استفاده از لام نتویار و محلول رقیق کننده ناتریک صورت گرفت. هموگلوبین (Hb) به روش سیان مت هموگلوبین صورت گرفت و قبل از قرائت جذب نوری مخلوط و خون، اقدام به سانتیفریوژ (مدل HAWKSLEY ENCLAND) آن به میزان ۱۴۰۰ دور در دقیقه گردید و جذب نوری آن پس از قرار گرفتن در دستگاه اسپکتوفتومتر مدل vis-7220 قرائت و برای محاسبه منظور شد. درصد هماتوکریت (PCV) با سانتیفریوژ میکروهماتوکریت و خط کش هماتوکریت اندازه‌گیری شد (عامری مهابادی، ۱۳۷۸).

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات: داده‌های حاصل از انجام زیست‌سنجی پس از ورود به صفحات Excel، مورد بررسی اولیه قرار گرفتند و میانگین داده‌ها از طریق این نرم‌افزار محاسبه گردید. سپس داده‌ها به نرم افزار Spss نسخه ۱۷ منتقل گردیدند و در گام نخست نرمال بودن پراکنش داده‌ها با استفاده از آزمون Kolomogrov-Smirnov مشخص شد و سپس با استفاده از آزمون One-way ANOVA وجود یا عدم وجود اختلاف بین تیمارها بررسی گردید و پس از مشاهده اختلاف معنی‌دار از آزمون دانکن در سطح معنی‌دار ($P < 0/05$) برای بررسی اختلاف معنی‌دار بین تکرارها استفاده گردید (جمالزاده، ۱۳۸۰).

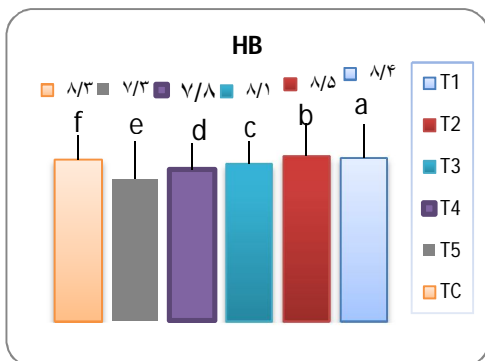
نتایج

نرخ بازماندگی ماهیان فلاور هورن در پنج تیمار تغذیه شده با هیدرولیز پوست گاو در مقایسه با گروه شاهد، در پایان دوره پرورش تفاوت معنی‌داری نشان نداد ($P > 0/05$). بیشترین درصد بازماندگی در ماهیان تیمارهای T_1 با میانگین ۹۱/۶۶ درصد و کمترین مقدار آن در تیمارهای T_3 ، T_4 و T_5 با میانگین ۸۶/۱۱ درصد دیده شد. نتایج مربوط به سنجش فاکتورهای خونی در تیمارهای مختلف پس از یک دوره ۱۰۰ روزه تغذیه با جیره‌های حاوی هیدرولیز پوست گاو نشان داد که بیشترین تعداد گلبول قرمز (نمودار ۱) مربوط به ماهیان تیمار T_2 با میانگین $10^6 \times (2/5 \pm 0/33)$ بود که با تیمار شاهد $10^6 \times (2/4 \pm 0/44)$ دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P < 0/05$).

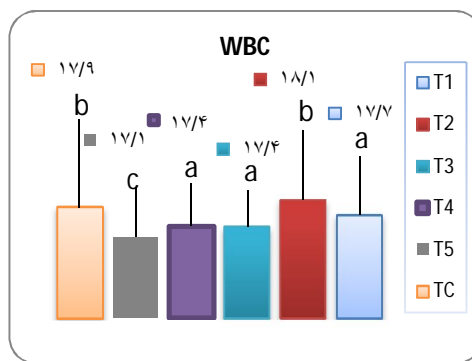


نمودار ۱- میزان گلبول‌های قرمز ($\times 10^6$) در ماهیان فلاور هورن تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).

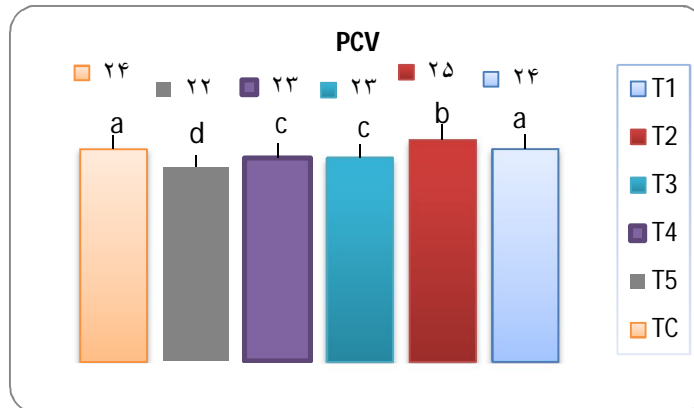
تیمار T_2 همچنین از نظر میزان گلبول‌های سفید (نمودار ۲)، هموگلوبین (نمودار ۳) و درصد هماتوکریت (نمودار ۴) به ترتیب با میانگین‌های $10^3 \times (18.1 \pm 1.82)$ و (8.5 ± 1.66) و (25 ± 1.72) از تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های $10^3 \times (17.9 \pm 1.23)$ و (8.3 ± 1.26) و (24 ± 1.48) بیشتر بود.



نمودار ۳- تغییرات میزان هموگلوبین (g/dl) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).

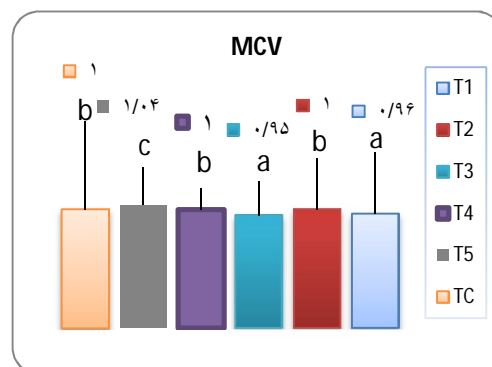
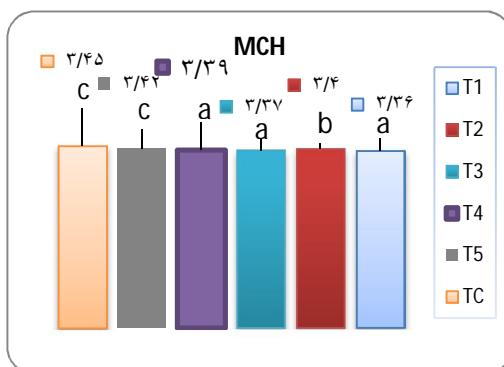


نمودار ۲- تغییرات میزان گلبول‌های سفید ($\times 10^3$) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).



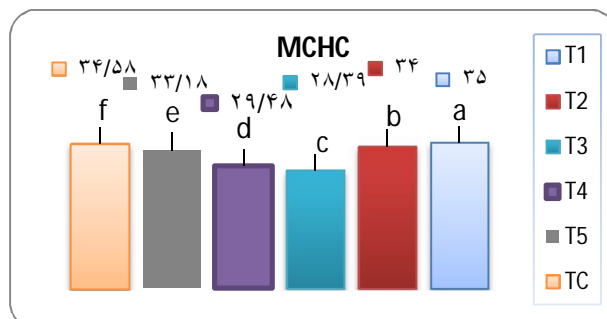
نمودار ۴- میزان هماتوکریت (درصد) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).

بیشترین مقادیر فاکتورهای MCV (نمودار ۵)، MCH (نمودار ۶) و MCHC (نمودار ۷) به ترتیب مربوط به تیمارهای T_5 با میانگین $(1/04 \pm 0/32)$ ، تیمار شاهد با میانگین $(3/45 \pm 0/72)$ و تیمار T_1 با میانگین $(35/00 \pm 3/81)$ اندازه‌گیری گردید و کمترین آن‌ها مربوط به تیمارهای T_3 با میانگین $(0/95 \pm 0/29)$ ، تیمار T_1 با میانگین $(3/36 \pm 0/24)$ و T_3 با میانگین $(28/39 \pm 3/78)$ بود که در مورد این سه فاکتور نیز اختلافات با گروه شاهد در حد معنی‌داری بود ($P < 0/05$).



نمودار ۵- تغییرات میزان MCV (f) در ماهیان فلور هورن تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).

نمودار ۶- تغییرات میزان MCH (f) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).



نمودار ۷- میزان MCHC (g/dl) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۴۰ درصد هیدرولیز پوست گاو (T_2)، از نظر شاخص‌های خون‌شناسی مانند گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، هموگلوبین و هماتوکریت نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها در شرایط بهتری بودند و کمترین میزان گلبول‌های قرمز و سفید، هموگلوبین و هماتوکریت در جیره حاوی ۱۰۰ درصد هیدرولیز پوست گاو اندازه‌گیری گردید ($P < 0/05$). بیشترین میزان حجم متوسط گویچه (MCV) مربوط به ماهیان تیمار ۱۰۰ درصد، بیشترین میزان متوسط هموگلوبین گویچه (MCH) مربوط به ماهیان تیمار شاهد و بیشترین میزان میانگین غلظت هموگلوبین گلبول قرمز (MCHC) مربوط به ماهیان تیمار ۲۰ درصد بود. وقتی از روش‌های خون‌شناسی در تشخیص بیماری‌های ماهی استفاده می‌شود، باید عوامل مؤثر بر فاکتورهای خونی را مد نظر داشت (مصباح و همکاران، ۱۳۹۱). آنچه که از نتایج مطالعات دیگران بر روی گونه‌های مختلف ماهی به‌دست آمده؛ مؤید آن است که پارامترهای خونی ماهی تحت تأثیر مجموعه‌ای از فاکتورهای بیولوژیکی (بنفی و همکاران، ۲۰۰۰) تغذیه‌ای و محیط (لوسکوا، ۱۹۹۸) قرار دارد و از بی این عوامل نیز، تأثیر جیره غذایی در فاکتورهای خونی، اهمیت ویژه‌ای دارد (بارنهارت، ۱۹۶۹). در خصوص فاکتورهای خونی ماهنی فلاورهورن تا کنون مطالعه منتشر شده‌ای صورت نگرفته است، در نتیجه امکان مقایسه و بحث پیرامون این فاکتورها در ماهی فلاورهورن با نتایج مطالعات دیگران، وجود ندارد. بنابراین به بررسی اثر ترکیبات و افزودنی‌های خوراکی بر شاخص‌های خونی سایر گونه‌های مهم ماهیان زینتی و پرورشی اکتفا می‌کنیم. استپانوسکا در سال ۲۰۰۶، طی مطالعه‌ای که روی

۳۰۰ عدد ماهی ماهی کپور در قالب دو تیمار با دو جیره غذایی یکی حاوی چربی بالا و دیگری حاوی کربوهیدرات بالا انجام داد، گزارش کرد که افزایش میزان چربی، کربوهیدرات و پروتئین در رژیم غذایی این ماهی می‌تواند مستقیماً روی پارامترهای خونی و وضعیت سلامتی و کیفیت ماهی اثرگذار باشد، به طوری که افزایش میزان چربی، کربوهیدرات و پروتئین در ماهی کپور معمولی سبب افزایش میزان هموگلوبین و هماتوکریت خون این ماهیان نسبت به پیش از شروع آزمایش شد ($P > 0/01$) که تا حدودی با نتایج حاصل از این مطالعه همخوانی دارد. سوبکا نیز در سال ۱۹۸۶ گزارش کرد که استفاده از جیره غذایی با پروتئین بالا می‌تواند سبب افزایش میزان هموگلوبین و هماتوکریت شود. (هیلگ، ۱۹۷۹) هم پیش از این افزایش میزان هماتوکریت را در ماهی کپور در اثر استفاده از رژیم غذایی با پروتئین بالا گزارش کرده بود. در مطالعه‌ای که توسط (باتمانی، ۱۳۹۰) بر روی ماهیان گرین ترور تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۰/۱ درصد، ۰/۲ درصد و ۰/۳ درصد زردچوبه صورت گرفت، تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول سفید، هموگلوبین و درصد هماتوکریت، با افزایش میزان زردچوبه در جیره، افزایش یافت اما این افزایش در حد معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). مورکی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثرات استفاده از پودر دارچین بر شاخص‌های خونی ماهی گرین ترور افزایش معناداری را در میزان گلبول‌های سفید نسبت به گروه شاهد مشاهده کردند اما در سایر فاکتورهای خونی اختلافات معنی‌داری با گروه شاهد مشاهده نکردند. نتایج حاصل از این دو مطالعه اخیر نیز همچون مطالعه حاضر تأثیرپذیری گلبول‌های سفید از جیره غذایی را تأیید می‌نماید. در مقابل علیشاهی و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی اثر لوامیزول به‌عنوان یک مکمل غذایی بهبود دهنده سیستم ایمنی و رشد در جیره غذایی کپور معمولی هیچ تغییر معنی‌داری در تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین و درصد هماتوکریت مشاهده نکرد اما در تعداد گلبول‌های سفید افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد مشاهده شد. دلیل عمده برخی از این اختلافات می‌تواند ناشی از عوامل مختلف از جمله شرایط آزمایش، گونه ماهی، طول دوره پرورش و نوع مواد غذایی یا افزودنی‌های مورد استفاده در جیره باشد. در نهایت در این مطالعه با در نظر گرفتن مجموع عوامل فوق، و بررسی دقیق فاکتورهای خونی افزایش هیدرولیز پوست گاو تا سطح ۴۰ درصد به جیره غذایی ماهی زیتنی فلاور هورن (Flower horn) را قابل توصیه می‌باشد و افزایش این ماده بیش از سطح ۴۰ درصد به جیره غذایی ماهی زیتنی فلاور هورن موجب کاهش میزان گلبول‌های قرمز و سفید، هموگلوبین و درصد هماتوکریت می‌شود و توصیه نمی‌گردد.

منابع

1. Alishahi, M., Soltani, M., Mesbah, M., Zargar, A. 2012. Immunostimulatory and growth stimulation effects of Ergosan, Levamisole and herbal extracts in *Cyprinus carpio*. Journal of Veterinary Research: 67(2): 142-135. (In Persian)
2. Ameri mahabadi, M. 1999. Laboratory methods of Veterinary Hematology. Institute of Tehran University Publishing and Printing, 126p. (In Persian)
3. AOAC. 1990. Official methods of analysis, 14th edition Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA., 1102p.
4. Barnhart, R.A. 1969. Effects of certain variables on haematological characteristics of rainbow trout. *Salmo gairdneri* (Richardson). Transactions of the American Fisheries Society, 98: 411-418.
5. Batmani, Y. 2011. Study effect of turmeric powder (*Curcuma longa*) in feed for ornamental fish Green terror (*Andinocara rivulatu*) On growth, blood parameters and Body colour change appearance. Faculty of Marine Science and Technology, Tehran North. (In Persian)
6. Benfey T.J., and Biron M. 2000. Acute stress in triploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). Aquaculture, 184: 167-176.
7. Dadgar, S.H., Akbari, H., Sarpanah, A. 2011. Atlas of fresh water aquarium fish. Moje sabz Publications, Tehran, 22p. (In Persian)
8. Emre, Y., Sevgili, H., Diler, E. 2003. Replacing fish meal with poultry By-Product in practical diets for Mirror carp (*Cyprinus carpio*) fingerling, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 3: 81-85.
9. Hilge, W. 1979. The influence of different dietary protein and fat levels on some blood parameters of young Mirror carp. Proceedings of the World Symposium on Finfish. Nutrition and Fish Feed Technology. 2: 173.178.
10. Jamalzadeh, H., Keivan, A., Jamili, SH., Oryan, SH., Saiidi, A. 2000. Study some blood factors of Caspian salmon. Journal of Fisheries, 1: 25-26.
11. Luskova, V. 1998. Factors affecting haematological indices in free-living fish populations. Acta Veterinaria Brno, 67: 249-250.
12. Mesbah, M., KHajeh, G.H., Sabzevary, M., Izadkhast, Z. 2012. Comparative study of some serum biochemical parameters of *Barbus sharpeyi* and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). Veterinary Journal, No. IV, Pp: 66-60. (In Persian)
13. Mooraki, N., Zorye Zahra, M., Roozi, Y. 2011. Study Application of cinnamon powder as a growth supplement in the diet of fish Green Terror (*Andinocara rivulatu*). The first national conference on strategies for achieving sustainable development. (In Persian)
14. NRC (National Research Council), 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy of Sciences, Washington D.C., 128p.
15. Sobacka, E. 1986. The effect of the protein levels in feed on selected parameters of peripheral blood of Carp (*Cyprinus carpio*). Zeszyty Naukowe Akademii

- Rolniczejw Szczecinie, Rybactwo Morskiej Technologia- ywno.ci (121/16): 3.10.
16. Stepanowska, K., Sawika, A. 2006. The effects of feeding method on body weight gains, concentration of selected components in the blood, and peroxidation processes of Carp (*Cyprinus carpio*), Acta Ichthiologica et Piscatoria. 36: 25-29.

