

## بررسی اثرات جایگزینی هیدرولیز پوست گاو با آرد ماهی بر شاخص‌های خونی ماهی (*Flower horn*)

امیر ویسی<sup>۱\*</sup>، عبدالرحیم وثوقی<sup>۲</sup>، شهرام دادگر<sup>۳</sup>

### چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی فاکتورهای خونی در ماهیان فلاور هورن (*Flower horn*) که با سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو تغذیه شده اند، صورت گرفت. تعداد ۲۱۶ عدد ماهی با میانگین وزنی و طولی به ترتیب (g)  $0.95 \pm 0.2$  و  $3.7 \pm 0.2$  cm در طول صد 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  $10^6 \times (2.5 \pm 0.33)$ ، درصد هماتوکریت ( $25 \pm 1/72$ ) و هموگلوبین با میانگین ( $8/5 \pm 1/66$ ) گرم در دسی لیتر، نسبت به گروه شاهد افزایش معنی داری داشت ( $p < 0/05$ ). همچنین بیشترین تعداد گلبول سفید  $10^3 \times (1.8/1 \pm 1/82)$  نیز مربوط به جیره حاوی ۴۰ درصد هیدرولیز بود که نسبت به جیره شاهد افزایش غیرمعنی داری داشت ( $p > 0/05$ ). بیشترین مقادیر فاکتور MCV مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد با میانگین ( $1/04 \pm 0/32$ ) بود ( $p < 0/05$ ) و کمترین مقادیر آن نیز مربوط به تیمار ۶۰ درصد با میانگین ( $0/96 \pm 0/52$ ) بود ( $p < 0/05$ ). در مورد فاکتور MCH بیشترین مقادیر اندازه گیری شده مربوط به تیمار شاهد با میانگین ( $3/45 \pm 0/72$ ) بود و کمترین مقادیر آن مربوط به تیمار ۲۰ درصد با میانگین ( $3/36 \pm 0/24$ ) بود ( $p < 0/05$ ). در مورد فاکتور MCHC نیز بیشترین مقادیر اندازه گیری شده مربوط به تیمار ۲۰ درصد با میانگین ( $35/00 \pm 3/81$ ) اندازه گیری 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.

کلید واژه: تغذیه، شاخص های خونی، هیدرولیز پوست گاو، ماهی فلاورهورن (*Flower horn*).

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم و فنون دریا واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران شمال، ایران  
Amirveisi.sn@gmail.com
- ۲- استادیار دانشکده علوم و فنون دریا واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران شمال، ایران
- ۳- استادیار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی

## ۱- مقدمه

در پرورش آبزیان بخش قابل توجهی از هزینه‌ها مربوط به تغذیه و تهیه خوراک است (NRC, 2001). 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 تشکیل‌دهنده 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 بی‌رویه 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 که دارای ارزش غذایی بالا برخوردار بوده 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 به عنوان معیاری برای ارزیابی سلامت ماهی، از بروز احتمالی بیماری‌های متابولیک و تغذیه‌ای پیش‌گیری نمود (مصباح و همکاران، ۱۳۹۱). به همین دلیل نیز ضرورت ارائه تابلوی مقادیر طبیعی پارامترهای خون‌شناسی در گونه‌های مختلف مورد تأکید متخصصین بیماری‌های آبزیان است. به خصوص اینکه تاکنون گزارشی مبنی بر بررسی فاکتورهای خونی ماهیان فلاور هورن (*Flower horn*) در کشور ثبت نگردیده است. فلاورهورن 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 تغذیه‌شده با سطوح مختلف هیدرولیز پوست

گاو است.

## ۲- مواد و روش‌ها

در شروع آزمایش، تعداد ۲۱۶ عدد ماهی فلاور هورن (Flower horn) با میانگین وزن و طول اولیه به ترتیب  $0/2 \pm 0/95$  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 چهارده روزه برای سازگاری با شرایط محیط پرورش، در قالب ۶ تیمار، هر کدام با ۳ تکرار، به طور کاملاً تصادفی در ۲۱ عدد آکواریوم با ابعاد  $45 \times 30 \times 25$  سانتیمتر ذخیره شدند (۱۲ عدد ماهی در هر آکواریوم). قبل از ذخیره سازی، تمامی تانک‌ها به وسیله آب نمک ضد عفونی شده و پس از شستشوی تانک‌ها اقدام به آگیری شد. منبع تامین آب مورد استفاده، آب شرب خانگی بود (شهرستان قصرشیرین). در طی مدت ۱۰۰ روز دوره آزمایش، دما بصورت 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) به صورت هفته ای اندازه گیری شد (Emre, 2003). میانگین دمای آب کارگاه  $27 \pm 1$  درجه سانتی گراد، 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.

## ۳- جیره غذایی

به منظور ایجاد جیره های غذایی مناسب از نظر میزان پروتئین و کالری، پودر هیدرولیز شده پوست گاو که توسط شرکت پروار نوین (ایران، ابهر) تهیه گردید، به همراه آرد ماهی کلیکا تولید شده توسط شرکت بهپور (ایران، کرج)، برای تعیین ترکیب تقریبی مواد به آزمایشگاه پاستور منتقل شد و میزان پروتئین با استفاده از روش کجلدال، چربی خام مطابق با روش سوکسله و رطوبت، خاکستر و کربوهیدرات نیز به روش ارائه شده توسط (AOAC, 1990) اندازه گیری 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 نرم افزار  $\frac{1}{2}$  win feed تهیه گردید.

جدول (۲): اجزای جیره غذایی ساخته شده برای ماهی فلاور هورن (Flower horn) بر حسب درصد، فرموله شده توسط نرم افزار win feed 2/8

تیمارهای غذایی مواد اولیه (در د)	تیمار ۱ (/۲۰)	تیمار ۲ (/۴۰)	تیمار ۳ (/۶۰)	تیمار ۴ (/۸۰)	تیمار ۵ (/۱۰۰)	تیمار (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	۲۱/۸	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- آستاگزاتین ۲ درصد - ضدقارچ ۰/۵ درصد- پیش مخلوط معدنی ۲/۵ درصد- پیش مخلوط ویتامین ۳ درصد- آنتی اکسیدان ۱ درصد.

#### ۴- شاخص های خونی

در پایان دوره آزمایش از ماهیان خون گیری به عمل آمد. ۲۴ ساعت قبل از خونگیری، تغذیه ماهیان قطع گردید. از هر تانک ۳ نمونه ماهی به ظاهر سالم بطور تصادفی انتخاب شد. با استفاده از اسانس گل میخک با غلظت ۰/۱ درصد ماهی ها بیهوش شدند و سپس با قطع ساقه دم خونگیری با استفاده از لوله هپارینه از انتهای ورید دم به میزان ۵۰۰ میکرولیتر انجام شد. خون گرفته شده از ماهی

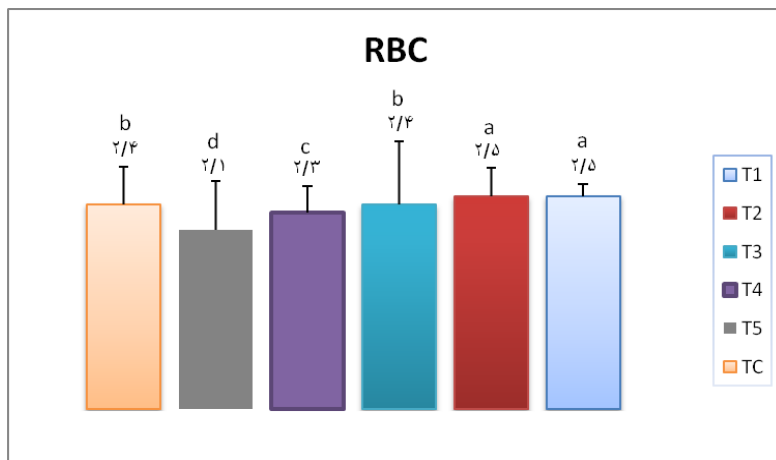
به داخل لوله های پلاستیکی (ویال) حاوی EDT (ماده ضد انعقاد) ریخته شد. شمارش گلبول قرمز خون (RBC) و گلبول سفید (WBC) با استفاده از روش هموسیتومتر (Hemocytometer method) با استفاده از لام نئوبار و محلول رقیق کننده ناتریک صورت گرفت. هموگلوبین (Hb) به روش سیان مت هموگلوبین صورت گرفت و قبل از قرائت جذب نوری 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 میکروههماتوکریت و خط کش هماتوکریت اندازه گیری شد (عامری مهابادی، ۱۳۷۸).

#### ۵- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

داده های حاصل از انجام زیست سنجی پس از ورود به صفحات Excel، مورد بررسی اولیه قرار گرفتند و میانگین داده ها از طریق این نرم افزار محاسبه گردید. سپس داده ها به نرم افزار Spss نسخه ۱۷ منتقل گردیدند و در گام نخست نرمال بودن پراکنش داده ها 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 معنی دار از آزمون دانکن در سطح معنی-دار ( $P < 0/05$ ) برای بررسی اختلاف معنی دار بین تکرارها استفاده گردید (جمالزاده، ۱۳۸۰).

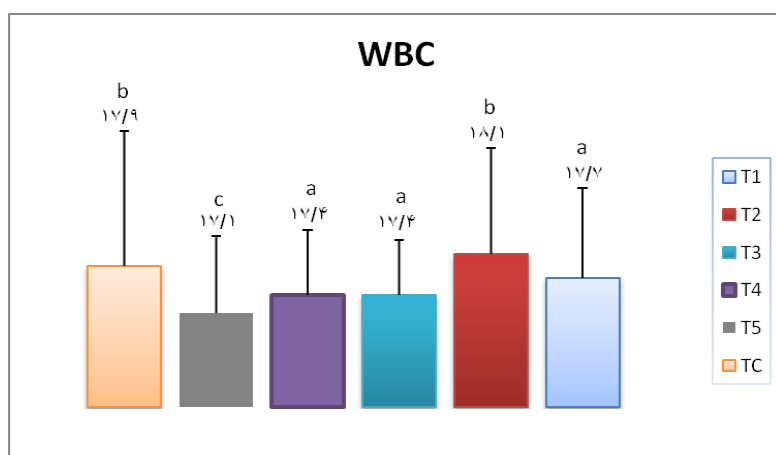
#### ۶- نتایج

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

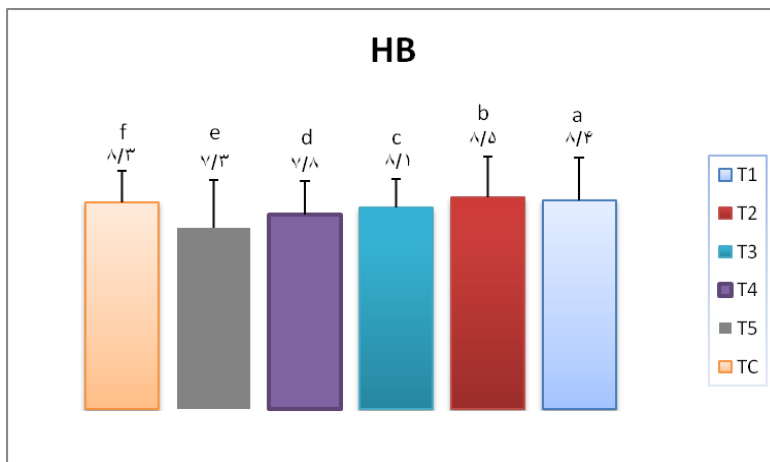


نمودار ۱- میزان گلبول‌های قرمز (× ۱۰<sup>۶</sup>) در ماهیان فلاور هورن تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است)

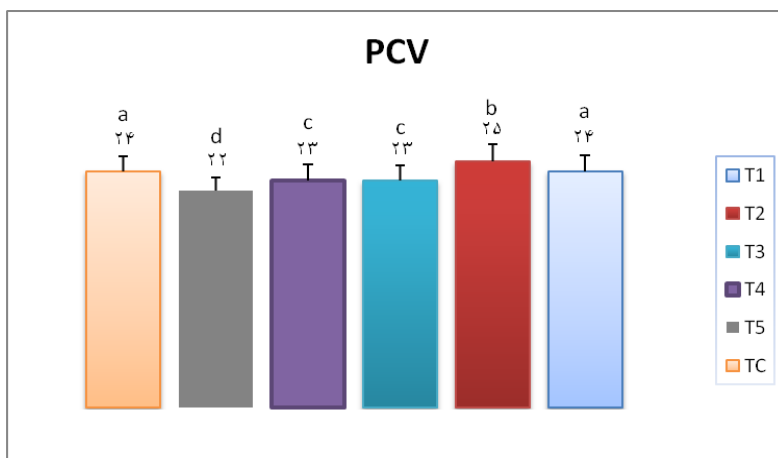
تیمار  $T_2$  همچنین از نظر میزان گلبول‌های سفید (نمودار ۲)، هموگلوبین (نمودار ۳) و درصد هماتوکریت (نمودار ۴) به ترتیب با میانگین‌های  $1.82 \pm 1.18 \times 10^3$  و  $1.5 \pm 1.66$  و  $1.72 \pm 25$  از تیمار شاهد به ترتیب با میانگین‌های  $1.23 \pm 1.79 \times 10^3$  و  $1.26 \pm 8.3$  و  $24 \pm$  بیشتر بود.



نمودار ۲- تغییرات میزان گلبول‌های سفید (× ۱۰<sup>۳</sup>) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است)

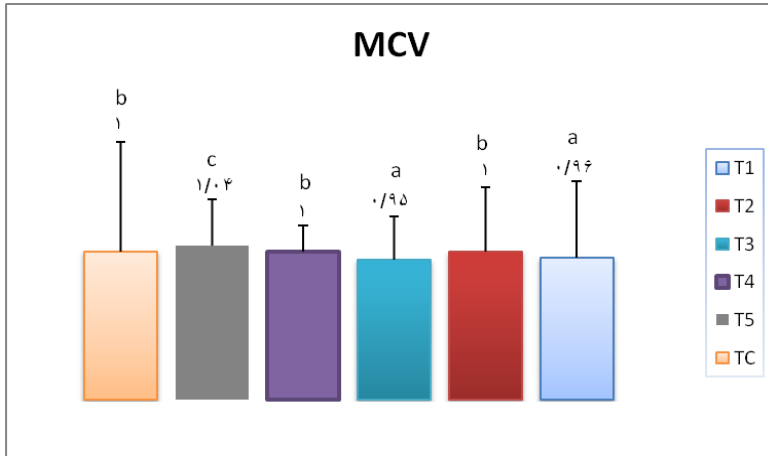


نمودار ۳- تغییرات میزان هموگلوبین (g/dl) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است)

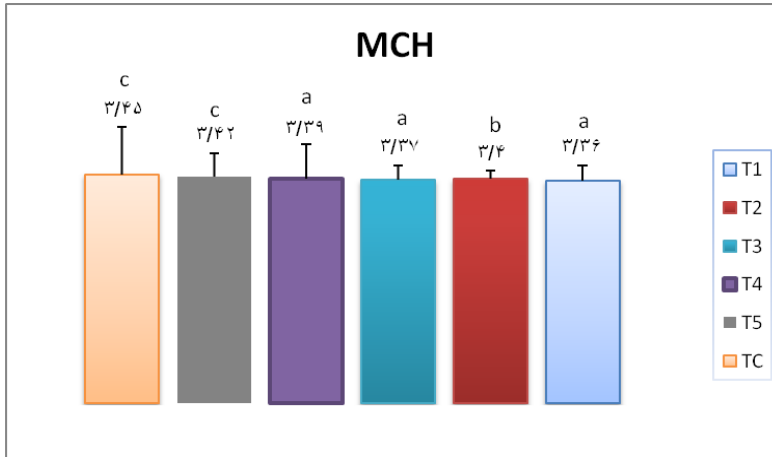


نمودار ۴- میزان هماتوکریت (%) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز پوست گاو (حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است)

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  $(35.00 \pm 3.81)$  اندازه گیری 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 معنی داری وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

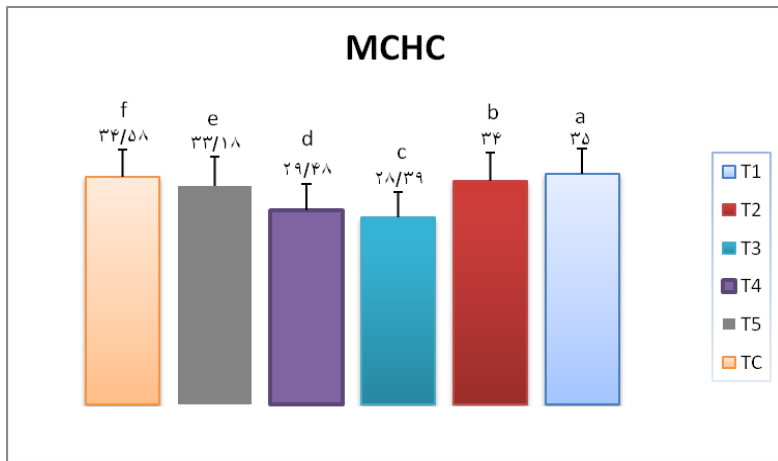


نمودار ۵- تغییرات میزان **MCV** (fl) در ماهیان فلاور هورن تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیزپوست گاو (حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است)



نمودار ۶- تغییرات میزان **MCH** (fl) در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سطوح مختلف هیدرولیز سطوح مختلف هیدرولیزپوست گاو (حروف متفاوت نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار 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)

#### ۷- 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 خون شناسی 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 خون شناسی 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 بدست آمده؛ مؤید آن است که پارامترهای خونی ماهی تحت تأثیر مجموعه‌ای از فاکتورهای بیولوژیکی (Benfey et al., 2000) تغذیه‌ای و محیط (Luskova, 1998) قرار دارد و از بین این عوامل نیز، تأثیر جیره غذایی در فاکتورهای خونی، اهمیت ویژه‌ای دارد (Barnhart, 1969). درخصوص فاکتورهای خونی ماهی فلاورهورن تاکنون 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. Stepanowska در

سال ۲۰۰۶، طی مطالعه‌ای که روی ۳۰۰ عدد 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. Sobeca نیز در سال ۱۹۸۶ گزارش کرد که استفاده از جیره غذایی با پروتئین بالا می‌تواند سبب افزایش میزان هموگلوبین و هماتوکریت شود. (Hilge, 1979) و 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 به عنوان یک مکمل غذایی بهبوددهنده 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 زیتتی فلاورهورن را قابل توصیه می‌باشد و افزایش این ماده بیش از سطح ۴۰ درصد به جیره غذایی ماهی زیتتی فلاورهورن موجب کاهش میزان گلبول‌های قرمز و سفید، هموگلوبین و درصد هماتوکریت می‌شود که توصیه نمی‌گردد.

## منابع

۱. باتمانی، ی.، (۱۳۹۰). بررسی اثر کاربرد پودر زردچوبه (*Curcuma longa*) در جیره غذایی

- ماهی زینتی گرین ترور (*Andinocara rivulatu*) بر شاخص‌های رشد، سنجش پارامترهای خونی و بررسی تغییر رنگ ظاهری بدن. دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم و فنون دریایی تهران شمال. ۸۰ ص.
۲. جمال زاده، ح.، کیوان، الف.، جمیلی، ش.، عریان، ش.، سعیدی، ع.، (۱۳۸۰). بررسی برخی فاکتورهای خونی آزاد ماهی دریای خزر، مجله علمی شیلات، شماره ۱، بهار ۱۳۸۱، صص ۲۶-۲۵.
۳. دادگر، ش.، اکبری، ح.، سرپناه، ع.، (۱۳۹۰). اطلس ماهیان آکواریومی آب شیرین. انتشارات موج سبز، تهران، ۱۵۰ ص.
۳. عامری مهابادی، م.، (۱۳۷۸). روش‌های آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۲۶ ص.
۴. علیشاهی، م.، سلطانی، م.، مصباح، م.، زرگر، الف. (۱۳۹۱). اثرات تحریک ایمنی و رشد لوامیزول، آرگوسان و سه عصاره گیاهی بر ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*). مجله تحقیقات دامپزشکی. دوره ۶۷، شماره ۲. صص ۱۴۲-۱۳۵.
۵. مصباح، م.، خواجه، غ.، سبزواری، م.، ایزدخواستی، ز.، (۱۳۹۱). مطالعه مقایسه‌ای برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون ماهی بنی (*Barbus sharpeyi*) و کپور علفخوار پرورشی (*Ctenopharyngodon idella*). مجله دامپزشکی ایران، شماره چهارم، صص ۶۶-۶۰.
۶. مورکی، ن.، (۱۳۹۱). فرمولاسیون جیره بهینه با توجه به تعیین سطح اپتیمم پروتئین مورد نیاز برای پرورش ماهی زینتی گرین ترور (*Andinocara riverivulatus*) دانشکده علوم و فنون دریایی تهران شمال. ۹۲ ص.

7. **AOAC.(1990)**. Official methods of analysis, 14th edition Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA., 1102 P.
8. **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.
9. **Benfey T.J., and Biron M., (2000)**. Acute stress in triploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*). Aquaculture, 184, 167-176.
10. **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.
11. **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.
12. **Luskova V., (1998)**. Factors affecting haematological indices in free-living fish

- 
- populations. Acta Veterinary Brno, 67, 249-250.
13. **NRC (National Research Council), (1993)**. Nutrient Requirements of Fish. National Academy of Sciences, Washington D.C., 128 P..
  14. **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.
  15. **Sobecka, 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 Morskiei Technologia - ywno.ci (121/16):3.10.