مقاله علمی ترویجی

اثر گرسنگی کوتاه‌مدت بر برخی شاخص‌های رشد، خون‌شناسی و بیوشیمایی سرم ماهی پنگوسی شکاری (*Pangasius sutchi*)

سالار درافشان*[۱]، محمد مخبر[۱]، امین مخلص آبادی فراهانی[۱]

*sdorafshan@iut.ac.ir

۱ – گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۹

چکیده

در آبزی‌پروری و محیط زندگی طبیعی، ماهیان ممکن است با گرسنگی کوتاه یا طولانی مدت مواجه شوند. هدف این مطالعه بررسی اثرات گرسنگی بر برخی شاخص‌های رشد، خون‌شناسی و بیوشیمایی سرم ماهی پنگوسی شکاری (*Pangasius sutchi*) بود. در این مطالعه از ۶۰ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۲/۵±۳۰/۵ گرم استفاده شد. ماهیان در دو تیمار شامل تیمار شاهد و تیمار گرسنگی با سه تکرار تقسیم‌بندی شدند. ماهیان گروه شاهد به به میزان، ۲٪ وزنی روزانه تغذیه شدند. پس از پایان دوره ۱۵ آزمایش، نتایج نشان داد که گرسنگی منجر به کاهش وزن ماهیان به‌طور معنی‌داری می‌شود ($p<0.05$) شاخص‌های خون‌شناسی تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین نیز در ماهیان تیمار گرسنه به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بود. گرسنگی منجر به کاهش معنی‌دار سطح تری‌گلیسرید، کلسترول و گلوکز سرم گردید ($p<0.05$). در مجموع، نتایج نشان داد که گرسنگی می‌تواند تاثیرات منفی بسیاری بر ویژگی‌های زیستی ماهی پنگوسی در شرایط اسارت داشته باشد.

کلمات کلیدی: پنگوسی شکاری، خون‌شناسی، گرسنگی، رشد

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

مقدمه

در آبزی‌پروری، ماهیان ممکن است گرسنگی را در طول دوره قبل از صید، دوره‌های درمان، زمستان گذرانی، دوره‌های حمل و نقل و سهل‌انگاری پرورش‌دهندگان تجربه کنند. تحت شرایط طبیعی نیز بسیاری از گونه‌های ماهی دوره گرسنگی طولانی‌مدت را پشت سر می‌گذارند که این دوره با تغییرات فصل، دسترسی غذا، مهاجرت و تولیدمثل مرتبط است (Liu *et al*., 2020). در بسیاری از ماهیان یک دوره بی‌غذایی بخشی از زندگی طبیعی آنهاست (Kulkari and Barad, 2015). با توجه به توانایی ماهیان در مواجه با گرسنگی، اجرای برنامه‌های محدودیت غذایی کوتاه‌مدت در مزارع پرورشی، می‌تواند مزایای زیادی شامل مدیریت آسان تغذیه، آلودگی کمتر آب و بهبود کیفیت محصول نهایی (یا کاهش چربی ماهیچه) را ایجاد کند، بدون اینکه تأثیری بر رشد ماهی داشته باشد. هزینه‌های تأمین غذا یکی از مهم‌ترین عوامل در پرورش آبزیان به‌شمار می‌آید و حدود ۶۰-۳۰ درصد کل هزینه لازم را برای سیستم‌های پرورش ماهی و سخت‌پوستان تشکیل می‌دهد (Yadav *et al*., 2020).

گونه‌های مختلف ماهیان، با استفاده از فرایندهایی مشخص از جمله فعالیت‌های بیوشیمیایی و فیزیولوژیک، می‌توانند دوره محرومیت غذایی را تحمل کنند. در زمان محرومیت غذایی، فعالیت غدد درون‌ریز منجر به تعدیل غلظت کورتیزول پلاسما می‌شوند. همچنین فعالیت متابولیک، منجر به تغییرات در روند مصرف کربوهیدرات، لیپید و پروتئین‌ها، از اجزاء مختلف بدن می‌شود. در ماهیانی که ذخیره چربی زیادی نداشته باشند، پروتئین‌های در طول گرسنگی مصرف می‌شود (Jiao *et al*., 2020) و گروه دیگری از ماهیان ذخیره پروتئین را حفظ کرده و بیشتر از چربی و گلیکوژن برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند (Sakyi *et al*., 2020). معمولاً افزایش گلوکز و انسولین، سبب مهار لیپولیز چربی و در نتیجه منجر به کاهش سطح اسید چرب آزاد سرم می‌شود. این موضوع بیشتر در حیواناتی که با رژیم غذایی غنی از کربوهیدرات تغذیه می‌شوند، رخ می‌دهد (Caruso *et al*., 2010).

این مطالعه بر ماهی پنگوسی شکاری (*Pangasius sutchi*) متعلق به راسته گربه‌ماهی شکلان (Silurifotmes) و خانواده Pangasiidae انجام شده است. این ماهی بومی شرق و جنوب شرق آسیا در محدوده کشور تایلند، مالزی و ویتنام می‌باشد (Chowdhury *et al*., 2020). پنگوسی جزو ماهیان آب شیرین و بزرگ حاره‌ای است که قسمت‌های تاریک و عمیق آبگیرها و رودخانه‌های بزرگ را برای زندگی ترجیح می‌دهد و رژیم غذایی آن شامل مواد گیاهی، کرم، نوزاد حشرات مختلف، لاشه ماهیان کوچک و میگوهای آب‌های شیرین است (Ha *et al*., 2020).

این گونه در کشور ما به‌عنوان ماهی زینتی و در بسیاری از کشورها جنوب شرقی آسیا به عنوان ماهی زینتی و خوراکی مطرح است. ماهی پنگوسی نقش مهمی را در آبزی‌پروری آسیا و صید تجاری ایفاء می‌کند و در کشورهای جنوب شرقی آسیا بخش زیادی از تولیدات آبزی‌پروری را به‌خود اختصاص می‌دهد. این ماهی ممکن است طی جابه‌جایی یا در طول دوره پرورش با دوره‌های گرسنگی مواجه شود. لذا، در تحقیق حاضر سعی شده است تا شاخص‌های رشد، خون‌شناسی و بیوشیمیایی سرمی خون ماهی پنگوسی شکاری *Pangasius sutchi*) طی دوره گرسنگی ۱۵ روزه مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

طرح آزمایش

برای انجام این آزمایش ابتدا ۶۰ قطعه بچه ماهی پنگوسی شکاری با میانگین وزنی ۲/۵±۳۰/۵ گرم از مرکز آبزی‌پروری واقع در اصفهان خریداری و به سالن آکواریوم دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان منتقل شد. ماهیان مدت یک هفته با شرایط آزمایش تطابق یافته و طی این مدت ماهیان با جیره تجاری شرکت کیمیاگران تغذیه، به میزان ۱ درصد وزنی تغذیه می‌شدند. پس از یک هفته، تطابق با شرایط آزمایشگاهی، میانگین وزنی ماهیان به ۲/۵±۳۰/۵ گرم رسید. در این مرحله ماهیان به دو تیمار، شامل تیمار شاهد و تیمار گرسنگی، هر تیمار دارای سه تکرار و هر تکرار ۱۰ قطعه ماهی تقسیم شدند و به مدت ۱۵ روز تحت آزمایش قرار گرفتند. تغذیه ماهیان با استفاده از جیره شرکت کیمیاگران اغذیه (حاوی ۴۵درصد پروتئین، ۱۰ درصد چربی، ۱۴ درصد رطوبت و ۱۱ درصد خاکستر، بر اساس اطلاعات شرکت سازنده) به میزان دو درصد وزنی و سه بار در روز انجام شد. آکواریوم‌ها دارای هوادهی مداوم بودند. در طول دوره آزمایش، میانگین

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

دمای آب ۱/۵±۳۰ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۰/۵±۷ میلی‌گرم بر لیتر، میزان pH ۰/۷±۸/۱، هدایت الکتریکی ۴۲±۴۸۲/۲ میکروزیمنس، آمونیاک ۰/۰۴±۰/۰۲میلی‌گرم بر لیتر و سختی آب ۵/۱±۱۴۰ میلی‌گرم بر لیتر کربنات کلسیم حفظ گردید.

اندازه‌گیری شاخص‌های بقاء و رشد

شاخص‌های رشد پس از گذشت ۱۵ روز از شروع آزمایش، به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت (Bahrami Babaheydari *et al*., 2014):

۱۰۰× (تعداد اولیه ماهی / تعداد افراد تلف شده- تعداد نهایی ماهی) = بازماندگی

تغییر وزن (گرم): = WGمیانگین وزن ثانویه -میانگین وزن اولیه

نرخ ویژه SGRSGR = ۱۰۰× (Lnw2-Lnw1)/t

در روابط فوق، w1: وزن اولیه ماهیان، w2: وزن نهایی ماهیان (گرم) و t: طول دوره آزمایش (روز)

شاخص‌های خون‌شناسی اولیه و ثانویه

پس از جداسازی ۵ ماهی از هر تکرار به صورت تصادفی و اعمال بی‌هوشی با پودر گل میخک (۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر)، خون‌گیری از ساقه دمی ماهیان با استفاده از سرنگ هپارنیه انجام شد. برای شمارش تعداد گلبول‌های سفید (هزار در میلی‌لیتر مکعب) و قرمز (میلیون در میلی‌متر مکعب) پس از رقیق‌سازی نمونه خون با استفاده از محلول دایس (برای تهیه محلول دایس ابتدا ۰/۱ گرم برلیانت کریزل آبی را با ۳/۸ گرم سدیم سیترات و ۰/۲۰ میلی‌لیتر فرمالین ۳۸٪ مخلوط کرده و سپس ترکیب حاصل با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید) و استفاده از پیپت ملانژور سفید یا قرمز و لام هماتوسیتومتر به صورت دستی استفاده شد. برای تعیین میزان هماتوکریت از روش میکروهماتوکریت استفاده شد. به این منظور ابتدا بیش از دو سوم لوله هماتوکریت از خون منعقد نشده پر شد. سپس لوله‌های هماتوکریت درون دستگاه سانتریفیوژ میکروهماتوکریت قرار گرفت و پس از سپری شدن ۳ دقیقه با دور گردش ۱۳۰۰۰ دور بر دقیقه، مقدار هماتوکریت به‌وسیله صفحه مدرج مخصوص خوانده شد (Dorafshan *et al*., 2008). برای تعیین مقدار هموگلوبین از روش استاندارد سیانومت هموگلوبین استفاده شد (Houston, 1990). برای اندازه‌گیری شاخص‌های MCV ، MCH و MCHC از رابطه‌های ذیل استفاده شد: (Dorafshan *et al*., 2008)

$MCV\ (fL) = Hct\ (\%) \times 10/RBC\ (10^6 mm^3)$

$MCH\ (pg) = Hb/RBC\ (10^6 mm^3)$

$MCHC\ (\%) = Hb\ (g/dl)/Hct \times 100$

شاخص‌های بیوشیمیایی سرم

به منظور ارزیابی اثر گرسنگی بر برخی شاخص‌های بیوشیمیایی سرم، در پایان دوره از ۵ قطعه ماهی از هر تکرار نمونه‌گیری به‌عمل آمد. برای این کار از ساقه دمی ماهیان، خون‌گیری شد. پس از سانتریفیوژ خون در ۳۰۰۰ گرم در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، سرم جداسازی شده و شاخص‌های کلسترول، تری‌گلیسرید و گلوکز سرم با استفاده از کیت اختصاصی (پارس آزمون و دستگاه اتوآنالیزر) بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده اندازه‌گیری شد.

تحلیل آماری

در این مطالعه داده‌های آماری به صورت میانگین±خطای استاندارد گزارش‌شده است و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel 2010 استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 صورت گرفت. نرمال بودن داده ها با آزمون Kolmogorov- Smirnov Test بررسی شد. برای ارزیابی تفاوت معنی‌داری بین دو تیمار شاهد و تیمار گرسنگی و مقایسه دوبه‌دو میانگین‌ها، از آزمون *t*-test مستقل در سطح اطمینان (P<۰/۰۵) استفاده شد.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

نتایج

بقاء و شاخص‌های رشد

در طول دوره آزمایش، هیچ تلفاتی در هیچ‌یک از تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد و درصد بقا ماهیان مورد آزمایش در تمام طول مدت آزمایش ۱۰۰ درصد بود. وزن نهایی و نرخ رشد ویژه ماهیان تیمار گرسنگی در پایان دوره به‌صورت معنی‌داری از تیمار شاهد کمتر بود ($p<0.05$؛ جدول ۱).

جدول ۱: میانگین (±SE) میزان بقا، وزن اولیه، وزن نهایی، تغییر وزن و نرخ رشد ویژه ماهی پنگوسی شکاری تغذیه‌شده با جیره استاندارد در تیمار شاهد و تحت تأثیر تنش گرسنگی

تیمار	شاخص				
	بقا (درصد)	وزن اولیه (گرم)	وزن نهایی (گرم)	تغییر وزن (گرم)	نرخ رشد ویژه SGR
شاهد	۱۰۰	۳۰/۵ ± ۲/۵	۳۵/۳±۳/۲*	۴/۱±۸/۸*	۱۵/۲±۶/۱*
گرسنگی	۱۰۰	۳۰/۵ ± ۲/۵	۲۷/۳±۱/۶	-۳/۰±۷/۸	-۱۲/۱±۳/۱

علامت * به معنای اختلاف معنادار بر اساس ازمون *t*-test است ($p<0/05$).

شاخص‌های خون‌شناسی

بررسی‌های نتایج خون‌شناسی نشان داد که تعداد گلبول‌های قرمز، هماتوکریت، هموگلوبین، MCH و MCV تحت تأثیر گرسنگی به صورت معنی‌داری کاهش پیدا کردند ($p<0.05$؛ جدول‌های ۲ و ۳). بااین‌حال گرسنگی بر تعداد گلبول‌های سفید تأثیر معنی‌دار نداشت ($p>0.05$؛ جدول ۲).

جدول ۲: میانگین (±SE) تعداد گلبول قرمز، تعداد گلبول سفید، هموگلوبین، هماتوکریت ماهی پنگوسی شکاری تغذیه‌شده با جیره استاندارد در تیمار شاهد و تحت تأثیر تنش گرسنگی

تیمار	شاخص			
	تعداد گلبول قرمز (میلیون سلول در میلی‌متر مکعب)	تعداد گلبول سفید (هزار سلول در میلی‌متر مکعب)	هموگلوبین (گرم بر دسی لیتر)	هماتوکریت (درصد)
شاهد	۷۸/۸۵ ± ۸/۵*	۱۰/۴ ± ۲/۱	۱۵/۱۴ ± ۳/۷*	۳۸/۸ ± ۳/۵*
گرسنگی	۵۷/۷۸ ± ۶/۵	۱۱/۲ ± ۱/۵	۷/۵۶ ± ۱/۵	۲۱/۲ ± ۱/۳

علامت * به معنای اختلاف معنادار بر اساس آزمون *t*-test است ($p<0/05$).

جدول ۳: میانگین (±SE)شاخص های ثانویه خون‌شناسی ماهی پنگوسی شکاری تغذیه‌شده با جیره استاندارد در تیمار شاهد و تحت تأثیر تنش گرسنگی

تیمار	شاخص		
	MCHC (%)	MCH (pg)	MCV (fL)
شاهد	۳۸/۷۵ ± ۸/۶	۶۲/۵۸ ± ۱۰/۵*	۲۱۷/۹۸ ± ۲۶/۹*
گرسنگی	۳۵/۶۶ ± ۴/۵	۴۸/۱۵ ± ۲/۸	۱۳۵/۸۵ ± ۱۴/۸

علامت * به معنای اختلاف معنادار بر اساس آزمون *t*-test است ($p<0/05$).

شاخص های بیوشیمیایی سرم

تمام شاخص‌های بیوشیمیایی سرم شامل گلوکز، کلسترول و تری گلیسیرید سرم در تیمار گرسنگی به صورت معناداری کمتر از تیمار شاهد بود ($p<0/05$؛ شکل ۱).

بحث

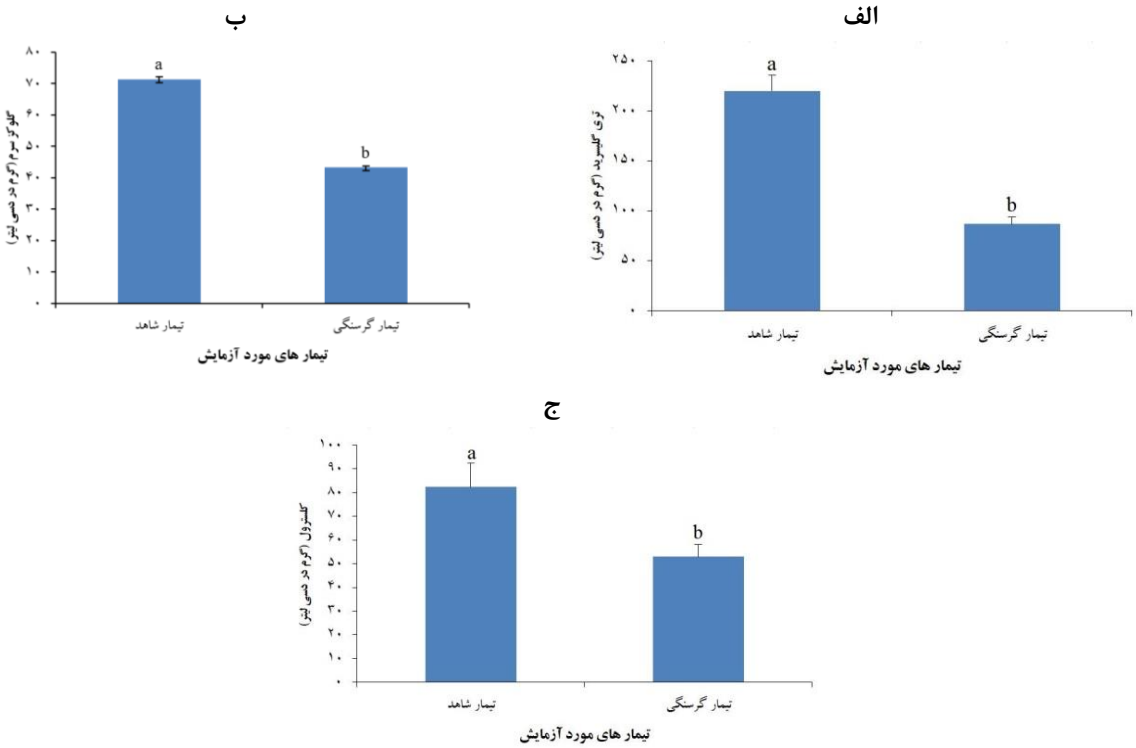
رشد

پس از پایان مطالعه، مطابق انتظار میزان وزن نهایی ماهیانی که تحت تنش گرسنگی بودن نسبت به گروه شاهد کمتر بود. تیمار شاهد نسبت به زمان شروع آزمایش، افزایش وزنی معادل

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

۱۶ درصد نشان داد در حالی‌که تیمار گرسنگی حدود ۱۱ درصد کاهش وزن را نشان داد. طی این دوره هیچ‌گونه تلفاتی مشاهده نشد. به طور کلی، ماهیان می‌توانند مدت زمان زیادی را بدون غذا سپری نمایند و در بسیار از گونه‌ها یک دوره بی‌غذایی، بخشی از چرخه زندگی طبیعی آن‌ها می‌باشد. موجودات در طول گرسنگی، مکانیسم‌هایی مختلف رفتاری، فیزیولوژیک و ساختاری را به منظور حفظ نیازهای متابولیک خود به‌کار می‌برند (Hansen *et al*., 2020). گرسنگی منجر به تغییر در شاخص‌های مورفولوژیک از جمله وزن می‌گردد. بنابراین، در طول مدت گرسنگی شاخص‌های مورفولوژی مربوط به عملکرد رشد مورد بررسی قرار می‌گیرد (Grunenwald *et al*., 2019). کاهش وزن در طول دوره گرسنگی در گونه باراموندی (*Lates calcalifera*) (Tian and Qin, 2003)، ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) (Wang *et al*., 2000) و تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) (Yarmohammadi *et al*., 2015) مشاهده شد. مطالعه Mokhlesabady Farahany و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که اعمال تنش گرسنگی به مدت یک هفته می‌تواند سبب کاهش وزن ماهی پرت خونی (*Cichlasoma synspilum* ♀ × *Cichlasoma citrinellum* ♂) شود و نتایج آن با مطالعه حاضر همخوانی دارد.



شکل ۱: میانگین (±SE) الف)تری گلیسیرید، ب) گلوکز سرم د) کلسترول ماهی پنگوسی شکاری. تمامی شاخص های مورد بررسی تحت تـاثیر تیمار گرسنگی کاهش یافت (p<۰/۰۵).

خون‌شناسی

در مطالعه حاضر تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هماتوکریت، هموگلوبین، MCH و MCV در تیمار گرسنگی به صورت معناداری کمتر از تیمار شاهد بود ولی شاخص تعداد گلبول‌های سفید تفاوت معناداری با تیمار شاهد نداشت. خون با دارا بودن ترکیبات مختلف، در ایجاد پاسخ ایمنی، ایجاد حالت بافری در مقابل تغییرات pH و حفظ فشار اسمزی (نقل و انتقال آب از دیواره مویرگ‌ها) نقش دارد. سلول‌های نظیر گلبول سفید با تولید پادتن و بیگانه‌خواری پاتوژن‌ها سبب حفظ ایمنی جانوران می‌شوند (Burgos-Aceves *et al*.,

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

2019). اندازه‌گیری شاخص‌های خونی برای ارزیابی وضعیت سلامت ماهیان در گونه‌های مختلف به‌کار می‌رود. علاوه بر آن، بررسی‌های خون‌شناسی اطلاعات ارزشمندی را برای تشخیص اختلالات متابولیک و بیماری در ماهی فراهم می‌کند.

مطالعه اثر گرسنگی بر شاخص‌های خون‌شناسی ماهی بنی (*Mesopotamichthy sharpei*) به مدت دو هفته نشان داد که میزان گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین در تیماری که ۱۶ روز تحت گرسنگی بود، به طور معناداری افزایش یافت (Sala-Rabanal *et al*., 2003). در مطالعه Park و همکاران (۲۰۱۲) محرومیت غذایی سبب کاهش معنادار میزان هماتوکریت در ماهی کفشک زیتونی (*Paralichthys olivaceus*) گردید و با طولانی شدن دوره گرسنگی، افزایش معناداری در میزان هموگلوبین مشاهده شد. در مطالعه Morshedi و همکاران (۲۰۱۲) مشخص شد که دوره محرومیت غذایی، تأثیری بر تعداد گلبول‌های قرمز فیل‌ماهی (*Huso huso*) ندارد. همچنین نتایج مطالعه مذکور در مطالعه Akbary و Rabani Nejad (۲۰۱۶) بر ماهی طلال (*Rastrelliger kanagurta*) مشاهده شد. در مطالعه Mokhlesabady Farahany و همکاران (۲۰۱۸) تأثیر دوره گرسنگی بر ماهی پرت خونی (*Cichlasoma synspilum* × *Cichlasoma citrinellum*) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که تنش یک‌هفته‌ای گرسنگی سبب کاهش تعداد گلبول‌های قرمز و سفید، MCHC، MCH و هموگلوبین در این آبزی می‌شود. به‌نظر می‌رسد که تغییر شاخص‌های خون‌شناسی در پاسخ به تنش گرسنگی با توجه به نوع گونه ماهی، شرایط محیطی و طول دوره گرسنگی متفاوت است.

شاخص‌های بیوشیمیایی سرم

در مطالعه حاضر میزان گلوکز، تری گلیسیرید و کلسترول سرم ماهیان تحت گرسنگی به صورت معناداری کمتر از گروه شاهد بود. کلسترول در بافت‌ها و سرم به شکل کلسترول آزاد وجود دارد و شکل ذخیره‌ای آن متصل به اسید چرب یا به صورت زنجیره بلند است. تری گلیسیرید به‌عنوان یکی از منابع چربی می‌تواند در طول دوره گرسنگی به گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد تجزیه شود و به عنوان منبع سوخت اولیه در طول دوره گرسنگی مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین با گذر جاندار از حالت سیری به حالت گرسنگی، مقدار گلوکزی که از مواد غذایی به‌دست می‌آید، کمتر می‌شود و گلیکوژن کبدی برای حفظ گلوکز خون در حد طبیعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از دلایلی که عموماً گلیکوژن کبدی نخستین سوبسترای مورد استفاده طی محرومیت غذایی می‌باشد، آن است که به‌راحتی تجزیه شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین در این دوران بسیاری از مواد گلوکوژنیک نیز در روند گلوکونئوژنز به گلوکز و گلیکوژن تبدیل می‌شوند زیرا برخی از سلول‌ها از جمله سیستم عصبی مرکزی و گلبول‌های قرمز به تأمین مداوم گلوکز وابسته هستند (Tian *et al*., 2020). در مطالعه Salem و همکاران (۲۰۰۷) شاخص‌های بیوشیمیایی سرم خون قزل‌آلای رنگین‌کمان طی دوره گرسنگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که گرسنگی می‌تواند منجر به کاهش معنادار تری‌گلیسرید در سرمی خون شود. در مطالعه Caruso و همکاران (۲۰۱۰) اثر گرسنگی بر مارماهی اروپایی (*Anguilla anguilla*) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که پس از ۴۲ روز گرسنگی، گلوکز سرم بدون تغییر باقی ماند. در مطالعه Perez-Jimenez و همکاران (۲۰۰۷) اثر گرسنگی بر شاخص‌های بیوشیمیایی سرم ماهی باس اروپایی (*Dicentrarchus labrax*) مورد بررسی قرار گرفت، این مطالعه نشان داد که میزان کلسترول با افزایش دوره گرسنگی کاهش یافته است ولی این کاهش از منظر آماری معنی‌دار نبود. در مطالعه حاضر تنش گرسنگی سبب کاهش میزان کلسترول، گلوکز و تری گلیسیرید سرم شده است. به نظر می رسد قرار گرفتن ماهی در شرایط گرسنگی موجب می شود که چربی‌های بدن به چرخه سوخت‌وساز وارد شوند و چربی ها در سرم کاهش یابد. همچنین گلوکز سرم منبع تأمین انرژی جاندار است که با تغذیه ارتباطی مستقیم دارد و پس از گرسنگی (حتی کوتاه‌مدت) کاهش آن مشاهده می‌گردد. البته میزان گلوکز می‌تواند تحت تأثیر عوامل گوناگونی چون سن ماهی، محیط و سرعت سوخت‌وساز بدن قرار گیرد (Li *et al*., 2018). وقوع تنش گرسنگی در محیط‌های پرورشی و طبیعی امری است که اکثر ماهیان با آن مواجه می‌شوند و اعمال این تنش موجب کاهش وزن ماهیان می‌شود. با توجه به اینکه در زمان گرسنگی کوتاه‌مدت، ماهی از چربی‌های موجود در خون از جمله‌تری گلیسیرید و کلسترول استفاده می‌کند و برای تأمین انرژی و رفع نیازهای

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

متابولیک از گلوکز بهره می‌برد، کاهش این شاخص‌ها در دوره گرسنگی مشاهده می‌شود. میزان شاخص‌های خونی با توجه به گونه، شرایط محیطی و طول دوره تنش متفاوت است و در مطالعات گذشته از افزایش تا کاهش و حتی تأثیر نداشتند، این شاخص‌ها مشاهده شده است. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی، شاخص‌های مورد مطالعه در زمان‌های مختلف از شروع تنش گرسنگی مورد بررسی قرار گیرد تا روند تغییرات این شاخص‌ها مورد مشاهده و بررسی قرار گیرد.

منابع

Akbary, P. and Rabani Nejad, F. 2016. Effect of astaxanthin dietary supplementation on the crowding stress response and performance of Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta*). *Journal of Fisheries*, 69 (3): 309-322.

Bahrami Babaheydari, S., Dorafshan, S., Paykan Heyrati, F., Mahboobi Soofiani, N. and Vahabi, M. R., 2014. The physiological changes, growth performance and whole body composition of common carp, *Cyprinus carpio* fed on diet containing wood betony, *Stachys lavandulifolia* extract. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 16(9): 1565-1574.

Burgos-Aceves, M.A., Lionetti, L. and Faggio, C., 2019. Multidisciplinary haematology as prognostic device in environmental and xenobiotic stress-induced response in fish. *Science of the Total Environment*, 670:1170-1183

Caruso, G., Maricchiolo, G., Micale, V., Genovese, L., Caruso, R and Denaro, M.G., 2010. Physiological responses to starvation in the European eel (*Anguilla anguilla*): effects on haematological, biochemical, non-specific immune parameters and skin structures. Fish Physiology and Biochemistry, 36(1): 71-83.

Chowdhury, M.A., Roy, N.C. and Chowdhury, A., 2020. Growth, yield and economic returns of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) at different stocking densities under floodplain cage culture system. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 46(1): 91-95.

Dorafshan, S., Kalbassi, M., Pourkazemi, B. M., Amiri, S and Karimi, S., 2008. Effects of triploidy on the Caspian salmon *Salmo trutta caspius* haematology. *Fish Physiology and Biochemistry*, 34(4): 195-200.

Grunenwald, M., Adams, M.B., Carter, C.G., Nichols, D.S., Koppe, W., Verlhac-Trichet, V., Schierle, J. and Adams, L.R., 2019. Pigment-depletion in Atlantic salmon (*Salmo salar*) post-smolt starved at elevated temperature is not influenced by dietary carotenoid type and increasing α-tocopherol level. *Food Chemistry*, 299: 125-140.

Ha, T., Nga, T., Hang, A. and Alam, M.S., 2020. Genetic diversity in *Pangasius* spp. collected in Bangladesh based on mitochondrial cytochrome b gene sequence analysis. *Aquaculture Reports*, 17: 100-351.

Hansen, B.W., Rayner, T.A., Hwang, J.S. and Hojgaard, J.K., 2020. To starve or not to starve: Deprivation of essential fatty acids and change in escape behavior during starvation by nauplii of the tropical calanoid copepod Pseudodiaptomus annandalei. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 524: 151-287.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

Houston, A., 1990. Blood and circulation. *Methods for Fish Biology*, 19: 273-334.

Jiao, S., Nie, M., Song, H., Xu, D. and You, F., 2020. Physiological responses to cold and starvation stresses in the liver of yellow drum (*Nibea albiflora*) revealed by LC-MS metabolomics. *Science of The Total Environment*, 715: 136-140.

Kulkari, R.S and Barad, V.S., 2015. Effect of starvation on haematological and serum biochemical changes in the fresh water fish. *International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries*, 1: 24-29.

Li, H., Xu, W., Jin, J., Yang, Y., Zhu, X., Han, D., Liu, H. and Xie, S., 2018. Effects of starvation on glucose and lipid metabolism in gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). *Aquaculture*, 496:166-175.

Liu, X., Shi, H., He, Q., Lin, F., Wang, Q., Xiao, S., Dai, Y., Zhang, Y., Yang, H. and Zhao, H., 2020. Effect of starvation and refeeding on growth, gut microbiota and non-specific immunity in hybrid grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*♀× *E. lanceolatus*♂). *Fish & Shellfish Immunology*, 97:182-193.

Mokhlesabady Farahany, A. Dorafshan, S., and Paykan Heyrati, F., 2018. Effect of starvation on some hematological parameters of Blood parrot (*Cichlasoma synspilum* ♀ × *Cichlasoma citrinellum* ♂) fed diet containing astaxanthin and bile salt. *Journal of Animal Environments*, 10(4): 407-414 (In Farsi).

Mokhlesabady Farahany, A. Dorafshan, S., and Paykan Heyrati, F., 2020. Effect of dietary administration of astaxanthin and bile salt on oxidative stress enzymes and blood biochemical parameters of parrot (*Cichlasoma synspilum* ♀ × *Cichlasoma citrinellum* ♂) during starvation period. *Veterinary Research and Biological Products*, 32:51-58. (In Farsi).

Morshedi, V., Ashouri, G., Khochanian, P., Yavari, V., Bahmani, V., Pourdehghani, M., Yazdani, A., Porali Fashtami, H and Azodi, M., 2012. Effects of short-term starvation on hematological parameters in cultured juvenile beluga. *Journal of Veterinary Research*, 66: 363-368.

Park, I.S., Hur, J.W and Choi, J.W., 2012. Hematological responses, survival, and respiratory exchange in the olive flounder, *Paralichthys olivaceus*, during starvation. *Journal of Animal Sciences*, 25(9):12-76.

Perez-Jimenez, A., Guedes, M. J., Morales, A. E and Oliva-Teles, A., 2007. Metabolic responses to short starvation and refeeding in *Dicentrarchus labrax*. Effect of dietary composition. *Aquaculture*, 265(1-4): 325-335.

Sakyi, M.E., Cai, J., Tang, J., Xia, L., Li, P., Abarike, E.D., Kuebutornye, F.K.A and Jian, J., 2020. Short term starvation and re-feeding in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758): Growth measurements, and immune responses. *Aquaculture Reports*, 16:100-261.

Sala-Rabanal, M., Sanchez, J., Ibarz, A., Fernandez-Borras, J., Blasco, J and Gallardo, M.A., 2003. Effects of low temperatures and fasting on hematology and plasma composition of Gilthead Sea bream (*Sparus aurata*). *Fish physiology and Biochemistry*, 29(2): 105-115.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

Salem, M., Silverstein, J., Rexroad, C. E and Yao, J., 2007. Effect of starvation on global gene expression and proteolysis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *BMC genomics*, 8(1): 328-340.

Tian X. and Qin J.G. 2003. A single phase of food deprivation provoked compensatory growth in barramundi *Lates calcarifer*. *Aquaculture*, 224: 169-179.

Tian, H., Yang, C., Yu, Y., Yang, W., Lu, N., Wang, H., Liu, F., Wang, A. and Xu, X., 2020. Dietary cholesterol level affects growth, molting performance and ecdysteroid signal transduction in *Procambarus clarkii*. *Aquaculture*, 85: 735-898.

Wang, Y., Cui, Y., Yang, Y. and Cai, F., 2000. Compensatory growth in hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus*× *O. niloticus*, reared in seawater. *Aquaculture*, 189(1):101-108.

Yadav, G., Meena, D.K., Sahoo, A.K., Das, B.K. and Sen, R., 2020. Effective valorization of microalgal biomass for the production of nutritional fish-feed supplements. *Journal of Cleaner Production*, 243:118-197.

Yarmohammadi, M., Pourkazemi, M., Kazemi, R., PouraliFashtami, H.R., YazdaniSadati, M.A. and Yeganeh, H., 2015. The effect of starvation on growth performance, blood serum metabolites and insulin of Persian sturgeon juvenile, *Acipenser persicus* (Borodin, 1897) during compensatory growth. *Journal of Applied Ichthyological Research*, 3 (1): 65-80 (In Farsi).

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]

Effect of short-term starvation on some growth, hematological and serum biochemical parameters of Paroon Shark (*Pangasius sutchi*)

Dorafshan S.[1*]; Mokhber M.[1]; Mokhlesabady Farahany A.[1]

*sdorafshan@iut.ac.ir

1- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

Abstract

In aquaculture and also in natural environment, fish may face long or short period of starvation. The aim of this study was to investigate the effects of starvation on growth, hematological and some serum biochemical parameters of Paroon shark (*Pangasius sutchi*). In this study 60 fish with average weight 30.5±2.5 g used. Fish randomly distributed in 2 groups and triplicates including control and fasted. The control fish were fed on commercial feed 2% per day. At the end of 15 days of experiment, the results showed that starvation could decrease fish weight significantly in comparison to the control group ($p<0.05$). Starvation caused significant reduction in red blood cell counts, hematocrit and hemoglobin concentration ($p<0.05$). In starved fish, serum levels of triglyceride, cholesterol and glucose were also significantly lower than control ($p<0.05$). In general, the results showed that 2 weeks' starvation could cause significant alternation in some biological aspects of the Parron shark.

Keywords: Paroon Shark, Hematology, Starvation, Growth

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]

[DOR: 20.1001.1.24234575.1399.7.3.1.2]