



دانشگاه گلستان، گروه شیلات

مجله بهره‌برداری و پرورش آبزیان  
جلد اول، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۱  
<http://japu.gau.ac.ir>

## اثر رنگ تانک بر عملکرد رشد و ترکیب بدن کپور معمولی *Cyprinus carpio* در شرایط پرورشی

حسن اکبریان<sup>۱</sup>، حمید علاف نویریان<sup>۲</sup>، \*علی بانی<sup>۲</sup> و بهرام فلاحتکار<sup>۳</sup>

کارشناس ارشد بوم‌شناسی آبزیان، دانشگاه گلستان، آستادیار گروه شیلات، دانشگاه گلستان، دانشیار گروه شیلات، دانشگاه گلستان  
تاریخ دریافت: ۹۰/۷/۲۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۲۲

### چکیده

در این مطالعه، اثر رنگ تانک پرورشی بر شاخص‌های رشد (افزایش وزن بدن، نسبت بازده پروتئین، متوسط رشد روزانه، کارایی غذا، ضریب رشد ویژه و شاخص وضعیت) و ترکیب بدن (میزان پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) در بچه‌ماهیان کپور معمولی مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور ۷۲ قطعه کپور معمولی جوان با میانگین وزنی  $30 \pm 1/42$  گرم (در گروه‌های ۸ تایی) در تانک‌هایی به رنگ سفید، آبی و سیاه (با ۳ تکرار) به مدت ۸ هفته با غذای کنسانتره به صورت اشباع تغذیه شدند. نتایج نشان داد ماهیان پرورش یافته در تانک به رنگ آبی، به لحاظ عملکرد رشد و میزان پروتئین لاشه شرایط بهتری نسبت به بچه‌ماهیان پرورش یافته در تانک سیاه و سفید داشتند. این مطالعه نشان داد به‌کارگیری رنگ تانک آبی نسبت به رنگ‌های سفید و سیاه، به لحاظ شاخص‌های رشد، وضعیت مطلوب‌تری را ایجاد می‌کند که ممکن است به دلیل سازگاری بیشتر و بهتر فیزیولوژیک ماهی با این رنگ باشد.

واژه‌های کلیدی: رنگ زمینه، رشد، ترکیب بدن، کپور معمولی، *Cyprinus carpio*

\* مسئول مکاتبه: [bani@guilan.ac.ir](mailto:bani@guilan.ac.ir)

## مقدمه

به‌طورکلی آبزیان به‌دلیل خونسرد بودن، به‌مقدار زیادی تحت‌تأثیر شرایط زندگی خود قرار دارند، از این‌رو لزوم شناخت تأثیرات محیط بر روی آنها امری ضروری است (معینیان، ۲۰۰۶). شناخت روابط متقابل بین محیط و ماهی در درک رشد و بقا در ماهیان ضروری به‌نظر می‌رسد (گاردنور و همکاران، ۲۰۰۷). نکته قابل توجه در زمینه پرورش در محیط‌های محصور این است که عوامل درونی و بیرونی زیادی در این رابطه تأثیرگذار می‌باشند. از عوامل درونی تأثیرگذار بر روی ماهی می‌توان به خصوصیات هورمونی و ژنتیکی، و از عوامل بیرونی می‌توان به رنگ تانک، دما، شوری و جیره غذایی اشاره کرد (ساید، ۲۰۱۰). در میان عوامل محیطی گوناگون که ممکن است عملکرد ماهی را در محیط پرورش تحت تأثیر قرار دهند رنگ تانک پرورشی حائز اهمیت می‌باشد (براناس و همکاران، ۲۰۰۱). پاسخ به رنگ در گونه‌های گوناگون متفاوت می‌باشد (مکلین و همکاران، ۲۰۰۸). رنگ تانک می‌تواند بر تشخیص غذا و موفقیت تغذیه در ماهیان پرورشی تأثیرگذار باشد، در نتیجه رشد و مرگ و میر ماهی را تحت تأثیر قرار دهد (استرند و همکاران، ۲۰۰۷). به‌طور کلی، بالاترین نرخ رشد لارو ماهیان زمانی که شرایط نوری و رنگ تانک پرورشی تمایز بین غذا و پس زمینه را ممکن می‌سازد حاصل می‌گردد (جنتوف و همکاران، ۲۰۰۴). اثرات رنگ تانک پرورشی علاوه بر رشد و ترکیب بدن (پاپوتسوگلو و همکاران، ۲۰۰۰)، بر پارامترهای دیگری نظیر واکنش استرسی (روت لنت و همکاران، ۲۰۰۳) و رنگ پوست (ون درسالم و همکاران، ۲۰۰۴) نیز اثرگذار است. رنگ تانک از فاکتورهای مهم در توسعه توانایی ماهی در جستجوی غذا، رشد، بقاء و افزایش بیوماس ماهیان می‌باشد (دیو و همکاران، ۲۰۰۹). دریافت غذا در تانک‌های پرورشی با کتراست طعمه (غذا) و رنگ زمینه در ارتباط می‌باشد (استرند و همکاران، ۲۰۰۷). در محیط پرورشی بیشترین میزان بقا و رشد زمانی به‌دست می‌آید که بیشترین میزان نمایان‌سازی غذا (طعمه) از طریق رنگ تانک و میزان نور ایجاد شود (جن توفت و همکاران، ۲۰۰۶). نظر به اهمیت پرورش ماهی کپور در محیط‌های گوناگون (مانند تانک)، درک صحیح از محیط مطلوبی که بتواند حداکثر رشد و کارایی را سبب شود ضروری است. بنابراین این مطالعه با هدف یافتن مطلوب‌ترین رنگ تانک در محیط پرورشی کپور معمولی انجام شد.

## مواد و روش کار

ماهی و شرایط پرورش: این پژوهش در تیرماه سال ۱۳۸۹ در ۹ مخزن ۵۰۰ لیتری در کارگاه تکثیر و پرورش آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان واقع در صومعه سرا انجام شد. تعداد ۳۰۰ عدد ماهی با میانگین وزنی  $30 \pm 1/42$  گرم از استخر خاکی خصوصی تهیه گردید و تحت شرایط مناسب به محل آزمایش انتقال یافت. کف و دیواره‌های ۱۸ تانک به وسیله پلاستیک رنگی (سفید، آبی و سیاه) پوشانده شد. پس از طی مرحله سازگاری به مدت دو هفته و اطمینان از سلامتی آنها، در هر تانک تعداد ۸ عدد ماهی توزیع شد. در این مطالعه از سه رنگ (آبی، سفید و سیاه) و برای هر رنگ سه تکرار در نظر گرفته شد. غذادهی در ۲ وعده غذایی در ساعت ۸ صبح و ۱۶ بعد از ظهر تا حد سیری<sup>۱</sup> صورت گرفت. ماهیان موجود در تانک توسط غذای کنسانتره ماهیان گرمابی کارخانه وحدت غذای گیلان تغذیه شدند. درصد میزان پروتئین  $33/78$ ، چربی  $6/91$ ، فیبر  $2/51$  و خاکستر جیره غذایی  $10/57$  گزارش شد. میزان انرژی خام جیره غذایی  $3983/2$  Kcal/Kg اندازه‌گیری شد. غذادهی در طول مدت آزمایش به صورت دستی انجام گرفت. در طول دوره، پارامترهای آب اندازه‌گیری گردید. درجه حرارت آب روزانه در دو وعده صبح و شب اندازه‌گیری و ثبت شد. به‌طور میانگین در کل دوره درجه حرارت آب  $21 \pm 0/5$  درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول  $6/5 \pm 0/9$  میلی‌گرم در لیتر و pH آب  $7/5 \pm 0/5$  بود. در طی دوره آزمایش فتوپریود به صورت  $12D:12L$  و سرعت جریان آب ورودی تأمین شده از چاه به هر تانک برابر  $6 \pm 0/5$  لیتر در دقیقه بود.

**آنالیز لاشه:** تجزیه تقریبی لاشه شامل رطوبت، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC، اندازه‌گیری و تعیین شدند. تمامی آزمایش‌های یاد شده در آزمایشگاه بیولوژی آبزیان دانشکده منابع طبیعی گیلان انجام پذیرفت:

**سنجش درصد رطوبت:** برای تعیین درصد رطوبت، ابتدا لاشه ماهیان را به‌طور کامل چرخ شد سپس پتری‌دیش‌ها، پس از خشک شدن در آون در دسیکاتور سرد و توزین شدند. سپس چند گرم نمونه توزین و داخل آن قرار داده شد. وزن ظرف و نمونه ثبت گردید. بعد از آن ظروف همراه با نمونه در آون با دمای  $105$  درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند. پس از ۲۴ ساعت پتری‌دیش‌ها

## 1. Satiation

همراه با نمونه از آن خارج و در دسیکاتور سرد شده و دوباره وزن شدند و با محاسبه اختلاف وزن به دست آمده درصد رطوبت مشخص گردید (AOAC, 1995).

$$100 \times (\text{وزن اوليه} / \text{وزن نهايي} - \text{وزن اوليه}) = \text{درصد رطوبت}$$

**سنجش درصد خاکستر:** برای تعیین میزان خاکستر نمونه‌ها، از کوره الکتریکی استفاده شد. ابتدا بوته‌های چینی خالی در آن با دمای ۱۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ ساعت قرار داده شدند و پس از سرد شدن در دسیکاتور توزین شدند. سپس ۱ گرم از نمونه که رطوبت آن گرفته شده بود، در بوته‌های چینی ریخته شد و سپس وزن بوته‌ها همراه با نمونه اندازه‌گیری شد، نمونه‌ها در کوره با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ساعت سوزانده شد. نمونه‌ها پس از سوزانده شدن به مدت ۳۰ دقیقه درون دسیکاتور سرد شدند و سپس با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شده، درصد خاکستر نمونه‌ها از طریق رابطه ذیل محاسبه گردید (AOAC, 1995).

$$100 \times (\text{وزن نمونه} / \text{وزن بوته چيني} - \text{وزن بوته همراه با نمونه نهايي}) = \text{درصد خاکستر}$$

**سنجش درصد پروتئین:** میزان پروتئین نمونه‌ها با روش کجلدال، تعیین گردید. برای تعیین پروتئین موجود در نمونه‌ها، ۱ گرم نمونه درون بالن هضم ریخته شد، به هر بالن ۱۵ml اسید سولفوریک غلیظ همراه با کاتالیزور اضافه گردید. در هر سری کار با دستگاه هر نمونه سه تکرار داشت. پس از قرار دادن بالن‌ها در دستگاه مورد نظر، ابتدا حدود ۳۰ دقیقه نمونه با دمای کم بجوشد تا کف آن خارج شود سپس دما را افزایش یافت تا نمونه هضم گردد. هضم نمونه حدود ۴ ساعت طول کشید. پس از انجام هضم نمونه‌ها و سرد شدن آنها مقدار آب مقطر به هر بالن اضافه شد و در قسمت تیتراسیون دستگاه کجلدال قرار داده شد و توسط اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تیتراژ شد، پروتئین خام از طریق تعیین نیتروژن کل و براساس فرمول  $CP = \%N \times 6.25$  تعیین شد. نیتروژن کل به روش کجلدال مشخص و سپس در عدد ۶/۲۵ ضرب شد. عدد حاصل نشان‌دهنده پروتئین خام است (AOAC, 1995).

$$\text{وزن نمونه} / \text{مقدار اسید مصرفی} \times 0.1 = \text{نرمال} = \text{درصد ازت} \times 100$$

$$\text{درصد ازت} = \text{پروتئین خام} \times 6.25$$

**سنجش درصد چربی:** برای به دست آوردن چربی کل، از دستگاه سوکسله استفاده گردید. مقدار ۱ گرم نمونه توزین و درون کاغذ صافی که از قبل وزن شده بود، قرار داده شد. کاغذ صافی حاوی نمونه

درون کارتوش قرار گرفته و در محل مخصوصی در دستگاه قرار داده شد. دستگاه را روشن و چربی به وسیله اتر شسته شد و تنها چربی در بالن باقی ماند. سپس وزن کاغذ صافی همراه با نمونه اندازه گیری و در فرمول قرار داده شد و درصد چربی نمونه بدست آمد (AOAC, 1995).

وزن خشک / (وزن کاغذ صافی - وزن نمونه همراه با کاغذ صافی) - وزن نمونه = درصد چربی خام  $\times 100$

**زیست سنجی و محاسبات:** برای سنجش رشد ماهیان، در میانه و انتهای آزمایش تمام ماهیان هر تانک خارج شد و پس از بی هوش کردن توسط گل میخک با دوز  $150 \text{ ppm}$ ، بدن آن‌ها خشک و وزن آنها اندازه گیری (با دقت  $0/01$ ) شد. برای سنجش رشد طولی نیز طول کل تمامی ماهیان با دقت  $1$  میلی متر تحت آزمایش اندازه گیری شد.  $12$  ساعت قبل و  $8$  ساعت بعد از زیست‌سنجی غذایی قطع گردید. برای بررسی رشد ماهیان و مقایسه بین تیمارها از شاخص‌های رشد شامل:

نرخ رشد ویژه (SGR)، متوسط افزایش وزن روزانه (ADG)، میزان افزایش وزن (WG)، نسبت بازده پروتئینی (PER) و شاخص وضعیت (CF) با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه شد (ریکر، ۱۹۷۹؛ کیونگ هوی و همکاران، ۲۰۰۴):

وزن اولیه (گرم) - وزن نهایی (گرم) = (WG) افزایش وزن بدن

پروتئین مصرفی / افزایش وزن (گرم) = (PER) نسبت بازده پروتئینی

طول دوره پرورش (روز)  $\times$  وزن اولیه (گرم) /  $100 \times$  افزایش وزن (گرم) = (ADG) متوسط رشد روزانه

دوره پرورش (روز) /  $100 \times$  (لگاریتم وزن اولیه - لگاریتم وزن نهایی) = ضریب رشد ویژه (SGR)

طول<sup>۳</sup> (سانتی متر) /  $100 \times$  وزن نهایی (گرم) = شاخص وضعیت (CF)

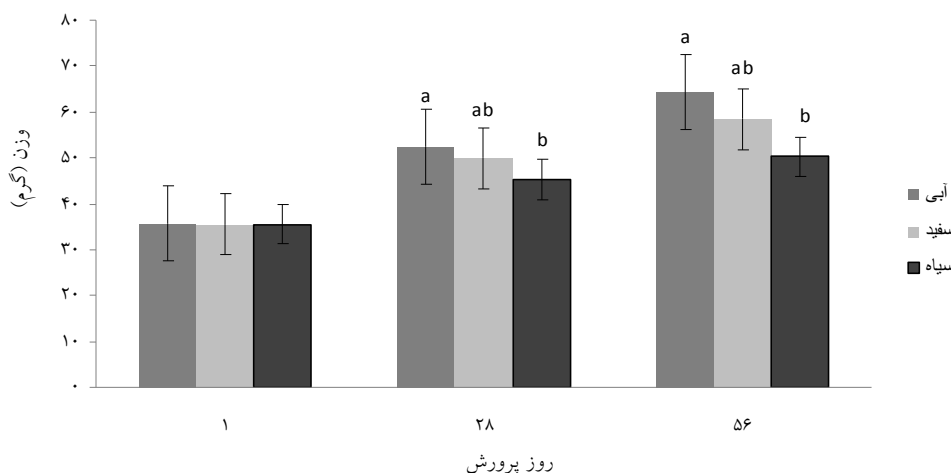
$100 \times$  (غذای خشک خورده شده (گرم) / افزایش وزن (گرم)) = کارایی غذا (FE)

**روش آماری:** طرح کلی این پژوهش در قالب طرح به‌طور کامل تصادفی برنامه‌ریزی و اجرا گردید. برای بررسی تأثیر تانک بر روی رشد ماهیان از آزمون Nested ANOVA استفاده قرار گرفت که نشان از بی‌تأثیر بودن تانک بر روی پارامترهای اندازه‌گیری شده است. آزمون One-way ANOVA برای مشاهده تأثیر رنگ تانک بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده استفاده شد و آزمون Tukey برای

بررسی اختلافات درون گروهی مورد استفاده قرار گرفت. سطح معنی‌داری در نظر گرفته شده در این مطالعه ( $P < 0/05$ ) بود. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۰۷ استفاده گردید.

## نتایج

نتایج مربوط به مقایسه میانگین شاخص‌های رشد بچه‌ماهیان کپور معمولی در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد که رنگ تانک تأثیر معنی‌داری بر شاخص‌های رشد داشته است (جدول ۱). به‌طوری‌که رنگ آبی نسبت به رنگ‌های سیاه و سفید تأثیر بیشتری بر شاخص‌های رشد داشت. میانگین وزنی ماهیان نگهداری شده در تانک آبی بالاترین وزن ( $66/58 \pm 3/99$  گرم) و در تانک سیاه کمترین وزن ( $50/73 \pm 4/12$  گرم) را داشتند ( $P < 0/05$ ). با توجه به جدول ۱ شاخص‌های SGR، CF و متوسط طول ماهی پس از ۵۶ روز بالاترین میزان را در تانک آبی داشت که اختلاف معنی‌داری را با ماهیان پرورش یافته در تانک سیاه نشان داد ( $P < 0/05$ ). بالاترین میزان رشد روزانه (ADG) و نرخ بازده پروتئین (PER) نیز در تیمار با رنگ آبی دیده شد و کمترین میزان این ضریب در مخازن سیاه رنگ مشاهده شد ( $P < 0/05$ ).



نمودار ۱- مقایسه میانگین وزن ماهیان کپور معمولی طی ۵۶ روز پرورش تحت تاثیر رنگ‌های مختلف تانک حروف انگلیسی غیرمشابه در یک ستون اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد ( $P < 0/05$ ). داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار می‌باشند.

## حسن اکبریان و همکاران

جدول ۱- اثر رنگ تانک بر شاخص‌های رشد (میانگین  $\pm$  SE) کپور معمولی پس از ۵۶ روز پرورش.

سیاه	سفید	آبی	شاخص رشد/ تیمار رنگ
۵۰/۷۳ $\pm$ ۴/۱۲ <sup>b</sup>	۵۹/۰۶ $\pm$ ۳/۱۳ <sup>ab</sup>	۶۶/۵۸ $\pm$ ۳/۹۹ <sup>a</sup>	متوسط وزن نهایی (g)
۱۴/۴۳ $\pm$ ۰/۷۵ <sup>b</sup>	۱۵/۴۲ $\pm$ ۰/۸۴ <sup>a</sup>	۱۵/۷۱ $\pm$ ۰/۸۹ <sup>a</sup>	متوسط طول کل (cm)
۱/۶۹ $\pm$ ۰/۲۴	۱/۷۱ $\pm$ ۰/۲۷	۱/۷۴ $\pm$ ۰/۲۹	فاکتور وضعیت (%)
۴/۸ $\pm$ ۰/۱۱ <sup>b</sup>	۵/۵۸ $\pm$ ۰/۱۸ <sup>ab</sup>	۵/۹۸ $\pm$ ۰/۱۷ <sup>a</sup>	نرخ رشد ویژه (درصد/روز)
۳۲/۸۵ $\pm$ ۲/۱۵ <sup>b</sup>	۵۱/۰۸ $\pm$ ۵/۲۲ <sup>a</sup>	۵۲/۱۴ $\pm$ ۰/۱۷ <sup>a</sup>	ضریب کارایی غذا (%)
۳۷/۷۸ $\pm$ ۲/۴۲ <sup>b</sup>	۵۸/۶۳ $\pm$ ۵/۸۷ <sup>ab</sup>	۷۱/۷۰ $\pm$ ۷/۱۱ <sup>a</sup>	نرخ بازده پروتئین (%)
۰/۷۶ $\pm$ ۰/۰۲ <sup>b</sup>	۱/۴۸ $\pm$ ۰/۰۳ <sup>ab</sup>	۱/۴۵ $\pm$ ۰/۰۵ <sup>a</sup>	میانگین رشد روزانه (g)
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	بازماندگی (%)

حروف متفاوت در یک ردیف اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهند.

داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار می‌باشند.

**آنالیز لاشه:** نتایج تأثیر تیمارهای مختلف رنگ مخازن بر آنالیز شیمیایی و لاشه بچه کپور ماهیان نشان می‌دهد که تیمارهای رنگ تانک‌ها تأثیر معنی‌داری بر روی آنالیز لاشه دارد. بررسی‌های انجام شده در این زمینه ثابت کرد که رنگ مخازن در ایجاد اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها تأثیر مستقیم دارد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۲- اثر رنگ تانک بر ترکیب لاشه (میانگین  $\pm$  SE) کپور معمولی پس از ۵۶ روز پرورش

سیاه	سفید	آبی	تیمار رنگ تانک
۱۱/۴ $\pm$ ۰/۱۹	۱۲/۰۱ $\pm$ ۰/۴۳	۱۲/۰۵ $\pm$ ۰/۲۹	پروتئین
۱۰/۲۸ $\pm$ ۰/۴۴	۱۰/۲۱ $\pm$ ۰/۵۹	۱۰/۲۴ $\pm$ ۰/۴۴	چربی
۳/۳ $\pm$ ۰/۰۲	۳/۳۱ $\pm$ ۰/۰۲	۳/۳۱ $\pm$ ۰/۰۱	خاکستر
۷۴/۵۷ $\pm$ ۰/۱۸	۷۴/۱۴ $\pm$ ۰/۰۶	۷۳/۶۹ $\pm$ ۰/۲۱	رطوبت

حروف انگلیسی متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهند.

داده‌ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار می‌باشند.

در جدول ۲ براساس نتایج کسب شده، اختلاف معنی‌داری در ترکیب لاشه ماهیان در تیمارهای مختلف مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ). افزایش میزان پروتئین در تیمار رنگ آبی نسبت به ۲ تیمار دیگر قابل مشاهده می‌باشد.

## بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که ماهیان موجود در تانک آبی از نظر افزایش وزن و پارامترهای رشد نسبت به ماهیان رنگ سفید و سیاه شرایط بهتری داشتند. مطالعات نشان داده است رنگ ترجیحی در گونه‌های مختلف ماهیان می‌تواند متفاوت باشد، به طوری که پاپوتسوگلو و همکاران (۲۰۰۰) بیان نمودند که واکنش ماهیان نسبت به رنگ تانک بر اساس گونه و مرحله زندگی متغیر می‌باشد. پاپوتسوگلو و همکاران (۲۰۰۰) به بررسی تأثیر پرورش بر عملکرد رشد و واکنش فیزیولوژیک *Cyprinus carpio* پرداختند. نتایج نشان داد که کپور ماهیان سازگار شده با رنگ روشن بالاترین نرخ رشد ویژه و کمترین ضریب تبدیل غذایی را داشته در حالی که تانک با رنگ تیره نتایج عکس را به همراه داشت. همچنین میانگین افزایش وزن بدن ماهیان در تانک روشن ۴/۶۶ درصد بیشتر از تانک تیره بود. نتایج نشان می‌دهد که در صورت سازگاری ماهی با یک رنگ خاص در تانک، افزایش شاخص‌های رشد را به همراه دارد. با توجه به تفاوت در وزن و اندازه کپور ماهیان مورد آزمایش مطلوب‌ترین اثرات را می‌توان در تانک به رنگ روشن مشاهده کرد.

پاپوتسوگلو و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهش دیگری به بررسی تأثیر همزمان ال-تریپتوفان و رنگ تانک بر عملکرد رشد بچه‌ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) پرداختند. نتایج نشان داد که بچه‌ماهیان پرورش داده شده در تانک سیاه در مقایسه با سایر تیمارها از مصرف غذای کمتر و ضریب تبدیل غذایی بیشتری برخوردار است. بالاترین میزان پروتئین بدن در ماهیان تانک به رنگ آبی در (ماهی با جیره تجاری تغذیه شده است) و افزایش میزان چربی در ماهیان به رنگ آبی (تغذیه با جیره دارای مکمل ال-تریپتوفان به‌عنوان محرک غذایی) دیده شد. آنها کاهش پارامترهای رشد در ماهیان پرورش یافته در تانک سیاه را مرتبط با وجود شرایط استرس مزمن دانسته که منجر به افزایش سطوح هورمون‌های استرس مانند کورتیزول می‌شود. نتایج به‌دست آمده در این مطالعه با نتایج این آزمایش در کاهش پارامترهای رشد در ماهیان تانک سیاه هم‌خوانی دارد. این در حالی است که



هاردر و سامرفلت (۱۹۹۶) نشان دادند که بچه ماهیان اردک ماهی چشم مات (*Stizostedion vitreum*) پرورش یافته در تانک سیاه از نرخ رشد ویژه و FCR بهتری در مقایسه با ماهیانی که در تانک آبی پرورش یافته بودند برخوردار شدند. این نتایج ثابت کرد که هر گونه ماهی رنگ خاصی را برای رشد مطلوب نیاز دارد (پاپوتسوگلو و همکاران، ۲۰۰۵). کاراکاتسولی و همکاران (۲۰۰۷) در مشاهدات خود بر روی ماهی سیم سفید که (*Diplodus sargus*) اثر ترکیبی تراکم و رنگ تانک را روی رشد و رفاه سیم در سیستم پرورشی مطالعه کرده و دریافتند پرورش ماهی سیم سفید در تانک سیاه با کاهش وزن، طول کل و SGR همراه بوده و بالاترین میزان FCR در تانک به رنگ روشن دیده شد. ماهیان پرورش یافته در تراکم پایین و رنگ آبی روشن بالاترین میزان پروتئین بدن و کمترین میزان چربی را دارند. این در حالی است که در تراکم بالا افزایش میزان پروتئین در رنگ سفید و کاهش چربی بدن در آبی روشن مشهود است. در حالت کلی می‌توان نتیجه گرفت که رنگ روشن بالاترین تأثیر را در افزایش میزان پروتئین بدن در این گونه دارد که با نتایج این پژوهش هم‌خوانی دارد. نتیجه این پژوهش ثابت کرد رنگ تانک روشن (سفید و آبی) به دلیل کاهش استرس، افزایش جذب غذا و بالا رفتن آسایش ماهیان در تانک پرورشی با افزایش پارامترهای رشد همراه است.

تامازوست و همکاران (۲۰۰۰) با مطالعه بر روی اثرات رنگ دیواره تانک و شدت نور بر رشد و بقای لارو سوف حاجی‌طرخان (*Perca fluviatilis*) نشان دادند که بالاترین میزان رشد در تانک با رنگ روشن دیواره و کمترین میزان رشد در تانک با دیواره سیاه مشاهده می‌شود. ساید و همکاران (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر رنگ تانک و رنگ غذا بر رشد و ترکیبات لاشه در ماهی انگشت قد *Liza ramada* پرداختند. نتایج نشان داد که عملکرد ماهیان پرورش یافته در رنگ سیاه با رنگ قرمز، آبی، خاکستری و سفید اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد. بالاترین میزان وزن و پروتئین در رنگ تانک روشن و کمترین میزان در تانک بدون رنگ در طی ۸ هفته در رنگ روشن مشاهده شد. نتایج این مطالعه مشخص ساخت رنگ روشن (سفید، سبز روشن و زرد) یک کنتراست قوی بین غذا و زمینه تانک فراهم می‌کند. مشاهده‌ها نشان داد رنگ تانک در افزایش کمیت و کیفیت ماهیان به‌عنوان یک فاکتور تأثیرگذار خارجی در محیط پرورشی از اهمیت بالایی برخوردار است. هر گونه ماهی با توجه به شرایط زندگی در محیط طبیعی در رنگ خاصی، شرایط پرورشی بهتری دارد. کپور معمولی محیط

پرورشی رنگ آبی (نسبت به دو رنگ سفید و سیاه) را ترجیح می‌دهد. این موضوع نشان می‌دهد که پرورش کپور معمولی در تانک به رنگ آبی نه تنها در افزایش پارامترهای رشد اثر دارد، بلکه در کاربرد این رنگ در محیط پرورشی و تحقیقاتی در ماهیان گرمابی از اهمیت بالایی برخوردار است.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از مسئول آزمایشگاه تغذیه دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان آقای مهندس مجید موسی‌پور، سبحان رعناي اخوان، مهندس سکینه ارشادی مطلق که در انجام عملیات این پژوهش از کمک‌های بی‌دریغ‌شان بهره‌مند شدیم تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

1. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1995. Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 16<sup>th</sup> edn. Arlington, VA, USA. Press, New York.
2. Brännäs, E., Alanara, A. and Magnhagen, C. 2001. The social behavior of fish. In: Keeling, L.J., Gonyou, H.W. (eds). Social Behaviour in Farm Animals. CABI publishing, New York. 275-304.
3. El-Sayed, M.A. and El-Ghobashy, E.A. 2010. Effects of tank color and feed color on growth and body composition of thinlip grey mullet (*Liza ramada*) fry. Aquaculture Research. (In press).
4. Gardeur, J.N., Mathis, N., Kobilinsky, A. and Brun-Bellut, J. 2007. Simultaneous effects of nutritional and environmental factors on growth and flesh quality of (*Perca fluviatilis*) using a Fractional factorial design study. Aquaculture. 273:50-63.
5. Harder, T. and Summerfelt, R.C. 1996. Effect of tank color and size on success of training walleye fingerling to formulated feed. In: Libey, G.S., Timmons, M.B (eds). 631-636.
6. Jentoft, S., Aastveit, A.H. and Anderson, O. 2006. Effects of tank color and upwelling water flow on growth and survival of eurasian perch larve (*Perca fluviatilis*). World Aquaculture Society. 37: 313-317.
7. Jirsa, D., Drawbridge, M. and Stuart, K. 2009. The effects of tank colour and light intensity on growth, survival and stress tolerance of white seabass, (*Atractoscion nobilis*), larvae. World Aquaculture Society. 40:702-709.
8. Karakatsouli, M., Papoutsoglou, S. and Manoleosos, E. 2007. Combined effects of rearing density and tank colour on the growth and welfare of juvenile white

- sea bream (*Diplodus sargus*) in a recirculating water system. *Aquaculture Research*. 38:1152-1160.
9. McLean, E., Cotter, P., Thain, C. and King, N. 2008. Tank colour impact performance of cultured fish. *Ribarstvo*. 2:43-54.
  10. Moeinian, M.T. 2006. Principles of warm water fishes culture, Esfahan University. Press 150p.
  11. Monk, J., Puvanendran, V. and Brown, A.J. 2008. Dose different tank colour affect the growth, survival and foraging behavior of Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae. *Aquaculture*. 272:197-202.
  12. Papoutsoglou, E.S., Mylonakis, G. and Miliou, H. 2000. Effects of background color on growth performance and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio*) reared in a closed circulated system. *Aquaculture Engine*. 22: 309-318.
  13. Papoutsoglou, E.S., Karakatsouli, N. and Charis, G. 2005. Dietary L-tryptophan and tank colour effects on growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles reared in a recirculating water system. *Aquaculture Engineering*. 32:277-284.
  16. Rotllant, J., Tort, L., Montero, D., Pavlidis, M.I., Martinez, S.E., Wendelaar, B. and Balm, P.H.M. 2003. Background colour influence on the stress response in cultured red porgy (*Pagrus pagrus*). *Aquaculture*. 223: 129-139.
  17. Strand, A., Alanara, A., Staffan, F. and Magnhagen, C. 2007. Effects of tank colour and light intensity of feed intake, growth rate and energy expenditure of juvenile Eurasian perch (*Perca fluviatilis*). *Aquaculture*. 272:312-318.
  18. Tamazouzt, L., Chatain, B. and Fontaine, P. 2000. Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis*), *Aquaculture*. 182: 85-90.
  19. Van der Salm, A.L., Martinez, M., Flik, G., Wendelaar Bonga, S.E. 2004. Effects of husbandry conditions on the skin colour and stress response of red porgy (*Pagrus pagrus*). *Aquaculture*. 241:371-386.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Utilization and Cultivation of Aquatics*, Vol. 1(2), 2012  
<http://japu.gau.ac.ir>

## **Effects of tank color on growth performance and body composition of Common carp (*Cyprinus carpio*) in cultural condition**

**H. Akbarian<sup>1</sup>, H. Alaf Navirian<sup>2</sup>, \*A. Bani<sup>2</sup> and B. Falahatkar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>M.Sc. Aquatic Ecology, Guilan University, <sup>2</sup>Assistant Prof., Dept. of Fisheries, Guilan University, <sup>3</sup>Associate Prof., Dept. of Fisheries, Guilan University

Received: 2011-10-16 ; Accepted: 2012-4-10

### **Abstract**

The effects of tank color background on the growth performances (weight gain, protein efficiency ratio, average daily growth, feed efficiency, and specific growth rate and condition factor) and body composition (protein, fat, moisture and ash) of juvenile's common carp were studied. Seventy two fish (average weight  $30 \pm 1.42$ g) were introduced into white, blue and black tanks (with 3 replicates) and fed for 8 weeks to saturation level. The results showed that fish was grown in the blue tanks had better condition in terms of growth performances and carcass protein significant difference was observed in this treatment compared with two other treatments ( $P < 0.05$ ). This study showed us using blue color tank is more effective than white and black color, in regarding growth performances that is may be due to more and better physiological adaptation of fish to this color.

**Keywords:** Background color; Growth; Body composition; Common carp; *Cyprinus carpio*

---

\* Corresponding author, Email: [bani@guilan.ac.ir](mailto:bani@guilan.ac.ir)