بهبود رنگ درماهیان زینتی با غذای زنده ریزجلبک

محمود حافظیه[۱]، اسد عباس‌پورانبی[*۲]، مسعود صید گر[۲]، علی نکویی‌فرد[۲]

[*] Asadanbi1208@gmail.com

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۸

چکیده

در طبیعت، ماهیان زینتی دارای رنگ‌های بسیار زیبا و متنوعی هستند که در شرایط پرورش متراکم در سالن‌های تکثیر و پرورش دچارکم‌رنگی یا پریدگی رنگ می‌شوند. تغذیه این ماهیان با جلبک‌ها می‌تواند رنگ آن‌ها را بهبود بخشد. بدین منظور از غذای مرحله لاروی قزل‌آلای رنگین کمان به‌عنوان غذای پایه استفاده شد. غذاهای تیماری که از پودر کردن غذای پایه به‌دست آمد، با درصدهای مختلف جلبک‌ها آغشته شدکه به‌دلیل چربی بالای غذا این آغشتگی به‌نحو احسن انجام گردید. سپس با آب جوش نیمه سرد شده بشکل خمیر درآمده و ازدستگاه پلت‌زن عبور و با کرامپلر خرد شدند تا به اندازه مورد نیاز دهان ماهیان زینتی برسند. در این مطالعه با تغذیه ریزجلبک غنی از کاروتنوئید اسپیرولینا پلتنسیس[۱] و یک درصد هماتوکوکوس پلوویالیس[۲] در طی ۳ هفته به میزان ۱/۵ تا ۲ درصد، رنگ بدن شمشیر ماهی[۳]، قزل‌آلای زینتی[۴] و سیچلاید ایرانی[۵] به‌طور معنی‌داری بهبود یافت.

کلمات کلیدی: ماهیان‌زینتی، تغییر رنگ، غذای زنده، ریزجلبک

[1]- *Spirulina platensis*
[2] - *Haematococcus pluvialis*
[3] -*Xiphophorus helelri*
[4] - *Pseudomugil furcatus*
[5] - *Iranocichla hormozensis*

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

[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]

مقدمه

ماهیان زینتی در اکوسیستم‌های طبیعی خود رنگ‌های شفاف، پررنگ با درخشندگی خاصی دارند که در شرایط پرورشی گاه کدر، کم رنگ و فاقد درخشندگی می‌شوند. این موضوع از چشم خریداران این ماهیان دور نمی‌ماند و به طور طبیعی مشتریان این محصولات زینتی به‌دنبال ماهیانی هستند که خصیصه رنگ در آن‌ها از جذابیت بیشتر و بهتری برخوردار است. این موضوع به‌خصوص در مورد پرورش ماهیان زینتی در آب‌های تمیز و شفاف بیشتر رخ می‌دهد (Ako *et al.*, 2015). کاهش کیفیت رنگ با کاهش فروش یا قیمت همراه است و اقتصاد این صنعت را تحت تاثیر قرار خواهد داد. به‌همین دلیل تحقیق در مورد رنگ در ماهیان زینتی بسیار مورد استقبال پژوهشگران حوزه اقتصاد تولید قرار دارد. یکی از راه‌های ایجاد رنگ‌های پایدار مشابه آنچه در طبیعت رخ می‌دهد، بهره‌گیری از غذاهای زنده به‌ویژه ریزجلبک‌ها به عنوان غذاهای اولیه این ماهیان در اکوسیستم‌های حیات‌وحش آن‌ها است. لذا در این مطالعه سه گونه از ماهیان زینتی به اسامی شمشیر ماهی، قزل‌آلای زینتی و مخمل ماهی با درصدهای مختلف بین ۰/۵ تا ۴ درصد ریزجلبک‌های کاروتنوئیددار اسپیرولینا[1] و هماتوکوکوس[2]، اضافه شده به غذای پایه قزل‌آلای رنگین کمان تغذیه شدند و شدت رنگ[3] در آن‌ها مورد مقایسه قرار گرفت (Ako and Tamaru, 1999). دلقک ماهی را دو هفته تحت تاثیر غذای ریز جلبکی گونه‌ای از جنس هماتوکوکوس قرار دادند و تأثیر ریزجلبک‌ها را بر تغییر شدت رنگ این ماهی بواسطه آستاگزانتین آن، ثابت کردند. در آکواریوم پارک حیات وحش هاوایی-آمریکا، گونه‌های ماهیان زینتی تحت آزمایش تغذیه‌ای با ۲۵ میلی‌گرم آستاگزانتین در هر کیلوگرم غذا، پاسخ‌های مشابهی را در شدت رنگ، شفافیت و درخشندگی رنگ بدن ماهیان بروز دادند. با این وجود بین آستاگزانتین مصنوعی و طبیعی اختلاف معنی‌دار بود (Ako and Tamaru, 1999). از آنجا که دو ریزجلبک اسپیرولینا پلاتنسیس و هماتوکوکوس پلویالیس غنی از آستاگزانتین طبیعی هستند، بهره‌گیری از این دو ریز جلبک در جیره غذایی ماهیان زینتی موضوع این مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۰ عدد از هر یک از ماهیان زینتی شامل شمشیر ماهی، قزل‌آلای زینتی و سیچلاید ایرانی با متوسط وزن ۰/۵±۳/۵ گرم از یک مرکز تکثیر و پرورش ماهیان زینتی در رباط کریم تهران خریداری گردید. این ماهیان ابتدا به مدت یک هفته با غذای پایه-غذای مرحله بچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان تولیدی کارخانه ۲۱ بیضا استان فارس با ۴۴ درصد پروتئین و چربی ۱۳درصد فاقد هر گونه رنگدانه تغذیه سازشی شدند. سپس بخشی از غذا با آسیاب پودر و با درصدهای بین ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد ریز جلبک‌های اسپیرولینا پلاتنسیس و هماتوکوکوس پلوویالیس در وزن خشک غذا به ترتیب صفر (غذای کنترل)، ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲و ۰/۴ درصد افزوده، مجدداً با آب جوش نیمه سرد شده مخلوط تا بشکل خمیری درآمده در دستگاه پلت زن با روزنه ۱ میلیمتر به‌شکل رشته‌ای در آمده بعد از خشک کردن با کرامپلر به اندازه دهان ماهیان زینتی خرد شدند (Tamaru and Ako, 1997; Ako *et al.*, 2015 ;) و طی پنج سطح آزمایشی در آکواریوم‌های ۱۰۰ لیتری با ۸۰ لیتر آبگیری با کلیه تجهیزات گرمادهی، هوادهی و فیلتراسیون در شرایط کاملاً مساوی به مدت ۳ هفته روزانه سه بار در حد سیری تغذیه شدند. وجود چربی زیاد در غذا باعث گردید تا چسبندگی ریز جلبک‌ها به غذا به بهترین شکل ممکن انجام گیرد (Ako *et al.*, 2015).

با توجه به سه ماهی زینتی و دو ریزجلبک در سطوح مختلف ۵ گانه غذایی، طرح آزمایشی شامل سه گروه کنترل و ۳۰ تیمار جمعاً ۳۳ گروه آزمایشی هر یک به سه تکرار و با توجه به متغیر کمی شده شدت رنگ بدن با بهره‌گیری از دستگاه طیف‌سنجی (رنگ‌سنجی) آزمایشگاه رنگ‌سنجی دکتر طیبی تهران در قالب One-Way ANOVA و با بهره‌گیری از تست دانکن در سطح ۹۵٪ انجام گردید. در این رنگ‌سنجی طیف رنگ‌ها از ۱ تا ۴ کمی شده است (منظور از عدد ۱ کمترین شدت رنگ و ۴ بیشترین شدت رنگ می‌باشد).

[1] - *S. platensis*
[2] -*H. pluviali*
[3]- Intensely color

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]

نتایج

اندازه‌گیری متغیر شدت رنگ در سه ماهی زینتی شمشیر ماهی، قزل‌آلای زینتی و مخمل ماهی تغذیه شده با سطوح مختلف ۰/۰۵ تا ۰/۴ درصد از دو ریزجلبک اسپیرولینا پلاتنسیس و هماتوکوکوس پلوویالیس افزوده شده به غذای پایه مرحله بچه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان با متوسط سه تکرار در جدول ۱ آمده است.

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، گرچه تیمارهای ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۴ از نظر ایجاد شدت رنگ (کمیت ۴) تفاوت معنی‌داری با هم ندارند و فقط نسبت به گروه کنترل اختلاف آماری نشان می‌دهند ولی از آنجا که افزودن ۰/۴ درصد ریز جلبک به غذا هزینه‌های بیشتری را به پرورش‌دهندگان ماهیان زینتی اعمال می‌کند، سطوح ۰/۱۵ و ۰/۲ درصد به عنوان بهترین سطح افزودن ریزجلبک‌های فوق به جیره غذایی این ماهیان آزمایشی توصیه می‌شود.

جدول ۱: متوسط سه تکرار گروه‌های مختلف تیماری بر شدت رنگ سه ماهی زینتی (اعداد از ۱ تا ۴ردیف شده‌اند که ۱ کمترین و ۴ بیشترین شدت رنگ را داشته است.

تیمارهای غذایی	شمشیر ماهی	قزل آلای زینتی	مخمل ماهی
کنترل	۱	۱	۱
هماتوکوکوس ۰/۰۵	۲	۲	۲
اسپیرولینا ۰/۰۵	۲	۲	۲
هماتوکوکوس ۰/۱	۳	۳	۳
اسپیرولینا ۰/۱	۳	۳	۳
هماتوکوکوس ۰/۱۵	۴	۴	۴
اسپیرولینا ۰/۱۵	۴	۴	۴
هماتوکوکوس ۰/۲	۴	۴	۴
اسیرولینا ۰/۲	۴	۴	۴
هماتوکوکوس ۰/۴	۴	۴	۴
اسپیرولینا ۰/۴	۴	۴	۴

در جدول زیر متوسط امتیاز (Score 1-4) ماهیان در گروه‌های تیماری جدول بالا که بر اساس درصد افزودن ریزجلبک در جدول اختصار شده و گروه کنترل از نظر آماری مقایسه شده‌اند و با حروف الفبای غیرمشابه در هر ردیف نشانه اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (a از نظر شدت رنگ نشان دهنده بهترین به ترتیب حروف بعدی رتبه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهند).

جدول ۲: اختلافات آماری بین ماهیان زینتی در تغذیه از گروه‌های تیماری

ماهی	تعداد در هر آکواریوم	امتیاز		
		کنترل	هماتو- اسپیرو ۰/۰۵	هماتو- اسپیرو ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۴
شمشیر ماهی	۱۰	c	b	a
ماهی قزل آلای زینتی	۱۰	c	b	a
مخمل ماهی	۱۰	c	b	a

هماتو= هماتوکوکوس پلوویالیس

اسپیرو= اسپیرولینا پلاتنسیس

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

[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]

بحث

در مقایسه با ماهیان پرورشی، وجود رنگدانه‌های پوستی از صفات ویژه مهم و اقتصادی در ماهیان زینتی است و استفاده از مکمل‌های جیره غذایی حاوی کاروتنوئیدها به‌منظور بهبود رنگدانه‌های پوستی آن‌ها و ایجاد جانوران زیباتر توصیه می‌گردد (علیشاهی و همکاران، ۱۳۹۳؛ Sornsupharp *et al.*, 2015). چون ماهی‌ها، مانند سایر حیوانات، قادر به بیوسنتز کاروتنوئیدها نیستند ولی می‌توانند کاروتنوئیدهای غذایی را تعدیل کرده و در پوست و سایر بافت‌های خود ذخیره کنند، لذا باید آن‌ها را از منابع جیره غذاییشان دریافت کنند (Yanar and Tekelioglu, 1999). منابع گیاهی مانند اسپیرولینا به‌عنوان منبع رنگدانه کاروتنوئیدی برای قزل‌آلای رنگین کمان و کپورفانتزی (Choubert, 1979; Boonyarapatin and Pherom Kunthony, 1986) و خوراک گلبرک گل همیشه بهار برای بارب ببری (Boonyarapatin and Lovell, 1977) استفاده شده است. در آزمایش فوق، کاملاً مشخص است که گروه‌های تیماری نسبت به گروه غذایی کنترل فاقد ریزجلبک‌ها، شدت رنگ بهتر و بیشتری در ماهیان زینتی تغذیه کننده به‌وجود می آورند. استفاده از ریزجلبک‌های طبیعی امکان جذب رنگدانه-های کاروتنوئیدی را در این ماهیان افزایش داده (مشابه آنچه در طبیعت رخ می‌دهد) و به افزایش شدت رنگ بدن این ماهیان منجر شده است. لذا وجود ترکیبات رنگدانه‌ای طبیعی می‌تواند حتی نسبت به هورمون‌ها و ترکیبات شیمیایی نیز ارجحیت رنگ‌پذیری در بدن ماهیان زینتی را داشته باشند (AKo *et al.*, 1955). ماهیان زینتی تحت تأثیر بتاکاروتن و آستاگزانتین موجود در ریزجلبک‌ها، به‌ترتیب رنگ آبی-سبز و رنگ قرمز بیشتری کسب می‌کنند. حافظیه و همکاران (۱۳۹۷) تاثیر آزولا تالاب انزلی را بر ماهی زینتی سیچلاید ایرانی بررسی و تغییر رنگ را در این ماهی به‌واسطه وجود رنگدانه در این گیاه آبزی نسبت به گروه شاهد معنی دار اعلام نمود. البته در برخی آزمایشات مشخص شده است که ماهیانی که از رنگدانه در ترکیب غذایی استفاده نموده اند قبل از اینکه رنگدانه بتواند به‌خوبی در بافت پوست جایگزین و ذخیره شوند، توسط فعالیت‌های متابولیکی ماهی تجزیه شده و لذا تغذیه از این رنگدانه‌ها چندان تأثیری در شدت رنگ ایجاد شده بدنی آن‌ها نداشته است (Katsuyama and Matsuno, 1988; Miki *et al.*, 1985) شاید بتوان چنین ادعا نمود که در گروه ماهیانی که از تیمار غذایی۰/۰۵ درصد ریزجلبک‌ها در غذایشان استفاده نموده‌اند، قبل از اینکه مقدار رنگدانه بتواند زیر پوست ذخیره شود طی متابولیسم هضم و جذب شده ولی در مقادیر بالاتر این رنگدانه، ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۴ درصد، بخش قابل هضم مصرف و اضافی آن زیر پوست ذخیره شده است.

نتیجه ترویجی

به مزرعه‌داران ماهیان زینتی توصیه می‌شود ضمن توجه جدی به رنگ ماهیان پرورشی که می‌تواند استقبال بیشتر مشتریان را به همراه داشته و سود اقتصادی بیشتری نصیب آن صنعت نماید، از درصدهای بین ۲ تا ۳ درصد ریزجلبک‌ها به خصوص گروه‌هایی که از نظر رنگدانه‌ای غنی هستند (اسپیرولینا و هماتوکوکوس) در غذای این ماهیان اضافه نمایند. برای این منظور کافی است غذا با چربی بالا را انتخاب، آن را پودر کنند و با آب جوشیده نیمه سرد شده آنقدر مخلوط کنند که محصول حاصل کاملاً خمیر نشده بلکه با دست براحتی شکل گیرد. سپس می‌توانند آن را از چرخ گوشت یا پلت زن صنعتی با چشمه‌های کوچک (۱ میلیمتر) عبور داده رشته‌های به‌دست آمده را در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت کاملا خشک و با دستگاه خردکن در حد اندازه دهان ماهیان مورد پرروش درآورده غذا را در شرایط خنک نگهداری و مصرف نمایند.

منابع

علیشاهی، م.، کریمی‌فر، م.، مصباح، م. و زارعی، م.، ۱۳۹۳. مقایسه اثر آستاگزانتین و جلبک دونالیلا سالینا (*Dunaliella salina*) بر میزان کاروتنوئید پوست، پراکسیداسیون لیپیدها و رنگ ماهی سوروم (*Heros serverus*). مجله تحقیقات دامپزشکی، ۶۹(۱): ۱۰۲-۹۵.

حافظیه، م.، صیدگر، م.، قائدی، ع.ر. و محمدی طبسی، م.، ۱۳۹۷. استفاده از پودر آزولای (*Azolla filiculoides*) تالاب انزلی به عنوان منبع پروتئین گیاهی در تغذیه ماهی زینتی سیچلاید

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]

ایرانی(*Iranocichla hormuzensis*). فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. پذیرش چاپ.

Ako, H. and Tamaru, C.S., 1999. Are feeds for food fish practical for aquarium fish? International Aquafeed, 2: 30-36.

Ako, H., Tamaru, C.S., Asano, L., Yen, B. and Yamamoto, M., 1955. Achieving natural coloration in fish under culture. Journal of Ornamental fish, University of Hawaii. Molecular Biosciences and Biosystems Engineering College of Tropical Agriculture and Human Resources1955 East-West Road, Room 511, Honolulu, HI 96822 USA. **UJNR** Technical Report No. 28. 4p.

Boonyarapatin, M. and Pherom Kunthony, W., 1986. Effects of carotenoid pigments from different sources on color changes of fancy carp (*Cyprinus carpio*) Linn. Jour. Sci. Technol, 8(1): 11-20.

Boonyarapatin, M. and Lovell, R.T., 1997. Diet preparation for aquarium fish. Aquac, 12: 53-62.

Choubert, G., 1979. Tentative utilization of spirulina algae as a source of carotenoid pigments for rainbow trout. Aquac, 18: 135-143.

Katsuyama, M. and Matsuno, T., 1988. Carotenoidand vitamin A*, and metabolism of carotenoids, Carotene, canthaxanthin, astaxanthin, zeaxanthin, lutein, and tunaxanthin in tilapia *Tilapia nilotica*. Comp. Biochem. Physiol, 90B: 131-139.

Miki, W., Yamaguchi, K., Konosu, S., Takane, T., Satake, M., Fujita, T., Kuwabara, H., Shimeno, S. and Takeda, M., 1985. Origin of tunaxanthin in the integument of yellowtail (*Seriola quinqueradiata*). Comp. Biochem. Physiol. 80B: 195-201.

Sornsupharp, B., Lomthaisong, K. and Dahms, H.U., 2015. Effects of dried fairy shrimp Streptocephalus sirindhornae meal on pigmentation and carotenoid deposition in flowerhorn cichlid, *Amphilophus citrinellus* (Gunther, 1864) × *Cichlasoma trimaculatum* (Gunther, 1867). Aquaculture Research, 46: 173-184.

Tamaru, C.S. and Ako, H., 1997. Growth of the angelfish Pterophyllum scalare using various Commercial feeds. I‘a O Hawai‘i, 4: 1-8.

Yanar, M. and Tekelioglu, N., 1999. Dogal ve sentetik karotenoyitlerin japon baliklarinin (*Cyprinus auratus*) pigmentasyonu uterine etkisi. Tubitak. Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 3: 501- 505.

[Downloaded from ornamentalaquatics.ir on 2026-01-29]
[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]

Improvement of ornamental fish color with live algae feeding

Hafeziyeh M.[1]; Abbaspour Anbi A.[2*]; Seidgar M.[2]; Nekoeifard A.[2]

* Asadanbi1208@gmail.com

1-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran, Iran
2-National Artemia Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Urmia, Iran.

Abstract

In the nature, ornamental fish have a variety of beautiful colors that becomes pale or dull colored in conditions of intensive culture in breeding halls. Feeding these fish with algae can improve their color. For this purpose, rainbow trout larval stage feed was used as the base feed. The treated foods obtained from the powdering of the basic food were impregnated with different percentages of algae, which because of the high fat content of the food, this impregnation was done efficiently. They were then boiled in semi-cooled boiling water and passed through the pelletizer and crushed with cramplers to reach the ornamental fish's mouth .In this study, feeding on carotenoid-rich microalgae *Spirulina platensis* and 1% of *Hematococcus pluvialis* significantly improved body color of swordfish, ornamental trout and Cichlid in 1.5 to 2% for 3 weeks.

Keywords: Ornamental fish, Discoloration, Live food, Algae

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

[DOR: 20.1001.1.24234575.1398.6.4.6.2]