

## مقایسه روش های رنگ آمیزی مصنوعی سیکلید گرین ترور *Aequidens rivulatus* از طریق تزریق

مقدسی، ب.، منوچهری، ح. و اهدایی، م.، ۱۳۸۹. مقایسه روش های رنگ آمیزی مصنوعی سیکلید گرین ترور *Aequidens rivulatus* از طریق تزریق، مجله بیولوژی دریا، سال دوم، شماره اول، صفحات ۶۴-۵۷.

### چکیده

در این پژوهش، ۴۰ عدد ماهی گرین ترور از سیکلید ماهیان در ۴ گروه ۱۰ تایی درون ۴ مخزن جداگانه به مدت ۱۵ روز در شرایط یکسان در بهار ۱۳۸۸ و در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد نگهداری، تغذیه و با شرایط جدید عادت داده شدند. رنگهای مورد استفاده به منظور تزریق، رقیق شدند. ماهیان قبل از تزریق توسط اژتول (از مشتقات گل میخک) بیهوش شدند. تزریق رنگ گروه اول در ناحیه اپیتلیال پوست، در گروه دوم در ابتدای ساقه دم و در گروه سوم در عمق پوست (عضلانی) توسط سرنگ انسولین انجام شد. در گروه چهارم به عنوان گروه شاهد سوزن سرنگ بدون رنگ، جهت ارزیابی اثرات احتمالی دستکاری در بدن ماهی فرو برده شد. رنگبندی بدن، میزان پایداری رنگ، اثرات سوء تزریق و تلفات آنها طی ۳۰ روز بررسی شد. تلفاتی طی این دوره در تیمار اول و گروه شاهد مشاهده نشد. در حالیکه در تیمار ۲ و ۳ در تزریق با رنگ های خوراکی و مصنوعی تلفاتی بین ۵ تا ۱۰۰ درصد مشاهده گردید. رنگبندی و همچنین میزان پخش رنگ در بدن ماهی های گروه دوم و سوم بهتر از گروه اول بود. پایداری رنگ در گروه دوم و سوم مناسبتر از گروه اول بود بطوریکه گروه سوم تا پایان دوره ۳۰ روزه رنگ خود را حفظ کرده ولی اختلاف معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P < 0.05$ ). به نظر می رسد بروز تلفات بالا در روش تزریق، ناشی از استرس دستکاری قبل و بعد از بیهوشی و ورود ماده رنگی به درون خون ماهی باشد. با توجه به نتایج این تحقیق در مشاهده اثرات سوء ناشی از دستکاری و تزریق بر ماهیان، تولید و خرید و فروش ماهیان زینتی رنگ آمیزی شده با روش تزریق برای رعایت حقوق حیوانات به هیچ عنوان توصیه نمی شود.

واژگان کلیدی: رنگ آمیزی ماهیان زینتی، سیکلید گرین ترور، تزریق رنگ.

بابک مقدسی<sup>۱</sup>، حامد منوچهری<sup>۲\*</sup> و مریم اهدایی<sup>۳</sup>

۱. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد سواد کوه.
۲. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل.
۳. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل.

\* نویسنده مسئول مکاتبات  
manuchehri@baboliau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۱۴  
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۲/۰۳

### مقدمه

خاکستری است، واریته های فلورسنس زرد، قرمز و نارنجی را ایجاد نموده است. برای این منظور ژن های اف-پی را از آبزیان دیگر گرفته (Florescent proteins) و به زبرا منتقل کرده اند (Bailey and Sadford, 1999).

با این توصیف رنگ در ماهیان تحت تاثیر عوامل مختلف تغییر می نماید. شرایط فیزیکی و شیمیایی مانند نور، دما، اکسیژن محلول بر روی رنگ آبزیان موثرند. ماهی دیسکس از جمله ماهیان حساس به تغییرات فاکتورهای آب، بخصوص اکسیژن محلول می باشد (بختیاری و همکاران، ۱۳۸۹). عوامل دیگری مانند خصوصیات ژنتیکی، استرس و بیماریها در تغییر رنگ ماهیان زینتی موثرند. تغییر رنگ در گونه های مختلف ماهیان ممکن است به دلیل استرس یا بیماری باشد. به عنوان مثال در زبرا دانیو ها (Zebra danios) یا سایر گونه ها، تیرگی یا رنگ

یکی از صفات اصلی که در جذابیت ماهیان زینتی نقش مهمی دارد رنگ این ماهیان است. در این ماهیان یک رنگ میتواند کل بدن ماهی را فرا گرفته بطوریکه نام ماهی از آن مشتق شود به عنوان مثال گورامی عسلی (*Colisa lalia*) که بدن آن کامل به رنگ عسل است و همچنین یکی از واریته های ماهی طلائی (*Carassius avaratus*) بنام بلک مور (Blackmoo) دارای بدنی کاملاً مشکی است. در برخی چند رنگ بدن ماهی را فرا گرفته و باعث ایجاد رنگبندی خاص و زیبایی خواهد شد. مانند رنگ بندی ماهی کوئی (koi carp) که باعث ایجاد رنگبندی های متنوع و زیبایی در این ماهی که اهمیت بالایی در زیباسازی برکه ها دارد شده است. در دهه اخیر کارهای انتقال ژنی روی Zebra fish که در حالت عادی

انجام شد. تعیین نوع و میزان رنگ مناسب و محل مناسب تزریق، از اهداف فرعی این تحقیق می باشند.

### مواد و روش ها

متاسفانه افرادی که اقدام به رنگ آمیزی ماهیان زینتی به شیوه تزریق یا تتو می نمایند، اطلاعات منتشر شده ای در این زمینه ندارند. به نظر می رسد ممنوعیت این روش در دنیا و همچنین اثرات سوء آن نظیر ایجاد بیماری های عفونی و سرطانی، و همچنین انحصار طلبی در بازار ماهیان زینتی، مانع از افشای روش کار آنها باشد. به همین دلیل دسترسی به اطلاعات منتشر شده برای انجام این تحقیق مقدور نبود. جمع آوری اطلاعات از طریق منابع غیر رسمی، اینترنت و مصاحبه با برخی تکثیر کنندگان و پرورش دهندگان ماهیان زینتی انجام شد. تحقیق حاضر در اردیبهشت و خرداد سال ۱۳۸۲ با امکانات آزمایشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه انجام شد.

۴۰ عدد ماهی گرین ترور با نام علمی *Aequidens rivulatus* از سیکلید ماهیان، با میانگین طول کل ۷ سانتیمتر و سن ۱ سال، خریداری و در ۴ گروه ۱۰ عددی آزمایشی درون ۴ مخزن جداگانه واقع در آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه قرار داده شدند. این ماهیان به مدت ۱۵ روز جهت سازگاری با شرایط جدید در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد نگهداری و با غذای بدون رنگدانه ساخت کارخانه بیومار تغذیه شدند. هوای مخازن از طریق یک پمپ هوای مرکزی تامین شد. مطابق با جدول ۱، در گروه اول تزریق در زیر لایه اپیتلیال پوست، در گروه دوم، ورید ساقه دم، در گروه سوم تزریق عمیق تر پوست (عضلانی) و در گروه چهارم برای تعیین اثرات سوء احتمالی دستکاری ماهی، سرنگ بدون رنگ وارد پوست و عضله می شد، بطوریکه سوزن یک سرنگ خالی به محل های تزریق در ماهیان گروه های تیمار (زیر پوست، ساقه دم) فرو برده شد (MacMahon and Burgess, 1998) سپس بیماری های عفونی احتمالی ناشی از تزریق و تلفات طی این دوره ثبت شدند.

پریدگی بدن میتواند ناشی از عوامل مذکور باشد (Hool et al., 2001). رنگ آمیزی مصنوعی از طریق سه روش تزریق، غوطه وری، تغذیه و ژنتیک انجام می شود (Blankenship and Thompson, 1993). تغذیه از غذاهای طبیعی حاوی کاروتنوئید مانند گاماروس، کرم خاکی و سایر غذاهای زنده و غیر زنده حاوی رنگدانه ها علاوه بر ایجاد رنگندی مناسب می تواند در رسیدگی جنسی مولدین و افزایش بازماندگی موثر باشد (منوچهری و همکاران، ۱۳۸۹؛ انیسیان و خلیلی، ۱۳۸۹؛ غیاثوند و شاپوری، ۱۳۸۸؛ محمدی ارانی و ادريس زاده، ۱۳۸۹). همچنین استفاده از استروئیدهای جنسی (تستوسترون) می تواند منجر به ایجاد رنگ بندی مناسب در ماهی گوپی ماده شود (محمودیان و همکاران، ۱۳۸۹). ماهی گرین ترور با نام علمی *Aequidens rivulatus*، متعلق به خانواده سیکلید ماهیان می باشد. رنگ بدن این ماهی، خاکستری-قره ای با رگه های فیروزه ای رنگ می باشد. در مواردی که رژیم غذایی حاوی رنگدانه به آنها داده شده باشد، حاشیه باله های پشتی و دم آن به نارنجی-زرد تغییر رنگ می دهد. در شرایط نگهداری و تغذیه نامناسب، رنگ این ماهی به خاکستری تیره تغییر و به همان حالت می ماند (Zurlo and Schleser, 2002). در حال حاضر تکثیر این ماهی در کارگاه های تکثیر کشورمان انجام می شود (شیخیان، ۱۳۸۵). همچنین به دلیل واردات آن، قیمت مناسبی در فروشگاه های آکواریومی دارد. گرین ترور فقط با تغذیه رنگ آمیزی می شود و نمونه ای که توسط تزریق یا تتو در کشور رنگ آمیزی شده باشد مشاهده نشد. به همین دلیل این گونه برای آزمایش روش های مختلف تزریق رنگ در این تحقیق انتخاب گردید. با توجه به اینکه، تکنیک رنگ آمیزی ماهیان زینتی در کشورمان وجود نداشته و ماهیانی که رنگ آمیزی شده اند وارداتی هستند و همچنین اثرات سوء احتمالی ناشی از دستکاری و تزریق رنگ مصنوعی و طبیعی نیز کاملاً مشخص نیست. با هدف دستیابی به روش رنگ آمیزی از طریق تزریق و مشخص نمودن مشکلات و اثرات احتمالی این روش، تحقیق حاضر با آزمایش تزریق چند رنگ مختلف بر ماهی های گرین ترور که رنگ نامناسبی در اثر تغذیه و شرایط نامناسب پیدا کرده بودند،

جدول ۱: تعداد و گروه های مختلف تیمار و شاهد در تزریق رنگ به ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)

محل تزریق	گروه ها
لایه اپیتلیال پوست	تیمار ۱
ورید ساقه دم	تیمار ۲
تزریق عضلانی	تیمار ۳
سوزن خالی بدون رنگ در پوست، ساقه دم و عضله	شاهد

با داروی اژنول (از مشتقات گل میخک) به میزان نیم میلی لیتر در ۱ لیتر آب بیهوش شد (شکل ۱). ماهی بیهوش شده درون یک حوله خیس پیچیده و تزریق انجام می شد. رنگهای مورد استفاده شامل دو گروه رنگ با مشخصات مندرج در جدول ۲ می باشد.

ماهیان طی ۲۴ ساعت قبل و بعد از تزریق قطع غذا شدند. سپس ماهی های گروه تیمار با ساچوک های جیب دار که ماهی را درون آب حمل می کنند به درون تانک آبی که از نظر دما و سایر شرایط شبیه تانک نگهداری ماهیان می باشد منتقل می شوند تا از بروز استرس ناشی از حمل جلوگیری شود. سپس ماهی

جدول ۲: مشخصات و میزان رنگهای مورد استفاده در تزریق ماهیان گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)

میزان تزریق (میلی لیتر)	توضیحات	شکل	نام و نوع رنگ
۰.۳	E102 - زعفران مصنوعی	پودر	رنگ خوراکی تارتریزین زعفرانی رنگ
۰.۳	مارک بایونک ساخت آمریکا، رنگدانه میکرو آرایشی. ترکیبات شامل رنگدانه قرمز، گلیسیرین، اتانول	مایع غلیظ	رنگ تتو - رز قرمز

ماهی بعد از رفع بیهوشی، پخش رنگ در بدن، مدت ماندگاری رنگ در فاصله ۳۰ روز و اثرات و صدمات ناشی از تزریق در بدن ماهی و تلفات ثبت گردیدند. مطابق با جدول ۳ میزان تغییر رنگ در نمونه های تیمار به صورت درصد در سه سطح ۵، ۱۵، ۳۵، ۷۰ و ۹۵ درصد ارزش گذاری و افزایش میزان رنگ بلافاصله پس از تزریق و کاهش آن طی مدت تیمار بررسی شدند. همچنین اندامهای تحت تاثیر رنگ در تزریق های مختلف که بیش از سایر اندامها و با سرعت بیشتر رنگ گرفتند بررسی و میزان سلامت ماهی ها هر ۵ روز یکبار ارزیابی و ثبت گردید. اختلاف بین گروههای تیمار با یکدیگر و گروه شاهد از طریق آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (ANOVA) توسط نرم افزار SPSS تعیین گردید (محمدی، ۱۳۸۴).

از آنجائیکه رنگهایی که برای تزریق به ماهیان زینتی استفاده می شود کاملاً مصنوعی بوده و به دلیل سهولت در دسترسی آنها، اخیراً عده ای با استفاده از این رنگها اقدام به رنگ آمیزی ماهیان نموده اند، در این تحقیق نیز از این رنگها استفاده شد تا شرایط تحقیق با آنچه به صورت غیر رسمی در کارگاههای تولید ماهیان زینتی انجام می شود مشابه باشد. در این تحقیق نیز برای انحلال رنگهای پودری میزان ۰.۱ گرم رنگ پودری در ۱۵ میلی لیتر آب مقطر ریخته و با اسپاتول تا انحلال کامل دانه های پودر درون آب به هم زده شد. رنگهای مایع نیز به همان صورت و بدون رقیق سازی مورد استفاده قرار گرفتند. مقدار ۰.۳ میلی لیتر از مواد رنگی به ماهی ها توسط سرنگ انسولین تزریق و مدت زمان رفع بیهوشی و تاریخ تزریق، ثبت می گردید. رفتار



شکل ۱. ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) بیهوش شده درون ظرف حاوی ماده از نول قبل از رنگ آمیزی در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)



شکل ۲. طریقه تزریق رنگ چاپ (سرمه ای) در ورید ساقه دمی ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)

جدول ۳: تعریف ارزش گذاری انجام شده در میزان پایداری و تغییر رنگ بعد از تزریق ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)

تعریف بر حسب میزان رنگ قابل مشاهده روی اندام مختلف ماهی	سطوح پایداری رنگ (درصد)
رنگ قابل تشخیص نیست	۰
سایه ای محو از رنگ	۵
رنگ قابل تشخیص	۱۵
نیمی از بدن	۳۵
بیش از نیمی از بدن	۷۰
کل بدن	۹۵

در تیمار ۲ بلافاصله بعد از تزریق رنگ در کل بدن ماهی پخش و ظاهر بسیار زیبایی در ماهی ایجاد کرد. در تیمار ۳ رنگ فقط در قسمت هایی که تزریق شده بود مشاهده شد. در مقایسه با گروه ۱، بدن ماهیان این گروه در محل تزریق پررنگ تر بودند. نتایج تزریق رنگ در سه گروه تیمار در جداول ۴ تا ۷ نشان داده شده است (شکل ۳). میزان پایداری رنگ در تیمارهای مختلف در جدول شماره ۸ نشان داده شده است. مطابق با این جدول بالاترین میزان پخش رنگ متعلق به روش تزریق در ساقه دمی و بالاترین ماندگاری بعد از ۳۰ روز متعلق به تزریق عضلانی بوده است.

## نتایج

مدت زمان بیهوشی با غلظت نیم میلی لیتر در ۱ لیتر آب ماده بیهوشی (اژنول) ۳ دقیقه اندازه گیری شد. در ۵ درصد تزریق ها بعد از خروج سوزن از بدن ماهی خونریزی مشاهده شد. بعد از هر تزریق و در فواصل ۵ روزه میزان تغییر رنگ ایجاد شده، میزان پخش شدن رنگ در بدن ماهی، ارزیابی و نتایج زیر بدست آمد:

در تیمار ۱ بعد از تزریق فقط در قسمت هایی که تزریق انجام می شد تغییر رنگ مشاهده شد.

**جدول ۴: نتایج رنگ آمیزی به روش تزریق در لایه اپیتلیال پوست، تیمار ۱ در ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)**

نام و نوع رنگ	مدت ماندگاری رنگ (روز)	آسیب احتمالی	تلفات درصد
رنگ خوراکی تارتیزین زعفرانی رنگ	۱	التهاب در محل تزریق	۰
رنگ تتو - رز قرمز	۵	التهاب در محل تزریق	۰

**جدول ۵: نتایج رنگ آمیزی به روش تزریق در ورید ساقه دم، تیمار ۲ در ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)**

نام و نوع رنگ	مدت ماندگاری رنگ (روز)	آسیب احتمالی	تلفات درصد
رنگ خوراکی تارتیزین زعفرانی رنگ	۳	التهاب در محل تزریق	۲۰
رنگ تتو - رز قرمز	۲۸	فلس ریختگی در محل تزریق	۰

**جدول ۶: نتایج رنگ آمیزی به روش تزریق عضلانی، تیمار ۳ در ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)**

نام و نوع رنگ	مدت ماندگاری رنگ (روز)	آسیب احتمالی	تلفات درصد
رنگ خوراکی تارتیزین زعفرانی رنگ	۲	التهاب و عفونت	۲۰
رنگ تتو - رز قرمز	۳۰	ریختگی فلس محل تزریق	۵

پوست انجام شده بود مشاهده نشد. آب مخزن ماهیان تیمار شده با تزریق رنگ خوراکی شروع به تغییر رنگ و زرد شدن کرد. همچنین دفع رنگ از طریق مدفوع ماهی مشهود بود.

در گروه شاهد که فقط سوزن استریل سرنگ وارد بدن ماهی شده بود هیچگونه عارضه ای به غیر از اندکی خونریزی و فلس ریختگی محل تزریق در ماهیانی که تزریق عمیق تر در زیر

**جدول ۷: نتیجه تزریق بدون رنگ در ماهیان گروه شاهد در ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)**

تلفات	عوارض و مشکلات احتمالی	محل تزریق
-	ریزش فلس در محل تزریق	لایه اپیتلیال پوست
-	ریزش فلس در محل تزریق	ورید ساقه دم
-	ریزش فلس و خونریزی	تزریق عضلانی

**جدول ۸: میزان ماندگاری رنگ بر حسب درصد در ۳ تیمار در ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)**

محل تزریق	ماندگاری رنگ بلافاصله بعد از تزریق (درصد)	ماندگاری رنگ بلافاصله بعد از ۳۰ روز (درصد)
لایه اپیتلیال پوست	۷۰	۰
ورید ساقه دم	۹۰	۲۵
تزریق عضلانی	۷۰	۳۵



شکل ۳: پخش رنگ تتو (قرمز) در بدن و باله های ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) در تزریق ساقه دمی در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)



شکل ۴: ماهی گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) تلف شده در اثر عفونت ناشی از تزریق رنگ در این بررسی (بهار ۱۳۸۸)

نژادهای آلبین این ماهیان مورد توجه بوده اند (Hemdal, 2003).

مطابق با نتایج این تحقیق ماندگاری و پخش رنگ در ماهیان زینتی همبستگی معنی داری با محل تزریق و نوع رنگ دارد ( $P < 0.05$ ). مطابق با نتایج ذکر شده در جداول ۳ تا ۵، بهترین نتیجه چه از نظر ماندگاری و چه از نظر خطر ایجاد التهاب یا عفونت و ایجاد تلفات مربوط به رنگ تتو بوده است. بهترین نتیجه از نظر پخش رنگ مربوط به روش تزریق ورید ساقه دمی می باشد (جدول ۷). همانطوریکه در شکل ۱ مشاهده می شود، در تزریق ساقه دمی در حین تزریق نیز رنگ وارد ورید ساقه دمی شده و بلافاصله در کل بدن پخش می شود. همانطوریکه در شکل ۳ مشاهده می شود، در تزریق وریدی، رنگ در تمامی بدن به طور غیر یکنواخت پخش می شود.

### بحث و نتیجه گیری

ماهی های رنگ آمیزی شده از دهه ۸۰ میلادی در بازار جهانی ماهیان زینتی تجارت می شوند. این ماهیان با تزریق رنگهای آکرلیک یا رنگدانه ها بوسیله سوزن های هیپودرمیک به بدن رنگ آمیزی می شوند. در مواقعی رنگ آمیزی ماهیان زینتی ممکن است برای علامت گذاری مولدین در طبیعت یا کارگاه تکثیر انجام شود. طی سالیان اخیر ماهیان زینتی نظیر گورامی (با تزریق رنگ آبی به ساقه دمی گورامی عسلی، رنگ غروب آبی و غروب سبز در آن بوجود آمد)، ماهی شیشه ای *Glass fish*، گربه ماهیان نظیر کوریدوراس (رنگ ساقه دمی سبز، قرمز، آبی و نارنجی) و لوچ و از سیکلیدها اسکار، سوروم و پرت، تتراها باربها (تایگر بارب سبز یا تایگر بارب قرمز) با روشهای مذکور رنگ آمیزی شده اند. در رنگ آمیزی ها بیشتر

رنگ خوراکی تزریقی به ماهیان از طریق مدفوع و احتمالا ادرار و پوست وارد مخازن شده بود و منجر به تغییر رنگ آب درون مخازن حاوی ماهی های رنگ آمیزی شده بود. مطابق با نتایج اشاره شده در جداول ۳ تا ۵، دستکاری ماهی قبل و در حین تزریق و همچنین تزریق یک ماده شیمیایی به داخل خون یا زیر پوست مشکلاتی را برای ماهی ایجاد می نماید که کمترین آن التهاب محل تزریق و ریزش فلس بوده است. بدون شک کمترین اثر دستکاری یک ماهی حذف بخشی از موکوس روی فلس و پوست می باشد که به عنوان اولین سد دفاعی بدن ماهی در برابر عوامل بیماریزای باکتریایی و قارچی مطرح می باشد. این لایه مخاطی دارای خاصیت ضد باکتری بوده و همچنین به تنظیم اسمزی کمک می کند (Hool et al., 2001). برای جلوگیری از عفونت محل تزریق در این موارد از آنتی بیوتیک ها استفاده می شود که خود ممکن است مشکلات دیگری ایجاد نماید (حقیقی، ۱۳۸۹). به همین دلیل رنگ آمیزی و یا دستکاری ماهیان زینتی برای این منظور در کشورهای توسعه یافته ممنوع شده و از علاقه مندان به ماهیان زینتی نیز خواسته شده تا از خرید ماهیان رنگ شده پرهیز نمایند. نتایج حاصل از این کار تحقیقاتی نیز دلایل کافی برای ممنوعیت تولید، خرید و فروش ماهیان رنگ آمیزی شده در بازار ماهیان زینتی کشورمان را در اختیار علاقه مندان به حفظ حقوق حیوانات به ویژه ماهیان زینتی قرار می دهد. امید است با آگاه سازی تولیدکنندگان، بازرگانان، مشتریان و علاقه مندان ماهیان زینتی از مشکلات، آسیب ها و تلفاتی که حین تولید ماهیان زینتی رنگی ایجاد میشود، تقاضای این ماهیان در بازار کشور کاهش یابد.

علاوه بر روش تزریق اخیرا از روش لیزر برای رنگ آمیزی ماهیان استفاده میشود (Blankenship and Thompson, 1993). در این روش از امواج لیزر با دانسیته پائین استفاده میشود. در این روش، رنگ آمیزی با دقت بالاتری انجام شده و رنگبندی زیباتری ایجاد می شود ولی از آسیب های احتمالی آن اطلاعاتی در دست نیست (مقدسی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین پیشنهاد می شود آسیب های فیزیولوژیک روشهای مختلف رنگ آمیزی ماهیان، بویژه از نظر بافت شناسی روی اندام کلیه، کبد و آبشش ها بررسی و با ماهیان رنگ نشده مقایسه شود.

بطوریکه در اندامهایی که شبکه مویرگی غنی تری دارند، میزان پخش رنگ بیشتر بوده و رنگبندی زیباتری ایجاد می کند. تکرار تزریق ویریدی با فاصله زمانی، نیز می تواند در ماندگاری رنگ موثر باشد. همچنین با مقایسه نتایج جدول ۳ و ۵ مشخص می شود که تزریق عمیق تر که منجر به ورود سوزن به عضله می شود، ماندگار تر است. به نظر می رسد مشکلات ایجاد شده کمتر در نمونه های تیمار که با رنگ تتو رنگ آمیزی شده بودند به دلیل مصارف گسترده آن در انسان باشد. پرخطرترین رنگها، رنگ نساجی و چاپ بودند بطوریکه در تزریق ویریدی و عضلانی بعد از مدت کوتاهی تا ۱۰۰ درصد ماهیان تیمار شده تلف شدند. پر خطرترین محل تزریق، تزریق داخل ویریدی و تزریق عضلانی بوده است. نتایج این تحقیق نشان دادند برای رنگ آمیزی به روش تزریق زیر پوستی بایستی جهت حصول نتیجه بهتر، تزریق با تکرار زیاد انجام شود تا ثبات رنگ افزایش یابد. به نظر می رسد علت ماندگاری بیشتر رنگ در تزریق عضلانی، کمتر بودن تراکم شبکه مویرگی در عضلات می باشد. به همین دلیل رنگ مدت بیشتری طول می کشد تا وارد عروق شده و دفع شود.

تحقیقات منتشر شده از رنگ آمیزی مصنوعی ماهیان زینتی بسیار کم می باشد. احتمالا تولیدکنندگان ماهیان زینتی که ماهیان را از طریق تزریق رنگ آمیزی می کنند از یک یا تمامی روشهای مذکور بهره می گیرند. در سال ۱۹۹۸ مک واهون و برگرس تعدادی از ماهیان شیشه ای را رنگ آمیزی نموده و تاثیرات رنگ بر سیستم ایمنی بدن و همچنین مدت زمان ماندگاری رنگ در بدن را بررسی نمودند. بررسی های ایشان بیانگر مایع ماندن رنگ در زیر پوست این ماهیان بود. همچنین مشخص گردید تعداد لنفوسیت ها در ماهیان تزریق شده بیش از ماهیان تزریق نشده بود که به نظر ایشان به دلیل استعمال سرنگ آلوده یا استرس ناشی از تزریق بوده است (MacMahon and Burgess, 1998). مصاحبه حضوری با فروشندگان و واردکنندگان ماهیان زینتی، بیانگر آن است که تمامی رنگها بعد از مدتی که از رنگ آمیزی ماهیان زینتی گذشت از بدن آنها ناپدید می شوند. این مدت از چند هفته تا چند ماه متفاوت بوده است. نتایج تحقیق حاضر نیز بیانگر عدم پایداری دائم رنگ آمیزی است. همانطوریکه در نتایج ذکر گردید قسمت زیادی از

منابع

۱. انیسیان، ع.، و خلیلی، ن.، ۱۳۸۹. نیازهای غذایی ماهیان زینتی. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۶۷-۶۰.
۲. بختیاری، م.، اکرمی، م. و قربانی. ا.، ۱۳۸۹. مروری بر انواع بیماریهای پوستی ماهیان زینتی. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۱۹-۱۰.
۳. شیخیان، ر.، ۱۳۸۵. ماهیان سیچلاید. انتشارات آفاق شرق. ۶۱ ص.
۴. غیاثوند، ز. و شاپوری، م.، ۱۳۸۸. تاثیر رنگدانه های طبیعی و مصنوعی و مقایسه اثر آنها بر اسکار سفید (*Astronotus ocellatus* sp.) مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال اول، شماره اول. صفحات ۸۵ تا ۷۸.
۵. حقیقی، م.، ۱۳۸۹. مصرف آنتی بیوتیک ها در مزارع پرورش ماهیان زینتی. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۴۰-۳۳.
۶. مقدسی، ب. منوچهری، ح. و اهدایی، م.، ۱۳۸۹. رنگ آمیزی مصنوعی ماهیان زینتی از طریق تزریق. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۵۸-۵۰.
۷. محمدی ارنانی، م.، و ادريس زاده. ع.، ۱۳۸۹. بررسی تاثیر گاماروس (*Gammarus sp.*) خشک و زنده در جیره غذایی، بر رشد و ترکیب رنگ ماهی اسکار پوست ببری (*Astronotus ocellatus*). نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۴۹-۴۴.
۸. محمدی، ح.، ۱۳۸۴. راهنمای جامع SPSS 12. انتشارات گلپونه. ۶۴۹ ص.
۹. محمودیان، قاری، ع. و غیاثوند، ز.، ۱۳۸۹. بررسی اثر استروئیدهای جنسی و کاروتنوئیدها بر روی میزان رنگدانه پذیری و تغییر رنگ در ماهی گویی *Poecilia reticulata*. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۲۹-۲۱.
۱۰. منوچهری، ح.، چنگیزی، ر. و هادیزاده معلم، ش. ع.، ۱۳۸۹. بررسی امکان استفاده از کرم خاکی گونه *Eisenia feotidae* جهت تغذیه ماهیان زینتی. نخستین همایش ماهیان زینتی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. صفحات ۹۲-۸۶.
11. Bailey, M., and Sandford, G., 1999. Ultimate Aquarium. Joanna Lorenz pub. 254 p.
12. Blankenship, L., and Thompson, D., 1993. Investigation on the use of Coumarin Dye (CD) lasers for tagging wild Salmonids. Washington Department of Fisheries J. 13:56-89.
13. Hemdal, J.F., 2003. Aquarium Fish Breeding. Brrons pub. pp: 160-166.
14. Hool, D., Bucke, D., Burgess, P. and Wellby, I., 2001. Disease of carp and other cyprinids fishes. Blackwell science. pp: 272-280.
15. MacMahon, S., and Burgess, P., 1998. Why it's cruel to dye. Practical Fish keeping. Barrons pp: 114-115.
16. Zurlo, G., and Schleser, D. M., 2002. Cichlids everything about purchase, Care, Nutrition, Reproduction and behavior. Barrons. pp 90-95.