Archive of SID

اثر رنگ تانک پرورش بر شاخص های رشد و بازماندگی بچه ماهی کپور *(Cyprinus carpio)*

مجید محمد نژاد شموشکی[1]*؛ صدیقه ریاحی[1]؛ مرتضی مازینی[1]
majid_m_sh@bandargaziau.ac.ir
۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرگز، گروه شیلات ، بندرگز، ایران

تاریخ دریافت : مهر ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش : آذر ۱۳۹۰

چکیده

این آزمایش به مدت ۶ هفته و در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی سیجوال بندرترکمن در استان گلستان انجام گرفت. آزمایشات در ۴ تیمار و ۳ تکرار بصورت زیر انجام گرفت: تیمار ۱: تانک های قرمز، تیمار ۲ : تانک های آبی، تیمار ۳: تانک های سفید، تیمار ۴ : تانک های مشکی. نرخ غذادهی براساس ۱۰ درصد وزن بدن کل بچه ماهیان، یک تکرار در روز صورت گرفت. با توجه به اهمیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب و تاثیر آنها بر تغذیه و در نهایت رشد ماهیان، این عوامل در تمام مدت پرورش به طور دقیق کنترل گردید، به طوریکه میزان اکسیژن محلول برابرppm ۶-۵/۵ ، دما برابر۲±۲۶ درجه سانتیگراد و pH در طول آزمایش برابر ۸-۷/۵ اندازه گیری گردید. بچه ماهیان کپور در طول دوره آزمایش با غذای SFC که دارای رطوبت ۸/۷٪، خاکستر ۱۱/۲٪، پروتئین ۳۲٪ و چربی ۱۰/۵٪ بود، تغذیه شدند. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق مشخص گردید که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر وزن و طول بدن بچه ماهیان اختلاف معنی دار آماری مشاهده می گردد (P<۰/۰۵). بطوریکه بیشترین افزایش وزن و طول بدن را بچه ماهیان کپور در تیمار ۳ با تانک های سفید رنگ داشتند. همچنین اختلاف معنی داری در میزان ضریب رشد ویژه، درصد افزایشی وزن بدن و رشد روزانه مشاهده شد(P<۰/۰۵)، ضمن اینکه اختلاف معنی داری در میزان ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی و درصد بازماندگی مشاهده نگردید(P>۰/۰۵). نتایج این بررسی نشان داد، اگر ماهی کپور در بستر سفید همراه با شرایط مناسب هوادهی و غذادهی پرورش یابد، بیشترین رشد و زنده مانی را خواهد داشت.

کلمات کلیدی : بچه ماهی کپور، رنگ تانک پرورش، شاخص های رشد، بازماندگی.

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

۱.مقدمه

در حال حاضر، صنعت جهانی ساخت خوراک های آبزیان پرورشی توسعه زیادی یافته و تنوع گسترده ای از خوراک های تخصصی شده در دسترس می باشد. موضوعات جدیدی که در سیستم غذا و غذا دهی مطرح شده است، حاصل بازنگری مداوم استراتژی های تغذیه ای پرورش دهندگان ماهی است که انتخاب آنها باید متناسب نوع خوراک و روش غذادهی صورت گیرد(۱). شناخت غذاهای طبیعی و عادات تغذیه‌ای ماهی‌ها و میگوهای پرورشی می‌تواند عامل مهمی در طرح و ارائه روشهای موثر تغذیه‌ای باشد. هرچند پرورش متراکم ماهی قدرت سازگاری بعضی از گونه‌های آن را با انواع روش‌های تغذیه ثابت نموده است، اما به هنگام انتخاب خوراک ها و ارائه روش‌های تغذیه در مراکز پرورش باید الگوی طبیعی رفتار تغذیه‌ای آنها که بازتاب سازگاری‌های فیزیولوژیکی و کالبد شناختی آنها به جیره غذایی و محیط زیست است، مد نظر قرار گیرد(۲). لذا رعایت اصول و موازین صید و در کنار آن تکثیر و رهاسازی گونه های استراتژیکی مانند کپور دریای خزر می تواند به رفع این مشکلات کمک شایانی کند. در تغذیه آبزیان خصوصاً در مراحل لاروی و بچه ماهی انگشت قد، استفاده از ترکیبات و روش هایی که لارو بتواند غذا را بلع و هضم نماید از اهمیت بسزائی برخوردار می باشد. بطور کلی لارو ماهیان استخوانی با استفاده از قدرت بینایی تغذیه می کنند، بنابراین باید شرایطی فراهم شود، تا ماهی، طعمه را شناسایی و مصرف کند و به حداکثر رشد و بازماندگی برسد. عواملی مانند: تراکم طعمه، شدت و طول موج نور، تباین طعمه از رنگ پس زمینه تانک، کدورت آب و رنگ طعمه می توانند در این زمینه موثر باشند(۸،۷،۱۷،۹) در این بین، رنگ تانک، یکی از فاکتورهای مهم در پرورش ماهی است و اختلاف در رنگ پس زمینه تانک موجب بروز تغییراتی در روند گرفتن غذا، رشد، بازماندگی و استرس ماهی می شود(۲۶،۲۰،۱۷،۱۱،۱۰). رنگ پس زمینه تانک که تباین بهتری با طعمه داشته باشد، باعث افزایش گرفتن طعمه توسط لارو می گردد و به طور معکوس در تانک های با رنگ پس زمینه معیوب، تباین با طعمه کاهش پیدا می کند و در نتیجه رشد و بقا کاهش می یابد. احتمالاً طعمه یافت شده توسط ماهی متناسب با میزان فعل و انفعال آن است(۶). نتایج محققین نشان داده است که ارتباط بین رنگ تانک پرورش و رنگ طعمه یا غذای مورد استفاده می تواند بر روی میزان غذای گرفته شده توسط ماهی تاثیر بگذارد(۷). تعدادی از گونه های ماهی در تانک های با رنگ روشن(۲۶) و تعدادی نیز در تانک هایی با رنگ تیره(۲۲،۱۹،۱۸) رشد بهتری نشان دادند. اثر رنگ تانک پرورش روی رشد و بازماندگی لارو ماهی سفید دریای خزر نشان داد که رنگ قرمز تانک باعث رشد بهتر لاروهای ماهی سفید می گردد(۳). اثر رنگ تانک پرورش بر میزان رشد ماهی آزاد اصیل اقیانوس اطلس(*Salmo salar*) در تانک های خاکستری روشن یا سبز سیر تحت دوره نوری بررسی گردید و مشخص شد، تفاوت معنی داری در رشد بین گروه های موجود در تانک های خاکستری یا سبز یا بین گروه های دریافت کننده نور اضافی با ترکیب طیفی متفاوت وجود ندارد(۲۴). به هر حال با توجه به مطالب مطروح فوق رنگ تانک پرورش می تواند نقش مهمی در رشد ماهی داشته باشد، بدین منظور در این تحقیق، بررسی تأثیر رنگ تانک پرورش روی شاخص های رشد و بقای بچه ماهیان کپور، که یکی از مهمترین و با ارزشترین ماهیان اقتصادی دریای خزر می باشد با هدف مقایسه شاخص های رشد، افزایش رشد، کوتاه نمودن دوره پرورش و کاهش هزینه ها صورت پذیرفت.

۲. مواد و روش کار

مکان و روش تحقیق

این تحقیق در ۱۲ عدد تانک با حجم آب ۲۰ لیتر انجام شد. ابتدا هر یک از این تانک ها شماره گذاری شده و به صورت جداگانه به سیستم هوادهی مجهز شدند، تا سطح اکسیژن آب در حد استاندارد قرار گیرد. بعد از تمیز کردن و آبگیری تانک ها، تعداد ۴۰۰ عدد بچه ماهی کپور از استخر مرکز تکثیر و پرورش ماهیان

www.SID.ir

Archive of SID

استخوانی مرکز سیجوال در بندرترکمن استان گلستان، صید و به سالن تکثیر مرکز منتقل شدند. بچه ماهیان به مدت یک هفته با شرایط جدید سازگار شدند و پس از طی دوره سازگاری، تعداد ۵۰ عدد بچه ماهی کپور زیست سنجی شده و متوسط وزن و طول یک عدد بچه ماهی بدست آمد. سپس تعداد ۲۴۰ عدد بچه ماهی کپور با وزن متوسط ۰/۲۲گرم و طول متوسط ۲/۵ سانتی متر در ۱۲ عدد تانک و با ۲۰ عدد ماهی در هر تانک در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی به مدت ۶ هفته با ۴ تیمار و ۳ تکرار به صورت زیر و در در شرایط یکسان پرورشی با یگدیگر مقایسه شدند.

تیمار ۱) تانک قرمز تیمار ۲) تانک آبی تیمار ۳) تانک سفید تیمار ۴) تانک سیاه

بچه ماهیان کپور در طول دوره آزمایش با غذای SFC (starting food carp) با: رطوبت ۸/۷٪، خاکستر ۱۱/۲٪، پروتئین ۳۲٪ و چربی ۱۰/۵٪ ، تغذیه شدند. غذای مورد نیاز در هر روز با توجه به وزن توده زنده در مقاطع زمانی مختلف (معمولاً پس از هر بار زیست سنجی) به میزان ۱۰ درصد وزن بدن محاسبه شد و در ساعات مشخص ۸ ، ۱۲و ۱۶ با ترازوی دیجیتالی ANDGF=300 با دقت ۰/۰۱(g) توزین و در اختیار بچه ماهیان قرار گرفت. در طول دوره پرورش غذا به صورت پودری و یکنواخت در سطح آب توزیع گردید. میزان غذای داده شده به هر تانک در هر روز ثبت و غذای باقیمانده نیز پس از اتمام غذادهی و انتهای روز از کف تانک سیفون می شد و روزانه ۲۰ درصد حجم آب تعویض می گردید.

پارامترهای کیفی آب

با توجه به اهمیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب و تاثیر آنها بر تغذیه و در نهایت رشد ماهیان، این عوامل در تمام مدت پرورش به طور دقیق کنترل گردید، به طوریکه میزان اکسیژن محلول برابر ppm ۶-۵/۵ ، دما برابر ۲±۲۶ درجه سانتیگراد و pH در طول آزمایش برابر ۸-۷/۵ اندازه گیری گردید.

اندازه گیری فاکتورهای تغذیه ای

با توجه به مقادیر طول و وزن ماهیان در زیست سنجی های انجام شده مقادیر شاخص های رشد با استفاده از فرمول های زیر محاسبه گردید:

۱- ضریب تبدیل غذایی (FCR) (۲۳):

$$FCR = F / (wt - wo)$$

F = مقدار غذای خشک مصرف شده توسط ماهی.

Wo=میانگین بیوماس اولیه (گرم).

Wt =میانگین بیوماس نهایی (گرم).

۲- ضریب رشد ویژه (درصد در روز) S .G. R (۲۳):

$$S.G.R = (Lnwt - Lnwo) / t \times 100$$

Wo = میانگین بیوماس اولیه (گرم)

Wt = میانگین بیوماس نهایی (گرم)

T = تعداد روزهای پرورش

۳- درصد افزایش وزن بدن (%BWI) (۱۳):

$$\%BWI = (Bwf - Bwi) / Bwi \times 100$$

Bwi = متوسط وزن اولیه در هر تانک

Bwf = متوسط وزن نهایی در هر تانک

۴- رشد روزانه (گرم/ روز)G. R (۱۳):

$$G.R = (Bwf - Bwi) / n$$

Bwi = متوسط وزن اولیه در هر تانک .

Bwf = متوسط وزن نهایی در هر تانک .

n = تعداد روزهای پرورش.

۵- ضریب چاقی (K یا CF) (۱۲):

$$CF = (Bw / TL^3) \times 100$$

Bw = میانگین وزن نهایی بدن بر حسب گرم.

TL = میانگین طول کل نهایی بر حسب سانتیمتر.

۶- درصد بازماندگی (۲۳) :

$$\text{درصد بازماندگی} = \frac{\text{تعداد لاروهای موجود در پایان آزمایش}}{\text{تعداد لاروهای موجود در شروع آزمایش}} \times ۱۰۰$$

www.SID.ir

Archive of SID

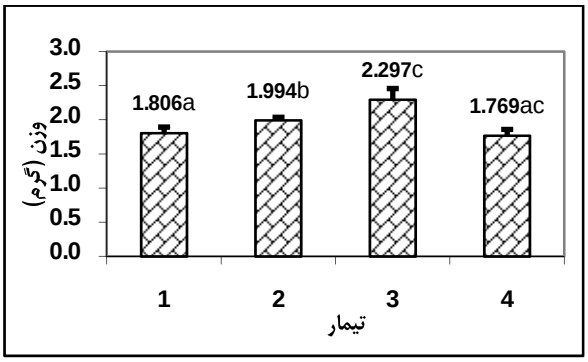
آنالیز آماری

جهت تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS 13 و برای رسم نمودارها از برنامه Excel 2003 استفاده گردید. داده ها ابتدا جهت اطمینان از نرمال بودن با (آزمون Shapiro-Wilk) بررسی شدند. سپس در صورت نرمال بودن داده های مورد بررسی با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ ابتدا اختلاف کلی بین میانگین ها، مشخص و سپس با آزمون توکی(Tukey) از یکدیگر تفکیک گردیدند، و در مواقعی که داده ها نرمال نبودند، از آزمون غیرپارامتری کروسکال–والیس(Kruskal-Wallis) جهت مقایسه تیمارها، و از آزمون من–ویتنی(Mann-Whitney) برای مقایسه جفتی بین تیمارها استفاده گردید (۳).

۳. نتایج

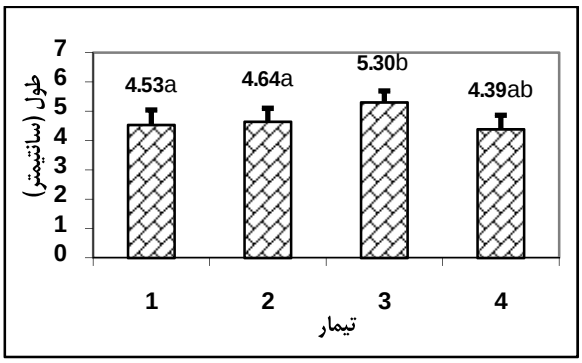
با توجه به آزمون کروسکال–والیس انجام گرفته مشخص گردید، که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر وزن و طول بدن ماهیان در تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری وجود دارد (P<۰/۰۵). همچنین آزمون من–ویتنی نشان داد، که بین (تیمار۱–تیمار۲)، (تیمار۱–تیمار۳)، (تیمار۲–تیمار۳)، (تیمار۲–تیمار۴) و (تیمار۳–تیمار۴) (شکل–۱) از نظر وزن بدن ماهیان و (تیمار۱–تیمار۳)، (تیمار۲–تیمار۳) و (تیمار۳–تیمار۴) از نظر طول کل بدن، اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد، و همانطور که در اشکال ۱و۲ مشاهده می گردد، رنگ تانک پرورش بر روی افزایش وزن و طول بدن بچه ماهیان کپور موثر است، بطوری که بیشترین افزایش وزن و طول بدن در تیمار ۳، با تانک های سفید رنگ و کمترین افزایش وزن و طول بدن در تیمار ۴، با تانک های سیاه رنگ، حاصل گردید.

مقایسه میانگین اثر رنگ تانک پرورش بر شاخص های رشد، بچه ماهیان کپور در طول دوره پرورش در جدول–۱، آمده است. همانطور که در جدول مشاهده می گردد، بین تیمارهای مورد بررسی از نظر ضریب رشد ویژه (SGR)، درصد افزایش وزن بدن (%BWI) و رشد مطلق روزانه (GR) اختلاف معنی دار آماری مشاهده می شود (P<۰/۰۵). و بیشترین مقدار این فاکتورها در تیمار ۳ با تانک های سفید رنگ و کمترین مقدار در تیمار ۴ با تانک های سیاه رنگ حاصل گردید. ضمن اینکه نتایج بدست آمده برای نرخ بازماندگی در تیمارهای مورد بررسی نشان می دهد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر فاکتور نرخ بازماندگی اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی شود (P<۰/۰۵). بالاترین بازماندگی مربوط به تیمارهای ۱ و۴ با ۱۰۰٪ بازماندگی و کمترین آن متعلق به تیمارهای شاهد و تیمار۱ و ۳ با ۹۵٪ بازماندگی می باشد. همچنین نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر فاکتور ضریب تبدیل غذایی(FCR) و فاکتور ضریب چاقی(CF) اختلاف معنی دار آماری مشاهده نمی شود(P<۰/۰۵).



شکل۱: میانگین وزن نهایی بچه ماهیان کپور درتیمارهای مختلف

حروف لاتین غیر مشترک در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن و اختلاف بین تیمارها می باشد(P<۰/۰۵).



شکل۲: میانگین طول نهایی بچه ماهیان کپور درتیمارهای مختلف

حروف لاتین غیر مشترک در هر ستون نشان دهنده معنی دار بودن و اختلاف بین تیمارها می باشد(P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱: مقایسه میانگین اثر رنگ تانک پرورش بر شاخص های رشد بچه ماهیان کپور در طول دوره پرورش

فاکتورهای غذایی	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤
ضریب تبدیل غذایی(FCR)	۳/۳۲±۰/۱۳ [a]	۳/۲۹±۰/۰۲ [a]	۳/۲±۰/۱۹ [a]	۳/۱۹±۰/۱۳ [a]
ضریب رشد ویژه(SGR)(گرم بر روز)	۴/۶۱±۰/۰۸ [a]	۴/۸۳±۰/۰۱ [b]	۵/۱۴±۰/۱۲ [c]	۴۲/۵۶±۰/۰۸ [a]
درصد افزایش وزن بدن (%BWI)	۶۹۵/۶±۲۸/۲ [a]	۷۷۸/۴ ± ۵/۴ [a]	۹۱۱/۷ ± ۵۱/۴ [b]	۶۷۹/۱ ± ۲۶/۹ [c]
رشد روزانه(GR) (گرم بر روز)	۰/۰۳۵۱±۰/۰۰۱۴[a]	۰/۰۳۹۳±۰/۰۰۰۳[a]	۰/۰۴۶±۰/۰۰۲۶[b]	۰/۰۳۴۳±۰/۰۰۱۴[c]
ضریب چاقی(CF) (گرم بر سانتیمتر)	۱/۹۴ ± ۰/۰۲ [a]	۲/۰۱ ± ۰/۲ [a]	۱/۵۵±۰/۱۹ [a]	۲/۱۲±۰/۳۶ [a]
بازماندگی(٪)	۹۸/۳۳±۲/۸۹ [a]	۹۵±۰ [a]	۹۱/۶۷±۲/۸۹ [a]	۹۸/۳۳±۲/۸۹ [a]

حروف لاتین غیر مشترک در هر ردیف نشان دهنده معنی دار بودن و اختلاف بین تیمارها می باشد($P<0/05$).

٤.بحث

یکی از عوامل موفقیت آمیز در تغذیه ماهیان، مشاهده راحت طعمه توسط ماهی است. لذا شرایطی که تباین طعمه و محیط به حداکثر برسد، باید بررسی شود(۸). مطالعات نشان داده است، فاکتورهایی از قبیل: اندازه شکارچی(۵)، شرایط فیزیکی محیط پرورش مثل: سطح نور، رنگ و کدورت پس زمینه و خصوصیات طعمه مثل: اندازه، تحرک، تباین و رنگ، بر روی میزان فعل و انفعال ماهی موثر، می باشند(۲۷). ارتباط بین رنگ تانک پرورش و رنگ طعمه یا غذای مورد استفاده می تواند بر روی میزان غذای گرفته شده توسط ماهی تاثیر بگذارد(۷). تعدادی از گونه های ماهی در تانک های با رنگ روشن(۲۶) و تعدادی نیز در تانک هایی با رنگ تیره (۲۲،۱۹،۱۸) رشد بهتری نشان دادند. اثر رنگ تانک پرورش روی رشد و بازماندگی لارو ماهی سفید دریای خزر نشان داد که رنگ قرمز تانک باعث رشد بهتر لاروهای ماهی سفید می گردد(۳). اثر رنگ تانک پرورش بر میزان رشد ماهی آزاد اصیل اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) در تانک های خاکستری روشن یا سبز سیر تحت دوره نوری بررسی گردید و مشخص شد، تفاوت معنی داری در رشد بین گروه های موجود در تانک های خاکستری یا سبز یا بین گروه های دریافت کننده نور اضافی با ترکیب طیفی متفاوت وجود ندارد(۲۴). در بررسی، اثر رنگ دیواره تانک و کیفیت نور بر میزان رشد و ماندگاری لارو ماهی سوف رودخانه ای از نژاد آسیایی- اروپایی(*Perca fluviatilis*) در سه شدت نوری(۴۰۰،۸۰۰LX و ۲۵۰) و چهار دیواره رنگی(سیاه، خاکستری تیره، خاکستری روشن، سفید) به مدت ۱۵ روز مشخص گردید، تانک های با دیواره خاکستری روشن و سفید که به شدت روشن سازی شده بودند، بیشترین رشد طول و وزن را در ماهیان سوف مورد مطالعه ایجاد نمودند. در حالی که کمترین میزان رشد در تانک با دیواره های سیاه و روشن سازی با LX ۲۵۰ مشاهده گردید. همچنین درصد ماندگاری تحت تاثیر رنگ دیواره تانک قرار گرفت و بهترین نتایج در خاکستری روشن مشاهده شد(۲۶). که نتایج با تحقیق حاضر همسویی دارد. نتایج بررسی اثر رنگ تانک پرورش بر عملکرد رشد قزل آلای رنگین کمان نوجوان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*) به مدت یازده هفته، در تانک های سفید، آبی روشن و سیاه، نشان داد، پرورش در تانک سیاه به کاهش وزن نهایی و طول کل، مصرف غذا، نسبت تبدیل غذایی و پروتئین کمتر بدن منجر می گردد، در حالی که تفاوتی در بین ماهیان پرورش یافته در تانک های سفید یا آبی روشن مشاهده نشد. و مشخص گردید، که پرورش در بستر سیاه برای قزل آلای رنگین کمان نوجوان پرتنش است(۲۱). که نتایج با تحقیق حاضر همسویی دارد. اثر رنگ تانک پرورش و شدت نور بر غذای دریافتی و میزان رشد ماهیان نوجوان سوف رودخانه ای از نژاد آسیایی- اروپایی (*Perca fiuviatilis*) در گروه هایی با ترکیب متفاوت از رنگ تانک (سفید، خاکستری یا سیاه) و شدت نور بررسی گردید و مشخص شد که ماهیان داخل تانک های خاکستری و سفید نسبت به سیاه

www.SID.ir

Archive of SID

بیشتر غذا می خورند، و به همان نسبت میزان رشد ماهی در تانک های سفید بیشتر از تانک های سیاه می باشد(۲۵). که نتایج با این تحقیق همسویی دارد. اثر رنگ تانک بر میزان رشد و ماندگاری اسبک ماهیان سه روزه(*Hippocampus abdominalis*) به مدت ۶ هفته در یکی از ۶ تانک رنگی (شفاف، سفید، زرد، قرمز، آبی و سیاه) با سیستم مدار بسته، با دما و دوره نوری کنترل شده، مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که تفاوت معنی داری بین هیچ یک از پارامترهای آزمایش وجود ندارد، و اسبک ماهیان به یک شیوه مشابه در هر یک از تانک های پرورش قادر به رشد و ماندگاری بودند، این بدان معنا بود که اسبک ماهیان به رنگ تانکی که در آن پرورش یافتند شرطی نشده بودند(۱۵)، که نتایج با تحقیق حاضر همسویی ندارد. در بررسی اثر رنگ بستر تانک پرورش بر رشد و ماندگاری لارو روغن ماهی اطلس (*Gadus morhua*) در دو محیط (light hereafter) یا (dark hereafter) بستر با دیواره سیاه نشان داد که در پاسخ به رنگ بستر تانک، تفاوت معنی داری در رشد و یا ماندگاری لارو ماهی وجود ندارد(۱۶). که نتایج با این تحقیق همسویی ندارد. همچنین در بررسی تاثیر رنگ زمینه بر پاسخ ماهی (*Rhamdia quelen*) Jundid به استرس و سطوح کورتیزول بچه ماهیان بند انگشتی در تانک هایی با بستر سفید و آبی مشخص گردید که سازگاری ۱۰ روزه در تانک های آبی و سفید در پاسخ کورتیزول به محرک تنش زای موقت اثر گذار نبوده است. همچنین بهترین پیشنهاد برای نگهداری بچه ماهیان انگشت قد تانک هایی با دیواره آبی دارای پناهگاه می باشد (۴). اثر رنگ تانک پرورش بر میزان ماندگاری و رنگ پوست اسبک ماهیان نوجوان (*Hippocampus abdominalis*) به مدت شش هفته و در شش تیمار (سبز و نارنجی) (سبز و قرمز) (سبز) (قرمز) (سیاه) مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که ماهیان که در تیمارهایی با رنگ تانک سبز- نارنجی و سبز- قرمز پرورش یافته بودند، میزان ماندگاری و تغییرات رنگ پوست آنها بیشتر از تیمارهای دیگر بود(۱۴). در نهایت با توجه به نتایج این تحقیق و بررسی مطالعات دیگر محققین بر روی ماهیان دیگر می توان اینطور اظهار داشت که اثر رنگ تانک پرورش بر روی شاخص های رشد و بازماندگی ماهیان مختلف متفاوت است و هر گونه ممکن است در یک بستر رنگ خاص دارای بیشترین رشد و بازماندگی را داشته باشد و باید برای هر گونه مطالعات لازم در این خصوص صورت پذیرد، ضمن اینکه نتایج اکثر محققین در گونه های مختلف ماهیان نشان داد که پرورش ماهیان در بسترهای روشن به دلیل دسترسی و تامین راحت طعمه از بستر باعث تغذیه و رشد بهتر در ماهیان می گردد ضمن اینکه استفاده از تانک با بستر روشن برای پرورش دهندگان با فایده تر است، چون مقایسه بهتری به منظور بررسی توسعه ریخت شناسی و رفتاری لارو ماهی می توانند انجام دهند(۱۴). نتایج این بررسی نشان داد که اگر ماهی کپور در بستر سفید همراه با شرایط مناسب هوادهی و غذادهی پرورش یابند بیشترین رشد و بازماندگی را خواهند داشت.

سپاسگزاری

از جناب آقای مهندس جباری ریاست محترم مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی مرکز سیجوال و از کارشناسان محترم آن مرکز جناب آقایان مهندس شکیبا، مهندس ایری، مهندس ملکی، مهندس صمدیان، جناب آقای پرویز ایری و همچنین کلیه عزیزانی که در انجام این مطالعه یاری فرمودند، نهایت سپاسگزاری و تشکر را داریم.

منابع

۱-استفان، گ. و. ۱۹۴۷. مدیریت تغذیه در پرورش متراکم آبزیان. ترجمه فتح اله بلد اجی، ۱۳۸۳، انتشارات کانون آگهی و تبلیغات رسام ، ۲۳۷ ص .

۲-افشارمازندران، ن. ۱۳۸۱. راهنمای علمی تغذیه و نهاده های غذایی و دارویی آبزیان در ایران. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان. انتشارات سمارنگ. ص۲۱۶.

www.SID.ir

Archive of SID

۳-شاهکار، ع. خارا، ج. و سوداگر، م. ۱۳۹۰. بررسی اثر رنگ تانک پرورش روی رشد و بازماندگی لارو ماهی سفید دریای خزر. دومین کنفرانس ملی علوم شیلات و آبزیان. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۲۰ تا ۲۲ اردیبهشت ماه. ص ۱۶۹-۱۸۳.

4-Barcellos, L.J.G., Kreutz, L.C., Queved, R.M., Santos da Rosa , J.Gabriel., Koakoski, G., Centenaro, L. and Pottker, E. 2009. Influence of color background and shelter availability on jundi? (*Rhamdia quelen*) stress response. Aquaculture, 288: 51–56.

5-Blaxter, J.H.S. and Staines, M. 1970. Pure coneretina and retionomotor responses in larval teleosts. Journal of Marine Biology, 50: 449-460.

6-Confer, J.L. and Blades, P.I. 1975. Ommnivorous zooplankton and planktivorous fish. Limnol. Oceanogr, 20: 571-579.

7-Denderinos, P., Devan, S. and Thorpe, J.P. 1984. Improvement in the feeding efficiency of larval, post larval and juvenile dover sole by the use of staining to improve the visibility of artemia used as food. Aquaculture, 38: 137-144.

8-Downing, G. and Litvak, M.K. 1999. The effect of photoperiod , tank colour and Light in tensity on growth of laral haddoek. Aquac. Int, 7: 369- 382.

9-Duray, M.N, Estudillo, C.B. and Alpasan, L.G. 1996. The effect of background color and rotifer density on rotifer intake, growth and survival of the grouper (*Epinephelus suillus*) larvae. Aqualture, 146: 217 224.

10-Gilham, I.D. and Baker, B.I. 1985. Ablack back ground facilitates the response to stress in telest. J. Endocrinol, 105: 99-105 .

11-Gleyzer, S.I. 1983. Possibility of color adaptation of fish vision. J. Ichthyol .23: 162-184.

12-Hung, S.S.O. and Lutes, P.B. 1987. Optimum feeding rate of hatchery produced juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) at 20. Aquaculture, 65: 307-317.

13-Hung, S.S.O., Lutes, P.B. and Storebakken, T. 1989. Growth and feed efficiency of whitesturgeon (*Acipenser transmontanus*) sub yearling at different feeding rates. Aquaculture, 80: 147-153.

14-Lin, Q., Lin, J. and Huang, L. 2009. Effects of substrate color, light intensity and temperature on survival and skin color change of juvenile seahorses, *Hippocampus erectus* Perry, 1810. Aquaculture, 298: 157–161.

15-Martinez-Cardenas, L. and Purser, G.J. 2007. Effect of tank colour on Artemia ingestion, growth and survival in cultured early juvenile pot-bellied seahorses (*Hippocampus abdominalis*).Aquaculture, 264: 92–100.

16-Monk, J., Puvanendran, V. and Brown, J.A. 2008. Do different light regimes affect the foraging behaviour, growth and survival of larval cod (*Gadus morhua* L.). Aquaclture, 257: 287-293.

17-Moriya, T. and Miyashita, Y. 1987. Body color and the preference for background color of the Siamese fighting fish , Betta spelendens. Zool .Sci, 4: 881-888.

18-Naasa, K., Huse, I. and Iglesias, J. 1996. Illumination in first feeding tomks for marine fish Larvae. Aquac. Eng. 15: 291-300.

19-Ostrowski, A.C. 1989 .Effect of rearing tank back grand color on early survival of dolphin larvae. Prog. Fish Cult, 51: 161-163.

20-Papoutsoglou, S.E., Mylonakis, G., Miliau, H., Karakatsouli, M.P. and Chadio, S. 2000. Effects of background color on growth performances and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio* L.) reared in a closed circulated system. Aquac. Eng. 22: 309-318.

21-Papoutsoglou, S.E., Karakatsouli, N. and Chiras, G. 2005. Dietary tryptophan and tank colour effects on growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles reared in a recirculating system. Aquac. Eng. 32: 277-284.

Magnhagen, C. 2007. Effects of tank colour

www.SID.ir

Archive of SID

22-Robichaud, M.D.J. and Peterson, R.H. 1998. Effecrs of light intensity, tank colour and photoperiod on swim bladder in flation success in larval striped bass, *Morone saxatilis* (walboum). Aquacult. Res. 29: 539 547.

23-Ronyai, A., Peteri, A. and Radics, F. 1990. Cross breeding of starlet and Lena river sturgeon. Aquaculture. Hungrica szarwas. Vol.6: 13-18.

24-Stefansson, S.O. and Hansen, T. 1989. Effects of Tank Colour on Growth and Smoltification of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.). Aquaculture, 81: 379-386.

25-Strand, A., Alanara, A., Staffan, F. and and light intensity on feed intake, growth rate and energy expenditure of juvenile Eurasian perch, *Perca fluviatilis L.*. Aquaculture, 272: 312-318.

26-Tamazouzt, L., Beateice, C. and Pascal, F. 2000. Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis* L.). Aquacalture, 182: 85-90.

27-Utna Palm, A.C. 1999. The effect of prey mobility, prey contrast, turbidity and spectral composition on the reaction distance of *Gobiuscalus flavescens* to ist planktonic prey. J. Fish Biol. 54: 1244-1258.

www.SID.ir