

بررسی تاثیر تزریق و حمام تیروکسین بر جذب کیسه زرده و رشد طولی و عرضی لارو ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

• بهاره معمار

کارشناس ارشد بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

• شهلا جمیلی

مؤسسه تحقیقات شیلات تهران، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۵

Email:memar150@yahoo.com

چکیده

در این تحقیق با ایجاد حمام تیروکسین و تزریق هورمون تیروکسین در دوزهای مختلف به همراه هورمون‌های مورد استفاده، جذب کیسه زرده و رشد لارو ماهی قزل آلائی رنگین کمان مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در تیمارهای ۱۰، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ μg تیروکسین برای دستیابی به بهترین دوز تزریقی هورمون تیروکسین و میزان مؤثر آن انجام شد. تعداد مولدین ماهی قزل آلائی رنگین کمان مورد بررسی شامل ۱۶ مولد ماده و ۴۸ مولد نر بود. نتایج حاصل از مقایسه مولدین تزریق شده در ۴ تیمار مختلف نشان داد که مولدین تزریق شده با هورمون تیروکسین در مقایسه با گروه شاهد، لاروها دارای رشد بیشتر و کیسه زرده سریع‌تر جذب شد. از نظر جذب کیسه زرده، لاروهایی که مولدین آنها با دوز ۱۰۰ $\mu\text{g/gr}$ وزن بدن تزریق شده بودند تفاوت معنی داری با تیمارهای دیگر داشتند و مناسب‌ترین دوز تزریقی احتمالی جهت جذب سریع‌تر کیسه زرده لاروهای ماهی قزل آلائی رنگین کمان، دوز ۱۰۰ μg می‌باشد. از طرفی، در دوز تزریقی ۱۰، لاروها با رشد طولی متوسط ۱۷/۴۳۳۹ ppm بیشترین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند. نتایج حاصل از حمام تیروکسین با تیمارهای ۰/۱، ۰/۵ و ۱ نشان داد، لاروهایی که در حمام تیروکسین ۱ ppm قرار گرفتند از نظر افزایش عرض اختلاف معنی داری نسبت به سایر تیمارها داشتند. از طرفی در تیمار ۱ هورمون تیروکسین، لاروها با رشد طولی متوسط ۹/۸۴۱۲ ppm بیشترین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند.

کلمات کلیدی: قزل آلائی رنگین کمان، تیروکسین، لارو، رشد

Pajouhesh & Sazandegi No 78 pp: 176-182

The examination of effect of injection and thyroxine bath on yolk sack absorption and length and width growth of larve of *Oncorhynchus mykiss*

By: B. Memar, Islamic Azad University North Tehran Branch, Sh. Jamili, IFRO

This survey was conduct to indicate the yolk sack absorption and growth of larve of *Oncorhynchus mykiss* in condition of thyroxine bath and injection of thyroxine hormone in various dosages with used hormones. Then different examinations have been done for access to the most appropriate injected dosage of thyroxine hormone and its specified dosage. (in thyroxine treatments 1, 10 ,100 μg). The number of breaders of *Oncorhynchus mykiss* which examined consist of 16 female breaders and 48 male breaders. The results of comparison among injected breaders in 4 various treatments show that larves of injected breaders with thyroxine hormone in comparison with control sample had more growth and quicker absorption of yolk sack. There are considerable difference among the larves which their breaders were injected with 100 $\mu\text{g}/\text{gr}$ BW dosage to the other treatments from the viewpoint of yolk sack absorption and proved that 100 dosage is the best probable injected dosage for quicker yolk sack absorption of larves of *Oncorhynchus mykiss*. Meanwhile , larves with 17.4339mm average length growth had the most length growth among the other treatments in injected dosage 10 . Furthermore , the results from thyroxine bath with 0.1,0.5,1ppm treatments show that larves were in thyroxine bath 1ppm had considerable difference to the other treatments from the viewpoint of width growth. On the other hand , larves in treatments of 1ppm thyroxine hormone had the most length growth among the other treatments (9.8412 mm average length growth).

Key words: *Oncorhynchus mykiss*, Thyroxine, Larve, Growth

مقدمه

بوده است (۳، ۹، ۱۳). در ایران نیز در مورد تاثیر هورمون تیروکسین بر آبیزیان مطالعات زیادی انجام نشده و کارهای صورت گرفته مربوط به تاثیر هورمون تیروکسین به صورت خوراکی بر میگوی سفید هندی *Penaeus indicus* و بررسی اثرات حمام هورمون تیروکسین بر لارو ماهی آمور و فیتوفاگ می باشد. هدف از این تحقیق بررسی و شناخت استفاده از تیروکسین در جذب سریع تر کیسه زرده و رشد طولی و عرضی لارو در ماهی قزل آلابی رنگین کمان می باشد.

مواد و روش ها

تحقیق انجام شده در کارگاه تکثیر و پرورش ماهی قزل آلابی جاجرود انجام گرفت.

در روش تزریق هورمون تیروکسین ۱۶ قطعه ماهی مولد ماده و ۴۸ قطعه ماهی مولد نر قزل آلابی رنگین کمان جهت تکثیر مصنوعی انتخاب شدند. مولدین ماده جدا شده در حوضچه های گرد به مدت ۲۴ ساعت نگهداری شدند تا مرحله آدپتاسیون به خوبی انجام پذیرد (به دلیل تغییرات درجه حرارت آب در قسمتهای مختلف کارگاه با توجه به استفاده از آب رودخانه و آب چاه)، همچنین ماهیان در هنگام تزریق هورمون تیروکسین با مشکلات تغییرات درجه حرارت آب مواجه نمی شدند و تا حدودی از استرس ناشی از تغییرات حرارتی آب کاسته می شد.

تیروکسین با نام تجاری Sodium Levothyroxine که از شرکت ایران هورمون خریداری شده بود (با دوزهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و میکروگرم به ازای هر گرم وزن بدن ماهی مولد ماده ($\mu\text{g}/\text{gr}$ BW)) در نظر گرفته شده است که در ۱ میلی لیتر حلال دی متیل سولفواکساید محلول و به

مطالعات انجام شده بر عملکرد تیروئید در ماهیان استخوانی بالغ نشان میدهد که این هورمون ارتباط ویژه ای با رشد، اشتها، متابولیسم، تنظیم اسرمی و تولید مثل دارد (۸).

در مورد عملکرد تیروئید در مراحل اولیه رشد و نمو ماهیان استخوانی اطلاعات کمی وجود دارد ولی در ارتباط با تاثیر هورمون های تیروئید بر رشد و متابولیسم آبیزیان مطالعات زیادی انجام گرفته که نتایج آنها یکسان نیست (۱۵).

شواهد موجود نشان می دهد در برخی ماهیان استخوانی استفاده از هورمون های تیروئید با کاهش رشد مواجه گشته اند (۵). در صورتیکه برخی از تحقیقات حاکی از آن است که هورمون های تیروئید بر رشد بعضی از گونه های ماهیان استخوانی مؤثر بوده و سبب افزایش آن می شود (۱۱).

همچنین نقش تیروکسین (T_4) در پیشبرد رشد در مراحل اولیه بعضی از ماهیان استخوانی آب شیرین مطالعه شده است (۵).

در سال ۱۹۹۸ توسط Lam رشد تسریع شده در لارو *Sarotherodon mossambicus* گزارش شد (۱۰)، همچنین نتایج متناقض در مورد گونه های مشابهی همانند *Lebistes*، در آزاد ماهیان توسط Cohen و Baker در سال ۱۹۹۹ گزارش شده است. در سال ۱۹۹۸ توسط Brown و Kobuke و Tagawa سه گزارش در مورد تیروکسین موجود در زرده تخم و جنین ماهیان *Oncorhynchus keta*، *Striped bass*، *Coho salmon* اولین انگیزه های برای مطالعات مقایسه ای در گونه های از ماهیان استخوانی

مذکور قرار داده و سپس تخم‌ها به آرامی در انکوباتورهای مخصوص نگهداری تخم رها شدند. استفاده از حمام بلند مدت را نمی‌توان انجام داد زیرا آب داخل تشت‌ها را کد بوده، و بعد از ۶ ساعت، به علت تولید آمونیاک و اسیدی شدن محیط، رنگ آب از حالت شفاف به صورت زرد کمرنگ درآمده و بوی نامطبوعی ایجاد می‌شود و تخم‌ها از بین می‌روند.

با شروع مرحله دوم، لاروها مجدداً به مدت ۶ ساعت در حمام تیروکسین قرار گرفتند. دمای آب در طول آزمایش اندازه‌گیری شد. و پس از آن لاروهای هر تیمار به آرامی در تشت‌های مخصوص رها شدند.

نمونه برداری، هر ۱۲ ساعت یکبار از مرحله لقاح تا جذب کیسه زرده انجام شد. قطر تخم‌ها و طول و عرض لاروهای فیکس شده به کمک لوپ مدرج اندازه‌گیری شده و اندازه‌های مورد نظر یادداشت گردید. برای تجزیه و تحلیل پارامترهای بیومتری شده تخم و لارو از روش‌های آماری متداول استفاده گردید. در رسم نمودارها و جداول از برنامه Excel استفاده گردید. و از آزمون‌های Tukey و آنالیز واریانس جهت مشخص نمودن حد معنی دار بودن یا نبودن بین فاکتورهای مورد بررسی در تخم و لارو ماهی قزل آلی رنگین کمان استفاده گردید.

نتایج

از مقایسه ۱۰ گروه ۵ تایی در دوز تزریقی ۱۰۰ میکرو گرم هورمون تیروکسین، میانگین طول کیسه زرده برابر با ۲/۴۷۵۸ میلی‌متر، میانگین عرض کیسه زرده برابر با ۴/۳۶۸۳ میلی‌متر بوده است.

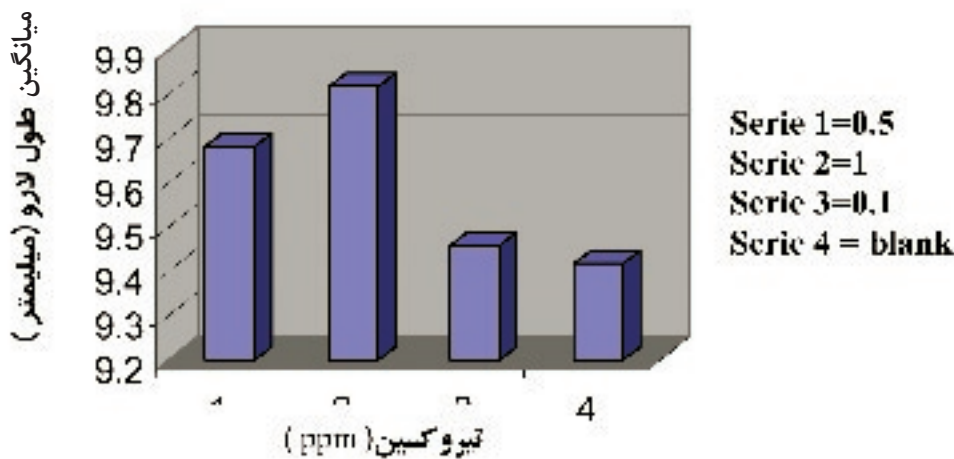
از مقایسه ۹ گروه ۵ تایی در دوز تزریقی ۱۰ میکرو گرم هورمون تیروکسین، میانگین طول کیسه زرده برابر با ۲/۸۲۹۰ میلی‌متر، میانگین عرض کیسه زرده برابر با ۴/۷۴۹۰ میلی‌متر بوده است.

از مقایسه ۱۲ گروه ۵ تایی در تیمار شاهد، میانگین طول کیسه زرده برابر با ۲/۸۹۶۴ میلی‌متر، میانگین عرض کیسه زرده برابر با ۴/۸۳۸۴ میلی‌متر بوده است.

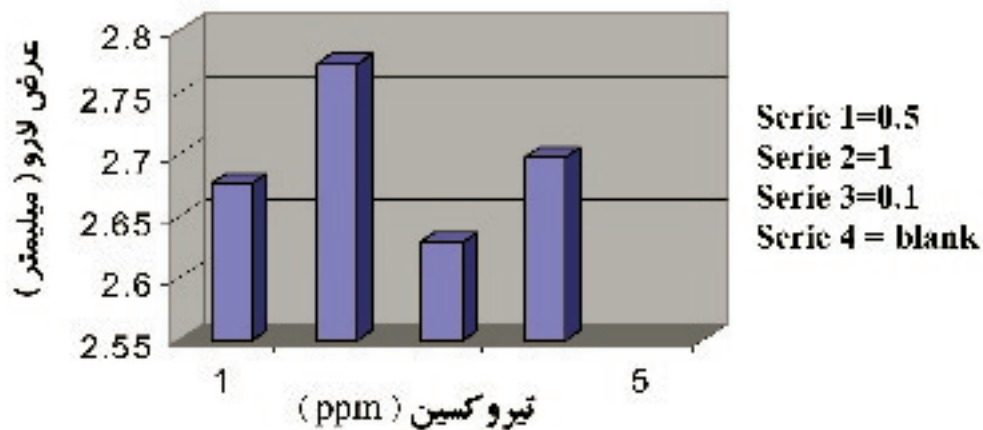
ماهیان تزریق گردید. هورمون تیروکسین در آب نامحلول بوده و رسوب می‌نماید ولی محلول دی متیل سولفواکساید حلال مناسبی برای هورمون تیروکسین می‌باشد غلظت صفر به عنوان گروه شاهد، محلول دی متیل سولفواکساید فاقد تیروکسین می‌باشد.

ماهی‌های مولد ماده قزل آلا را وزن نموده، سپس جهت بیهوش نمودن مولدین به منظور تزریق محلول هورمون تیروکسین، مقدار ۲ گرم پودر گل میخک در ۱۰ لیتر آب حل گردیده و هر یک از مولدین را به مدت کمتر از یک دقیقه در داخل محلول یاد شده نگهداری نموده و به ازاء هر گرم وزن بدن ماهی مولد ماده، مقدار دوزهای ذکر شده، بوسیله سرنگ در حفره شکمی بدن ماهیان مولد قزل آلا تزریق شد. ۴۸ ساعت پس از تزریق اقدام به عمل استحصال تخمک‌ها و در نهایت لقاح تخمک‌ها بوسیله اسپرم ماهیان مولد نر نمودیم. تخم‌های لقاح یافته به آرامی در انکوباتورهای مخصوص نگهداری تخم رها شدند. سپس نمونه برداری هر ۱۲ ساعت یکبار از مرحله لقاح تا جذب کیسه زرده انجام شد. طول و عرض کیسه زرده و لاروهای فیکس شده به کمک لوپ مدرج اندازه‌گیری شده و اندازه‌های مورد نظر یادداشت می‌شود.

در روش حمام تیروکسین ابتدا حمام تیروکسین آماده شد. برای این کار داخل هر تشت، ۷ لیتر از آب کارگاه ریخته شد و تیروکسین‌های وزن شده با مقادیر ۰/۱، ۰/۵، ۱ ppm به داخل تشت‌های مورد نظر اضافه گردید، اکسیژن به مقدار مورد نیاز از طریق هوادهی تنظیم گردید. سپس ماهیان مولد آماده به تکثیر را انتخاب نموده و پس از مراحل تخم کشی که به صورت مصنوعی صورت گرفت، تخم‌های لقاح یافته را شسته و پس از گرفتن چسبندگی با وزن‌های مشخص در داخل تشت‌های حاوی تیروکسین با حجم آب یکسان قرار داده، این تشت‌ها دارای غلظت‌های متفاوتی از تیروکسین ۰، ۰/۱، ۰/۵، ۱ ppm می‌باشند. غلظت صفر به عنوان گروه شاهد، آب مقطر در نظر گرفته شد. هر تیمار ۳ مرتبه تکرار شده است تخم‌های لقاح یافته را به مدت ۶ ساعت در حمام تیروکسین با غلظت‌های



نمودار ۱ - میانگین طول لارو ماهی قزل آلی رنگین کمان (میلی‌متر) در تیمارهای مختلف حمام تیروکسین و گروه شاهد



نمودار ۲- مقایسه عرض لارو ماهیان قزل آلی رنگین کمان (بر حسب میلی متر) در دوزهای مختلف حمام تیروکسین (T4) و گروه شاهد

جدول ۱- مقایسه میانگین، انحراف معیار، ماکزیمم و مینیمم طول و عرض لاروها و طول و عرض کیسه زرده لاروهای ماهی قزل آلی رنگین کمان (بر حسب میلیمتر) در تیمارهای مختلف تزریق هورمون تیروکسین و گروه شاهد

		N	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
طول کیسه زرده	۱۰۰ μg	۱۰	۲/۴۷۵۸	۰/۹۹۳۳	۰/۹۱	۳/۵۴
	۱۰ μg	۹	۲/۸۲۹	۱/۰۳۷	۱/۰۲	۳/۷۲
	شاهد	۱۲	۲/۸۹۶۴	۰/۸۸۴۲	۱/۶۱	۳/۸۴
	کل	۳۱	۲/۷۴۱۱	۰/۹۵۱۲	۰/۹۱	۳/۸۴
عرض کیسه زرده	۱۰۰ μg	۱۰	۴/۳۶۸۳	۰/۱۵۸۴	۴/۰۸	۴/۵۸
	۱۰ μg	۹	۴/۷۴۹	۰/۲۱۸۳	۴/۳۷	۴/۹۸
	شاهد	۱۲	۴/۸۳۸۴	۰/۳۶۵	۳/۷۲	۵/۰۸
	کل	۳۱	۴/۶۶۰۸	۰/۳۳۵۵	۳/۷۲	۵/۰۸
طول لارو	۱۰۰ μg	۱۴	۱۶/۲۳۱۶	۳/۵۱۱۵	۱۱/۰۸	۱۹/۸۶
	۱۰ μg	۱۴	۱۷/۴۳۳۹	۴/۰۵۷۸	۱۱/۸۵	۲۱/۵۹
	شاهد	۱۴	۱۷/۲۰۱۳	۴/۰۷۲۴	۱۱/۸۷	۲۲/۰۸
	کل	۴۲	۱۶/۹۵۵۶	۳/۸۲۹۷	۱۱/۰۸	۲۲/۰۸
عرض لارو	۱۰۰ μg	۱۴	۱/۹۳۱۴	۰/۵۹۸۶	۱/۱۱	۲/۵۴
	۱۰ μg	۱۴	۲/۲۵۳۷	۰/۷۷۸۹	۱/۲۲	۳/۰۷
	شاهد	۱۴	۲/۳۵۳۴	۰/۸۶۲۵	۱/۲۵	۳/۳۴
	کل	۴۲	۲/۱۷۹۲	۰/۷۵۸۳	۱۱/۱	۳/۳۴

جدول ۲- مقایسه طول و عرض کیسه زرده، طول و عرض لاروهای ماهی قزل آلاي رنگين کمان (بر حسب ميلي متر) در تیمارهای مختلف تزریق هورمون تیروکسین و گروه شاهد

Dependent Variable	گروه	گروه	میانگین اختلاف گروه	انحراف/استاندارد	اختلاف واریانس
طول کیسه	۱۰۰µg	۱۰	-۰/۳۵۳۲	۰/۴۴۳۴	۰/۷۰۸
		شاهد	-۰/۴۲۰۶	۰/۴۱۳۲	۰/۵۷۲
	۱۰µg	۱۰۰	۰/۳۵۳۲	۰/۴۴۳۴	۰/۷۰۸
		شاهد	۶/۷۳۹۶E-۰۲	-۰/۴۲۵۶	۰/۹۸۶
	شاهد	۱۰۰	۰/۴۲۰۶	۰/۴۱۳۲	۰/۵۷۲
		۱۰	۶/۷۴۰E-۰۲	-۰/۴۲۵۶	۰/۹۸۶
عرض کیسه زرده	۱۰۰µg	۱۰	*۳۸۰۶/-	۰/۴۱۳۲	۰/۰۱۴
		شاهد	*۴۷۰۱/-	۰/۴۲۵۶	۰/۰۰۱
	۱۰µg	۱۰۰	*۳۸۰۶/	۰/۱۲۵	۰/۰۱۴
		شاهد	۸/۹۴۷۹E-۰۲	۰/۱۱۶۵	۰/۷۳۹
	شاهد	۱۰۰	*۴۷۰۱/	۰/۱۲۵	۰/۰۰۱
		۱۰	۸/۹۴۸E-۰۲	۰/۱۲	۰/۷۳۹
طول لارو	۱۰۰µg	۱۰	-۱/۲۰۲۴	۱/۴۷	۰/۶۹۴
		شاهد	-۰/۹۶۹۷	۱/۴۷	۰/۷۸۸
	۱۰µg	۱۰۰	۱/۲۰۲۴	۱/۴۷	۰/۶۹۴
		شاهد	۰/۲۳۲۶	۱/۴۷	۰/۹۸۶
	شاهد	۱۰۰	۰/۹۶۹۷	۱/۴۷	۰/۷۸۸
		۱۰	-۰/۲۳۲۶	۱/۴۷	۰/۹۸۶
عرض لارو	۱۰۰µg	۱۰	-۰/۳۲۲۳	۰/۲۸۵۳	۰/۵۰۲
		شاهد	-۰/۴۲۱	۰/۲۸۵۳	۰/۳۱۳
	۱۰µg	۱۰۰	۰/۳۲۲۳	۰/۲۸۵۳	۰/۵۰۲
		شاهد	۹/۸۷۵۰E-۰۲	-۰/۲۸۵۳	۰/۹۳۶
	شاهد	۱۰۰	۰/۴۲۱	۰/۲۸۵۳	۰/۳۱۳
		۱۰	۹/۸۸E-۰۲	۰/۲۸۵۳	۰/۹۳۶

جدول ۳- مقایسه میانگین، انحراف معیار، انحراف استاندارد، ماکزیمم و مینیمم طول لاروهای ماهی قزل آلاي رنگين کمان (بر حسب ميلي متر) در دوزهای مختلف حمام تیروکسین و گروه شاهد

N		میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
۰/۵	۵۴	۹/۴۰۵۳	۱/۵۰۴۲۳	۶/۲۰	۱۱/۶۰
۱	۵۳	۹/۸۴۱۲	۱/۵۳۱۹۹	۶/۶۰	۱۲/۹۰
۰/۱	۵۴	۹/۵۰۵۲	۱/۳۸۵۴۰	۶/۶۰	۱۱/۸۰
شاهد	۳۶	۹/۳۹۵۳	۱/۳۶۵۱۲	۵/۴۰	۱۰/۸۰
کل	۱۹۵	۹/۵۴۷۳	۱/۴۵۵۱۶	۵/۴۰	۱۲/۹۰

جدول ۴- مقایسه میانگین، انحراف معیار، ماکزیمم و مینیمم عرض لارو ماهی (بر حسب میلی‌متر) در تیمارهای مختلف حمام تیروکسین و گروه شاهد

حداکثر	حداقل	انحراف معیار	میانگین	N
۳/۳۰	۲/۰۰	۰/۳۰۹۲۶	۲/۴۷۵۱	۵۳
۳/۸۰	۲/۰۰	۰/۳۸۳۹۰	۲/۶۵۴۸	۵۲
۳/۳۰	۱/۲۰	۰/۴۱۱۷۰	۲/۴۴۸۷	۵۳
۳/۵۰	۲/۰۰	۰/۳۳۶۷۹	۲/۴۸۳۳	۳۶
۳/۸۰	۱/۲۰	۰/۳۷۱۳۵	۲/۵۱۷۶	۱۹۴

جدول ۵- مقایسه عرض لارو ماهی (بر حسب میلی‌متر) در تیمارهای مختلف حمام تیروکسین

اختلاف واریانس	انحراف استاندارد	میانگین اختلاف گروه	گروه (j) گروه (i)
۰/۵۹	۰/۷۱۱۵	-۰/۱۷۹۷	۰/۵ ۱
۰/۹۸۲	۰/۷۰۸۱	۰/۰۲۶۴	۰/۵ ۱ ۰/۱
۱/۰۰۰	۰/۷۸۷۳	-۰/۰۰۸۲	۰/۵ ۱ شاهد
۰/۵۹	۰/۷۱۱۵	۱۷۹۷	۰/۵ ۱
۰/۰۲۲	۰/۷۱۱۵	* -۰/۲۰۶۱	۰/۵ ۱ ۰/۱
۰/۱۳۶	۰/۷۹۰۳	۱۷۱۵	۰/۵ ۱ شاهد
۰/۹۸۲	۰/۷۰۸۱	-۰/۰۲۶۴	۰/۵ ۱
۰/۰۲۲	۰/۷۱۱۵	* -۰/۲۰۶۱	۰/۵ ۱ ۰/۱
۰/۹۷۱	۰/۷۸۷۳	-۰/۳۴۷	۰/۵ ۱ شاهد
۱/۰۰۰	۰/۷۸۷۳	-۰/۰۰۸۲	۰/۵ ۱ ۰/۱
۰/۱۳۶	۰/۷۹۰۳	-۰/۱۷۱۵	۰/۵ ۱ شاهد
۰/۹۷۱	۰/۷۸۷۳	۰/۰۳۴۷	۰/۵ ۱ شاهد

با توجه به مقایسه‌های متعدد عرض لارو در تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری در تیمار ۱ ppm دیده شده است ($p < 0/05$)

تیمار با دوز ۰/۱ ppm هورمون تیروکسین لاروها با رشد عرضی متوسط ۲/۴۴۸۷ میلی‌متر (حداکثر ۳/۳۰ میلی‌متر و حداقل ۱/۲۰ میلی‌متر) کمترین میانگین عرض لارو را در بین تیمارها داشتند.

بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، مولدین تزریق شده با هورمون تیروکسین در مقایسه با گروه شاهد، لاروهایی با رشد بیشتر و جذب کیسه زرده سریع‌تری داشتند. از نظر جذب کیسه زرده، لاروهایی که مولدین آن‌ها با دوز ۱۰۰ μg به ازای وزن بدن تزریق شده بودند، تفاوت معنی‌داری با تیمارهای دیگر داشتند و مناسب‌ترین دوز تزریقی احتمالی جهت جذب سریع‌تر کیسه زرده لاروهای ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان، دوز مذکور می‌باشد. (جدول ۱)

طبق مطالعات انجام شده توسط Inui در سال ۲۰۰۱ معین گردید که

طبق نتایج به دست آمده، جذب کیسه زرده در دوز تزریقی ۱۰۰ میکرو گرم سریع‌تر از دوزهای دیگر و گروه شاهد انجام گرفته که از نظر نتایج آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشته است.

از نظر میانگین طول لارو، در تیمار با دوز ۱ ppm هورمون تیروکسین لاروها با رشد طولی متوسط ۹/۸۴۱۲ میلی‌متر (حداکثر ۱۲/۹۰ میلی‌متر و حداقل ۶/۶۰ میلی‌متر) بیشترین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0/05$).

در تیمار شاهد لاروها با رشد طولی ۹/۳۹۵۳ میلی‌متر (حداکثر ۱۰/۸۰ میلی‌متر و حداقل ۵/۴۰ میلی‌متر) کمترین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0/05$).

در تیمار با دوز ۱ ppm هورمون تیروکسین، لاروها با رشد عرضی متوسط ۲/۶۵۴۸ میلی‌متر (حداقل ۲/۰۰ میلی‌متر و حداکثر ۳/۸۰ میلی‌متر) بیشترین میانگین عرض لارو را در بین تیمارها داشتند. و در

با تیروکسین فعالیت حرکتی بیشتری نشان داده و نسبت به تحریک الکتریکی حساس تر بودند (۲).

منابع مورد استفاده

- 1- Baker- Cohen. D.F; 1999; The role of the thyroid in the development of platy fish. Zoologica. 46:181-223.
- 2- Begerman. B.,2002; Control of reproductive leback. Symp. Soc. Exptl. 20:427-456
- 3- Brown , C. L. 1998. Occurrence of thyroid hormones in early developmental stages of teleost fish. Am. Fish. Soc , Sympos. 20 : 144-150.
- 4- Donaldson , E. M. 2002; Hormonal enhancement of growth in fishes. Acadmic. Press , New york. P. 40 : 455 – 497.
- 5- Higgs , D. A. 2001; Application of thyroid and steroid hormones as anabolic agents in fish culture. Comp. Biochem. Physiol. 73 : 143 –146.
- 6- Hoar ,W. S.1998. The thyroid gland of the Atlantic Salmon. J. Morpol. 65 : 257 – 295
- 7- Inui , Y.2001; Thyroid hormone induces metamorphosis of *Misgurnus fassilis* larvae. Gen. Comp. Endocrinol. 60 : 450 – 454
- 8- Jalabert , B. Fostier and Breton , B .1999; Endocrine control of growth in teleost fishes , main data and application,s. Oceanic doc. Oceanogr. Vol 8 , No 7. P : 551 – 557.
- 9- Kobuke , I.1998; Thyroxine content of eggs and larvae of Coho salmon , *Oncorhynchus kisutch*. J. Exp. Zool. 242 : 89 – 94
- 10- Lam , T. J. 1998; Thyroxine enhances larvae development and survival in *Sarotherodon (Tilapia) mossambicus* ruppell. Aquaculture. 21 : 287 – 291
- 11- Matty , A. J. I., Chandhry and K. P. L on.2002; Effect of thyroid hormones on the protein metabolism of *Tilapia mossambica*. General and comparative Endocrinology , H6 , P 387.
- 12- Nacario, J. F. 2002; The effect of thyroxine on the larvae and fry of *Sarotherodon niloticus (Tilapia nilotica)*. Aquaculture , 34 : 73 – 83
- 13- Tagawa , M and Hirana , T. 1998; Presence of thyroxine in eggs and changes in its content during early development of Chum salmon , *Oncorhynchus keta*. Gen. Comp. Endocrinol. 68 : 122 – 135
- 14- Wood head , A. D. 1998; Effects of thyroid drugs on the larvae of Brown trout , *Salmo trutta*. J. Zool. Lond , 149 : 394 – 413
- 15- Yada , B. N. 2000; Fish Endocrinology , Daya Pubi , Hous , 170 pp.

ماهی *Misgurnus fossilis* که در محلول تیروکسین شناور بود نسبت به ماهی‌های تیمار نشده با تیروکسین، کیسه زرده سریع تر جذب شد (۷). گزارشاتی که توسط Nacario در سال ۲۰۰۲ بر اثرات تیروکسین بر لارو بچه ماهی *Tilapia nilotica* داده شد مشخص کرد که این هورمون بر روی سرعت جذب کیسه زرده و در رشد باله سینه ای و ستون مهره‌ها و در پیگمانتاسیون پوست دخالت دارد (۱۲).

Nacario در سال ۲۰۰۲ دریافت که در بعضی از ماهیان، هورمون‌های تیروئید بعد از تکمیل کیسه زرده ترشح می‌شود.

براساس نتایج به دست آمده از تزریق هورمون تیروکسین، در دوز تزریقی ۱۰ میکرو گرم، لاروها با رشد طولی متوسط ۱۷/۴۳۳۹ میلی‌متر (حداقل ۱۱/۸۵ میلی‌متر و حداکثر ۲۱/۵۹ میلی‌متر) بیشترین میانگین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0.05$).

در دوز تزریقی ۱۰۰، لاروها با رشد طولی متوسط ۱۶/۲۳۱۶ میلی‌متر کمترین میانگین رشد را در بین تیمارها داشتند ($p < 0.05$) (جدول ۲، ۱).

در تیمار شاهد، لاروها با رشد عرضی ۲/۳۵۲۴ میلی‌متر بیشترین رشد عرضی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0.05$).

در دوز تزریقی ۱۰۰، با رشد عرضی ۱/۹۳۱ میلی‌متر لاروها کمترین میانگین رشد عرضی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0.05$). (جدول ۱ و ۲).

Wood در سال ۱۹۹۸ با بررسی‌های متعدد بیان نمود که بکارگیری هورمون تیروکسین باعث تسریع در رشد ونمو لاروها و فعال نمودن حرکت شنا و همچنین سبب فعالیت کامل لاروها به مدت یک تا دو روز قبل از فعالیت لاروهای تیمار شاهد می‌گردد و همچنین با بکارگیری حمام تیروکسین برای لاروهای تازه از تخم در آمده ماهی Brown trout بیان نمود که تیروکسین، اثر وسیعی بر روی مورفونزیس دارد و سبب رشد غیر عادی سر ماهی می‌شود و بدلیل سرعت تحریک شدن، سبب تفکیک باله‌ها از حالت پیچ خوردگی ابتدائی می‌گردد و جذب بیشتر کیسه زرده را باعث می‌شود.

نتایج حاصل از حمام تیروکسین نشان داد، در تیمار با دوز ۱ ppm هورمون تیروکسین، لاروها با رشد عرضی متوسط ۲/۶۵۴۸ میلی‌متر (حداقل ۲/۰۰ میلی‌متر و حداکثر ۸۰/۳ mm) بیشترین میانگین عرض لارو را در بین تیمارها داشتند و اختلاف معنی داری نسبت به سایر تیمارها داشتند ($p < 0.05$). (جدول ۴، ۵). در تیمار با دوز ۱ ppm هورمون تیروکسین لاروها با رشد طولی متوسط ۹/۸۴۱۲ میلی‌متر (حداقل ۶/۶۰ میلی‌متر و حداکثر ۱۲/۹۰ میلی‌متر) بیشترین رشد طولی را در بین تیمارها داشتند ($p < 0.05$). (جدول ۳).

Lam در سال ۱۹۹۸ بیان نمود که هورمون تیروکسین بر روی بقاء لارو دخالت داشته و اثر مثبتی بر روی ماهیهای تکامل یافته دارد (۱۰).

بر اساس تحقیقات انجام شده مشخص گردید، لاروها با دوز تزریقی ۱۰۰ سرعت شنای بیشتری نسبت به سایر تیمارها داشتند (۶).

Hoar در سال ۱۹۹۸ بیان نمود که بچه آزاد ماهیانی که تحت تأثیر تیروکسین قرار گرفته بودند فعالیت بیشتری داشتند (۶).

Begerman در سال ۲۰۰۲ دریافت که ماهی‌های قرمزی که در محلول‌های تیروکسین شناور بودند نسبت به ماهی‌های تیمار نشده