تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اواپریم (Ovaprim) جهت افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی

علی خوال[1] * ؛ سهراب دژندیان[2] ؛ فرشاد ماهی صفت[3] ؛

افشین امیری سندسی[4] و منصور شریفیان [5]

Ali_khaval@yahoo.com

۱، ۲ ،۴،۳- پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی ، بندرانزلی ، صندوق پستی :۶۶

۵- موسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۳

چکیده

بررسی حاضر به منظور دستیابی به تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اواپریم (ovaprim) جهت القاء تخمریزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی انجام گرفت.آزمایش در ۴ تیمار و۳ تکرار انجام گرفت ودر هرتکرار۳ عدد مولد ماده و۶ عدد مولد نر مورد تزریق قرارگرفتند. تیمار اول تا سوم بترتیب تزریق هورمون اواپریم(ovaprim) با دوزهای۱۰،۲۰ و۳۰ میکروگرم وگروه شاهد تزریق عصاره غده هیپوفیزبه میزان ۴ میلی گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن ماهی بود. میانگین وزن مولدین ماده در تیمار اول۵۲۰/۷ ±۱۳۶۱، تیمار دوم ۹۵۴/۶ ± ۱۳۷۶/۳، تیمارسوم ۱۵۹/۹ ± ۱۰۰۹ و شاهد ۴۲۲/۲ ± ۱۱۰۰/۲گرم بود. درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب ۱۹/۲۴ ±۷۷/۸، ۱۹/۲۴± ۸۸/۹ ، ۵۰/۹۱ ± ۵۵/۵ وشاهد۱۹/۲۴± ۵۵/۵ بود. درصد جوابدهی مولدین نر در تیمار اول تاسوم بترتیب۹/۵۸± ۹۴/۴، ۱۹/۲۶± ۸۸/۹، ۲۸/۸۶± ۸۳/۳ وشاهد ۱۹/۲۶± ۸۸/۹ بود. بر اساس آزمون کای دو انجام گرفته، بین دو متغیر درصد جوابدهی مولدین و دوزهای مختلف هورمون، اختلاف معنی دارآماری وجود نداشت. میزان لقاح تخمها بطور متوسط درتیمار اول۱۰ ±۸۷/۱ ، تیمار دوم ۷/۷ ± ۸۸/۰۴ ، تیمارسوم۵/۲ ± ۸۳/۹ وشاهد ۱۹/۷± ۷۲/۴ درصد بود. با توجه به آزمون واریانس یکطرفه درسطح اطمینان۹۵٪، اختلاف معنی داری بین میانگین درصد لقاح در تیمارها دیده نشد.درصد چشم زدگی تخمها درتیمار اول ۱۵/۹ ± ۶۶/۶، تیمار دوم ۲۲/۳ ± ۶۱/۲، تیمارسوم ۱۰/۷ ± ۵۸/۳ و شاهد ۱۵/۰۴± ۵۶/۱ بود. باتوجه به آزمون کروسکال - والیس، بین تیمارها ازلحاظ درصد چشم زدگی، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید. میانگین درصد تفریخ درتیمار اول ۱۹/۸±۲۷/۴۱،تیمار دوم ۲۶/۹± ۳۹/۵۳، تیمارسوم ۵/۶ ± ۹۵/۱۸ و شاهد ۱۲/۴± ۲۶/۷۸ بود. طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن(Duncan) اختلاف معنی داری بین تیمارها از لحاظ درصد تخم گشایی ملاحظه شد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر، مناسبترین دوز تزریقی۱۰و۲۰ میکروگرم هورمون اواپریم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن تعیین گردید.

لغات کلیدی: اردک ماهی، تکثیر، تخمریزی، هورمون اواپریم، لقاح، چشم زدگی تخم

* نویسنده مسئول

مقدمه

اردک ماهی *Esoxlucius* (Linnaeus,1785) از راسته اردک ماهی شکلان (Esociformes) و خانواده اردک ماهیان (Esocidea) می باشد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱). امروزه رشد و گسترش آبزی پروری به تکثیر مصنوعی وابسته است (Jamroz *et al*., 2008). درحال حاضرکنترل هورمونی به عنوان ابزاری در جهت تکثیر و پرورش آبزیان به کار گرفته می شود. دربسیاری از ماهیان اوولاسیون،اسپرمریزی و تخمریزیدرشرایط پرورشی به صورت کامل انجام نمی‌گیرد وتزریق هورمون برای القاء تخم ریزی و اسپرم ریزی و همزمانی آزاد سازی گامتها در کارگاههای پرورش ماهی امری ضروری می باشد (Zakes, 2005). در بسیاری از مناطق جهان اردک ماهیان به روش مصنوعی تکثیر و لاروها پس از انتقال به استخرها تا اندازه انگشت قد پرورش داده شده و سپس به آبهای باز رهاســـازی می گردند (سیهار، ۱۹۹۱). هورمون اواپریم(ovaprim) مخلوطی از هورمون مصنوعی آزادکننده گنادوتروپین آزاد ماهیان (sGnRHa) و یک آنتی دوپامین دومپریدون (dompridon) است (1988 Goudie Leelapatra;Nandisha *et al*., 1990;، *et al*., 1992 . تزریق آن به صورت یک مرحله ای انجام می شود و نیاز به تزریق دو مرحله ای ندارد. استفاده از هورمون اواپریم سبب افزایش درصد لقاح و همچنین افزایش بازماندگی لارو ماهی خواهد شد (www.Syndel.com). این هورمون در امر اوولاسیون و اسپرمیشن بسیار توانا است و درتکثیر مصنوعی ماهیان تاکنون موفق عمل کرده است. زابو (Szabo) در سال ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۷ در مجارستان، تکثیر مصنوعی اردک ماهی را با استفاده از هورمونهای مختلف نظیر هورمون آزادکننده گنادوتروپین(GnRH)، اواپریم (ovaprim) وهیپوفیز (pituitary) مورد بررسی قرار داد(Szabo, 2003). امروزه هورمون اواپریم به صورت موفقیت آمیزی در تکثیر ماهیان آب شیرین مورد استفاده قرارگرفته و سبب القاء رسیدگی جنسی در ماهیان شده است (Nandisha *et al* ., 1990). امکان استفاده از هورمون اواپریم در تولید مثل گونه هایی که تا همین اواخر بطور مستمر مورد مطالعه قرار نگرفتند مانند کپورماهیان (Kucharczyk , 2002; Szabo *et al* ., 2002 & Krejszeff *et al*., 2008) نیز فراهم شده است. در ایران تزریق هورمون اواپریم بر روی چندگونه ماهی ازجمله اسبله*Silurus glanis* (بهمنش،۱۳۸۸). کپور معمولی *Cyprinus carpio* (با دوز۰/۳تا ۰/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)، لای ماهی *Tinca tinca* و اردک ماهی*Esox Lucius* انجام شد (www.Syndel.com). مطالعات انجام شده در رابطه با اردک ماهی در ایران شامل تعیین بیوتکنیک تکثیر و پرورش اردک ماهی در استخرهای خاکی برای تولید انگشت قد(رامین، ۱۳۷۵)، بررسی رژیم غذایی اردک ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیک با ماهیان غیر اقتصادی در تالاب انزلی (ولی پور، ۱۳۷۵) ، بررسی کشت توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی (خوال، ۱۳۸۸) ونقش بیولوژیک اردک ماهی درکنترل جمعیت موجودات ناخواسته و افزایش تولید ماهیان در استخرهای پرورش کپورماهیان (خوال و همکاران، ۱۳۸۹) می باشد. این تحقیق در سال ۱۳۹۰ با دو هدف تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اواپریم برای القاء تخمریزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش کار

صید مولدین در دی ماه ۱۳۹۰ به مدت ۲۲ روز از منطقه آبکنار تالاب بین المللی انزلی انجام گرفت. در این مدت جمعاً تعداد ۱۴۴ عدد مولد صیدگردیدکه ۶۵ عددآن (۴۵/۱۴ ٪) ماده و ۷۹ عدد آن (۵۴/۸۶ ٪) نر بود. مولدین صید شده هر روز توسط خودروی پیکاب دو کابین که مجهز به وان فایبرگلاس ۱۰۰۰ لیتری و کپسول اکسیژن و مانومتر بود، به ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود انتقال داده می شدند. سپس ماهیان نر و ماده از یکدیگر تفکیک جنسیت شده و تا چند روز قبل ازتکثیردر آنجا نگهداری می شدند. جنسیت نر و ماده از روی برجستگی اندامهای جنسی در منفذ ادراری – تناسلی تعیین گردید (Craig , 1996). زمانی که درجه حرارت آب به حدود ۸ درجه سانتیگراد رسید نسبت به صید مولدین از استخر و انتقال آن به سالن انکوباسیون اقدام گردید. هورمون تراپی مولدین در سه مرحله و در ۴ تیمار و۳ تکرار انجام گرفت و در هر تکرار۳ عدد مولد ماده و ۶

عدد مولد نر مورد تـــزریق قرار گرفتند. تیمار اول تا سوم بترتیـــب تزریق هـــورمون اواپریم (ovaprim) با دوزهای ۱۰ (Szabo , 2003) ، ۲۰ و ۳۰ میکروگرم و گروه شاهد، تزریق عصاره غده هیپوفیز ماهی کپور ۲ ساله، به میزان ۴ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن (رامین، ۱۳۷۵) بود. شایان ذکر است از آنجایی که در تکثیر مصنوعی اردک ماهی و سایرکپور ماهیان از عصاره غده هیپوفیز جهت القاء تخم ریزی استفاده می شود (روش مرسوم در ایران) لذا از غده هیپوفیز، بعنوان گروه شاهد استفاده گردید. بمنظور هورمون تراپی ابتدا مولدین نر و ماده توسط پودرگل میخک به میزان PPM ۱۰۰ (شریف پور). و همکاران ، ۱۳۸۱) بیهوش شده، سپس وزن ماهیان با دقت ۱گرم و طول چنگالی آنها با دقت ۱ میلیمتر، اندازه گیری و ثبت شد. میزان دوز محاسباتی هورمونهادریک سی سی سرم فیزیولوژی ۶/۵ در هزار رقیق شدند. تزریقات در زیر باله سینه ای انجام گرفت. روش تزریق بصورت یک مرحله ای بوده و تزریق در مولدین نر همگام با تزریق مولدین ماده انجام شد. عملیات تکثیردر نیمه دوم بهمن ماه و با رسیدن دمای آب به ۸ درجه سانتیگراد شروع شد. نسبت جنسی نر به ماده ۲:۱ در نظر گرفته شد. پس از حصول اطمینان از رسیدگی مولدین ماده، بلافاصله آنها را بیهوش نموده و تخم کشی از آنها بعمل می آمد(شکل۱). سپس تخمکهای بدست آمده از هر مولد توزین و پس از لقاح با اسپرم ماهی نر، به مدت ۲ تا ۳ دقیقه با پر مرغ بهم زده می شدند تا عمل لقاح به خوبی انجام گیرد. لقاح تخمها بصورت خشک (Dry fertilization) بود. پس از شستشو و رفع چسبندگی، تخمها به داخل شیشه های ویس انتقال داده می شدند تا مراحل انکوباسیون (مراحل رشد و نمو جنینی) آن طی گردد(شکل های۲ و۳). ضمناً در تمامی مراحل انجام این تحقیق، درجه حرارت اندازه گیری شد.

استحصال تخمک و اسپرم برای لقاح مصنوعی تخم ها به روش خشک

شکل۲ : انکوباسیون تخم های لقاح یافته

شکل۳ : نمایی از لاروهای داخل شیشه های ویس

جهت تعـــیین درصد لقاح (باروری)، درصـد چشم زدگی و درصد تفریخ (تخم گشـــایی) از فرمولهای زیـــر استفاده گردیـد (فریدپاک ،۱۳۶۱).

۱۰۰ × (تعداد کل تخم های استحصال شده / تعداد تخم های لقاح یافته) = درصد لقاح

۱۰۰× (تعداد تخم های لقاح یافته / تعداد تخم های چشم زده) = درصد چشم زدگی ۱۰۰× (تعداد تخم چشم زده / تعداد لارو تخم گشایی شده) = درصد تفریخ

جهت نرمال بودن داده ها از Shapiro-wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن توزیع داده ها، با استفاده ازآزمون تجزیه واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪ ، ابتدا اختلاف کلی بین تیمارها مشخص وسپس باآزمون دانکن (Duncan) گروهها ازیکدیگرتفکیک گردیدند. زمانیکه داده ها دارای توزیع نرمال نبودند ابتدا با استفاده از آزمون کروسکال – والیس اختلاف کلی بین تیمارها مشخص و سپس با استفاده از آزمون من – ویتنی اختلاف بین تیمارها مشخص گردید. جهت بررسی ارتباط بین درصد جوابدهی مولدین و دوزهای مختلف هورمونی از آزمون کای دو استفاده شد. برای تجزیه وتحلیل آماری داده ها ازنرم افزار SPSS 13 و برای رسم نمودارها از برنامه Excel 2010 استفاده گردید.

نتایج

حداقل و حداکثر دمای آب در مدت تکثیر بترتیب ۷ و ۱۵ و میانگین آن ۲/۳۲± ۱۱/۹۵ درجه سانتیگراد بود. باتوجه به آزمون کروسکال- والیس بین تیمار های مورد بررسی از نظر دمای آب درمدت تکثیر ، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت($\chi^2 = 3.601$, df= 3 , P> 0.05). از مجموع ۳۶ عدد مولد ماده هورمون تراپی شده ۲۵ عدد به هورمونها جواب مثبت (۶۹/۴۵ درصد) و ۱۱ عدد جواب منفی (۳۰/۵۵ درصد) دادند. درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب ۱۹/۲۴± ۷۷/۸، ۱۹/۲۴± ۸۸/۹ ، ۵۰/۹۱ ± ۵۵/۵ و شاهد ۱۹/۲۴± ۵۵/۵ بود. بیشترین درصد جوابدهی مولدین ماده مربوط به تیمار دوم(۱۹/۲۴± ۸۸/۹) وکمترین آن مربوط به تیمار سوم(۵۰/۹۱ ± ۵۵/۵) وشاهد(۱۹/۲۴± ۵۵/۵) بود. همچنین ازمجموع ۷۲ عدد مولد نر هورمون تراپی شده ۶۴ عدد به هورمونها جواب مثبت(۸۸/۹ درصد) و ۸ عدد جواب منفی (۱۱/۱ درصد) دادند. درصد جوابدهی مولدین نر در تیمار اول تا سوم بترتیب ۹/۵۸± ۹۴/۴، ۱۹/۲۶± ۸۸/۹ ، ۲۸/۸۶± ۸۳/۳ و شاهد ۱۹/۲۶± ۸۸/۹ بود(جدول۱). بر اساس آزمون کای دو ، بین دو متغیردرصد جوابدهی مولدین و دوزهای مختلف هورمون، اختلاف معنی دارآماری وجود نداشت($\chi^2 = 2.769$, df= 3 , P> 0.05). دوره پنهان (Latency period) با توجه به دمای آب ۷-۳ روز متغیر بود. مدت زمان جوابدهی مولدین ماده به هورمون درتیمارهای مختلف در جدول ۲ آمده است. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه ، تفاوت معنی داری بین میانگین مدت زمان جوابدهی مولدین درتیمارهای مختلف مشاهده نشد(P>0.05 , F=1.251 , df=(3.22)). وزن متوسط ماهیان ماده در تیمار اول ۵۲۰/۷ ±۱۳۶۱، تیمار دوم ۹۵۴/۶ ± ۱۳۷۶/۳، تیمارسوم ۱۵۹/۹ ± ۱۰۰۹ وشاهد ۴۲۲/۲ ± ۱۱۰۰/۲گرم بود (جدول۳). طول چنگالی ماده ها در تیمار اول۶/۲ ±۵۳/۵ ، تیمار دوم۹/۱ ± ۵۲/۴ ، تیمارسوم ۲/۱ ± ۴۸/۷ وشاهد ۶/۵ ± ۴۹/۹ سانتیمتر بود(جدول۳). باتوجه به آزمون کروسکال - والیس، بین تیمارها از نظر میانگین وزن($\chi^2 = 3.187$, df= 3 , P>0.05) و همچنین طول مولدین ماده، اختلاف معنی دارآماری وجود نداشت($\chi^2 = 3.215$, df= 3 , P>0.05).

جدول ۱ : نتایج حاصله از تحریک هورمونی مولدین نر و ماده در تیمار های مختلف

تیمار	تعداد مولد ماده به ازای هر تیمار	تعداد جوابدهی مولدین ماده		میانگین (±SD) درصد جوابدهی مولدین ماده	تعداد مولد نر به ازای هر تیمار	تعداد جوابدهی مولدین نر		میانگین (±SD) درصد جوابدهی مولدین نر
		مثبت	منفی			مثبت	منفی	
۱	۹	۷	۲	۷۷/۸ ±۱۹/۲۴	۱۸	۱۷	۱	۹۴/۴ ±۹/۵۸
۲	۹	۸	۱	۸۸/۹ ±۱۹/۲۴	۱۸	۱۶	۲	۸۸/۹ ±۱۹/۲۶
۳	۹	۵	۴	۵۵/۵ ± ۵۰/۹۱	۱۸	۱۵	۳	۸۳/۳ ±۲۸/۸۶
شاهد	۹	۵	۴	۵۵/۵ ±۱۹/۲۴	۱۸	۱۶	۲	۸۸/۹ ±۱۹/۲۶

جدول۲ : مدت زمان جوابدهی مولدین ماده به هورمون درتیمارهای مختلف

شاخص	حداقل				حداکثر				انحراف معیار± میانگین			
مدت	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد
مدت زمان جوابدهی (روز)	۳	۲	۳	۳	۴	۷	۷	۴	۳/۴ ±۰/۵	۴/۱۳ ± ۲	۴/۷۱ ± ۱/۴	۳/۵ ±۰/۵
مدت زمان جوابدهی (درجه– روز)	۴۰	۱۹	۳۶	۳۶	۵۳	۶۸	۸۰	۴۰	۴۵/۲ ± ۷/۳	۴۶/۱ ± ۱۶/۱	۵۲/۴ ± ۱۸/۸	۳۸/۲ ± ۲/۳
مدت زمان جوابدهی (درجه – ساعت)	۹۵۴	۴۵۴	۸۵۵	۸۵۵	۱۲۷۹	۱۶۲۶	۱۹۰۹	۹۶۰	۱۰۸۶/۸±۱۷۶/۱	۱۱۰۵/۸±۳۸۶/۶	۱۲۵۹/۳±۳۵۵/۷	۹۱۷/۱±۵۶/۴

جدول۳ : شاخصهای اندازه گیری شده وزن وطول مولدین ماده تکثیرشده بر اساس تیمارهای مختلف

شاخص	حداقل				حداکثر				انحراف معیار± میانگین			
	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد
وزن(گرم)	۸۷۳	۷۸۰	۹۲۰	۶۱۵	۱۲۶۷	۳۷۰۰	۲۴۸۸	۱۷۵۱	۱۰۰۹±۱۵۹/۹	۱۳۷۶/۳±۹۵۴/۶	۱۳۶۱±۵۲۰/۷	۱۱۰۰/۲±۴۲۲/۲
طول چنگالی **(سانتیمتر)** **(سانتیمتر)**	۴۷	۴۶	۴۷	۴۲	۵۲	۷۵	۶۶	۵۹	۴۸/۷±۲/۱	۵۲/۴±۹/۱	۵۳/۵±۶/۲	۴۹/۹±۶/۵

وزن متوسط مولدین نر در تیمار اول ۱۴۴/۵±۶۸۹/۳، تیمار دوم ۱۹۷/۳±۷۳۴/۶، تیمارسوم ۱۱۸/۱±۵۴۷ وشاهد۲۳۸/۱±۷۹۳/۹ گرم بود(جدول۴). طول چنگالی مولدین نر درتیمار اول ۲/۶ ± ۴۴/۹، تیمار دوم۳/۵ ± ۴۵/۶، تیمار سوم ۲/۸ ± ۴۲/۲۸ و شاهد ۳/۶ ± ۴۷/۱ سانتیمتر بود(جدول۴). باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمار ها از نظر میانگین وزن و همچنین طول چنگالی مولدین نر، اختلاف معنی دار آماری وجود داشت($P \leq 0.05$, $df=(3.37)$, $F=3.503$). با توجه به آزمون دانکن مشخص شد که میانگین وزن و طول چنگالی ماهیان تیمار۳ با تیمارهای ۲ و شاهد اختلاف معنی دار آماری داشت.

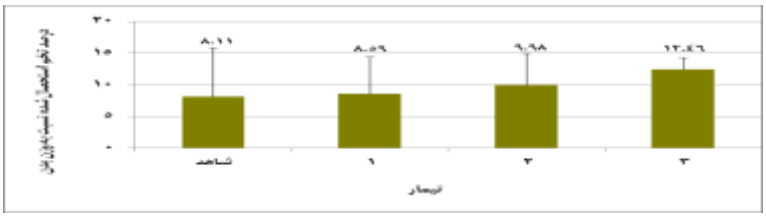
جدول۴ : شاخصهای اندازه گیری شده وزن و طول مولدین نرتکثیرشده بر اساس تیمارهای مختلف

شاخص	حداقل				حداکثر				انحراف معیار± میانگین			
	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد	تیمار ۳	تیمار ۲	تیمار ۱	شاهد
وزن(گرم)	۳۸۵	۵۰۰	۵۳۰	۴۳۳	۸۱۱	۱۱۶۶	۱۰۰۰	۱۲۰۰	±۱۱۸/۱ ۵۴۷	۷۳۴/۶±۱۹۷/۳	۶۸۹/۳±۱۴۴/۵	۷۹۳/۹±۲۳۸/۱
طول چنگالی ((سانتیمتر) ((سانتیمتر)	۴۱	۳۸	۴۱	۴۰/۵	۵۱/۲	۴۷	۵۴/۴	۴۹	۴۲/۲۸±۲/۸	۴۵/۶±۳/۵	۴۴/۹±۲/۶	۴۷/۱±۳/۶

متوسط تخم استحصال شده از هر عدد مولد ماده درتیمار اول ۱۳۲±۱۲۷/۴، تیماردوم ۱۳۷/۵ ±۱۵۰/۱، تیمارسوم ۷/۸ ±۱۲۳/۶ وشاهد ۱۳۲/۳ ±۱۰۷/۸ گرم بود. درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمار های مختلف درنمودار ۱ آمده است. باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمارها از نظر مقدار تخم استحصالی اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت.

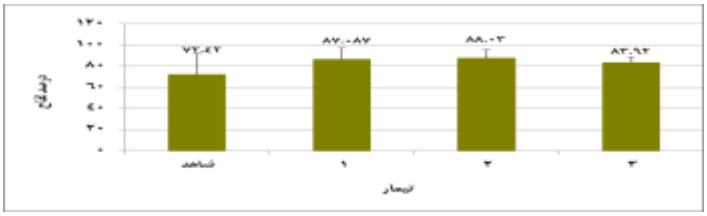
($F= 0.666$, $df=(3.21)$, $P >0.05$) و همچنین با توجه به آزمون کروسکال – والیس، بین تیمارها از نظر درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت.

($\chi^2 = 1.603$, $df= 3$, $Sig. = 0.659$).



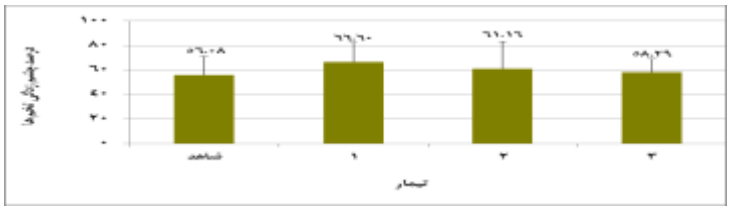
نمودار۱ : میانگین و انحراف معیار درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمارهای مختلف

میزان لقاح تخم ها بین ۵۲ تا ۹۹ درصد در نوسان بود. درصد لقاح تخم در تیمار اول ۱۰ ±۸۷/۱ ، تیمار دوم ۷/۷ ± ۸۸/۰۴ ، تیمارسوم۵/۲ ± ۸۳/۹ وشاهد ۱۹/۷± ۷۲/۴ بود(نمودار۲). با توجه به آزمون واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪ ، اختلاف معنی داری بین درصد لقاح تخم درتیمارهای مختلف دیده نشد($F=2.266$, $df=(3.21)$, $P > 0.05$).



نمودار۲ : میانگین و انحراف معیار درصد لقاح تخم در تیمارهای مختلف

درصد چشم زدگی تخم ها بین ۳۰ تا ۸۸ در نوسان بود. درصد چشم زدگی تخم ها در تیمار اول ۱۵/۹ ± ۶۶/۶ ، تیماردوم۲۲/۳ ± ۶۱/۲، تیمارسوم۱۰/۷ ± ۵۸/۳ وشاهد ۱۵/۰۴± ۵۶/۱ بود(نمودار۳). باتوجه به آزمون کروسکال - والیس، بین تیمارهای مورد بررسی، از نظر درصد چشم زدگی تخم ها، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید. ($\chi^2=1.114$, $df=3$, $P >0.05$).



نمودار۳ : میانگین و انحراف معیار درصد چشم زدگی تخم ها در تیمارهای مختلف

طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا چشم زدگی، با توجه به دمای آب(۲/۳۲±۱۲/۵ درجه سانتیگراد) ۰/۸± ۳/۵ روز، ۱۲± ۴۳ (درجه – روز) و۲۸۴/۸±۱۰۴۲/۸ (درجه – ساعت) بود. باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه مشخص گردیدکه بین تیمارهای مورد بررسی از نظر طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تاچشم زدگی، اختلاف معنی دار آماری وجود ندارد($F=$, $df=(3.20)$, $P >0.05$ 0.971).طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا تخم گشایی، با توجه به دمای آب(۱/۶ ±۱۳/۱۳ درجه سانتیگراد) ۱/۵± ۷ روز ، ۹/۵ ± ۹۳ (درجه – روز) و ۲۲۹ ±۲۲۳۰ (درجه - ساعت) بود. باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بین تیمارهای مورد بررسی از نظر طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا مرحله تخم گشایی(مرحله ظهور لارو)

اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت($df=(3.20)$, $P>0.05$, $F=1.440$).

اکسیژن محلول در آب نیز از مرحله لقاح تا مرحله تخم گشایی بین ۶ تا ۱۲ و میانگین آن در طول دوره انکوباسیون ۱/۸۷ ± ۸/۱۵ میلیگرم در لیتر بود. میانگین درصد تفریخ تخم ها در تیماراول ۱۹/۸±۲۷/۴۱، تیماردوم ۲۶/۹± ۳۹/۵۳، تیمارسوم ۵/۶ ± ۹۵/۱۸ و شاهد۱۲/۴± ۲۶/۷۸ بود(جدول ۵).

باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمار۳ و تیمارهای ۱ ، ۲ و شاهد از نظر درصد تفریخ اختلاف معنی دار آماری وجود داشت($F=14.906$, $df=(3.20)$, $P\leq0.05$).

طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن(Duncan) نیز اختلاف معنی داری بین تیمار۳ با بقیه تیمارها وجود داشت.

جدول۵ : میانگین درصد تفریخ (درصد ظهور لارو) در تیمارهای مختلف

تیمار	میانگین ± SE	حداقل	حداکثر
شاهد	۲۶/۷۸ ± ۱۲/۴[a]	۱۶/۴۲	۴۴/۹۱
۱	۲۷/۴۱ ±۱۹/۸[a]	۱۰/۵۸	۶۱/۳۳
۲	۳۹/۵۳ ± ۲۶/۹[a]	۱۲/۷۷	۸۵/۹
۳*	۹۵/۱۸ ± ۵/۶[b]	۸۵/۹۶	۱۰۰

حروف لاتین غیر مشترک، نشان دهنده اختلاف بین تیمارها است ($p<0.05$)

*** همانگونه که درجدول ۵ آمده است، بدلیل گل آلودگی آب و به دنبال آن درصد بالای تلفات تخم در مرحله چشم زدگی بخصوص در تیمار اول و دوم، اختلاف معنی دار آماری بین تیمارها مشاهده شد.**

بحث

امروزه معمولی ترین روش جهت تحریکات بلوغ جنسی در ماهیان، تزریق عصاره غده هیپوفیز ماهی مولد حاوی گنادوتروپین می باشد، اما استفاده از آن با مشکلاتی همچون عدم اطمینان و اطلاع از کیفیت و چگونگی استحصال هیپوفیز و نحوه آماده سازی آن، عدم اطمینان از مناسب بودن ماهی دهنده هیپوفیز از نظر سن، تغذیه و شرایط زیست، محدودیت زمان مصرف غده هیپوفیز استحصال شده و مشکلات شرایط نگهداری آن، عدم دسترسی آسان به آن، هزینه بالا و مشکل فساد پذیری آن درصورت عدم نگهداری در یخچال، روبرو می باشد. همچنین تزریق آن دو مرحله ای بوده که این موضوع اولاً سبب بالا رفتن درصد خطا وثانیاً استرس را در مولد بالا می برد(Nandisha *et al* ., 1990). علاوه بر اینها، میزان هورمونهای گنادوتروپین موجود در غده هیپوفیز استخراجی غالباً مشخص نمی باشد و این امر موجب بروز واکنشهای متفاوتی در مولدین می گردد، مضافاً اینکه غده هیپوفیز فاقد عملکرد استاندارد مشخصی است، زیرا مرحله رسیدگی تخمدان و بیضه در ماهیانی که مورد تزریق عصاره هیپوفیز قرار می گیرند، دقیقاً مشخص نمی باشد (Gerbilskii, 1941). در حال حاضر از هورمون هایی نظیر هورمون القاء کننده اواپریم که بطور مصنوعی تولید می گردند و توان بالایی در آزاد سازی GnRH(Gonadotropine releasing hormone) یا هورمون آزادکننده گنادوتروپین دارند، استفاده می شود. این هورمون پپتیدی است با ۱۰ اسید آمینه که تاثیر بسیار زیادی در امر رهاسازی هورمون گنادوتروپین دارد(امیری مجازی،۱۳۸۱). استفاده از GnRHa باعث چندین بار تخم ریزی در مولد ماده و طولانی شدن فصل تولید مثل ماهی نر بدون کاهش کیفیت اسپرم می گردد(Zohar, 1989). در ماهیان نر، تزریق یک مرحله ای GnRHa نقش مثبتی در اسپرم ریزی دارد. در ماهیان ماده استفاده از GnRHa می تواند کیفیت و کمیت تولید تخم را بهبود بخشد(Yaron, 1995). Billard و Marcel (۱۹۸۰) نیز تاثیر هورمون GnRH را روی اوولاسیون تخم اردک ماهی مورد بررسی قرار دادند. تاکنون از هورمون اواپریم در تکثیر تعدادی از

ماهیـــان استخوانی نظیـــر ماهی آزاد، ماهـــی سوف،اردک ماهـــی وگربه ماهـــی، استفاده گردیـــد (www.Syndel.com). Ononuju و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردندکه هورمون اواپریم(ovaprim) نتایج معنی داری را در مقایسه با غده هیپوفیز گربه ماهی دارد. Huet (۱۹۸۶) گزارش کرد که اردک ماهیان نر به سختی اسپرم دهی می نمایند وگاهی نیاز به استفاده از سوند جهت کشیدن اسپرم می باشد. اما در تمام مدت تکثیر مصنوعی اردک ماهی با هورمون اواپریم هیچگونه نیازی به سوند یا شکافتن شکم ماهیان نر نبود و مولدین نر بخوبی اسپرم دهی می نمودند و گاهی اوقات، اسپرم یک عدد مولد نر برای یک عدد مولد ماده کافی بود. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از هورمون اواپریم به طور موثری اسپرم ریزی و تخم‌ریزی را در مولدین تسریع می نماید. Berg (۱۹۴۹) دمای تکثیر اردک ماهی در شرایط طبیعی را ۸ تا ۱۵ درجه سانتیگراد گزارش نمود . بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، مناسبترین دمای تکثیر در شرایط مصنوعی ۹ تا ۱۲/۵ درجه سانتیگراد می باشد. طول دوره انکوباسیون تخمهای اردک ماهی بترتیب ۶ الی ۷ روز(یزدانپرست اباتری، ۱۳۶۵) و۸ تا۱۰(وثوقی و مستجیر،۱۳۷۱) گزارش گردید که بستگی به درجه حرارت آب دارد. بر اساس نتایج بدست آمده در این تحقیق، طول مدت انکوباسیون تخمها از مرحله لقاح تا مرحله تخم گشایی (ظهور لارو)، در تیمارهای مختلف در مرحله اول تکثیر(نیمه دوم بهمن ماه) در میانگین دمای آب ۷۶ /۱۰ درجه سانتیگراد بین ۸ تا ۱۰ روز (میانگین ۹/۵ روز)، مرحله دوم(نیمه اول اسفند ماه) در میانگین دمای آب ۱۵/۰۳ درجه سانتیگراد بین۵ تا ۷ روز(میانگین ۶ روز) و مرحله سوم تکثیر(نیمه دوم اسفند ماه) درمیانگین دمای آب ۱۲/۸۶درجه سانتیگراد بین۶ تا ۱۰ روز (میانگین ۶/۵ روز) بودکه با گزارشات یزدانپرست اباتری(۱۳۶۵) و نیز وثوقی و مستجیر(۱۳۷۱) همخوانی دارد. طبق گزارشات یزدانپرست اباتری(۱۳۶۵) درصد جوابدهی مولدین ماده اردک ماهی از تزریق عصاره غده هیپوفیز در حدود ۷۰ الی۸۰ درصد است. اما طبق بررسی های ما، بیشترین درصد جوابدهی مولدین ماده مربوط به هورمون اواپریم(تیمار دوم) به میزان ۸۸/۹ درصد وکمترین آن مربوط به گروه شاهد به میزان ۵۵/۵۵ درصد بود. در کشور هندوستان گونه *Testudineus anabas* با استـفاده از اواپریم تکثیر شد . نتایج حاصل از این بررســی، درصد لقاح بیشتر و همچنین بازماندگی لاروها را نشان داد(Haniffa & Sridhar, 2002). در تحقیق دیگری درکشور هندوستان اثرات هیپوفیز و اواپریم روی ماهی مریگال *Cirrhina mrigala* مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق مشخص گردید که مولدینی که با هورمون اواپریم با دوز ۱۰ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ، تزریق شده بودند، بعد از گذشت ۹ ساعت تخمریزی نمودند. درصد لقاح تخمها ۹۱ درصد و درصد بازماندگی لاروها نیز بهتر بود، درحالی که ماهیان گروه شاهد(هیپوفیز) هنوز تخمریزی نکرده بودند. در این تحقیق به این نتیجه رسیدندکه هورمون اواپریم بهترین گزینه برای جایگزینی هورمون هیپوفیز می باشد(Ngahama *et al*., 1993).

در ایالت فلوریدا آمریکا در سال ۲۰۰۵ نزدیک به ۴۰۰۰۰ عدد ماهی از ۲۵ گونه و ۱۷ جنس و ۱۰ خانواده، با هورمون اواپریم مورد تزریق قرار گرفتند که در میان نزدیک به ۹۲ درصد از ماده ها تحریک به تخمریزی شدند و از۹۶ درصد نرها نیز اسپرم گیری بعمل آمد. یکی از این گونه ها ، ماهی کاراس *Carassius auratus* بودکه ۹۹/۹ درصد نسبت به تزریق اواپریم جوابدهی مثبت داشت (ذکریا پور، ۱۳۸۹). نتیجه این تحقیق همسو با تحقیق حاضرمی باشد. بررسی های ذکریا پور و همکاران (۱۳۹۰) بر روی اثرات تزریق هورمونهای HCG ، ovaprim و عصاره غده هیپوفیز در القاء رسیدگی جنسی مولدین ماده ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* نشان داد که بین درصد جوابدهی مولدین در تیمارهای مختلف، اختلاف معنی دار آماری وجود دارد ($P<0/05$) و بالاترین درصد جوابدهی مربوط به تیمار اواپریم (با دوز ۰/۵ میلی گرم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن) بود. شایان ذکر است که دوز تزریقی HCG ۳۰۰۰ IU/kg B.W، و دوز تزریق غده هیپوفیز ۴ میلیگرم

به ازای هرکیلوگرم وزن بدن بود. اما برای درصد لقاح، طول کل، درصد تخم گشایی، هم آوری نسبی و هم آوری مطلق اختلاف معنی داری مشاهده نشد($P>0/05$). در این بررسی مشخص گردید که هورمونهای مختلف، عملکرد متفاوتی روی القاء رسیدگی جنسی مولدین ماده کپورمعمولی دارند، بطوریکه هورمون اواپریم نسبت به سایر هورمونها عملکرد مطلوب تری روی رسیدگی جنسی مولدین ماده ماهی کپور معمولی داشت، لذا این هورمون را بعنوان یک القاء کننده مناسب برای القاء اوولاسیون و تخمریزی مولدیـن ماده کپور معمولی گزارش نمودند. القـاء تخم ریزی بر روی مـورل خالخالی*Channa punctatus* وگربه ماهی *Heteropneustes fossilis* با استفاده ازهورمون اواپریـم موفقیت آمیز بود (ذکریا پور، ۱۳۸۹) که نتایج آن با تحقیق حاضر مطابقت دارد. طبق بررسی های سیفی و همکاران(۱۳۹۰) هورمون اواپریم تاثیر زیادی روی پارامترهای اسپرم شناختی ماهی کپور معمولی وحشی*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 دارد و می توان از این هورمون بصورت گسترده در مراکز تجاری تکثیر و پرورش استفاده کرد. القای تخم‌ریزی در ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius* با استفاده از هورمون اواپریم و هورمون آزادکننده هورمون زرده‌ساز (LRH-A2) با موفقیت انجام شد(فرحی، ۱۳۹۰). در این بررسی مولدین ماده در یک مرحله توسط هورمون اواپریم با دوز ۰/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و هورمون LRH-A2 با دوز ۲ و ۵ میکروگرم به ازای هرکیلوگرم تزریق‌شدند.گروه شاهد نیز بوسیله سرم فیزیولوژی مورد تزریق قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در ۵ میکروگرم هورمون LRH-A2 ، تخم‌ریزی زودتر از سایر گروه‌ها (بعد ازگذشت ۳ روز) انجام گرفت. همچنین تخمک‌گذاری در همه مولدین ماده در تیمارهای هورمونی رخ داد ولی این امر در گروه شاهد مشاهده نشد. درتیمارهای هورمونی اختلاف معنی‌داری در میزان درصد لقاح، میزان چشم‌زدگی تخم‌ها، درصد بقا طی دوره انکوباسیون، درصد بقا طی دوره جذب کیسه زرده و بدشکلی لاروی مشاهده نشد. در۵ میکروگرم هورمونLRH-A2، قطر تخم‌ها و میزان هم آوری نسبی به طور معنی‌داری بالاتر بود. تحریک تخم ریزی در اردک ماهی با استفاده از اواپریم و غده هیپوفیز انجام گرفت(Szabo, 2003). نتایج این بررسی نشان داد که میانگین درصد لقاح در هر دوگروه نسبتاً پایین و مشابه یکدیگر بوده و برای اواپریم ۱۵/۷± ۵۶/۷ و برای هیپوفیز ۱۲/۷ ± ۵۶/۳ درصد بود. طبق بررسی های (Hute, 1986) تعداد تخم های لقاح یافته می تواند ۱۰ تا ۲۰ درصد و یا حتی بیشتر از ۳۰ درصد باشد در حالیکه در تحقیق حاضر میانگین نرخ لقاح در تیمارهای مختلف بین ۵۲ تا ۹۹ و بطور متوسط ۱۰/۶۵ ± ۸۳ درصد بود(نمودار۲). ویژگی مهم یک القاءکننده مؤثر و فعال، نتیجه مطلوب درصد جوابدهی مولدین و تولید تخم هایی با کیفیت مطلوب (درصد لقاح ودرصد تخم گشایی) و تولید لارو می باشد. مطمئناً مطلوب بودن این عوامل تاثیر شگرفی در موفقیت تکثیر و پرورش ماهیان خواهد داشت. نتایج این تحقیق نشان دادکه بین میانگین وزن مولدین ماده تکثیر شده، جوابدهی مولدین، طول مدت جوابدهی مولدین، درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن، درصد لقاح، درصد چشم زدگی تخم ها، طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا مرحله تخم گشایی، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت، اما بین درصد تفریخ یا درصد ظهور لارو، تعداد لاروهای تخم گشایی شده، درصد تبدیل تخم لقاح یافته به لارو دارای تغذیه فعال درتیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری وجود داشت. اگرچه بین تیمار شاهد و دیگر تیمارها، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت ولی میانگین درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن، درصد لقاح و درصد چشم زدگی درتیمار شاهد از بقیه تیمارها پایین تر بود. با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شد که گروه تیماری ovaprim با دوز تزریقی۱۰ و ۲۰ میکروگرم از ویژگیهای بسیار مناسبی به عنوان یک القاء کننده برای القاء اوولاسیون وتخمریزی مولدین اردک ماهی برخوردار می باشندکه این ویژگیها شامل مطلوب بودن درصد جوابدهی مولدین(۸۸/۹- ۷۷/۸ درصد)، میزان بالا بودن تخم استحصالی از هر عدد مولد ماده (۱۵۰- ۱۳۲ گرم)، بالا بودن درصد لقاح (۸۸-۸۷ درصد) و بالا بودن درصد چشم زدگی تخم ها (۶۶/۶ – ۶۶/۱ درصد) بودکه نتایج ما با بررسی های Ngahama و همکاران (۱۹۹۳) و ذکریا پور و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد. طبق نتایج بدست آمده، درصد چشم زدگی تخمها در تیمار اول و دوم بیشتر از تیمار سوم وشاهد بود ولی در مرحله چشم زدگی تخم ها، بعلت خراب شدن چاه آب شماره ۱ در ایستگاه

تحقیقات شیلاتی سفید رود و رسوب گل و لای روی تخمهای چشم زده، تعداد ۱۲۷۹۶۶ عدد تخم چشم زده خراب گردیدکه با توجه به موقعیت قرار گرفتن انکوباتورها (تراف های پلکانی) در تیمارهای مختلف، بیشترین تلفات تخم بترتیب در تیمار ۲ و ۱ اتفاق افتاد. بطوریکه از مجموع تخم های خراب شده، ۳۷/۹۵ درصد مربوط به تیمار اول، ۴۸/۱۵ درصد مربوط به تیمار دوم، ۱/۳۵ درصد مربوط به تیمار سوم و ۱۲/۵۵ درصد به تیمار شاهد تعلق داشت. لذا بخاطر چنین حادثه پیش بینی نشده ای، میانگین درصد تخم گشایی و همچنین میانگین درصد تبدیل تخم لقاح یافته به لارو دارای تغذیه فعال در تیمار۲ و ۱ کاهش یافت و درصدهای باقیمانده از لارو های تخم گشایی شده، بدلیل گل آلودگی آب بوده است. لذا با توجه به ضرورت ثبت و ارائه داده های حقیقی در اجرای بررسی های تحقیقاتی، ارائه اطلاعات بر اساس لاروهای باقیمانده از این مرحله به بعد، ارائه گردیده است .این تحقیق با دو هدف تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اواپریم (ovaprim) برای القاء تخمریزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجراء گردیدکه با توجه به نتایج مطالعه حاضر، این دو هدف تحقق پیدا نمود. مناسبترین دمای آب جهت تکثیر مصنوعی اردک ماهی ۹ تا ۱۲/۵ درجه سانتیگراد بود.میانگین **(±SE)** درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب ۷۷/۸ ±۱۹/۲۴ ، ۸۸/۹ ±۱۹/۲۴ ، ۵۰/۹۱ ± ۵۵/۵ وشاهد ۵۵/۵ ±۱۹/۲۴ بود.مناسبترین دوز تزریقی۱۰ و۲۰ میکروگرم هورمون اواپریم به ازای هرکیلوگرم وزن بدن ماهی تعیین گردید. متوسط **(±SE)** تخم استحصال شده از هر عدد مولد ماده درتیمار اول ۱۲۷/۴±۱۳۲، تیماردوم ۱۳۷/۵ ±۱۵۰/۱، تیمارسوم ۷/۸ ±۱۲۳/۶ وشاهد ۱۳۲/۳± ۱۰۷/۸ گرم بود. میانگین **(±SE)** درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمار اول ۵/۸ ± ۸/۵۹، تیمار دوم ۴/۹۹ ± ۹/۹۸، یمارسوم ۱/۸۳ ± ۱۲/۴۶ وشاهد ۷/۸ ± ۸/۱۲ بود. میانگین **(±SE)** درصد لقاح در تیمار اول۱۰ ±۸۷/۱ ، تیمار دوم ۷/۷ ± ۸۸/۰۴ ، تیمارسوم ۵/۲ ± ۸۳/۹ وشاهد ۱۹/۷± ۷۲/۴ بود. یانگین **(±SE)** درصد چشم زدگی تخم ها در تیمار اول ۱۵/۹ ±۶۶/۶، تیمار دوم ۲۲/۳ ± ۶۱/۲، تیمارسوم۱۰/۷ ± ۵۸/۳ و شاهد ۱۵/۰۴± ۵/۶ ± ۹۵/۱۸ وشاهد ۱۲/۴± ۲۶/۷۸ برآورد گردید. ۵۶/۱ بود. میانگین **(±SE)** درصد تفریخ در تیمار اول ۱۹/۸±۲۷/۴۱، تیمار دوم ۲۶/۹± ۳۹/۵۳، تیمارسوم۵/۶ ± ۹۵/۱۸ وشاهد ۱۲/۴± ۲۶/۷۸ برآورد گردید. طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا چشم زدگی، با توجه به میانگین **(±SE)** دمای آب(۲/۳۲±۱۲/۵ درجه سانتیگراد) ۰/۸± ۳/۵روز، ۱۲ ± ۴۳ (درجه–روز) و۲۸۴/۶±۱۰۴۲/۸(درجه – ساعت) بود. طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا تخم گشایی، با توجه به میانگین **(±SE)** دمای آب(۱/۶ ±۱۳/۱۳ درجه سانتیگراد) ۱/۵± ۷ روز ، ۹/۵ ± ۹۳ (درجه – روز) و ۲۲۹ ±۲۲۳۰ (درجه - ساعت) بود.

نتایج

این تحقیق با دو هدف تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اواپریم (ovaprim) برای القاء تخمریزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجراء گردیدکه با توجه به نتایج مطالعه حاضر، این دو هدف تحقق پیدا نمود. مناسبترین دمای آب جهت تکثیر مصنوعی اردک ماهی ۹ تا ۱۲/۵ درجه سانتیگراد بود.میانگین **(±SE)** درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب ۷۷/۸ ±۱۹/۲۴ ، ۸۸/۹ ±۱۹/۲۴ ، ۵۰/۹۱ ± ۵۵/۵ وشاهد ۵۵/۵ ±۱۹/۲۴ بود.مناسبترین دوز تزریقی۱۰ و۲۰ میکروگرم هورمون اواپریم

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از سرکارخانم دکتر فلاحی ریاست و دکتر ولی پور معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، به جهت حمایت های همه جانبه، تقدیر و تشکر بعمل می آید. از جناب آقای دکتر شهرام بهمنش وکلیه همکارن ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود و پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی که همواره ما را در امر اجرای پژوهش یاری نمودند تشکر می نماییم.

منابع

امیری مجازی ، ب . ، ۱۳۸۱ . فیزیولوژی تولید مثل تاسماهیان . گزارش دوره آموزشی کوتاه مدت، تهیه و تالیف :
ع. خوال و موسوی ، س . ع. ، ۱۳۸۱ . مرکز آموزش عالی علوم و صنایع شیلاتی میرزاکوچک خان . ۳۶ صفحه.

بهمنش ، ش . ، ۱۳۸۸ . تعیین زی فن تکثیر مصنوعی ماهی اسبله *Silurus glanis L. 1758* و پرورش آن تاحد انگشت قد .گزارش نهایی طرح های تحقیقاتی ، موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۸۵ صفحه .

خوال ، ع . ، ۱۳۸۸. بررسی کشت توام اردک ماهی با کپور ماهیان پرورشی . گزارش نهایی طرح های تحقیقاتی . انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۱۲۶ صفحه .

خوال ، ع . ؛ عباسی رنجبر ، ک . ؛ ولی پور ، ع . ، ۱۳۸۹ . نقش بیولوژیک اردک ماهی در کنترل جمعیت موجودات ناخواسته و افزایش تولید ماهیان در استخرهای پرورش کپورماهیان . بولتن علمی شیلات ایران ، سال نوزدهم ، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۸۹ . صفحه ۳۹ .

ذکریا پور، ر. ، ۱۳۸۹. مقایسه هورمونهای HCG و ovaprim در القاء رسیدگی جنسی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* . پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی – شیلات . دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان . دانشکده منابع طبیعی . ۸۹ صفحه .

ذکریا پور، ر.؛ زمینی ، ع .؛ وهاب زاده رودسری ، ح .؛ نوری ، م . و برادران ، ع . ۱۳۹۰ . مقایسه هورمونهای HCG و ovaprim در القاء رسیدگی جنسی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* . انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان ، صفحات ۱۴۷ تا ۱۵۷.

رامین ، م . ، ۱۳۷۵ . تعیین زی فن تکثیر و پرورش اردک ماهی در استخرهای خاکی برای تولید انگشت قد . موسسه تحقیقات شیلات ایران . ۲۵ صفحه .

سیفی ، ت . ؛ ایمانپور، م. ر. ؛ مخدومی ، چ . و ترک پهنابی ، ف . ، ۱۳۹۰ . اثرات تزریق هورمون اواپریم و HCG روی پارامترهای اسپرم شناختی ماهی کپور معمولی وحشی *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 .

سیهار ، ژ . ، ۱۹۹۱ . راهنمای رنگی برای شناسایی میدانی ماهیان آب شیرین . ترجمه : ج . دقیق روحی ، ۱۳۸۲ . انتشارات موج سبز . صفحه ۹۸ .

شریف پور ، ع . ؛ سلطانی ، م . ؛ عبدالحی ، ح . ؛ قیومی ، ر . ، ۱۳۸۱ . اثر بیهوش کنندگی اسانس گل میخک *Eugenia caryophyllata* درشرایط مختلف pH و درجه حرارت در بچه ماهی کپور معمولی . انتشارات بولتن علمی شیلات ایران ، سال یازدهم ، شماره ۴ ، زمستان ۱۳۸۱ . صفحه ۵۹ .

فرحی ، ا. ۱۳۹۰ . تاثیر هورمون اواپریم (sGnRH + دامپریدون) و (LRH-A2 (هورمون آزادکننده هورمون زرده ساز) روی تکثیر مصنوعی مولدین ماده ماهی آزاد دریای خزر *Salmo Trruta Caspius* Kessler, 1870 . پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان .

فرید پاک ، ف . ، ۱۳۶۱ . تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان گرم آبی- دستورالعمل اجرایی . معاونت تکثیر و پرورش آبزیان،شرکت سهامی شیلات ایران ، انتشارات روابط عمومی وزارت جهاد کشاورزی .۲۵۳ صفحه.

وثوقی ، غ . و مستجیر ، ب . ، ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۲ . چاپ چهارم . صفحات ۱۶۲ تا ۱۶۵ .

ولی پور ، ع . ، ۱۳۷۵. بررسی رژیم غذایی اردک ماهی و نقش آن در مبارزه بیولوژیک با ماهیان غیر اقتصادی در تالاب انزلی. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شرق گیلان (لاهیجان) .صفحات ۵ تا ۸۶.

ولی پور، ع. و حقیقی، د. ، ۱۳۷۵. ساختارصید ، میزان برداشت و برخی ویژگیهای زیستی ماهیان در تالاب انزلی، گزارش دو سالانه ، ۷۴-۱۳۷۳ . مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان ، بندر انزلی . صفحات ۶۲-۶۷.

یزدان پرست اباتری، س. م .، ۱۳۶۵ . مختصری در مورد چگونگی طراحی کارگاههای تکثیر وپرورش مصنوعی گونه هایی از ماهیان آب شیرین (کپورمعمولی، کپور ماهیان چینی، کپورماهیان هندی، سوف، اردک ماهی). انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور شیلات و آبزیان . صفحه ۲۶ .

Berg, L.S., 1949. Freshwater fishes of USSR and adjacent countries. Volume 1.Trady Institute Acad, Nauk U.S.S.R .Translated to English in 1962.486 P.

Billard, R., and Marcel, J., 1980 . Stimulation of spermiation and induction of ovulation in pike *Esox lucius*. Aquaculture, 21, 181-195.

Craig, J.F., 1996. Pike, biology and exploitiation. Chapman and Hall. First edtion. pp. 13- 47.

Gerbilskii, N.I., 1941. Method of pituitary injections and its role in fish culture. In: Gerbilskii NL (ed), Method of pituitary injections and its role in reproduction of fish resources . LGU Press , Leningrad, pp**.** 5- 35.

Goudie, C.A., Simco, B.A., Davis, K.B. and Parker, N.C., 1992. Reproductive performance of pigmented and albino female channel catfish induced to spawn with HCG or ovaprim . Journalof the World Aquaculture Society, 23(2), 138-145.

Haniffa, M.A.K., and Sridhar, S., 2002. Induced spawning of Spotted murrel *(Channa punctatus)* and Catfish *(Heteropneustes fossilis)* using human horionic gonadotropin and synthetic hormone (ovaprim). Journal of Veterniary Archive, 72, 51-56.

Huet M., 1986. Texbook of fish culture, breeding of cultivation of fish . Second edition Fishing News Book Ltd. Pp**.** 151- 163.

Jamroz, M., Kucharczyk, D., Hakuc błazowska, A., Krejszeff, S., Kujawa, R., Kupren, K., Kwiatkowski, M., Targonska, K., zarski, D., Cejko, I.B. and Głogowski, J., 2008. Comparing the effectiveness of ovopel, ovaprim, and LH-RH analogue used in the controlled reproduction of Ide, Leuciscus idus (L).Archives of Polish Fisheries, 16, 363-370.

Krejszeff, S., Kucharczyk, D., Kupren, K., Targoñska, K., Mamcarz, A., Kujawa, R., Kaczkowski, Z. and Ratajski, S., 2008 . Reproduction of chub, *Leuciscus cephalus* L., under controlled conditions. Aquaculture Research, 39, 907-912.

Kucharczyk, D., 2002. Controlled reproduction and androgenesis of chosen species of cyprinid fish Rozprawy i monografie, 63, Wyd. UWM, Olsztyn. 81 P.

Leelapatra, W., 1988. Tropical carp culture in Thailand with particular emphasis on induced spawning. In: Aquaculture International Congress and Proceedings, pp. 331-337.

Nandisha. M.C., Das. S.K., Nathantel. E.D. and Varchese. T.J., 1990. Breeding of carp with ovaprim in India. Special

Publication, no. 4, Asian Fisheries Society, 67P.

Ngahama, Y., goshikumi, M., Yamashita, M., Sakai, N. and Tanaka, M., 1993. Molecular endocrinology of oocyte growth and maturation in fish. Fish Physion Biochemistry, 11, 1-6.

Ononuju, C., Afuluenuy, L. and Effiong, P., 2007. Induced propagation of African clariid catfish,*Heterobranchus bidorsalis* (Geoffrey Saint Hillarie, 1809) using synthetic and homoplastic hormones. Biotechnology, 6(23), 2687-2693.

Szabo, T., Csaba. and Laszlo, H., 2002. Ovulation induction in nase *Chondrostoma nasus*, Cyprinidae) using pituitary extract or GnRH analogue combined with domperidone. Aquaculture, 203, 389-395.

Szabo, T., 2003. Ovulation induction in northern pike *Esox lucius* L. using different GnRH analogues, Ovaprim, Dagin and carp pituitary. Aquaculture Recearch, 34, 479-486.

http://www.syndel.com/Ovaprim-W32C20.aspx

Yaron, Z., 1995. Endocrine control of gametogenesis and spawning induction in the carp. Aquaculture, 129, 49–73.

Zakes, Z., 2005. Induction of out-of-season spowning of Pikeperch *Sander lucioperca*. Aquaculture International, 12, 11-18.

Zohar, Y., 1989. Fish reproduction: Its physiology and artificial manipulation. In: Shilo M, Sarig S (Eds.), Fish culture in warm water systems: Problems and trends. CRC Press, Boca Raton, pp. 65–119.

The effect of optimum dosage of Ovaprim injection on artificial spawning of *Esox lucius*

Khaval A. [(1)*]; Dezhandiyan S.[(1)] ; Mahisefat F. [(1)]; amiri A.[(1)]; Sharifian M.[(2)]

1– Inland water Aquaculture Center, P.O.Box:66 Bandar Anzali,Iran

Received:April 2014 Accepted: December 2014

Keywords: *Esox Lucius*, Reproduction, Spawning, Ovaprim hormon, Fecundations, Eyed eggs

Abstract

This project was conducted to explore the effect of optimum dosage of Ovaprim injection on artificial spawning of *Esox lucius*. The research implemented by 4 treatments with 3 replicates for each ones. Three female and six male brooders were injected in each replicate. The animals in 1, 2 and 3 treatments were injected by 10, 20 and 30 µg/kg BW, respectively, and 4th treatment was considered as the control being injected with 4 mg/kg BW pituitary gland extract. Average (±SE) weights were 1361±521, 1376±954, 1009±160 and 1100 ±422 g in 1, 2, 3 and 4 treatments in females, respectively. In addition, positive response percent to hormone injection were measured as 77.8 ±19.24, 88.9 ± 19.24, 55.5 ±50.91 and 55.5 ± 19.24 % in 1, 2, 3 and 4 treatments in female and 94.4 ± 9.58, 88.9 ±19.26, 83.3±28.86 and 88.9 ± 19.26 % in male brooders, respectively. However, there was no significant different between all treatments. Fertilization content (±SE) in one to four treatments measured as 87.1±10, 88.04±7.7, 83.9±5.2 and 72.4±19.7 %, respectively. No significant differences were found among pairwise treatments. Average (±SE) percentage of eyed eggs were 66.6±15.9 for treatment one, 61.2±22.3 in treatment two, 58.3±10.7 in treatment three, and 56.1±15.04 in treatment four, with no significant pairwise differences. The average (±SE) hatching eggs were measured as 27.41±19.8 in treatment one, 39.53±26.9 in treatment two, 95.18±5.6 in treatment three and 26.78±12.4 in treatment four, with no significane pairwise differences. Also, the best dosage injection of ovaprim hormone was 10 and 20 µg/kgBW.

* Corresponding author