

تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اوپریم (Ovaprim) جهت افزایش راندمان

تکثیر مصنوعی اردک ماهی

علی خوال^(۱) * ؛ سهراب دژندیان^(۲) ؛ فرشاد ماهی صفت^(۳) ؛

افشین امیری سندسی^(۴) و منصور شریفیان^(۵)

Ali_khaval@yahoo.com

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

۵- موسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۳

چکیده

بررسی حاضر به منظور دستیابی به تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اوپریم (ovaprim) جهت القاء تخم‌ریزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی انجام گرفت. آزمایش در ۴ تیمار و ۳ تکرار انجام گرفت و در هر تکرار ۳ عدد مولد ماده و ۶ عدد مولد نر مورد تزریق قرار گرفتند. تیمار اول تا سوم بترتیب تزریق هورمون اوپریم (ovaprim) با دوزهای ۲۰، ۱۰، ۳۰ میکروگرم و گروه شاهد تزریق عصاره غده هیپوفیز به میزان ۴ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی بود. میانگین وزن مولدین ماده در تیمار اول ۵۲۰/۷ ± ۱۳۶۱، تیمار دوم ۹۵۴/۶ ± ۱۳۷۶/۳، تیمار سوم ۱۵۹/۹ ± ۱۰۰۹ و شاهد ۴۲۲/۲ ± ۱۱۰۰/۲ گرم بود. درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب ۷۷/۸ ± ۱۹/۲۴، ۸۸/۹ ± ۱۹/۲۴، ۵۵/۵ ± ۱۹/۲۴ و شاهد ۵۵/۵ ± ۱۹/۲۴ بود. درصد جوابدهی مولدین نر در تیمار اول تا سوم بترتیب ۹۴/۴ ± ۱۹/۲۶، ۸۸/۹ ± ۲۸/۸۶، ۸۳/۳ ± ۲۸/۸۶ و شاهد ۸۸/۹ ± ۱۹/۲۶ بود. بر اساس آزمون کای دو انجام گرفته، بین دو متغیر درصد جوابدهی مولدین و دوزهای مختلف هورمون، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت. میزان لقاح تخمها بطور متوسط در تیمار اول ۱۰ ± ۸۷/۱، تیمار دوم ۷/۷ ± ۸۸/۰۴، تیمار سوم ۵/۲ ± ۸۳/۹ و شاهد ۷۲/۴ ± ۱۹/۷ درصد بود. با توجه به آزمون واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۹۵٪، اختلاف معنی داری بین میانگین درصد لقاح در تیمارها دیده نشد. درصد چشم زدگی تخمها در تیمار اول ۱۵/۹ ± ۶۶/۶، تیمار دوم ۲۲/۳ ± ۶۱/۲، تیمار سوم ۱۰/۷ ± ۵۸/۳ و شاهد ۱۵/۰۴ ± ۵۶/۱ بود. با توجه به آزمون کروسکال - والیس، بین تیمارها از لحاظ درصد چشم زدگی، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید. میانگین درصد تفریح در تیمار اول ۲۷/۴ ± ۱۹/۸، تیمار دوم ۳۹/۵۳ ± ۲۶/۹، تیمار سوم ۵/۶ ± ۹۵/۱۸ و شاهد ۲۶/۷۸ ± ۱۲/۴ 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 تزریقی ۱۰ و ۲۰ میکروگرم هورمون اوپریم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تعیین گردید.

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

* نویسنده مسئول

مقدمه

کیپورماهیان (Kucharczyk, 2002; Szabo *et al.*, 2008) نیز فراهم شده است. در ایران تزریق هورمون اوپریم بر روی چندگونه ماهی از جمله اسبله *Silurus glanis* (بهمنش، ۱۳۸۸). کیپور معمولی *Cyprinus carpio* (با دوز ۰/۳ تا 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 کیپور ماهیان پرورشی (خوال، ۱۳۸۸) و نقش بیولوژیک اردک ماهی در کنترل جمعیت موجودات ناخواسته و افزایش تولید ماهیان در استخرهای پرورش کیپورماهیان (خوال و همکاران، ۱۳۸۹) می باشد. این تحقیق در سال ۱۳۹۰ با دو هدف تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اوپریم 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 بین‌المللی انزلی انجام گرفت. در این مدت جمعاً تعداد ۱۴۴ عدد مولد صیدگردید که ۶۵ عدد آن (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 از تکثیر در 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 ۳ و تکرار انجام گرفت و در هر تکرار ۳ عدد مولد ماده و ۶

اردک ماهی (*Esox lucius* (Linnaeus, 1785) از راسته اردک ماهی شکلان (Esociformes) و خانواده اردک ماهیان (Esocidea) می باشد (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱). امروزه رشد و گسترش آبی پروری به تکثیر مصنوعی وابسته است (Jamroz *et al.*, 2008). در حال حاضر کنترل هورمونی به عنوان ابزاری در جهت تکثیر و پرورش آبزیان به کار گرفته می شود. در بسیاری از ماهیان اوولاسیون، اسپرم‌ریزی و تخم‌ریزی در شرایط پرورشی به صورت کامل انجام نمی‌گیرد و تزریق هورمون برای القاء تخم‌ریزی و اسپرم‌ریزی 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 رهاسازی می گردند (سیهار، ۱۹۹۱). هورمون اوپریم (ovaprim) مخلوطی از هورمون مصنوعی آزادکننده گنادوتروپین آزاد ماهیان (sGnRH) 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 اوپریم سبب افزایش درصد لقاح و همچنین افزایش بازماندگی لارو ماهی خواهد شد (www.Syndel.com). این هورمون در امر اوولاسیون و اسپرم‌میشن بسیار توانا است و در تکثیر 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)، اوپریم (ovaprim) و هیپوفیز (pituitary) مورد بررسی قرار داد (Szabo, 2003). امروزه هورمون اوپریم به صورت موفقیت آمیزی در تکثیر ماهیان آب شیرین مورد استفاده قرار گرفته و سبب القاء رسیدگی جنسی در ماهیان شده است (Nandisha *et al.*, 1990). امکان استفاده از هورمون اوپریم در تولید مثل گونه هایی که تا همین اواخر بطور مستمر مورد مطالعه قرار نگرفتند مانند

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 تکثیر در 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 (شکل ۱). 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 های ۲ و ۳). ضمناً در تمامی مراحل انجام این تحقیق، درجه حرارت اندازه گیری شد.

عدد مولد نر مورد تزریق قرار گرفتند. تیمار اول تا سوم بترتیب تزریق هورمون اوپریم (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 سایر کپور 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 پودر گل میخک به میزان ۱۰۰ PPM (شریف پور). و همکاران، ۱۳۸۱) بیهوش شده، سپس وزن ماهیان با دقت ۱ گرم و طول چنگالی آنها با دقت ۱ میلیمتر، اندازه گیری و ثبت شد. میزان دوز محاسباتی هورمون هادریک سی سی سرم فیزیولوژی ۶/۵ در هزار رقیق



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



شکل ۳: نمایی از لاروهای داخل شیشه های ویس



شکل ۲: انکوباسیون تخم های لقاح یافته

مثبت (۶۹/۴۵ درصد) و ۱۱ عدد جواب منفی (۳۰/۵۵ درصد) دادند. درصد جوابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب $۷۷/۸ \pm ۱۹/۲۴$ ، $۸۸/۹ \pm ۱۹/۲۴$ ، $۵۵/۵ \pm ۵۰/۹۱$ و شاهد $۵۵/۵ \pm ۱۹/۲۴$ بود. بیشترین درصد جوابدهی مولدین ماده مربوط به تیمار دوم ($۸۸/۹ \pm ۱۹/۲۴$) و کمترین آن مربوط به تیمار سوم ($۵۵/۵ \pm ۵۰/۹۱$) و شاهد ($۵۵/۵ \pm ۱۹/۲۴$) بود. همچنین از مجموع 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 $۹۴/۴ \pm ۹/۵۸$ ، $۸۸/۹ \pm ۱۹/۲۶$ ، $۸۳/۳ \pm ۲۸/۸۶$ و شاهد $۸۸/۹ \pm ۱۹/۲۶$ بود (جدول ۱). بر اساس آزمون کای دو، بین دو متغیر درصد جوابدهی مولدین و دوزهای مختلف هورمون، اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت ($\chi^2 = 2.769$ ، $df = 3$ ، $P > 0.05$). دوره پنهان (Latency period) با توجه به دمای آب ۳-۷ روز متغیر بود. مدت زمان جوابدهی مولدین ماده به هورمون در تیمارهای مختلف در جدول ۲ آمده است. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، تفاوت معنی داری بین میانگین مدت زمان جوابدهی مولدین در تیمارهای مختلف مشاهده نشد ($P > 0.05$)، $F = 1.251$ ، $df = (3, 22)$. وزن متوسط ماهیان ماده در تیمار اول $۵۲۰/۷ \pm ۱۳۶۱$ ، تیمار دوم $۹۵۴/۶ \pm ۱۳۷۶/۳$ ، تیمار سوم $۱۵۹/۹ \pm ۱۰۰۹$ و شاهد $۴۲۲/۲ \pm ۱۱۰۰/۲$ گرم بود (جدول ۳). طول چنگالی ماده ها در تیمار اول $۵۳/۵ \pm ۶/۲$ ، تیمار دوم $۵۲/۴ \pm ۹/۱$ ، تیمار سوم $۴۸/۷ \pm ۲/۱$ و شاهد $۶/۵ \pm ۴۹/۹$ سانتیمتر بود (جدول ۳). با توجه 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 دار آماری وجود نداشت ($\chi^2 = 3.215$ ، $df = 3$ ، $P > 0.05$).

جهت تعیین درصد لقاح (باروری)، درصد چشم زدگی و درصد تفریح (تخم گشایی) از فرمولهای زیر استفاده گردید (فریدپاک، ۱۳۶۱).

$۱۰۰ \times (\text{تعداد کل تخم های استحصال شده} / \text{تعداد تخم های لقاح یافته}) = \text{درصد لقاح}$

$۱۰۰ \times (\text{تعداد تخم های لقاح یافته} / \text{تعداد تخم های چشم زده}) = \text{درصد چشم زدگی}$

$۱۰۰ \times (\text{تعداد تخم چشم زده} / \text{تعداد لارو تخم گشایی شده}) = \text{درصد تفریح}$

جهت نرمال بودن داده ها از Shapiro-wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن توزیع داده ها، با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) در سطح اطمینان ۹۵٪، ابتدا اختلاف کلی بین تیمارها مشخص و سپس با آزمون دانکن (Duncan) گروهها از یکدیگر تفکیک 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 و تحلیل آماری داده ها از نرم 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 $۱۱/۹۵ \pm ۲/۳۲$ درجه سانتیگراد بود. با توجه به آزمون کروسکال - والیس بین تیمارهای مورد بررسی از نظر دمای آب در مدت 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

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

| تیمار | تعداد مولد ماده به ازای هر تیمار | | تعداد جوابدهی مولدین ماده | | تعداد مولد نر به ازای هر تیمار | | تعداد جوابدهی مولدین نر | |
|-------|----------------------------------|------|---------------------------|------|--------------------------------|------|-------------------------|------|
| | مثبت | منفی | مثبت | منفی | مثبت | منفی | مثبت | منفی |
| ۱ | ۹ | ۲ | ۷ | ۲ | ۱۷ | ۱ | ۱۷ | ۱ |
| ۲ | ۹ | ۱ | ۸ | ۱ | ۱۶ | ۲ | ۱۶ | ۲ |
| ۳ | ۹ | ۴ | ۵ | ۴ | ۱۵ | ۳ | ۱۵ | ۳ |
| شاهد | ۹ | ۴ | ۵ | ۴ | ۱۶ | ۲ | ۱۶ | ۲ |

جدول ۲: مدت زمان جوابدهی مولدین ماده به هورمون در تیمارهای مختلف

| شاخص | حداقل | | | حداکثر | | | انحراف معیار ± میانگین | | |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|----------------|----------------|
| | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ |
| مدت زمان جوابدهی (روز) | ۳ | ۲ | ۳ | ۷ | ۷ | ۷ | ۴/۷۱ ± ۱/۴ | ۴/۱۳ ± ۲ | ۳/۴ ± ۰/۵ |
| مدت زمان جوابدهی (درجه-روز) | ۳۶ | ۱۹ | ۳۶ | ۵۳ | ۶۸ | ۸۰ | ۵۲/۴ ± ۱۸/۸ | ۴۶/۱ ± ۱۶/۱ | ۴۵/۲ ± ۷/۳ |
| مدت زمان جوابدهی (درجه-ساعت) | ۸۵۵ | ۴۵۴ | ۸۵۵ | ۱۲۷۹ | ۱۶۲۶ | ۱۹۰۹ | ۱۲۵۹/۳ ± ۳۵۵/۷ | ۱۱۰۵/۸ ± ۲۸۶/۶ | ۱۰۸۶/۸ ± ۱۷۶/۱ |

جدول ۳: شاخصهای اندازه گیری شده وزن و طول مولدین ماده تکثیر شده بر اساس تیمارهای مختلف

| شاخص | حداقل | | | حداکثر | | | انحراف معیار ± میانگین | | |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|--------------|--------------|
| | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ |
| وزن (گرم) | ۷۸۰ | ۷۸۰ | ۸۷۳ | ۳۷۰۰ | ۲۴۸۸ | ۱۷۵۱ | ۱۳۷۶/۳ ± ۹۵۴/۶ | ۱۳۶۱ ± ۵۲۰/۷ | ۱۰۰۹ ± ۱۵۹/۹ |
| طول چنگالی (سانتی‌متر) | ۴۶ | ۴۶ | ۴۷ | ۷۵ | ۶۶ | ۵۹ | ۵۲/۴ ± ۹/۱ | ۵۳/۵ ± ۶/۲ | ۴۸/۷ ± ۲/۱ |

وزن متوسط مولدین نر در تیمار اول $144/5 \pm 689/3$ ، تیمار دوم $197/3 \pm 734/6$ ، تیمار سوم $118/1 \pm 547$ و شاهد $793/9 \pm 238/1$ گرم بود (جدول ۴). طول چنگالی مولدین نر در تیمار اول $2/6 \pm 44/9$ ، تیمار دوم $3/5 \pm 45/6$ ، تیمار سوم $2/8 \pm 42/28$ و شاهد $3/6 \pm 47/1$ سانتیمتر بود (جدول ۴). با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمارها از نظر میانگین وزن

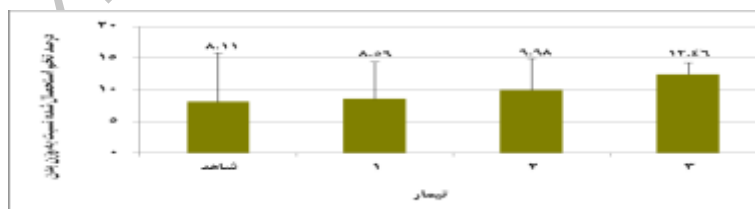
وزن متوسط مولدین نر در تیمار اول $144/5 \pm 689/3$ ، تیمار دوم $197/3 \pm 734/6$ ، تیمار سوم $118/1 \pm 547$ و شاهد $793/9 \pm 238/1$ گرم بود (جدول ۴). طول چنگالی مولدین نر در تیمار اول $2/6 \pm 44/9$ ، تیمار دوم $3/5 \pm 45/6$ ، تیمار سوم $2/8 \pm 42/28$ و شاهد $3/6 \pm 47/1$ سانتیمتر بود (جدول ۴). با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمارها از نظر میانگین وزن

جدول ۴: شاخصهای اندازه گیری شده وزن و طول مولدین نر تکثیر شده بر اساس تیمارهای مختلف

| شاخص | حداقل | | | حداکثر | | | انحراف معیار \pm میانگین | | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|----------------------------|---------|-------------------|-----------------|-------------------|
| | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | شاهد | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | تیمار ۱ | تیمار ۲ | تیمار ۳ | |
| وزن (گرم) | ۳۸۵ | ۵۰۰ | ۵۳۰ | ۴۳۳ | ۸۱۱ | ۱۱۶۶ | ۱۰۰۰ | ۱۲۰۰ | $197/3 \pm 734/6$ | $118/1 \pm 547$ | $793/9 \pm 238/1$ |
| طول چنگالی (سانتیمتر) | ۳۸ | ۴۱ | ۴۱ | ۴۰/۵ | ۵۱/۲ | ۴۷ | ۵۴/۴ | ۴۹ | $2/6 \pm 44/9$ | $3/5 \pm 45/6$ | $2/8 \pm 42/28$ |

متوسط تخم استحصال شده از هر عدد مولد ماده در تیمار اول $127/4 \pm 132$ ، تیمار دوم $137/5 \pm 150/1$ ، تیمار سوم $132/3 \pm 107/8$ و شاهد $123/6 \pm 7/8$ درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمارهای مختلف در نمودار ۱ آمده است. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمارها از نظر مقدار تخم استحصالی اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت.

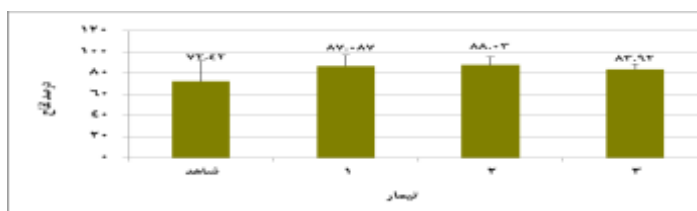
متوسط تخم استحصال شده از هر عدد مولد ماده در تیمار اول $127/4 \pm 132$ ، تیمار دوم $137/5 \pm 150/1$ ، تیمار سوم $132/3 \pm 107/8$ و شاهد $123/6 \pm 7/8$ درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمارهای مختلف در نمودار ۱ آمده است. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمارها از نظر مقدار تخم استحصالی اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت.



نمودار ۱: میانگین و انحراف معیار درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمارهای مختلف

توجه به آزمون واریانس یکطرفه در سطح اطمینان ۰/۹۵، اختلاف معنی داری بین درصد لقاح تخم در تیمارهای مختلف دیده نشد ($F=2.266$, $df=(3.21)$, $P > 0.05$).

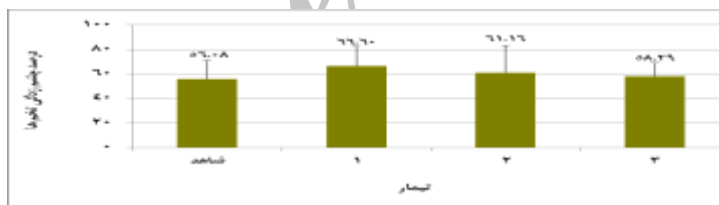
میزان لقاح تخم ها بین ۵۲ تا ۹۹ درصد در نوسان بود. درصد لقاح تخم در تیمار اول $10 \pm 87/1$ ، تیمار دوم $7/7 \pm 88/04$ ، تیمار سوم $5/2 \pm 83/9$ و شاهد $72/4 \pm 19/7$ بود (نمودار ۲). با



نمودار ۲: میانگین و انحراف معیار درصد لقاح تخم در تیمارهای مختلف

والیس، بین تیمارهای مورد بررسی، از نظر درصد چشم زدگی تخم ها، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید. ($\chi^2=1.114$, $df=3$, $P > 0.05$).

درصد چشم زدگی تخم ها بین ۳۰ تا ۸۸ در نوسان بود. درصد چشم زدگی تخم ها در تیمار اول $15/9 \pm 66/6$ ، تیمار دوم $22/3 \pm 61/2$ ، تیمار سوم $10/7 \pm 58/3$ و شاهد $15/04 \pm 56/1$ بود (نمودار ۳). با توجه به آزمون کروسکال -



نمودار ۳: میانگین و انحراف معیار درصد چشم زدگی تخم ها در تیمارهای مختلف

0.971). طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا تخم گشایی، با توجه به دمای آب ($1/6 \pm 13/13$ درجه سانتیگراد) $1/5 \pm 7$ روز، $9/5 \pm 93$ (درجه - روز) و 229 ± 2230 (درجه - ساعت) بود. با توجه 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)

طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا چشم زدگی، با توجه به دمای آب ($2/32 \pm 12/5$ درجه سانتیگراد) $3/5 \pm 0/8$ روز، 43 ± 12 (درجه - روز) و $284/6 \pm 1042/8$ (درجه - ساعت) بود. با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه مشخص گردید که بین تیمارهای مورد بررسی از نظر طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا چشم زدگی، اختلاف معنی دار آماری وجود ندارد ($F=$, $df=(3.20)$, $P > 0.05$).

باتوجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه، بین تیمار ۳ و تیمارهای ۱، ۲ و شاهد از نظر درصد تفریح اختلاف معنی دار آماری وجود داشت ($F=14.906$, $df=(3.20)$, $P \leq 0.05$). طبق آزمون مقایسه میانگین چند دامنه دانکن (Duncan) نیز اختلاف معنی داری بین تیمار ۳ با بقیه تیمارها وجود داشت.

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

اکسیژن محلول در آب نیز از مرحله لقاح تا مرحله تخم گشایی بین ۶ تا ۱۲ و میانگین آن در طول دوره انکوباسیون $1/87 \pm 8/15$ میلیگرم در لیتر بود. میانگین درصد تفریح تخم ها در تیمار اول $27/41 \pm 19/8$ ، تیمار دوم $39/53 \pm 26/9$ ، تیمار سوم $95/18 \pm 5/6$ و شاهد $26/78 \pm 12/4$ بود (جدول ۵).

جدول ۵: میانگین درصد تفریح (درصد ظهور لارو) در تیمارهای مختلف

| تیمار | SE \pm میانگین | حداقل | حداکثر |
|-------|--------------------|-------|--------|
| شاهد | $26/78 \pm 12/4^a$ | ۱۶/۴۲ | ۴۴/۹۱ |
| ۱ | $27/41 \pm 19/8^a$ | ۱۰/۵۸ | ۶۱/۳۳ |
| ۲ | $39/53 \pm 26/9^a$ | ۱۲/۷۷ | ۸۵/۹ |
| ۳* | $95/18 \pm 5/6^b$ | ۸۵/۹۶ | ۱۰۰ |

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

* همانگونه که در جدول 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

تخمندان 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 اوپریم 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 GnRH 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 GnRH نقش مثبتی در اسپرم ریزی دارد. در ماهیان ماده استفاده از GnRH 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 اوپریم در تکثیر تعدادی از

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 در صورت عدم نگهداری در یخچال، روبرو می باشد. همچنین تزریق آن دو مرحله ای بوده که این موضوع اولاً سبب بالا رفتن درصد خطا و ثانیاً 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

درصد جوابدهی مولدین ماده مربوط به هورمون اوپریم (تیمار دوم) به میزان ۸۸/۹ درصد و کمترین آن مربوط به گروه شاهد به میزان ۵۵/۵۵ درصد بود. در کشور هندوستان گونه *Testudineus anabas* با استفاده از اوپریم تکثیر شد. نتایج حاصل از این بررسی، درصد لقاح بیشتر و همچنین بازماندگی لاروها را نشان داد (Haniffa & Sridhar, 2002). در تحقیق دیگری در کشور هندوستان اثرات هیپوفیز و اوپریم روی ماهی مریگال *Cirrhina mrigala* مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق مشخص گردید که مولدینی که با هورمون اوپریم 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 رسیدند که هورمون اوپریم 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 اوپریم مورد تزریق قرار گرفتند که در میان نزدیک به ۹۲ درصد از ماده‌ها تحریک به تخم‌ریزی شدند و از ۹۶ درصد نرها نیز اسپرم‌گیری بعمل آمد. یکی از این گونه‌ها، ماهی کاراس *Carassius auratus* بود که ۹۹/۹ درصد نسبت به تزریق اوپریم جوابدهی مثبت داشت (ذکریا پور، ۱۳۸۹). نتیجه این تحقیق همسو با تحقیق حاضری باشد. بررسی‌های 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 اوپریم (با دوز ۰/۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) بود. شایان ذکر است که دوز تزریقی HCG ۳۰۰۰ IU/kg B.W. و دوز تزریق غده هیپوفیز ۴ میلیگرم

ماهیان استخوانی نظیر ماهی آزاد، ماهی سوف، اردک ماهی و گربه ماهی، استفاده گردید (www.Syndel.com). Ononuju و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که هورمون اوپریم (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 و گاهی نیاز به استفاده از سوند جهت کشیدن اسپرم می باشد. اما در تمام مدت تکثیر مصنوعی اردک ماهی با هورمون اوپریم 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 اوپریم 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) و ۸ تا ۱۰ (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 تخم‌نشایی (ظهور لارو)، در تیمارهای مختلف در مرحله اول تکثیر (نیمه دوم بهمن ماه) در میانگین دمای آب ۱۰/۷۶ 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 بین ۵ تا ۷ روز (میانگین ۶ روز) و مرحله سوم تکثیر (نیمه دوم اسفند ماه) در میانگین دمای آب ۱۲/۸۶ درجه سانتیگراد بین ۶ تا ۱۰ روز (میانگین ۶/۵ روز) بود که 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 الی ۸۰ درصد است. اما طبق بررسی‌های ما، بیشترین

میانگین درصد لقاح در هر دو گروه نسبتاً پایین و مشابه یکدیگر بوده و برای اوپریم $15/7 \pm 56/7$ و برای هیپوفیز $12/7 \pm 56/3$ 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 $10/65 \pm 83$ درصد بود (نمودار ۲). ویژگی مهم یک القاء کننده مؤثر و فعال، نتیجه مطلوب درصد جوابدهی مولدین و تولید تخم هایی با کیفیت مطلوب (درصد لقاح و درصد 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 داد که 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 تفریح یا درصد ظهور لارو، تعداد لاروهای تخم گشایی شده، درصد تبدیل تخم لقاح یافته به لارو دارای تغذیه فعال در تیمارهای 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 در تیمار شاهد از بقیه تیمارها پایین تر بود. با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شد که گروه تیماری ovaprim با دوز تزریقی ۱۰ و ۲۰ میکروگرم از ویژگیهای بسیار مناسبی به عنوان یک القاء کننده برای القاء اوولاسیون و تخمیزی مولدین اردک ماهی برخوردار می باشند که این ویژگیها شامل مطلوب بودن درصد جوابدهی مولدین ($88/9 - 77/8$ درصد)، میزان بالا بودن تخم استحصالی از هر عدد مولد ماده ($150 - 132$ گرم)، بالا بودن درصد لقاح ($88 - 87$ درصد) و بالا بودن درصد چشم زدگی تخم ها ($66/6 - 66/1$ درصد) بود که 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 و شاهد بود ولی در مرحله چشم زدگی تخم ها، بعلت خراب شدن چاه آب شماره ۱ در ایستگاه

به ازای هر کیلوگرم 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 کپور معمولی دارند، بطوریکه هورمون اوپریم 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 تخمیزی مولدین ماده کپور معمولی گزارش نمودند. القاء تخم ریزی بر روی مورل خالخال *Channa punctatus* و گربه ماهی *Heteropneustes fossilis* با استفاده از هورمون اوپریم موفقیت آمیز بود (ذکریا پور، ۱۳۸۹) که نتایج آن با تحقیق حاضر مطابقت دارد. طبق بررسی های سیفی و همکاران (۱۳۹۰) هورمون اوپریم 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 تخم ریزی در ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius* با استفاده از هورمون اوپریم و هورمون آزادکننده هورمون زرده ساز (LRH-A2) با موفقیت انجام شد (فرحی، ۱۳۹۰). در این بررسی مولدین ماده در یک مرحله توسط هورمون اوپریم با دوز $0/5$ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و هورمون LRH-A2 با دوز ۲ و ۵ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم تزریق شدند. گروه شاهد نیز بوسیله سرم فیزیولوژی مورد تزریق قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در ۵ میکروگرم هورمون LRH-A2، تخم ریزی زودتر از سایر گروهها (بعد از گذشت ۳ روز) انجام گرفت. همچنین تخم گذاری در همه مولدین ماده در تیمارهای هورمونی رخ داد ولی این امر در گروه شاهد مشاهده نشد. در تیمارهای هورمونی اختلاف معنی داری در میزان درصد لقاح، میزان چشم زدگی تخمها، درصد بقا طی دوره انکوباسیون، درصد بقا طی دوره جذب کیسه زرده و بدشکلی لاروی مشاهده نشد. در ۵ میکروگرم هورمون LRH-A2، قطر تخمها و میزان هم آوری نسبی به طور معنی داری بالاتر بود. تحریک تخم ریزی در اردک ماهی با استفاده از اوپریم و غده هیپوفیز انجام گرفت (Szabo, 2003). نتایج این بررسی نشان داد که

تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجراء گردید که 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 ($\pm SE$) درصد جابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب $19/24 \pm 77/8$ ، $19/24 \pm 55/5$ و $19/24 \pm 88/9$ ، $19/24 \pm 50/91$ و $19/24 \pm 55/5$ شاهد بود. مناسبترین دوز تزریقی ۱۰ و ۲۰ میکروگرم هورمون اوپریم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی تعیین گردید. متوسط ($\pm SE$) تخم استحصال شده از هر عدد مولد ماده در تیمار اول $127/4 \pm 122$ ، تیمار دوم $137/5 \pm 150/1$ ، تیمار سوم $7/8 \pm 123/6$ و شاهد $132/3 \pm 107/8$ گرم بود. میانگین ($\pm SE$) درصد تخم استحصال شده نسبت به وزن بدن در تیمار اول $5/8 \pm 82/9$ ، تیمار دوم $4/99 \pm 9/98$ ، تیمار سوم $12/46 \pm 7/8$ و شاهد $8/12 \pm 87/1$ بود. تیمار دوم $7/7 \pm 88/04$ ، تیمار سوم $5/2 \pm 82/9$ و شاهد $19/7 \pm 72/4$ بود. میانگین ($\pm SE$) درصد چشم زدگی تخم ها در تیمار اول $15/9 \pm 66/6$ ، تیمار دوم $22/3 \pm 61/2$ ، تیمار سوم $10/7 \pm 58/3$ و شاهد $15/04 \pm 95/18$ و $12/4 \pm 26/78$ برآورد گردید. میانگین ($\pm SE$) درصد تفریح در تیمار اول $19/8 \pm 27/41$ ، تیمار دوم $26/9 \pm 39/53$ ، تیمار سوم $5/6 \pm 95/18$ و شاهد $12/4 \pm 26/78$ برآورد گردید. طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا چشم زدگی، با توجه به میانگین ($\pm SE$) دمای آب ($12/5 \pm 2/32$ درجه سانتیگراد) $0/8 \pm 3/5$ روز، 12 ± 43 (درجه-روز) و $284/6 \pm 42/8$ (درجه - ساعت) بود. طول مدت انکوباسیون تخم ها از مرحله لقاح تا تخم گشایی، با توجه به میانگین ($\pm SE$) دمای آب ($1/6 \pm 13/13$ درجه سانتیگراد) $1/5 \pm 7$ روز، $9/5 \pm 93$ (درجه - روز) و 229 ± 2230 (درجه - ساعت) بود.

تحقیقات شیلاتی سفید رود و رسوب گل و لای روی تخمهای چشم زده، تعداد ۱۲۷۹۶۶ عدد تخم چشم زده خراب گردید که 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 تیمار ۲ 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 اوپریم (ovaprim) برای القاء تخمیزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجراء گردید که 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 ($\pm SE$) درصد جابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب $19/24 \pm 77/8$ ، $19/24 \pm 55/5$ و $19/24 \pm 88/9$ ، $19/24 \pm 50/91$ و $19/24 \pm 55/5$ شاهد بود.

نتایج

این تحقیق با دو هدف تعیین دوز مناسب تزریق هورمون اوپریم (ovaprim) برای القاء تخمیزی و افزایش راندمان تکثیر مصنوعی اردک ماهی طراحی و اجراء گردید که 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 ($\pm SE$) درصد جابدهی مولدین ماده در تیمار اول تا سوم بترتیب $19/24 \pm 77/8$ ، $19/24 \pm 55/5$ و $19/24 \pm 88/9$ ، $19/24 \pm 50/91$ و $19/24 \pm 55/5$ شاهد بود. مناسبترین دوز تزریقی ۱۰ و ۲۰ میکروگرم هورمون اوپریم

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از سرکارخانم دکتر فلاحی ریاست و دکتر ولی پور معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، به جهت حمایت های همه جانبه، تقدیر و تشکر بعمل می آید. از جناب آقای دکتر شهرام بهمنش و کلیه همکاران ایستگاه تحقیقات شیلاتی سفیدرود و پژوهشکده آبی 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 میرزا کوچک 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 کپور ماهیان . 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 . ، ایمانیپور ، م . ، ر . ، مخدومی ، چ . و ترک پهنابی ، ف . ، ۱۳۹۰ . اثرات تزریق هورمون اوپریم 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* در شرایط 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 اوپریم (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 .

- fossilis*) using human horionic gonadotropin and synthetic hormone (ovaprim). Journal of Veterinary Archive, 72, 51-56.
- Huet M., 1986.** Textbook of fish culture, breeding of cultivation of fish . Second edition Fishing News Book Ltd. Pp. 151- 163.
- Jamroz, M., Kucharczyk, D., Hakuc blazowska, A., Krejszeff, S., Kujawa, R., Kupren, K., Kwiatkowski, M., Targonska, K., zarski, D., Cejko, I.B. and Głogowski, J., 2008.** Comparing the effectiveness of ovapel, 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., Targońska, K., Mamcarz, A., Kujawa, R., Kaczowski, 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
- ولی پور، ع. و حقیقی، د.، ۱۳۷۵.** ساختار صید، 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 و پرورش مصنوعی گونه هایی از ماهیان آب شیرین (کیپور معمولی، کیپور ماهیان چینی، کیپور ماهیان 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 exploitation. Chapman and Hall. First edition. 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 . Journal of 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*

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.

Ononju, C., Afulueny, 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 Research*, 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 spawning 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.

Archive of SID

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

Khaval A. ^{(1)*}; Dezhandiyani 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 (\pm SE) weights were 1361 \pm 521, 1376 \pm 954, 1009 \pm 160 and 1100 \pm 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 \pm 19.24, 88.9 \pm 19.24, 55.5 \pm 50.91 and 55.5 \pm 19.24 % in 1, 2, 3 and 4 treatments in female and 94.4 \pm 9.58, 88.9 \pm 19.26, 83.3 \pm 28.86 and 88.9 \pm 19.26 % in male brooders, respectively. However, there was no significant different between all treatments. Fertilization content (\pm SE) in one to four treatments measured as 87.1 \pm 10, 88.04 \pm 7.7, 83.9 \pm 5.2 and 72.4 \pm 19.7 %, respectively. No significant differences were found among pairwise treatments. Average (\pm SE) percentage of eyed eggs were 66.6 \pm 15.9 for treatment one, 61.2 \pm 22.3 in treatment two, 58.3 \pm 10.7 in treatment three, and 56.1 \pm 15.04 in treatment four, with no significant pairwise differences. The average (\pm SE) hatching eggs were measured as 27.41 \pm 19.8 in treatment one, 39.53 \pm 26.9 in treatment two, 95.18 \pm 5.6 in treatment three and 26.78 \pm 12.4 in treatment four, with no significant pairwise differences. Also, the best dosage injection of ovaprim hormone was 10 and 20 µg/kgBW.

*Corresponding author