مقایسه تأثیر آنالوگ هورمون GnRH همراه با آنتی‌دوپامین دامپریدون به روش لینپه با عصاره هیپوفیز ماهی کپور معمولی بر شاخص‌های تکثیر ماهی آمور (*Ctenopharyngodon idella*)

لیلا خدابنده‌شلمانی[۱]، حدیده معبودی[۱]، مسعود عسکری‌سنجابی[۱]،
فرود بساک‌کاهکش[۲] و *محمد یونس‌زاده فشالمی[۲]

[۱]دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، اهواز، [۲]پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور، اهواز

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۲۷

چکیده

ماهی آمور یا کپور علف‌خوار، *Ctenopharyngodon idella* یکی از گونه‌های مهم کپورماهیان چینی می‌باشد. در این پژوهش از غده هیپوفیز کپور معمولی و هورمون اواپریم برای القاء تخم‌ریزی در مولدین آمور استفاده شد. ٤٠ عدد مولد در این پژوهش با میانگین وزن و طول کل به‌ترتیب دارای وزن ۲۲۸/۲۷±۸۰۹۰ گرم و ۲۰±۹۰٤ میلی‌متر انتخاب شد. آزمایش در قالب ۲ تیمار (تیمار هیپوفیز و تیمار اواپریم)، ۲۰ عدد مولد در هر تیمار (۱۰ عدد مولد نر و ۱۰ عدد مولد ماده) مورد بررسی قرار گرفت. در تیمار ۱، از هورمون عصاره غده هیپوفیز به‌میزان ٤ میلی‌گرم بر کیلوگرم برای ماهیان مولد ماده و ۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم برای ماهیان مولد نر استفاده شد؛ در تیمار ۲، از هورمون سنتتیک اواپریم به‌میزان ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم و برای مولدین نر ۰/۲۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم استفاده شد. درجه حرارت آب در طول دوره تکثیر ۱±۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد بود. تزریق هیپوفیز و اواپریم در مولدین به‌صورت یک‌مرحله‌ای و به‌صورت عضلانی انجام گرفت. در تیمار هورمونی اواپریم، ۱۰۰ درصد مولدین ماده آمور به تزریق پاسخ مثبت دادند، در حالی‌که در تزریق هیپوفیز موفقیت تخم‌ریزی ۸۰ درصد بود که اختلاف معنی‌داری در گروه‌ها مشاهده نشد (P>۰/۰۵). دوره پنهان ١٤-١٣ ساعت در تیمارها متغیر بود. درصد لقاح در تیمار اواپریم ۱/۸۷±۸۹/۸ درصد که در مقایسه با هورمون هیپوفیز ٦٤±۳/۲۵ درصد اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). درصد تفریخ، درصد بازماندگی لارو، تعداد تخم استحصالی در تیمار اواپریم به‌ترتیب ۱/٦٦±٨٤/٩ درصد، ۲/۸۲±۸۱/۲ درصد و ۲۳۳۰٦±۵۲۰۲۹۵ عدد و در تیمار هیپوفیز به‌ترتیب ٦٦/۳±۳/۸۷ درصد، ٦۵/٤±۳/۱ درصد و ۱۷۸۸۳±٤۰۸۲۵۰ عدد و هم‌آوری کاری در تیمار اواپریم و هیپوفیز به‌ترتیب ٦٨١±٦٤۰٦٩/۵ و ۵۵۵±۵۰۲۳۸/٦ عدد بود که اختلاف معنی‌داری را نشان داد (P<۰/۰۵). با توجه به نتایج به‌دست آمده در ارتباط با شاخص‌های تکثیر، هورمون اواپریم کارایی بهتری نسبت به هیپوفیز برای القاء تخم‌ریزی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: مولد، *Ctenopharyngodon idella*، تکثیر، غده هیپوفیز، اواپریم

مقدمه

ماهی آمور یا کپور علف‌خوار یکی از گونه‌های کپورماهیان چینی می‌باشد که جایگاه اصلی زندگی این ماهی در سیبری و چین (رودخانه آمور) بوده ولی به‌دلیل کیفیت بسیار مرغوب گوشت، رشد بسیار سریع و امکان علوفه‌زدایی کانال‌ها و رودخانه‌ها به‌صورت بیولوژیک در تمامی جهان پخش و انتشار

*مسئول مکاتبه: m_yooneszadeh@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

یافته است (Chilton و Muoneke، ۱۹۹۲؛ Shireman و Smith، ۱۹۸۳؛ کیوانی، ۱۳۸۷). این ماهی در زادگاه اصلی خود در چین در رودخانه‌های سیلابی با آب گل‌آلود و بستر پوشیده از سنگ‌ریزه به‌صورت دسته‌جمعی تخم‌ریزی می‌کند. دمای آب مورد نیاز برای تحریک رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی در محدوده ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد و دمای بهینه برای تخم‌ریزی در محدوده ۲۲-۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (Shireman و Smith، ۱۹۸۳) ماهیان نر در زادگاه اصلی خود در ٦-٤ سالگی و ماده‌ها در ٧-٦ سالگی بالغ می‌شوند (وثوقی و مستجیر، ۱۳۸۱). دمای آب و سطح آب نقش کلیدی در تحریک تخم‌ریزی دارد و با تغییر عرض جغرافیایی متغیر است (Chilton و Muoneke، ۱۹۹۲).

یکی از این روش‌ها برای القاء تخم‌ریزی با استفاده از عصاره غده هیپوفیز می‌باشد اما به‌علت عیب‌ها کاربرد آن از جمله احتمال انتقال بیماری‌ها، محدودیت زمانی در تهیه، مشکلات استحصال غده هیپوفیز، وجود هورمون‌های اضافی غیرضروری (Mikolajczyk و همکاران، ۲۰۰۳) پژوهش‌گران را واداشت که به‌دنبال جایگزین باشند. یکی از این هورمون‌های جایگزین، اواپریم، آنالوگ GnRH قزل‌آلا و آنتی‌دوپامین دامپریدون می‌باشد. گونه‌های زیادی از ماهیانی که در شرایط اسارت پرورش داده می‌شوند در فرایند تولیدمثل دچار اختلال می‌شوند که علت را می‌توان در فراهم نبودن شرایط محیطی (بستر تخم‌ریزی، جریان آب، کیفیت آب، عمق آب) دانست که پاسخ‌های محیطی مناسب را برای تحریک در ماهیان ایجاد نمی‌کند. در این شرایط ماهیان قادر به تخم‌ریزی در اسارت نیستند و فرایند رسیدگی نهایی جنسی در این ماهیان تکمیل نمی‌گردد (Podhorec و Kouril، ۲۰۰۹). تزریق هورمون برای تحریک تخم‌ریزی در گونه‌های زیادی از ماهیان در آبزی‌پروری استفاده می‌گردد (Rainis و Ballestrazzi، ۲۰۰۵؛ Mylonas و Zohar، ۲۰۰۱). امروزه از هورمون‌هایی که به‌طور مصنوعی تولید می‌گردند و توان بالایی در آزادسازی هورمون آزادکننده گنادوتروپین (GnRH) دارند، استفاده می‌شود (Rainis و Ballestrazzi، ۲۰۰۵). در ارتباط با استفاده از هورمون‌ها برای تسریع در رسیدگی نهایی اووسیت‌ها در ماهیان مختلف مطالعات زیر صورت گرفته است: از هورمون اواپریم در گونه‌های کپور ماهیان هندی (Nandeesha و همکاران، ۱۹۹۰؛ Sarkar و همکاران، ۲۰۰٤؛ More و همکاران، ۲۰۱۰)، در مولدین گربه‌ماهی (*Heteropneustes fossilis*) (Haniffa و همکاران، ۲۰۰۲)، در ماهی فیتوفاگ (Naeem و همکاران، ۲۰۰۵) برای تحریک تخم‌ریزی استفاده شد. هورمون‌های اواپریم، هیپوفیز، LHRHa2، HCG و OVATIDE در گونه‌های ماهیان بومی بنی (*Barbus sharpeyi*)، شیربت (*Barbus grypus*) و گطان (*Barbus xanthoperus*) برای تحریک تخم‌ریزی مورد بررسی قرار گرفت (Bosak Mortezavizadeh و همکاران، ۲۰۱۰). هورمون اواپریم در ۲۵ گونه ماهیان زینتی در برای رسیدگی جنسی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج پژوهش موفقیت ۹۲ درصدی را نشان می‌دهد (Hill و همکاران، ۲۰۰۹). Naeem و همکاران (۲۰۱۱) تأثیر تزریق اواپریم روی تعداد تخم‌ها به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن، لقاح و درصد تفریخ بر روی ماهی کپور علف‌خوار را بررسی کردند.

انجام تکثیر مصنوعی با استفاده از هورمون‌های سنتتیک یا نیمه‌سنتتیک در سال‌های اخیر در سطحی تحقیقاتی صورت پذیرفته با این‌حال هنوز استفاده از هورمون برای اعمال تکثیر مصنوعی در انواع ماهیان در کشور ما جای کار بسیار دارد تا هرچه بیش‌تر در توسعه و پیشرفت این زمینه از کار تکثیر کوشید. از آن‌جا که در جستجوهای انجام شده، نمونه‌ای از

Archive of SID

www.SID.ir

کارهای مقایسه‌ای در گونه‌های مختلف در دنیا مشاهده اما در ایران تنها دو مورد پژوهش آن هم بر روی ماهی شیربت (*Barbus grypus*) و بنی (*B. sharpeyi*) صورت گرفته است و هنوز مطالعه‌ای روی گونه آمور که در کارگاه‌های تکثیر استان خوزستان تکثیر و در مزارع پرورشی این استان به‌صورت انبوه پرورش داده می‌شود، مشاهده نگردیده است. این پژوهش در چارچوب تعیین موارد ذکر شده صورت گرفته است. برای تکمیل رسیدگی نهایی در ماهیان از تیمارهای هورمونی مختلفی مانند اواپریم، غده هیپوفیز، LHRH و HCG استفاده شده است (Bosak Kahkesh و همکاران، ۲۰۱۰؛ Bosak Kahkesh و همکاران، ۲۰۱۱).

مواد و روش‌ها

عملیات اجرایی این پروژه در کارگاه تکثیر و پرورش شرکت آبزی واقع در ۲۰ کیلومتری شهرستان دزفول انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی در غالب این طرح برای ماهی آمور عبارتند از:

تیمار ۱: استفاده از هورمون عصاره غده هیپوفیز، میزان هورمون برای ماهیان مولد ماده ٤ میلی‌گرم بر کیلوگرم و برای مولدین نر ۳ میلی‌گرم بر کیلوگرم (فریدپاک، ۱۳۸٦)؛ تیمار ۲: استفاده از تزریق هورمون سنتیتیک اواپریم، میزان هورمون برای ماهیان مولد ماده ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم و برای مولدین نر ۰/۲۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم (Naeem و همکاران، ۲۰۱۱) استفاده شد.

٤۰ قطعه مولد ماده و نر آمور در این پژوهش به‌ترتیب دارای وزن ۲۲۸/۲۷±۸۰۹۰ و ۲۷۲±۷۸۱۰ گرم بودند. از هر تیمار تعداد ۱۰ مولد ماده و ۱۰ مولد نر مورد آزمایش قرار گرفت. بعد از توزین مولدین، عصاره غده هیپوفیز و هورمون اواپریم مورد نیاز برای هر ماهی محاسبه و تزریق گردید. ماده بیهوشی مورد استفاده، اسانس گل میخک با غلظت ppm ٦۰-٤۰ بود. پس از بیهوشی، ماهیان توسط آب شستشو داده شدند. زیرا برخی مواد بیهوش‌کننده مانند عصاره گل میخک قادرند قدرت تحرک اسپرم و کیفیت تخمک را کاهش دهند (ستاری، ۱۳۸۱).

تزریق ماهیان از روش متداول داخل عضلانی (IM) استفاده گردید. مواد تناسلی به‌مدت ۵ دقیقه با آب شستشو شده و به انکوباتورهای زوگ منتقل گردیدند. در این آزمایش از روش لقاح خشک برای هر دو تیمار استفاده شد. شاخص تعیین میزان تخم‌ریزی، تعیین درصد بازماندگی لارو با روش (Kulikovsky و همکاران، ۱۹۹٦)، هماوری کاری با روش (Billard، ۱۹۹۰)، دوره پنهان با روش (Drori و همکاران، ۱۹۹٤)، تعیین درصد لقاح و تفریخ با روش (NACA، ۱۹۸۹) اندازه‌گیری گردید. لاروهای به‌دست آمده بعد از جذب ۲/۳ کیسه زرده به‌وسیله شیرابه زرده تخم‌مرغ پخته شده به فاصله ۳ ساعت یک‌بار در طول روز تغذیه شدند (فریدپاک، ۱۳۸٦). درجه حرارت آب در طول دوره تکثیر، ۱±۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد بود.

دوره پنهان= زمان بین اولین تزریق و اوولاسیون (Drori و همکاران، ۱۹۹٤).

$$\text{درصد لقاح} = \frac{\text{تعداد تخم لقاح‌یافته}}{\text{تعداد کل تخم‌ها}} \times ۱۰۰$$

(NACA، ۱۹۸۹)

$$\text{درصد تفریخ} = \frac{\text{تعداد نوزاد متولد شده}}{\text{تعداد تخم‌های لقاح‌یافته}} \times ۱۰۰$$

(NACA، ۱۹۸۹)

$$\text{میزان تخم‌ریزی} = \frac{\text{تعداد ماهیان تخم‌ریزی‌کننده}}{\text{تعداد ماهیان تزریق شده}} \times ۱۰۰$$

(Kulikovsky و همکاران، ۱۹۹٦)

Archive of SID
www.SID.ir

$$\text{هماوری کاری} = \frac{\text{تعداد تخم‌های استحصال شده}}{\text{کیلوگرم وزن بدن}} \times ۱۰۰$$

(Billard، ۱۹۹۰)

$$\text{درصد بازماندگی لارو} = \frac{\text{تعداد لاروهای زنده}}{\text{تعداد کل تخم‌ها}} \times ۱۰۰$$

(Kulikovsky و همکاران، ۱۹۹۶)

به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: نرم‌افزار SPSS 19 برای آنالیز داده‌ها و Excel به‌منظور رسم نمودارها مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه بین داده‌ها با آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون‌های LSD و دانکن در سطح ۵ درصد اطمینان صورت گرفت.

نتایج

دوره پنهان، موفقیت تخم‌ریزی، تعداد تخم استحصالی، هم‌آوری کاری، لقاح، تفریخ و بازماندگی لارو مربوط به تیمار اواپریم به‌ترتیب با ۱۳/۵۵±۰/۴۳ ساعت، ۱۰۰ درصد، ۵۲۰۲۹۵±۲۳۳۰۶/۸۵، ۶۴۰۶۹/۵±۶۸۱/۷۵، ۸۹/۸±۱/۸۷ ۸۴/۹±۱/۶۶ ۸۱/۲±۲/۸۲ درصد ثبت شد (جدول ۱). دوره پنهان، تعداد تخم استحصالی، هماوری کاری، لقاح، تفریخ و بازماندگی لارو مربوط به تیمار هورمون غده هیپوفیز به‌ترتیب با ۱۳/۶۳±۰/۳۵ ساعت، ۸۰ درصد، ۴۰۸۲۵۰±۱۷۸۸۳/۹۵، ۵۰۲۳۸/۶±۵۵۵/۰۶، ۶۴±۳/۲۵، ۶۶/۳±۳/۸۷، ۶۵/۴±۳/۱ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۱). دوره پنهان، موفقیت تخم‌ریزی و تعداد تخم استحصالی در دو گروه اواپریم و هیپوفیز اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P>۰/۰۵). در حالی‌که موفقیت تخم‌ریزی، هم‌آوری کاری، درصد لقاح، درصد تفریخ و درصد بازماندگی لارو اختلاف معنی‌داری را در دو گروه نشان داد (شکل‌های ۱ و ۲) (P<۰/۰۵).

جدول ۱- نتایج به‌دست آمده از تزریق هورمون اواپریم و عصاره غده هیپوفیز بر کارایی تکثیر ماهی آمور.

هورمون	اواپریم	هیپوفیز	P
طول کل (میلی‌متر)	۹۰۴±۲۰	۹۰۲/۳±۲۱	P>۰/۰۵
وزن مولد (گرم)	۸۰۹۴±۲۲۴	۸۰۹۰±۲۲۸	P>۰/۰۵
دوره پنهان (ساعت)	۱۳/۵۵±۰/۴۳	۱۳/۶۳±۰/۳۵	P>۰/۰۵
میزان تخم‌ریزی (درصد)	۱۰۰	۸۰	P>۰/۰۵
تعداد تخم استحصالی	۵۲۰۲۹۵±۲۳۳۰۶	۴۰۸۲۵۰±۱۷۸۸۳	P>۰/۰۵
هم‌آوری کاری (تعداد در کیلو)	۶۴۰۶۹/۵±۶۸۱	۵۰۲۳۸/۶±۵۵۵	P<۰/۰۵
لقاح (درصد)	۸۹/۸±۱/۸۷	۶۴±۳/۲۵	P<۰/۰۵
تفریخ (درصد)	۸۴/۹±۱/۶۶	۶۶/۳±۳/۸۷	P<۰/۰۵
بازماندگی لارو (درصد)	۸۱/۲±۲/۸۲	۶۵/۴±۳/۱	P<۰/۰۵

بحث

تحریک رسیدگی اووسیت نهایی در کپورماهیان به‌وسیله فاکتورهای هیپوتالامیکی نشان داد که به‌کارگیری یک آنتی‌دوپامین با هورمون‌های القاءکننده باعث بالا رفتن کیفیت تخم، موفقیت تخم‌ریزی، درصد لقاح، درصد تخم‌گشایی و درصد بازماندگی لارو گردید (Podhorec و Kouril، ۲۰۰۹). در بررسی دوره پنهان در گروه‌های مختلف از

Archive of SID
www.SID.ir

ماهیان پس از تزریق اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم در گونه‌های *Channa panctatus* و *Heteropneustes fossilis* دوره پنهان به‌ترتیب در محدوده ۳٤-۲۸ و ۲٤-۱۸ ساعت (Haniffa و Sridhar، ۲۰۰۲)، در کپور نقره‌ای با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم، ۳۲-۱۸ ساعت (Naeem و همکاران، ۲۰۰۵)، در ماهی بنی با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم، ۲۵/۲ ساعت، در ماهی کپور علف‌خوار با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم، ۳۰-۱۸ ساعت (Naeem و همکاران، ۲۰۱۱)، در ماهی شیربت با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم، ۲۳/۵۵ ساعت و در ماهی گطان ۲۷/۵ ساعت (Mortezavizadeh و همکاران، ۲۰۱۰) ثبت شد.

دوره پنهان پس از تزریق هورمون هیپوفیز بر روی ماهی بنی ۲۵/۳۸ ساعت، در ماهی گطان ۲٦/۸۸ ساعت (مرتضوی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰) و در ماهی شیربت ۲۲/۳۳ ساعت به‌دست آمد. در حالی‌که نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، دوره پنهان کم‌تری نسبت به پژوهش‌های قبلی نشان داد که علت را می‌توان به‌جز مطالعه Naeem و همکاران (۲۰۱۱) که بر روی کپور علف‌خوار صورت گرفته، در درجه حرارت آب و نوع گونه و نوع هورمون اواپریم مورد استفاده دانست چرا که در این مطالعه از اواپریم (آنالوگ GnRH) و در مطالعه Naeem از اواپریم-سی (آنالوگ LHRH) استفاده گردید.

موفقیت تخم‌ریزی در ارتباط با اواپریم در ماهیان زینتی با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر، ۹۲ درصد (Hill و همکاران، ۲۰۰۹)، در ماهی بنی ۳۷/۵ درصد (Kahkesh و همکاران، ۲۰۱۰)، در ماهی شیربت ۲۵ درصد گزارش شده است. موفقیت تخم‌ریزی در ارتباط با هیپوفیز در ماهی بنی ۷۵ درصد، در ماهی شیربت ۷۵ درصد، در ماهی گطان ۸۷/۵ درصد (Motezavizadeh و همکاران، ۲۰۱۰؛ مرتضوی‌زاده، ۱۳۸۸) گزارش شده است. تعداد تخم استحصالی پس از تزریق اواپریم بر روی گونه‌های کپور نقره‌ای و کپور علف‌خوار با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم به‌ترتیب ۹۱۷۷۸ عدد و ۵۸٦۰۱ عدد گزارش شد (Naeem و همکاران، ۲۰۰۵؛ Naeem و همکاران، ۲۰۱۱) که نتایج به‌دست آمده در این پژوهش بالاتر بود. More و همکاران (۲۰۱۱)، با مقایسه تزریق اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر و هیپوفیز بر روی کاتلا *Catla catla* و روهو *Labeo rohita* بررسی کردند که درصد لقاح با تزریق اواپریم و هیپوفیز به‌ترتیب ۹٤/۲ درصد و ۷۷/۱۲ درصد ثبت شد و برای *L. rohita* درصد لقاح با تزریق هیپوفیز و با اواپریم به‌ترتیب ۷۹/۰۷ درصد و ۹٤/۰٦ درصد به‌دست آمد که از درصد لقاح به‌دست آمده در این پژوهش بالاتر بود.

درصد لقاح پس از تزریق اواپریم در گونه‌های *Channa punctatus* و *Heteropneustes fossilis* با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم به‌ترتیب ۷۳/۵ درصد و ۷۰ درصد (Haniffa و Sridhar، ۲۰۰۲)، در گونه کپور نقره‌ای با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم ۷۲/۵٦ درصد (Naeem و همکاران، ۲۰۰۵)، در گونه کپور علف‌خوار با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم ۷٦/٤۵ درصد (Naeem و همکاران، ۲۰۱۱)، در گونه شیربت و بنی با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم به‌ترتیب ۸۵ درصد و ۸۵/۲٦ درصد بود که مشابه نتایج به‌دست آمده در این پژوهش بود. در ارتباط با تزریق هیپوفیز بر روی ماهی بنی، ماهی گطان، ماهی شیربت درصد لقاح به‌ترتیب ۸۲/۸۳، ۷۲/۲۱ و ۸۵/٦٦ درصد به‌دست آمد (Motezavizadeh و همکاران، ۲۰۱۰) که این پژوهش در کپور علف‌خوار درصد لقاح کم‌تری را در هنگام استفاده از هیپوفیز در مقایسه با نتایج دیگران

Archive of SID
www.SID.ir

نشان داد. Sridhar و Haniffa (۲۰۰۲)، درصد تفریخ را با اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر بر کیلوگرم برای *Channa punctatus* ٦٥ درصد و برای *Heteropneustes fossilis* ۵۰ درصد نشان دادند که از نتایج به‌دست آمده در تزریق اواپریم در این مطالعه کم‌تر است. Naeem و همکاران (۲۰۰۵)، با تزریق اواپریم به ماهی کپور نقره‌ای با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم درصد تفریخ را ۷۱/۰۹ درصد به‌دست آوردند. Naeem و همکاران (۲۰۱۱)، درصد تفریخ را برای ماهی کپور علف‌خوار با استفاده از اواپریم- سی با دوز ۰/٦ میلی‌لیتر بر کیلوگرم ۷۹/۳۵ درصد در نظر گرفتند که کم‌تر از نتیجه به‌دست آمده در مطالعه اخیر می‌باشد. More و همکاران (۲۰۱۱)، درصد تفریخ را برای *Catla catla* با استفاده از هیپوفیز ٦٨/٢٥ درصد و با استفاده از اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر ۹۲/۰۵ درصد نشان دادند و برای *Labeo rohita* نیز درصد تفریخ را با استفاده از هیپوفیز ٦٩/٦٤ درصد و با استفاده از اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر ۹۱/۳۸ درصد به‌دست آوردند که نسبت به نتایج به‌دست آمده در این پژوهش بیش‌تر می‌باشد. در گروه آزمایشی هیپوفیز درصد بازماندگی لارو به‌طور میانگین ٦٥/٤ درصد و در گروه آزمایشی اواپریم ۸۱/۲ درصد به‌دست آمد که با توجه به این‌که $P>0/05$، بنابراین اختلاف معنی‌داری بین درصد بازماندگی لارو در هر دو گروه وجود ندارد. Sridhar و Haniffa (۲۰۰۲)، بازماندگی لارو را با استفاده از اواپریم با دوز ۰/۵ میلی‌لیتر برای *Channa punctatus* ۳۰ درصد و برای *Heteropneustes fossilis* ۱۵ درصد به‌دست آورد که بسیار کم‌تر از نتایج به‌دست آمده در این مطالعه می‌باشد. در استفاده از هورمون هیپوفیز و اواپریم اختلاف معنی‌داری بر روی میزان موفقیت در تخم‌ریزی، دوره پنهان، تعداد تخم استحصالی، درصد تفریخ و درصد بازماندگی لارو در ماهی آمور وجود ندارد و این دو هورمون عملکرد یکسانی را بر موارد ذکر شده دارند. اما میان درصد لقاح، هماوری کاری اختلاف معنی‌داری در استفاده از اواپریم به‌جای غده هیپوفیز وجود دارد و اواپریم عملکرد بهتری را نسبت به هیپوفیز نشان می‌دهد. نظر به این‌که استفاده از غده هیپوفیز منوط به قربانی کردن چندین ماهی کپور بالغ می‌باشد و بعد از استخراج غده هیپوفیز به‌علت تغییر شکل سر ماهی، ماهی موردنظر غیرقابل مصرف خواهد بود و با در نظر گرفتن این‌که از نظر هزینه‌ای استفاده از هیپوفیز در مقابل اواپریم گران‌تر است، بنابراین استفاده از اواپریم علاوه‌بر بهبود بخشیدن به برخی از شاخص‌های تولیدمثلی در ماهی آمور از نظر اقتصادی نیز به صرفه‌تر می‌باشد.

منابع

۱- ستاری، م.، ۱۳۸۱. ماهی‌شناسی (۱)- تشریح و فیزیولوژی. انتشارات نقش مهر دانشگاه گیلان. ٦٨٠ صفحه.

۲- فریدپاک، ف.، ۱۳۸٦. دستورالعمل تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی. چاپ دوم. انتشارات علمی آبزیان. تهران. ۳۰۰ ص.

۳- کیوانی، ی.، ۱۳۸۷. خلاصه رده‌بندی فیلوژنیکی ماهیان. چاپ اول. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۱۹ ص.

٤- مرتضوی‌زاده، س.ع.، ۱۳۸٤. بررسی امکان تکثیر مصنوعی ماهی گطان (*Barbus xanthopterus*). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. مرکز تحقیقات آبزی‌پروری جنوب کشور.

۵- وثوقی، غ.، و مستجیر، ب.، ۱۳۸۱. ماهیان آب شیرین. دانشگاه تهران. ۳۱۷ صفحه.

Archive of SID
www.SID.ir

6.Billard, R., 1990. The major carps and other cyprinids. In world animal sciences CIIX, production of aquatic animals (fishes), Ed., Nash, C.E. Elsevier Science Publication. pp. 21-55.
7.Bosak Kahkesh, F., Yooneszadeh Feshalami, M., Amiri, F., and Nickpey, M., 2010. Effect of Ovaprim, Ovatide, HCG, LHRH-A2, LHRHA2+CPE and Carp Pituitary in Benni (*Barbus sharpeyi*) artificial breeding. Global Veterinaria. No 5 (4), 209-214.
8.Bosak Kahkesh, F., Yooneszadeh, M., Amiri, F., and Nickpey, M., 2011. Survey of different hormones on final maturation in Shirbut (*Barbus grypus* Heckel, 1843). World J. Fish Mar. Sci. 3 (6), 548-552.
9.Chilton, E.W., and Muoneke, M.I., 1992. Biology and management of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) for vegetation control: a North American perspective. Rev. Fish Bio. Fish. 2, 283-320.
10.Drori, S., Ofir, M., Sivan, B.L., and Yaron, Z., 1994. Spawning induction in common carp (*Cyprinus carpio*) using pituitary extract or GnRH super active analogue combined with methoclopramide: analysis of hormone profile, progress of oocyte maturation and dependence ontemperature. Aquaculture. 119, 393-407.
11.Haniffa, M.A.K., and Sridhar, S., 2002. Induced spawning of spotted murrel (*Channa punctatus*) and catfish (*Heteropneustes fossilis*) using human chorionic gonadotropin and synthetic hormone (ovaprim). Veterinarski Arhiv. 72 (1), 51-56.
12.Hill, J.E., Kilgore, K.H., Pouder, D.B., Powell, J.F.F., Watson, C.A., and Yanong, R.P.E., 2009. Survey of Ovaprim use as a spawning aid in ornamental fishes in the United States as administered through the university of Florida Tropical Aquaculture Laboratory. North Amer. J. Aqua. 71 (3), 206-209.
13.Kulikovsky, Z., Martin, F.J.B., and Yaron, Z., 1996. A comparison of two spawning inducing agent for common carp. Isr. J. Aqua. Bamidgeh. 48, 108-111.
14.Mikolajczyk, T., Chyb, J., Sokolowska, M., Enright, W., Epler, P., Filipak, M., and Berton, B., 2003. Attemps to induce LH surge and ovulation in common carp (*Cyprinus carpio*) by differential application of a potent, GnRH analogue, azagly-nafaelin, under laboratory, commercial hatchery and natural conditions. Aquaculture. 223, 141-157.
15.More, P.R., Bhandare, R.Y., Shinde, S.E., Pathan, T.S., and Sonawane, D.L., 2010. Libyan Agric. Res. Center J. Inter. 1 (5), 288-295.
16.Mortezavizadeh, S.A., Yooneszadeh Feshalami, M., and Bosak Kahkesh, F., 2010. Effect of GnRHa (Ala6, des-Gly10 mGnRHa), LHRH-a Induced spawning of maturing (A (des-Gly10, [D-ala6] LH-RH Ethylamide and Carp Pituitary in Artificial Propagation of Gattan, *Barbus xanthopetru* (Heckel, 1843). World J. Fish Mar. Sci. 2 (4), 280-284.
17.Mylonas, C.C., Fostier, A., and Zanuy, S., 2009. Broodstock management and hormonal manipulation. Aquculture, 197, 99-136.
18.NACA, 1989. Integrated fish farming in china. NACA Technical Manual 7. A World Food Day Publication of the Network of Aquaculture Centers in Asia and the Pacific. Bangkok. Thailand. 278p.
19.Naeem, M., Salam, A., Diba, F., and Saghir, A., 2005. Induced breeding of *Labeo rohita* through single application of ovaprim-C at Faisalabad Hatchery, Pakistan. Pak. J. Biol. Sci. 8 (8), 1126-1130.
20.Naeem, M., Salam, A., Ali, M., Mehreen, M., Ali, M., Jamshed Khan, M., Mazhar Ayaz, M., Ishtiaq, A., and Zuberi, A., 2011. Breeding performance of sustainable fish *Ctenopharyngodon idella* through single intramuscular injection of Ovaprim-C at Bahawalpur, Pakistan. Afri. J. Biotechnol. 10 (57), 12315-12318.
21.Nandeesha, M.C, Das, S.K., Nathaniel, D.E., and Varghese, T.J., 1990. Breeding of carps with Ovaprim in India. Special Publication No.4. Asian Fisheries Society. Indian Branch, Mangalore. India. 41p.
22.Podhorec, P., and Kouril, J., 2009. Induction of final oocyte maturation in cyprinidae fish by hypothalamic factors: a review. Veterinarni Medicina. 54 (3), 97-110.

Archive of SID
www.SID.ir

23.Rainis, S., and Ballestrazzi, R., 2005. The control of reproduction in finfish species through GnRH treatments. Ita. J. Anim. Sci. 4, 345-353.
24.Sarkar, U.K., Negi, R.S., Deepak, P.K., Singh, S.P., Srivastava, S.M., and Roy, D., 2004. Captive breeding of vulnerable Indian carp *Cirrhinus reba* with Ovaprim for conservation of wild populations. Sustainable aquaculture. Vol. IX No. 4, 5-7.
25.Shireman, J.V., and Smith, C.R., 1983. Synopsis of biological data on the grass carp, *Ctenopharyngodon idella* (Cuvier and Valenciennes, 1844). Food and Aquaculture Organization Synopsis. 135, 86.
26.Zohar, Y., and Mylonas, C.C., 2007. Endocrine manipulation of spawning induction in cultured fish from hormone to gene. Aquaculture. 797, 99-136.

Archive of SID

www.SID.ir