

استفاده از شیوه‌های جدید هورمون‌تراپی برای مدیریت تکثیر مولدین در کارگاه‌های ماهیان دریایی ایران: پیشنهادهایی برای کفال، صبیتی، هامور و شانک

آریا وزیرزاده*

دانشیار شیلات، بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز،

شیراز، ایران

چکیده

امروزه استفاده از روش‌های مختلف هورمون‌تراپی جزء لاینفک مدیریت مزارع تکثیر ماهیان در سراسر جهان می‌باشد. ماهیان به دلیل زندگی در اکوسیستم‌های متفاوت دارای استراتژی‌های تولیدمثلی بسیار مختلفی می‌باشند که لازم است برای هرگونه بسته به شرایط فیزیولوژیک از هورمونی خاص به شیوه‌ای کارا استفاده نمود. ماهیان دریایی مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری از جمله ماهیان خلیج فارس و دریای عمان اغلب دارای استراتژی تخم‌ریزی غیرهمزمان می‌باشند. در این مقاله ضمن مرور استراتژی‌های تولیدمثلی ماهیان دریایی پرورشی رایج در ایران، شیوه‌های هورمون‌تراپی متناسب با فیزیولوژی تولیدمثلی این گونه‌ها با تأکید بر روش‌های نوین و در عین حال قابل اجرا در کارگاه‌های ایران پیشنهاد گردیده است. مهمترین معیارهای در نظر گرفته شده برای پیشنهاد نوع هورمون و شیوه مصرف آن، استراتژی تولیدمثلی گونه پرورشی، در دسترس بودن هورمون در ایران، سهولت آماده‌سازی و استفاده آنها و کارایی هورمون در عملکرد تولیدمثلی گونه ماهی هدف می‌باشد. در این ماهیان رایج ترین شیوه هورمون‌تراپی پیشنهادی استفاده از روش‌های کند رهش GnRHa می‌باشد اگرچه در برخی گونه‌ها کماکان شیوه‌های سنتی منجر به پاسخ‌های تولیدمثلی مطلوب‌تری می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: هورمون‌تراپی، روش‌های کند رهش، GnRHa، ماهیان دریایی، مولد

مقدمه

ماهیان به دلیل زندگی در زیستگاه‌هایی که از تنوع بسیار زیادی در شرایط محیطی و اقلیمی مثل دما، دوره نوری، شوری، عمق و حجم، pH، و نوع بستر برخوردارند، استراتژی‌های تولیدمثلی متفاوتی را دارند. دامنه تولیدمثل از بکرزایی تا زنده‌زایی در ماهیان دیده می‌شود اگرچه اغلب ماهیان و به‌خصوص ماهیان پرورش تخم‌گذارند.

آبزی‌پروری در جهان سابقه طولانی دارد و در کشورهای چین، ایتالیا و یونان سابقه آن مکتوب به چند صد سال قبل از میلاد می‌باشد اگرچه شیوه‌های اهلی‌سازی و تکثیر و پرورش بیشترین گونه‌های ماهیان در یکصد سال اخیر رواج یافته است. در آبزی‌پروری صنعتی که امروزه اجرا می‌گردد نیاز است تا پرورش دهندگان در تمام طول سال به بچه ماهیان با کیفیت مناسب دسترسی داشته باشند تا از نظر اقتصادی به‌صرفه باشد و دیگر نمی‌تواند مثل سابق به صید بچه ماهیان از دریا وابسته باشد. از طرف دیگر کنترل تکثیر ماهیان در آبزی‌پروری علاوه بر مزیت‌های فوق امکان انجام به‌گزینی و اصلاح نژاد ماهیان را نیز فراهم می‌نماید.

تغییرات اقلیمی بوجود آمده در جهان و از جمله ایران و کاهش دسترسی به آب شیرین و اهمیت استفاده بهینه و مطلوب از منابع آب شیرین در دسترس، لزوم توجه بیش از پیش به منابع آبی دریایی را در آبزی‌پروری مشخص می‌نماید. در کشورهای مثل ایران که به شدت با خشکسالی‌های پی‌درپی و شدید دست به گریبانند، عاقلانه‌ترین راهکار برای افزایش تولید آبزیان پرورشی استفاده از مزیت‌های بالقوه موجود در منابع آب شور اعم از دریایی و داخلی و زیرکشت بردن زمین‌های لم‌یزرع حاشیه این‌گونه آبها برای تولید آبزیان پرورشی از جمله ماهیان دریایی می‌باشد.

در آبزی‌پروری دو راهکار عمده برای کنترل تولیدمثل آبزیان در شرایط اسارت (آبزی‌پروری) وجود دارد که شامل استفاده از محرک‌های محیطی و هورمونی می‌باشد. در اکثر ماهیان نمی‌توان شرایط محیطی

مطلوب برای تخم‌ریزی را فراهم نمود. به طور مثال ماهیان غالباً برای تخم‌ریزی مسافت‌های طولانی بین آب شور و شیرین و یا به اعماق مختلف دریا مهاجرت می‌نمایند که فراهم نمودن این شرایط و یا حتی شبیه‌سازی آن در شرایط آبزی‌پروری بسی مشکل و اغلب ناممکن است. بنابراین تنها راهکار موجود استفاده از دستکاری‌های هورمون و یا ترکیب آنها با تغییرات دما و دوره نوری (به‌عنوان اصلی‌ترین فاکتورهای محیطی که قابل دستکاری در شرایط مصنوعی می‌باشند) برای حصول نتایج بهتر است.

هدف این مقاله بررسی سابقه هورمون‌تراپی در ماهیان در جهان و پیشنهاد شیوه‌های موثر هورمون‌تراپی برای تکثیر مولدین ماهیان دریایی ایران از جمله شانک، صبیتی، هامور و کفال به‌عنوان ماهیان دریایی اصلی که در ایران تکثیر می‌گردند می‌باشد.

سابقه هورمون‌تراپی در ماهیان

ماهیان نیز همانند بسیاری دیگر از جانوران هنگامی که در شرایط اسارت نگهداری می‌گردند برخی مشکلات و اختلالات تولید مثلی در آنها بروز می‌نماید. به نظر می‌رسد که این مشکلات در نتیجه استرس‌های وارد شده در شرایط اسارت و همچنین عدم وجود شرایط طبیعی تولید مثل پدیدار می‌گردند. اختلالات پدید آمده در سیستم تولیدمثل ماهیان با گذشت زمان به تدریج کاهش می‌یابند، به‌عبارتی دیگر آنها به نوعی خود را با شرایط اسارت تطبیق داده و تولیدمثل خود را از سر می‌گیرند. قدیمی‌ترین و شاید رایج‌ترین روش هورمون‌تراپی در گذشته استفاده از عصاره هیپوفیز بوده است. عصاره هیپوفیز که اغلب از کپورماهیان بدست می‌آید برای طیف وسیعی از ماهیان قابل استفاده می‌باشد. شیوه آماده سازی و استفاده از عصاره هیپوفیز آسان است اما مهمترین مشکل آن گران بودن و در دسترس نبودن آن در همه جا می‌باشد. در دوره‌ای دانشمندان به سراغ استفاده از گنادوتروپین‌های (GH) اخلاص و سنتز شده ماهیان رفتند اما این هورمون‌ها علاوه بر گران بودن گاهی سبب ایجاد پاسخ‌های ایمنی در ماهیان دریافت کننده می‌گردد. لذا

¹ Gonadotropin

شیوه معمول استفاده هورمون GnRH در ماهیان تزریق در محلول های نمکی است اما به دلیل کوتاه بودن این پپتید خیلی سریع از گردش خون حذف می گردد بنابراین نیاز به تزریقات متعدد برای تأثیر کافی در تخم ریزی ماهیان دارد. استفاده از GnRH برای تکثیر القایی مزایای مهمی نسبت به ترکیبات GnRH دارد: GnRH و آنالوگ های آن پپتیدهای کوچکی بوده و سبب بروز پاسخ ایمنی در ماهیان دریافت کننده نمی گردد. ضمناً GnRH با تحریک آزادسازی GnRH II خود ماهی (اندوژن) سبب بازسازی اختلال به وجود آمده در سیستم درون ریز ماهی می گردد که علت اصلی ناکامی در بلوغ اووسیت، اوولاسیون و تخم ریزی می باشد. همچنین GnRH در سطح بالای محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناده عمل می کند که سبب تحریک همه جانبه و متعادل وقایع تولید مثلی می گردد. در نتیجه سبب تعامل بهتر این روند با سایر اعمال فیزیولوژیکی بدن می گردد که این نیز به نوبه خود منجر به تأثیر مستقیم یا غیرمستقیم بر آزادسازی سایر هورمون های مورد نیاز برای یک اوولاسیون موفق می گردد. در عین حال GnRH به راحتی سنتز شده و می تواند به صورت خالص سنتز شود. لذا مشکلی از نظر بیماری زایی برای ماهیان دریافت کننده هورمون نخواهد داشت و سرانجام اینکه به سبب شباهت های ساختاری بین GnRH ماهیان مختلف، استفاده از GnRH برخلاف گنادوتروپین ها، عمومی (ژنریک) بوده و یک نوع GnRH را می توان به سهولت در طیف وسیعی از ماهیان استفاده نمود.

در نخستین تحقیقاتی که در رابطه با استفاده از عصاره هیپوفیز برای تکثیر القایی ماهیان صورت گرفت، این نکته بیان شد که استفاده از هورمون به روش رسانش پایدار سبب افزایش کارایی آن خواهد شد. در طی چند دهه گذشته روش های رسانش پایدار هورمونی متعددی ابداع شده و برای کنترل بلوغ اووسیت و اوولاسیون ماهیان آزمایش شده اند. اولین نوع از این روش ها با استفاده از کلسترول بود که در ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) آزمایش گردید. در این روش از ترکیب کلسترول و سلولز استفاده می گردد. با تغییرات نسبت کلسترول به سلولز مصرفی می توان پلت های با قدرت رهاسازی سریع یا کند تولید کرد. پلت های

امروزه استفاده از این هورمون ها در آبی پروری چندان رایج نمی باشد. در عوض امروزه به دلیل تولید زیاد هورمون گنادوتروپین جفت انسان (hCG) و ارزان تر بودن آن نسبت به گنادوتروپین های ماهیان، استفاده از این هورمون در ماهیان رایج شد و در بسیاری از ماهیان دریایی این هورمون به طور متداول استفاده می گردد. از دهه ۱۹۷۰ به این سو و با کشف هورمون آزادکننده گنادوتروپین ها (GnRH) تحقیقات بی شماری در خصوص استفاده از این هورمون در ماهیان انجام شد. چندسال بعد از کشف این هورمون، اثرات مفید آن در القاء تخم ریزی در آزاد ماهیان ثابت شد، اما تا اواخر دهه هشتاد میلادی استفاده از این هورمون در کپور ماهیان چندان موثر نبود که تحقیقات نشان داد علت آن اثر مهارکنندگی دوپامین ها بر گیرنده های هورمون GnRH می باشد. متعاقب این موضوع، تحقیقات دامنه داری در خصوص قدرت مهارکنندگی دوپامین در ماهیان شکل گرفت. نتایج این تحقیقات نشان داد که کپور ماهیان و گربه ماهیان بالاترین شدت مهارکنندگی دوپامین بر محور تولیدمثل را دارند، پس از آنها برخی ماهیان دریایی قرار داشته و آزاد ماهیان کمترین شدت مهارکنندگی دوپامین را دارند و لذا استفاده از انواع آنتی دوپامین ها همراه با هورمون GnRH برای القاء کامل تخم ریزی در کپور ماهیان ضروری است اما در آزاد ماهیان نیازی به استفاده از آنتی دوپامین ها نیست (Vazirzadeh and Ezhdehakhoshpour, 2015). هورمون GnRH یک پپتید با ده اسید آمینه است که سنتز آن آسان بوده و به صورت عمومی در همه ماهیان قابل استفاده می باشد. آنالوگ های متنوعی از این هورمون به صورت سنتتیک تولید شده است ولی دو نوع رایج مورد استفاده در کارگاه های تکثیر ماهیان شامل GnRH پستانداران و آزاد ماهیان می باشد. اکثر تحقیقات نشان داده است که نوع آزاد ماهی این هورمون در ماهیان مؤثرتر از نوع پستانداران می باشد. البته GnRH پستانداران خیلی بیشتر از سایر انواع استفاده شده است که علت اصلی آن ارزان تر بودن و در دسترس تر بودن آن می باشد. شیوه های مختلفی برای استفاده از هورمون GnRH در ماهیان وجود دارد.

¹ Human chorionic gonadotropin

² Gonadotropin releasing hormone

هورمونوتراپی در ماهیان دریایی ایران

از جمله ماهیان دریایی که تاکنون در ایران به عنوان کاندیدای آبی پروری مطرح بود و در یک دهه اخیر تحقیقاتی در زمینه تکثیر مصنوعی آنان انجام شده است می‌توان به صبیتی، هامور، شانک و کفال اشاره نمود. در مقاله حاضر به اختصار شیوه‌های مؤثر هورمونوتراپی در این ماهیان با توجه به شیوه تولیدمثل آنان بیان خواهد شد (Mylonas et al., 2010). شیوه تولیدمثل ماهیان از عوامل اصلی تعیین کننده نوع هورمونوتراپی در ماهیان می‌باشد. شیوه تولیدمثل در ماهیان را به دو دسته کلی می‌توان تقسیم نمود: ماهیان با شیوه تخم‌ریزی همزمان که یکبار در طول عمر تولیدمثل می‌نمایند و معمولاً پس از آن تلف می‌شوند مثل آزادماهیان حقیقی و مارماهی و ماهیان با شیوه تخم‌ریزی غیرهمزمان که خود به دو دسته دیگر شامل ماهیان تخم‌ریزی کننده فصلی که سالیانه یکبار تخم‌ریزی می‌نمایند مثل قزل‌آلا و اغلب کپورماهیان و ماهیان تخم‌ریزی کننده گرمسیری که به دلیل عدم تغییرات معنادار در دمای محیط و فراهم بودن شرایط تخم‌ریزی، در تمام طول سال قادر به تخم‌ریزی می‌باشند اگرچه اوج تخم‌ریزی آنان معمولاً در فصل خاصی از سال است که با شرایط محیطی غیر از دما کنترل می‌گردد. تحقیقات گذشته نشان داده است که در گروه اخیر به دلیل غیرهمزمانی رسیدگی تخمدان و بیضه استفاده از روش‌های کند رهش هورمونوتراپی موفقیت‌آمیز تر بوده است. گاهی بسته به نوع ماهی تزریق آنتی دوپامین‌هایی مثل متوکلوپرامید و دامپریدون همزمان با هورمونوتراپی نیز در الفاء تخم-ریزی این ماهیان مؤثر بوده است.

طبق تحقیقاتی که توسط نگارندگان و سایر محققین آبی پروری انجام شده است (Chang et al., 1995, Forniés et al., 2001, Kime et al., 1991, Leu and Chou, 1996, Sarter et al., 2006) استفاده تلفیقی از عصاره هیپوفیز و هورمون hCG در ماهیان دریایی موفقیت‌آمیز بوده است. همچنین استفاده از روش‌های کند- رهش هورمون GnRHa به دلیل الگوی تخم‌ریزی ماهیان دریایی که اغلب غیرهمزمان می‌باشد نیز مؤثر بوده است (Vazirzadeh et al., 2011, Vazirzadeh and Ezhdehakooshpour,

سریع سبب آزادسازی GnRHa در طی چندین روز گشته و می‌تواند تا حدود حداقل هشت روز سطح GnRHa را افزایش دهد. درحالی‌که در پلت‌های کند GnRHa در طی چند هفته آزاد گشته و می‌تواند سطح GnRHa را به مدت حداقل هشت هفته در میزان بالایی نگه‌دارد. نوع دیگر سیستم‌های رسانش پایدار هورمون GnRHa میکروسفرهایی قابل تجزیه به قطر ۲۰۰-۵ میکرومتر است که از ترکیب پلیمرهای ترکیبی اسیدلاکتیک و اسیدگلیکولیک تشکیل می‌شود. این میکروسفرها به صورت امولسیون دوگانه ساخته می‌شوند و GnRHa که در قطرات ریز آب حل شده است مجدداً در ماده بنیادی پلیمر قرار می‌گیرد. میکروسفرها با استفاده از حلال‌های روغنی به ماهیان تزریق می‌شوند. نوع دیگری از این سیستم‌ها با استفاده از پلیمرهای ترکیبی غیرقابل تجزیه اتیلن و استات ونیل (EVAC) ساخته می‌شود. مدت زمان و سرعت آزادسازی GnRH در این روش می‌تواند با تغییرات نسبت ترکیبات پلیمرهای به کار رفته کنترل گردد. ایمپلنت‌های EVAC به شکل دیسک‌های دو میلیمتری می‌باشند که در ماهیچه‌ها کاشته می‌شود و در طی دو تا پنج هفته، GnRH موجود در خود را آزاد می‌سازند (برای مطالعه بیشتر در خصوص این روش‌ها به مقاله (Mylonas and Zohar, 2000) مراجعه شود). آخرین نوع از سیستم‌های رسانش پایدار با استفاده از ترکیب GnRHa محلول در حلال نمکی با حجم برابری از آدجوانت ناقص فروند (GnRHa-FIA) حاصل می‌شود. امولسیون حاصله در این روش به صورت داخل صفاقی یا عضلانی تزریق می‌گردد (Vazirzadeh et al., 2011, Vazirzadeh et al., 2008). از روش‌های یادشده فوق کاربردی‌ترین و در عین حال ساده‌ترین روش‌ها استفاده از پلت‌های کلسترولی- سلولزی و امولسیون GnRHa-FIA می‌باشد که به راحتی در کارگاه‌های تکثیر قابل استفاده است و نتایج آن در تحقیقات متعدد گزارش شده است.

¹ Ethylene vinyl acetate copolymers

² Freund's incomplete adjuvant

2015). در جدول (۱) دوزها و شیوه‌های پیشنهادی از هورمون‌های مختلف برای تکثیر ماهیان دریایی موجود در ایران توصیه می‌شود.

نتیجه گیری

برای اینکه پرورش دهندگان در تکثیر هر گونه ماهی در شرایط مختلف پرورشی موفق باشند، لازم است از فیزیولوژی تولیدمثل ماهی بخوبی آگاهی داشته باشند و ضمن اطلاع از شرایط محیطی مناسب برای تکثیر یک گونه خاص تا حد ممکن و بسته به نوع منطقه این شرایط را در کارگاه‌های تکثیر رعایت نمایند. انتخاب هورمون مناسب و بهترین شیوه استعمال آن در ماهیان مولد علاوه بر فیزیولوژی تولیدمثل گونه به در دسترس بودن و هزینه تهیه و آماده سازی هورمون نیز بستگی دارد. برخی از شیوه‌های هورمون‌تراپی نیاز به نیروی کار ماهر و دستگاه‌های پیشرفته آزمایشگاهی دارد که معمولاً کارگاه‌های تکثیر فاقد آن می‌باشند. از میان همه شیوه‌های هورمون‌تراپی بررسی شده در این مقاله پلت‌های کلاسترولی سلولزی و روش GnRHa-FIA کاربردی‌تر و ارزان‌تر بوده و تأثیرگذاری آنها در ماهیان مختلف در تحقیقات گذشته به اثبات رسیده است.

جدول ۱: نوع هورمون، شیوه استفاده و دوز پیشنهادی برای ماهیان دریایی ایران

هورمون نوع ماهی	عصاره هیپوفیز	گنادوتروپین ماهی	HCG	تزریق GnRHa	GnRHa کند-رهش
صبیتی	۵ میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن در دو مرحله	بعلت پاسخ ایمنی و گران بودن توصیه نمی گردد	۳۰۰۰ الی ۵۰۰۰ IU و در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۲۵ الی ۵۰ میکروگرم در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۳۰ الی ۶۰ میکروگرم در پلت های کلاسترولی- سلولزی یا آدجوانت فروند
شانک	۵ میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن در دو مرحله	بعلت پاسخ ایمنی و گران بودن توصیه نمی گردد	۳۰۰۰ الی ۵۰۰۰ IU و در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۲۵ الی ۵۰ میکروگرم در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۲۵ الی ۵۰ میکروگرم در پلت های کلاسترولی- سلولزی یا آدجوانت فروند
هامور	۱۰ میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن در دو مرحله	بعلت پاسخ ایمنی و گران بودن توصیه نمی گردد	۴۰۰۰ الی ۵۰۰۰ IU و در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۵۰ الی ۱۰۰ میکروگرم در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۲۵ الی ۵۰ میکروگرم در پلت های کلاسترولی- سلولزی یا آدجوانت فروند
کفال	۵ میلی گرم / کیلوگرم وزن بدن در دو مرحله	بعلت پاسخ ایمنی و گران بودن توصیه نمی گردد	۲۰۰۰ الی ۶۰۰۰ IU و در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد	۴۰ الی ۸۰ میکروگرم در دو مرحله بسته به شرایط رسیدگی مولد- تزریق آنتی دوپامین مثل دومپریدون به میزان ۵ میلیگرم / کیلوگرم موثرتر خواهد بود	۱۵ الی ۳۰ میکروگرم در پلت های کلاسترولی- سلولزی یا آدجوانت فروند- ترکیب آنتی دوپامین مثل دومپریدون به میزان ۵ میلیگرم/ کیلوگرم همراه با پلت موثرتر خواهد بود
توضیحات	ترجیحا همراه با hCG و بعنوان دوز اول موثرتر است	در صورت در دسترس بودن همراه با هیپوفیز به صورت تلفیقی بهتر جواب میدهد	بعنوان تزریق دوم و ترکیبی با هیپوفیز موثر تر خواهد بود	همراه با هیپوفیز و یا HCG و بعنوان تزریق دوم بهتر جواب میدهد	هورمون GnRHa سالمون یا سیم دریایی موثرتر خواهد بود

دوز هورمونها بر حسب کیلوگرم وزن بدن پیشنهاد شده است

فهرست منابع

- CHANG, C., YUEH, W., LEE, M. & SCHALLY, A. 1995. A microencapsulated analog of LH-RH accelerates maturation but without stimulating sex reversal in the protandrous black porgy, *Acanthopagrus schlegeli*. *Reproduction Nutrition Development*, 35, 339-349.
- FORNIÉS, M., MAÑANÓS, E., CARRILLO, M., ROCHA, A., LAUREAU, S., MYLONAS, C., ZOHAR, Y. & ZANUY, S. 2001. Spawning induction of individual European sea bass females (*Dicentrarchus labrax*) using different GnRH α -delivery systems. *Aquaculture*, 202, 221-234.
- KIME, D., LONE, K. & AL-MARZOUK, A. 1991. Seasonal changes in serum steroid hormones in a protandrous teleost, the sobaity (*Sparidentex hasta* Valenciennes). *Journal of fish biology*, 39, 745-753.
- LEU, M.-Y. & CHOU, Y.-H. 1996. Induced spawning and larval rearing of captive yellowfin porgy, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn). *Aquaculture*, 143, 155-166.
- MYLONAS, C. C., FOSTIER, A. & ZANUY, S. 2010. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. *General and comparative endocrinology*, 165, 516-534.
- MYLONAS, C. C. & ZOHAR, Y. 2000. Use of GnRH α -delivery systems for the control of reproduction in fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, 463-491.
- SARTER, K., PAPADAKI, M., ZANUY, S. & MYLONAS, C. C. 2006. Permanent sex inversion in 1-year-old juveniles of the protogynous dusky grouper (*Epinephelus marginatus*) using controlled-release 17 α -methyltestosterone implants. *Aquaculture*, 256, 443-456.
- VAZIRZADEH, A., AMIRI, B. M., YELGHI, S., HAJIMORADLOO, A., NEMATOLLAHI, M. A. & MYLONAS, C. C. 2011. Comparison of the effects of different methods of mammalian and salmon GnRH α administration on spawning performance in wild-caught female carp (*Cyprinus carpio carpio*) from the Caspian Sea. *Aquaculture*, 320, 123-128.
- VAZIRZADEH, A. & EZHDEHAKOSHPOUR, A. 2015. The effects of different hormonal treatments on the oocyte maturation in wild grey mullet (*Mugil cephalus*) collected from the Iranian coastal waters of the Oman Sea. *Iranian Journal of Ichthyology*, 1, 17-22.
- VAZIRZADEH, A., HAJIMORADLOO, A., ESMAEILI, H. R. & AKHLAGHI, M. 2008. Effects of emulsified versus saline administration of GnRH α on induction of ovulation in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 280, 267-269.

Application of new hormone therapy methods for management of marine fish hatcheries in Iran: proposals for mullet, sobaity, grouper and sea bream

Arya Vazirzadeh*

Department of Natural Resources and Environmental Engineering, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract

Nowadays using different hormone therapy methods are commonly used to manage the fish hatchery worldwide. Due to habituating diverse ecosystems, fish exhibit different reproduction strategies, led to using especial hormones in accordance to their physiological conditions in especial administration methods to gain better performance in induced reproduction. Tropical and sub-tropical fish including most of the species from Persian Gulf and Oman Sea are asynchronous egg producers. In this present paper, we review the reproduction strategy of most commonly marine fish in Iranian aquaculture and proposed some novel and practical hormone therapy methods according to reproductive physiology of given species. The most important criteria to suggest the hormone and administration methods, were as reproductive strategy of given fish, ease availability of hormone in Iran, simple fabrication and administration methods and the efficiency of proposed method in induction of ovulation in fish. Slow-release administration of GnRHa is suggested as the most common and effective method, while in some species traditional methods are still resulted in better spawning responses.

Keywords: Hormone therapy, slow-release methods, GnRHa, marine fish, broodstocks