

مروری بر القای هورمونی و تک جنس سازی ماهیان زینتی در ایران

همایون حسین زاده صحافی^{۱*}، داود ضرغام^۱، طیبیه باشتی^۱

*h_hosseinzadeh@yahoo.com

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

چکیده

استفاده از هورمون‌ها برای آبزیان در جهان با اهداف مختلف قدمتی طولانی دارد. در کشور ما نیز استفاده از هورمون‌ها در آبزیان قدمتی حدود دو دهه دارد و در مورد ماهیان زینتی از حدود یک دهه پیش تاکنون این کار شروع شده است. گونه‌های متعددی از آبزیان زینتی تحت هورمون درمانی قرار گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به سیچلاید گورخری، گوبی، کوی، گورامی، مولی، دم شمشیری و... اشاره نمود. با توجه به رقابت جهانی در تولید ماهیان زینتی و همچنین افزایش قیمت ارز که واردات ماهیان زینتی را دستخوش نوسان قرار می‌دهد، لزوم انجام انواع روش‌های بیوتکنولوژی در تولیدات داخلی به منظور افزایش کمیت و بازارپسندی گونه‌های مختلف زینتی ضروری به نظر می‌رسد. هورمون درمانی یکی از سریع‌ترین، کم هزینه‌ترین و البته کارآمدترین روش‌های بیوتکنولوژی در آبزیان و به‌ویژه ماهیان زینتی می‌باشد که می‌تواند تا حد زیادی به تامین و خودکفایی بازارهای داخلی کمک نماید. تغییر جنسیت و کنترل رسیدگی جنسی از مهمترین اهداف القای هورمونی در آبزیان می‌باشند. مهمترین هورمون‌های طبیعی مورد استفاده در آبزیان ۱۷-آلفا متیل تستوسترون و ۱۷-بتا استرادیول می‌باشد که زمان درمان و دوز درمانی برای القاء هورمونی در گونه‌های مختلف ماهی متفاوت است.

کلمات کلیدی: القای هورمونی، ماهیان زینتی، کنترل جنسی

مقدمه

امروزه آکواریوم و ماهیان زینتی به خوبی توانسته اند در این دنیای صنعتی، جای خود را در خانه های مردم باز کنند و این شاخه از علم شیلات به یک صنعت بزرگ و تجارتي سود آور تبدیل شده است. ماهیان زینتی آب شیرین در مناطق مختلفی از جهان یافت می شوند و در صنعت آکواریوم مورد بهره برداری و تکثیر و پرورش قرار می گیرند. این ماهیان عموماً بومی مناطق استوایی هستند، ولی در هر نوع شرایطی مطابق با شرایط اقلیمی آن نواحی، در آکواریوم قادر به زندگی خواهند بود. در بسیاری از گونه های ماهیان زینتی، القاء هورمونی راه کار مناسبی برای بهبود و تسريع فرایند تکثیر و پرورش و اعمال مدیریت صحیح در کارگاه های تکثیر و پرورش به شمار می آید.

هورمون تراپی به معنی استفاده از هورمون ها برای اهداف درمانی است. در اواخر دهه ۱۹۳۰ و اوایل دهه ۱۹۴۰ میلادی مشخص گردید که غدد تناسلی ماهیان می تواند تحت تاثیر هورمون ها قرار گیرد. یکی از تکنیک های توسعه آبی پروری در دهه های اخیر استفاده از هورمون تراپی جهت دستیابی به جمعیت تک جنس می باشد. به منظور کنترل جنسیت از سه روش درمان غذایی، تزریق و غوطه وری استفاده می شود. البته قابل ذکر است که در سطح تجاری، انتخاب روش مناسب استفاده از هورمون به ملاحظات اقتصادی و عملی بستگی دارد. از این رو، دو روش درمان تغذیه ای و غوطه وری تعداد زیاد ماهی در حمام آب ساکن یا آب در حال جریان روش های رایج عملی در تغییر جنسیت ماهی می باشد (Donaldson, 2000). روش غوطه وری برای آن دسته از ماهی ها مناسب است که تمایز جنسی آن ها در مرحله جنینی یا در طول مراحل لاروی انجام گیرد این در حالی است که روش درمان غذایی (به کار بردن هورمون از طریق غذا) بیشتر برای گونه هایی به کار می رود که تمایز جنسی در هنگام آغاز تغذیه

جدول ۱: هورمون های استفاده شده در آبی پروری برای نر سازی و ماده سازی

Feminization hormones	Masculinization hormones
هورمون های ماده ساز	هورمون های نر ساز
<u>Oestrone (E1)</u>	<u>17α-methyltestosterone (17MT)</u>
	۱۷- آلفا متیل تستوسترون
<u>Oestradiol-17b (E2)</u>	<u>11-ketotestosterone</u>
۱۷- بتا استرادیول	
<u>Diethylstilbestrol diphosphate (DES-DP)</u>	
<u>Oestriol (E3)</u>	
<u>Dihydrodiethylstilbestrol (Hexestrol)</u>	
<u>17α-ethynylloestradiol (EE2)</u>	
<u>Diethylstilbestrol(DES)</u>	

مقدار مورد نیاز و مدت زمان درمان هورمونی بستگی به نوع گونه دارد. در زمینه ماده سازی نیز با توجه به نوع گونه، مقدار هورمون و دوره زمانی درمان متفاوت می باشد.

سوابق القای هورمونی در آبزیان زینتی در کشور

موسوی ثابت و همکاران در سال ۱۳۸۹ در بررسی نر سازی در ماهی سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum* به وسیله هورمون ۱۷-آلفا متیل تستوسترون به صورت خوراکی با هدف ایجاد جمعیت تمام نر در این ماهی جهت جلوگیری از بروز تولید مثل زود هنگام و نامطلوب، تولید ماهیان درشت تر و بازار پسندتر، حذف هزینه های جداسازی جنسی در زمان پرورش و افزایش بهره‌وری اقتصادی و به- صورت ایجاد ۷ تیمار و هر تیمار ۴۰ بچه ماهی و تجویز ۴۰ روزه دوز خوراکی هورمون به قرار ۰، ۳۰، ۶۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰ میلی گرم هورمون متیل تستوسترون (MT) به ازاء هر کیلوگرم غذا صورت گرفت که نتایج بیانگر ایجاد جمعیت تمام نر در دوز ۱۰۰ میلی گرم بود. نتیجه حاصله به این ترتیب بود که افزایش غلظت موجب افزایش نرسازی گردید ولی در مقادیر بالا مانند ۳۰۰ میلی گرم باعث ایجاد تلفات و عقیمی شد.

صباعی و همکاران در سال ۱۳۸۹ با مصرف خوراکی از هورمون ۱۷-آلفا متیل تستوسترون در بچه ماهیان مولی *Poecilia latipinna* جهت تولید جمعیت تک جنس نر در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی در مازندران در سه دوز مختلف در چهار تیمار دریافتند با ارائه ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم غذا باعث ایجاد جمعیت تمام نر می شود که البته دوز بالا حداکثر تلفات (۶۰ درصد جمعیت نر) را به دنبال داشته است.

دامادی در سال ۱۳۹۰، اثرات تزریق هورمون های اوواپریم و عصاره هیپوفیز را بر القای رسیدگی جنسی ماهی کپور دریایی (*Cyprinus carpio*) مورد بررسی قرار داد. هورمون های اوواپریم و عصاره هیپوفیز به ترتیب با دوز تزریقی ۰/۵ میلی لیتر و ۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن درمولدین ماده و ۰/۳ میلی لیتر و ۳ میلی گرم در مولدین نر مورد استفاده قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان می دهد که هورمون اوواپریم و هیپوفیز در القای رسیدگی جنسی کپور دریایی از کارایی بالایی برخوردارند. ارزیابی اقتصادی روش های

مذکور نشان می دهد روش استفاده از هورمون اوواپریم در مقایسه با روش هیپوفیزیشن از صرفه اقتصادی بیشتری برخوردار است. براساس نتایج این تحقیق با وجود اندک تفاوت های موجود هورمون اوواپریم می تواند جایگزین مناسبی برای هیپوفیز در القای رسیدگی جنسی کپور دریایی باشد.

کوهی لای و همکاران در سال ۱۳۸۹ روی ۵۲ عدد ماهی سیم ماده *Abromis baqmaorientalis* و در جهت تعیین بهترین دوز تزریقی هورمون LHRH₂ به ماهیان پژوهشی انجام دادند و دریافتند در بین تزریق داخل عضلانی و سپس خونگیری از قوس خونی ۴ دوز مورد استفاده هورمون LHRH₂ (۱، ۲، ۳، ۴ µg/ml) استفاده از دوز اپتیمم ۳ دارای بیشترین میانگین سنجش GTH II با مقدار (۰/۵۵۴ IU/L) می شود. که در نهایت روی اوولاسیون و تخم ریزی ماهی مؤثر است.

همچنین در سال ۱۳۸۹ بررسی اثر ترکیبی دو هورمون گنادورلین و پروستاگلندین (PGF₂) بر تکثیر مصنوعی ماهی حوض (*Carassius auratus*) در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاوباری سد وشمگیر در آق قلا و با هدف بررسی اثر و تعیین بهترین مقادیر این دو هورمون در بهبود تکثیر نیمه مصنوعی این ماهی روی ۱۸ مولد توسط پارسیانی و همکاران انجام شد. مولدین در ۵ تیمار به میزان ۰/۴ ml هورمون ترکیبی فوق با درصدهای متفاوت مورد تزریق قرار گرفتند. نتایج نشان داد موثرترین نسبت در القاء مولدین (۲۵٪ pro + Gn/۷۵) بود. درصد جوابدهی مولدین، درصد لقاح، وضعیت تخمک گشایی در تیمار گفته شده و شاهد تقریباً مشابه و با دیگر تیمارها اختلاف معنی دار داشت (p < ۰/۰۵).

گلمرادی زاده و همکاران (۱۳۸۹) القای تخم ریزی در ماهی سوف معمولی (*Sander lucioperca*) توسط هورمون گنادوتروپین انسانی و عصاره هیپوفیز کپور و تاثیر آن بر شاخص های لقاح در کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پور گیلان را بررسی کردند. در این پژوهش برای مولد ماده تزریق مقادیر متفاوت هورمون شاهد (سرم فیزیولوژی)، عصاره هیپوفیز (۴ و ۶ میلی گرم بر کیلوگرم)، گنادوتروپین (۴۰۰، ۷۰۰ iu/kg BW) و برای مولدین نر نصف این مقادیر بود. نتایج نشان داد پس از تزریق هیچکدام از ماهی های تیمار شاهد تخم ریزی نکرد؛ ولی در تیمارهای دوم و سوم و چهارم و پنجم به ترتیب ۲۵، ۳۳/۵۸،

۶۶/۶۷، ۸۳/۳۳٪ تخم ریزی کردند. در این بین، هورمون گنادوتروپین انسانی به میزان ۴۰۰ iu/kg BW و ۶۰۰ iu/kg BW و عصاره هیپوفیز کپور به میزان ۶ iu/kg BW جهت القای تخم ریزی در مولدین ماده و گنادوتروپین انسانی به میزان ۳۵۰ iu/kg BW برای تولید اسپرم در مولدین نر ماهی سوف معمولی مناسب می باشد که نشان دهنده تاثیر مثبت القاء هورمونی در ماهی مذکور است.

سیفی و همکاران در سال ۱۳۹۰ اثرات تزریق هورمون های اوواپریم، HCG و عصاره هیپوفیز را روی پارامترهای اسپرم شناختی مولدین نر کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید رجائی ساری و با هدف بررسی اثرات هورمون های فوق روی پارامترهای اسپرم شناختی از قبیل (طول دوره حرکت اسپرم، درصد تحرک اسپرم، اسپرماتوکریت، حجم اسپرمدهی، تراکم اسپرم) در ۲۰ مولد نر ۳ ساله کپور پرورشی با میانگین طولی $11/49 \pm$ ۵۱/۶۵ سانتی متر و میانگین وزنی $169/68 \pm 2691/50$ گرم) انجام دادند. در این تزریق مقادیر متفاوتی از این هورمون ها در قانده باله سینه ای و در صفاق انجام گرفت و مقایسه آن ها با تیمار شاهد که فقط سرم فیزیولوژی تزریق شده بود انجام شد. نتیجه کار به این ترتیب بود که بیشترین حجم اسپرم در تیمارهای به ترتیب هیپوفیز و اوواپریم، بالاترین مقدار درصد اسپرم های متحرک و در طول دوره تحرک اسپرم در تیمار هیپوفیز، بیشترین میزان اسپرماتوکریت در تیمار اوواپریم و بالاترین تراکم با ترتیب با مقادیر $2/38 \pm 0/18 \times 10^9$ و $2/29 \pm 0/14 \times 10^9$ در تیمارهای اوواپریم و هیپوفیز مشاهده شد که در مجموع نشان دهنده این است که تزریق هورمون های اوواپریم و غده هیپوفیز در مقایسه تیمار شاهد و تیمار HCG موجب افزایش کیفیت پارامترهای ذکر شده در ماهی کپور معمولی پرورشی و به طور موفقیت آمیزی اسپرم سازی و اسپرم ریزی را در این گونه تحریک می کند.

نصرتی در سال ۱۳۹۱ اثرات تزریق عصاره هیپوفیز و هورمون های اوواپریم و HCG در ترکیب با متوکلوپرامید را بر القای رسیدگی جنسی و کارایی تکثیر مصنوعی شاه کولی مورد بررسی قرار داد. در این تحقیق مناسب ترین گزینه برای تکثیر مصنوعی شاه کولی، با توجه به قیمت مناسب کارایی بهتر و سهولت دسترسی و اثر بخشی همه جانبه، هورمون اوواپریم معرفی شد.

ارشاد لنگرودی و همکاران در سال ۱۳۹۱ القای تولید مثل در ماهی سوف معمولی (*Sander lucioperca*) با استفاده از هورمون های هیپوفیز، HCG و LHRH a2 را در مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریایی شادروان دکتر یوسف پور سیاهکل مورد بررسی قرار دادند. برای این مطالعه، مولدین در ۴ تیمار هورمونی مورد تزریق قرار گرفتند به طوری که در هر گروه ۴ مولد با استفاده از هورمون های عصاره غده هیپوفیز (در دو مرحله ۱/۵ و ۴/۵ میلی گرم بر کیلوگرم)، LHRH a2 (در دو مرحله ۳/۵ و ۱۰ میکروگرم بر کیلوگرم)، hCG (در دو مرحله ۱۵۰ و ۵۰۰ IU/kg) و سرم فیزیولوژی (کنترل) تزریق شدند. نتایج نشان داد همه ماهیان نر و ماده وحشی تیمارهای عصاره غده هیپوفیز و LHRH a2 به تزریق هورمونی پاسخ دادند، در حالیکه در مولدین ماده وحشی تزریق شده با hCG و پرورشی تزریق شده با hCG و عصاره غده هیپوفیز، ۷۵ درصد به هورمون تراپی پاسخ داده و هیچ مولد پرورشی به تزریق LHRH a2 جواب مثبت ندادند. در ارتباط با پارامترهای تعیین شده در تکثیر شامل تعداد درگرم تخمک و همآوری کاری، اختلاف معنی داری در مولدین تحت تیمارهای مختلف مشاهده نشد. با توجه به نتایج کسب شده از این پژوهش به نظر می رسد هورمون های عصاره غده هیپوفیز و hCG برای القای تکثیر مصنوعی ماهی سوف معمولی دارای کارایی بالایی بوده و قابل توصیه برای این امر می باشند.

حسین زاده صحافی و همکاران در سال ۱۳۹۲ بررسی تاثیر هورمون ۱۷-آلفا متیل تستوسترون در نرسازی ماهی سیچلاید کالیکو (*Labeotropheus fochlobroni*) در دو مرحله لارو و مولدین در کارگاه تکثیر کریمی کرج انجام دادند که بصورت افزودن هورمون در گروه لاروی با ۴ تیمار (۲۵۰، ۱۰۰، ۵۰، ۰) و گروه مولدین با ۴ تیمار (۲۵۰، ۴۰۰، ۲۵۰، ۰) با ۳ تکرار و یک دوره ۳۰ روزه انجام پذیرفت. نتایج نشان داد در گروه لاروی تیمار (۲۵۰ mg/kg) با میانگین نر سازی ۸۵/۷ درصد و تلفات ۴۸/۳ درصد و در گروه مولدین تیمار ۴۰۰ mg/kg با میانگین نرسازی ۶۵/۴ درصد و حداقل تلفات ۳۱ درصد بالاترین میزان تولیدی ماهی تک جنس نر را در مقایسه با سایر تیمارها اتفاق افتاده بود که در نهایت نتایج به دست آمده بکارگیری این هورمون برای نرسازی این گونه را تایید می کند.

جدول ۲: مطالعات القای هورمونی در ماهیان زینتی در ایران

ردیف	نوع ماهی مورد تزریق	نوع هورمون	هدف	نتیجه	منبع
۱	گوامی سه خال <i>Trichogaster trichopterus</i>	LHRHa ₂ به تنهایی و در ترکیب با پیمو زاید	القاء رسیدگی نهایی و تعیین بهترین دز	LHRH-A ₂ به تنهایی و در ترکیب با پیموزاید با دوز ۸ µg/kg دارای بیشترین تاثیر	ناجی و همکاران، ۱۳۸۸
۲	سیچلاید بلوهاپ <i>Sciaenochromis ahli</i>	۱۷- آلفا متیل تستوسترون	نرسازی در بچه ماهیان	تولید جمعیتی با ۹۳ درصد نر	علمدوست، ۱۳۸۵
۳	سیچلاید گورخری <i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	۱۷- آلفا متیل تستوسترون	ایجاد جمعیت تمام نر	افزایش نر سازی همراه با افزایش غلظت هورمون در غذا	موسوی ثابت و همکاران، ۱۳۸۹
۴	سیچلاید کالیکو <i>Labeotropheus fochlobroni</i>	۱۷ آلفای متیل تستوسترون	نرسازی	بالاترین دز دارای بیشترین درصد نر سازی	حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۹۲
۵	مولی <i>Poecilia latipinna</i>	۱۷- آلفا متیل تستوسترون	دز بهینه در تولید جمعیت تک جنس نر	۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم غذا (بیشترین تولید نر و البته با درصد تلفات بالا)	صباغی و همکاران، ۱۳۸۹
		۱۷- آلفا متیل تستوسترون	ایجاد جمعیت تمام نر	موفقیت در ایجاد ۶۱ درصد جمعیت تمام نر	هاتفی، ۱۳۷۷
		۱۷- آلفا متیل تستوسترون	نر سازی در بچه ماهیان	ایجاد ۶۱ درصد جمعیت نر	امینی چرمپینی، ۱۳۸۲
۶	گویی <i>Poecilia reticulata</i>	۱۷- آلفا متیل تستوسترون	تعیین زمان مناسب تیمار هورمونی جهت نرسازی	عدم تاثیر تیمار، بعد از تولید بچه ماهی ها در نر سازی	آذری تاکامی و همکاران، ۱۳۸۵
		۱۷- آلفا متیل تستوسترون	ایجاد جمعیت تمام نر در بچه ماهیان	ایجاد جمعیت تمام نر با استفاده ۴۰۰ میلی گرم هورمون در کیلوگرم غذا به مدت ۱۰ روز	قاسم نژاد، ۱۳۸۷
		۱۷- آلفا متیل تستوسترون	اثر بر تغییرات و ویژگی های ثانویه جنسی	وجود ارتباط بین شرایط فیزیولوژیک با رنگ و خصوصیات ثانویه جنسی	ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۸
۷	دم شمشیری <i>Xiphophorus hellerii</i>	۱۷- آلفا متیل تستوسترون	اثر بر تغییر جنسیت	نرسازی و برگشت پذیری جنسیت ماهی ها در اثر قطع هورمون	مالکی و همکاران، ۱۳۸۹
		پروستاگلاندین PGF _{2α} و عصاره هیپوفیز	القا تخمک گذاری	اثر مثبت ترکیب دو هورمون	اکرمی، ۱۳۸۰
۸	ماهی طلایی <i>Carassius auratus</i>	اوواکت (GnRHa)	اثرات روی ویژگی های زیستی منی ۴ نژاد قرمز ساده، دم چادری، چهار دم، و چهار دم دم چادری	تاثیر معنی داری در نژاد ماهی قرمز ساده و چهار دم دم چادری نسبت به دم چادری و چهار دم بود	زاد مجید و همکاران، ۱۳۸۸
۹	ماهی حوض <i>Carassius auratum</i>	گنادورلین و پروستاگلاندین (PGF ₂)	تکثیر مصنوعی ماهی حوض	موثرترین نسبت در القا مولدین: (۲۵٪ Gn + pro ۷۵٪)	پارسیانی و همکاران، ۱۳۸۹

بحث

استفاده از هورمون ها، یکی از روش های کنترل تولید مثل و رشد ماهی ها در آبی پروری است که مطالعه ساختار، عملکرد و اثرگذاری آن ها، در برنامه های کاری بسیاری از محققین قرار گرفته است. به طور کلی، کاربرد هورمون در آبی پروری عموماً معطوف به مسائلی نظیر القای تخم ریزی، ایجاد تک جنس نر یا ماده، ایجاد بلوغ جنسی و یا عقیم سازی و در نهایت رشد ماهی می باشد. با جمع بندی مطالعات انجام شده این نتیجه بدست می آید که عوامل متعددی نظیر شرایط محیطی، نوع و میزان تزریق هورمون، مرحله رسیدگی گنادها، گونه مورد بررسی، همگی بر میزان پاسخ دهی مولدین پس از القا هورمونی تکثیر موثر می باشند. همانطور که در نتایج پژوهش های انجام شده ملاحظه می گردد جزئیات القاء تولیدمثل از گونه ای به گونه دیگر و همچنین بر اساس اهداف و ابزار متفاوت است. توسعه ی تکنیک های القاء تولیدمثل در ماهی این امکان را فراهم می کند تا به مولدسازی و پرورش گونه هایی که به طور طبیعی در شرایط پرورشی قادر به تکثیر نمی باشند، پرداخته شود و زمان تکثیر ماهیان پرورشی را بتوان مطابق با چرخه تولید مثل دستکاری نمود. شیوه های استفاده از هورمون ها در پژوهش های مختلف یا بصورت تزریق یک مرحله ای یا دو مرحله ای و با دزهای مختلف بوده است و یا به صورت تزریقی با دزهای مختلف و مدت زمان های مختلف انجام شده است. بدیهی است که راه و روش مدیریت استفاده از یک ترکیب خاص براساس مشخصات شیمیایی ترکیب، محل هدف، میزان آسیب و مدت درمان (تزریق) مورد نیاز متفاوت می باشد. تزریق مستقیم در جریان خون به دلیل رسانش سریع ترکیبات، یک تکنیک مناسب و قابل اطمینان به نظر می رسد. در مطالعات مذکور روش تزریق مستقیم اغلب جهت القای ریزش محصولات جنسی در ماهی ماده و نر و روش های خوراکی بیشتر برای ایجاد عقیمی و یا تولید جمعیت تمام نر یا تمام ماده در ماهی ها استفاده شده اند. به طور کلی این تکنیک ها اثر بخشی مطلوبی در تولید ماهیان زینتی بر اساس نیاز بازار و تولید جنس مورد پسند بازار می باشد. در برخی از گونه های زینتی تنها جنس نر مورد پسند می باشد که در این صورت نیمی از ماهی های هر تکثیر طبیعی از دست رفته می باشد. با توجه به نوسانات ارزی و مشکلات

منابع

تجاری اخیر در کشور، تولید محصولات ارزشمند و بازار پسند در ایران قطعاً مفیدتر و به صرفه تر خواهد بود.

آذری تاکامی، ق.، امینی، م. و نقوی، م. ر.، ۱۳۸۵. بررسی امکان ایجاد جنس تمام نر در ماهی گوپی *Poecilia reticulata* توسط هورمون ۱۷-آلفا متیل تستوسترون. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۰(۲)، ۲۷۹-۲۸۷.

اکرمی، ر.، ۱۳۸۰. بررسی تاثیر بکارگیری عصاره هیپوفیز همراه با پروستاگلاندین $PGF_{2\alpha}$ در تکثیر مصنوعی مولدین ماده تاس ماهی ایرانی *Acipenser persicus* همایش دامپزشکی و آبزیان. صص. ۲۱.

ابراهیمی، م. ع.، عباسی، ف.، مهدوی، س. و رحیمی، م.، ۱۳۸۸. اثر هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون بر خصوصیات ثانویه جنسی، بافت شناسی تخمدان و تولید لارو در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*). مجله علوم و فنون دریایی، ۸ (۳-۴)، ۳۴-۴۶.

امینی چرمهینی، م.، ۱۳۸۲. بررسی امکان نرسازی ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) توسط هورمون ۱۷-آلفا-متیل تستوسترون، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ایران. ۱۲۶ ص.

پارسیانی، م.، یحیوی، م.، سجادی، م.، کریم آبادی، ع. و محمدزاده، ح.، ۱۳۸۹. بررسی اثر ترکیبی دو هورمون گنادورلین و پروستاگلندین (PGF_2) بر تکثیر مصنوعی ماهی حوض (*Carassius auratus*). مجله آبزیان و شیلات. ۱۱(۲)، ۱-۱۰.

حسین زاده صحافی، ه.، اشجع اردلان، آ. و سیفی، ج.، ۱۳۹۲. تاثیر هورمون ۱۷-آلفا متیل تستوسترون بر تغییر جنسیت ماهی کالیکو *Labeotropheus foellobroni*. مجله علمی شیلات ایران. ۲۲(۱)، ۲۷-۳۶.

دامادی، ع.، فرخ روز، م.، وطن دوست، ص.، ۱۳۹۰. مقایسه اثرات تزریق عصاره هیپوفیز و هورمون اوپریم بر ناهنجاریهای اسپرمی ماهی کپور دریایی، پژوهشنامه آبزیان، سال اول، پیش شماره دوم، پاییز ۱۳۹۰، صفحات ۱۵-۲۵.

- مالکی، ه.، محبوبی صوفیانی، ن. و اسداله، س.، ۱۳۸۲. اثر هورمون ۱۷ آلفا متیل تستوسترون بر روی تغییر جنسیت و برگشت پذیری جنسیت ماهی‌ها در اثر نرسازی ماهی دم شمشیری *Xiphophorus hellerii*. پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، شماره ۵، صص ۲۰-۲۹. موسوی ثابت، ح.، زمینی، ع.، وهاب زاده رودسری، ح.، ز.، ۱۳۸۹. نرسازی در ماهی سیچلاید گورخری *Cichlasoma nigrofasciatum* با استفاده از هورمون ۱۷ آلفا- متیل تستوسترون از طریق غذا و بررسی اثر آن بر میزان تلفات، عقیمی و جنسیت بینابینی، پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، دوره ۵، شماره ۳، صص ۲۵-۲۹.
- نصرتی، م.، ۱۳۹۱. ارزیابی کارایی تکثیر مصنوعی شاه کولی *Alburnus chalcoides* با استفاده از هورمون هیپوفیز، اووایریم و هورمون HCG. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۳۰ ص.
- هاتفی، م.، ۱۳۷۷. تغییر جنسیت در ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) با استفاده از هورمون‌های متیل تستوسترون و اتینیل استرادیول. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان. ۱۰۵ ص.
- Crim, L.W., 1985. Methods for acute and chronic hormone administration in fish. In: C.-S. Lee and I.C. Liao (Editors), Reproduction and Culture of Milkfish. Oceanic Institute, Hawaii, and Tungkang Marine Laboratory, Taiwan, pp. 1-13.
- Thomas, P.C., Rath, S.C. and Mohapatra, D.K., 2003. Breeding and seed production of Fin fish and Sellfish. Daya publishing house. Pp75-84.
- Donaldson, E.M., (2000). Hormones in finfish aquaculture, In: Encyclopedia of aquaculture, Robert R. Stickney, pp. 451-446.
- زاده‌مجید، و.، ایمانپور، م.، سوداگر، م. و شعبانی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی روی اثرات هورمون اووفاکت (GnRHa) روی برخی خصوصیات زیست‌شناسی منی ماهیان *Carassius auratus gibelio* قرمز ساده، دم چادری، چهار دم، دم چادری. نشریه دامپزشکی (پژوهش و سازندگی). ۸۳، ۹-۱۷.
- سیفی، ت.، ایمانپور، م.، ر.، مخدومی، چ.، ۱۳۹۰. اثرات تزریق اوایریم و HCG روی پارامترهای اسپرم شناختی ماهی کپور معمولی وحشی، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۹۰ ص.
- علمدوست، ا.، ۱۳۸۵. بررسی امکان نرسازی ماهی هاپ آبی (*Sciaenochromis ahli*) با استفاده از هورمون ۱۷ آلفا - متیل تستوسترون. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران دانشکده منابع طبیعی. ۹۵ ص.
- قاسم نژاد، ح.، ۱۳۸۷. بررسی امکان ایجاد جمعیت تک جنسی نر با تجویز خوراکی هورمون ۱۷- آلفا متیل تستوسترون در دوران جنینی و بچه ماهی گوپی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۹۰ ص.
- قناعت‌پرست، ا.، ۱۳۷۲. تکثیر ماهی سیم با استفاده از هورمون LRH-A, CPE. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم و فنون دریایی، ۲۴۲ ص.
- کوهی لای، س.، عریان، ش. و حسین‌زاده صحافی، ه.، ۱۳۸۹. بررسی تعیین بهترین دوز تزریقی هورمون LHRHa2 و ترکیبات متوکلوپرامید و کلرپرومازین از طریق سنجش GTH II در ماهی سیم ماده *Abramis brama orientalis*. مجله منابع طبیعی ایران. ۶۳ (۱)، ۳۷-۲۹.
- گلمرادی‌زاده، ا.، سجادی، م.م.، فلاحتکار، ب. و عفت پناه کمایی، ا.، ۱۳۸۹. القا تخم ریزی در ماهی سوف معمولی *Saader lucioperca* توسط هورمون گنادوتروپین انسانی و عصاره هیپونیز کپور و تأثیر آن بر شاخص لقاح. مجله علوم و فنون دریایی. ۹ (۴)، ۱۸-۲۷.

A Review on Hormonal Induction and Mono Sex production of Ornamental fish in Iran

Hosseinzadeh Sahhafi H.^{1*}; Zargham D.¹; Bashti T.¹

* h_hosseinzadeh@yahoo.com

1-Iranian Fisheries Science Research Institute, Agriculture Research, Education and extension Organization, Tehran, Iran

Abstract

The use of hormones for aquatic animals has a long history with different goals in the world. In our country, the use of hormones in aquatic animals has been done for about two decades, and in ornamental fish have begun since about a decade ago. Several species of ornamental fish have undergone hormone therapy, including cichlids, Guppy, Koi, Gourami, Molly, Swordfish and others. Considering the global competition in ornamental fish production as well as the increase in the price of the currency that imports ornamental fish imports, it seems necessary to perform various biotechnological methods in domestic products in order to increase the quantity and marketability of various ornamental species. . Hormone therapy is one of the fastest, least costly and, of course, most effective biotechnology methods in aquatic animals, especially ornamental fish, which can greatly contribute to the supply and quality of domestic markets. Sex reversal and sex control are some of the most important goals of hormonal induction. The most important natural hormones used are 17-alpha-methyl testosterone and 17-beta-estradiol are the different therapeutic time and therapeutic dosages for induction of hormone in different fish species.

Keywords: Hormonal induction, Ornamental fish, Sex control