

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده شیلات و محیط زیست

پایان نامه جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد رشته تکثیر و پرورش آبزیان

اثرات رژیم غذایی حاوی ۱۷ – بتا استرادیول روی رشد، تغییر جنسیت و کیفیت گنادهای ماهی قرمز (*Carassius auratus*)

پژوهش و نگارش:

رضا ترخانی

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا ایمانپور

استاد مشاور:

دکتر وحید تقی زاده

تابستان ۱۳۹۱

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به موارد ذیل متعهد می شوند:

- ۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب رضا ترخانی دانشجوی رشته تکثیر و پرورش آبزیان مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم بہ :

پدرو مادر مہربانم کہ دعایشان پناہم می باشد

تقدیر و شکر

سپاس بی پایان پروردگاری بهمتار که سخوران، دستودن او بماند و شمارندگان، شردن نعمت های او ندانند. سپاس او که فرصت آموختن علم و دانش را ارزانیم داشت و در تمام مراحل زندگی یاریم نمود.

حال که نگارش این رساله به اتمام رسیده است، بر خود لازم می دانم کمال تقدیر و شکر خود را نشانگرسانی کنم که در پی نمودن این مسیر بختی از راهبانی من دریغ نکرند:

از استاد بربارم، جناب آقای دکتر محمد رضا ایماپور، که تمام روزهایی که تحت نظارت ایشان مشغول به کار بودم سرشار از آموختن علم بود، نهایت شکر را دارم.

استاد مشاور، جناب آقای دکتر وحید تقی زاده سپاس مراد براباشید.

از اساتید ارجمندم جناب آقایان دکتر ولی الله جعفری و دکتر حامد گلگنی که زحمت داوری این پایان نامه را تقبل نموده اند و همچنین از مساعدت و بهکاری نماینده محترم تحصیلات تکمیلی، جناب آقای دکتر خدایار بهتی نهایت قدر دانی را دارم.

از تمام دوستانم: جناب آقای دکتر سید مرتضی حسینی، جناب آقای دکتر علی اکبر بدایتی و جناب آقای مهندس علی جعفر کمال شکر و قدر دانی را دارم.

چکیده:

ماهی قرمز (*Carassius auratus gibelio*) از خانواده کپور ماهیان بوده و به لحاظ شرایط زیستی و تغذیه‌ای شبیه کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می‌باشد. تکثیر و پرورش این ماهی به منظور تأمین ماهی کوچک مورد نیاز سفره هفت‌سین نوروزی و نیز برای علاقه‌مندان به نگهداری آکواریوم، چندین سال است که رونق یافته و نیاز به آن هر سال بیشتر می‌شود. استروژن‌های طبیعی نقش عمده‌ای را در کنترل تولیدمثل در ماده‌ها، و در دامنه محدودتر در نرها، بازی می‌کنند به‌علاوه، غلظت فیزیولوژیکی استروژن برای حفظ رشد سلول‌ها و چندین واکنش بیولوژیکی دیگر ضروری است. در ماهیان استخوانی، اعمال هورمونی نقش مهمی از قبیل تغییر جنسیت و رسیدگی جنسی به طور مصنوعی را در آبی پروری بازی می‌کند، همچنین در این ماهیان، استروژن‌ها عهده‌دار رشد و رسیدگی جنسی تخمک‌ها می‌باشند. ویتلوژنین یک گلیکولیپوفسفوپروتئین بزرگ می‌باشد که به طور مشخصی در کبد حیوانات، تحت کنترل ۱۷-بتا استرادیول (E2) سنتز، چربی‌دار، سفره و قنددار می‌شود و با توجه به این که استروئیدهای جنسی در مراحل طبیعی تمایز جنسی ماهیان شرکت دارند، می‌توان با استفاده از استروئیدهای خارجی، تمایز جنسی را در تمام ماهیان تمایز نیافته کنترل کرد. در این تحقیق ماهی قرمز توسط استرادیول با دوزهای ۱۰، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره غذایی به مدت ۱۱ ماه مورد تغذیه قرار گرفت و در پایان، فاکتورهای رشد و تغذیه‌ای، خصوصیات اسپرم و تخمک و هورمون‌های جنسی ماهیان نر و ماده مورد ارزیابی قرار گرفتند. ماهیان تیمارهای E2 دارای رشد کمتری نسبت به تیمار شاهد بودند و خصوصیات تخم و تخمک با افزایش دوزهای E2 افزایش یافت همچنین خصوصیات اسپرم‌شناختی با افزایش دوز E2 کاهش یافت. با افزایش دوزهای E2 تعداد ماهیان ماده افزایش یافت به طوری که تیمار D دارای ۱۰۰٪ ماهیان ماده بود.

واژه‌های کلیدی: ماهی قرمز، ۱۷ بتا استرادیول، تغییر جنسیت، فاکتورهای رشد

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول (مقدمه)

۱-۱. ماهی قرمز و جایگاه سیستماتیک آن.....	۲
۲-۱. نگهداری و پرورش ماهی قرمز.....	۲
۳-۱. شناسایی رفتارهای تولید مثلی ماهی قرمز.....	۳
۴-۱. استروژن‌ها و نقش آن‌ها در بدن.....	۴
۵-۱. ۱۷-بتا استرادیول، یک استروژن طبیعی.....	۵
۶-۱. تغییر جنسیت.....	۶
فرضیه‌ها.....	۷
اهداف.....	۷

فصل دوم (مروری بر مطالعات انجام شده)

۱-۲. مطالعات انجام شده در داخل کشور.....	۱۰
۲-۲. مطالعات انجام شده در خارج از کشور.....	۱۰

فصل سوم (مواد و روش‌ها)

مواد و وسایل.....	۱۴
زمان و محل اجرای طرح.....	۱۴
تامین لارو ماهی قرمز.....	۱۴
کنترل عوامل فیزیکی و شیمیایی آب.....	۱۵
ساخت جیره غذایی.....	۱۶
زیست‌سنجی.....	۱۶
تغذیه ماهیان.....	۱۶
محاسبه شاخص‌های رشد ماهی.....	۱۶
محاسبه شاخص‌های تغذیه‌ای.....	۱۷
تعیین جنسیت.....	۱۷

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
اندازه‌گیری هورمون‌های جنسی.....	۱۷
تکثیر ماهیان.....	۱۸
لقاح.....	۱۸
اندازه‌گیری خصوصیات زیست‌شناسی تخمک و تخم.....	۱۹
شاخص گنادوسوماتیک.....	۱۹
اندازه‌گیری درصد تخم‌گشایی و درصد لقاح.....	۱۹
اندازه‌گیری pH سمینال.....	۱۹
اندازه‌گیری حجم اسپرم.....	۱۹
اندازه‌گیری تراکم اسپرم.....	۲۰
اندازه‌گیری اسپرمتوکریت.....	۲۰
طول دوره تحرک و درصد تحرک اسپرم.....	۲۰
هماوری کاری.....	۲۰
آنالیز جیره.....	۲۱
آنالیز آماری.....	۲۱

فصل چهارم (نتایج)

۱-۴. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب.....	۲۴
۲-۴. فاکتورهای رشد و شاخص‌های تغذیه‌ای.....	۲۴
۳-۴. تعیین جنسیت.....	۲۵
۴-۴. اندازه‌گیری هورمون‌های جنسی.....	۲۵
۵-۴. خصوصیات تخمک.....	۲۷
۶-۴. شاخص گنادوسوماتیک.....	۲۹
۷-۴. هماوری کاری.....	۳۰
۸-۴. خصوصیات اسپرم‌شناختی.....	۳۰
۹-۴. قطر تخم.....	۳۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۲	۱۰-۴. درصد لقاح.....
۳۲	۱۱-۴. درصد هج.....
۳۳	۱۲-۴. مقطع بافتی گناد و کبد.....
فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری)	
۳۶	۱-۵. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب.....
۳۶	۲-۵. فاکتورهای رشد و تغذیه.....
۳۶	۳-۵. آسیب شناسی بافتی.....
۳۷	۴-۵. تغییر جنسیت.....
۳۸	۵-۵. کیفیت تخمک.....
۳۹	۶-۵. کیفیت اسپرم.....
۴۰	۷-۵. هورمون‌های جنسی.....
۴۰	نتیجه‌گیری کلی.....
۴۱	تشکر و قدردانی.....
۴۳	منابع.....

فهرست جداول

صفحه

عنوان

۱۴	جدول ۱-۳: جدول مواد مصرفی مورد استفاده در تحقیق
۱۴	جدول ۲-۳: جدول مواد غیر مصرفی مورد استفاده در تحقیق
۱۶	جدول ۳-۳: جدول مربوط به اقلام غذایی
۲۱	جدول ۴-۳: جدول آنالیز جیره
۲۴	جدول ۱-۴: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب
۲۴	جدول ۲-۴: فاکتورهای رشد و شاخص‌های تغذیه‌ای
۲۵	جدول ۳-۴: تعداد نر و ماده
۳۰	جدول ۴-۴: اثرات دوزهای مختلف E2 روی کیفیت گامت ماهی قرمز نر

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۴-۱: اثرات دوزهای مختلف E2 روی سطوح استرادیول خون ماهی قرمز ۲۵
- شکل ۴-۲: اثرات دوزهای مختلف E2 روی سطوح تستوسترون خون ماهی قرمز ۲۶
- شکل ۴-۳: اثرات دوزهای مختلف E2 روی سطوح تستوسترون خون ماهی قرمز ۲۷
- شکل ۴-۴: اثرات دوزهای مختلف E2 روی قطر تخمک ماهی قرمز ماده ۲۸
- شکل ۴-۵: اثرات دوزهای مختلف E2 روی نسبت سطح به حجم تخمک ماهی قرمز ماده ۲۸
- شکل ۴-۶: اثرات دوزهای مختلف E2 روی شاخص گنادوسوماتیک ماهی قرمز ۲۹
- شکل ۴-۷: اثرات دوزهای مختلف E2 روی همآوری کاری ماهی قرمز ۳۰
- شکل ۴-۸: اثرات دوزهای مختلف E2 روی سطوح قطر تخم ماهی قرمز ماده ۳۱
- شکل ۴-۹: اثرات دوزهای مختلف E2 روی درصد لقاح ماهی قرمز ۳۲
- شکل ۴-۱۰: اثرات دوزهای مختلف E2 روی درصد هیچ ماهی قرمز ۳۲
- شکل ۴-۱۱: اثرات دوزهای مختلف E2 روی مقطع بافتی گناد ماهی قرمز ماده ۳۳
- شکل ۴-۱۲: اثرات دوزهای مختلف E2 روی مقطع بافتی گناد ماهی قرمز ماده ۳۴

فصل اول

مقدمه

۱-۱. ماهی قرمز و جایگاه سیستماتیک آن

ماهی قرمز^۱ (*Carassius auratus*) از خانواده کپور ماهیان^۲ بوده و به لحاظ شرایط زیستی و تغذیه‌ای شبیه کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) می‌باشد. این ماهی در محیط طبیعی در آب‌های ساکن و یا آب‌های تقریباً ساکن با سرعت ناچیز که پوشیده از گیاهان آبی و دارای بستر نرم است زندگی کرده و غالباً به همراه ماهیان برکه‌ای (*Carassius carassius*) دیده می‌شود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۳).

ماهی قرمز قادر است هنگامی که مواد غذایی فراوان باشد در سن ۲ سالگی بالغ گردد. اصولاً این ماهی در مقابل گرسنگی مقاوم بوده و در صورتی که محروم از غذا بماند، سپس در محیطی سرشار از غذا قرار گیرد بیش از اندازه تغذیه می‌نماید که البته از مدتی روند تغذیه متعادل می‌گردد (علی و ییبو^۳، ۲۰۰۱). ماهی قرمز دارای مقاومت و سازگاری زیادی نسبت به درجه حرارت‌های بالا و پایین آب می‌باشد اما باید توجه داشت هر گونه تغییر دمای زیستی برای ماهی قرمز به صورت تدریجی و محدود باشد. در طبیعت در طول ماه‌های سرد سال که این ماهی تغذیه نمی‌کند باید از اندوخته غذایی بافت‌های بدنش استفاده کند و طبعاً مقدار کمی کاهش وزن می‌یابد که بسته به شدت سرما یا طول آن می‌تواند ۱۰ الی ۲۰ درصد از وزن بدن ماهی در طول دوره زمستان گذرانی کاسته شود (ماتسویی^۴، ۱۹۶۳).

۱-۲. نگهداری و پرورش ماهی قرمز

نگهداری، پرورش و تکثیر ماهی قرمز بسیار آسان است و علت این امر را باید در خصوصیات خاص این ماهی در مقاومت به شرایط سخت و قابلیت تطبیق‌پذیری بسیار خوب با شرایط زیستی متفاوت دانست. این توانایی زیستن سبب شده هر روزه تعداد علاقه‌مندان به این ماهی بیشتر شده و موفقیت در تکثیر، پرورش و نگهداری ماهی طلایی سبب دلگرمی و لذت بیش از پیش در بین ماهی‌دوستان و آکواریوم‌داران شود. این ماهی گونه‌ای است که به صورت گسترده در مطالعات

¹ Gold Fish

² Cyprinidae

³ Ali & Yibo

⁴ Matsui

تولیدمثلی و کنترل هورمونی مورد استفاده قرار می‌گیرد (جرسلیوس^۱ و همکاران، ۱۹۹۵) همچنین ماهی قرمز با فرهنگ و عقاید مردم در سراسر جهان عجین شده و ماهی بسیار مهمی به لحاظ اقتصادی می‌باشد. تکثیر و پرورش این ماهی به منظور تأمین ماهی کوچک مورد نیاز سفره هفت‌سین نوروزی و نیز برای علاقه‌مندان به نگهداری آکواریوم، چندین سال است که رونق یافته و نیاز به آن هر سال بیشتر می‌شود (عمادی، ۱۳۷۶). از طرف دیگر توانائی‌ها و دانش در علم ژنتیک در پرورش ماهی قرمز به‌کار رفته و سبب شده است همه ساله نژادها و گونه‌های جدیدی از این ماهی تولید و به علاقه‌مندان ارائه شود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۳) اما تنها تعداد معدودی از انواع ماهی قرمز موجود در دنیا به ایران انتقال یافته و تکثیر شده‌اند لذا زمینه گسترده‌ای که در این خصوص پیش روی آکواریوم‌داران است می‌تواند بستر مناسبی برای علاقه‌مندی بیشتر و نیز کسب و کار مربوطه را در این زمینه فراهم کند.

۱-۳. شناسایی رفتارهای تولید مثلی ماهی قرمز

دمای مناسب برای تخم‌ریزی ماهی قرمز ۲۲-۱۶ درجه سانتی‌گراد است و تعداد تخم‌های موجود در شکم این ماهی بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ عدد می‌باشد همچنین از نظر اندازه، سه نوع تخمک در شکم ماهی قرمز وجود دارد اما فقط تخمک‌هایی که به مخرج نزدیک‌تر هستند در زمان تخم‌ریزی سیال می‌گردند (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۳). ماهی قرمز ماده در کنترل تولیدمثل ماهیان قرمز نقش اساسی را ایفا می‌کند؛ ماهی بالغ که هنوز آماده تخم‌ریزی نشده است از خود فرمون‌هایی در آب رها می‌سازد که سبب تهییج ماهی نر و تولید اسپرم در بدن آن می‌شود. وقتی ماهی قرمز ماده برای تولید مثل آمادگی لازم را پیدا کرد نوع دیگری از فرمون‌ها را در آب رها می‌سازد که سبب تحریک و فعال‌سازی رفتارهای جنسی در ماهی نر می‌شود. ماهی نر با تحریک شدن در اثر این فرمون‌ها عکس‌العمل نشان داده و با نوک زدن و تماس سر در ناحیه مخرج ماهی قرمز ماده و به جلو راندن ماهی ماده، فرآیند تحریک و تداوم رفتار تولیدمثلی را دنبال می‌کند (ماتسویی، ۱۹۶۳). ماهی قرمز نر ممکن است این حرکت را نسبت به ماهی ماده‌ای که هنوز کاملاً آماده تخم‌ریزی نشده است نشان دهد اما در مقابل ماهی ماده‌ای که آماده تخم‌ریزی است این رفتار را به‌طور مشتاقانه و به‌طرز زیبایی ابراز می‌کند. وقتی تخم‌ریزی شروع می‌شود ماهی نر، ماهی ماده را تعقیب کرده و به آن ضرباتی می‌زند و با تحریک بیشتر ماهی ماده سبب آزادسازی تخمک‌ها می‌شود (ماتسویی، ۱۹۶۳).

^۱ Bjerselius

۱-۴. استروژن‌ها و نقش آن‌ها در بدن

استروژن‌های طبیعی نقش عمده‌ای را در کنترل تولیدمثل در ماده‌ها، و در دامنه محدودتر در نرها، بازی می‌کنند به‌علاوه، غلظت فیزیولوژیکی استروژن برای حفظ رشد سلول‌ها و چندین واکنش بیولوژیکی دیگر ضروری است. به عنوان مثال، مقدار طبیعی استروژن در کنترل تکثیر سلول، رونوشت برداری و سنتز DNA نقش به‌سزایی دارد، به علاوه در اعضای پاسخگو به استروژن (مانند رحم، پستان و هیپوفیز)، استروژن‌ها با شدت بیشتری نسبت به سایر اعضا (مانند کلیه، کبد، بافت اسکلتی و ...) به کار گرفته می‌شوند.

در سال‌های اخیر، نقش استروژن‌ها در کنترل مراحل مختلف تولیدمثل در زیست‌شناسی جانوران به یک رشته در تحقیقات تأکیدی مبدل شده است. گرایش به این رشته به "تئوری استروژن" مربوط می‌شود که ادعا کرد استروژن‌های محیطی توان القاء کردن اثرات مختلف روی عملکرد تولیدمثل در حیات وحش و انسان‌ها را دارند (کولبورن و کلمنت^۱، ۱۹۹۲؛ شارپ و اسکاکیک^۲، ۱۹۹۳).

در ماهیان استخوانی، اعمال هورمونی نقش مهمی از قبیل تغییر جنسیت و رسیدگی جنسی به طور مصنوعی (دولین و ناگاماما^۳، ۲۰۰۲) را در آبی پروری بازی می‌کند، همچنین در این ماهیان، استروژن‌ها عهده‌دار رشد و رسیدگی جنسی تخمک‌ها می‌باشند (پیتر و یو^۴، ۱۹۹۷). ثابت شده است، برخی از تغییرات بیوشیمیایی و بیولوژیکی که در رسیدگی جنسی ماهی ماده طی زرده‌سازی در طبیعت اتفاق می‌افتد می‌تواند با مدیریت استروژن در ماده‌های نابالغ بهتر از نرها القا شود (کورسگارد^۵ و همکاران، ۱۹۸۳). علاوه بر این چندین مطالعه روی ماهیان ثابت کرده است که تولیدمثل در ماهیان نر در برخورد با استروژن‌های طبیعی دچار اختلال می‌شود (روت لدگ^۶ و همکاران، ۱۹۹۸).

منبع استروژن‌های طبیعی در محیط زیست به‌طور مسلم ناشی از فعالیت‌های انسانی است، به طوری که زنان معمولاً ۱۰ میلی‌گرم در روز و زنان باردار می‌توانند بیش از ۳۰ میلی‌گرم در روز استروژن تولید کنند (آلدرکروترز^۷ و همکاران، ۱۹۹۴). سایر منابع استروژن‌ها ناشی از استفاده کردن از

¹ Colborn & Clement

² Sharpe & Skakkebaek

³ Devlin & Nagahama

⁴ Peter & Yu

⁵ Korsgaard

⁶ Routledge

⁷ Aldercruetz

آن‌ها در درمان سرطان، پوکی استخوان، یائسگی و امراض تخمدانی (آرکاندهوی^۱ و همکاران، ۱۹۹۸) همچنین فعالیت‌های کشاورزی (شور^۲ و همکاران، ۱۹۹۳) می‌باشد. استروژن‌های طبیعی و مصنوعی از بدن انسان به‌وسیله‌ی دفع از طریق ادرار یا مدفوع خارج می‌شوند (یینگ^۳ و همکاران، ۲۰۰۲).

۱-۵- ۱۷- بتا استرادیول یک استروژن طبیعی

استروژن در مهره‌داران ماده تخم‌گذار موجب تولید ویتلوژنین کبدی می‌شود. ویتلوژنین یک گلیکولیپوفسفوپروتئین بزرگ می‌باشد که به طور مشخصی در کبد حیوانات، تحت کنترل ۱۷- بتا استرادیول (E2) سنتز، چربی‌دار، فسفره و گلیکوزه می‌شود. E2 به همراه تستوسترون و پروژسترون، مرحله پایانی رسیدگی جنسی و تخمک‌گذاری را تنظیم می‌کند (پیتر و یو، ۱۹۹۷؛ کیم^۴، ۱۹۹۳). در ماهیان نر E2 در کنترل زودرس تقسیم میتوز سلول‌های جنسی طی اسپرمیوژنز نقش دارد (اسکات و سامپتر^۵، ۱۹۸۹؛ کمپبل^۶ و همکاران، ۲۰۰۳؛ میورا و میورا^۷، ۲۰۰۳).

E2 یک استروژن طبیعی می‌باشد که در جریان خون نهفته است و نهایتاً از طریق گیرنده‌های واسطه درون یاخستگی به‌وسیله‌ی تخمک گرفته می‌شود. به طور معمول، ویتلوژنین (زرده) در نرها و ماده‌های نابالغ غیرقابل شناسایی است، در حالیکه سنتز آن به‌وسیله‌ی تحریک استروژن‌های خارجی و ترکیبات استروژنیک می‌تواند القا شود (ایزلینگر^۸ و همکاران، ۱۹۹۳؛ جابلینگ و سامپتر^۹، ۱۹۹۳). ثابت شده است برخی از تغییرات بیوشیمیایی و بیولوژیکی که در رسیدگی جنسی ماهی ماده طی زرده‌سازی در طبیعت اتفاق می‌افتد، به‌وسیله‌ی مدیریت استروژن در ماده‌های نابالغ بهتر از نرها القا می‌شود (کورسگارد و همکاران، ۱۹۸۳) همچنین ۱۷- بتا استرادیول، هورمونی اثرگذار در ماده‌سازی خانواده‌های Salmonidae, Ictaluridae, Poeciliidae, Anabantidae, Cyprinidae و Cichlidae می‌باشد (پاندیان و شیلا^{۱۰}، ۱۹۹۵).

¹ Arcand Hoy

² Shore

³ Ying

⁴ Kime

⁵ Scott & Sumpter

⁶ Campbell

⁷ Miura & Miura

⁸ Islinger

⁹ Jobling & Sumpter

¹⁰ Pandian & Sheela

سطح استروژن‌های استرادیول و ترکیبات درون‌ریز استروژنیک به‌طور مرتب در محیط‌های دریایی در حال افزایش است و از آنجا که مشخص شده است که آن‌ها قادر هستند فیزیولوژی و غدد درون‌ریز موجودات آبی را دگرگون سازند لذا بسیار مهم است که اثرات E2 روی ماهی در سطح مولکولی مورد بررسی قرار گیرد. علی‌رغم مطالعات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی زیاد، مطالعات در زمینه اثرات E2 روی بافت و غشا در سطح مولکولی بسیار محدود است (جابلینگ و سامپتر، ۱۹۹۳).

۱-۶. تغییر جنسیت

با توجه به این که استروئیدهای جنسی در مراحل طبیعی تمایز جنسی ماهیان شرکت دارند، می‌توان با استفاده از استروئیدهای خارجی، تمایز جنسی را در تمام ماهیان تمایز نیافته کنترل کرد. بدین ترتیب پرورش دهندگان بسته به این که چه جنسی از نظر رشد، رفتار، ضریب تبدیل غذایی، زمان بلوغ، رنگ و طعم گوشت برایشان مطلوب‌تر است می‌توانند از طریق یک درمان استروئیدی، دوره طبیعی تمایز جنسی را به سمت فنوتیپ مورد نظر تغییر دهند (لیم و ونگ^۱، ۱۹۹۶). تولید جمعیت‌های تماماً ماده در ماهیان می‌تواند باعث افزایش میزان تولید تخم از طریق پرورش ماده‌های واقعی و جلوگیری از بلوغ زودرس در ماهیان نر شود. علاوه بر این، پرورش جنسی که دارای بالاترین میزان رشد می‌باشد کیفیت و کمیت تولید را نیز افزایش می‌دهد (سور^۲ و همکاران، ۱۹۸۴).

یکی از روش‌های تولید جمعیت‌های تک جنسی ماده با استفاده از استروئیدهای جنسی، ماده‌سازی مستقیم می‌باشد. این روش در تمامی گونه‌های ماهیان صرف نظر از نوع سیستم تعیین جنسیت، کاربرد دارد و شامل استفاده از استروژن‌ها در طول مراحل اولیه رشد می‌باشد. در این روش با استفاده از یک استروژن طبیعی و یا مصنوعی، جنس مورد نظر در همان نسلی که استروژن را دریافت کرده به دست می‌آید (هنری^۳ و همکاران، ۲۰۰۳). این عمل از طریق غوطه‌ور کردن تخم‌ها یا لاروهای دارای کیسه زرده در حمام حاوی استروژن‌ها و همچنین تجویز خوراکی استروژن‌ها امکان پذیر می‌باشد. میزان هورمون مصرفی و طول دوره درمان در این روش به عواملی مانند گونه مورد نظر و شرایط محیطی مثل درجه حرارت و طول دوره نوری بستگی دارد (سور و همکاران، ۱۹۸۴).

¹ Lim & Wong

² Sower

³ Hendry

اگرچه برخی گزارشات درباره تغییر جنسیت ماهی قرمز وجود دارد اما مطالعه سنتتیک به اثرات دوزهای مختلف E2 روی ماندگاری، رشد در هنگام و بعد از مصرف E2، نرخ جنسی و ساختمان گنادی اشاره نکرده است از این رو هدف مطالعه حاضر تعیین اثرات مختلف E2 روی رشد، تولیدمثل و ساختار گنادی در ماده‌های تغییر جنسیت یافته ماهی قرمز می‌باشد.

فرضیه‌ها:

۱. ۱۷-بتا استرادیول در تغییر جنسیت ماهی قرمز تاثیر دارد.
۲. ۱۷-بتا استرادیول در بهبود رشد ماهی قرمز موثر است.
۳. ۱۷-بتا استرادیول در کیفیت گنادی ماهی قرمز موثر است.

اهداف:

۱. تعیین عملکرد تولید مثلی ماهی قرمز تحت تاثیر ۱۷-بتا استرادیول.
۲. تعیین اثر ۱۷-بتا استرادیول روی رشد ماهی قرمز.

