

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

موسسه تحقیقات شیلات ایران - مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی

عنوان:

بررسی تاثیر کاشت هورمون LHRH-A

بر روی بهبود روند رسیدگی جنسی تاسماهی ایرانی

مجری:

کوروش امینی

شماره ثبت

۹۰/۱۷۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی

عنوان پروژه / طرح : بررسی تاثیر کاشت هورمون LHRH-A بر روی بهبود روند رسیدگی جنسی تاسماهی ایرانی

شماره مصوب : ۸۶۰۲۰-۰۰۰۰-۰۱-۲۰۰۰۰۰-۲۰۳۰

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارنده گان : کورش امینی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : کورش امینی

نام و نام خانوادگی همکاران : همایون حسین زاده صحافی - حسینعلی خوشباور رستمی - شهلا جمیلی - عبدالمجید حاج

مرادلو - علی اکبر علی محمدی - سعید یلقی - علی طاهری - عبدالقیوم شافعی - عبدالوهاب کر

نام و نام خانوادگی مشاور (ان) : باقر امیری مجازی

محل اجرا : استان گلستان

تاریخ شروع : ۱۳۸۶/۲/۱

مدت اجرا : ۲ سال

ناشر : مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

شمارگان (تیراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۰

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پروژه: بررسی تاثیر کاشت هورمون LHRHA بر روی بهبود روند رسیدگی جنسی

تاسماهی ایرانی

کد مصوب: ۸۶۰۲۰-۰۱۰۰۰۰-۰۱-۲۰۰۰۰۰-۲۰۳۰-۲

شماره ثبت (فروست): ۹۰/۱۷۲ تاریخ: ۹۰/۳/۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای کورش امینی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد
در رشته شیلات می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در

تاریخ ۸۹/۱۲/۳ مورد ارزیابی و با نمره ۱۷/۸ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت کارشناس بخش آبی پروری در مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی

مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۳
۲- مواد و روشهای	۷
۲-۱- صید ، انتخاب اولیه مولدین ، حمل و انتقال ماهیان مولد	۷
۲-۲- نگهداری مولدین قبل از انجام عملیات تکثیر مصنوعی	۷
۲-۳- انجام عملیات تکثیر مصنوعی ماهیان قره برون	۸
۲-۴- انجام عملیات مربوط به لقاح	۱۹
۲-۵- انکوباسیون تخم های لقاح یافته	۲۱
۲-۶- بررسی و اندازگیری هورمونها	۲۲
۲-۷- بررسی های آماری	۲۳
۳- نتایج	۲۴
۳-۱- مشخصات مولدین	۲۴
۳-۲- درصد لقاح و درصد تفریح تخمها	۲۷
۳-۳- تعداد لاروهای تولید شده	۲۸
۳-۴- Correlation (همبستگی و ارتباط متغیرهای بین تیمارهای مختلف	۲۸
۳-۵- هورمونها	۳۰
۳-۶- کیفیت آ	۳۷
۴- بحث و تفسیر	۴۳
۴-۱- مقایسه تیمارهای آزمایشی	۴۳
۴-۲- بررسی تغییرات هورمونهای استروئیدی پس از کاشت LHRH-A	۴۷
۴-۳- مقایسه تطبیقی نرماتیوهای تکثیر و پرورش حاصل از روش کاشت هورمون LHRH-A جهت تکثیر مصنوعی ماهی قره برون با روشهای جاری مرسوم در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری	۴۷
۵- نتیجه گیری نهایی و پیشنهادها	۴۹
منابع	۵۱
پیوست	۵۲
چکیده انگلیسی	۸۷

چکیده

ماهی قره برون با نام علمی *Acipenser persicus* یکی از گونه های باارزش ماهیان خاویاری دریای خزر که قسمت عمده پراکنش آن در سواحل جنوبی این دریا بوده و از گونه های بومی کشور ایران قلمداد می گردد و سهم اصلی تولید خاویار کشور نیز متعلق به این ماهی می باشد .

بنا به دلایل متعدد از جمله صید بی رویه تخریب رودخانه های محل درآمد زادآوری طبیعی این گونه ها نسل این گونه نیز همانند سایر گونه ها رو به کاهش بوده و از این رو کشور جمهوری اسلامی ایران جهت ترمیم ذخایر آن در دریای خزر سالانه میلیونها قطعه بچه ماهی این ماهیان را در دریای خزر رهاسازی می نماید از آنجائیکه تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهیان متضمن هزینه بالایی می باشد لذا بالا بردن راندمان تولید می تواند نقش اساسی در کاهش هزینه های مربوطه داشته باشد.

امروزه مشکلات اساسی بر سر راه تولید انبوه ماهیان خاویاری می توان به کاهش تعداد مولدین ماهی قره برون در دریا از یک سو و از طرف دیگر عدم قابلیت لازم و کافی تمامی مولدین صید شده جهت اعمال تکثیر مصنوعی اشاره نمود که با روش های متداول هورمون تراپی در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری به روش تکثیر مصنوعی جواب نمی دهند (بدلیل عدم رسیدگی مولدین و داشتن PI بالاتر از ۱۰) و این امر موجب خارج شدن تعداد متنابهی از ماهیان مولد قره برون از چرخه تکثیر و تولید بچه ماهی شده و مولدین تکثیر شده نیز راندمان مطلوبی در زمینه تکثیر و تولید بچه ماهی ندارند (آمار منتشره از بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری در مراکز تکثیر و پرورش) لذا هدف از اجرای پروژه مذکور اعمال روش جدید در تکثیر مصنوعی که بتواند ضمن پیش رس نمودن ماهی بیشترین میزان راندمان مولدین قره برون صید شده از دریا جهت تکثیر مصنوعی را ایجاد نماید بوده و این روش کاشت هورمون LHRH-A بوده که در خصوص ماهیان خاویاری برای اولین بار اعمال گردیده و تاکنون گزارشی از انجام این روش در این گونه ها موجود نمی باشد و گزارشات موجود بیشتر در زمینه ماهیان استخوانی بوده است .تهیه مولدین با GV بالا (تهیه هورمون و ساخت قالب های هورمونی جهت کاشت در ۱۰ نارس بدن ماهی) کاشت هورمون در بدن ماهی بر اساس تیمارهای طراحی شده ،خون گیری از ماهی جهت آزمایشات هورمونی در فواصل زمانی منظم ،کنترل و نظارت دائمی از ماهی در طول مدت هورمون و بعد از آن کاشت ،تشخیص رسیدگی لاروی و مناسب بودن آن جهت انجام تکثیر مصنوعی

اعمال تکثیر مصنوعی متناسب با روش های موجود در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و کنترل دوران انکوباسیون پرورش لارو جهت ثبت رکوردها و مقایسه تطبیقی راندمان این روش با روش های موجود در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری از جمله فعلیت های این پژوهش بوده است

نتایج حاصل از انجام پروژه نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که کاشت هورمون LHRH-A در تیمارهای ۱، ۲، و ۳ این پروژه موجب القای رسیدگی جنسی در این ماهیان شد و بهترین دوز برای انجام این کار دوز ۱۵ میکروگرم بر کیلوگرم و ۲۰ میکروگرم بر کیلوگرم بود.

در تیمار ۱ (۱۰ میکروگرم بر کیلوگرم) تنها در مورد یک ماهی رسیدگی جنسی صورت پذیرفت. در شرایط یکسان نیز گروه شاهد که هورمون LHRH-A به ماهیان آن تیمار تزریق نگردیده بود هیچگونه علایمی از پیشرفت رسیدگی جنسی در ماهیان مشاهده نگردید.

هورمون LHRH-A اثرات متفاوتی را در تغییرات هورمونهای استروئیدی قبل و بعد از کاشت ایجاد نمود. هورمونهای استروژن پس از تاثیر اثرات القایی هورمون LHRH-A در ابتدا در سرم خون ماهیان افزایش داشته و با پیشرفت مراحل جنسی با کاهش همراه گردید. هورمون کورتیزول نیز از ابتدای تا ثیرات هورمون LHRH-A تا پایان روند کاهشی داشت و فقط هورمونهای پروژسترون روند افزایش در خلال کاشت هورمون بر روی ماهیان مورد استفاده داشت.

این تغییرات هورمونی با مطالعات مشابهی که (Baranikova et al., 2009) بر روی ماهیان خاویاری داشتند نیز مطابقت داشت

نتایج بدست آمده از نرماتیه های تکثیر با این روش در قیاس با روشهای متداول اجرایی در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری برتری محسوس داشته، خاصه آنکه ماهیانی که با روشهای مرسوم و قابلیت استفاده در تکثیر مصنوعی در شرایط فعلی مراکز تکثیر و پرورش را نداشته با این روش کاشت هورمون دوباره به چرخه تکثیر و تولید بچه ماهی برگشتند و راندمان مطلوبی نیز در زمینه درصد لقاح و درصد تفریح که از مشخصه های مهم تکثیر می باشند را داشتند. بر این اساس با قاطعیت می توان بیان نمود که روشهای انجام گرفته در این پروژه می تواند بعنوان بهترین و مطلوب ترین روش و در قالب یک الگوی مطمئن جایگزین روشهای جاری مرسوم در مراکز تکثیر مورد استفاده قرار گیرد.

۱- مقدمه

ماهیان خاویاری موجود در دریای خزر بواسطه ارزش اقتصادی ناشی از ویژگیهای منحصر بفردشان همواره نقش بسزائی در مناسبات اجتماعی و اقتصادی کشورهای حاشیه دریای خزر در سطح ملی و منطقه ای و حتی بین المللی داشته لذا از دیرباز این کشورها (عمدتاً جمهوری اسلامی ایران و روسیه) همواره برنامه های خاصی درخصوص حفظ ذخایر آن در قالب کمیسیون های مشترک ارائه و اجراء می نمایند.

ماهی قره برون یا تاسماهی ایرانی (Acipenser-Persicus Berodine) به لحاظ اینکه عمده پراکنش آنها در حوزه جنوبی دریای خزر و سواحل کشور ما بوده و در حقیقت گونه بومی کشور ما می باشد جایگاه ویژه ای در ترکیب و میزان صید ماهیان خاویاری در کشور ما دارد (جدول شماره) و جدای از این امر، یکی از ماهیان پرارزش دریای خزر قلمداد می گردد که به لحاظ استحصال خاویار و گوشت از اهمیت تجاری بالایی برخوردار است (حق پرست، ۱۳۸۶).

امروزه بنا به دلایل مختلف از جمله تخریب شرایط بوم شناختی، صید بی رویه ماهیان مولد در فصل مهاجرت به رودخانه ها و به تبع آن از بین رفتن امکان تکثیر طبیعی این ماهی نیز از بین رفته است (هولچیک، ۱۹۸۰) و ما شاهد کاهش میزان صید این ماهی (همانند سایر گونه های خاویاری دریای خزر) در آمار صید سالانه کشور می باشیم.

به همین دلیل است که فرآیند تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری و از جمله گونه قره برون بعنوان پدیده ای اجتناب ناپذیر جایگاه ویژه ای در استراتژی توسعه فعالیت های شیلاتی کشور ما قرار دارد و سابقه تکثیر مصنوعی این گونه به همراه سایر گونه های ماهیان خاویاری موجود در دریای خزر، در اینجا، بصورت متمرکز به سال ۱۳۵۰ بر می گردد که طی آن هر ساله تعداد کثیری از بچه ماهیان این گونه ها به منظور ترمیم ذخایر آنها به دریا رهاسازی می گردد. (امینی، ۱۳۸۵).

در این راستا شیلات ایران با احداث مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و توسعه آنها در سالهای اخیر با همکاری موسسه تحقیقات شیلات ایران در قالب اجرای پروژه های تحقیقاتی موثر سعی در ارتقاء سطح کیفی تکثیر مصنوعی این ماهیان داشته چرا که به موازات انجام فعالیت تکثیر و پرورش به این نکته نیز می بایست توجه داشت که این امر همانند سایر مقوله های تکنیکی مبتنی بر علوم مربوطه، زمانی می تواند در عرصه تولید انبوه با

موفقیت روبرو گردد که دارای پویایی لازم بوده و ضمن متضمن بودن رعایت اصول علمی، توجیه اقتصادی مطلوبی را نیز به همراه داشته باشد (امینی، ۱۳۸۵).

نقطه اوج این همکاری ها به سال ۱۳۷۶ بر می گردد که برای اولین بار در قالب یک پروتکل همکاری مشترک فی مابین شیلات ایران، موسسه تحقیقات شیلات ایران و موسسه تحقیقات شیلات دریای خزر روسیه (کاسپی نیرخ) پروژه های متعددی در زمینه بهبود کیفی و راندمان تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری انجام شد و دستاوردهای حاصل از آن نیز هم اکنون در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری مورد استفاده قرار می گیرد و از اهم آن می توان استفاده از شاخص ضریب پلاریزاسیون تخمک در ماهیان بمنظور تشخیص میزان رسیدگی جنسی ماهیان ماده و کمک به تشخیص مناسب بودن آنان برای تکثیر مصنوعی و همچنین جایگزین شدن هورمون LHRH-A و تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری بجای هورمون هیپوفیز بوده است.

علیرغم توجهات ویژه ای که زیربخشهای اجرایی شیلات در زمینه افزایش راندمان تولید این ماهیان انجام داده اند، امروزه تکثیر مصنوعی آنان با مشکل جدیدی روبرو گردیده است چنانکه در سالهای اخیر علاوه بر کاهش تعداد مولدین ماهی قره برون صید شده، درصد ماهیان نامناسب برای تکثیر مصنوعی (ضریب پلاریزاسیون اتوسیست بالاتر از $IP > 10$) حالت فزاینده ای پیدا نموده است و این امر موجب گشته که این ماهیان براساس روشهای مرسوم در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری جهت انجام تکثیر مصنوعی، از حیز انتفاع خارج گشته و بیم آن می رود که در سالهای آینده با کاهش شدید مولدین مناسب و یا حتی فقدان آن روبرو شویم.

دلایل بالابودن شاخص ضریب پلاریزاسیون اتوسیست این ماهیان هرچه که باشد، مویید این امر است که بالانس هورمون های جنسی در ماهی مخدوش گردیده و این نقیصه نمی تواند تخمک و تخمدان ماهی را جهت تکوین نهایی حمایت نموده و لذا ماهی در زیر مراحل پیشرفته مرحله ۴ جنسی که با مهاجرت هسته در تخمک از مرکز به سمت قطب حیوانی آغاز می گردد، دچار توقف شده و نمی تواند این مرحله را که نهایتاً منجر به اوولاسیون می گردد را پشت سر بگذارد. لذا به دلیل وجود شرایط متغیر دریای خزر و تاثیر عوامل انسانی در آن ایجاب می نماید که وضعیت فیزیولوژیک این ماهیان پرارزش همیشه تحت کنترل بوده و نرماتیوهای تکثیر و پرورش مصنوعی آنان مورد اصلاح و یا حتی تغییر قرار گیرد. (امینی، ۱۳۸۵).

یکی از روشهایی که در این گونه موارد می تواند به ایجاد تغییرات شرایط هورمونی موثر واقع گردد استفاده از هورمون LHRH-A می باشد که امروزه به طور وسیعی در تکثیر مصنوعی انواع ماهیان مورد استفاده قرار می گیرد. این هورمون دارای ماهیت پپتیدی بوده و مستقیماً از هیپوتالاموس آزاد گشته و بر روی آزادسازی GTH از هیپوفیز تاثیر می گذارد (گلوباکوف و همکاران، ۱۹۹۰).

ترشح هورمون LHRH از هیپوتالاموس از طریق آزادسازی هورمون های جنسی در هیپوفیز نقش مهمی را در تکوین روند جنسی ماهی جهت تخم ریزی بازی می کند. (کوبوساشر و همکاران، ۱۹۹۶) و تاثیر آن در گونه های مختلف ماهیان از جمله کپورماهیان و ماهی قزل آلا و ماهیان دریایی و حتی ماهیان خاویاری مورد آزمایش و تاثیر قرار گرفته است (وودونگ پارک و همکاران، ۲۰۰۷) ولی می بایست در نظر داشت، درخصوص ماهیانی که شرایط مساعد ($IP > 10$) را دارا نمی باشند نمی توان از روشهای معمولی (تزریق) هورمون تراپی استفاده نمود و در اینگونه از موارد خاص لازم است میزان هورمون موردنظر با تاخیر و به آرامی و طی مدت زمانی نسبتاً طولانی وارد بدن ماهی گردد تا بتواند از اعمال شوک به ماهی جلوگیری نماید.

بنابراین بهترین روش پیشنهادی در اینگونه موارد می تواند روش کاشت هورمون باشد (implantation) چرا که با این روش هورمون موردنظر (LHRH-A) بصورت بطئی و با فرصت زمانی نسبتاً طولانی و متناسب با نیاز ماهی وارد بدن آن شده و موجب تغییرات ناگهانی در فعل و انفعالات هورمونی در ماهی نگشته و از طرف دیگر دستکاری (Handling) به ماهی را در زمان تاثیر هورمون به حداقل می رساند و این امر تاثیر مهمی در جهت عدم ایجاد استرس به ماهی داشته و در نتیجه می تواند کمک موثری به بهبود روند تکامل جنسی ماهی در خلال انجام هورمون تراپی نماید. اگرچه مطالعات موجود بیشتر تاثیر بلندمدت داروها و هورمونها را درخصوص انسانها مورد بررسی قرار می دهد ولی مطالعات بسیار خوبی درخصوص هورمون تراپی با روش کاشت هورمون و بهبود روند جنسی ماهیان استخوانی نیز موجود است. چنانکه مطالعات بسیاری در این زمینه درخصوص ماهیان مختلف از جمله ماهی بارامودی (Lates Calcurfer) توسط MC Guren و همکاران در سال ۲۰۰۵، درخصوص ماهیان نر آتلانتیک هلیبرت توسط ورمسن و همکاران (۲۰۰۳) و درخصوص ماهی توربوت (Turbot) با نام علمی (Scophthalmus Maximus.L) توسط موگنیر و همکاران در سال (۱۹۹۹) و بسیار موارد دیگر صورت گرفته و در تمامی این مطالعات عملکرد هورمون تراپی با روش کاشت هورمون بسیار موفقیت آمیز بوده است ولی تاکنون

گزارشی در خصوص اعمال این روش جهت تکثیر مصنوعی و در حقیقت پیش رس کردن گونه های مختلف ماهیان خاویاری گزارش نگردیده است.

در این طرح که در سال ۱۳۸۶ در موسسه تحقیقات به تصویب رسیده ، براساس مطالعات انجام شده و تجربیات میدانی موجود ، سعی بر این بوده که بررسی گردد که با اعمال روش کاشت هورمون LHRH-A ، ماهیان مولد قره برون ماده ای که ضریب پلاریزاسیون ائوسیت بالاتر از حد استاندارد دارند ($IP > 10$) را می توان تحریک به تخم ریزی نمود و ماهیان مذکور را که سالانه درصد بالایی از کل مولدین را شامل می شوند وارد چرخه تکثیر مصنوعی و تولید انبوه بچه ماهی نمود یا خیر و عملیات اجرایی این طرح از فصل تکثیر سال ۱۳۸۶ با همکاری مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آبهای داخلی و مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید مرجانی آق قلا و در محل مرکز شهید مرجانی انجام گرفت.

۲- مواد و روشها

اجرای عملیات تکثیر مصنوعی و آزمایشگاهی در این پروژه مشتمل بر موارد مشروحه ذیل بوده ه به استثنای نحوه تزریق هورمون و نوع هورمون مورد استفاده در این پروژه سایر موارد مشابهی با اعمالی بوده که بصورت مرسوم در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری کشور صورت می گیرد.

لازم به توضیح است که هدف اصلی این پروژه بررسی اثرات کاشت هورمون LHRH-A بر روی ماهیان قره برون ماده بوده ، و بالطبع محور اصلی فعالیت های اجرائی پروژه بر روی استحصال مولد تناسلی از ماهیان ماده (تخمک) متمرکز بوده و برای استحصال مولد تناسلی ماهیان نر ، از ماهیان مورد تزریق در مرکز محل انجام پروژه استفاده گردیده است و کلیه عملیات اجرائی این پروژه در مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی آق قلا صورت پذیرفته است.

۱-۲- صید ، انتخاب اولیّه مولدین ، حمل و انتقال ماهیان مولد

ماهیان مورد استفاده در این پروژه با روش صید انتظاری به وسیله دامهای نصب شده در حوزه های صیدگاههای شیلات استان گلستان در اطراف مصب رودخانه گرگانرود ، صید گردیدند. این ماهیان پس از صید و انتخاب اولیه (بر اساس مشخصه های ظاهری) به وسیله کامیونهای مجهز به چان برزنتی به همراه آب و کپسول اکسیژن به محل اجرای پروژه در مرکز تکثیر شهید مرجانی آق قلا منتقل می شدند.

۲-۲- نگهداری مولدین قبل از انجام عملیات تکثیر مصنوعی

ماهیان مولد نر و ماده پس از ورود به مرکز تکثیر و پرورش شهید مرجانی ، در استخرهای موسوم به کورنسکی که واجد اکسیژن و جریان های آبی مطلوب بوده بصورت جداگانه نگهداری می شدند. معمولاً مدت نگهداری ماهیان در این استخرها حدود یک هفته تا ده روز بوده است. (تصویر شماره ۱)

۳-۲- انجام عملیات تکثیر مصنوعی ماهیان قره برون

۱-۳-۲- در مورد ماهیان ماده

* نمونه برداری از تخمک جهت تعیین ضریب پلاریزاسیون ائوسیت (IP) که بوسیله سوندهای مخصوص از این ماهیان نمونه برداری شد و این نمونه ها تخمک جهت تعیین مراحل رسیدگی و میزان آمادگی ماهیان برای تخم ریزی ، بر اساس ضریب پلاریزاسیون مورد بررسی قرار می گرفت



تصویر شماره (۱): استخر نگهداری ماهیان مولد قبل از تکثیر

شایان کر است که در این پروژه از ماهیان ماده با ضریب پلاریزاسیون بالاتر از ۱۰ استفاده می گردید. (تصاویر شماره ۲ و ۳)

* انتقال مولدین به استخرهای بتونی مخصوص نگهداری مولدین به منظور انجام عملیات کاشت هورمون و نمونه برداری از بافت تخمدان و خون (تصویر شماره ۴)

* ماهیان قبل از انتقال به استخرهای بتونی مورد بیومتری قرار گرفته و وزن و طول و ... آنان اندازه گیری می شود و سپس از پلاک گذاری (علامتگذاری) می شدند. (تصویر شماره ۳)

- ماهیان در حین انتقال به استخرهای بتونی در ابتدا در حوضچه های فایبرگلاس (تصویر شماره ۵) ضد عفونی گشته و پس از رها سازی در استخر بتونی ، آماده انجام سایر عملیات می گشتند (تصویر شماره ۶).



تصویر شماره (۲): نمونه برداری از تخمدان ماهی جهت تعیین ضریب پلاریزاسیون



تصویر شماره (۳): نمونه های تخمک برداشت شده بمنظور تعیین ضریب پلاریزاسیون تخمک ماهیان بیومتری شده



تصویر شماره (۴): استخر بتونی مخصوص نگهداری و کنترل مولدین بعد از کاشت هورمون



تصویر شماره (۵): حوضچه های فایبر گلاس مخصوص ضد عفونی ماهیان قبل از رهاسازی به استخرهای بتونی



تصویر شماره (۶): ماهی مولد رهاسازی شده به استخر بتونی بعد از ضد عفونی کردن

* کاشت هورمون LHRH-A جهت القاء تحریکات جنسی بمنظور استحصال تخمک

- نوع هورمون و نحوه ساخت قالبهای هورمونی جهت کاشت

هورمون مورد استفاده در این آزمایش LHRH-A (آنالوگ) ساخت کمپانی سیگما از کشور آمریکا بوده که هر

ویال آن حاوی مقدار ۱ میلیگرم ماده مؤثر بود (تصویر شماره ۷).



تصویر شماره (۷): آماده سازی و ساخت قالب هورمون LHRH-A

- قالب (Pellet) هورمونی مورد استفاده در این آزمایش بوسیله قالب های شیشه ای پیرکس بصورت دستی تهیه گردید و جهت تهیه این قالب ها از مواد شیمیایی (الکل اتانول - پودر کلسترول و کره کاکائو) و تجهیزات (انکرباتور با درجه حرارت 37°C ، ترازوی دیجیتال، بن ماری، آون و یخچال) بر اساس روش لی^۱ و همکاران (۱۹۸۶) استفاده شد (تصویر شماره ۸)



تصویر شماره (۸): مرحله پایانی ساخت قالب هورمون و قرار دادن آن در انکوباتور

- دستگاه کاشت هورمون

این دستگاه از ایمپلنترهای پزشکی از جنس استیل ضد زنگ و ضد حساسیت برای مصارف انسان بوده و با چند تغییر جزئی که متناسب با قالب های هورمونی با قطر ۲ میلیمتر تنظیم شده بود و قابلیت استفاده جهت انجام کاشت هورمون در پوست و عضله مادی را پیدا نموده بود (تصویر شماره ۹).

- کاشت هورمون

محل دقیق کاشت هورمون در ۴ تا ۵ سانتیمتر پایین تر از سومین و یا چهارمین صفحات استخوانی پشتی ماهی قره برون و در عمق ۲ تا ۳ سانتیمتری^۲ عضله پشتی کاشته شد. میزان مورد نیاز هورمون مطابق وزن مولد و تیمار مورد نظر، محاسبه شده و به درون ایمپلنتر بارگذاری می گشت و پس از ضدعفونی محل کاشت با الکل اتانول نسبت به کاشت هورمون اقدام می گردید. (تصویر شماره ۱۰).



تصویر شماره (۹): دستگاه ایمپلنتر ونحوه پر کردن دستگاه از قالبهای هورمون



تصویر شماره (۱۰): نحوه و محل کاشت هورمون در عضلات پشتی بدن ماهی

- تعریف تیمارها

در این پروژه ۴ تیمار هورمونی (صفر - ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی) مشخص و تعیین گردید و هر تیمار با سه تکرار (۳ ماهی مولد قره برون ماده) انجام گردید. توضیح اینکه در خصوص تیمار صفر (شم) بجای قالب های حاوی هورمون ، از قالب هائی استفاده می شد که تنها محتوی کلسترول بودند و نکته قابل ذکر اینکه مولدین مورد استفاده در این طرح دارای ضریب پلاریزاسیون ائوسیت (IP) بین ۱۰ تا ۱۶ بودند که بصورت کاملاً تصادفی بین تیمارها تقسیم شدند.

* نمونه برداری از تخمک و خون ماهیان

گرفتن نمونه خون و تخمک از ماهیان با فواصل ۲۴ ساعت صورت می گرفت اولین نمونه برداری قبل از کاشت هورمون انجام می گرفت خون ماهی توسط سرنگ 10°C از محل سیاهرگ ساقه دمی به میزان 5°C برداشت می گردید (تصویر شماره ۱۱) و پس از جمع آوری در لوله آزمایش ، بلافاصله به آزمایشگاه منتقل و با دستگاه سانتریفوژ به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳ هزار دور در دقیقه ، سرم خون جدا سازی و جهت انجام آزمایشات بعدی ، در تیوب های اپندروف ذخیره سازی و در برودت 20°C - درجه سانتیگراد نگهداری می شدند (کیزنان ۱۹۸۱) (تصویر شماره ۱۲).

تخمک های ماهی نیز توسط سوند برداشت می گردید و جهت بررسی های بعدی بافت شناسی در فرمالین ۴ درجه فیکس می گردیدند.



تصویر شماره (۱۱): نحوه خون گیری از ساقه دمی ماهی



تصویر شماره (۱۲): جمع آوری سرم خون پس از سانتریفیوژ در تیوب های اپندرف

* بررسی و کنترل وضعیت مولدین

- بررسی و کنترل وضعیت مولدین پس از کاشت هورمون تا مرحله رسیدگی کامل جنسی و استحصال مولد تناسلی در استخرهای بتونی ، انجام گرفت و در این راستا ضمن انجام نمونه برداری هائی با فاصله زمانی مشخص و هم چنین با در نظر داشتن درجه حرارت آب و ثبت اطلاعات مربوطه بر اساس روش اتلاف ماهیان تحت نظر قرار می گرفتند و ماهیانی که مراحل رسیدگی را بصورت کامل پشت سر می گذاشتند پس از انتقال به محل مخصوص مورد عملیات بعدی تکثیر مصنوعی قرار می گرفتند.

استخراج تخمک از محوطه شکمی این ماهیان بر اساس روش مرسوم در تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری که همراه با شکافتن شکم ماهی از قسمت دم به سمت سر بود انجام می گرفت (تصاویر شماره ۱۳-۱۴ و ۱۵).



تصویر شماره (۱۳): خروج تخمک ها پس از ایجاد شکاف در انتهای ناحیه شکمی ماهی



تصویر شماره (۱۴): تخلیه کامل تخمکها از ناحیه شکمی ماهی



تصویر شماره (۱۵): تخلیه کامل تخمکها از ناحیه شکمی ماهی از نمای نزدیک

۲-۳-۲- در مورد ماهیان نر

* نمونه برداری مقدماتی از اسپرم ماهی جهت تشخیص مناسب بودن شرایط ماهی جهت انجام تکثیر مصنوعی .

تزریق هورمون LHRH-A، یا هیپوفیز جهت القاء تحریکات جنسی بمنظور استحصال اسپرم (تصویر شماره ۱۶).

*** بررسی و کنترل وضعیت مولدین ماهی نر**

پس از تزریق و رسیدگی جنسی کامل استحصال و استخراج اسپرم از گنادهای ماهی بوسیله سوند متصل به

سرنگهای ۵۰ سی سی انجام میگرفت. (تصویر شماره ۱۷)



تصویر شماره (۱۶): تزریق هورمون به مولدین نر



تصویر شماره (۱۷): استخراج اسپرم به وسیله سرنگ ۵۰ سی سی

۴-۲- انجام عملیات مربوط به لقاح

- بیومتری کامل ماهیان و ثبت موارد مربوط در جداول مخصوص .
- نمونه برداری از تخمکهای خارج شده از ماهیان جهت تعیین هم آوری کاری - نسبی وزن حجمی ، و مطالعات بافت شناسی (تصاویر شماره ۱۸-۱۹).
- انجام عملیات لقاح بر اساس روش متعارف در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری (دتلانف ۱۹۸۴) (تصاویر شماره ۲۰-۲۱-۲۲).



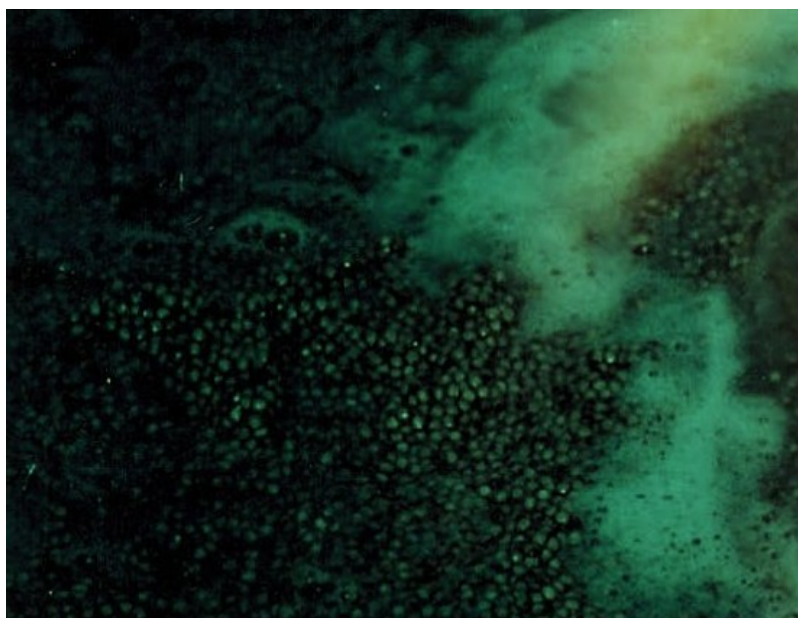
تصویر شماره (۱۸): توزین تخمکهای استخراج شده برای محاسبه هم آوری ها



تصویر شماره (۱۹): توزین تخمکها برای محاسبه تعداد تخمکها در گرم



تصویر شماره (۲۰) : اضافه نمودن اسپرم به تخمک ها



تصویر شماره (۲۱) : مخلوط نمودن اسپرم و تخمکها جهت انجام عمل لقاح



تصویر شماره (۲۲): شستشوی تخمها برای از بین بردن چسبندگی

۵-۲- انکوباسیون تخم های لقاح یافته

شایان ذکر است که کلید تخم ها در انکوباتور یوشچینکو کشت داده شدند و طی مدت انکوباسیون نیز اقدامات ذیل صورت پذیرفت (دتلاف ۱۹۹۳) (تصویر شماره ۲۳).

* نمونه برداری از تخم ها در مراحل مختلف

مرحله تقسیم ۴ تائی - مرحله تقسیم ۸ تائی و مرحله تقسیم ۱۶ تائی و مرحله گاسترولا بمنظور تعیین درصد لقاح و بررسی روند تکوین جنین و میزان بازماندگی تخم های لقاح یافته (دتلاف ۱۹۹۳).

* محاسبه میزان لاروهای بدست آمده طی انجام عملیات مرحله تکثیر مصنوعی با استفاده از روش (دتلاف ۱۹۹۳).

* ثبت مشخصه های فیزیکی و فیزیکی شیمیائی آب ، که بصورت شبانه روزی در ۴ محل - آب - درون استخرها -

استخرهای نگهداری مولین ، سالن انکوباسیون و سالن پرورش لارو انجام می گشت در این نمونه برداریها درجه حرارت آب و هوا و PH آب در مکانهای مزبور اندازه گیری و ثبت می شد.



تصویر شماره (۲۳):نمایی از انکوبا تور های یوشچینکو در سالن انکوباسیون

۲-۶- بررسی و اندازه گیری هورمونها

در این بررسی هورمونهای ۱۷- بتا استرادیول * ng/ml ، ۱۷- آلفا هیدروکسی پروژسترون * ng/ml ، ۱۷- بتا - هیدروکسی - ۴ - آندروستن * ۳- آن (تسترون ng/ml) و ۴- پرگنن * ۳-۲۰ دی آن (پروژسترون ng/ml) از طریق روش رادیو (مینو اسی RIA *) مطابق روش استاندارد آیدا و همکاران* (۱۹۸۴) اندازه گیری گردیدند. برای اندازه گیری هورمونهای پروژسترون ، استرادیول ، تسترون و ۱۷- آلفا هیدروکسی پروژسترون از کیت بیو سورس ساخت کشور بلژیک استفاده گردید.

شایان توضیح است که در روش رادیو امینو اسی بین هورمونهای موجود در سرم ماهی و هورمونهای محتوی ید نشان داد رادیواکتیو (I125) در یک واکنش رقابتی برای ایجادباند با آنتی بادیها در یک فاز جامد درون لوله آزمایش رقابت موجود می آمد و طی این فرآیند با استفاده از شمارشگر گامای L9B ساخت کشور فنلاند - هورمونها اندازه گیری می شدند (تصویر شماره ۲۴).



تصویر شماره (۲۴): دستگاه گاما کانتر

۲-۷- بررسی های آماری

مطالعه حاضر بر اساس طرح بلوک کاملاً تصادفی با سه تکرار برای هر تیمار (صفر - ۱۰ - ۱۵ - ۲۰) انجام گرفت. بمنظور تجزیه و تحلیل آماری میزان هورمونهای استروئیدی در نمونه های مختلف ، درصد لقاح و میزان درصد تفریح از روش آماری ANOVA یک طرفه مورد استفاده قرار گرفت و نرم افزار مربوطه نیز SPSS بود. برای مقایسه میانگین های تیمارهای مختلف از آزمون دانکن و دانت ۳ استفاده گردید. کلیه جداول و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel تهیه گردید.

۳- نتایج

۳-۱- مشخصات مولدین

۳-۱-۱- سن ، وزن ، طول بدن مولدین ماده قره برون

در ابتدا جهت انجام آنالیزها ، از آنجائیکه کلیه اطلاعات ثبت شده از مولدین می بایست از توزیع نرمال برخوردار بوده باشند ، لذا از طریق تست آماری کورتسیس (Kurtosis) این فرایند صورت پذیرفت و مشخص

گردید که کل اطلاعات موجود قبل از داده پردازی از توزیع نرمال برخوردار بودند (جدول ۳-۱)

بر اساس جدول شماره (۳-۲) متوسط سن (سال) وزن (کیلوگرم) و طول بدن (سانتیمتر) مولدین مورد استفاده در این پروژه به ترتیب ۱۸/۷ ، ۳۰/۳ و ۱۶۹/۱ بوده است .

همانگونه که در جداول ضمیمه شماره (۱-۴ و ۲-۴ و ۳-۴) مشخص گردیده در سطح ($\alpha = 5\%$) هیچگونه اختلاف معنی داری بین متوسط سن ماهیان مولد مورد استفاده در تیمارهای مختلف وجود نداشته و سن کلیه ماهیان در یک دامنه یکسان قرار گرفت .

بر طبق جداول شماره (۶-۴ و ۷-۴ و ۸-۴ و ۹-۴) کل ماهیان مورد استفاده در تیمارهای مختلف به لحاظ وزن در یک دامنه قرار گرفته و اختلاف معنی داری در سطح ($\alpha = 5\%$) بین وزن ماهیان در این تیمارها وجود نداشت .

جدول شماره ۲۲ : جدول مربوط به بررسی از مشخصه های مولدین ماهی قره برون در ارتباط به مشخصه های مربوط به زمانبندی تکثیر و پرورش

Treatments	Average of Total Length (cm) ±SD	Average of Total Weight (kg) ±SD	Average of Total Age (year) ±SD	Average of Polarisation Index (PI) ±SD			Fertilization rate (%) ±SD	Hatching Rate (%) ±SD	Average of Larvae (No) ±SD	Total	
				before implantation	24 h after implantation	72 h after implantation					
10µg/kg (1)	168.67±11.890	26.17±1.90	18.6±1.5	11.01±0.44	5.86±5.6	4.83±4.95	4.16±4.10	26.66±46.19	24.13±41.80	42480±73577	
15µg/kg (2)	181.33±13.317	31.50±5.22	18±1	12.65±0.45	0	0	0	78.33±13.87	85.33±9.07	17943±101908	
20µg/kg (3)	163.33±11.547	31.67±5.13	20±3	13.36±2.00	1.33±2.3	0	0	68.33±4.16	68.33±7.64	117671±31567	
control(sham)	163.33±12.583	31.8±4.53	18.3±1.5	12.31.05	11.46±0.38	11.03±0.23	10.87±0.29	0	0	0	
Max.	Min.	Max:37.5 Min:24.0	Max:23 Min:17	Max:15.4 Min:10.5	Max:11.9 Min:0	Max:11.3 Min:4.6	Max:11.2 Min:0	Max:90 Min:0	Max: Min:0	Max: 92 Min:0	295750

جداول ضمیمه شماره (۱۰-۴ و ۱۱-۴ و ۱۲-۴) نیز موید این امر بود که تمامی (total length) در یک دامنه واقع گردیده و هیچگونه اختلاف معنی داری در سطح ($\alpha = 5\%$) بین آنها وجود ندارد. جداول ضمیمه شماره (۱۴-۴ و ۱۵-۴ و ۱۶-۴) نیز نشانگر این امر بوده که تمامی ماهیان قره برون مورد استفاده در تیمارهای مختلف پروژه از نظر شاخص قطیبت هسته (PI) در یک دامنه قرار گرفته و هیچگونه اختلاف معنی داری در سطح ندارند. (جدول شماره ۱۵-۴).

نکته قابل توجه در موارد مطروحه فوق این بوده که ماهیان مورد استفاده در این پروژه به لحاظ مشخصه های طول و وزن و سن و شاخص قطیبت هسته (PI) در یک دامنه تغییرات و نوسانات قرار گرفته و این امر جهت انجام تجزیه و تحلیل های آماری بعنوان یک پیش نیاز قلمداد می گردد و تائید کننده دقت و صحت عملیات آماری نتایج بدست آمده می باشد .

۲-۳- درصد لقاح و درصد تفریخ تخمها

همانگونه که در جداول ضمیمه شماره (۱۸-۴ و ۱۹-۴ و ۲۰-۴) مشخص گردیده در نتایج بدست آمده از تست های آماری درصد لقاح ، اختلاف معنی دار در تیمارهای مختلف وجود داشته و تست های تکمیلی بعدی (Dunnet T₃) (جدول ضمیمه شماره (۲۱-۴) مشخص گردید که در خصوص درصد لقاح بین گروه کنترل و تیمارهای ۲ و ۳ (۱۵ $\mu\text{g}/\text{kg}$ و ۲۰ $\mu\text{g}/\text{kg}$) اختلاف معنی دار وجود دارد و بین تیمار کنترل و تیمار ۱ (۱۰) و همچنین بین تیمارهای ۲ و ۳ با یکدیگر هیچگونه اختلاف معنی داری وجود نداشته است .

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل های آماری در خصوص درصد تفریخ تخمها (تبدیل شدن به لارو) همانند نتایج حاصل از درصد لقاح نشانگر این امر بوده که بین تیمارهای آزمایشی در این خصوص اختلاف معنی دار وجود داشته است (جداول شماره ۲۲-۴ و ۲۳-۴ و ۲۴-۴) و به استناد جدول شماره (۲۵-۴) .

آنالیز آماری چند جانبه در خصوص میانگین درصد تفریخ در ماهیان قره برون مشخص گردید که در این خصوص اختلاف معنی داری بین میانگین درصد تفریخ بین تیمار کنترل (شاهد) و تیمارهای ۲ و ۳ در سطح ($\alpha = 5\%$) وجود داشته و هم چنین بین تیمار ۱ و تیمار کنترل اختلاف معنی دار وجود ندارد در ضمن بین تیمار

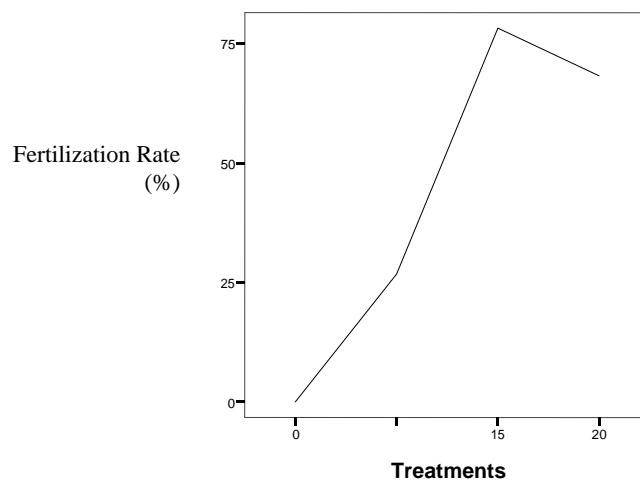
۲ و ۳ با یکدیگر اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ضمیمه شماره ۲۵-۴). نمودار های (۱-۳ و ۲-۳).

۳-۳- تعداد لاروهای تولید شده

بر اساس نتایج حاصل و موجود در جداول ضمیمه شماره ۴-۲۶ و ۴-۲۷ و ۴-۲۸ و ۴-۲۹ اختلاف معنی دار در تعداد لاروهای تولید شده به ازای هر ماهی مولد در تیمارهای مختلف وجود داشته و این اختلاف فقط در تیمار شاهد و تیمار ۲ مشاهده گردیده و در سایر تیمارها اختلاف معنی دار وجود ندارد (جدول ضمیمه شماره ۴-۲۹).

۳-۴- Correlation (همبستگی و ارتباط متغیرهای بین تیمارهای مختلف)

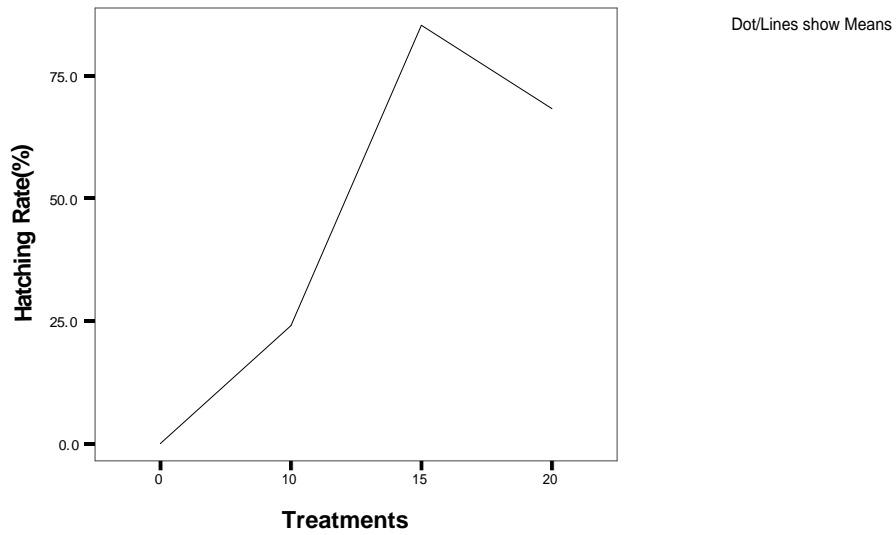
ضرایب همبستگی درصد لقاح با تیمارهای مختلف نشانگر این امر بوده که یک همبستگی مثبت در این ارتباط وجود داشته بدین معنی که با افزایش میزان هورمون درصد لقاح نیز بالاتر رفته است و این افزایش تا میزان دوز $15 \mu\text{g/kg}$ ادامه داشته و بعد از آن تا دوز $20 \mu\text{g/kg}$ حالت نزولی پیدا نموده اگر چه این کاهش منتج به ایجاد اختلاف معنی دار نگشته است. (جدول ضمیمه شماره ۴-۳۰) و نمودار شماره (۳-۳)



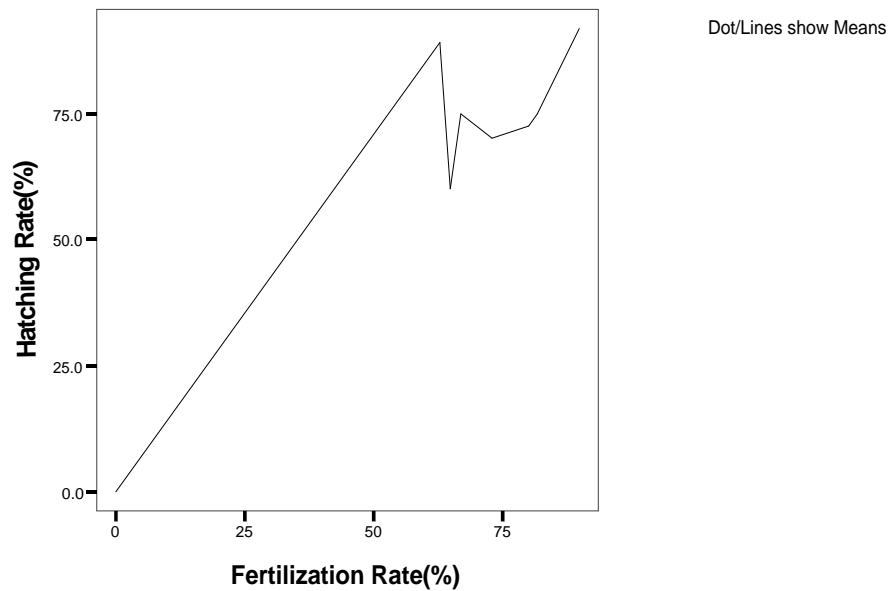
نمودار شماره (۳-۱) تغییرات و نوسانات درصد لقاح در تیمارهای مختلف

نتایج مشابهی در خصوص درصد تفریح در تیمارهای مختلف نیز مشاهده گردیده بدین معنی که با افزایش میزان دوز هورمون در تیمارهای مختلف درصد تفریح هم افزایش داشته و این افزایش تا دوز $15 \mu\text{g/kg}$ ادامه داشته و

بعد از آن با یک شیب ملایم حالت نزولی پیدا می کند . به عبارت دیگر یک ارتباط خطی مثبت بین درصد تفریخ و میزان افزایش دوز هورمون تا $15 \mu\text{g}/\text{kg}$ وجود داشته است .



نمودار شماره (۲-۳) تغییرات درصد تفریخ در تیمارهای مختلف



نمودار (۳-۳) همبستگی بین درصد لقاح و تفریخ

۳-۵- هورمونها

همانگونه که در جدول ضمیمه شماره (۴-۳۳) مشخص گردیده تمامی اطلاعات مربوط به اندازه گیری هورمونها قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون از توزیع نرمال برخوردار بوده است .

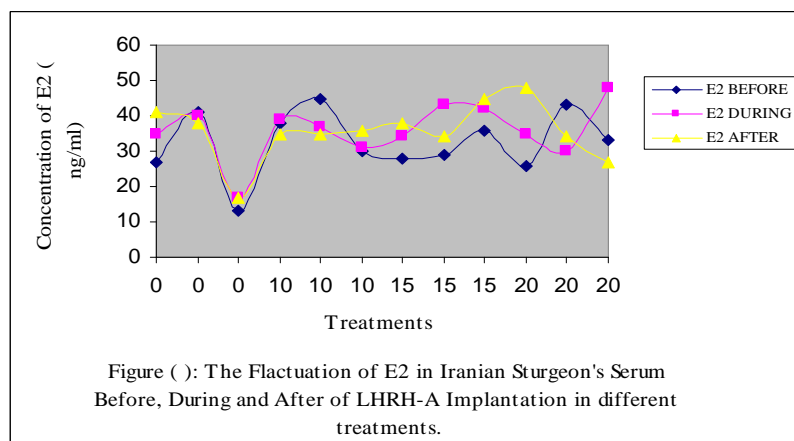
۳-۵-۱- Estradiol (E₂) - 17 β - (۱۷-بتا - استرادیول)

همانگونه که در جدول شماره (۳-۳) و نمودار (۴-۳) آمده میزان تراکم در (قبل در خلال و بعد از) کاشت هورمون در تیمارهای مختلف خیلی به هم نزدیک بوده و اختلاف معنی داری بین آنها دیده نمی شود .جدول ضمیمه شماره (۴-۳۵ و ۴-۳۶ و ۴-۳۷ و ۴-۳۸) هم چنین بر اساس kurtosis هیچگونه همبستگی بین تراکم و غلظت E₂ در تیمارهای مختلف قبل و در خلال و بعد از کاشت هورمون وجود نداشت (جدول ضمیمه شماره ۴-۳۹ و ۴-۴۰ و ۴-۴۱) .

جدول شماره (۳-۳) غلظت E₂ قبل در خلال و بعد از کاشت هورمون در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	E ₂ A	E ₂ A	E ₂ A
۱	۰	۲۷	۳۰/۷	۳۲
۲	۱۰	۳۷/۷	۳۱/۷	۳۵/۳
۳	۱۵	۳۱	۳۹/۷	۳۹
۴	۲۰	۳۴	۳۷/۷	۳۶/۳

توضیحات بعد از A = در خلال D = قبل از B = استرادیول E₂



نمودار شماره ۴-۳- تغییرات غلظت E₂ در سرم خون تاسماهی ایران قبل و در خلال و بعد از کاشت هورمون در تیمارهای مختلف

۲-۵-۳- استریول (Esteriol E₁)

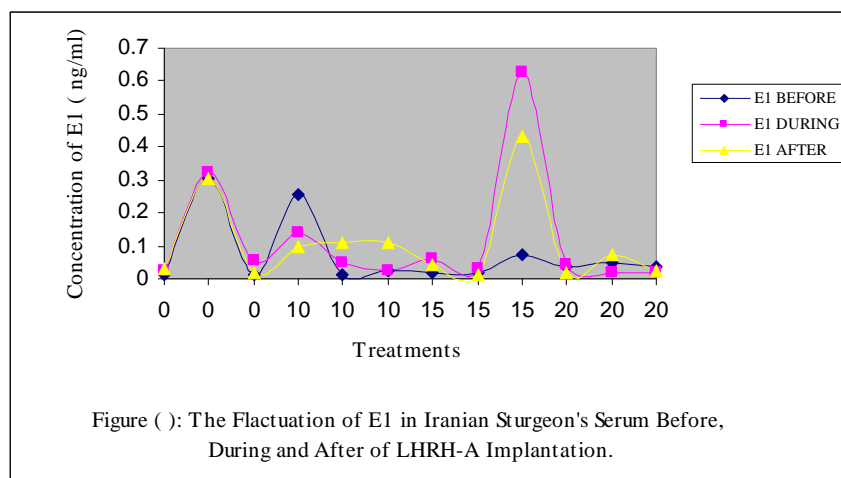
همانگونه که در جدول (۳-۴) و نمودار (۳-۵) مشخص شده نوسانات متوسط غلظت E₁ در تیمارهای مختلف قبل در خلال و بعد از کاشت هورمون بسیار جزئی بوده و در حقیقت این تغییرات در تمامی مقاطع زمانی ذکر شده بسیار بهم نزدیک بوده است .

هیچگونه اختلاف معنی داری در متوسط غلظت E₁ در تیمارهای مختلف ، قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون مشاهده نگردید (جداول ضمیمه شماره ۴-۴۳ ، ۴-۴۴ و ۴-۴۶)

هم چنین هیچگونه اختلاف معنی داری نیز بر اساس آنالیز T - test بین تیمارهای مختلف در خصوص نوسانات غلظت E₁ در جریان آزمایشات انجام شده (قبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون مشاهده نگردید) جدول ضمیمه شماره ۴-۴۶) و هیچگونه هم بستگی بر اساس تست (pearson correlation) بین متوسط غلظت های مختلف این هورمون در مراحل مختلف نمونه برداری در زمان انجام آزمایشات کاشت هورمون وجود نداشته است .(جداول ضمیمه شماره ۴-۴۷ و ۴۸-۴ و ۴۹-۴)

جدول شماره (۳-۴): غلظت هورمون E₁ - قبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	قبل E ₁	در خلال E ₁	بعد از E ₁
۱	۰	۰/۱۱۰	۰/۱۳۳	۰/۱۱۹
۲	۱۰	۰/۰۹۹	۰/۰۷۱	۰/۱۰۶
۳	۱۵	۰/۰۳۶	۰/۲۳۸	۰/۱۶۴
۴	۲	۰/۰۳۴	۰/۰۲۸	۰/۰۴۰



نمودار (۳-۵) تغییرات غلظت هورمون E₁ در سرم خون ماهیان - قبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

۳-۵-۳-۱۷-آلفا - هیدروکسی پروژسترون

در جدول شماره ۳-۵ و نمودار شماره (۳-۶) میزان غلظت هورمون ۱۷-آلفا - هیدروکسی پروژسترون در تیمارهای مختلف در قبل، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون مشاهده می گردد

آنالیز آماری وجود اختلاف معنی دار در غلظت این هورمون در قبل، بعد و در خلال کاشت هورمون

LHRH-A را تأیید می کند (ANOVA one why) (جداول ضمیمه شماره ۴-۵۱ و ۴-۵۲ و ۴-۵۳).

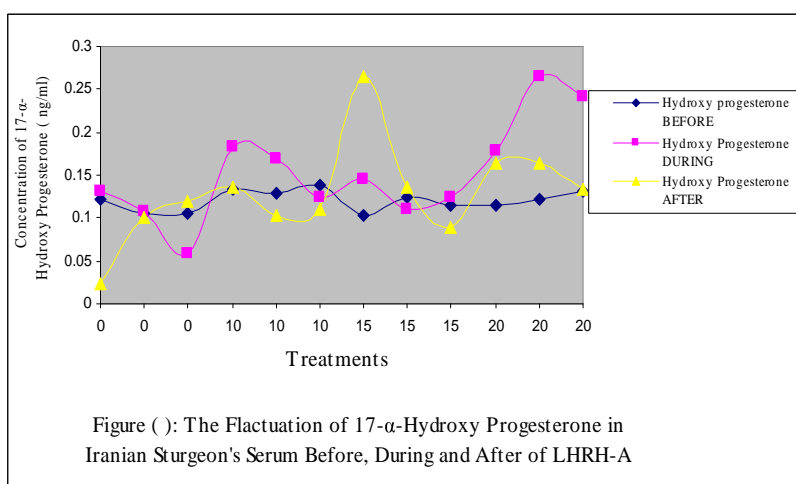
در تست های چند جانبه بعدی مشخص گردید که فقط بین تیمار ۱ و تیمار شاهد در قبل از کاشت هورمون اختلاف معنی دار وجود داشته و بین گروههای دیگر آزمایشی و گروه شاهد هیچگونه اختلاف معنی داری وجود نداشته است (جداول ضمیمه شماره ۴-۵۴).

از طرف دیگر در خصوص غلظت این هورمون در خلال کاشت هورمون LHRH-A فقط بیگ گروه شاهد و تیمار ۳ (۲۰ μg/kg) اختلاف معنی دار وجود داشته و تمامی تغییرات این هورمون در سایر تیمارها در یک سطح به لحاظ آماری قرار داشتند. (جدول ضمیمه شماره ۴-۵۵) در خصوص تغییرات غلظت این استروئید بعد از کاشت هورمون بین تیمارهای مختلف هیچگونه اختلاف معنی داری وجود نداشته است. (جدول ضمیمه شماره ۴-۵۶).

نتایج آنالیز مربوط به تست همبستگی (Pearson) نشانگر این امر بود که بین مقادیر مختلف تغییرات غلیظ این استروئید در خلال و بعد از کاشت هورمون در تیمارهای مختلف ارتباط و همبستگی خطی مثبت وجود داشته یعنی با افزایش میزان هورمون LHRH-A میزان این هورمون استروئیدی نیز افزایش می یافته (جدول ضمیمه شماره ۴-۵۷) اما در خصوص مقادیر این استروئید قبل از کاشت هورمون این همبستگی خطی در تیمارهای مختلف وجود نداشته است . (جداول ضمیمه شماره ۴-۵۸ و ۴-۵۹) .

جدول شماره (۳-۵) : میزان غلظت هورمون ۱۷-آلفا - هیدروکسی پروژسترون قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	قبل proG	در خلال proG	بعد از proG
۱	۰	۰/۱۱۱	۰/۰۹۹	۰/۰۸۱
۲	۱۰	۰/۱۳۳	۰/۱۵۸	۰/۱۱۶
۳	۱۵	۰/۱۱۴	۰/۱۲۷	۰/۱۶۳
۴	۲۰	۰/۱۲۲	۰/۲۲۸	۰/۱۵۴



نمودار شماره (۳-۶) تغییرات میزان غلظت هورمون ۱۷-آلفا - هیدروکسی پروژسترون قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A

۴-۳-۵-۴- پرگنین ۳/۲۰- دی اون (پروژسترون)

جدول شماره (۳-۶) و نمودار (۳-۷) میزان غلظت و تغییرات آن این استروئید را در مقاطع قبل و در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A رانشان می دهد تست های آماری (ANONA یکطرفه) در این استروئید همانند

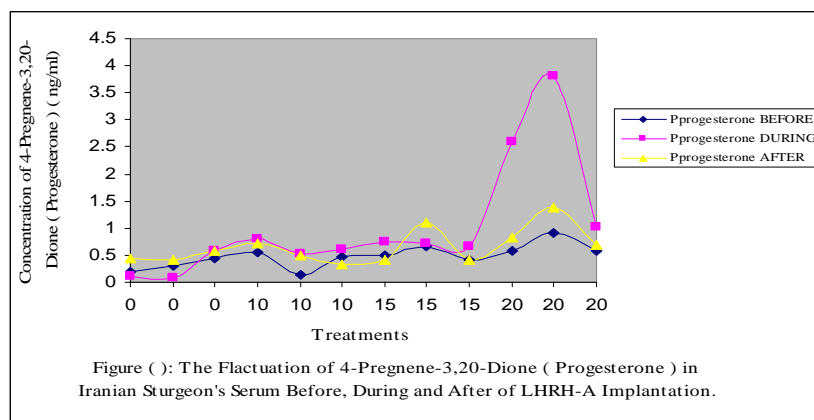
پروژسترون قبلی اختلاف معنی دار در تیمارهای مختلف در میزان غلظت این استروئید را نشان می دهد . (جدول ضمیمه شماره ۶۲-۴)

آنالیز چند طرفه تکمیلی مشخص گردید که این اختلاف معنی دار فقط در تیمار ۳ ($20 \mu\text{g/kg}$) و گروه شاهد وجود داشته و آن هم در مقطع کاشت هورمون LHRH-A. (جدول ضمیمه ۰۴-۶۵)
 آزمون T-test نیز اختلاف معنی دار بین غلظت این استروئید قبل و بعد از کاشت هورمون LHRH-A را نشان می دهد . جدول (۴-۶۴)

تست (Person) نشانگر همبستگی معنی دار و خطی مثبت تیمارهای مختلف و غلظت این هورمون استروئیدی در تمام مقاطع (قبل - درخلال و بعد) بوده است . (جدول ضمیمه شماره ۴-۶۶ و ۴-۶۷) و این امر گویای این واقعیت است که با افزایش میزان دوز هورمون LHRH-A هر شاهد افزایش میزان این استروئید در تیمارهای مختلف بودیم . جدول شماره (۴-۶۸)

جدول شماره ۶-۳ : میزان غلظت ۴-پرگنن ۳ و ۲۰- دیون (proysteron) قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	قبل proG	در خلال proG	بعد از proG
۱	۰	۰/۳۰۳	۰/۲۵۶	۰/۴۰۹
۲	۱۰	۰/۳۹۰	۰/۶۴۶	۰/۵۰۹
۳	۱۵	۰/۵۲۳	۰/۷۰۵	۰/۶۴۴
۴	۲۰	۰/۶۸	۲/۴۷	۰/۹۶۴



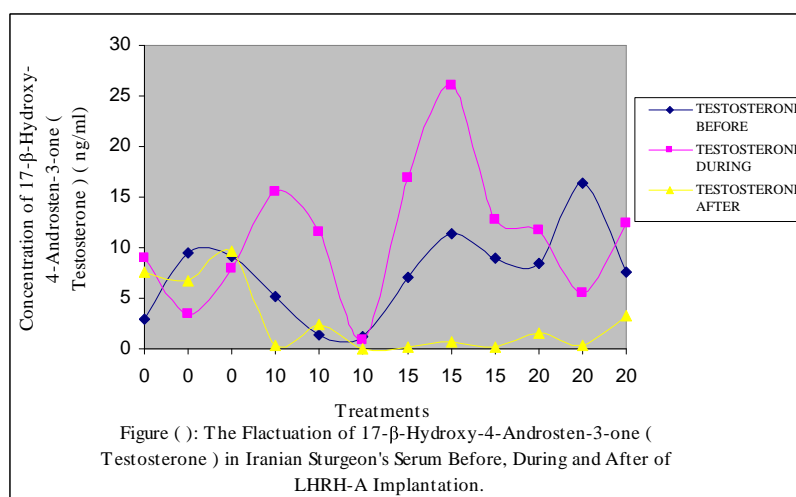
نمودار شماره (۳-۷) تغییرات میزان غلظت ۴-پرگنن ۳ و ۲۰- دیون پروژسترون در سرم خون ماهی قره برون قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A

۵-۳-۱۷-بتا-هیدروکسی-۴-آندروستن-۳-ان (تسترون)

همانگونه که در جدول شماره (۳-۷) و نمودار شماره (۳-۸) مشخص گردیده میزان غلظت هورمون تستوسترون در تیمار کنترل (شاهد) بمراتب بیشتر از دیگر تیمارهاست (جداول ضمیمه شماره ۴-۷۰ و ۴-۷۱ و ۴-۷۲) نشانگر نتایج آنالیز آماری و تاثیر اختلاف معنی دار بین تیمار شاهد و یا سه تیمار دیگر آزمایشی (۱، ۲، ۳) بوده است. بعد از انجام (T-test) نیز مشخص گردید که غلظت هورمون تستوسترون در بین دو گروه (قبل و در خلال) و همچنین بین دو گروه (در خلال و بعد از) کاشت هورمون بوده است (جدول ضمیمه شماره ۴-۷۳) در تست pearson در خصوص همبستگی که بین غلظت هورمون و تیمارهای مختلف یک رابطه خطی مثبت فقط بعد از کاشت هورمون وجود داشته است (جداول ضمیمه شماره ۴-۷۴ و ۴-۷۵ و ۴-۷۶ و ۴-۷۷).

جدول شماره (۳-۷) : غلظت ۱۷ بتا هیدروکسی -۴- آندروستن پیراوقبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	T قبل	T در خلال	T بعد از
۱	۰	۷/۱۶۶	۶/۷۶۶	۷/۹۶۶
۲	۱۰	۲/۲۶۶	۹/۳۰۰	۰/۹۶۶
۳	۱۵	۹/۱۳۳	۱۸/۵۲۳	۰/۳۲۶
۴	۲۰	۱۰/۸۰۰	۹/۹۳۳	۱/۷۱۳



نمودار شماره (۳-۸) : تغییرات غلظت هورمون تستوسترون در سرم خون ماهی قره برون قبل ، در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A

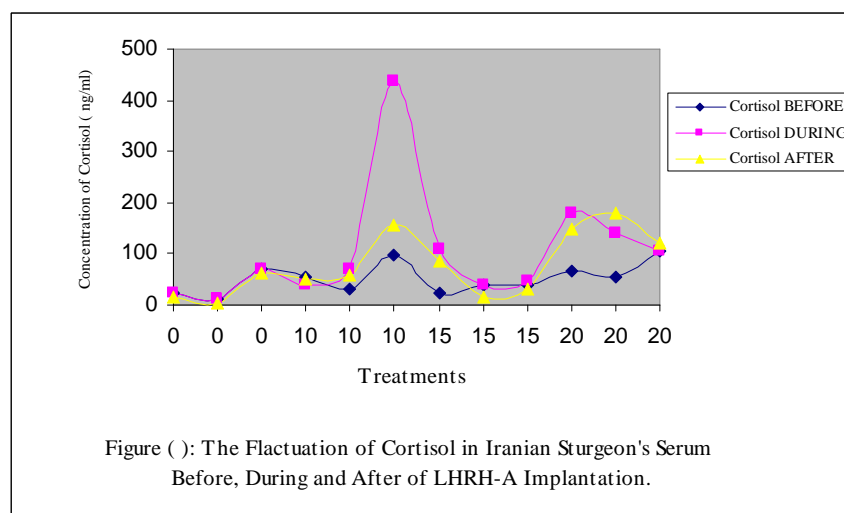
۳-۵-۶- هورمون کورتیزول

غلظت و تغییرات غلظت این هورمون در جدول شماره (۳-۸) و نمودار شماره (۳-۹) نشان داده شده است .
 آنالیز آماری موید وجود اختلاف معنی دار بین تیمارهای ۳ و تیمار شاهد در خصوص غلظت این هورمون فقط بعد از کاشت هورمون در سرم خون ماهی قره برون بوده است .

تست T-test هیچگونه اختلاف معنی دار را بین گروههای خود نشان نداد . (جدول ضمیمه شماره ۴-۸۲)
 تست ضریب همبستگی (pearson) در تیمارهای مختلف نشانگر وجود یک رابطه همبستگی مثبت بین میزان دوز هورمون و میزان افزایش دوز هورمون LHRH-A بعد از کاشت هورمون بوده است . (جدول ضمیمه شماره ۴-۸۳ ، ۴-۸۴ ، ۴-۸۵ و ۴-۸۶)

جدول شماره ۳-۸- غلظت هورمون کورتیزول قبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A در سرم خون ماهی قره برون

ردیف	تیمار	قبل cortisol	در خلال cortisol	بعد از cortisol
۱	۰	۳۵/۵	۳۵/۲	۲۷
۲	۱۰	۶۰/۹	۱۸۲/۳	۸۷/۸
۳	۱۵	۳۳/۲	۶۴/۵	۴۳/۵
۴	۲۰	۷۵	۱۴۲/۵	۱۵/۵



نمودار شماره ۳-۹- تغییرات غلظت کورتیزول در سرم خون ماهی قره برون قبل - در خلال و بعد از کاشت هورمون LHRH-A

۶-۳- کیفیت آب

همانگونه که در جدول ۳-۹ و نمودارهای شماره (۳-۱۰ و ۳-۱۱ و ۳-۱۲ مشخص گردیده در زمان انجام پروژه حد اقل و حد اکثر درجه حرارت آب در انکوبا تورو حوضچه های مولدین و پرورش لارو به ترتیب ۱۶,۵ و ۲۳,۸ درجه سانتیگراد بود.

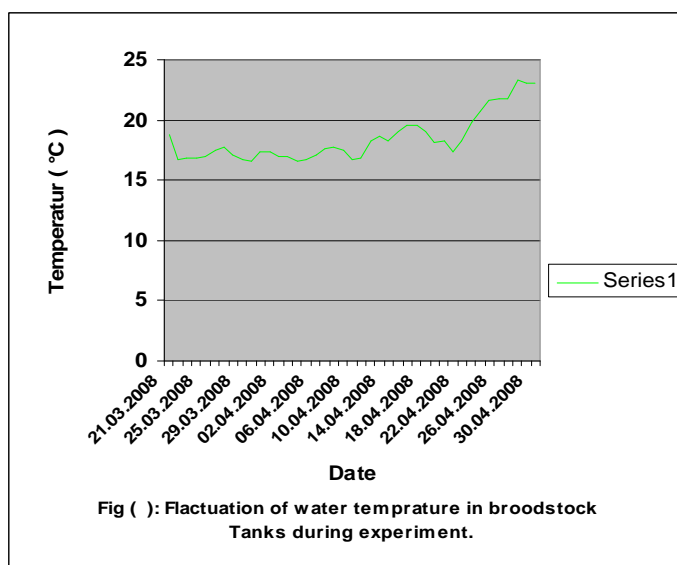
در خصوص PH حد اکثر و حد اقل میزان به ترتیب ۹,۷ و ۸,۷ در انکوبا تورو حوضچه های مولدین و پرورش لارو بود. (نمودارهای شماره ۱۳, ۱۴ و ۱۵ و ۳) و جدول شماره (۳-۹).

در مورد اکسیژن محلول حد اقل و حد اکثر میزان به ترتیب ۵ میلیگرم در لیتر و ۸,۱ میلیگرم در لیتر در انکوبا تورو حوضچه های مولدین و پرورش لارو بود. (نمودارهای شماره ۱۶, ۱۷ و ۱۸ و ۳) و جدول شماره (۳-۹).

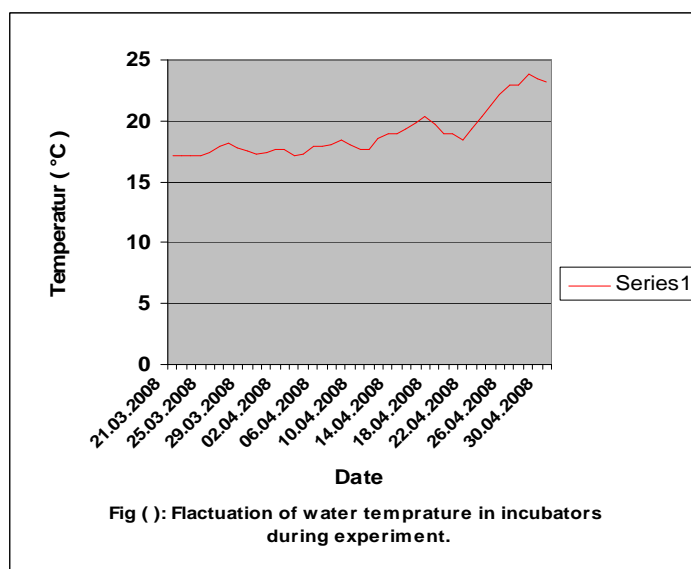
نوسانات تمامی فاکتورهای مذکور در دامنه ای بود که متناسب با نیازهای مولدین تخم ها و لاروهای قره برون بود.

جدول شماره (۹-۳): برخی از فاکتورهای مهم کیفیت آب در سالن انکوباسیون و استخرهای نگهداری مولدین و حوضچه های پرورش لارو مرکز تکثیر ماهیان خاویاری شهید مرجانی در زمان تکثیر ماهی قره برون

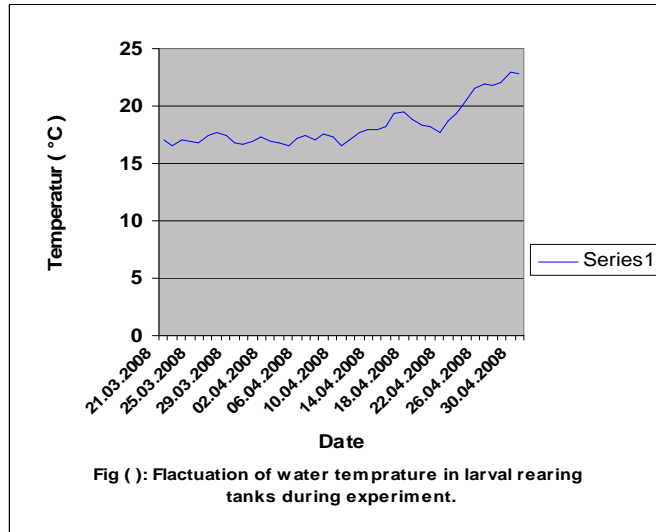
Date	Temperature (° C)			pH			Dissolved Oxygen (mg/l)		
	Brooder Tanks	Incubator	Larval Rearing Tanks	Brooder Tanks	Incubator	Larval Rearing Tanks	Brooder Tanks	Incubator	Larval Rearing Tanks
21.03.2008	18.8	17.2	17	8.1	8.18	8.1	6.8	6.9	5.5
22.03.2008	16.7	17.2	16.5	8	8.12	8.1	6.9	6.9	5.3
23.03.2008	16.9	17.2	17	8	8.1	8	6.9	7	5.5
24.03.2008	16.9	17.2	16.9	8	8.1	8	7	7	5.9
25.03.2008	17	17.4	16.8	8	8.2	8.1	6.9	7.1	5.8
26.03.2008	17.5	17.9	17.4	8	8.2	8.1	6.5	6.9	5.5
27.03.2008	17.8	18.2	17.7	8	8.13	8	7	7.1	5.9
28.03.2008	17.1	17.8	17.5	8	8.1	8	7.1	7.2	5.8
29.03.2008	16.7	17.5	16.8	8	8	7.9	6.5	6.9	5.4
30.03.2008	16.6	17.3	16.7	8.1	8.1	8.1	6.9	6.9	5.2
31.03.2008	17.3	17.4	16.9	8	8	8	6.9	6.9	5.2
01.04.2008	17.4	17.6	17.3	7.9	8	8	6.6	6.8	5.3
02.04.2008	17	17.6	16.9	7.9	8	8	6.6	6.8	5.2
03.04.2008	17	17.2	16.8	7.9	8	8	6.6	6.9	5.3
04.04.2008	16.6	17.3	16.6	8	8	8	6.9	6.9	5.1
05.04.2008	16.7	17.9	17.2	8	8	7.9	6.6	6.8	5
06.04.2008	17.1	17.9	17.5	8	8	7.9	7.1	7.2	5.5
07.04.2008	17.6	18	17	8.1	8.1	7.9	7.5	7.5	6.1
08.04.2008	17.7	18.4	17.6	8	8	7.9	7.5	7.8	5.9
09.04.2008	17.5	18	17.3	8	8	7.9	7.8	7.9	6.2
10.04.2008	16.7	17.6	16.5	8	8	7.9	7.5	7.8	6.2
11.04.2008	16.8	17.7	17.1	8	8	7.9	7.6	7.9	5.9
12.04.2008	18.2	18.5	17.7	8	8	7.9	7.7	7.9	6
13.04.2008	18.6	18.9	17.9	8.1	8.1	8	7.5	8	5.7
14.04.2008	18.3	18.9	17.9	8.1	8.1	8	7.7	7.9	5.9
15.04.2008	19.1	19.3	18.2	8.1	8.1	8	7.8	8.1	6
16.04.2008	19.6	19.8	19.4	8.1	8.1	8	7.5	8.1	5.9
17.04.2008	19.6	20.3	19.5	8.1	8.2	8	7.7	8	5.9
18.04.2008	19.1	19.7	18.9	8.1	8.15	8	7.5	7.5	6
19.04.2008	18.1	18.9	18.3	8.1	8.2	8	7.9	7.9	6.3
20.04.2008	18.2	19	18.2	8.1	8.1	7.9	7.5	8.1	6
21.04.2008	17.4	18.4	17.7	8.1	8.1	7.9	7.7	8	6.2
22.04.2008	18.3	19.3	18.7	8.2	8.25	8.2	7.2	7.7	5.9
23.04.2008	19.8	20.4	19.4	8.25	8.3	8.2	7.5	7.8	6
24.04.2008	20.7	21.2	20.5	8.3	8.35	8.2	6.5	6.9	5.4
25.04.2008	21.6	22.2	21.5	8.3	8.3	8.12	6.6	6.7	5.2
26.04.2008	21.7	23	21.9	8.3	8.3	8.2	6.2	6.5	5.5
27.04.2008	21.7	22.9	21.8	8.3	8.3	8	6.2	6.6	5.1
28.04.2008	23.3	23.8	22	8.24	8.3	8.2	6.1	6.9	5.2
29.04.2008	23.1	23.5	23	8.2	8.3	8.7	5.9	6.8	5.2
30.04.2008	23	23.2	22.8	8.2	8.3	8.17	5.9	6.7	5



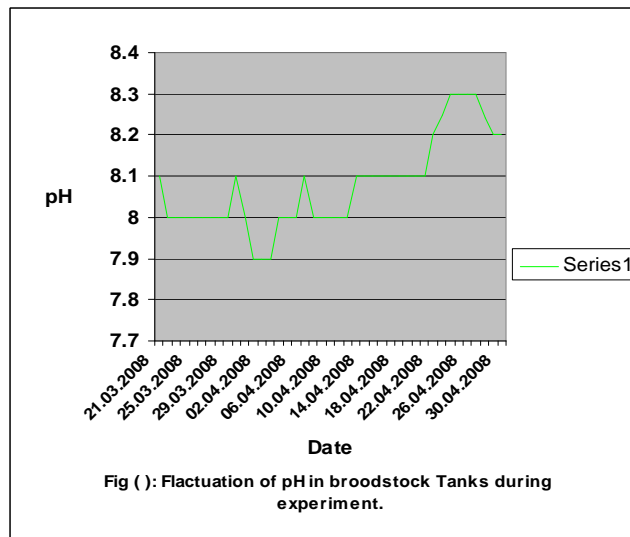
نمودار شماره (۱۰-۳): نوسانات درجه حرارت آب
حوضچه های نگهداری مولدین در زمان انجام پروژه



نمودار شماره (۱۱-۳): نوسانات درجه حرارت آب
سالن انکوباسیون های در زمان انجام پروژه



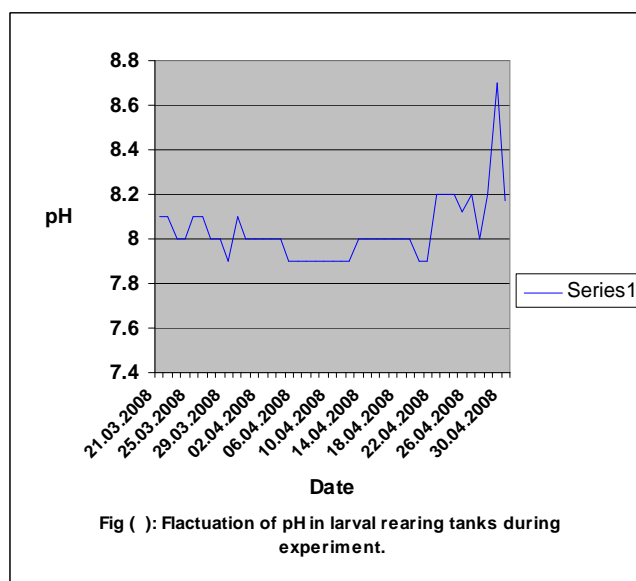
نمودار شماره (۱۲-۳): نوسانات درجه حرارت آب در حوضچه های پرورش لارو در زمان انجام پروژه



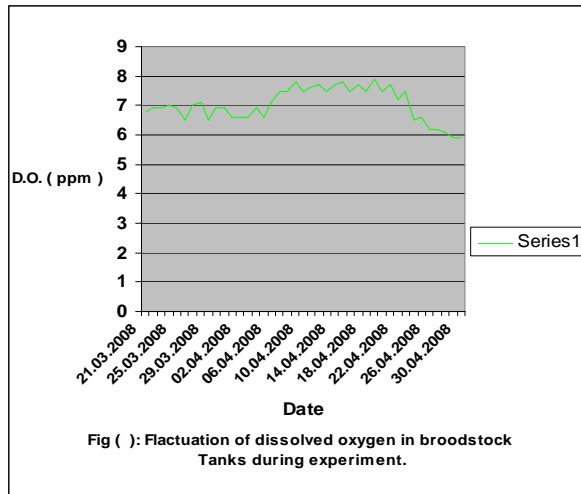
نمودار شماره (۱۳-۳): نوسانات PH آب حوضچه های نگهداری مولدین در زمان انجام پروژه



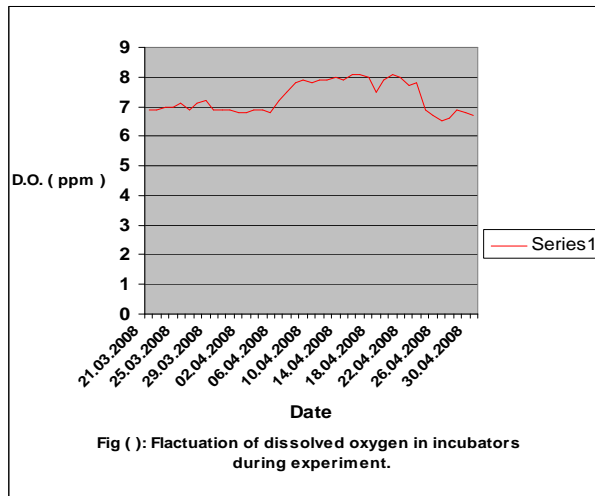
نمودار شماره (۱۴-۳): نوسانات PH آب
سالن انکوباسیون های در زمان انجام پروژه



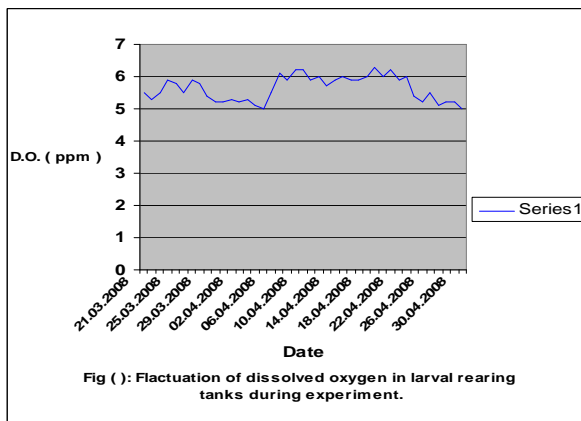
نمودار شماره (۱۵-۳): نوسانات PH آب
در حوضچه های پرورش لارو در زمان انجام پروژه



نمودار شماره (۱۶-۳): نوسانات میزان اکسیژن محلول آب حوضچه های نگهداری مولدین در زمان انجام پروژه



نمودار شماره (۱۷-۳): نوسانات میزان اکسیژن محلول آب سالن انکوباسیون در زمان انجام پروژه



نمودار شماره (۱۸-۳): نوسانات میزان اکسیژن محلول آب حوضچه های پرورش لارو در زمان انجام پروژه

۴- بحث

بر اساس مستندات ارائه شده در فصل نتایج با صراحت می توان اظهار داشت که کاشت هورمون LHRH-A با مقدار آزمایش شده در این پروژه تاثیر مثبت بر روی روند بهبود جنسی تاسماهی ایرانی (قره برون) داشته چراکه در این پروژه تمامی ماهیان مورد استفاده در تیمارهای آزمایشی بجز تیمار ۱ در اثر انجام این عمل به مرحله رسیدگی نهایی و نهایتاً تخم‌ریزی رسیدند و هدف اصلی این پروژه که همانا بررسی تاثیر کاشت هورمون LHRH-A بر روی القای رسیدگی نهایی جنسی در این ماهی بوده محقق گردیده است . این دستاورد با نتایج بدست آمده در موارد مشروحه ذیل مشابهت داشته ولی از آنجائیکه ماهیان مورد استفاده در این پروژه اولاً از جنس ماهیان خاویاری بوده و ثانیاً فقط جنس ماده آن مورد آزمایش قرار گرفته بود لذا در بعضی از موارد مغایرتها و عدم تطابق کامل نتایج بدست آمده مشاهده گردید .

انجام موفقیت آمیز القای رسیدگی جنسی و تخم‌ریزی در ماهی آزاد اقیانوس اطلس salmo salar (Gelelxamd) (Grim , ۱۹۸۴) Lates wlearifeabass (Harvay و همکاران در سال ۱۹۸۵) ، ماهی سیم Sparus aurats (باربارو و همکاران در سال ۱۹۹۷) ماهی turbot (mugnier و همکاران ۱۹۹۹) black sea bass توسط (Berlinsky و همکاران در سال ۲۰۰۵) از جمله فعالیت هایی بوده که بطور کامل بر روی ماهیان استخوانی انجام گرفته و نکته مهم اینکه در خصوص کاشت هورمون LHRH-A بمنظور القای رسیدگی جنسی در ماهیان خاویاری و تکثیر مصنوعی هیچگونه اطلاعات ثبت شده ای دریافت نگردید .

۴-۱- مقایسه تیمارهای آزمایشی

۴-۱-۱- میزان دوز هورون کاشته شده

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که کاشت هورمون در تیمارهای ۱ ، ۲ و ۳ موجب القای رسیدگی جنسی در ماهی قره برون در این آزمایش گردید و در بررسی نشان می دهد که تیمار ۲ و ۳ در مقایسه با تیمار ۱ بهترین جواب را داده و بدلیل اینکه تمامی ماهیان مورد استفاده در تیمارهای ۲ و ۳ به مرحله بلوغ نهایی و تخم‌ریزی رسیدند ولی از تیمار ۱ فقط یک ماهی توانست مراحل نهایی منتهی به تخم‌ریزی را سپری نماید . عدم رسیدگی

جنسی و تخم ریزی دو ماهی در تیمار ۱ نشانگر این واقعیت بوده که میزان دوز هورمون به مقدار $20 \mu\text{g/kg}$ برای القای اوولاسیون کافی نبوده و این میزان دوز برای انجام تکثیر مصنوعی کافی نمی باشد.

۲-۱-۴- مقایسه مدت زمان لازم برای رسیدگی کامل جنسی و تخم‌ریزی ماهیان بعد از کاشت هورمون

اگر چه از این شاخص بصورت رسمی بعنوان عامل مزیت و برتری یک روش نمی توان استفاده نمود ولی از آنجائیکه ماهیت این پروژه کاربردی بوده و نتایج حاصل از آن می تواند بعنوان یک دستورالعمل اجرایی مورد استفاده بخش اجرا قرار گیرد لذا جهت اعمال مدیریت بهینه این شاخص می تواند نقش نسبتاً تعیین کننده ای داشته باشد.

در تیمار ۱ یکی از ماهیان که به کاشت هورمون پاسخ داد و مدت زمان پاسخ دهی کامل این ماهی و تخم‌ریزی آن حدوداً ۴۰ ساعت بعد از کاشت هورمون بود.

در تیمار ۲ دو ماهی (تکرار) بعد از ۴۶ ساعت و در یک ماهی بعد از ۵۱ ساعت به مرحله تخم‌ریزی رسیدند که تقریباً یک هم زمانی نسبتاً قابل قبولی را در خود نشان دادند.

در تیمار ۳ که هر سه ماهی (تکرار) دقیقاً بعد از ۳۶ به مرحله تخم ریزی رسیدند این همزمانی رسیدگی بصورت کامل انجام گرفت لذا تیمار ۳ از این حیث حائز بهترین نتیجه گردید و از آنجائیکه این امر می تواند کمک بزرگی در خصوص مدیریت کارگاه تکثیر و پرورش بنماید بعنوان یک برتری برای این تیمار قلمداد می گردد.

۳-۱-۴- درصد لقاح

میزان درصد لقاح بصورت انفرادی در تمامی تیمارها نشانگر این امر بوده که نرخ درصد در برخی از تکرارها بسیار عالی بوده و رکوردهای ثبت شده در تیمارهای مختلف مخصوصاً در تیمار ۲ ($15 \mu\text{g/kg}$) بسیار بالا بوده است. از طرفی می بایست در نظر داشت که پایین تر بودن نسبی میزان درصد لقاح در بقیه تیمارها تا حدودی تحت تاثیر کیفیت اسپرم ماهیان انتخاب شده بود و از آنجائیکه انجام عملیات تکثیر مصنوعی در این پروژه متاثر از شرایط موجود در مرکز تکثیر و پرورش بوده لذا هیچگونه دخل و تصرفی در زمینه انتخاب مولدین نمی توانسته صورت پذیرد. نکته قابل ذکر دیگر اینکه در تیمار ۱ از آنجائیکه دو ماهی (تکرار)

نتوانستند بعد از کاشت هورمون به مراحل پایانی (تخمیزی) برسند بنابراین در محاسبه میانگین درصد لقاح بنا به دلیل مشابه تا حدود زیادی پایین تر نشان داده شده است معهداً با توجه به اینکه بالاترین میزان درصد لقاح مربوط به تیمار ۲ و برابر $1387 \pm 78/33$ و پایین ترین میزان مربوط به تیمار ۱ و برابر $46 \pm 26/66$ و میزان درصد لقاح تیمار ۳ $40/16 \pm 68/33$ بود، لذا در خصوص این مشخصه هم می توان بیان نمود که بهترین تیمار، تیمار ۲ بوده است، اگر چه با عنایت به نزدیک بودن نتایج بین تیمار ۲ و ۳ و پایین بودن انحراف معیار تیمار ۳ و عدم وجود اختلاف معنی دار در بین تیمارها نمی توان درصد لقاح بدست آمده در تیمار ۳ را نیز از نظر دور داشت.

۴-۱-۴- درصد تفریخ

همانگونه که در خصوص درصد لقاح مطرح گردیده بود درصد تفریخ تخم های ماهیان در تیمارهای مختلف بصورت انفرادی از میزان قابل قبولی برخوردار بوده و بعضاً دارای رکوردهای بسیار بالاتری از میزان های ثبت شده در شرایط موجود در مراکز تکثیر و پرورش می باشند و در محاسبه میانگین ها این مقادیر در تیمارهای مختلف هم جنس بدلیل عدم جوابدهی دو قطعه ماهی مولد در تیمار ۱ به طرز کاهش کاهش پیدا نموده اند، آنالیزهای آماری تنها موید وجود اختلاف معنی دار بین دو گروه آزمایشی ۲ و ۳ و تیمار شاهد بوده و هیچگونه اختلاف معنی دار بین تیمارهای ۱، ۲ و ۳ وجود نداشته است با توجه به این نتایج و عدم وجود اختلاف در میزان انحراف معیار، متوسط مقادیر، درصد تفریخ در تیمار ۲ و ۳ بهترین تیمار منتخب به لحاظ درصد تفریخ می توان از تیمار ۲ و ۳ نام برد که هیچگونه برتری نسبت به یکدیگر ندارند، لازم به توضیح است که بالاتری درصد میزان تفریخ $9/07 \pm 85/33$ مربوط به تیمار ۲ و پایین ترین میزان $24/13 \pm 41/8$ مربوط به تیمار ۱ و متوسط درصد تفریخ تیمار ۳ برابر $7/64 \pm 68/33$ بوده است.

۴-۱-۵- تعداد لاروهای تولید شده به ازای هر مولد

همانند دو شاخص قبلی تعداد کل لاروهای تولید شده بصورت انفرادی بسیار خوب بوده و از مقدار قابل توجهی برخوردار بوده است. بالاترین لارو تولید شده مربوط به تیمار ۲ بوده که برای 101908 ± 179434 عدد بوده و

کمترین تعداد با میزان 73577 ± 4248 عدد مربوط به تیمار ۱ و متوسط تعداد لارو در تیمار ۳ برابر $31567 \pm$ 117671 عدد لارو به ازای هر مولد بوده است و از آنجائیکه آنالیزهای آماری فقط بین تیمار ۲ و تیمار کنترل را واجد اختلاف معنی دار نشان داد و بین سایر تیمارها اختلافی وجود نداشته لذا تیمار ۲ در تعداد میزان لارو نیز نسبت به سایر تیمارها برتری محسوسی داشته و می تواند به عنوان بهترین تیمار در خصوص این شاخص مطرح گردد .

در مجموع بررسی های فوق می توان اظهار داشت که تیمار ۲ ($15 \mu\text{g/kg}$) بهترین نتایج را در برداشته و بعنوان تیمار برتر نسبت به دو تیمار دیگر معرفی می گردد .

۶-۱-۴- همبستگی و ارتباط بین متغیرهای مختلف در تیمارها

بررسی های آماری در این آزمایش نشان داد که بین میزان دوز هورمون تاسقف ۱۵ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی ، شاخص های درصد لقاح ، درصد تفریخ و تعداد لاروهای تولید شده رابطه خطی مثبت وجود داشته بدین معنی که افزایش میزان دوز هورمون LHRH-A باعث بالا رفتن و بهبود درصد لقاح ، درصد تفریخ و میزان لارو تولید شده به ازای هر مولد گشته ولی اگر دوز این هورمون از $15 \mu\text{g/kg}$ تا میزان $20 \mu\text{g/kg}$ افزایش نماید این ارتباط تا حدود زیادی منتفی گشته اگر چه اختلاف معنی داری ایجاد نمی نماید .

لذا می توان نتیجه گرفت که احتمالاً افزایش دوز هورمون از $15 \mu\text{g/kg}$ به بالاتر و تا مرز $20 \mu\text{g/kg}$ تاثیر چندانی در نتیجه نهایی تخمیزی و راندمان تکثیر و پرورش ماهی قره برون نخواهد داشت .

بر اساس بررسی های فوق الذکر می توان اینگونه برداشت نمود که مطابق شاخص های فنی و موثر در نرماتیو تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری بر اساس روش پیشنهادی در این پروژه بهترین دوز برای القای تحریک جنسی و رساندن ماهی به مرحله تخمیزی همانا دوز ۱۵ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی (تیمار ۲) بود ، اگرچه بین این تیمار و تیمار ۳ اختلاف معنی داری وجود نداشته ولی مورد دیگری که در اثبات برتری تیمار ۲ به تیمار ۳ می تواند مدنظر قرار گیرد بحث هزینه های انجام طرح می باشد که با توجه به بالا بودن قیمت هورمون LHRH-A مورد استفاده در این پروژه (sigma) هزینه کلی طرح با اجرای کاشت هورمون LHRH-A بر اساس تیمار ۲ $15 \mu\text{g/kg}$ پایین تر بوده و این امر در توجیه اقتصادی این پروژه و معرفی تیمار ۲ بعنوان تیمار برتر می تواند نقش مهمی را ایفا نماید

۲-۴- بررسی تغییرات هورمون های استروئیدی پس از کاشت هورمون LHRH-A

کاشت ایجاد نمود. هورمونهای استروژن پس از تاثیر اثرات القایی هورمون LHRH-A در ابتدا در سرم خون ماهیان افزایش داشته و با پیشرفت مراحل جنسی با کاهش همراه گردید. هورمون کورتیزول نیز از ابتدای تا ثیرات هورمون LHRH-A تا پایان روند کاهشی داشت و فقط هورمونهای پروژسترون روند افزایش در خلال کاشت هورمون بر روی ماهیان هورمون LHRH-A اثرات متفاوتی را در تغییرات هورمونهای استروئیدی قبل و بعد از مورد استفاده داشت.

این تغییرات هورمونی با مطالعات مشابهی که (Baranikova, et al, 2009) بر روی ماهیان خاویاری داشتند نیز مطابقت داشت

۳-۴- مقایسه تطبیقی نرماتیوهای تکثیر و پرورش حاصل از روش کاشت هورمون LHRH-A جهت

تکثیر مصنوعی ماهی قره برون با روشهای جاری مرسوم در مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

قبل از پرداختن به این بحث می بایست توجه داشت که اساساً مقایسه نرماتیوهای حاصل از این دو روش در قالب یک کار منظم آماری و بصورت همزمان مقدور نیست و فقط می توان یک مقایسه تطبیقی از شاخص های موثر در فرایند تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری آنهم در جهت تاثیر و یا رد نتایج حاصل از روش کاشت هورمون انجام داد زیرا ماهیان مورد استفاده در روش کاشت هورمون در این پروژه از میان ماهیانی انتخاب گردید که به هیچ عنوان در روشها مرسوم و جاری در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری کشور قابل تکثیر نمی باشند چرا که ماهیان انتخاب شده برای اجرای پروژه کاشت هورمون از میان ماهیانی انتخاب گردیدند که دارای ضریب پلاریزاسیون (PI) بالاتر از ۱۰/۵ بوده و این گونه ماهیان در شرایط فعلی بدلیل اینکه به تزریق هورمون جهت انجام تخمیزی پاسخ مثبت نمی دهند در چرخه تکثیر مصنوعی و تولید خارج می گردند معمولاً ماهیانی در این مراکز تکثیر می گردند که دارای PI حدود ۸ باشند لذا از دست آوردهای بزرگ و مهم این پروژه ابداع و انتخاب روش بوده که بر اساس آن ماهیان نارس PI بالاتر از ۱۰ علاوه بر اینکه مورد تکثیر مصنوعی واقع گردد در ارائه نرماتیوهای تکثیر و پرورش شرایط به مراتب مطلوبتری را نسبت به مولدین تکثیر شده در شرایط جاری مراکز از خود نشان دهند، نکته مهم دیگر اینکه با توجه به کاهش نسل ماهیان خاویاری و روند روبهتزیاید

تعداد ماهیان نارس نسبت به ماهیان رسیده اگر تکثیر ماهیان خاویاری فقط متکی به روشهای معمول باشد عملاً متوقف می گردد و اجرای این پروژه راه حل اساسی در جهت احیا ذخایر و بازسازی و ترمیم ذخایر این گونه ها در معرض خطر ماهیان خاویاری را پیش رو بخش اجرا خواهد گذاشت .

جدول شماره ۱-۴: مشخصات بعضی از شاخص های مربوط به راندمان تکثیر ماهیان خاویاری در ماهیان تکثیر شده در تیمارهای ۲ و ۳ و ماهیان تکثیر شده در شرایط مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

ردیف	درصد ماهیان جواب داده	ردیف	متوسط IP	متوسط درصد لقاح	متوسط درصد تفریح	متوسط تولید لارو به ازای هر مولد
ماهیان تیمار ۲	٪۱۰۰	ماهیان تیمار ۲	$\pm 0/45$ ۱۲/۶۵	$78/33 \pm 13/87$	$85/3 \pm 9/07$	179434 ± 101908
ماهیان تیمار ۳	٪۱۰۰	ماهیان تیمار ۳	$\pm 2/3$ ۱۳/۳۶	$68/33 \pm 4/16$	$68/33 \pm 7/64$	117671 ± 3156
ماهیان تکثیر شده در مرکز تکثیر شهید مرجانی	٪۸۱,۵	ماهیان تکثیر شده در مرکز تکثیر شهید مرجانی	بین ۸-۱۰	٪۶۵	۵۹/۶	۹۳۶۶۰

شایان توضیح است که اطلاعات مندرج در جدول فوق از گزارشات سالانه معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات استخراج گردید .

از آنجائیکه شرایط یکسان در جهت اجرای عملیات تکثیر مصنوعی برای هر دو روش مورد مقایسه وجود داشته لذا نتایج حاصل از اجرای روش کاشت هورمون IHRH-A را نشان داده ، علاوه بر اینکه ماهیانی را که در روش معمول قابلیت انجام عملیات تکثیر مصنوعی بر روی آنان وجود ندارد مورد تکثیر مصنوعی قرار گرفتند و به لحاظ شاخص های مهم تکثیر و پرورش دارای کیفیت به مراتب بهتری از روش معمول نیز شدند و نکته قابل توجه دیگر اینکه اگر چه در مرحله درصد لقاح تفاوت بسیار فاحش نمی باشد ولی در مراحل بعدی یعنی درصد تفریح و تعداد لارو تولید شده به ازای هر مولد همانگونه که در جدول نیز مشاهده می گردد اختلاف بسیار چشمگیر بوده و این امر می تواند ناشی از اثرات مناسب کاشت هورمون و ورود تدریجی هورمون به بدن ماهی باشد که تاثیرات خود را در بهبود راندمان در مراحل بعدی نشان داده است .

۵- نتیجه گیری نهایی و پیشنهادها

با توجه به نتایج بدست آمده از این پروژه می توان دستورالعمل مندرج در جدول شماره ۴-۲ را بعنوان روش نوین در تکثیر مصنوعی تاسماهی ایرانی (قره برون) ارائه نمود . شایان ذکر است که این روش (کاشت هورمون) در خصوص ماهیانی که حتی دارای ضریب قطبیت هسته آنها PI کمتر از ۱۰ نیز باشد اجرا نموده و با عنایت به اینکه جذب هورمون به بدن ماهی و تحریک سیستم فیزیولوژیک بدن ماهی با تانی و بصورت نسبتاً طولانی مدت (نسبت به تزریق هورمون) صورت می گیرد ، لذا می توان بیان نمود که درصد لقاح و درصد تفریح و بازماندگی لارو در مراحل بعدی مقاطع تکثیر و پرورش تحت تاثیر این روش راندمان بهتری خواهد یافت .

روش مورد استفاده در حقیقت تاثیرات کوتاه مدت کاشت هورمون را در بلوغ نهایی و تخم ریزی ماهیان را نشان داد و الزاماً در خصوص ماهیان مولدی که در مرحله ۴ جنسی هستند بعلت عدم بالانس هورمونی و زیر مراحل پیشرفته مرحله ۴ به ۵ را می توانند طی کنند کارایی داشته است لذا از تکنیک کاشت هورمون با اثر طولانی مدت می توان در خصوص پیش رس نمودن سایر ماهیان که در مراحل جنسی پایین تر از مرحله ۴ و در مرحله زرده سازی می باشد نیز استفاده نمود و در این رابطه ماهیان خاویاری پرورشی که به منظور مولد سازی مورد پرورش قرار می گیرند می توانند بهترین کاندید برای استفاده از روش کاشت هورمون باشند که بمنظور عملی نمودن این هدف نیاز است با توجه به نوع گونه های نسبت به تنظیم نمودن میزان دوز مورد نیاز هورمون در قالب یک پروژه با فرایند و روش کاری متفاوت اقدام نمود.

نتایج بدست آمده از این تحقیق قطعاً بعنوان دستورالعمل مربوط به روش کاشت هورمون LHRH-A بمنظور تکثیر در مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری ایران در خصوص ماهیان مولد نارس $PI > 10$ قابل استفاده خواهد بود .

جدول شماره ۲-۴: بیوتکنیک تکثیر ماهی قره برون ماده با روش کاشت هورمون LHRH-A

٪۱۰۰	درصد ماهیان جواب داده شده به تکثیر کاشت هورمون	مشخصه های تکثیر	۱۸۱/۳۳± ۱۳/۳۱۷	متوسط طول بدن cm	مشخصات مولدین
۷۸/۳۳± ۱۱۳/۸۷	متوسط درصد لقاح		۳۱/۵۰± ۵/۲۲	متوسط وزن kg	
۸۵/۳۳± ۹/۰۷	متوسط درصد تفریح		۱۸± ۱	متوسط سن سال	
۴۳-۴۵	تعداد لارو در هر گرم		۱۲/۶۵± ۰/۴۵	متوسط ضریب قطییت هسته IP	
۱۰۱۹۰۸± ۱۷۹۴۳۴	تعداد لارو به ازای هر مولد		۴/۸	متوسط وزن تخمدان کیلوگرم	
۲۰-۱۵	دوز هورمون (کاشت شده) میکروگرم بر کیلوگرم		۴۰-۴۳	تعداد تخمک قابل شمارش در هر گرم	
۳۶-۴۶	مدت زمان رسیدگی نهایی ماهی (ساعت)		۲۱۰۰۰۰-۲۲۰۰۰	هماوری کاری تعداد تخمک به ازای هر مولد	
			65000-70000	هم آوری نسبی تعداد تخمک به ازای هر کیلوگرم وزن بدن	

منابع

۱. امینی، کورش و همکاران. ۱۳۸۵: ارزیابی کیفی وضعیت بیولوژیک و فیزیولوژیک مولدین نر و ماده قره برون *Acipenser persicus* - گزارش نهایی طرحهای تحقیقاتی، موسسه تحقیقات شیلات ایران.
۲. حق پرست، سارا و همکاران ۱۳۸۶، بررسی فراوانی انگل های کرمی دستگاه گوارش مولدین قره برون در سواحل جنوب شرقی دریای خزر، مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، شماره ۳، صفحه ۵۵-۶۴.
3. Abdolhay, H. and Tahori, H.B.2005. Fingerling production and stock enhancement of sturgeon in south of the Caspian Sea .5th international symposium on sturgeon, Ramsar, Iran.
4. amaguchi, s. et al .2004. Silicon implants for delivery of estradiol-17 β and 11-ketotestosterone to red sea bream (*pagrus major*). J. aquaculture, 239:485-496
5. Barannikova, I. A., Bayunova, L. V., and semenkova., 2004. Serum levels of testosterone, 11-ketotestosterone and oestradiol-17b in three species of sturgeon during gonadal development and final maturation induced by hormonal treatment Journal of Fish Biology (2004) 64, 1330-1338.
6. Billard, R. and Lecointre, G.2001. Journal of Fish Biology and Fisheries, 10:355-392.
7. Chang, j.p., et al .1990. Use of pituitary cell dispersion method and primary culture system for the studies of gonadotropin - releasing hormone action in the goldfish, (*carassius auratus*). Gen. com .EndocriL. V.nol. pp: 77,266.
8. Dettlaff, T.A., Ginsburg, A. and Schmalhausen, O.I.1993.
9. Sturgeon Fishes development biology and aquaculture .Berlin, Heidelberg, New york, Springer_Verlag, 300pp.
10. Evans, D.H.1993. The physiology of fishes .marine Science Series, CRC press INC 519pp.
11. Glubokova, A.L, et al, 1990., effect of a synthetic LHRH-A analogue and dopamine antagonis on the maturation of bream(*Abramis brama*), Aquaculture,vol195-(373-377)
12. Holcik, J.1989. Freshwater fishes of Europe .Volume I, part II, General introduction to Fishes and Acipenseriformes .Wiesbaden, Aula Verlag, 469 pp.
13. Ivanova, V.P., et al .1999. Contemporary status of the Caspian Sturgeon (*Acipenseridae*) stock and its conservation .J.Appl.Ichthyol.15, 103-105.
14. Kiernan, J.A.1981. Histological and histochemical methods. Pergamon press, Department of anatomy, The university of western Ontario, London,UK.
15. Lee, C.S., Tamaru, C.S. and Kelley, C.D.1986. Technique for making chronic - release LHRH-a and 17 α -Methyltestosterone pellets for intramuscular implantation in Fishes in Fishes .J.aquaculture, 59:161-168.
16. Patriche, N., et al .1999. Sturgeon Fisheries, caviar production in Romania and possible measures of rehabilitation in the lower Danube.
17. Rivista Italiana di Acquacoltura 34:83-91.
18. Vermeirssen, E.L.M., et al .2003. Fertility and motility of sperm from Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in relation to dose and timing of gonadotropin-releasing hormone agonist implant .J. aquaculture, 230:547-567.
19. Williot, p., et al .2005. Artifical spawning in cultured starlet sturgeon, *Acipenser ruthenus* L., with special emphasis on hermaphrodites.J.aquaculture, 246:263-273

پیوست

Table (4.1): Test of Homogeneity of Variances between age of different treatments.

Age (Year) \	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	.874	3	8	.494

Table (4.2): Test of one-way ANOVA between ages of different treatments ($\alpha = 0.05$)

Age (Year)	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.917	3	2.306	.629	.617
Within Groups	29.333	8	3.667		
Total	36.250	11			

Table (4.6): Descriptive statistics of the weight of female Iranian Sturgeon used as treatment treatments.

Total Weight (Kg)		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval fo		Minimum	Maximum
N					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	31.833	4.5369	2.6194	20.563	43.104	27.0	36.0
10	3	26.167	1.8930	1.0929	21.464	30.869	24.0	27.5
15	3	31.500	5.2202	3.0139	18.532	44.468	28.0	37.5
20	3	31.667	5.1316	2.9627	18.919	44.414	26.0	36.0
Total	12	30.292	4.5099	1.3019	27.426	33.157	24.0	37.5

Table (4.7): Leven's Test of Homogeneity of Variances

Total Weight (Kg)				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
1.180	3	8	.376	

Table (4.8): One-way ANOVA of the weight of female broodstocks.

Total Weight (Kg)					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.229	3	22.743	1.170	.380
Within	155.500	8	19.438		
Total	223.729	11			

Table (4.9): Duncan's test of the weight of different treatments.

Duncan ^a		Subset for alpha = . 05
Treatments (MicroGr Kg)	N	1
10	3	26.167
15	3	31.500
20	3	31.667
0	3	31.833
Sig.		.177

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.10): Descriptive statistics of the total length of broodstocks of Iranian sturgeon.

Total Length (Cm)		95% Confidence Interval fo Mean						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
0	3	163.33	12.583	7.265	132.08	194.59	150	175
10	3	168.67	11.590	6.692	139.87	197.46	158	181
15	3	181.33	13.317	7.688	148.25	214.41	166	190
20	3	163.33	11.547	6.667	134.65	192.02	150	170
Total	12	169.17	12.988	3.749	160.91	177.42	150	190

Table (4.11): Test of Homogeneity of Variances of tal

Total Length (Cm)				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
.078	3	8	.970	

Table (4.12): One-way ANOVA of the total length of broodstocks.

Total Length (Cm)					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	649.000	3	216.333	1.434	.303
Within Groups	1206.667	8	150.833		
Total	1855.667	11			

Table (4.13): Duncan's Test of Total Length

Duncan ^a		
Treatments (Micro Grams Per Kg)	N	Subset for alpha = .05
		1
0	3	163.33
20	3	163.33
10	3	168.67
15	3	181.33
Sig.		.130

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.14): Descriptive statistics of GVI of broodstocks in different treatments.

GVI Index								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	12.3000	1.05357	.60828	9.6828	14.9172	11.30	13.40
10	3	11.0100	.44306	.25580	9.9094	12.1106	10.50	11.30
15	3	12.6567	.45742	.26409	11.5204	13.7930	12.14	13.01
20	3	13.3667	2.00083	1.15518	8.3963	18.3370	11.40	15.40
Total	12	12.3333	1.34204	.38741	11.4806	13.1860	10.50	15.40

Table (4.15): Test of Homogeneity of Variances of GVI of treatment

GvIndex				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
1.712	3	8	.241	

Table (4.16): One-way ANOVA of GVI of broodstocks in different treatments.

GVI index					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.774	3	2.925	2.120	.176
Within Groups	11.038	8	1.380		
Total	19.812	11			

Table (4.17): Duncan's test of GVI of broodstocks.

Duncan ^a			
Treatments (Micro Grams Per Kg)	N	Subset for alpha = .05	
		1	
10	3	11.0100	
0	3	12.3000	
15	3	12.6567	
20	3	13.3667	
Sig.		.050	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.18): Descriptive statistics of fertilization rate of different treatments.

Fertilization Rate									
	N	Mean	Std. Deviat	Std. Erro	95% Confidence Inten		Minimum	Maximum	Between-Componen
					Lower Boun	Upper Boun			
0	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0	
10	3	26.67	46.188	26.667	-88.07	141.40	0	80	
15	3	78.33	13.868	8.007	43.88	112.78	63	90	
20	3	68.33	4.163	2.404	57.99	78.68	65	73	
Total	12	43.33	38.967	11.249	18.57	68.09	0	90	
Model	Fixed Effects		24.202	6.987	27.22	59.44			
	Random Effects			18.270	-14.81	101.48			1139.93

Table (4.19): Test of Homogeneity of Variances of fertilization rate.

Fertilization Rate				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
11.339	3	8	.003	

Table (4.20): One-way ANOVA of fertilization rate at different treatment.

Fertilization Rate					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12016.67	3	4005.556	6.838	.013
Within Groups	4686.000	8	585.750		
Total	16702.67	11			

Table (4.21): Multiple Comparisons of fertilization rate at different treatments.

Dependent Variable: Fertilization Rate (%)

Dunnett T3

(I) Hormone dose	(J) Hormone dose	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	10	-26.667	26.667	.862	-230.54	177.21
	15	-78.333 *	8.007	.031	-139.55	-17.12
	20	-68.333 *	2.404	.004	-86.71	-49.96
10	0	26.667	26.667	.862	-177.21	230.54
	15	-51.667	27.843	.509	-230.33	127.00
	20	-41.667	26.775	.634	-242.59	159.25
15	0	78.333*	8.007	.031	17.12	139.55
	10	51.667	27.843	.509	-127.00	230.33
	20	10.000	8.360	.782	-43.65	63.65
20	0	68.333*	2.404	.004	49.96	86.71
	10	41.667	26.775	.634	-159.25	242.59
	15	-10.000	8.360	.782	-63.65	43.65

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Table (4.23): Test of Homogeneity of Variances of hatching rates.

Hatching Rate			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.337	3	8	.003

Table (4.24): One-way ANOVA of hatching rates of broodstocks in different treatments.

Hatching Rate					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13891.29	3	4630.430	9.811	.005
Within Groups	3775.840	8	471.980		
Total	17667.13	11			

Table (4.25): Multiple Comparisons of hatching rates of broodstocks in different treatments.

Dependent Variable: Hatching Rate (%)

Dunnett T3

(I) Hormone dose	(J) Hormone dose	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	10	-24.1333	24.1333	.862	-208.642	160.376
	15	-85.3333*	5.2387	.011	-125.386	-45.281
	20	-68.3333*	4.4096	.013	-102.046	-34.620
10	0	24.1333	24.1333	.862	-160.376	208.642
	15	-61.2000	24.6954	.346	-232.083	109.683
	20	-44.2000	24.5329	.538	-218.614	130.214
15	0	85.3333*	5.2387	.011	45.281	125.386
	10	61.2000	24.6954	.346	-109.683	232.083
	20	17.0000	6.8475	.258	-13.367	47.367
20	0	68.3333*	4.4096	.013	34.620	102.046
	10	44.2000	24.5329	.538	-130.214	218.614
	15	-17.0000	6.8475	.258	-47.367	13.367

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Table (4.26): Descriptive statistics of total larvae produced in different treatments.

Total No Larvae									
	N	Mean	Std. Deviator	Std. Error	95% Confidence Interval I		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
					Lower Bounc	Upper Bounc			
0	3	.00	.000	.000	.00	.00	0	0	
10	3	42480.00	73577.518	42480.00	-140296.69	225256.69	0	127440	
15	3	179434.7	101908.015	58836.62	-73718.88	432588.21	105840	295750	
20	3	117671.0	31567.437	18225.47	39253.14	196088.86	82986	144720	
Total	12	84896.42	90777.160	26205.11	27219.36	142573.47	0	295750	
Model	Fixed Effects		64798.530	18705.72	41760.94	128031.89			
	Random Effects			39810.18	-41797.35	211590.19			4939786180

Table (4.28): One-way ANOVA of the average of total No. of larvae produced from different treatments.

Total No. Larvae					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6E+010	3	1.90E+010	4.529	.039
Within Groups	3E+010	8	4.20E+009		
Total	9E+010	11			

Table (4.29): Multiple Comparisons analysis of the average of total No. of larvae produced from different
 Dependent Variable: Total No. Larvae

	(I) Hormone dose	(J) Hormone dose	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Dunnett t (2-sided)	10	0	42480.000	52907.78	.766	-109876.50	194836.50
	15	0	179434.667	52907.78	.024	27078.17	331791.16
	20	0	117671.000	52907.78	.132	-34685.50	270027.50

*. The mean difference is significant at the .05 level.

a. Dunnett t-tests treat one group as a control, and compare all other groups against it.

Table (4.30): Pearson Correlation coefficient of fertilization rates and treatments.

		Treatments (Micro Grams Per Kg)	Fertilization Rate
Treatments (Micro Grams Per Kg)	Pearson Correlation	1	.778 **
	Sig. (2-tailed)		.003
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	2575.000
	Covariance	59.659	234.091
	N	12	12
Fertilization Rate	Pearson Correlation	.778 **	1
	Sig. (2-tailed)	.003	
	Sum of Squares and Cross-products	2575.000	16702.667
	Covariance	234.091	1518.424
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table (4.31): Pearson Correlation coefficient of the average hatching rate Treatments.

		Hormone dose	Hatching Rate (%)
Hormone dose	Pearson Correlation	1	.782 **
	Sig. (2-tailed)		.003
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	2663.250
	Covariance	59.659	242.114
	N	12	12
Hatching Rate (%)	Pearson Correlation	.782 **	1
	Sig. (2-tailed)	.003	
	Sum of Squares and Cross-products	2663.250	17667.13
	Covariance	242.114	1606.103
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table (4.32): Pearson Correlation coefficient of hatching rates and treatment

		Fertilization Rate	HatchingRate
FertilizationRate	Pearson Correlation	1	.975 **
	Sig. (2-tailed)		.000
	Sum of Squares and Cross-products	16702.667	16750.000
	Covariance	1518.424	1522.727
	N	12	12
HatchingRate	Pearson Correlation	.975 **	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	Sum of Squares and Cross-products	16750.000	17667.130
	Covariance	1522.727	1606.103
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table (4.36): The one-way ANOVA of E2 concentration during LHRH-A implantation in different treatments.

Estradiol17betaNanoGramPerMIDuring					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	134.250	3	44.750	.652	.603
Within Groups	548.667	8	68.583		
Total	682.917	11			

Table (4.37): The test of one-way ANOVA of E2 concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

Estradiol17betaNanoGramPerMIAfter					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	75.333	3	25.111	.317	.813
Within Groups	633.333	8	79.167		
Total	708.667	11			

Table (4.39): Pearson Correlation of E2 concentrations between different treatments before LHRH-A implantaion.

		Treatments MicroGramPer Kg	Estradiol17bet aNanoGram PerMIBefore
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.249
	Sig. (1-tailed)		.217
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	188.750
	Covariance	59.659	17.159
	N	12	12
Estradiol17betaNanoGram PerMIBefore	Pearson Correlation	.249	1
	Sig. (1-tailed)	.217	
	Sum of Squares and Cross-products	188.750	872.917
	Covariance	17.159	79.356
	N	12	12

Table (4.40): Pearson Correlation of E2 concentration during LHRH-A implantation in different treatments.

		Treatments MicroGramPer Kg	Estradiol17bet aNanoGram PerMIDuring
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.398
	Sig. (1-tailed)		.100
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	266.250
	Covariance	59.659	24.205
	N	12	12
Estradiol17betaNanoGram PerMIDuring	Pearson Correlation	.398	1
	Sig. (1-tailed)	.100	
	Sum of Squares and Cross-products	266.250	682.917
	Covariance	24.205	62.083
	N	12	12

Table (4.41): Pearson Correlation of E2 concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

		Treatments MicroGramPer Kg	Estradiol17bet aNanoGram PerMIAfter
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.264
	Sig. (1-tailed)		.204
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	180.000
	Covariance	59.659	16.364
	N	12	12
Estradiol17betaNanoGram PerMIAfter	Pearson Correlation	.264	1
	Sig. (1-tailed)	.204	
	Sum of Squares and Cross-products	180.000	708.667
	Covariance	16.364	64.424
	N	12	12

Table (4.44): The one-way ANOVA of E1 concentrations during LHRH-A implantation in different treatments.

EsteriolDuring					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.075	3	.025	.705	.576
Within Groups	.284	8	.036		
Total	.360	11			

Table 4.45): The one-way ANOVA of E1 concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

EsteriolDuring					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.075	3	.025	.705	.576
Within Groups	.284	8	.036		
Total	.360	11			

Table (4.46): Paired Samples T-Test of E1 concentrations before, during and after of LHRH-A implantation in different treatments.

	Paired Differences						
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
			Mean	Lower	Upper		
Pair 1 EsterioIBefore - EsterioIDuring	-.046417	.164708	.047547	-.151067	.058234	-.976	.350
Pair 2 EsterioIBefore - EsterioIAfter	-.035917	.119975	.034634	-.112145	.040312	-1.037	.322
Pair 3 EsterioIDuring - EsterioIAfter	.010500	.069628	.020100	-.033740	.054740	.522	.612

Table (4.47): Pearson Correlation of E1 concentrations between different treatments before LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg		EsteriolBefore
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1		-.312
	Sig. (1-tailed)			.162
	Sum of Squares and Cross-products	656.250		-2.636
	Covariance	59.659		-.240
	N	12		12
EsteriolBefore	Pearson Correlation	-.312		1
	Sig. (1-tailed)	.162		
	Sum of Squares and Cross-products	-2.636		.109
	Covariance	-.240		.010
	N	12		12

Table (4.48): Pearson Correlation of E1 concentrations between different treatments during LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg		EsteriolDuring
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1		-.087
	Sig. (1-tailed)			.394
	Sum of Squares and Cross-products	656.250		-1.338
	Covariance	59.659		-.122
	N	12		12
EsteriolDuring	Pearson Correlation	-.087		1
	Sig. (1-tailed)	.394		
	Sum of Squares and Cross-products	-1.338		.360
	Covariance	-.122		.033
	N	12		12

Table (4.49): Pearson Correlation of E1 concentrations between different treatments after LHRH-A implantation.

	Treatments MicroGramPer Kg	Treatments	
		MicroGramPer Kg	EsteriolAfter
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	-.136
	Sig. (1-tailed)		.337
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	-1.510
	Covariance	59.659	-.137
	N	12	12
EsteriolAfter	Pearson Correlation	-.136	1
	Sig. (1-tailed)	.337	
	Sum of Squares and Cross-products	-1.510	.188
	Covariance	-.137	.017
	N	12	12

Table (4.51): The one-way ANOVA of 17-alpha-Hydroxy Progesterone concentrations before LHRH-A implantation in different treatments.

HydroxyProgesterone17AlphaBefore

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	4.125	.048
Within Groups	.001	8	.000		
Total	.002	11			

Table (4.52): The one-way ANOVA of 17-alpha-Hydroxy Progesterone concentrations during LHRH-A implantation in different treatments

HydroxyProgesterone17AlphaDuring					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.028	3	.009	8.206	.008
Within Groups	.009	8	.001		
Total	.037	11			

Table (4.53): The one-way ANOVA of 17-alpha-Hydroxy Progesterone concentrations after LHRH-A implantation in different treatments

HydroxyProgesterone17AlphaAfter					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.013	3	.004	1.478	.292
Within Groups	.023	8	.003		
Total	.036	11			

Table (4.54): Post Hoc test (Duncan) of Hydroxy Progesterone 17-Alpha Before LHRH-A implantation.

Duncan ^a				
Treatments	MicroGramPerKg	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
0		3	.11100	
15		3	.11433	
20		3	.12267	.12267
10		3		.13367
Sig.			.150	.157

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.55): Post Hoc test (Duncan) of Hydroxy Progesterone-17-Alpha d 'ing LHRH-A implantation.

Duncan ^a	Treatments	MicroGramPerKg	N	Subset for alpha = .05	
				1	2
	0		3	.09900	
	15		3	.12700	
	10		3	.15867	
	20		3		.22833
	Sig.			.071	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.57): Pearson Correlation of 17-alpha-Hydroxy Progesterone concentrations between different treatments before LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	Hydroxy Progesterone1 7AlphaBefore
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.260
	Sig. (1-tailed)		.208
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	.259
	Covariance	59.659	.024
	N	12	12
	HydroxyProgesterone17 AlphaBefore	Pearson Correlation	.260
	Sig. (1-tailed)	.208	
	Sum of Squares and Cross-products	.259	.002
	Covariance	.024	.000
	N	12	12

Table (4.58): Pearson Correlation of 17-alpha-Hydroxy Progesterone concentrations between different treatments during LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	Hydroxy Progesterone1 7AlphaDuring
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.708 **
	Sig. (1-tailed)		.005
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	3.486
	Covariance	59.659	.317
	N	12	12
	HydroxyProgesterone17 AlphaDuring	Pearson Correlation	.708 **
	Sig. (1-tailed)	.005	
	Sum of Squares and Cross-products	3.486	.037
	Covariance	.317	.003
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Table (4.61): The one-way ANOVA of 4-Pregnene-3,20-Dione (Progesterone) concentrations before LHRH-A implantation in different treatments.

PProgesteroneBefore

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.244	3	.081	2.781	.110
Within Groups	.234	8	.029		
Total	.477	11			

Table (4.62): The one-way ANOVA of 4-Pregnene-3,20-Dione (Progesterone) concentrations during LHRH-A implantation in different treatments.

PProgesteroneDuring

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.775	3	2.925	5.645	.022
Within Groups	4.145	8	.518		
Total	12.919	11			

Table (4.63): The one-way ANOVA of 4-Pregnene-3,20-Dione (Progesterone) concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

PProgesteroneAfter					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.447	3	.149	1.725	.239
Within Groups	.690	8	.086		
Total	1.137	11			

Table (4.64): Paired Samples T-Test of 4-Pregnene-3, 20-Dione (Progesterone) concentrations before, during and after of LHRH-A implantation in different treatments.

	Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Mean	Lower	Upper			
Pair 1								
	PProgesteroneBefore -							
	PProgesteroneDuring	.933965	.269612	-1.13850	.048330	-2.022	11	.068
Pair 2								
	PProgesteroneBefore -							
	PProgesteroneAfter	.198092	.057184	-.299445	-.047722	-3.036	11	.011
Pair 3								
	PProgesteroneDuring -							
	PProgesteroneAfter	.858067	.247703	-.173690	.916690	1.500	11	.162

Table (4.68): Post Hoc test (Duncan) of 4-Pregnene-3,20-Dione (Progesterone) before LHRH-A implantation.

	T	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
Duncan	0	3	.25600	
	10	3	.64600	
	15	3	.70567	
	20	3		2.47000
	Sig.		.484	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.70): The one-way ANOVA of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations before LHRH-A implantation in different treatments.

TestosteroneBefore

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	113.937	3	37.979	3.300	.079
Within Groups	92.080	8	11.510		
Total	206.017	11			

Table (4.71): The one-way ANOVA of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations during LHRH-A implantation in different treatments.

TestosteroneDuring

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	235.777	3	78.592	2.478	.136
Within Groups	253.711	8	31.714		
Total	489.487	11			

Table (4.72): The one-way ANOVA of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

TestosteroneAfter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	112.023	3	37.341	24.423	.000
Within Groups	12.231	8	1.529		
Total	124.254	11			

Table(4.73): Paired samples of T-Test of 17- beta-4 -Androsten-3-one(Testosterone) concentration before, during, and after of

LHRH-A implantation in different treatments.

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1 TestosteroneBefore - TestosteroneDuring	-3.71917	7.33169	2.11648	-8.37750	.93917	-1.757	11	.107
Pair 2 TestosteroneBefore - TestosteroneAfter	4.67333	5.67915	1.63943	1.06497	8.28169	2.851	11	.016
Pair 3 TestosteroneDuring - TestosteroneAfter	8.39250	8.42175	2.43115	3.04158	13.74342	3.452	11	.005

Table (4.74): Pearson Correlation of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations between different treatments before LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	Testosterone Before
reatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.366
	Sig. (1-tailed)		.121
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	134.750
	Covariance	59.659	12.250
	N	12	12
astosteroneBefore	Pearson Correlation	.366	1
	Sig. (1-tailed)	.121	
	Sum of Squares and Cross-products	134.750	206.017
	Covariance	12.250	18.729
	N	12	12

Table (4.75): Pearson Correlation of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations between different treatments during LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	Testosterone During
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.363
	Sig. (1-tailed)		.123
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	205.963
	Covariance	59.659	18.724
	N	12	12
TestosteroneDuring	Pearson Correlation	.363	1
	Sig. (1-tailed)	.123	
	Sum of Squares and Cross-products	205.963	489.487
	Covariance	18.724	44.499
	N	12	12

Table (4.76): Pearson Correlation of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) concentrations between different treatments after LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	Testosterone After
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	-.784 **
	Sig. (1-tailed)		.001
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	-223.850
	Covariance	59.659	-20.350
	N	12	12
TestosteroneAfter	Pearson Correlation	-.784 **	1
	Sig. (1-tailed)	.001	
	Sum of Squares and Cross-products	-223.850	124.254
	Covariance	-20.350	11.296
	N	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Table (4.77): Post Hoc test (Duncan) of 17-beta-Hydroxy-4-Androsten-3-one (Testosterone) after LHRH-A implantation.

Duncan ^a	TreatmentsMicroGramPerKg	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
	15	3	.3267	
	10	3	.9667	
	20	3	1.7133	
	0	3		7.9667
	Sig.		.224	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Table (4.79): The one-way ANOVA of Cortisol concentrations before LHRH-A implantation in different treatments.

CortisolBefore					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3693.030	3	1231.010	1.746	.235
Within Groups	5641.687	8	705.211		
Total	9334.717	11			

Table (4.80): The one-way ANOVA of Cortisol concentrations during LHRH-A implantation in different treatments.

Cortisol During					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41579.36	3	13859.788	1.044	.424
Within Groups	106240.6	8	13280.078		
Total	147820.0	11			

Table (4.81): The one-way ANOVA of Cortisol concentrations after LHRH-A implantation in different treatments.

Cortisol After					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27445.53	3	9148.510	5.402	.025
Within Groups	13547.12	8	1693.390		
Total	40992.65	11			

(4.82): Paired Samples T-Test of Cortisol concentrations before, during and after of LHRH-A implantation in different treatments

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
solBefore - solDuring	-54.9083	100.072614	28.88848	-118.491	8.674772	-1.901	11	.084
solBefore - solAfter	-26.0750	46.618727	13.45767	-55.6951	3.545126	-1.938	11	.079
solDuring - solAfter	28.83333	82.134782	23.71027	-23.3526	81.01928	1.216	11	.249

Table (4.83): Pearson Correlation of Cortisol concentrations between different treatments before LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	CortisolBefore
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.370
	Sig. (1-tailed)		.118
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	915.750
	Covariance	59.659	83.250
	N	12	12
CortisolBefore	Pearson Correlation	.370	1
	Sig. (1-tailed)	.118	
	Sum of Squares and Cross-products	915.750	9334.717
	Covariance	83.250	848.611
	N	12	12

Table (4.84): Pearson Correlation of Cortisol concentrations between different treatments during LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	CortisolDuring
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.262
	Sig. (1-tailed)		.205
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	2584.125
	Covariance	59.659	234.920
	N	12	12
CortisolDuring	Pearson Correlation	.262	1
	Sig. (1-tailed)	.205	
	Sum of Squares and Cross-products	2584.125	147819.983
	Covariance	234.920	13438.180
	N	12	12

Table (4.85): Pearson Correlation of Cortisol concentrations between different treatments after LHRH-A implantation.

		Treatments MicroGramPer Kg	CortisolAfter
TreatmentsMicroGramPerKg	Pearson Correlation	1	.617 *
	Sig. (1-tailed)		.016
	Sum of Squares and Cross-products	656.250	3201.625
	Covariance	59.659	291.057
	N	12	12
CortisolAfter	Pearson Correlation	.617 *	1
	Sig. (1-tailed)	.016	
	Sum of Squares and Cross-products	3201.625	40992.649
	Covariance	291.057	3726.604
	N	12	12

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

Table (4.86): Post Hoc test (Duncan) of Cortisol after LHRH-A implantation.

Duncan ^a	TreatmentsMicroGramPerKg	N	Subset for alpha = .05	
			1	2
	0	3	26.96667	
	15	3	43.50000	
	10	3	87.76667	87.76667
	20	3		150.5333
	Sig.		.121	.099

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Abstract:

The Iranian sturgeon (*Acipenser persicus*) is one of most commercially important sturgeon species in the Caspian Sea and it is considered as an endemic sturgeon of the south part of the Caspian sea. Most of its populations distributed around the south coast of the sea and also the most Iranian caviar production belonged to this species. Due to overfishing, degradation of the rivers conditions as the natural reproduction places the stocks of the fish is decreasing and that is why the Islamic republic of Iran releases millions of its fingerlings to the rivers that end to the sea to stock restoration.

With regard to the high expenses of the artificial propagation and fingerlings production, finding and creation of better output will play an important role to decrease the production expenditures.

Now days, the decrease in the natural stocks of broodstocks and also the low quality and immature caught broodstocks are the fundamental problems which the industry of sturgeon mass production faces. These not fully matured brooders do not response the hormonal induction processes at the sturgeon hatcheries (because they do not reach to final maturation and some of them having polarization index greater than 10) and large numbers of the caught and transported brooders to the hatcheries will not produce any fry (as the data distributed and published by the sturgeon hatcheries about the production techniques).

The main objective of the research study is to apply a new method for artificial reproduction (LHRH-A implantation) to gain the best output from the Iranian sturgeon brooders caught and transported from the Caspian Sea which will be done for the first time on sturgeons and there is not still any report of the application of this procedure (LHRH-A implantation) over these kinds of fishes. Most published report on the method belonged to the teleosts.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Inland Waters Aquatics Stocks Research
Center

Title : LHRH-A Implantation on reproductive cycle of iranian sturgeon

Apprpved Number:2-030-200000-01-0000-86020

Author:Korrosh Amini

Executor : Korrosh Amini

Collaborators:H.Hossinzade,H.A.Khoshbavarrostami,Sh.jamili,A.Hajmoradloo,A.A.Alimohamadi,S.Yelghi,A.Taheri,A.Shafeai,A.Kor

Advisor(s):A.Mojazi Amiri

Location of execution :Gholestan province

Date of Beginning : 2007

Period of execution :2 Years

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 20

Date of publishing : 2011

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Inland Waters Aquatics Stocks
Research Center

Title:

**LHRH-A Implantation on reproductive cycle of
Iranian sturgeon**

Executor :

Korrosh Amini

Registration Number

2011.172