وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

موسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

گزارش نهایی طرح تحقیقاتی:

دورگه گیری بین فیلماهی و شیب و پرورش نسل حاصل در شرایط کنترل شده

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

موسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

استان مازندران - شهرستان ساری

پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

بخش بیوتکنولوژی آبزیان

عنوان طرح : دورگه گیری بین فیلماهی و شیب و پرورش نسل حاصل در شرایط کنترل شده

شماره طرح: ۰۹-۰۰۰۱۱۴۰۷۱۰-۷۶

مجری : حالت قلی قزل

با همکاری

دکترمهدی یوسفیان و مهندس محمد مخدومی

واحد اجرا : پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

۷۶-۱۳۷۵

تاریخ انتشار : تابستان ۱۳۸۳

فهرست مندرجات

خلاصه ۱
مقدمه ۲
کلیات ۳
۱- تاسماهیان ٤
۲- رده بندی تاسماهیان ٥
۳- مشخصات ویژگیهای زیستی عمومی تاسماهیان ٥
٤- خصوصیات و ویژگیهای زیستی فیلماهی – شیپ ٦
٤-۱- جنس فیلماهی ٦
٤-۲- جنس شیپ ۷
فصل دوم ۹
٥- تاریخچه تکثیر و پرورش تاسماهیان ۱۰
فصل سوم ۱۳
مواد و روشها ۱۴
مراحل مختلف تکثیر مصنوعی و دورگه گیری ۱۴
۱- انتخاب و تهیه مولدین ۱۴
۲- نگهداری مولدین ۱٥
۳- تعیین موقعیت هسته در تخمك ۱٥
٤- تهیه غده هیپوفیز و هورمون ۱٥
٥- استحصال مواد تناسلی ۱۶
٦ – لقاح مصنوعی ۱۷
۷- ثبت نرماتیوهای تکثیر مصنوعی ۱۷
۷-۱- میزان تزریق ۱۷
۷-۲- تعیین میزان فعالیت اسپرم ۱۸
۷-۳- محاسبه تعداد در گرم تخمك، وزن و قطر تخمك ۱۸
۷-٤- تعیین هم‌آوری ۱۸
۷-٥- تعیین درصد لقاح ۱۹
۸- انتقال تخم‌ها به انکوباتور ۱۹
۹- جمع‌اوری لاروها از انکوباتور ۱۹
۱۰- تعیین درصد تلفات مرحله انکوباسیون و تعداد لاروهای حاصله ۲۰
۱۱- مرحله پرورش لارو در حوضچه ونیرو ۲۰
الف – پرورش از ۱ تا ۱۲ روزگی ۲۱
ب- پرورش از ۱۳ تا ۲٥ روزگی ۲۱
ج – پرورش از ۲٦ تا ۳٥ روزگی ۲۲
د- پرورش بچه ماهی از ۳٦ تا ٤٥ روزگی ۲۲
۱۲- پرورش بچه ماهیان نورس در استخرهای خاکی ۲۴
۱۳- بررسی فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی استخرهای پرورشی ۲٥
الف- بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی ۲٥
ب- بررسی فاکتورهای بیولوژیك ۲٥
ج – اقدامات بهداشتی طی دوره پرورش ۲۶
۱٤- بررسی نحوه تغذیه لارو و بچه ماهیان ۲۶

۱۵- بررسی و ثبت مشخصه‌های ماهی شناسی..... ۲۷
۱۶- بررسی اطلاعات جمع‌اوری شده..... ۲۹
نتایج..... ۳۰
۱- نتایج حاصل از تعیین نرماتیوهای تکثیر مصنوعی..... ۳۲
۱-۱- تیمار a..... ۳۲
۱-۲- تیمار b..... ۳۴
۱-۳- نتایج آنالیز واریانس نرماتیو تکثیر ماهیان دو گروه شاهد (فیل ماهی) ۳۵
۲- نتایج حاصل از مرحله پرورش لارو و بچه ماهیان گروه شاهد و آزمایش..... ۳۶
نتایج حاصل از مرحله پرورش بچه ماهی در استخرهای خاکی..... ۴۰
۳- نتایج بررسی بیولوژیك استخرهای پرورش..... ۴۱
٤- نتایج حاصل از پرورش ماهیان در حوضچه‌های ونیرو بعد از صید از استخر خاکی .. ۴۲
٥- نتایج حاصل از بررسی مشخصات ظاهری و آناتومیك..... ۴۲
بحث..... ۴۵
پیشنهادات ۵۰
منابع و ماخذ..... ۵۱

فهرست جداول

جدول شماره ۱. مشخصات زیست سنجی مولدین فیلماهی و شیپ قبل از انجام تکثیر مصنوعی ۱۴
جدول شماره ۲ - درصد غذای مورد مصرف از ۱۳ تا ۲۵ روزگی ۲۱
جدول شماره ۳ - درصد غذای مصرفی بچه ماهی از سن ۲٦ تا ۳۵ روزگی ۲۲
جدول شماره ٤ - درصد غذای مورد مصرف بچه ماهی از سن ۳٦ تا ٤٥ روزگی ۲۳
جدول شماره ٥. ترکیب غذای مصرفی گروه دورگه و شاهد طی دوره پرورش بر حسب درصد ۲۷
جدول ۶- اجزای غذای مصرفی ماهیان دورگه و شاهد طی دوره پرورش بر حسب درصد ۲۷
جدول ۷. مشخصات مرفومتریك و مرستیك ماهیان مورد آزمایش ۲۸
جدول ۸. نتایج حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین ماده فیلماهی و شیپ ۳۱
جدول ۹. نتایج حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین نر فیلماهی و شیپ ۳۱
جدول شماره ۱۰. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار C_1 و آزمایش (تیمار A_1) ۳۳
جدول شماره ۱۱. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار C_2) و آزمایش (تیمار A_2) ۳۳
جدول شماره ۱۲. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار C) و آزمایش (تیمار B) ۳۵
جدول شماره ۱۳. مقایسه روند رشد و نحوه تغذیه لارو و بچه ماهیان گروه شاهد و آزمایش در حوضچه ونیرو ۳۸
جدول ۱۴. مقایسه روند رشد و نحوه تغذیه بچه ماهیان دورگه و شاهد در استخر خاکی ۳۹
جدول ۱۵.تعداد تلفات روزانه لارو وبچه ماهیان دورگه وشاهد ۴۰
جدول ۱٦. مشخصات مرفومتریك و مرستیك گروه آزمایش (دورگه) ۴۳
جدول ۱۷. نسبت بعضی از فاکتورهای اندازه‌گیری شده بهم و مقایسه بین فیلماهی و دورگه ۴۴
جدول ۱۸. نسبت بعضی از فاکتورهای اندازه‌گیری شده و مقایسه بین فیلماهی و دورگه ۴۴

چکیده :

در این پروژه از تلاقی دادن فیلماهی‌ماده (*Huso huso*) و شیپ‌نر (*Acipenser nudiventris*) دورگه‌ای حاصل گردید و بیوتکنیك تکثیر و پرورش آن جهت دست یابی به نسل برتر با والدین مورد مقایسه قرار گرفت.

عملیات انجام شده شامل موارد ذیل می‌باشد، انتخاب و تهیه مولدین مناسب که از صیدگاه کومه ترکمن (ناحیه ۴ شیلات)، ثبت جنسیت و پارامترهای بیومتری طول کل، طول چنگالی، دور شکم و وزن ماهیان مولد، نگهداری مولدین در استخرهای مادر، تهیه غده هیپوفیز و هورمونهای مورد نیاز و انجام عملیات تکثیر مصنوعی و پرورش نسل حاصل در شرایط مصنوعی بوده است.

عملیات اجرایی در دو مرحله تکثیر صورت گرفت. در مرحله اول طی عملیات تکثیر در مجموع ۲٤۰۰۰ قطعه لارو دورگه (فیلماهی ماده شیب نر) و تعداد ۱۰۵۰۰ قطعه لارو فیلماهی (شاهد) و ٦۸۷۰ قطعه لارو دورگه (شیپ ماده فیلماهی نر) حاصل گردید. نتایج حاصل بیانگر آن است که درصد لقاح و درصد تفریخ دورگه به مراتب کمتر از گروه شاهد بوده است.

روند رشد نسل حاصل در مقایسه با والدین تا پایان سال اول مطالعه گردید. نتایج آماری نشان داد که رشد طولی و وزنی دورگه با فیلماهی بهم نزدیك بوده و بین ایندو فاکتور در دو گروه نامبرده با ۹۵ درصد اطمینان اختلاف معنی دار نمی‌باشد.

براساس داده‌های آماری مرفومتریك حاصل از بررسی بر روی عوامل متعدد ماهی‌شناسی در ٤ فاکتور اختلاف معنی دار وجود دارد. این فاکتورها شامل نسبت فاصله باله مخرجی و سینه‌ای به طول کل و نیز نسبت ابتدای پوزه تا قسمت غضروفی دهان، عرض پوزه در ناحیه دهان و عرض پوزه در ناحیه سبیلك به طول سر بوده است.

صفت هم جنس خواری که در فیلماهی از آغاز طفولیت به وضوح دیده می‌شود در میان دورگه بشدت کاهش می‌یابد بعلاوه دورگه به سهولت به غذای دستی عادت نموده و به کم غذایی مقاومت خوبی نشان داده‌اند.

ضمناً تخم لقاح یافته و بچه ماهی دورگه در سطح نسبتاً وسیع قابل تولید می‌باشند.

کلمات کلیدی: **دورگه فیل ماهی و شیپ، تکثیر مصنوعی، ماهیان خاویاری**

مقدمه :

تاسماهیان یکی از با ارزش‌ترین ماهیان جهانی است که گونه‌های مختلف آن در آبهای اروپا، آسیا، آمریکا و سایر آبهای دنیا زندگی می‌کنند.

دریای خزر و حوزه آبریز آن مامن و محل زندگی شش گونه از ماهیان خاویاری جهان میباشد که بجزء گونه استرلیاد، پنج گونه دیگر، حدود ۹۰ درصد صید جهانی این ماهیان را تشکیل میدهند که از دریای خزر صید می‌شوند .

یکی از مواردی که در راستای اهداف مدیریتی این اکوسیستم باید مورد توجه قرار گیرد توسعه پرورش گونه‌های پرارزش این دریا از جمله ماهیان خاویاری در آبهای داخلی و یا شرایط کنترل شده و محیطهای محصور (*Cage culture , Pen culture*) میباشد. برای دست یابی به این منظور بایست مطالعه و شناخت کافی از بیولوژی و رفتارهای اکولوژیك این ماهیان داشت تا با تکیه بر آن بتوانیم شرایط اکولوژیك لازم را متناسب با نیاز پرورش فراهم سازیم.

در بحث پرورش ماهیان در شرایط مصنوعی، علم ژنتیك و بخصوص روش‌های اصلاح نژاد از جایگاه خاصی برخوردار می‌باشد. تا بتوان در نهایت موجودی با صفات مطلوب از جمله کیفیت گوشت بهتر با درصد پروتئین بیشتر، قدرت سازش پذیری بالا نسبت به تغذیه از غذای دستی و عادت پذیری به شرایط پرورش متراکم تولید گردد.

یکی از مرسومترین روش‌ها به منظور دست یابی به اهداف فوق، دورگه‌گیری بین گونه‌های مختلف است که این امر خود شرایط خاصی را می‌طلبد. دورگه‌گیری بین جنس‌های یك خانواده جهت حصول دورگه در اولین قدم مستلزم قرابت کروموزومی و متناسب بودن قطر اسپرم با میکروپیل گونه‌های مورد نظر می‌باشد که این مهم براساس مطالعات انجام گرفته در رابطه با دو گونه فیلماهی و شیپ نیز صادق می‌باشد. ضمناً دستیابی به بیوتکنیك دورگه‌گیری در شرایط آب و هوایی کشور، پرورش گوشتی این دورگه در آبهای داخلی و در صورت تولید انبوه فروش تخم لقاح یافته و بچه ماهی آن بعنوان یکی از اقلام صادراتی و شیلاتی از اهداف بلند مدت این پروژه بوده است.

فصل اول

کلیات

۱- تاسماهیان

تاسماهیان از با ارزشترین ماهیان کره زمین میباشند. گوشت بسیار لذیذ و خاویار معروف و مقوی این ماهیان نقش بسیار مهمی را در تغذیه و اقتصاد ایفا می‌کند و به همین دلیل از دیرباز مورد توجه انسانها بوده است.

در حال حاضر ۲۷ گونه از راسته تاسماهیان در آبهای شیرین و لب شور زندگی می‌کنند و محدود به آبهای نیمکره شمالی‌اند. از این تعداد ۱۳ گونه آنرا میتوان در آبهای کشورهای تازه استقلال یافته شوروی سابق، دریای سیاه، آزوف، آرال و خزر مشاهده نمود. از این ۲۷ گونه، ٦ گونه در صید جهانی دارای اهمیت اقتصادی بالایی میباشند که عبارتنداز:

۱- ازون برون (*Acipenser stellatus*)

۲- تاسماهی روس یا چالباش (*A. guelden staedti*)

۳- تاسماهی ایران یا قره برون (*A. persicus*)

٤- فیلماهی (*Huso huso*)

٥- تاسماهی سفید (*A. transmontanus*)

٦- تاسماهی دریاچه‌ای (*A. fluvescens*)

حوزه آبریز خزر از مهمترین زیستگاههای این ماهیان در جهان است و ٦ گونه از تاسماهیان را در خود جای داده است. این ٦ گونه حدود ۹۰ درصد صید جهانی ماهیان خاویاری را به خود اختصاص میدهند. صید ماهیان خاویاری در اواخر قرن ۱۹ بطور گسترده‌ای از دریای خزر آغاز شد و هر ساله ذخایر این ماهیان کاهش یافت بطوریکه بدلیل صید بی رویه و از بین رفتن زیستگاههای طبیعی و عوامل دیگر، نسل این ماهیان در معرض خطر انقراض قرار گرفته است .

۲- رده بندی تاسماهیان

تاسماهیان جزو ابتدایی‌ترین مهره دارانند که اجداد آنها در دوره کربونیفر در سطح وسیعی از آبهای زمین پراکنده بوده‌اند. گونه‌های موجود این گروه را به دوره زمین‌شناسی کرتاسه مربوط می‌دانند (کیوان - ۱۳۷۲).

از زیر راسته *Acipenseroidei* و از راسته *Acipensrriformes* ، زیرکلاس *Actinopterygii* و کلاس *Osteichthyes* می‌باشد. این زیر راسته شامل دو خانواده است.

الف - *Acipenseridae*

ب - *Polydontidae*

طبق نظر *Bemis* و همکاران (۱۹۹٤) خانواده *Acipenseridae* به دو زیر خانواده *Husinae* با یك جنس بنام *Huso* و زیر خانواده *Acipenserinae* با دو طایفه *Scaphirhynchini , Acipenserini* تقسیم می‌گردد.

در تقسیم بندی که Veladikof, 1955, Berg, 1948 و Holcik, 1989 انجام دادند خانواده *Acipenseridae* را به دو زیر خانواده *Scaphirhynchini , Acipenserini* تقسیم کرده‌اند، که مشخصات افتراقی آنها وجود اسپیراکولوم و آبشش کاذب در زیر خانواده اولی و فقدان آن در زیر خانواده دومی است. در عوض در زیر خانواده دومی یك زائده در انتهای شاخه بالایی دم، شبیه شلاق وجود دارد که این زائده در زیر خانواده نخست وجود ندارد.

۳- مشخصات ویژگیهای زیستی عمومی تاسماهیان

از مشخصات تاسماهیان میتوان به وجود ٥ ردیف صفحات استخوانی روی بدن باله دمی هتروسرك، اسکلت استخوانی غضروفی، وجود آثار فلس گانوئیدی در بالای دم، وجود چهار عدد سبیلك در زیر پوزه و دهان زیرین و خرطومی شکل اشاره نمود.

این ماهیان کف زی خوار یا *Bottom feeding* میباشد و از لحاظ تنوع غذایی جزو ماهیان *Stenophagus* یا محدود خوار میباشند.

دهان در سطح شکمی سر و بطور عرضی قرار گرفته، در هنگام تغذیه مانند بادکش عمل کرده و غذا را بسرعت بلع می‌نماید. در تاسماهیان دندان وجود ندارد و فقط در مراحل جنینی آثار دندان در آنها بوجود آمده و سپس محو می‌گردد. این یکی از دلایلی است که از لحاظ تکاملی تاسماهیان را با اجداد منقرض یافته خود که واجد دندانهای قوی بوده‌اند مرتبط می‌سازد (قباد آذری تاکامی - ۱۳٥۳).

این ماهیان حزو ماهیان اکسیژن دوست یا *Oxyphilic* میباشند (*Korzhuev 1941*) همچنین در تقسیم بندی اکولوژیك ماهیان تخمگذار، جزو ماهیان *Lithopelagophilic* یا ماهیانی که دوست دارند بر روی سنگریزه‌های بستر رودخانه تخمریزی نمایند میباشند .(*Holcik 1989*)

تاسماهیان جزو ماهیان *Euryhaline* میباشند و شوری‌های ۱٤-۰ در هزار را براحتی تحمل می‌نمایند. این ماهیان مهاجر بوده و برای تخمریزی وارد رودخانه می‌شوند و تخمریزی خود را در جریان آب نسبتا" سریع و با کف شنی و سنگی انجام میدهند. تخمها دارای چسبندگی زیادی هستند و به زوائد کف می‌چسبند.

٤- خصوصیات و ویژگیهای زیستی فیلماهی و شیپ

٤-١- جنس فیلماهی

دهان بزرگ و نیمه هلالی است. اولین برجستگی استخوانی ردیف پشتی از همه کوچکتر است. تعداد برجستگیهای استخوانی پشت ١١-١٤ عدد و برجستگی‌های استخوانی شکمی ٩-١١ عدد است. تعداد شعاعهای باله پشت بیشتر از ٦٠ عدد است. طول آن از ٢٠٠ سانتی متر تا ٤٢٠ سانتی متر میرسد.

در حوزه‌های دریای مازندران، سیاه، آزوف و دریای آدریاتیك پراکنده است. برای تخمریزی از دریای خزر به رودخانه‌های ولگا، کورا و اورال داخل می‌شود. از حوزه دریای آزوف، دن و کوبان و بعضی رودخانه‌های سواحل سیاه نظیر دنستر و دینپر و غیره تخمریزی می‌کند. برخلاف نظر بسیاری از متخصصان فیلماهی به رودخانه سفید رود نیز مهاجرت و تخمریزی نموده است که آخرین نمونه آن در بهار سال ١٣٥١ مشاهده و از آن تکثیر مصنوعی بعمل آمده است که قریب ٧٥٠٠٠٠ لارو فیلماهی تولید شده است. در سواحل ایران مخصوصا" سواحل گرگان، گمیشان، بندرترکمن، خلیج گرگان و حزرآباد صیدمی‌شود(قباد آذری، ١٣٥٣).

عمر این ماهی تا به ١٠٠ سال و وزن آن به ١/٥ تن هم می‌رسد. وزن معمولی آن که در ابهای ایران صید می‌شود ٧٥ تا ١٥٠ کیلوگرم است ولی اندازه‌های بزرگ و سنگین آن نیز صید می‌شود که به طول ٥ متر و وزن تا ١٥٠٠ کیلوگرم می‌رسد. از چنین ماهیان درشتی تا ١١٧ کیلوگرم خاویار استحصال شده است .

جنس نر در سن ١٢ تا ١٤ سالگی و جنس ماده در ١٦ تا ١٨ سالگی بالغ می‌شود. این ماهی پس از ورود به رودخانه برای تخمریزی به قسمت‌های بالای آن حرکت می‌کنند.

هم آوری مطلق فیلماهی بستگی به جثه و اندازه جنس ماده دارد و از ٣٦٠٠٠٠ الی ٧٧٠٠٠٠٠ عدد تخم متفاوت است. تخمها به سنگ‌ها می‌چسبند، مدت در آمدن نوزادها ازتخم بارور شده، درحرارت ١٢/٦ الی ١٣/٨ درجه سانتیگراد ٨ روز بطول می‌انجامد. سپس ماهیهای جوان مهاجرت خود به دریا را آغاز می‌کنند. غذای آنها را ابتدا بی مهرگان و در مراحل بعدی حیات ماهیها تشکیل میدهند (کیوان - ١٣٧٣).

صید فیلماهی تقریبا" در تمام سال در سواحل جنوبی دریای خزر صورت می‌گیرد و در آبهای شوروی صید این ماهی در دریا ممنوع است و فقط در رودخانه صورت می‌گیرد.

درصد ترکیبات گوشت و خاویار فیلماهی بشرح ذیل است :

	آب	چربی	مواد سفیده‌ای	خاکستر	کالری در هر کیلوگرم
گوشت	٧٤	٧/٢	١٧/٧	١	١٣٤٤
خاویار	٥٨/٢	١٤/٦	٢٣/٣	-	٢٣١٤

٤-٢- جنس شیپ

ناحیه شکمی برهنه بوده و برجستگی‌های استخوان شکمی آن تحلیل رفته است. تمایز این گونه از دیگر تاسماهیان در درشت بودن اولین برجستگی استخوانی ردیف پشتی و عدم شکاف در لب زیرین این ماهی است. کاسه سر بطرف پوزه دارای شیب تندی است، پوزه تیز است. برجستگی‌های استخوانی ردیف پهلویی قریب به ٦٠ عدد، ردیف پشتی ١١-١٦ عدد و ردیف شکمی بین ١١-١٧ عدد است (آذری - ١٣٥١).

ماهی شیپ در دریای خزر، آرال، سیاه و دریای آزف زندگی می‌کند. این ماهی از ماهیان مهاجر است. در دریای خزر این ماهی در قسمت‌های مرکزی (میانی) و اکثرا" در منطقه جنوبی دریا زندگی میکند و در قسمت شمالی بندرت به رودخانه ولگا و آرال وارد می‌شود. تا قبل از بومی کردن سوروگای دریای خزر، در دریای آزوف ماهی شیپ تنها نمونه تاسماهیان در این دریا (آزف) بوده است (شریعتی ۱۳۷۱).

تا سن ۳۰ سالگی عمر می‌کند و حداکثر طول آن به ۲۱٤ سانتی متر و وزن ۳۰ کیلوگرم نیز میرسد. در رودخانه کورا ماهیان شیپ صید شده در سنین ٦ تا ۲۳ سالگی بوده و اکثر ماهیان نر ۹-۱٦ ساله و ماده‌ها ۱٤-۱۹ ساله بوده‌اند.

هم آوری مطلق ماهی شیپ ۲۱٦ تا ۱۲۹۰ هزار عدد و بطور متوسط ۵۹۳ هزار عدد تخم است. ماهی شیپ در طبیعت با فیلماهی و تاسماهی تجانس داشته و دورگه بوجود می‌آید. در رودخانه کورا در نتیجه لقاح مصنوعی دورگه‌های مقاوم شیپ × تاس، شیپ × سوروگا بدست آورده‌اند (شریعتی - ۱۳۷۱).

فصل دوم

تاریخچه تکثیر و پرورش و دورگه‌گیری تاسماهیان

تاریخچه تکثیر ، پرورش و دورگه گیری تاسماهیان

سابقه تکثیر مصنوعی تاسماهیان به سال ۱۸۶۹ باز می‌گردد که در آن سال توسط *Ovsianikov* در ناحیه اولیانوسکا در رود ولگا تکثیر مصنوعی تاسماهیان صورت گرفت، این کار در سال ۱۸۷۵ بوسیله *Seth - Green* نیز در امریکا انجام شد. در سال ۱۸۹۱، برودین موفق به بارورکردن تخم ازون برون گردید.

در سال ۱۹۱۳ در ژاوین موفق به رفع چسبندگی تخمها که تا آن زمان معضل بزرگی در امر تکثیر مصنوعی بود گردید و مخلوط گل رس و آب را جهت این امر پیشنهادنمود.

در بین سالهای ۱۹۳۸ تا ۱۹۵۱، گربیلسکی روش تزریق هیپوفیز برای بدست آوردن تخمهای رسیده را ابداع نمود. در طی سالهای بعد کارهای با ارزش دیگری توسط محققان متعدد صورت پذیرفت تا جائیکه امروزه با دانستن بیوتکنیك تکثیر و پرورش تاسماهیان، از مرحله تزریق هورمون تا رسیدگی جنسی مولدین در استخرها و روش‌های جدید تغذیه و پرورش و دورگه‌گیری و موارد دیگر، امر تکثیر و پرورش بمراتب سهل‌تر از گذشته گردیده است .

در ایران، کار تکثیر و پرورش تاسماهیان به روش امروزی و پیشرفته از سال ۱۳۵۰ در سد سنگر در مجاورت رودخانه سفید رود آغاز شد که ظرفیت ابتدایی آن ۵-۳ میلیون قطعه انواع بچه ماهی خاویاری بود. در حال حاضر بجز این کارگاه و کارگاه کمکی شهید دکتر یوسف پور، کارگاههای دیگری نیز در آق قلا بنام شهید مرجانی و کارگاه سد وشمگیر احداث شده است .

همچنین کارگاه شهید رجایی سمسکنده نیز به فعالیت در زمینه تکثیر و پرورش تاسماهیان مشغول است. هر ساله توسط این کارگاهها ۲۵-۱۵ میلیون قطعه بچه ماهی خاویاری از گونه‌های قره برون، فیلماهی، چالباش، ازون برون و شیپ به رودخانه‌های مناسب رهاسازی می‌گردند.

در شوروی سابق پرورش ماهیان خاویاری در سطح تجاری از سال ۱۹۷۰ میلادی آغاز گردید که در آن موقع مقدار تولید ماهیان خاویاری پرورشی در حدود ۳۰۰ تن در سال بود. ولی در حال حاضر در روسیه چیزی در حدود ۸۰۰ تن در سال میباشد. در سالهای اخیر شوق پرورش ماهیهای خاویاری در حوضچه‌ها و در استخرهای خاکی در بسیاری از کشورها پدید آمده است. ابتدا این امر در بلغارستان، مجارستان و آلمان به موقع اجرا گذاشته شد و سپس ژاپن، آمریکا، ایتالیا، لهستان، بلژیك، فرانسه، دانمارك، استرالیا، اسپانیا، چین، نروژ، یونان، اسرائیل و بعضی از کشورهای دیگر با علاقه‌مندی زیادی به پرورش این ماهیها روی آورده‌اند. گونه‌های اصلی برای

پرورش عبارتند از: انواع تاسماهی، استرلیاد روسی، شبه تاسماهی می‌سی‌سی‌پی و بلوگا، ولی باید گفت که در حال حاضر بیشترین بهره برداری از دورگه‌های ماهیهای خاویاری بویژه از بستر (*BBs* , *Bs*) بعمل می‌آید (کیوان، ۱۳۷۳).

تولید هیبرید در برخی از گونه برای اهداف تولید ماهیان مقاوم به بیماری ویروسی، در کاهش ضریب تبدیل غذایی، افزایش تولید تخم (Dunha,m et al., 1983) ، تولید یك جنس (Tickling, 1960)، بهبود کیفیت ماهیان مراکز تکثیر و یا ذخایر طبیعی (Moav et al., 1970) را سبب می‌گردد ولی عمدتاً موارد هدف بهبود تولیدات استخر است استفاده از V_D مستقل از V_A سبب می‌گردد تولید ماهیان دورگه صرفنظر از اینکه h_2 کم یا زیاد باشد افزایش یابد. درخصوص ماهی بستر نیز اینچنین است زیرا هدف از تولید بستر نیز استفاده از خواص هتروزیس و افزایش تولید بوده است.

مهمترین هیبرید تولیدی از تلاقی فیل ماهی ماده و استرلیاد نر بوجود آمده است (Nikolyukin & Timopeyera, 1953) که با هدف افزایش تولید انجام گرفت. متعاقب آن انواع هیبرید ماهیان خاویاری با اهداف تحقیقاتی و یا انجام دورگه به منظور استفاده از اثرات هتروزیس تولید گردید. در این خصوص به مطالعات هورمونی در بستر (Majazi Amiri, 1995)، مطالعات سیتوژنیك و کاریوتایپنیك (Arefjev, 1988, 1989, 1991; Arefjev, 1991; Burtsev & Sevebryakova, 1980).

بررسی تکامل تخمدان بررسی بلوغ جنسی (Ferreiro et al., 1989; Burtsev, 1967, 1970; Fujii et al., 1991; Nikolyukin, 1964)

درخصوص پراکنش و بیولوژی ماهیان هیبرید خاویاری

(Garlson et al., 1985; Konstantinov et al., 1952)

بررسی هماتولوژی و خون شناسی (gershanovich & Kiselev)

تولید دو رگه در شرایط طبیعی (Kozlov, 1970 ; Legeza, 1971)

مطالعات سیستم ایمنی (Jeney et al., 1994) و مطالعات ژنتیکی (Marshin et al., 1969; Krylova, 1980; Vladychenskaya & Kendrova, 1982)

بررسی مرفولوژی ماهیان دورگه و مقایسه آن با والدین (Snyder, 1994; Krylova, 1980)

و در خصوص تغذیه ماهیان دو رگه (Papp et al., 1995; Lin et al., 1997) و در نهایت ایجاد دو رگه برای مطالعات پرورش ماهیان دو رگه (Arndt & Mieske, 1994; Burtsev, 1983; Gilkolaei et al., 1994)

Nikolyukin, 1970; Steffens et al., 1983 انجام گرفته است و هر یك از دو رگه‌هایی که بین ماهیان خاویاری انجام گرفت خصوصیات مثبتی در مقایسه با والدین بروز داده از این امر به دلیل بروز خاصیت هتروزیس در ماهیان دو رگه است.

فصل سوم

مواد و روشها

مواد و روش

مراحل مختلف تکثیر مصنوعی و دورگه‌گیری

در پروژه حاضر، اجرای عملیات تکثیر مصنوعی و دورگه‌گیری مطابق با روش‌های معمول تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری بوده است. نکته قابل ذکر آنکه در انجام عملیات تکثیر مصنوعی جهت دورگه‌گیری سه تیمار در نظر گرفته شد که در ابتدا فیلماهی ماده و شیپ نر، سپس از شیپ ماده و فیلماهی نر و برای شاهد از فیلماهی نر و ماده استفاده شد. کلیه عملیات اجرایی پروژه در مجتمع تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی و ایستگاه تحقیقات قره سو انجام شده و شرح کامل عملیات بشرح ذیل میباشد :

۱- انتخاب و تهیه مولدین

مولدین مورد نیاز در این پروژه از کومه‌های صیدگاه ترکمن (ناحیه ٤ شیلات) تهیه گردید. بدین نحو که ماهیان مورد نظر براساس شرایط ظاهری مناسب جهت عملیات تکثیر مصنوعی از دامهای صیادی مستقر در دریا جدا شده و توسط شناورهای سبك مجهز به چان برزنتی و کپسول اکسیژن به صیدگاه ترکمن انتقال داده میشدند، سپس توسط قایق به اسکله اشور منتقل و از آنجا توسط خودروهای وانت مجهز به چان برزنتی کپسول اکسیژن به محل انجام طرح انتقال می‌یافتند.

در مجموع این عملیات که از تاریخ ۷۵/۱۲/۲۰ لغایت ۷٦/۱/۲۰ به طول انجامید از تعداد ۲ قطعه فیلماهی ماده و تعداد ۳ قطعه فیلماهی نر، ۲ قطعه شیپ ماده و ۳ قطعه شیپ نر استفاده گردید.

در ابتدا ماهیان قبل از انجام عملیات تکثیر مورد بیومتری (با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر) قرار می‌گرفتند که مشخصات آن در جدول شماره (۱) به تفکیك هر گونه آمده است.

جدول شماره ۱. مشخصات زیست سنجی مولدین فیلماهی و شیپ قبل از انجام تکثیر مصنوعی

ردیف	نام گونه	جنسیت	طول کل (cm)	طول فورك(cm)	دور شکم(cm)	وزن (kg)
۱	فیلماهی	ماده	۲۰۶	۱۷۲	۸۰	۷۶
۲	فیلماهی	ماده	۱۲۰	۹۸	۷۳	۶۹
۳	فیلماهی	نر	۱۷۲	۱۶۰	۷۵	۵۰
٤	فیلماهی	نر	۱۵۰	۱۳۸	۷۰	٤۲
۵	فیلماهی	نر	۱۸۰	۱۶۸	۷۸	۵٤
۶	شیپ	ماده	۲۱۰	۱۸۵	۶۲	۵۱
۷	شیپ	ماده	۱۹٤	۱۷۰	۵۸	٤۵
۸	شیپ	نر	۱٤۷	۱۳۵	٤۰	۳۶
۹	شیپ	نر	۱۳۵	۱۲۰	٤۸	۳۰
۱۰	شیپ	نر	۱۲۲	۱۰۵	٤۲	۲۶

۲- نگهداری مولدین

مولدین در کارگاه قبل از شروع عملیات تکثیر مصنوعی بمدت ۲ تا ۳ روز در استخرهای بتونی جهت سازگار شدن به محیط جدید نگهداری می‌شدند. در کارگاههای تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری این استخرهای بتونی کورانسکی شناخته شده که واجد شرایط مطلوب از لحاظ آب جریان دار و اکسیژن و عمق مناسب جهت نگهداری مولدین می‌باشند .

۳- تعیین موقعیت هسته در تخمك

تعیین موقعیت هسته یا شاخص رسیدگی جنسی می‌تواند نشان دهنده میزان آمادگی مولد جهت تزریق عصاره غده هیپوفیز و تکثیر مصنوعی باشد.

هسته سلول تخم (GV) در انتهای مرحله سوم و ابتدای مرحله چهارم رسیدگی در موقعیت مرکزی سلول قرار داشته و از آن پس، همزمان با تکامل رسیدگی جنسی ماهیان شروع به حرکت به سمت قطب جانوری سلول تخم می‌نماید لذا در این جابجایی دائماً فاصله GV از قطب جانوری (AP) کم شده و نسبت کسر $P=A/B$ کاهش خواهد یافت. این نسبت شاخص رسیدگی جنسی یا *Classification* نامیده می‌شود.

برای تعیین موقعیت هسته، ابتدا آب حوضچه کورینسکی را کم کرده سپس ماهی مولد صید و بوسیله سوند و از ناحیه شکمی ماهی مقداری تخمك (۱۰-۲۰ عدد) گرفته و شماره مولد را یادداشت و نمونه‌ها را برای کارهای بعدی به آزمایشگاه انتقال داده شد.

تخمکها در آزمایشگاه و در آب جوش بمدت ۲ دقیقه جوشانده و سپس بوسیله یك تیغ، از ناحیه قطب حیوانی بطرف قطب گیاهی برش زده شد. سپس بوسیله لوپ مدرج، فاصله راس هسته تا پوسته تخمك (A) و فاصله طولی تخمك (B) اندازه‌گیری شد. مولدینی که شاخص رسیدگی آنها بین ۶ و ۸ بود جهت انجام کار انتخاب و مورد تزریق قرار گرفته‌اند.

٤- تهیه غده هیپوفیز و هورمون

جهت انجام عملیات لقاح مصنوعی و رسیدگی کامل جنسی مولدین باید آنها را مورد تزریق غده هیپوفیز یا هورمون قرار داد. در زمان اجرای پروژه از غده هیپوفیز جهت اینکار استفاده شد. غده هیپوفیز از کاسه سر تاسماهیان بوسیله دریل برقی در آورد شده و با استن خشك شده و پس از عمل آوری در ظرف دربسته دور از رطوبت نگهداری شد.

در سالهای گذشته تجویز و تزریق غده هیپوفیز براساس نوع ماهی و درجه حرارت آب و جنسیت تعیین میشد(در ایران هنوز هم انجام میشود). ولی در سالهای اخیر براساس مطالعات انجام شده در شوروی سابق، آلمان و فرانسه، مقدار غده هیپوفیز مورد نیاز براساس وزن ماهیان تعیین میگردد. مثلا" در روسیه، ماهیان مولد نر و ماده براساس فرمول زیرموردتزریق غده هیپوفیز قرار می‌گیرند. اینکار در دمای ثابت ۱۶-۱۵ درجه سانتیگراد صورت میگیرد :

ماده ٤ *mg Sturgeon pituitary / 1 kg body weight* +

نر ۲ *mg Sturgeon pituitary / 1 kg body weight* +

عملیات تزریق در دو مرحله (اولیه و نهایی) بترتیب به میزان ۱۰ و ۹۰ درصد مقدار آورده شده فوق و بفاصله ۱۲ ساعت انجام گردید.

۵- استحصال مواد تناسلی (تخمگیری و اسپرمگیری)

ماهیان پس از اعمال تزریق هورمون طبق مقادیر از پیش تعیین شده دوباره به استخرهای بتونی که حاوی آب سرشار از اکسیژن میباشد. منتقل گشته و تا رسیدگی کامل و احراز آمادگی لازم جهت استخراج مواد تناسلی تحت نظارت مستمر بودند و ساعت‌های مقرر مورد بررسی قرار گرفتند و براساس مشاهدات ظاهری و وضعیت رفتاری ماهی، میزان پیشرفت و یا عدم پیشرفت آنان مشخص گردید.

پس از رسیدگی کامل مولدین، آنها را جهت عملیات تکثیر به اتاق تکثیر منتقل شدند در مورد ماهی نر، عمل اسپرمگیری با استفاده از سرنگ مخصوص و یا فشار دادن ماهی انجام گرفت.

پس از انتقال ماهی مولد ماده به سالن تکثیر، ماهی وزن شده و سپس برانش ماهی با کارد تیزی بریده تا خون از بدن خارج گردد تا در موقع بدست آوردن مواد تناسلی، خون با تخمکها مخلوط نشود چرا که خون باعث گرفتگی سوراخ‌های میکروپیل شده و عمل لقاح صورت نمی‌گیرد. سپس خونابه‌های موجود بخوبی شسته و تمیز شد و بوسیله دستگاه بالابر سر آن را بطرف بالا و به حالت عمودی نگهداشته و منفذ تناسلی را که قبلا" بوسیله پارچه‌ای بسته شده بود، باز نموده تا تخمك‌های سیال داخل تشت‌های پلاستیکی کاملا" خشك و از قبل آماده شده ریخته شد. به محض قطع شدن ریزش تخم شکافی را در بالای منفذ ایجاد نموده و مابقی تخم‌های سیال نیز خارج گردید. پس از استحصال تخم‌ها مایع میان بافتی تخمك‌ها بوسیله تورهای پارچه‌ای با چشمه‌های مناسب جدا شد. سپس تخمك استحصالی مورد توزین و بطور جداگانه در تشت ریخته شده و برای تولید دورگه مورد نظر بکار رفت.

٦- لقاح مصنوعی

در هر مرحله میزان يك كيلوگرم تخمك را كه بوسيله پارچه توری از مایع تخمدان جدا شده، جهت عملیات لقاح به تشت پلاستیکی وارد گردید و میزان ۱۰ میلی لیتر اسپرم فعال به تخمکها اضافه شد. فعالیت اسپرم نیز قبلا" مورد بررسی قرار گرفت. البته به ازاء هر میلی لیتر اسپرم، ۱۰۰ میلی لیتر آب همراه آن به ظرف محتوی تخمك اضافه شد و لقاح بصورت نیمه خشك انجام شد. ابتدا مخلوط آب و اسپرم و تخمك را بدون دخالت دست در تشت بمدت حدود ۳۰ ثانیه بهم زده و سپس با افزایش میزان آب تا اندازه‌ای که آب اندکی از سطح تخم‌ها بالا بیاید، مجددا" بمدت ۵ دقیقه به آرامی با دست بهم زده شد تا لقاح صورت گیرد. بعد از اینکار، آب داخل ظرف تخلیه و مجددا" آب اضافه گردید. در این حالت دور تخم‌های لقاح یافته، لایه چسبنده‌ای تشکیل گردد. بنابراین برای رفع چسبندگی اقدام نمود. جهت اینکار از مخلوط گل رس ۱۰ درصد استفاده شد. در نهایت بعد از حصول اطمینان از

رفع کامل چسبندگی تخم‌ها، توسط آب تمیز تخم‌ها شستشو داده شد تا بطور کامل گل و لای از میان تخم‌ها زدوده شود. در این زمان تخم‌ها آماده قرار گرفتن در تراف‌ها میباشد.

۷- ثبت نرماتیوهای تکثیر مصنوعی

عملیات تکثیر مصنوعی و دورگه‌گیری از ۲۰ اسفند ۱۳۷۵ شروع و تا ۱۵ فروردین ۱۳۷٦ ادامه یافت که طی این مدت دو گروه آزمایش بنام تیمارهای A, B همراه با یك گروه شاهد بنام تیمار C بشرح ذیل مورد بررسی قرار گرفتند .

۱-۱- تیمار **A**: دورگه حاصل از فیلماهی ماده × شیپ نر (گروه آزمایش)

۱-۲- تیمار **B**: دورگه حاصل از شیپ ماده × فیلماهی نر (گروه آزمایش)

۱-۳- تیمار **C** : فیلماهی ماده × فیلماهی نر (گروه شاهد)

۷-۱- میزان هورمون و غده هیپوفیز تزریقی

میزان هورمون و غده هیپوفیز تزریق شده به ماهیان نر و ماده و همچنین ساعت تزریق و دمای آب در زمان تزریق ثبت شد. بعلاوه ساعت رسیدگی جنسی مولدین و دمای آب در لحظه رسیدگی نیز ثبت گردید.

۷-۲- میزان فعالیت اسپرم

فعالیت اسپرم براساس شاخص پرسوف ارزیابی گردید. بطوریکه یك قطره از اسپرم ماهی مولد نر را با یك قطره آب بر روی لام هموسیتومتر ریخته و زیر لامل بطور یکنواخت پخش گردید و سپس بوسیله میکروسکوپ با عدسی ۲۰ تعداد اسپرم شمارش گردید. روش شمارش اسپرم بدین شکل است که ۵ خانه از ۲۵ خانه را بصورت تصادفی می‌نمائیم. سپس تعداد اسپرماتوزوئیدهای شمارش شده را در رابطه زیر قرار می‌دهیم تا تعداد اسپرماتوزوئید در میلیمتر مکعب بدست آید.

$$X = \frac{A(4000 \times 200)}{80} \qquad \text{یا} \qquad X = A \times ۱۰۰۰۰$$

X = **تعداد کل اسپرماتوزوئیدها در میلیمتر مکعب**

A = **اسپرماتوزوئیدهای شمارش شده در لام هموسیتومتر**

۷-۳- محاسبه تعداد در گرم تخمك، وزن و قطر تخمك

برای محاسبه تعداد در گرم تخمك، مقداری تخمك در ظرف پتری ریخته شد و بدقت توزین گردید. سپس تعداد تخمك‌ها شمارش گردید و بدین ترتیب تعداد تخمك در یك گرم محاسبه گردید.

برای محاسبه وزن تخمك، ۲۰ عدد از تخمك‌ها را گرفته و با استفاده از ترازوی حساس، بادقت ۰/۰۱ گرم هر کدام آنهارا وزن و میانگین وزن برای یك عدد تخمك محاسبه گردید.

برای محاسبه قطر تخمك، ۱۰ عدد از تخمك‌ها را در زیر لوپ مدرج و از دو قطر کوچك و بزرگ اندازه گرفته و در نهایت میانگین قطر در تخمکها محاسبه گردید.

۷-٤- تعیین هم آوری

هم آوری مطلق (تعداد کل تخمك در یك مولد)، هم آوری نسبی به ازاء کیلو وزن بدن و هم آوری عملی یا کاری (ضرب هم آوری مطلق در درصد لقاح) مولدین مورد آزمایش تماما" بررسی و ثبت گردید.

۷-۵- تعیین درصد لقاح

برای محاسبه درصد لقاح زمان نمونه برداری از تخمها بسیار مهم و حائز اهمیت است. بهترین زمان برای نمونه برداری از تخمها جهت تعیین درصد لقاح، موقعی است که دومین تقسیم بلاستولایی (تقسیم چهار تایی) انجام شده باشد.

بعد از رسیدن به زمان مورد نظر تعداد ۲۰۰ عدد تخم برداشته شد و در فرمالین ٤ درصد فیکس گردید. سپس آنها به ظرف پتری ریخته و در زیر لوپ مورد مشاهده قرار گرفت و طبق فرمول زیر میزان تخمهای لقاح یافته مشخص گردید .

(له شده + لقاح نیافته + پارتنوژنز + پلی اسپرمی) تخمهای ناسالم - تعداد کل تخمها = تخمهای لقاح یافته سپس با استفاده از یك تناسب، درصد لقاح محاسبه گردید.

۸- انتقال تخمها به انکوباتورها

در این پروژه برای طی مراحل انکوباسیون تخمها از انکوباتور یوشچنکو استفاده گردید. حدود یك ساعت قبل از اضافه نمودن تخمها به داخل ترافها بوسیله پرمنگنات ضد عفونی شده سپس کاملا" با برقراری جریان آب شستشو شدند. هر انکوباتور از چهار تراف تشکیل شده که به هر تراف میزان ۵۰۰ گرم تخم وارد گردید و جریان آب متناسب با شرایط و وضعیت تخمها در این انکوباتورها برقرار شد. روی هر تراف مشخصات مولد و تیمار مربوط ثبت و یادداشت میشد. در طی مدت انکوباسیون مراقبتهای لازم از تخمها صورت گرفت.

۹- جمع آوری لاروها از انکوباتور

پس از پایان تقسیمات جنینی (بعد از پنجمین تقسیم) که مدت آن وابستگی تام به دمای آب دارد لاروها بوسیله ترشح غده مخصوصی، پوسته خارجی تخم را پاره کرده و درنتیجه شکافی ایجاد میشود که نوزاد با سر از آنجا خارج میشود. در آغاز تفریخ ، تعداد آنها کم بوده ولی بعد از گذشتن مدت زمانی، لاروها بطور دسته جمعی از پوسته خارج میشوند که این موقع زمان اصلی خروج لارو است و باید برای اندازهگیری مدت انکوباسیون ثبت گردد. در این هنگام لاروها باساچوكهای کوچك مثلثی شکل جمع آوری و درون یك تشت پرآب وارد گردید. بدین ترتیب لاروهای هر گروه (شاهد و آزمایش) بطور مجزا از یکدیگر جمع آوری و درنهایت تعداد لارو حاصله، درصد خروج لارو و درصد تلفات انکوباسیون محاسبه گردید. برای تعیین وزن یك قطعه لارو تعداد ۱۰ قطعه لارو با ترازوی حساس توزین شدند. سپس متوسط وزن یك قطعه لارو برحسب میلیگرم محاسبه گردید.

روش کار بدین صورت بود که ابتدا ترازو را با یك ظرف آب و الکی که بر روی آن قرار داشت صفر کرده و بعد لاروها به داخل الك ریخته و وارد ظرف آب روی ترازو گردید. در این صورت وزن کل لاروهای حاصله بدون صدمه دیدن بدست میآید.

۱۰- تعیین درصد تلفات مرحله انکوباسیون و تعداد لارو حاصله

برای محاسبه درصد تلفات مرحله انکوباسیون لازم بود که تلفات بعد از مرحله سگمنتاسیون و از زمان شروع گاسترولاسیون محاسبه گردد چرا که تخمهای پارتنوژنز و پلی اسپرمی هرگز به این مرحله نخواهند رسید. بدین منظور لازم بود که تعداد تخم‌های سالم لقاح یافته را مشخص نمائیم که اینکار در محاسبه درصد لقاح انجام گردید، سپس تعداد کلی تخم‌های ریخته شده به انکوباتور را در درصد لقاح ضرب کرده که حاصل آن تعداد تخم‌های سالم می‌باشد. بنابراین تلفات بعد از آن ناشی از تلفات انکوباسیون بوده که با دانستن تعداد لارو حاصله براحتی قابل محاسبه است.

با تعیین تعداد لارو تولید شده لازم است تعداد لارو در گرم را هم حساب نمائیم که اینکار با توزین چند صد عدد لارو و شمارش آنها (همانند محاسبه تعداد در گرم تخمك) و با یك تناسب ساده قابل محاسبه می‌باشد. پس از تعیین تعداد لارو در گرم، این عدد در مقدار وزن کل لارو حاصله از هر مولد ضرب و تعداد کل لارو از هر مولد بدست آمد. بدین ترتیب با دانستن تعداد کل تخم ریخته شده سالم به انکوباتور و تعداد لارو حاصله، درصد تلفات انکوباسیون محاسبه گردید.

۱۱- مرحله پرورش لارو در حوضچه ونیرو

از تیمار a در تکرار اول و دوم تعداد ۲٤۰۰۰ قطعه لارو دورگه (گروه آزمایش) حاصل شد که به تعداد ۸ دستگاه حوضچه ونیرو(با تراکم ۳۰۰۰ قطعه در ونیرو) منتقل شدند. همزمان لارو فیلماهی (گروه شاهد) با تراکم مشابه در دو دستگاه ونیرو رهاسازی شدند.

در این مرحله نیز سعی گردید که کلیه فاکتورهای محیطی از جمله میزان آب ورودی برای تمامی حوضچه‌ها در طول دوره پرورش یکسان باشد.

پرورش نوزادان گروههای مذکور در داخل حوضچه در ٤ مرحله بشرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت.

الف - پرورش از ۱ تا ۱۲ روزگی

لاروها در چند روز اول بدلیل داشتن کیسه زرده نیاز به غذای بیرونی نداشته و تغذیه آنها منحصرا" از طریق جذب کیسه زرده صورت گرفته است.

در دما و شرایط حاکم بر کارگاه لاروهای گروه شاهد و آزمایش پس از گذشت ۱۰ شبانه روز به تغذیه مختلط رسیدند. در این مرحله لاروهای هر دو گروه با ناپلئوس آرتمیا که از الك‌های با چشمه ۰/٤ میلیمتر عبور داده شده بودند تغذیه گردیدند. بعلاوه در جیره غذایی نوزادان از همان روز اول دافنی ریز منظور گردید.

ب - پرورش از ۱۳ تا ۲۵ روزگی

از روز سیزدهم (روز سوم تغذیه) کرم سفید به جیره غذایی لاروها اضافه گردید. بدین ترتیب با افزایش تدریجی میزان کرم سفید، از میزان ناپلئوس آرتمیا کاسته شد. در این مرحله، لاروها در شبانه روز ٦ وعده (بفاصله ٤ ساعت) تغذیه گردیدند.در این مرحله به میزان ۳۰ تا ٤۰ درصد وزن بدن لارو در شبانه روز غذادهی گردیدند.

جدول شماره ۲ ـ درصد غذای مورد مصرف از ۱۳ تا ۲۵ روزگی

سن به روز	درصد غذای مورد مصرف نوزاد		
	دافنی	کرم سفید	ناپلئوس آرتمیا
۱۳	۵۰	۱۰	٤۰
۱٤	۵۰	۲۵	۲۵
۱۵	۵۵	۳۵	۱۰
۱٦	۷۰	۳۰	-
۱۷	۹۰	۱۰	-
۱۸ تا ۲۵	۱۰۰	-	-

ج ـ پرورش از ۲٦ تا ۳۵ روزگی

از روز بیست و ششم پرورش، تغییر رژیم غذایی نوزادان (از طبیعی به مصنوعی) پایه ریزی شد، بدین ترتیب در هر شبانه روز ۳ وعده غذای زنده و یك وعده کیلکای چرخ کرده در جیره غذایی آنها لحاظ گردید. این عمل تا ۵ شبانه روز ادامه داشت و از روز سی و یکم بمدت ۵ شبانه روز کیلکا در دو وعده (۱۲ ظهر و ۱۲ شب) و غذای زنده (دافنی) نیز در ۲ وعده صبح و ٦ بعداز ظهر) در اختیار بچه ماهیان قرار گرفت.در این مرحله نیز بچه ماهیان به میزان ٤۰ تا ۵۰ درصد وزن بدن در شبانه روز تغذیه شدند.

جدول شماره ۳ ـ درصد غذای مصرفی بچه ماهی از سن ۲٦ تا ۳۵ روزگی

سن به روز	درصد غذای مصرفی بچه ماهی	
	دافنی	کیلکا چرخ نشده
۲٦	۷۵ (۳ وعده)	۲۵ (یك وعده)
۲۷	۷۵ (۳ وعده)	۲۵ (یك وعده)
۲۸	۷۵ (۳ وعده)	۲۵ (یك وعده)
۲۹	۷۵ (۳ وعده)	۲۵ (یك وعده)
۳۰	۷۵ (۳ وعده)	۲۵ (یك وعده)
۳۱ تا ۳۵	۵۰ (۲ وعده)	۵۰ (۲ وعده)

د- پرورش بچه ماهی از ۳٦ تا ٤۵ روزگی

در این مرحله به بچه ماهیان همراه کیلکا، تدریجا" غذای کنسانتره داده شد. مضافا" از میزان دافنی در جیره غذایی آنها کاسته شد. بطوریکه تا روز چهل و پنجم پرورش، کاملا" غذای زنده از جیره غذایی حذف و غذای

کنسانتره همراه کیلکا جایگزین غذای بچه ماهی گردید. در این مرحله بچه ماهیان برای رهاسازی به استخر خاکی کاملا" آماده گردیدند.در این مرحله بچه ماهیان به میزان ۳۵ تا ٤۰ درصد وزن بدن در شبانه روز تغذیه گردیدند.

جدول شماره ٤ ـ درصد غذای مورد مصرف بچه ماهی از سن ۳٦ تا ٤٥ روزگی

سن به روز	درصد غذای مورد مصرف بچه ماهی		
	دافنی	کیلکا	کنسانتره
۳٦	٥۰	٤۰	۱۰
۳۷	٤۰	٤۰	۲۰
۳۸	۳۰	٤۰	۳۰
۳۹	۲۰	٤۰	٤۰
٤۰	۱۰	٥۰	٤۰
٤۱	-	٥۰	٥۰
٤۲	-	٤۰	٦۰
٤۳	-	۳۰	۷۰
٤٤	-	۲٥	۷٥
٤٥	-	۲۰	۸۰

روند رشد و میزان بازماندگی لارو وبچه ماهیان گروههای شاهد و آزمایش داخل حوضچه از بدو ورود تا مرحله رهاسازی به استخر خاکی بررسی و ثبت گردید. وزن متوسط لاروهای گروه شاهد و آزمایش در زمان ورود به حوضچه ونیرو بترتیب ۲۲ و ۱۸ میلی گرم بودند و به مدت ٤٥ روز در محل نگهداری گردیدند و در زمان رهاسازی به استخر خاکی وزن متوسط بچه فیلماهی و دورگه بترتیب ٤/۳٤ و ۳/۳۸ گرم بوده است (جدول شماره ۱۳ و ۱٤).

تلفات روزانه لارو و بچه ماهی به تفکیك هر حوضچه روزانه شمارش و ثبت گردید. در طی مدت نگهداری در حوضچه میزان بازماندگی لارو و بچه ماهی در دو گروه آزمایش و شاهد بترتیب ٦۳/۳ و ٥۸/٤ درصد بوده است (جدول شماره ۱٥).

۱۲- پرورش بچه ماهیان نورس در استخرهای خاکی

برای بررسی مقایسه‌ای میزان رشد دورگه و گروه شاهد در یك دوره پرورش، بچه ماهیان دورگه و شاهد می‌بایستی بطور همزمان در شرایط یکسان وارد استخر خاکی می‌شدند. لذا ۲ قطعه استخر هر یك به وسعت ۰/٤ هکتار و عمق مفید ۱/۸ متر انتخاب شدند. این استخرها قبل از رهاسازی لارو یا بچه ماهی نیاز به آماده سازی ویژه‌ای داشتند که به شرح ذیل عمل گردید:

ابتدا مقدمات آماده سازی استخرها شامل: خشك شدن کف، آهك پاشی، کودپاشی در تمام کف استخر بطور یکنواخت، شخم و دیسك انجام گرفت. سپس برای تغذیه دستی ماهیان در جایگاه خاص (سینی غذا) دو محل مناسب

در کف استخر نزدیك مجرای ورودی آب، به شکل مکعب مربع به ابعاد ۲ متر در ۲ متر به ضخامت ۱۰ سانتی متر از جنس بتون سکوی سیمانی ساخته شد بعلاوه سکوی چوبی به طول ٤ متر جهت دسترسی به میز غذا تعبیه گردید، تا بدین ترتیب علاوه بر غذا دهی، در مواقع خاص با قراردادن غذا در روی چهار چوب توری در محل بتونی، نوع و میزان تغذیه ماهیان مورد بررسی قرار گیرد.

در ورودی استخر خاکی چهارچوب توری چشمه ریز (ممانعت از ورود ماهی هرز) تعبیه گردید و ۱۵ روز قبل از ورود لارو، آبگیری استخر شروع گردید. با آبگیری از کود شیمیایی (اوره و فسفات) نیز استفاده شد.

بعلاوه ۱۰ روز قبل از رهاسازی لارو، میزان ۳ کیلوگرم دافنی زنده جهت تسریع در بارور سازی به استخر اضافه شد.

لاروهای گروه شاهد و آزمایش بعد از ٤٥ روز نگهداری در ونیرو در ساعت ۹ صبح مورخه ۷٦/۲/۳۰ بطور همزمان به تعداد ۵۰۰۰ قطعه (۲۰۰۰۰ قطعه لارو در هکتار) وارد استخر خاکی گردیدند.

۱۳- بررسی فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیك استخرهای پرورش

الف - بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی

در طول دوره پرورش جهت اطلاع از وضعیت حاکم بر استخرها در دوره‌های زمانی یا به ضرورت توسط یك دستگاه روتنر برای اندازه‌گیری اکسیژن محلول از آب استخر در دو نقطه و در عمق میانی ستون آب نمونه برداری انجام می‌گرفت. نتایج حاصل جهت استفاده و تجزیه و تحلیل نهایی ثبت می‌شد.

علاوه برآن روزانه نیز :

- درجه حرارت آب و هوا در سه نوبت (۷ صبح، ۱۳ ظهر و ۱۹ عصر)توسط دماسنج جیوه‌ای
- pH آب توسط pH متر کاغذی مرك (۱٤-۰)
- درجه شوری توسط شوری سنج صحرایی چشمی (۱۰۰-۰%)
- میزان شفافیت توسط سشی دیسك اندازه‌گیری می‌شد

فاکتورهای شیمییایی شامل اندازه‌گیری PO_4, NO_3, NO_2, BOD_5, O_2 و NH_4 بوده است.

ب - بررسی بیولوژیك

به منظور آگاهی و شناخت وضعیت جوامع پلانکتونی (گیاهی و جانوری)و بنتوزی در استخرهای گروه شاهد و آزمایش در دوره‌های زمانی مورد بررسی و اندازه‌گیری قرار گرفت.

نمونه برداری فیتو یا زئوپلانکتونی با استفاده از تور پلانکتون با اندازه چشمه ۲۰ میکرون انجام می‌گرفت. بدین منظور حجم مشخصی از آب فیلتر شده و پس از فیکس کردن در فرمالین ٤ درصد بوسیله میکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰ و در مواردی با بزرگنمایی ٤۰ مورد بررسی قرار گرفتند.

برای تعیین بیوماس از فرمول $N = a\ ۱۰۰۰\ /\ L.c$. استفاده شده است. نمونه برداری موجودات بنتیك با وسیله‌ای بنام بنتوزگیر *Carb* با مساحت دهانه ۲٥٤ سانتی متر مربع استفاده شد. جهت شستشو و جداسازی موجودات از یك سری الك با اندازه چشمه متفاوت استفاده شد. محاسبه توده زنده موجودات بنتوزی برحسب گرم در متر مربع بوده است.

ج - اقدامات بهداشتی طی پرورش

در طول دوره پرورش جهت بهبود شرایط فیزیکوشیمیایی حاکم بر آب استخرها، آب استخر از کف از طریق توری نصب شده در پایین‌ترین قسمت تخته‌های مونك خارج شده و مجددا" آب تازه جایگزین آن شد.

آب تازه از طریق کانال آبرسانی و سیستم پمپاژ متصل به استخر رسوبگیر و یك آب بند مجاور کارگاه تامین شد.

۱٤- بررسی نحوه تغذیه لارو و بچه ماهیان

در روزهای اول رهاسازی، بچه ماهیان صد درصد از غذای زنده داخل استخر خاکی تغذیه می‌نمودند. تراکم نمونه‌های پلانکتونی و بنتوزی استخر خاکی و همچنین وضعیت تغذیه بچه ماهیان بفاصله ۷ روز یکبار مورد بررسی قرار گرفت.

در زمان ورود لارو، میزان تراکم پلانکتون جانوری (شامل دافنی و سیکلوپس) در استخرهای خاکی گروه آزمایش و شاهد ٤ تا ٥ گرم در متر مکعب و بنتوز غالب لارو شیرونومید و میزان آن در هر ۲ استخر حدود ۲/٥ گرم در متر مربع بوده است.

در بررسی‌ها مشاهده گردید که بعد از طی ۲۰ روز از رهاسازی لارو به استخر خاکی، میزان پلانکتون و بنتوز به میزان حدود نصف کاهش یافت.

برای عادت دهی بچه ماهیان به تغذیه از غذای دستی، از روز پانزدهم پرورش با اضافه نمودن غذا (با ترکیبی که لارو در حوضچه مصرف می‌کرد) به میزان ۰/۱ درصد وزن بدن بچه ماهی در محل میز غذا آغاز شد، تا بدین ترتیب نوزادان به بوی غذا تدریجا" عادت نمایند. غذای مذکور در فواصل زمانی کوتاه (۳ ساعت یکبار) در محل مورد نظر اضافه گردید. با گذشت زمان میزان غذای دستی بیشتری به استخرهای خاکی تزریق گردید. طوریکه بعد از گذشت ۱۰ روز میزان غذای روزانه به ۲ درصد وزن بدن و بعد از گذشت ۲۰ روز به ٤ درصد وزن بدن بچه ماهی افزایش یافت.

لازم به ذکر است در ماههای خرداد و تیر تقریبا" مشکل تعویض آب وجود نداشت ولی از مرداد ماه تا آخر دوره پرورش در استخر خاکی محدودیت تعویض آب وجود داشت، لذا بالاجبار میزان غذای دستی مورد استفاده کاهش و حتی به یك درصد وزن بدن در روز رسید.

لازم به ذکر است که غذای دستی ماهیان در طول دوره پرورش در محل تهیه گردید. مواد اولیه غذای مورد نظر را کیلکا، پودر ماهی، کنجاله سویا، آرد گندم، گندم جوانه زده ، مخمر، پودر گوشت، دی کلسیم فسفات، پودر پنیر، مولتی ویتامین، نمك، میتونین، لیزین، آنتی اکسیدانت، روغن مایع تشکیل می‌دادند. مواد فوق الذکر بعد از مخلوط و چرخ شدن به اندازه مورد نیاز پلیت شده و در طول دوره پرورش ترکیب غذایی بشرح ذیل تهیه و مورد مصرف ماهیان دورگه و شاهد قرار گرفت.

جدول شماره ۵. ترکیب غذای مصرفی گروه دورگه و شاهد طی دوره پرورش بر حسب درصد

شماره	مشخصات	رطوبت%	چربی%	خاکستر%	کربوهیدرات%	پروتئین%	مجموع‌انرژی
۱	غذای‌دورگه‌وشاهدبا درصد بالای کیلکا (غذای استارتر۲ ماه اول)	۳٤/۳٦	۱۱/۲	۷/٦۳	۱۵	۳۸/٦۳	۳۱٤/۳٤
۲	غذای دورگه و شاهد با درصد کمترکیلکا(غذای‌ماهیان درشتر)	۳۲	۹/۵	٦/۲	۱٤	۳۳/۵	۲۷۸

جدول ۶- اجزای غذای مصرفی ماهیان دورگه و شاهد طی دوره پرورش بر حسب درصد

نام مواد شماره‌ترکیب	کیلکا	پودر ماهی%	کنجاله سویا %	آرد گندم %	جوانه گندم%	پودر گوشت %	دی‌کلسیم فسفات%	آب پنیر%	مولتی ویتامین %	نمك %	اسیدهای آمینه ضروری%
۱	۵۵-٦۰	۱۰-۱۵	۵-۱۰	۵	۵-۱۰	۱۰	۰/۵	۱	۱-۲	۰/۵	۰/۳
۲	٤۰-۵۰	۱۰	۵-۱	۱۰	۵-۱۰	۱۰	۰/۵	۱	۱-۲	۰/۵	۰/۳

۱۵- بررسی و ثبت مشخصه‌های ماهی‌شناسی

جهت تعیین مشخصه‌های ماهی‌شناسی، بررسی‌های جداگانه به روش هولچیك بر روی بچه ماهیان دورگه و فیلماهی انجام گرفت و حالت مقایسه‌ای بین فاکتورهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۷. مشخصات مرفومتريك و مرستيك ماهيان مورد آزمايش

شماره	مرفومتريك	علائم اختصاری	شماره	مرستيك	علائم اختصاری
۱	طول كل	*T.L*	۱	تعداد صفحات استخوان پشتی	*ND*
۲	طول فورك	*F.L*	۲	تعداد صفحات استخوان جانبی	*NL*
۳	طول استاندارد	*S.L*	۳	تعداد صفحات استخوان شكمی	*NV*
٤	طول ساقه دمی	*Lpc*	٤	تعداد خارهای آبششی	*GR*
٥	آنتی دارسار	*A-D*	٥	شعاع باله مخرجی غير منشعب	*RA*
٦	انتهای سرپوش برانش تا نوكپوزه (طول سر)	*An*	٦	شعال باله پشتی غير منشعب	*RD*
۷	ارتفاع بدن در ناحيه سومين پلاك پشتی	*MH*			
۸	ارتفاع سر در ناحيه قبل از پلاك اول پشتی	*Lc1*			
۹	ارتفاع سر در ناحيه چشم	*Hco*			
۱۰	عرض پوزه در ناحيه سبيلك	*DS*			
۱۱	عرض پوزه در ناحيه دهان	*DM*			
۱۲	فاصله نوك پوزه تا سبيلك	*SB*			
۱۳	فاصله نوك پوزه تا دهان	*MS*			
۱٤	عرض دهان	*WM*			
۱٥	طول سبيلك	*LB*			
۱٦	قطر چشم	*ED*			
۱۷	حداقل ارتفاع بدن	*MnH*			
۱۸	ارتفاع بال سينه‌ای	*PL*			
۱۹	طول قاعده باله سينه‌ای	*Pr*			
۲۰	فاصله بين باله مخرجی و سينه‌ای	*Pg*			
۲۱	فاصله ابتدای پوزه تا قسمت غضروفی دهان	*Pro*			
۲۲	فاصله‌نوك‌پوزه‌چشم(طول پوزه)	*Ao*			

۱٦- بررسی اطلاعات جمع آوری شده

از اطلاعات جمع آوری شده در خصوص فاكتورهای مورد اندازه‌گيری پس از مرتب شدن بصورت جداولی مجزا و مشخص نمودن تعداد (n) ، ميانگين و انحراف معيار گرفته شد و در صورت نياز نتايج بدست آمده با تست‌های آماری مورد مقايسه قرار خواهد گرفت تا اختلاف و يا عدم اختلاف آنها مورد بحث قرار گيرد. تست‌های آماری استفاده شده در اين طرح بمنظور انجام مقايسه، تست فيشر و آزمون تفاوت بين دو ميانگين با استفاده از توزيع نرمال (Z) بود. جهت مقايسه نرماتيوهای تكثير فيل ماهی، شيب و دورگه از آناليز واريانس يك طرف *(Anova)* و متعاقب آن تست دانكن استفاده شد. *(Sokal & Rohlf, 1981)*

فصل چهارم

نتایج

در اجرای تحقیقات تولید ماهیان دورگه و مقایسه آن با شاهد در مجموع تعداد ۱۰ قطعه مولد مورد آزمایش قرار گرفت. دو عدد فیل ماهی ماده به شمارههای ۱ و۲ و سه عدد فیل ماهی نر به شماره‌های ۳، ٤و ٥ و همزمان ۲ عدد ماهی شیپ ماده و دو عدد ماهی شیپ نر توسط هورمون هیپوفیز تزریق و از ماهیان ماده تخمگیری و از ماهیان نر اسپرمگیری انجام گرفت. اطلاعات مربوطه به خصوصیات بیومتری تا مدت زمان رسیدگی، خصوصیات تخمدان، تخمك، اسپرم و سایر اطلاعات مربوط در جداول ۸ و ۹ ارائه شده است.

جدول ۸. نتایج حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین ماده فیلماهی و شیپ

شماره مولد	نوع مولد	وزن (kg)	طول (cm)	موقعیت هسته (GV)	دمای آب زمان تخمکشی	مدت زمان رسیدگی به ساعت	وزن تخمدان به کیلوگرم	هم آوری مطلق هزار	تعداددرگرم تخمك	قطرتخمك میلی‌متر	میزان تخم مورد استفاده گرم
۱	**فیلماهی ماده**	۷٦	۲۰٦	۷/۸	۱٥/٥	۳۲	۱۲/٥	٥۳۷٥۰۰	٤۳	۳/۹	٥۰۰
۲	**فیلماهی ماده**	٦۹	۱۲۰	٦/٤	۱٥/٥	۳۰	۱۰/٥	٤۲۰۰۰۰	٤۰	٤	٥۰۰
٦	**شیپ ماده**	٥۱	۲۱۰	٦/٥	۱٥/٥	۲۷	۸	٤۰۰۰۰۰	٥۰	۳/٤	٥۰۰
۷	**شیپ ماده**	**استفاده نشد**									

جدول ۹. نتایج حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین نر فیلماهی و شیپ

شماره مولد	نوع مولد	وزن کیلوگرم	طول سانتی متر	دمای آب زمان تزریق هورمون	دز تزریق میلی گرم	جوابدهی	فعالیت اسپرم (بال)	غلظت اسپرم
۳	فیلماهی نر	۵۰	۱۷۲	۱۵/۵	۶۰	+	۴	۱۱۰۰۰۰۰۰
۴	فیلماهی نر	۴۲	۱۵۰	۱۵/۵	۶۰	+	۵	۱۱۰۰۰۰۰۰
۵	فیلماهی نر					+	۴	
۸	شیب نر	۳۲	۱۷۵	۱۵/۵	۵۰	+	۵	۱۱۰۰۰۰۰۰
۹و۱۰	شیب نر	استفاده نشد						

همانطور که از جداول فوق مشخص می‌گردد، ماهیان مولد انتخابی برای این تحقیق بخوبی صید و به مزرعه انتقال یافته و در وضعیت خوبی بودند. موقعیت هسته برای هر دو گونه در موقعیت نسبی مناسب قرار داشته و درجه حرارت نیز در دامنه بهینه قرار داشته و لذا هر دو گونه به هورمون هیپوفیز جواب مثبت دادند.

میزان تخم استحصالی از فیل ماهی بطور متوسط ۱۱/۵ کیلوگرم که در حدود ۱۵/۹ درصد وزن ماهی را شامل گردید و درخصوص ماهی شیپ ۸ کیلو بوده که در حدود ۱۵/۷ درصد وزن بدن ماهی را شامل گردید. مقایسه میزان تخم استحصالی در شیب و فیلماهی اختلاف معنی داری نداشته ($P>0.75$) و به عبارتی ماهیان تقریباً هم اندازه انتخاب شدند. هم‌آوری مطلق فیل‌ماهی ۴۷۸۷۵۰ و شیپ ۴۰۰۰۰۰ محاسبه گردید ($P>0.313$ جدول ۱ ضمیمه). تخم‌های ماهی شیپ کوچکتر از تخم‌های فیل ماهی و تعداد تخم در گرم فیل‌ماهی ۴۲ و شیپ ۵۰ عدد بوده است که اختلاف آن در هر دو مورد معنی‌دار بوده است. (به ترتیب ($P<0.008$ و $P<0.03$ جدول ۱ ضمیمه)

ماهیان نر فیل ماهی و شیپ نیز به ترتیب بطور متوسط ۴۶ و ۳۲ کیلو وزن داشتند. اسپرم هر دو گونه بسیار عالی و فعالیت اسپرم براساس مراحل تعریف شده ۵-۴ ویال بوده است. غلظت اسپرم در هر دو گونه یکسان و ۱۱۰۰۰۰۰۰ محاسبه گردید. دمای تزریق و دمای نگهداری مولدین همزمان با دمای تزریق ماهیان ماده و در دامنه مناسب حرارتی ۱۷-۱۵ قرار داشت.

۱- نتایج حاصل از تعیین نرماتیوهای تکثیر مصنوعی :

۱-۱- تیمار A : در این آزمایش جهت انجام دورگه‌گیری از فیلماهی ماده و شیپ نر استفاده گردید. این عمل دارای دو تکرار بود که جزئیات آن بشرح ذیل است.

الف - آزمایش سری اول (تیمار A)، تکرار اول :

در این مرحله میزان ۵۰۰ گرم تخمك از فیلماهی ماده شماره ۱ و ۵ میلی لیتر اسپرم از شیپ نر شماره ۸ تهیه شد و به صورت نیمه خشك لقاح داده شد (تیمار A_1).

همزمان با این عمل میزان ۵۰۰ گرم تخمك فیلماهی ماده شماره ۱ با ۵ میلی لیتر اسپرم فیلماهی نر شماره ۳ لقاح داده شد (تیمار C_1 گروه شاهد) نتایج حاصل از تلاقی شامل درصد لقاح، درصد تفریخ و تعداد لارو حاصله به شرح جدول ذیل می‌باشد:

جدول شماره ۱۰. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار C_1 و آزمایش (تیمار A_1)

گروه موردنظر	میزان تخمك مورد استفاده برای هرگروه	تعداد تخم درگرم (فیلماهی)	درصد لقاح	طول مدت انکوباسیون‌تخم	درصد تفریخ	طول‌مدت استفاده از کیسه زرده	تعدادلار و حاصله	تعدادلارو در گرم	وزن‌یك‌عدد لارو *(mg)*
دورگه (فیلماهی ماده × شیپ نر)	۵۰۰ گرم	۴۳ عدد	۸۰	۱۱۵ ساعت	۷۵	۹ روز	۱۳۰۰۰	۵۰	۱۸
شاهد (فیلماهی ماده× فیلماهی نر)	۵۰۰ گرم	۴۳ عدد	۹۲	۱۲۰ ساعت	۸۵	۹ روز	۱۶۸۰۰	۴۵	۲۲

ب - آزمایش سری اول (تیمار a_2)، تکرار دوم :

در این مرحله نیز میزان ۵۰۰ گرم تخمك از فیلماهی ماده شماره ۲ و ۵ میلی لیتر اسپرم از شیپ نر شماره ۹ تهیه شد و (تیمارA_2) همزمان میزان ۵۰۰ گرم تخمك فیلماهی ماده شماره ۲ با ۵ میلی لیتر اسپرم فیلماهی نر شماره ٤ بعنوان گروه شاهد لقاح داده شد (تیمار C_2).

نتایج حاصل این مرحله به شرح جدول ذیل می‌باشد :

جدول شماره ۱۱. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار C_2) و آزمایش (تیمار A_2)

گروه موردنظر	میزان تخمك مورد استفاده برای هرگروه	تعداد تخم درگرم (فیلماهی)	درصد لقاح	طول مدت انکوباسیون تخم	درصد تفریخ	طول‌مدت استفاده از کیسه زرده	تعدادلارو حاصله	تعدادلار و در گرم	وزن‌یك عدد لارو *(mg)*
دورگه (فیلماهی ماده × شیپ نر)	۵۰۰ گرم	۴۰ عدد	۸۵	۱۲۵ ساعت	٦۵	۹ شبانه روز	۱۱۰۰۰	۵۰	۱۸
شاهد (فیلماهی ماده×فیلماهی‌نر)	۵۰۰ گرم	۴۰ عدد	۸۵	۱۳۰ ساعت	۸۵	۹ شبانه روز	۱۴۴۰۰	۴۵	۲۲

درمجموع در آزمایش سری اول که شامل دو تکرار بود ۲ قطعه مولد فیل ماهی به شماره ۱ و ۲ و دو عدد مولد فیلماهی نر به شماره‌های ۳ و ٤ و تعداد ۳ قطعه مولد نر شیپ به شماره‌های ۸، ۹ و ۱۰ مورد تزریق غده هیپوفیز قرار گرفت. مدت زمان رسیدگی جنسی مولد ماده در فیل ماهی حدود ۳۱ ساعت بود. وزن کل تخمك در یك مولد فیل ماهی حدود ۱۱/۵ کیلوگرم بوده که تنها نیم کیلو تخمك از هر مولد برای آزمایش استفاده شد. تعداد گرم تخم در زمان استحصال در فیل ماهی ۴۱/۵ و بلافاصله پس از لقاح ٤۰ عدد بوده است.

درصد لقاح تخمك در گروه آزمایش (دورگه) ۸۰ و ۸۵ و متوسط ۸۲/۵ درصد و درصد لقاح تخمك در گروه شاهد (فیلماهی) ۸۵ درصد و بطور میانگین ۸۸/۵ درصد بوده است.

دمای آب در مرحله انکوباسیون تخم‌ها بطور متوسط ۱۵/۵ درجه سانتی گراد اندازه‌گیری شد. مدت انکوباسیون دورگه و شاهد بترتیب ۱۲۰ و ۱۲۵ ساعت بطول انجامید. درصد تفریخ لارو در گروه آزمایش و شاهد بطور متوسط بترتیب ٦٥ و ٥٥ درصد تعیین گردید.

در تیمار A در مجموع دو تکرار تعداد ۲۴۰۰۰ قطعه لارو دورگه و تعداد ۳۱۲۰۰ قطعه لارو فیلماهی حاصل شد. که بطور جداگانه به حوضچه‌های فایبرگلاس منتقل شدند.

تعداد لارو در گرم نیز در دورگه و شاهد به ترتیب ٥٠ و ٤٥ عدد تعیین گردید. و وزن یکعدد لارو دورگه و شاهد بترتیب ۲۰ و ۲۲ میلی گرم محاسبه گردید.

۱-۲- تیمار *B* :

در این آزمایش جهت انجام دورگه‌گیری از شیپ ماده و فیلماهی نر استفاده گردید. در این مرحله نیز میزان ٥٠٠ گرم تخمك از شیپ ماده شماره ٦ و ٥ میلی لیتر اسپرم از فیلماهی نر شماره ٥ تهیه شد و بصورت نیمه خشك لقاح داده شد.

همزمان با این عمل میزان ٥٠٠ گرم تخمك از فیلماهی ماده شماره ۲ با ٥ میلی لیتر اسپرم از فیلماهی نر شماره ٥ تهیه و لقاح داده شد. نتایج حاصل بشرح جدول ۱۱ میباشد.

جدول شماره ۱۲. نتایج حاصل از عملیات تکثیر گروه شاهد (تیمار *C*) و آزمایش (تیمار *B*)

گروه موردنظر	میزان تخمك مورد استفاده برای هرگروه	تعداد تخم درگرم (فیلماهی)	درصد لقاح	طول مدت انکوباسیون تخم	درصد تفریخ	طول‌مدت استفاده از کیسه زرده	تعدادلار و حاصله	تعدادلار و در گرم	وزن‌یك‌عدد لارو *(mg)*
دورگه (شیپ ماده × فیلماهی نر)	٥٠٠ گرم	٤٩ عدد	٥٣	۱۱۰ ساعت	٤٨	۹ شبانه روز	٦٨٧٠	٥٢	۱۷
شاهد (فیلماهی ماده× فیلماهی نر)	٥٠٠ گرم	٤٠ عدد	٨٥	٦ شبانه روز ۱۳۰ ساعت	٥٥	۹ شبانه روز	۹۳۰۰	٤٥	۲۲/۲

در این بررسی یك قطعه شیپ ماده و یك قطعه فیلماهی ماده و یك قطعه فیلماهی نر استفاده گردید و مورد تزریق غده هیپوفیز قرار گرفت. آزمایش مربوط به ماهی شیپ با دو تکرار تخم انجام گرفت.

ماهی شیپ ماده پس از ۲۷ ساعت در درجه حرارت^{o}c۱۵/۵ به مرحله رسیدگی رسیده و تخم یك ماهی استحصال گردید که ۸ کیلو بوده است.٥٠٠ گرم از تخم در دو تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. تعداد تخم در گرم برابر ٥٠ عدد بوده است ولی پس از لقاح تعداد در گرم ۴۵ عدد محاسبه گردید.

در مورد مولدین نر، فعالیت اسپرم بین ٤ و ٥ بال تعیین شد و غلظت اسپرم مولدین فیلماهی نر بطور متوسط ۱۱۰۰۰۰۰ عدد در هر میلیمتر تعیین گردید.درصدلقاح‌تخمك‌درگروه‌آزمایش (دورگه) ٥٣ درصد در گروه شاهد ٨٥ درصد بوده است.

دمای آب در مرحله انکوباسیون تخم‌ها بطور متوسط ۱۵/۵ درجه سانتی گراد اندازه‌گیری گردید.مدت انکوباسیون تخم‌ها در دورگه و شاهد بترتیب ۱۱۰ و ۱۳۰ ساعت بطول انجامید.

درصد تفریخ لارو در دو گروه آزمایش و شاهد بترتیب ۴۸ و ۵۵ تعیین گردید. در تیمار *b* از گروه آزمایش تعداد ۶۸۷۰ لارو و از گروه شاهد تعداد ۹۳۰۰ لارو حاصل شد. که بطور جداگانه به حوضچه‌های فایبرگلاس منتقل شدند.

تعداد لارو در گرم در دورگه و شاهد بترتیب ۵۲ و ۴۵ عدد تعیین گردید و وزن یك عدد لارو دورگه و شاهد بترتیب ۱۷ و ۲۲/۲ میلی گرم محاسبه گردید. مشاهده گردید که لاروهای دورگه حاصل از تیمار *b* بعد از ورود به حوضچه فایبرگلاس حرکت و فعالیت عادی و مطلوب را نداشته و از بدو ورود به ونیرو تلفات روزانه به میزان ۵ تا ۱۰ درصد جمعیت درمیان آنها مشاهده گردید. طوریکه تمامی لاروها بفاصله ۷ روز و قبل از رسیدن به مرحله تغذیه فعال تلف گردیدند.

۱-۳- نتایج آنالیز واریانس نرماتیو تکثیر ماهیان دورگه و شاهد (فیل‌ماهی)

مقایسه تلاقی‌های سه گانه فیل ماهی ماده × شیب نر و فیل ماهی نر × شیب ماده و فیل‌ماهی نر و فیل‌ماهی ماده درجداول ۲ ضمیمه ارائه شده است.

همانطور که از جداول پیوست مشخص می‌گردد. طول مدت انکوباسیون با وجود اختلافی که در آن دیده می شود که به ترتیب ۱۲۰، ۱۱۰ و ۱۲۵ ساعت است ولی این اختلاف به آن اندازه بزرگ نیست که معنی‌دار گردد. (P>0.346) درخصوص طول مدت جذب کیسه زرده نیز طول مدت تقریباً یکسان بوده و هیچ گونه اختلافی مشاهده نگردید. میزان درصد لقاح و تفریخ تخم از عوامل مهم در دو رگه‌گیری بین ماهیان است درصد لقاح تلاقی بین فیل ماهی نر و شیب با دو تلاقی معنی‌دار نشان داده است و میانگین اعداد بدست آمده نیز (۵۳ در برابر ۸۲ و ۸۲/۵) بر این امر دلالت دارد. درخصوص درصد تفریخ اختلاف معنی‌دار نشان نداد (P>0/171) بعبارت دیگر علی‌الرغم درصد لقاح بالای دورگه فیل‌ماهی ماده با شیب نر و فیل ماهی ماده با فیل‌ماهی نر در زمان تفریخ، میانگین بدست آمده با تلاقی فیل‌ماهی ماده و شیب نر تقریباً یکسان بوده است. تعداد لارو بدست آمده در سه تلاقی و تعداد لارو در یك گرم نیز معنی دار نبوده است P>0/133 وزن لاروها با هم اختلاف نشان داده اند (P<0/000).

۲- نتایج حاصل از مرحله پرورش لارو و بچه ماهیان دورگه (تیمار *a*) و شاهد (تیمار *c*) در حوضچه ونیرو

لاروهای‌گروه‌شاهد و آزمایش در هنگام خروج از تخم بترتیب دارای وزن متوسط ۲۲ و ۱۸ میلی گرم بودند.

بررسی‌ها نشان داد که لاروهای دورگه در شرایط و دمای حاکم در روز ششم، حدود ۳ شبانه روز زودتر از لارو فیلماهی در بستر و کناره‌های حوضچه روی هم انباشته شده و به اصطلاح به خواب رفتند و مدت حدود ۵ شبانه روز در این حالت باقی ماندند. در صورتیکه لارو فیلماهی در روز هشتم و نهم به خواب رفته و مدت کوتاهتری در این وضعیت باقی ماندند.

در مرحله بعد نیز لاروهای دورگه ۶ تا ۷ ساعت قبل از لارو فیلماهی با گرفتن حالت شنای افقی برای تغذیه خارجی آماده گردیدند و به اصطلاح به تغذیه مختلط رسیدند. میزان بازماندگی لارو گروه شاهد و آزمایش در این مرحله (از سن ۱ تا ۱۲ روزگی) بترتیب ۷۵/۱ و ۷۹/۲ درصد و وزن متوسط آنها در پایان روز دوازدهم بترتیب ۶۲ و ۴۹ میلی گرم بوده است.

از سن ۱۳ تا ۲۵ روزگی که لاروهای دو گروه شاهد و آزمایش صد درصد با غذای زنده تغذیه شدند. میزان بازماندگی لارو در دو گروه شاهد و آزمایش بترتیب ۹۲/۳ و ۹۳/۱ درصد و وزن متوسط لاروها در پایان روز بیست و پنجم بترتیب ٤۱۵ و ۳۲٦ میلی گرم بوده است.

از سن ۲٦ تا ۳۵ روزگی لاروها تدریجا" به تغذیه از غذای مصنوعی عادت داده شدند. عادت پذیری و تغییر رژیم غذایی در بین دو گروه شاهد و آزمایش همزمان و در مدت ۱۰ روز و بدون ایجاد مشکل جدی صورت گرفت.در طی این مدت لاروها بطور همزمان از دونوع غذای زنده ودست ساز مصرف می‌نمودند. در این مرحله میزان بازماندگی لاروهای گروه شاهد و آزمایش بترتیب ۹۵/۲ و ۹٤/۹ درصد بوده و وزن متوسط لاروها در پایان روز سی پنجم بترتیب ۱/۹۲ و ۱/٦۸ گرم بوده است.

از سن ۳٦ تا ٤۵ روزگی بچه ماهیان هر دو گروه با غذای دست ساز بصورت ۱۰۰ درصد تغذیه نمودند. در این مرحله میزان بازماندگی بچه ماهیان گروه شاهد وآزمایش بترتیب ۹۵/۸ و ۹٦/۱ درصد بوده و وزن متوسط لاروها در پایان روز چهل و پنجم ٤/۳٤۰ و ۳/۳۸۰ بوده است.

بررسی هانشان داد که در سیر تکامل دوره‌ای لارو دورگه از بدو ورود به حوضچه ونیرو تا مرحله تغذیه فعال تکامل لارو طبیعی بوده و در زمان‌های تغییر رژیم غذایی تلفات درحد قابل قبول بوده و درصد تلفات در این مرحله در مقایسه با لارو فیلماهی کمتر است. لارو فیلماهی در دو مرحله تغییر رژیم غذایی ماکزیمم تلفات را دارد ولی در طول دوره پرورش تلفات آن به نسبت کمتر است، در صورتیکه در میان دورگه تلفات به صورت تقریبا" مشابه در طول مدت پرورش پراکنده است (جداول ۱۳، ۱٤ و ۱۵)

جدول ۱۳. مقایسه روند رشد و نحوه تغذیه لارو و بچه ماهیان گروه شاهد و آزمایش در حوضچه ونیرو

سن‌بچه ماهی به روز	تاریخ بررسی	محل نگهداری	نوع غذای بچه ماهی	بچه فیل ماهی		بچه ماهی دو رگه	
				وزن‌به‌گرم	طول‌به‌سانتی‌متر	وزن‌به گرم	طول‌به‌سانتی‌متر
۱	۷۶/۱/۱۶	حوضچه ونیرو	کیسه زرده	۰/۰۲۳	-	۰/۰۱۸	-
۲	۷۶/۱/۱۷	حوضچه ونیرو	کیسه زرده	۰/۰۲٤	-	۰/۰۲۰	-
٤	۷٦/۱/۱۹	حوضچه ونیرو	کیسه زرده	۰/۰۲۷	-	۰/۰۲۳	-
٦	۷٦/۱/۲۱	حوضچه ونیرو	کیسه زرده	۰/۰۳۲	-	۰/۰۲۸	-
۸	۷٦/۱/۲۳	حوضچه ونیرو	کیسه زرده	۰/۰۳۹	-	۰/۰۳۰	-
۱۰	۷٦/۱/۲۵	حوضچه ونیرو	مختلط (کیسه‌زرده + غذای زنده)	۰/۰٤۷	-	۰/۰۳٦	-
۱۲	۷٦/۱/۲۷	حوضچه ونیرو	غذای زنده	۰/۰٦۲	-	۰/۰٤۹	-
۱۵	۷٦/۱/۳۰	حوضچه ونیرو	غذای زنده	۰/۰۹۹	-	۰/۰٦۹	-
۲۰	۷٦/۲/۵	حوضچه ونیرو	غذای زنده	۰/۲۰۰	۳/۲	۰/۱۵۰	-
۲۵	۷٦/۲/۱۰	حوضچه ونیرو	غذای زنده	۰/٤۱۵	٤/٤	۰/۳۲٦	۳/۵
۳۰	۷٦/۲/۱۵	حوضچه ونیرو	غذای‌زنده+ کیلکا	۰/۸۷۵	۵/۱	۰/۷۰۰	۵
۳۵	۷٦/۲/۲۰	حوضچه ونیرو	غذای‌زنده+ کیلکا	۱/۹۲	۷/۲	۱/۳	٦
٤۰	۷٦/۲/۲۵	حوضچه ونیرو	غذای‌زنده+کنسانتره	۳/۲۰	۸/۵	۲/٤	۷/۷
٤۵	۷٦/۲/۳۰	حوضچه ونیرو	غذای‌زنده+کنسانتره	٤/۳٤	۹/۵	۳/۷	۱۰/۵

جدول ۱۴. مقایسه روند رشد و نحوه تغذیه بچه ماهیان دورگه و شاهد در استخر خاکی

سن‌بچه ماهی به روز	تاریخ بررسی	محل نگهداری	نوع غذای بچه ماهی	بچه فیل ماهی		بچه ماهی دو رگه	
				وزن‌به‌گرم	طول‌به‌سانتی‌متر	وزن‌به گرم	طول‌به‌سانتی‌متر
۶۰	۷۶/۳/۱۵	استخرخاکی	غذای زنده	۷	۱۲/۵	۴/۷	۱۱/۵
۷۵	۷۶/۳/۳۰	استخرخاکی	غذای زنده	۱۶	۱۵/۵	۹/۵	۱۲
۹۰	۷۶/۴/۱۵	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۲۹	۱۸	۱۷/۸	۱۴/۵
۱۰۵	۷۶/۴/۳۰	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۴۵	۲۲	۲۸/۵	۱۸
۱۲۰	۷۶/۵/۱۵	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۶۰	۲۴	۴۴	۲۲
۱۳۵	۷۶/۵/۳۰	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۷۱	۲۴/۵	۵۲	۲۵
۱۵۰	۷۶/۶/۱۵	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۸۳	۲۶	۶۰	۲۵/۵
۱۶۵	۷۶/۶/۳۰	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۹۵	۲۷/۵	۷۳	۲۸/۵
۱۸۰	۷۶/۷/۱۵	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۱۱۲	۳۰	۸۴	۲۹
۱۹۵	۷۶/۷/۳۰	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۱۲۱	۳۱	۹۶	۳۱
۲۱۰	۷۶/۸/۱۵	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۱۳۸	۳۳	۱۱۵	۳۲
۲۲۵	۷۶/۸/۳۰	استخرخاکی	غذای‌زنده+کنسانتره	۱۴۵	۳۳/۵	۱۲۵	۳۳
۲۴۰	۷۶/۹/۱۵	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۱۶۴	۳۵	۱۳۹	۳۳/۵
۲۵۵	۷۶/۹/۳۰	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۱۹۲	۳۶	۱۶۲	۳۴/۵
۲۷۰	۷۶/۱۰/۱۵	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۱۰	۳۷	۱۷۹	۳۵/۵
۲۸۵	۷۶/۱۰/۳۰	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۲۶	۳۷/۵	۱۹۳	۳۶/۵
۳۰۰	۷۶/۱۱/۱۵	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۳۹	۳۸	۲۰۶	۳۷
۳۱۵	۷۶/۱۱/۳۰	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۵۷	۳۹	۲۲۰	۳۸
۳۳۰	۷۶/۱۲/۱۵	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۷۰	۳۹/۵	۲۳۲	۳۸/۵
۳۴۵	۷۶/۱۲/۲۹	حوضچه ونیرو	کنسانتره	۲۸۵	۴۱	۲۴۸	۳۹

جدول ۱۵.تعداد تلفات روزانه لارو وبچه ماهیان دورگه وشاهد

سن به روز	تعداد تلفات فیلماهی	تعداد تلفات دورگه	سن به روز	تعداد تلفات فیلماهی	تعداد تلفات دورگه
۱	۲۹	۲۸	۲٤	۸	۷
۲	۱۸	۲۵	۲۵	٦	۵
۳	۱۲	۲۰	۲٦	۸	۵
٤	۱٤	۱۸	۲۷	۷	۳
۵	۳۲	۱٦	۲۸	۵	٤
٦	۳۸	۱۸	۲۹	۵	٤
۷	۲٤	۱۰	۳۰	٤	۳
۸	۱٤	۸	۳۱	٤	۸
۹	۱۲	۱۲	۳۲	۳	٦
۱۰	۱۰	۱۲	۳۳	۵	٦
۱۱	۹	۱٤	۳٤	٤	۵
۱۲	۱٤	۱۰	۳۵	۳	۷
۱۳	۱۱	۹	۳٦	۵	٤
۱٤	۱۲	۸	۳۷	٦	۸
۱۵	۱٤	۸	۳۸	۵	٤
۱٦	۵	٦	۳۹	۷	٦
۱۷	٦	۵	٤۰	٤	۳
۱۸	۸	۷	٤۱	٤	۳
۱۹	٦	٦	٤۲	۲	٤
۲۰	۷	۵	٤۳	۲	۲
۲۱	٦	٦	٤٤	۳	۲
۲۲	۵	۵	٤۵	٤	۳
۲۳	٦	۷			

جدول ١٦. مشخصات مرفومتريك و مرستيك گروه آزمايش (دورگه)

ردیف		مشخصات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
١	N.L	تعداد پلاك جانبی	٤٩	٥٣	٤٩	٤٨	٤٨	٤٧	٤٩	٥٠	٤٩	٥١
٢	N.D	تعداد پلاك پشتی	١٢	١٢	١٤	١٤	١٤	١٥	١٣	١٢	١٤	١٢
٣	N.V	تعداد پلاك شكمی	١٠	١٢	١٢	١٠	١٢	١٢	١٢	١٢	١٠	١١
٤	T.t	طول كل	٣٦	٣٣	٣٢/٥	٣٣	٣٢	٣٣	٣٧	٣٣	٣٣	٣١/٥
٥	F.L	طول فورك	٣٠	٢٨	٢٨	٢٦	٢٦	٢٨	٣٢	٢٨	٢٩	٢٧
٦	S.L	طول استاندارد	٢٧	٢٦	٢٦	٢٤	٢٣/٥	٢٦	٢٩	٢٦	٢٥	٢٧
٧	An	طول سر	٨/٤	٧/٣	٨	٦/٨	٧	٨	٨/٤	٨	٨/١	/٨
٨	A.O	طول پوزه	٤ /١	٣/٤	٣/٨	٣/٢	٣/٥	٣/٨	٤/٢	٣/٧	٣/٨	٣/٨
٩	L.B	طول سبيلك	١/٥	١/٢٥	١/٣٥	١/١٥	١/١٥	١/٢٥	١/٦	١/٣	١/٤٥	١/٢
١٠	S.B	فاصله نوك پوزه تا ابتدای سبيلك	٢/٤	٢ /١	٢/٤	٢ /١	٢/٣	٢ /١	٢/٤٥	٢/٣٥	٢/٢	٢ /١
١١	Pg	فاصله باله مخرجی و سينه‌ای	٩/١٥	٩/٤	٩/٤	٩/٤	٩/٢	٩/٤	٩/٣	٩/١٥	٩	٩/٤
١٢	PR	طول قاعده باله سينه‌ای	١/٨	١/٥	١/٦	١/١٥	١/٣	١/٥	١/٦	١/	١/٢٠	١/٥
١٣	AD	فاصله آنتی دارسال	١٣/٢	١٣/١	١٣/٤	١٢/٤	١٣/١	١٢/٨	١٢/٧	١٣/١	١٣/٢	١٢/٨
١٤	Hco	ارتفاع سر در ناحيه چشم	١/٨	١/٦	١/٦	١/٤	١/٥	١/٦	١/٥	١/٧	١/٥	١/٦
١٥	P.L	ارتفاع باله سينه‌ای	٥	٤ /٣	٤/٢	٤/٦	٣/٨	٤ /١	٤	٤/٢	٤/٥	٤/٨
١٦	Hco	ارتفاع‌درناحيه‌قبل‌ازپلاك‌اول پشتی	٣/١٥	٢/٨	٢/٨	٣/٣٥	٣	٢/٥	٢/٨	٢/٦	٣/١٥	٢/٩
١٧	D.S	عرض پوزه در ناحيه سبيلك	١/٩	١/٧	١/٦	١/٦	١/٧	١/٧	١/٨	١/٧	١/٨	١/٧
١٨	W.M	عرض حفره دهان	٢/٧	٢/٦	٢/٦	٢/٢	٢/٣	٢/٥	٢/٦	٢/٥	٢/٤	٢/٥
١٩	D.M	عرض پوزه در ناحيه دهان	٣/١	٢/٩	٢/٨	٢/٧	٢/٧	٢/٩	٣/٢	٢/٧	٢/٧	٢/٦
٢٠	E.D	قطر چشم	٠/٧٥	٠/٧	٠/٧	٠/٦٨	٠/٦	٠/٧	٠/٧٧	٠/٧	٠/٧	٠/٧٢
٢١	P.Ro	قسمت‌غضروفی‌دهان‌تاانتهای پوزه	٤ /٣	٣/٤	٣/٦	٣/٤	٣/٥	٣/٩	٤/٥	٣/٦	٣/٦	٣/٥
٢٢		فاصله بين دو چشم	٢ /١	١/٩	٢ /١	١/٩	١/٨	١/٩	٢ /١	١/٨	١/٨	١/٩
٢٣	W	وزن	١٨٠	١/٦٠	١/٦٥	١٥٠	١٥٠	١٦٠	١/٩٠	١/٦٥	١/٧٠	١/٦٠

در مورد تيمار *b* يعنی دورگه حاصل از تلاقی شيب ماده با فيلماهی نر كه حدود ٧٠٠٠ قطعه لارو حاصل شد بود. لاروها ازبدو ورود به حوضچه ونيرو با تلفات نسبتا بالايی در شبانه روز (بين ٥ تا ١٠ درصد جمعيت) مواجه بودند، طوريكه در روز هفتم لاروهای حاصل تماما" تلف شدند.

۳- نتایج حاصل از مرحله پرورش بچه ماهی در استخر خاکی

وزن اولیه بچه ماهیان رهاسازی شده به استخر خاکی گروه شاهد و آزمایش بترتیب ٦/١٢ و ٤/٧ گرم(وزن کل رهاسازی ١٨/٣٦ و ١٤/١ کیلوگرم) بود.

بچه ماهیان مدت ١٩٥ روز در استخر خاکی نگهداری شدند. و در مورخه ٧٦/٨/١٥ برداشت گردیدند. تعداد کل ماهیان برداشت شده از استخرهای گروه شاهد و آزمایش بترتیب ٢٦٠٠ و ٢٥٦٠ قطعه (بازماندگی بترتیب ٥٢/٢ و ٥١/٢) درصد بوده است. وزن نهایی ماهیان تولید شده در استخرهای گروه شاهد و آزمایش بترتیب ١٣٨ و ١١٥ گرم (وزن کل ماهی تولید شده به ازاء یك هکتار به ترتیب ١٤٣٥ و ١١٧٧ کیلوگرم) بود.

میزان ضریب چاقی بچه ماهیان دورگه و شاهد در استخر خاکی در مجموع روند نزولی را نشان می دهد. ولی اختلاف موجود در دو گروه با ٩٥ درصد اطمینان معنی دار نمی‌باشد.

٤- نتایج بررسی بیولوژیك استخرهای پرورش

موجودات پلانکتونی در ماه اول پرورش با اهمیت بوده و در بدو ورود لارو میزان پلانکتون گیاهی به ٥٢٨٣ عدد در لیتر و پلانکتون جانوری بالغ بر ٢٤٥٠ عدد در لیتر شد. که با تغذیه لارو و بچه ماهی در طی مدت کوتاه ٢٠ روز میزان پلانکتون جانوری به تراکم ٢٠٠ عدد در لیتر رسید. از لحاظ تراکم و تنوع بنتوزها، با توجه به نمونه برداریهای انجام شده درحد پایین است. و تنها موجود کف زی که به حد وفور در ابتدای پرورش یافت گردید لارو حشره شیرونومید (*Chirnomidae*) بود که در ابتدا تراکم آن بالغ بر ٤٠٠٠ عدد در متر مربع بود و با افزایش وزن بچه ماهی تراکم آن به حداقل خود رسید.

ماهیان دورگه و شاهد اغلب با نوزاد شیرونومید تغذیه شدند و در معده تعداد کمی از آنها بندرت بنتوزهای وابسته به کف استخرها نیز مشاهده گردید.

در میان زئوپلانکتونها دافنی ماگنا، دافنی پولکس و موئینا بیشتر در معده این ماهی‌ها دیده شد.

از نظر میزان فراوانی پلانکتون‌های جانوری و بنتوز در معده لارو و بچه ماهیان مورد آزمایش اختلاف مهمی مشاهده نگردید.

٥- نتایج حاصل از پرورش ماهیان در حوضچه ونیرو بعد از صید از استخر خاکی

ماهیان از مورخه ٧٦/٨/١٥ به ٢٠ دستگاه حوضچه ونیرو منتقل شدند و با تراکم ٤٠ قطعه در هر حوضچه نگهداری و به مدت ١٣٥ روز با غذای کنسانتره تغذیه گردیدند.

ماهیان گروه آزمایش در این مرحله از ١١٥ گرم به ٣٧٥ گرم و گروه شاهد از ١٣٨ گرم به ٤١٢ گرم رسیدند.

بازماندگی ماهیان در این مدت در دو گروه شاهد و آزمایش بترتیب ٩٥ و ٩٠ درصد بود.

درجه حرارت آب حوضچه در طی مدت مذکور بین ١٣ تا ١٧ درجه سانتیگراد در نوسان بوده است.

افزایش وزن در ضریب چاقی در حوضچه‌های ونیرو در مقایسه با استخر خاکی روند صعودی داشته است ولی اختلاف موجود در این دو گروه با ٩٥% اطمینان معنی دار نمی‌باشد.

٦- نتایج حاصل از بررسی مشخصات ظاهری و آناتومیك

ماهیان گروه شاهد و آزمایش براساس یافته‌های آماری مرفومتریك بر روی عوامل متعدد ماهی‌شناسی با یکدیگر مقایسه گردیدند.

دو گروه شاهد و آزمایش در تعداد ۱۰ فاکتور ماهی‌شناسی شامل ارتفاع سر در ناحیه چشم، فاصله آنتی دار سال طول قاعده باله سینه‌ای، فاصله بین باله مخرجی و سینه‌ای، فاصله نوك پوزه تا ابتدای سبیلك، طول سبیلك، طول پوزه، طول استاندارد، طول فورك و ارتفاع باله سینه‌ای نسبت به طول کل با یکدیگر مقایسه گردیدند.

بعلاوه در تعداد ۸ فاکتور ماهی‌شناسی شامل: قسمت غضروفی دهان تا انتهای پوزه، قطر چشم، عرض پوزه در ناحیه دهان، عرض حفره دهان، عرض پوزه در ناحیه سبیلك، ارتفاع سر در ناحیه چشم، فاصله نوك پوزه تا ابتدای سبیلك، طول پوزه نسبت بهم و نسبت به طول سر با یکدیگر مقایسه گردیدند.

در آزمونهای بعمل آمده اختلاف در ٤ فاکتور مورد بررسی شامل *Dm/An ,Ds/An ,PG/ TL* و *Pro/An* در گروه شاهد و آزمایش با ۹۵ درصد اطمینان معنی دار بوده است (جدول شماره ۱۷ و ۱۸).

جدول ۱۷. نسبت بعضی از فاکتورهای اندازه‌گیری شده بهم و مقایسه بین فیلماهی و دورگه

نوع ماهی		PL% TL	FL% TL	SL% TL	AO% TL	LB% TL	SB% TL	PG% TL	PR% TL	AD% TL	Hco% TL
فیلماهی	میانگین	۱۳/۹۷	۳/٤۸	۷۵/٤۰	۱۱/۷۱	۵/۳۰	۲۰/۸۷	۳۱/۹٤	۵/۱۰	۳٤/۹۰	٤/۵۱
	انحراف‌معیار	۱/۰۹	۱/۳۲	۱/٦۱	۰/۵٤	۰/۲۵	۲/۲۲	۳/۲۷	۰/۳۲	۲/۰۹	۰/۳٦
دورگه	میانگین	۱۳/۰۹	۸٤/٦۸	۷۷/۸٤	۱۱/۲۰	۳/۹۷	۲۰/۰۲	۲۷/۹٤	٤/٤۷	۳۹/۰۸	٤/۷۵
	انحراف‌معیار	۱/۲۷	۲/۹۰	۱/٤۰	۰/۷٤	۰/۲۹	۱/۹۷	۱/٦۵	۰/۵۵	۲/۳۲	۰/۳۷
نتیجه		-	-	-	-	-	-	*	-	-	-

جدول ۱۸. نسبت بعضی از فاکتورهای اندازه‌گیری شده و مقایسه بین فیلماهی و دورگه

نوع ماهی		AO% An	SB% An	Hco% An	DS% An	Wm% An	DM% An	ED% An	Pro% An
فیلماهی	میانگین	۵۰/٦۵	۲۷/۱۵	۱۹/۵۳	۲۲/٤۸	۳۵/۷٦	۳۹/٦۹	۱۰/٤۲	٤٤/٤۹
	انحراف‌معیار	۱/۵۳	۱/۳۵	۱/٤۹	۰/۵۳	۱/۱۰	۵/۳۹	۰/٤۳	۰/۸۱
دورگه	میانگین	٤۷/۸۱	۲۸/۹۳	۲۰/۳۰	۲۲/۱۱	۳۱/۹۸	۳٦/۳۸	۹/۰۱	٤۷/۸۲
	انحراف‌معیار	۱/۳٤	۲/۰۹	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۵۸	۲/٦۵	۰/٤۵	۳/۳۳
نتیجه		-	-	-	*	-	*	-	*

* در سطح اطمینان ۹۵% اختلاف معنی دار را نشان می‌دهد.

فصل چهارم

بحث

نخستین هیبریدها بین ماهیان خاویاری در شوروی سابق توسط محققین این کشور انجام شد که این روند سبب ارائه شیوه تکثیر مصنوعی انواع ماهیان خاویاری و تولید بچه ماهی برای بازسازی دریای مازندران گردید.

نخستین هیبرید از تلاقی بین استرلیاد ماه با تاس ماهی روسی (نر) و ازون‌برون نر تولید گردید. پس از آن در سال ۱۹۵۳ انواع دورگه بین تلاقی فیلماهی، تاس‌ماهی روسی ازون‌برون و استرلیاد توسط Timofeyeva و Nikolyukin انجام گرفت که موفق‌ترین آنها تولید ماهی بستر از تلاقی بین فیلماهی و ماهی استرلیاد بوده که امروزه نقش مهمی در آبزی پروری تاس‌ماهیان ایفاد می‌نماید.

Burtsev (1972) موفق به تکثیر و متعاقب آن پرورش نسل F_1 ماهی بستر در سال ۱۹٦٦ در کشور شوروی گردید. پس از آن مطالعات فراوانی بر روی گونه‌های دورگه و بخصوص بستر و خصوصیات فیزیولوژیکی و رفتاری آن صورت گرفته است و اخیراً در بسیاری از کشورهای دنیا مانند آلمان، مجارستان و ژاپن (Steffens et al., 1990) در پرورش ماهیان دورگه و بخصوص بستر اهتمام دارند.

Gisbert و همکارانش به منظور دست یابی به لاروهای با کیفیت فیل ماهی و استرلیاد و نیز امکان تشخیص لاروهای غیر فعال و تشخیص شرایط طبیعی برای پرورش لارو و بچه ماهی در یك طرح تحقیقاتی لارو و بچه ماهیان دو رگه بستر، فیل ماهی و استرلیاد را مورد بررسی قرار دارند. بدین طریق امکان و شناخت بیشتری از اکولوژی و شرایط پرورشی بچه ماهیان خالص و دورگه حاصل گردید. در تحقیق دیگری مطالعه سیستم تکاملی و تولید مثلی ماهی بستر در سه دوره متوالی مورد بررسی قرار گرفت(Filippova, 1997). در این تحقیق ماهیان ۹ ساله بستر تکثیر شده و ٤-۳ سال بعد مجدداً تخم‌کشی گردیدند و در این مدت دوره تکاملی گناد مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی مشخص گردید که بستر می‌تواند در شش سالگی نیز به سن بلوغ رسیده و تخم‌دهی کند.

مطالعه بر روی سایر خصوصیات فیزیولوژیکی و تولید مثلی بستر نیز انجام گرفته است.در مطالعه ویژه‌ای مقایسه هورمونهای استروئیدی و گنادوتروپیکی ماهی بستر در شرایط آزمایشگاهی و زنده مورد بررسی قرار گرفته است (Amiri Majazi et al., 2001). در این تحقیق که اثر هورمونهای استروئیدی و گنادوتروپینی بر روی رسیدگی نهایی تخمك در بستر مورد آزمایش قرار گرفت، مشخص شد که تمام هورمونهای استروئیدی بجز استرادیول و تستوسترون در شرایط زنده ماهی بر ایجاد GVBO موثر هستند. همچنین مشخص گردید که

هورمون هیپوفیز ماهی آزاد (SPE) یا گنادوتروپین انسانی (HCG) بر تخمك بستر موثر نیستند. بجز بستر دو رگه‌های فراوان دیگری نیز انجام گرفته و کاربرد آن مورد بررسی قرار گرفته است. دورگه بین تاس ماهی روسی و استرلیاد که تحت عنوان هیبرید مجاری مشهور است از لحاظ خصوصیات مرفولوژیکی و تولید مثلی مورد بررسی قرار گرفته است (Manuela et al., 1997). در تحقیق انجام شده یك رابطه خطی بین میزان گوشت استحصالی و وزن ماهی بدست آمد.

دو رگه بین استرالیاد با چالباش، فیل ماهی و تاس‌ماهی سیبری و مقایسه رشد بچه ماهیان هفتاد روزه آن در یك طرح پژوهشی در کشور آلمان انجام شد (Jahnichen et al., 1997) در همین تحقیق تلاقی بین فیل ماهی و چالباش نیز صورت گرفت و با سه دو رگه فوق مورد برسی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد که تلاقی فیل ماهی و چالباش بالاترین رشد را داشته و پس از آن دو رگه استرالیاد با چالباش، فیل ماهی و تاس‌ماهی سیبری به ترتیب سرعت رشدی به مراتب بالاتر از استرالیاد (شاهد) داشتند.

در خصوص مطالعات سیتوژنتیکی ماهیان خاویاری و هیبریدهای بین آنها نیز اخیراً مطالعات باارزشی انجام گرفته است که در این مورد می‌توان به مقاله Ariefjev (1999) اشاره نمود که در پی مطالعات انجام شده در سال 1966 توسط Nikoljukin انجام گرفته است.

در ایران اولین تحقیق در خصوص هیبرید بین تاس‌ماهیان گزارش حاضر است که بین فیلماهی و شیب انجام گرفته و نتایج آن ارائه گردیده است. همزمان هیبرید بین فیلماهی و چالباش (قزل و امینی، ۱۳۷۶) انجام شده که گزارش آن بصورت جداگانه ارائه گردیده است. بطور خلاصه دستاوردهای تحقیق حاضر به شرح زیر به استحضار می‌رسد.

الف - تکثیر: در ناحیه جنوب شرقی دریای خزر تهیه مولدین مناسب از فیلماهی و شیپ بطور همزمان حدود ۲ ماه از سال (اسفند و فروردین) امکان‌پذیر می‌باشد. و با توجه به نتایج مثبت حاصل از تکثیر و تهیه دورگه مورد نظر و حصول درصد لقاح و تفریخ و بازماندگی لارو درحد مناسب و قابل قبول، امکان تهیه تخم لقاح یافته و یا لارو دورگه در سطح نسبتاً وسیع امکان‌پذیر می‌باشد .

ب - پرورش: دورگه مورد نظر دارای چند خصوصیت ارزنده می‌باشد از جمله رشد مناسب، عادت پذیری بهتر به تغذیه از غذای دستی در شرایط مصنوعی، کاهش شدید درندگی و همجنس‌خواری، ماهی موردنظر را قادر می‌سازد تا بعنوان یك ماهی پرورشی در کنار سایر ماهیان پرورشی دیگر مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه روند رشد طولی و وزنی دورگه با فیلماهی نشان می‌دهد که اختلاف در این دو مورد با ۹۵ درصد اطمینان معنی دار نمی‌باشد و به جهت کیفیت گوشت بهتر نسبت به فیلماهی ارجتر می‌باشد.

نسبت *%AD/TL* در دورگه نسبت به فیلماهی بیشتر بوده و این نشان دهنده کشیدگی بیشتر قسمت گوشتی بدن دورگه نسبت به فیلماهی بوده و خصوصیت مذکور ماهی را قادر می‌سازد تا در اوزان و اندازه یکسان میزان گوشت بیشتری داشته باشد. این امر از نکات بسیار مهم در تولید ماهی دو رگه است بعبارتی در تولید ماهی دورگه افزایش و بهبود خاصیتی مورد تمایل، در یکی از والدین مورد نظر می‌باشد. برای این منظور Manuela و همکارانش به دلیل در اختیار نداشتن فیل ماهی، تلاقی بین تاس ماهی روسی و استرلیاد انجام داده و پامترهای مربوط به وزن مانند وزن بدن، وزن سر، پوست و فیله را در مقابل پارامترهای مربوط به طول مانند طول بدن، طول سر و ارتفاع بدن مورد بررسی قرار داده و رابطه $Y=30.19 +0.01X$ را که رابطه خطی بین وزن بدن و میزان محصول فیله ماهی است، بدست آوردند. این رابطه همبستگی مثبتی را بین وزن و میزان فیله نشان می دهد

و بعبارتی هر قدر وزن ماهی بیشتر شود میزان فیله در همان جهت بیشتر است. در حالیکه در سایر گونه‌های ماهیان مانند کپور، کفال و باس دریایی روند و جهت منحنی خطی نمی‌باشد. *(Geri et al., 1994)*

مطالعه حاضر همچنین نتایجی را دربرداشت که توسط آن امکان شناسایی ماهی دورگه فیل ماهی و شیب را بتوان بوسیله پارامترهای مرفولوژیکی به راحتی از فیل‌ماهی تشخیص داد. برطبق این مطالعات طول پوزه، طول سبیلك، عرض پوزه در ناحیه سبیلك، عرض حفره دهان، عرض پوزه در ناحیه دهان و قطر چشم فیلماهی در مقایسه با دو رگه بیشتر می‌باشد.

با توجه به اینکه ایجاد دورگه در ماهیان خاویاری از اولین پروژه‌هایی بود که در این خصوص تدوین شده بود لذا اجرای پروژه با مشکلاتی همراه بوده که برای مثال می‌توان به عمق نامناسب استخر و عدم دسترسی به فرمول مناسب برای تغذیه ماهیان جهت پرورش نام برد. این تحقیق در مجتمع شهید مرجانی انجام گرفت که رسالت اصلی آن تولید انبوه بچه ماهیان خاویاری با هدف رهاسازی به دریا است و بعبارت دیگر اندازه و عمق مناسب استخر برای تولید بچه ماهیان ۵-۳ گرمی طراحی گردیده است. عمق کم آب و کمبود آن در طول تابستان شرایط ایده‌آل برای پرورش ماهیان خاویاری را فراهم نمی سازد لذا پایین بودن نسبی وزن ماهیان پرورشی نسبت به آنچه که در منابع جدید ارائه می شود به دلیل شرایط نامساعد استخر می‌باشد معذالك آنچه که در این تحقیق به آن پرداخته شده مقایسه بین دورگه با ماهیان بومی و تکثیری در محیط مزرعه است که نتایج آن از بعد مقایسه‌ای قابل استفاده است کمبود آب در تابستان از جهت دیگر سبب ایجاد شرایط مناسب برای شیوع بیماری و ضعف ماهی و نیز افزایش جلبك‌های رشته‌ای در کف استخر گردید که خود امکان جابجایی ماهی را برای تغذیه طبیعی کاهش داده و سبب کاهش وزن ماهی گردیده است. کاهش آبگیری و عدم امکان تعویض آب با اهداف دفع پسماندهای غذایی و برقراری رژیم گازی مساعد نیز از عواملی بوده که ماهیان پرورشی شرایط مناسبی را برای پرورش دارا نباشند. نکته قابل توجه دیگر درخصوص تغذیه بچه ماهیان پرورشی است. علی‌الرغم اینکه پرورش ماهی خاویاری در بسیاری از کشورهای دنیا متداول گشته معذالك هنوز در بسیاری از جهات نیازهای پرورشی بچه ماهی و بخصوص در دوران اولیه رشد ناشناخته باقی مانده است و در بسیاری از موارد غذای قزل‌آلای بعنوان غذای ماهی خاویاری مصرف می‌گردد.در زمان پرورش ماهیان دو رگه و ماهیان شاهد نیز این نقیصه وجود داشت. و با توجه به تحقیقات اندکی که در این خصوص وجود داشت و براساس تجارت شخصی، با استفاده از کیلکا و سایر افزودنیها به تهیه غذای ماهی اقدام نمود که احتمالاً با رعایت اصول صحیح تغذیه ماهی خاویاری که در سالهای اخیر دستورالعمل آن ارائه شده امکان کاهش ضریب تبدیل غذایی فراهم و ماهیان خاویاری سرعت رشدی به مراتب بیشتر از آنچه دراین گزارش آمده خواهند داشت.

در پایان این نکته قابل توجه است که در حال حاضر در بسیاری از کشورهای دنیا پرورش انواع گونه‌های ماهیان خاویاری و دو رگه آن معمول گردیده و در بسیاری از کشورهای غربی استفاده از سیستم‌های پرورش متراکم و سیستم‌های مدار بسته نیز انجام می‌گیرد و بنابراین کشور ایران که خود بزرگترین منابع ماهیان مولد با ارزش‌ترین ماهیان خاویاری را در اختیار دارد می باید در این خصوص گامهای اساسی و محکمی را برداشته و تولید ماهیان خاویاری را در سطح قابل قبول آن برساند.

جدول ضمیمه ۱- اطلاعات مربوط به خصوصیات مولدین فیل ماهی و شیپ

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Siq.
NEGGS.G	Between Groups	72.250	1	72.250	32.111	.030
	Within Groups	4.500	2	2.250		
	Total	76.750	3			
OVARY.W	Between Groups	12.250	1	12.250	11.779	.075
	Within Groups	2.080	2	1.040		
	Total	14.330	3			
OVUL.T	Between Groups	22.563	1	22.563	14.440	.063
	Within Groups	3.125	2	1.563		
	Total	25.688	3			
EGG.D	Between Groups	.303	1	.303	121.000	.008
	Within Groups	5.000E-03	2	2.500E-03		
	Total	.308	3			
AFECOND	Between Groups	6.20E+09	1	6.20E+09	1.784	.313
	Within Groups	6.95E+09	2	3.48E+09		
	Total	1.32E+10	3			

جدول ضمیمه ۲ - تجزیه واریانس نرماتیو تکثیر ماهیان دو رگه و شاهد (فیل ماهی)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
EGG.GR	Between Groups	87.214	2	43.607	16.612	.012
	Within Groups	10.500	4	2.625		
	Total	97.714	6			
FERT.RAT	Between Groups	1100.548	2	550.274	48.733	.002
	Within Groups	45.167	4	11.292		
	Total	1145.714	6			
INCUB.DU	Between Groups	357476.19	2	178738.10	1.402	.346
	Within Groups	510116.67	4	127529.17		
	Total	867592.86	6			
HATCH.RA	Between Groups	922.857	2	461.429	2.840	.171
	Within Groups	650.000	4	162.500		
	Total	1572.857	6			
N.LARVAE	Between Groups	54644143	2	27322071	3.487	.133
	Within Groups	31340000	4	7835000.0		
	Total	85984143	6			
NLARV.G	Between Groups	65.714	2	32.857	.	.
	Within Groups	.000	4	.000		
	Total	65.714	6			
W.LARRVE	Between Groups	36.750	2	18.375	2756.286	.000
	Within Groups	2.667E-02	4	6.667E-03		
	Total	36.777	6			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

EGG.GR

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	3	41.0000	
1.00	2	41.5000	
2.00	2		49.0000
Sig.		.760	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

FERT.RAT

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
2.00	2	58.0000	
1.00	2		82.5000
3.00	3		87.3333
Sig.		1.000	.202

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

INCUB.DU

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05
		1
2.00	2	110.0000
3.00	3	126.6667
1.00	2	620.0000
Sig.		.210

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

HATCH.RA

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05
		1
2.00	2	48.0000
1.00	2	70.0000
3.00	3	75.0000
Sig.		.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

N.LARVAE

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05
		1
2.00	2	6870.0000
1.00	2	12000.000
3.00	3	13500.000
Sig.		.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

NLARV.G

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	3	45.0000		
1.00	2		50.0000	
2.00	2			52.0000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

W.LARRVE

Duncan[a,b]

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
2.00	2	17.0000		
1.00	2		18.0000	
3.00	3			22.0667
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.250.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

جدول ضمیمه ۳ : وضعیت درجه حرارت ماهانه آب و هوا در کارگاه شهید مرجانی در طول دوره پرورش

ماه	حداقل آب	حداکثر آب	میانگین آب	میانگین هوا
۱	۱۱	۲۱/۵	۱۶	۱۴
۲	۲۱	۲۷	۲۳/۵	۲۴
۳	۲۳	۲۹	۲۶/۵	۲۷/۵
۴	۲۲/۵	۲۸/۵	۲۶	۲۵/۵
۵	۲۵/۵	۲۹/۵	۲۸/۵	۲۹/۵
۶	۲۳/۵	۲۹	۲۶	۳۰
۷	۲۰/۵	۲۶/۵	۲۳	۲۸
۸	۱۶/۵	۲۰/۵	۱۸	۲۰/۵
۹	۶	۱۶	۱۱	۹/۵
۱۰	۷	۱۴/۵	۹/۵	۸/۵
۱۱	۸/۵	۱۳	۱۰	۹/۵
۱۲	۹	۱۶	۱۳	۱۱

ماه	حداقل آب	حداکثر آب	میانگین آب	میانگین هوا
۱	۱۶/۵	۲۰/۵	۱۸	۱۷/۵
۲	۱۷	۲۶	۲۲/۵	۲۲/۵
۳	۲۱	۳۰	۲۵/۵	۲۷/۵
۴	۲۱	۳۲	۲۸/۵	۳۰
۵	۲۷	۳۲/۵	۳۰	۳۱
۶	۲۴/۵	۲۹/۵	۲۷/۵	۲۹
۷	۱۱/۵	۲۵	۲۱/۵	۲۳/۵
۸	۱۴	۲۰	۱۶/۵	۲۰/۵
۹	۷	۱۵	۱۱	۹
۱۰	۶/۵	۱۰	۸	۷/۵
۱۱	۶	۱۴	۹	۸/۵
۱۲	۹/۵	۱۲	۱۸	۹

جدول ضمیمه ۴ : وضعیت ماهانه فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در کارگاه شهیدمرجانی در طول دوره پرورش

ماه	pH	O_2	BOD_5	NO_2	NO_3	PO_4	NH_4^+
۱	۸/۶۸	۱۰/۱۵	۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱	۰/۴۶
۲	۸/۴۳	۷/۹۹	۳/۶	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۴۴
۴	۸/۱۶	۵/۲	۲۳/۳	۰/۰۰۱۲	۰/۰۹۴	۰/۰۰۸	۰/۰۰۱
۵	۸/۳۴	¾	۲۴/۴	۰/۰۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲
۶	۸/۳۳	۵/۵	۱۸/۵	-	۰/۱۲	۰/۰۰۱	۰/۱۸
۷	۸/۶	۹	۱۰/۸	-	۰/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۰۱۹
۸	۸/۲۷	۱۱	۱۷/۳	۰/۰۰۸	-	۰/۰۱۶	۰/۰۵
۹	۸/۲۱	۸/۷	۴/۵	-	-	۰/۰۷	۰/۰۵
۱۱	۷/۷۲	۸/۷	۷/۶	۰/۰۰۴	-	۰/۰۳	۰/۰۱
۱۲	۸/۱۸	۱۱/۴	۶	۰/۰۰۴	۰/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۶۵

پیشنهادات:

۱- تکنیک‌های مدرن تکثیر بکار گرفته شده تا امکان افزایش درصد تفریخ و تولید لارو حاصل گردد.

۲- درخصوص سایر روشهای رفع چسبندگی (استفاده از مواد سنتتیك) تحقیق و بررسی شود.

۳- با اجرای مجدد پروژه‌های دورگه گیری سایر مطالعات تحقیقاتی مانند بررسی‌های هورمونی، سیتوژنتیکی، تکامل گناد، بلوغ جنسی، خون شناسی مقایسه‌ای، سیستم ایمنی و دورگه‌ها مطالعات مرفولوژیکی و تغذیه‌ای و سایر تحقیقات مرتبط در دورگه‌های ماهیان خاویاری تحقیق شود.

۴- اجرای تحقیقات متصل و دامنه‌دار و چند جانبه درخصوص ماهیان دورگه خاویاری به منظور بهره‌برداری در تکثیر و پرورش صنعت آبزی پروری

منابع :

۱- امینی، کوروش. ۱۳۷۱. گزارش نهایی پروژه دورگه‌گیری بین فیلماهی و ازون برون و پرورش نسل حاصل در شرایط کنترل شده - مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

۲- کیوان، امین. ۱۳۷۲. ده گزارش فنی کاربردی دومین سمپوزیوم بین المللی ماهیان خاویاری

۳- کیوان، امین. ۱۳۷۳. گزارش فنی و کاربردی از دومین سمپوزیوم بین‌المللی ماهیان خاویاری مسکو. انتشارات دانشگاه تهران

٤- رستمیان - محمد تقی ۷۵-۱۳۷٤ - دورگه‌گیری بین فیلماهی شیپ و ازون برون و مقایسه رشد نسل حاصل با یکی از والدین تا مرحله فینگرلینگ

۵- اصلان پرویز، حسن. مبانی اکولوژی و سازگاری ماهیان خاویاری - ماهنامه آبزیان - تهران ۵۲ - ٤۹

7- بریمانی، احمد. ماهی‌شناسی و شیلات - انتشارات دانشگاه ارومیه ۱۳۵٦

۷- آذری تاکامی، قباد. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری - تهران، انتشارات دانشگاه تهران - ۱۳۵۳

۸- میرزایی بافتی، ابراهیم، ژنتیك و اصلاح نژاد. گزارش آموزش تخصصی یکساله در کشور مجارستان انزلی ۱۳٦۷

۹- نوروزی مقدم، حسین. فرمول کروموزومی ماهیان - مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

10- شریعتی، ابوالقاسم. ۱۳۷۱. ترجمه: انتشار متن روسی - شناخت گونه‌های اصلی و دورگه تاسماهیان. آموزشکده عالی علوم صنایع شیلات ۳۵ ص

11- Amiri, B. M., M. Maebayashi, S. Adachi, and K. Yamauchi. 1996. Testicular development and serum sex steroid profiles during the annual sexual cycle of the male sturgeon hybrid, the bester. J. Fish Biol., 48(6): 1039-1050.

12- Amiri, B. M., M. Maebayashi, A. Hara, S. Adachi, and K. Yamauchi. 1996. Ovarian development and serum sex steroid and vitellogenin profiles in the female cultured sturgeon hybrid, the bester. J. Fish Biol., 48(6): 1164-1178.

13- Antoniu-Murgoci, A. 1946. Sur l'hybridation chez les estrogeons et description de deux formes nouvelles. Acad. Roum. Bul. Sec. Sci. 29: 308-313.

14- Arefjev, V. A. 1988. Cytogenetic Monitoring of Sturgeon Hybridization. Ph. D. Thesis. M., VNIRO. 213 pp. (in Russian).

15- Arefjev, V. A. 1989b. Karyotype variability in successive generations after hybridization between the great sturgeon, Huso huso (L.), and the sterlet, Acipenser ruthenus (L.). J. Fish Biol. 35: 819-828.

16- Arefjev, V. A. 1991. Cytogenetic aspects of differences in the quality of spawners of reciprocal hybrids between 'bester' and beluga sturgeon. Pp. 134-150. In: A. D. Gershanovich (ed.) Biological Principles of Commercial Aquaculture of Sturgeons, VNIRO Publishing, Moscow. (in Russian).

17- Arefjev, V. A., and A. I. Nikolaev. 1991. Cytological analysis of the reciprocal hybrids between low- and high-chromosome acipenserids, the great sturgeon Huso huso (L.), and the Russian sturgeon, Acipenser gueldenstaedtii Brandt. Cytologia (Tokyo), 56(4): 495-502.

18- Arefjev, V. A. & O. P. Filippova. 1993. Karyotypic analysis of the hybrid between Russian and Siberian sturgeon in relation to its supposed fertility and to cytogenetic aspects of hybridization in Acipenseridae. pp. 80-81. In: International Symposium on Sturgeons, Abstract Bulletin, September 6-11, VNIRO, Moscow.

19- Arefjev, VA. 1999. Cytogenetics of interploid hybridization of sturgeons. J.Appl. Ichthyol. 15:277.

20- Arndt, G. M., and C. Mieske. 1994. Further investigations on rearing and culturing of stugeon and sturgeon hybrids. Weitere Utersuchungen zur Aufzucht und Haltung von stoeren/Stuerhybriden. Jahresh. Fisch Umwelt Mecklenbg. Vorpommern 1993-94: 42-59 (In German).

21- Bemis, W. E, Findeis, E. K. and grande'l. 1994. An overview of Acipenseri forms. In proceeding of the International Conference on Sturgeon biodiversity and conservation. July 28-30. New York.

22- Berg , L. S. 1948. Freshwater fishes of the USSR and ADJACENT countries AKADEMI NAVK SSSR. Moskuva.

23- Berg , L. S. 1985. Freshwater fishes of the USSR and Adjecent countries Translatod by Dmry Ronen, 1968 , Vol 2.

24- Burtsev, I. A. 1967. Vitellogenesis in oocytes of hybrids between beluga, Huso huso (L.) and the sterlet, Acipenser ruthenus L.. Doklady AN SSSR, 172 :464-467 (in Russian).

25- Burtsev, I. A. 1969. Obtaining offspring from intergeneric hybrid between beluga, Huso huso (L.), and the sterlet, Acipenser ruthenus L. In: Genetic, Selection and Hybridization of Fishes. Moscow, Nauka. Pp. 232-242 (in Russian).

26- Burtsev, I. A. 1970. Sexual maturation of sterlet-great sturgeon hybrids in the Azo Don Basin. Tr. vses. nauchno-issled. Inst. mork. rybn. khoz. okeanogr., 76: 238-243.

27- Burtsev, I. A. & E. V. Serebryakova. 1980. Estimation of bester spawners (hybrids between beluga and the sterlet) according to the cytological characteristics and the viability of the progeny. In: Karyological Variability, Mutagenesis and Gynogensis in Fishes. Leningrad, Nauka. Pp. 63-69 (in Russian).

28- Burtsev, I. A. 1983. Hybridization and selection of sturgeon during full cycle breeding and domestication. pp. 102-113. In: V.S. Kirpichnikov (ed.) Biological Foundations of Fish Culture: Problems of Genetics and Selection, Nauka Press, Leningrad. (in Russian).

29- Burtsev I. A., A. Nikolaev, V. A. Arefjev, E. V. Serebryakova & A. G. Slizchenko. 1987. Peculiarities of bester backcross hybrids and their selection. In: Genetic Investigation on Marine Animals. Moscow, VNIRO. Pp.143-155 (in Russian).

30- Carlson, D. M., W. L. Pflieger, L. Trial & P. S. Haverland. 1985. Distribution, biology, and hybridization of Scaphirhynchus albus and S. platorynchus in the Missouri and Mississippi Rivers. Environmental Biology of Fishes 14(1):51-59.

31- Carlson, D. M., W. L. Pflieger, L. Trial, P. S. Haverland. 1985. Distribution, biology and hybridization of Scaphirhynchus albus and S. platorynchus in the Missouri and Mississippi rivers. In Binkowski, F. P., and S. I. Doroshov (eds.). North american sturgeons: biology and aquaculture potential. Dev. Environ. Biol. Fish., (6): 51-60.

32- Chirkina, A.I. 1957. Reproductive glands of the hybrid of white sturgeon and sterlet. Dokl. Sci. USSR. Biol. Sci., 114: 620-623.

33- Dunham, R.A. & Argue, B.J. 1998. Seinability of channel catfish, blue catfish, and their F-1, F-2, F-3, and backcross hybrids in earthen ponds.

34- Dunham, R. A. and Smitherman, R. O. 1983. Response to selection and realized heritability for body weight in three strains of channel catfish, ictalurs punctatus, grown in carthen ponds. Aquaculture 33, 89-96.

35- Ferreiro, C., J. F. Medrano, and G. A. E. 1989. Gall. Genome analysis of rainbow trout and sturgeon with restriction enzymes and hybridization with a ZFY gene derived probe to identify sex. Aquaculture, 81(3-4): 245-251.): 303-306.

36- Filippova, O.P. 1997. Reproductive system development in hybrids between the great sturgeon, Huso huso and the sterlet, Acipenser ruthenus, in three successive generations.

37- Fontana, F., Tagliavini, J., Congiu, L. et al. 1998. Karyotypic characterization of the great sturgeon, Huso huso, by multiple staining techniques and fluorescent in situ hybridization. Mar. Biol. 132(3): 495-501.

38- Fujii, K., K. Hirose, A. Hara, M. Shiraishi & T. Maruyama. 1991. Use of vitellogenin level as a maturational indicator for artificial spawning of cultured hybrid sturgeon Huso huso x Acipenser ruthenus. pp. 381-388. In: P. Williot (ed.) Acipenser, CEMAGREF Publ., Bordeaux.

39- Fujii, K., Yoshida, K., Shiraishi, M. & Maruyama, T. 1998. Maturational indicator for artificial propagation in the bester (hybrid sturgeon). Nippon Suisan Gakkaishi. 64(5): 768-774. (In Russian).

40- Geri, G. Gualtier, M., Poli, B. M., Lupi, P., Parisi, G., Mecatli M. 1994. charatteristictiche productive parliamo di acquacolturea 171-180.

41- Gisbert, E. Williot, P. and Castello – orvay, F. 1997. Behavioural modifications of Siberian sturgeon (Acipenser baeri, Brandt) during early life stages of development: Their significance and used.

42- Gershanovich, A. D., G. A. Vaitman, S. S. Vladimirsky, And T. E. Rubtsova. 1991. Changes in chemical composition of muscle in young hybrids between Russian sturgeon Acipenser guldenstadti Brandt times Beluga Huso huso L. (Pisces; Acipenseriformes) under different levels of salinity. Comparative Biochemistry and Physiology A Comparative Physiology 100(3): 667-674.

43- Gershanovich, A. D., and G. A. Kiselev. 1993. Growth and hematological response of sturgeon hybrids Russian sturgeon (Acipenser guldenstadti Brandt) x beluga (Huso huso L.) to protein and lipid contents in the diet. Comp. Biochem. Physiol., 106A(3): 581-586.

44- Gilkolaei, R. S., K. Amini, and M. R. G. Tehrani. 1994. Investigation of the possibility of hybridization between beluga and stellate sturgeon for aquacultural porposes. Poster abstracts from Intl. Conf. Sturg. Biod. Cons., Am. Mus. Nat. Hist., New York. July 28-30, 1994. Sturg. quart., 3(2): 11. (1995).

45- Gorshkova, G., S. Gorshkov, H. Gordin, and W. Knibb. 1996. Karyological studies in hybrids of beluga Huso huso (L.) and the Russian sturgeon Acipenser guldenstadti Brandt. Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh, 48(1): 35-39.

46- Jahnichen, H., Kohlmann, K & B. Rennert, 1997. Juvenile growth of A. ruthenus and 4 different sturgeon hybrids.

47- Jeney, G., D. P. Anderson, Z. Jeney, and E. Szecsi. 1994. The immunostimulation of sturgeon hybrid (Acipenser ruthenus x A. baeri) by glucans. In the program and abstracts of the International symposium on aquatic animal health. Univ. Calif., School Vet. Med. Davis, USA. p. 75 (Abstract).

48- Hand book of fishery tecnology volum 1. Amerind publislishing company, P.V.T, to 1988 Newyonurk.

49- Hickling, C. F. 1960. The Malacca tilapia nybrids. J. Genet. 57/1-10

50- Holcnik, J. 1989. The fresh water Fishes of Europ. Vol 1, part 2 Geneal introduction to fishes, Acipencer forms, Aula verlag vopr Ichthyol. No 5, pp. 735-740.

51- Holcik. J. 1989, the freshwater fishes of urope , vol 1/11 General , in troduction to fishes Acipenser iformes AULA verlay wiesbaden, 468 i 346 - 362.

52- Konstantinov, K. G., N. I. Nikolyukin & N. A. Timofeeva. 1952. On the biology of sturgeon hybrids. Doklady Akademii Nauk SSSR 86: 417-420 (in Russian).

53- Kovznuev PA. 1941. Oxygen consumption by the eggs and fry of the Russisn sturgeon (Acipenser guldenstaedti) and stellate sturgeon (Acipenser stellatus) IZVAKAUK sssr SER Biol (2): 291-302.

54- Kozlov, V. I. 1970. Natural hybrid between ship sturgeon, Acipenser nudiventris derjavini Borzenko, and Kura River stellate sturgeon, A. stellatus Pallas. Voprosy Ikhtiologii 10: 631-636. (in Russian).

55- Krylova, V. D. 1980a. Variability and inheritance of characters in F1 and F2 hybrids of the beluga, Huso huso x sterlet, Acipenser ruthenus. Vorposy Ikhtiologii, 20 :232-247 (in Russian).

56- Krylova, V. D. 1980b. Morphometric characteristics of a hybrid between the beluga, Huso huso, and sevruga, Acipenser stellatus. Voprosy Ikhtiologii, 20: 875-882 (in Russian).

57- Legeza, M. I. 1971. On the hybrids of the Caspian Sea acipenserids. Trudy TSNIORKH 3: 196-206. (in Russian).

58- Lin, Jui-Hsing; Cui, Yibo; Hung, SSO; Shiau, Shi-Yen. 1997. Effect of feeding strategy and carbohydrate source on carbohydrate utilization by white sturgeon (Acipenser transmontanus) and hybrid tilapia (Oreochromis niloticus x O. aureus). Aquaculture, 148(2-3): 201-211.)

59- Moav, R. Brody, T. Wohlfarth, G., and Hulata, G. 1979. A proposal for the continuos production of finybrids between the European and Chinese reces of the common carp in traditional fish farms of southeast Asia. In advances in aquaculture, T. V. R. Dillay and W. A. Dill (editors). Fishing News Books, Farnham, Surrey. England.

60- Mojazi Amiri, B., Maebayashi, M., Hara. A., Adachi, S. Yamauchi, K. 1996. Ovarima development and serum sex steroid and vitellogenin profilies in the female cultured sturgeon hybrid, the bester. Journal of fish Biology 48, 1164-1178.

61- Majazi amiri, B., Macbayashi, M., Omoto, N. Adachi, S., Yamauchi, K. 2001. artificial reproduction of farmed female hybrid sturgeon, bester I. In vivo and invitro comparison of steroids and gonadotropic preparations. 4th international symposium on sturgeon. Oshkosh, Wisconsin, USA, 2001.

62- Manuela, G., Gianfranca, M., Maurizio, D.A. 1997. Perliminary evaluation of morphological and productive characteristis of the "Hangarian hybrid" sturgeon (A. ruthenus × A. baeri)

63- Marshin, V. G., V. V. Ponomarenko & G. P. Smirnova. 1969. Inheritance of some behavior characters in interspecies hybridization of acipenserids. pp. 192-208. In: Genetics, Selection, and Hybridization of Fishes, Nauka Press, Moscow. (in Russian).

64- Nikoljukin, N.I. 1966. Some questions of cytogenetics, hybridization and systematics of the Acipenseridae. Genetica (USSR), 5:25-27.

65- Nikolyukin, N. I & Timofeyva, N. A. 1953. Hybridization of Beluga and sterlef. Doklady akademii Nauk SSST 93, No, 5. (In Russian).

66- Papp, Z. G., Z. Jeney, and G. Jeney. 1995. Comparative studies on the effect of vitamin C feeding of European catfish (Silurus glanis L.) and sturgeon hybrid (Acipenser ruthenus L. X Acipenser baeri L.). Journal of Applied Ichthyology. 11(3-4): 372-374.

67- Ponomarenko, V. V., Yu. I. Levkovich, N. A. Mal'tsev, V. I. Kryuchkov, V. G. Marshin, M. Kh. Sitdikov, V. P. Veselov, O. V. Ivanov, Shalomyanskaya. and Z. N. 1994. Study of daily motor activity of sturgeon species and their hybrids by motion-TV filming. Zhurnal Vysshei Nervnoi Deyatel'nosti Imeni I P Pavlova 44(2): 291-300. (In Russian).7-495.

68- Serebryakova, E.V. 1969. Some data on chromosome complements of the acipenserids. pp. 105-113. In: Genetics, Selection, and Hybridization of Fishes, Nauka Press, Moscow (in Russian).

69- Serebryakova, E.V. 1970a. Karyology of the second generation of the hybrid between beluga and sterlet. Trudy VNIRO, 76 :225-230 (in Russian).

70- Serebryakova, E.V. 1970b. Chromosome complements of hybrids between acipenserids with different karyotypes. pp. 413-419. In: Distant Hybridization of Plants and Animals, Vol. 2, Kolos, Moscow. (in Russian).

71- Serfling, S. A., Culture of beluga – hybrid "bester" sturgeon (H. huso × A. ruthenus) in closed – cycle culture system in Florida. 4 internat … 2001.

72- Snyder, D.E. 1994. Morphological development and identification of pallid, shovelnose, and hybrid sturgeon larvae. Cont. No. 71. Larval fish laboratory Dept. fish. & wildlife biol., colorado State Univ., Fort Collins, Colorado 80523. 28 pp. - 131.

73- Sokal R., rohlf, F. J., 1981. Biometry – the principles and practice of statistics in Biological Reserches. 2nd edn. W. H. freeman and Co, New York, 859 pp.

74- Steffens, W. & H. J_hnichen. 1982. Ergebnisse der Aufzucht von Storhybriden (Huso huso x Acipenser ruthenus) in der Binnenfischerei der DDR. Zeitschrift für die Binnenfischerei der DDR. 29 :231-238.

75- Steffens, W., Jahnichen, H., Fredrich, F. 1990. Possibilities of sturgeon culture in contral Europe. Aquaculture 89, 101-122.

76- Steffens, W. & H. J_hnichen. 1992. Experience with breeding of sturgeon hybrids. Fischer und Teichwirt. 7 :248 - 251.

77- Steffens, W., H. Jahnichen, and F. Fredrich. 1983. Successful propagation of the hybrid Beluga x Sterlet (Huso huso x Acipenser ruthenus) (Pisces, Acipenseridae). Zool. Anz. 211(1-2): 55-64.

78- Vladychenskaya, N. S., and O. S. Kedrova. 1982. Genome structure in interspecific fish hybrids. Genetika., 18(10): 1721-1727.

79- Wang, Y. Q., Barton, B. A., Thim, L., Nielsen, P. F. & Conlon, J. M. 1999. Purification and characterization of galanin and scyliorhinin I from the hybrid sturgeon, Scaphirhynchus platorynchus x Scaphirhynchus albus (Acipenseriformes). General and Comparative Endocrinol.,113(1): 38-45.

MINISTRY OF JAHAD - E – AGRICULTURE

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

Iranian Fisheries Research Organization – Ecological Academy of Caspian Sea

Mazandaran Province
Ecological Academy of Caspian Sea
Aquaculture. Dept
TITLE: Hybridization between Huso huso and Acipenser Nudiventris and

76-0710114000-09
Halat gholi ghezel
WITH COOPERATION OF:
Mehdi yousefian

Summer2004

1375-76
rearing the progenies under controled condition

UNIT OF EXECUTION: Ecological Academy of Caspian Sea
PUBLISHER: Iranian Fisheries Research Organization
SUPERVISOR OF PUBLISHING: Directory of Scientific Information of Iranian Fisheries Research Organization
DATE OF PUBLISHING: summer 2004
CIRCULATION:
ALL RIGHTS RESEARVED. NO PART OF THIS PUBLICATION MAY BE REPRODUCED OR TRANSMITTED WITHIUT INDICATING THE ORIGINAL REFRENCE

MINISTRY OF JAHAD - E – AGRICULTURE

AGRICULTURE RESEARCH AND EDUCATION ORGANIZATION

Irianian Fisheries Research OrganizationEcologic

Academy of Caspian Sea

Final report:

Hybridization between Huso huso and Acipenser Nudiventris and rearing the progenies under controled condition