

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

عنوان :

حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد
دریای خزر (*Salmo trutta caspius*)
در حوزه جنوبی دریای خزر

مجری مسئول :

سید جلیل ذریه زهرا

شماره ثبت

۴۷۶۶۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی

عنوان طرح : حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در حوزه جنوبی
دریای خزر

شماره مصوب طرح : ۸۹۱۷-۱۲-۱۲-۱۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : سید جلیل ذریه زهرا

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد) : سید جلیل ذریه
زهرا

نام و نام خانوادگی مجری / مجربان : سید جلیل ذریه زهرا

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : سهراب رضوانی گیل کلایی - مسعود حقیقی - محمدرضا مهربابی -
شهرام عبدالملکی - بهروز بهرامیان - میثم طاوولی - حاجت صفی خانی - شهروز برادران نویری
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : مهدی سلطانی - مصطفی شریف روحانی - سید امین الله تقوی -
محمد پور کاظمی - مریم فلاحی کپورچالی - حسن صالحی - محمد قلی زاده - حسین عبدالحی
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا : استان مازندران

تاریخ شروع : ۸۹/۷/۱

مدت اجرا : ۳ سال و ۶ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵

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 مسؤل / مجری»

طرح : حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta*)

caspius در حوزه جنوبی دریای خزر

کد مصوب : ۸۹۱۷-۱۲-۱۲-۰۱۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۷۶۶۳ تاریخ : ۹۴/۶/۱۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای سید جلیل ذریه زهرادارای مدرک
تحصیلی دکتری تخصصی در رشته بخش بهداشت و بیماری های آبزیان
می باشد.

طرح توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماری های آبزیان در تاریخ

۹۴/۴/۲۱ مورد ارزیابی و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشورمشغول
بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱
پیش گفتار	۲
۱- مقدمه	۸
۱-۱- معرفی دریای خزر	۸
۱-۲- تهدیدات زیست محیطی دریای خزر	۸
۱-۳- معرفی رودخانه چشمه کیله	۱۰
۱-۴- تهدیدات زیست محیطی رودخانه چشمه کیله	۱۱
۱-۵- معرفی ماهی آزاد دریای خزر	۱۱
۱-۶- مهاجرت ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i> Kessler, 1877)	۱۳
۱-۷- عملکرد سازمان شیلات ایران در بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر	۲۶
۱-۸- مناطق زیست ماهی آزاد دریای خزر	۲۸
۱-۹- تهدیدات زیست محیطی ماهی آزاد دریای خزر	۲۹
۱-۱۰- تمهیدات لازم جهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر	۳۰
۲- اقدامات انجام شده در خصوص صید مولدین ماهی آزاد دریای خزر	۳۳
۲-۱- پروژه تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از رودخانه های استان مازندران و تولید یکصد هزار بچه ماهی تا وزن رهاسازی	۳۳
۲-۲- پروژه تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از رودخانه های استان گیلان	۴۴
۲-۳- پروژه بررسی وضعیت بهداشتی و بیماری های ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از مرحله صید و تکثیر مولدین تا رهاسازی بچه ماهیان به دریا	۵۳
۲-۴- پروژه: بررسی اثرات علامتگذاری (Tagging) بر روی میزان بازماندگی بچه ماهیان آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) تا قبل از رهاسازی به محیط طبیعی	۶۵
۲-۵- پروژه بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرمهای بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) در آبهای حوزه جنوبی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریز ماهواره (Microsatellite marker) و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان ایران	۷۷

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
۲-۶- پروژه ایجاد بانک اسپرم از مولدین ماهیان آزاد دریای خزر.....		۸۹
۲-۷- پروژه بررسی تأثیر اطلاع رسانی پروژه برنامه محیط زیست دریای خزر (Caspian Environmental Program (CEP) در ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد مردم		
و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>).....		۱۰۵
۳- بحث و جمع بندی نهائی.....		۱۴۴
۴- سایر دستاوردهای طرح ملی		۱۵۳
پیشنهادها		۱۶۹
منابع		۱۷۲
پیوست		۱۷۶
چکیده انگلیسی		۱۸۷

چکیده

این طرح ملی به منظور حفظ و بازسازی ذخائر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در سال ۱۳۸۸ در برنامه محیط زیست دریای خزر (CEP) به تصویب رسید و عملیات اجرایی خود را در محور های گوناگون آغاز نمود. بر اساس سند مصوب طرح ملی، در فصل صید با استقرار تیم جمع آوری ماهیان مولد و با همکاری پرسنل شیلات، تعداد ۱۱۰-۹۰ ماهی مولد آزاد از ۹-۱۰ رودخانه مهم شمالی منتهی به دریای خزر در دو استان گیلان و مازندران صید و به محل نگهداری مولدین منتقل گردید. عملیات لقاح تخم و نگهداری (انکوباسیون)، پرورش لارو بچه ماهیان تا رسیدن به اندازه مناسب رهاسازی طبق اصول و روش های علمی (۵ الی ۱۵ گرم)، انجام و پس از علامت گذاری بچه ماهیان (Tagging)، عملیات رها سازی آنها در مکان های مناسب در رودخانه های مهم منتهی به دریای خزر انجام شد. مطالعه وضعیت بهداشتی و بیماری های مولدین وحشی از ابتدای عملیات صید و انتقال آنها به محل نگهداری و تکثیر آنها، انکوباسیون تخم ها، پرورش لارو و بچه ماهیان تا مرحله رهاسازی به دریا، تکمیل و تجهیز مرکز به لوازم و تجهیزات مورد نیاز در راستای به روز نمودن سالن تکثیر و آزمایشگاه های مرکز در راستای سند مصوب و اهداف طرح بر اساس بودجه تخصیصی صورت گرفت. همچنین ظرفیت سازی، ایجاد فرهنگ مناسب و نهادینه کردن حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد در جوامع صیادی، برگزاری نشست ها و همایش های ترویجی، علمی و منطقه ای مورد نظر، انجام امور تبلیغاتی، ترویجی، اطلاع رسانی و مستند سازی در راستای حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد از دیگر اقدامات اساسی در این طرح ملی بود. انجام مطالعات ژنتیکی در خصوص بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت فرم های بهاره و پاییزه ماهی آزاد با استفاده از نشانگر های ریز ماهواره (Microsatellite marker) و ایجاد بانک زنده ماهی آزاد با علامت گذاری مولدین و استخراج DNA و نیز ایجاد بانک ژن و بانک اسپرم مولدین ماهی آزاد دریای خزر از دیگر فعالیت های مورد نظر مصوب در این طرح ملی بود که با تلاش و همت جهادی همکاران سخت کوش و پرتلاش با دستاوردهای خوبی نیز همراه بود.

واژه های کلیدی: ایران، دریای خزر، ماهی آزاد، (*Salmo trutta caspius*)، حفاظت و بازسازی ذخائر، برنامه محیط زیست دریای خزر (CEP)

پیش گفتار

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius* Kessler, 1870) یکی از با ارزشترین گونه های اقتصادی و بومی دریای خزر محسوب می گردد (عمادی، ۱۳۶۰؛ شریعتی، ۱۳۷۸؛ محمدیان، ۱۳۷۸؛ وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱؛ عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). این گونه از نوع ماهیان مهاجر (Anadromus) می باشد و در فصل بهار و پائیز به رودخانه ها جهت تخم‌ریزی مهاجرت می کند. این ماهی در کرانه های جنوبی دریای خزر زندگی نموده و جهت تخم‌ریزی در اواخر فصل پائیز و اوایل زمستان وارد رودخانه های، تنکابن رود (چشمه کیله)، آستارا رود، بابل رود، شفا رود، صفارود، سفید رود و چند رودخانه دیگر می شود (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱؛ عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). ماهی آزاد بخش جنوبی دریای خزر بطور میانگین دارای متوسط وزن ۴۸۰۰ گرم و ۷۷ سانتیمتر بوده است (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۱)، حداکثر طول این گونه ۱۰۵ سانتیمتر و حداکثر وزن ۱۳ کیلوگرم بوده و به ندرت ۵۱ کیلوگرم نیز گزارش شده است (عباسی و همکاران، ۱۳۷۸). وزن ۵۱ کیلوگرم اشاره شده در این منبع، متعلق به ماهی آزاد رودخانه کورا می باشد. در زمستان سال ۱۳۸۸ یک نمونه ماهی آزاد با وزن تقریبی ۱۵ کیلوگرم از دریای خزر صید گردید که بلافاصله در بازار ماهی فروشان تنکابن به قیمت هر کیلو ۷۳۰ هزار ریال به فروش رسید (ذبیحی و همکاران، ۱۳۸۹).

حفظ و بازسازی ذخائر ماهیان بویژه ماهیان در معرض خطر انقراض یکی از مهمترین وظایف محوری نهادهای مسئول است. ماهی آزاد دریای خزر طبق معیارهای IUCN در لیست سرخ و در زمره ماهیان در معرض خطر انقراض (Endangered) قرار دارد از آنجایی که یکی از محورهای اصلی پژوهش های شیلاتی در زمینه حفظ و بازسازی ذخایر گونه های وحشی موجود در آبهای کشور است و تاکنون عمده فعالیت های صورت گرفته روی ماهی آزاد دریای خزر در زمینه بازسازی ذخایر این گونه ها از طریق تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی و رها سازی در رودخانه ها و مصب آنها در محل ورود به دریا می باشد و لی علیرغم تلاش های بسیار همکاران شیلاتی از سال ۱۳۶۲ تا کنون نتایج مطلوب حاصل نگردیده است. از سوی دیگر تاکنون مطالعات دقیقی در خصوص وضعیت بهداشت و بیماریهای این گونه با ارزش و نتایج حاصل از رهاسازی بویژه در خصوص تعیین ضریب بازگشت بچه ماهیان رها سازی شده صورت نگرفته است.

میزان صید این گونه منحصر به فرد از دریای خزر طی سالهای گذشته نوسانات بسیار داشته است بطوریکه طی سالهای اخیر به دلایل متعدد با کاهش چشمگیری در صید سالیانه این ماهی با ارزش روبرو بوده ایم. در این طرح ملی بر آن بوده ایم که با اجرای دقیق این طرح و تحقق اهداف مورد نظر و مطالعه دقیق بر روی کیفیت مولدین ماهی آزاد دریای خزر و تولید بچه ماهیان تولید شده با کیفیت مناسب و انجام مطالعات ژنتیکی مورد نظر از طریق ایجاد بانک ژن و بانک اسپرم مولدین از یک سو و انجام عملیات (Tagging) و رها سازی آنان در مکان های مناسب رودخانه های منتهی به دریای خزر و انجام اقدامات (Tracking) و ردیابی بچه ماهیان رها سازی

شده از سوی دیگر، به عملیات بازسازی، حفظ و مراقبت و افزایش ذخایر این گونه با ارزش و منحصر به فرد در کشور یاری نمود.

در خصوص تکثیر و پرورش آزادماهیان از ابتدا پیشگامان متعددی دست به مطالعات و تجربیاتی زدند که شناخت محققین را از چرخه زندگی آزادماهیان افزایش داده و پرورش این گونه‌های با ارزش را در حال حاضر در جهان ممکن ساخته است. یکی از اولین این پیشگامان، دام پینچون محقق قرن ۱۴ از شهر آبی (Abbey) در روم باستان بود که گفته می‌شود نامبرده تخمها را با دفن کردن در جعبه‌های چوبی حاوی شن و سنگریزه، بارور و ماهیها را از آنها خارج کرده است. تحقیقات مشابهی در آلمان در سال ۱۷۶۳ به وسیله سروان ژاکوبی، انجام گرفت. توسط نامبرده تخمهای ماهی آزاد و قزل آلا در یک جعبه دراز چوبی قرار داده شد که از بالا و پایین بخوبی پوشیده شده بود. بخشی از این جعبه با شن پر شده و تخمها از ماهی ماده گرفته شده و با سلولهای جنسی نر که در جعبه قرار داده شده بودند، بارور شدند. سپس این جعبه در آب روان صاف و در عمق مناسب برای انکوباسیون قرار گرفت تا تخمها رشد نموده و بارور شوند. اعتقاد همه محققین بر آن است که شاو (Shave)، ابداع کننده اصلی پرورش ماهی آزاد بود. تجربیات و مشاهدات او که در برکه‌های Drumlanrig، اسکاتلند انجام شد، شواهدی قطعی به دست داد که Parr همان ماهی آزاد جوان اقیانوس اطلس است و می‌تواند در آب شیرین تا مرحله اسمولت رشد کند. تجربیات شاو در طی سالها عبارت بود از رشد دادن Parr جمع آوری شده از رودخانه، جمع آوری تخمهایی که بطور طبیعی ریخته شده بودند و باروری مصنوعی آنها. کارهای شاو نشاندهنده اهمیت محافظت از پار و محیط زیست آنها به عنوان روشی برای حفاظت از گله‌های ماهیهای آزاد بالغ بود.

تقریباً در همان زمان که شاو در اسکاتلند مشغول به کار بود، دو فرانسوی به نامهای Jehin و Remi، در منطقه Vosges تکنیکهایی را برای لقاح مصنوعی و انکوباسیون تخمهای آزادماهیان به عنوان روشی برای تقویت ذخایر استفاده شده ابداع می‌کردند. در واقع آنها تکنیک انتقال تخم‌های چشم زده را در محفظه‌های خاص برای اولین بار ابداع نمودند. آنها تخمهای لقاح یافته گونه‌های مختلف آزاد ماهی را از هجری های خود در رودخانه راین به تمام اروپا می‌فرستادند Bovist. که در Stormont Field در رودخانه Thie، اسکاتلند فعالیت می‌نمود اسمولتهای ماهی آزاد را پرورش داد و آنها را با گیره‌های باله‌ای، منگنه‌های ویژه سرپوش آبششی و علائم حلقوی نقره‌ای نشاندار کرد و در نوشته‌های خود ثبت کرده است که آنها ۳-۴ ماه بعد به صورت گریلس (grilse) با وزن بیش از ۵/۱ کیلوگرم بازگشته‌اند امروزه مشخص شده است که گریلس‌ها پیش از بازگشت به آب شیرین، حداقل ۱۴ ماه در آب دریا باقی می‌مانند (فعال شهریور، ۱۳۸۷). امروزه در دنیا تکثیر و پرورش آزاد ماهیان و تولیدات و فرآورده های مختلف آن جایگاه ویژه ای در اقتصاد شیلاتی جهان دارد.

در ایران نیز مهاجرت این ماهی به منظور تکثیر در رودخانه های سواحل ایرانی دریای خزر دو زمان دارد. تکثیر کنندگان پاییزه کوچ خود را تقریباً از نیمه دوم شهریور آغاز می‌کنند که در نیمه اول مهر ماه این کوچ به اوج

خود می رسد و خاتمه آن دهه اول آبان ماه است. مهاجرین بهاره کوچگری خود را از اسفند ماه آغاز می کنند که در دهه دوم فروردین ماه به اوج خود می رسند. اولین بار تکثیر مصنوعی این ماهی در سال ۱۳۴۶ در رودخانه سفارود صورت گرفت (عمادی، ۱۳۶۴). در پاییز سال ۱۳۴۶ طی مدت یک ماه تعداد ۳۰۰ عدد ماهی آزاد دریای خزر از رودخانه های منتهی به دریا (چشمه کیله تنکابن) توسط سازمان شکاربانی صید و به محل ماهی سرای کرج انتقال یافت و از آذر ماه همان سال تکثیر آغاز شد و قریب به ۴۰۰ هزار عدد تخم ماهی استحصال گردید و با تلقیح مصنوعی اولین گام در تکثیر ماهی آزاد دریای خزر در کشور برداشته شد. در سال ۴۸ - ۱۳۴۷ مرکزی جهت تکثیر ماهی آزاد دریای خزر در روستای آغوزکله در حاشیه رودخانه چشمه کیله شهرستان تنکابن توسط شیلات ایران به منظور بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر احداث شد و به بهره برداری رسید (مرتضی عزیزاده، ۱۳۸۸).

مرکز تکثیر و پرورش آزادماهیان شهید باهنر کلاردشت از سال ۱۳۶۲ عملیات تکثیر مصنوعی ماهی آزاد را بعد از انقلاب بطور رسمی آغاز نمود. این مرکز که با همکاری کارشناسان کشور شوروی سابق طراحی و توسط کارشناسان داخلی احداث شده بود بطور رسمی از سال ۱۳۶۲ آغاز به فعالیت نمود. هدف اصلی از احداث این مرکز، پرورش و رها سازی بچه ماهی آزاد دریای خزر (Caspian Salmon) در اندازه (اسمولت) بمنظور حفظ و بازسازی ذخائر اینگونه ارزشمند دریای خزر بود که بدلیل شرایط نامساعد زیستی، تخریب زیستگاههای طبیعی در خطر انقراض قرار گرفته بود. در برنامه اولیه مرکز، تولید و رها سازی تعداد یکصد هزار قطعه بچه ماهی در وزن (اسمولت) در هر سال و در رودخانه های مناسب منتهی به دریای خزر که از شرایط مناسبی برخوردار بوده اند، مورد نظر بود، در سالهای بعد بتدریج با افزایش امکانات کارگاه و استقرار نیروهای متخصص این میزان به بیش از ۳ برابر برنامه مدون اولیه ارتقاء یافت بگونه ای که میزان رها سازی بچه ماهیان تولیدی این مرکز از میزان ۱۷۳۰۹۹ عدد در سال ۱۳۷۱ به میزان ۳۰۱۶۲۰ عدد در سال ۱۳۸۳ رسید (علی پاشا زانوسی، ۱۳۸۵).

در استان گیلان نیز در سال ۱۳۸۶، مرکز تکثیر و بازسازی ماهیان استخوانی شهید انصاری با استقرار گروههای صید در رودخانه های کرگانرود و ناو رود موفق به صید ۱۱ عدد ماهی آزاد گردید. در کشور های منطقه نیز در سواحل کشور آذربایجان دو کارگاه تکثیر و پرورش به نامهای چای کن و چوخور کابالین فعالیت دارند (قاسم اف، ۱۹۸۷). در ایالت کامچاتکای روسیه نیز کارگاه های مناسبی جهت تکثیر و پرورش ماهی آزاد منطقه تدارک دیده شده است. همانگونه که ذکر شد در گذشته عمده فعالیت های اجرائی کشور در زمینه تولید و رهاسازی بچه ماهیان بوده است و مطالعات متعددی نیز توسط مراکز تحقیقاتی شیلاتی در شمال کشور و تعداد محدودی نیز پایان نامه دانشجویی در ارتباط با ماهی آزاد دریای خزر صورت گرفته است. با توجه به اهداف این طرح ملی و پروژه های زیر مجموعه آن، در این سطح و وسعت فعالیت، تیم عملیاتی و حوزه کاری این طرح ملی برای اولین بار در کشور و درجهان صورت گرفت.

مراحل اجرایی و عملیاتی این طرح به شرح ذیل بود:

- تکمیل و تجهیز مرکز به لوازم و تجهیزات مورد نیاز در راستای به روز نمودن سالن تکثیر و آزمایشگاه های مرکز در راستای سند مصوب و اهداف طرح
- ظرفیت سازی، ایجاد فرهنگ مناسب و نهادینه کردن حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد در جوامع صیادی
- برگزاری نشست ها و همایش های ترویجی، علمی و منطقه ای مورد نظر
- انجام امور تبلیغاتی، ترویج و اطلاع رسانی و مستند سازی در راستای حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد

- جمع آوری، حفظ، نگهداری، کنترل بهداشت و بیماریهای مولدین وحشی از طریق :

۱. صید ماهیان مولد

۲. انتقال ماهیان مولد

۳. ایجاد شرایط قرنطینه ای

۴. حفظ و نگهداری مولدین

- تکثیر و تولید بچه ماهی (Smolt) (۱۵-۵ گرمی) با رعایت اصول بهداشتی و کنترل بیماریها از طریق:

۱. لقاح مصنوعی

۲. انکوباسیون

۳. پرورش لارو

۴. تولید بچه ماهی ۱۰-۵ گرمی

- علامت گذاری (Tagging) و رهاسازی بچه ماهیان و (Tracking):

الف) عملیات (Tagging) بر روی بیست هزار عدد از بچه ماهیان تولیدی

۱. رهاسازی پس از انجام اقدامات و کنترل بهداشتی

۲. بازنگری عملکرد رهاسازی

۳. مکان یابی محل های رهاسازی مناسب در رودخانه های منتهی به دریای خزر

۴. آداپتاسیون در محوطه های محصور

۵. تعیین سائز مناسب رهاسازی

ب) اقدامات (Tracking) و ردیابی بچه ماهیان رها سازی شده

• ایجاد بانک ژن مولدین

• ایجاد بانک اسپرم مولدین

- بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرم های بهاره و پاییزه با استفاده نشانگر های ریز ماهواره (Microsatellite marker) و ایجاد بانک زنده ماهی آزاد

این طرح ملی با توجه به اهداف و وظایف محوله در زیر مجموعه خود هفت پروژه خاص داشت که عناوین و اسامی مجریان آنها به شرح صفحه بعد خواهد بود که مشروح روش کار، نتایج حاصله و بحث و جمع بندی هر پروژه نیز بصورت انفرادی ارائه می گردد:

جدول ۱ عناوین پروژه های هفتگانه طرح ملی حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در حوضه جنوبی دریای خزر

ردیف	عنوان پروژه	نام و نام خانوادگی مجری	محل اجرا
۱	تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از رودخانه های استان مازندران و تکثیر آنان و پرورش یک صد هزار بچه ماهیان تولیدی تا مرحله رها سازی به دریای خزر	مهندس بهروز بهرامیان	مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور
۲	تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از رودخانه های استان گیلان	دکتر شهرام عبدالملکی	پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی (انزلی)
۳	مطالعه وضعیت بهداشتی و بیماری های ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) از مرحله صید و تکثیر مولدین تا رها سازی بچه ماهیان به دریا	دکتر محمد رضا مهرابی	مراکز و پژوهشکده های تحقیقاتی شمال کشور
۴	بررسی نقش اطلاع رسانی پروژه CEP در ارتقاء سطح آگاهی، مشارکت مردمی و عملکرد صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر	دکتر مسعود حقیقی	مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور
۵	علامتگذاری و رهاسازی بچه ماهی آزاد (<i>Salmo trutta caspius</i>) دریای خزر جهت حفظ و بازسازی ذخایر آن در سواحل جنوبی دریای خزر	مهندس حاجت صفی خانی	مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور
۶	بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرمهای بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر (<i>Salmo trutta caspius</i>) در آبهای حوزه جنوبی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریز ماهواره (Microsatellite marker) و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان ایران	دکتر سهراب رضوانی گیل گلائی	مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور + مراکز و پژوهشکده های تحقیقاتی شمال کشور
۷	ایجاد بانک اسپرم ماهی آزاد (<i>Salmo trutta caspius</i>) دریای خزر	دکتر شهروز برادران نویری	مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور + انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری

۱- مقدمه

۱-۱- معرفی دریای خزر

دریای خزر بزرگترین دریاچه شور کره زمین با قدمت و تاریخچه طولانی و زیستگاه‌های مختلف بوده که یک اکوسیستم آبی کم نظیر را ایجاد کرده است. این دریا در عرض جغرافیایی $47^{\circ} 7'$ شمالی و $32^{\circ} 36'$ جنوبی و طول جغرافیایی $42^{\circ} 45'$ غربی و $20^{\circ} 54'$ شرقی و درست در محل تلاقی قاره های اروپا و آسیا قرار گرفته است و در بین ۵ کشور روسیه، ایران، ترکمنستان، ارمنستان و آذربایجان مشترک است. طول آن 1030 کیلومتر و عرض آن از 435 - 196 کیلومتر در باریکترین محدوده آن می‌باشد. در این میان خزر جنوبی با حداکثر عمق حدود 1025 متر و حجم آب $60/6$ درصد، 37 درصد از سطح دریای خزر را در بر می‌گیرد (رسولی، ۱۳۸۴).

حداقل عمق دریای خزر، 25 متر در منطقه شمالی و حداکثر عمق آن 1025 متر در منطقه مرکزی و جنوبی و مساحت آن $370-420$ هزار کیلومتر مربع می‌باشد. طول خطوط ساحلی خزر 6500 کیلومتر است که 992 کیلومتر آن شامل سواحل شمال ایران می‌شود. در مجموع 130 رودخانه بزرگ و کوچک به دریای خزر می‌ریزند که از این تعداد 11 رودخانه و بیش از 100 نهر مربوط به ایران می‌باشد. آب دریای خزر از طریق رودخانه های ولگا (75 درصد)، کورا (5 درصد)، اورال (3 درصد) و رودخانه‌های بزرگ و کوچک ایران (15 درصد) تأمین می‌شود.

این دریا به دلیل داشتن منابع نفتی و شیلاتی غنی و نیز تنوع زیستی، به یکی از مهمترین نقاط استراتژیک جهان تبدیل شده است. دریای خزر از نظر تنوع زیستی شامل از کمیابترین 114 گونه، 63 زیرگونه و 140 نژاد 500 گونه ماهیان جهان و بیش از گونه گیاهی است که از نظر جمعیت بالغ بر 85 درصد ذخایر اقیانوس‌ها می‌باشد. دریای خزر زیستگاه گونه‌های جانوری و گیاهی ویژه‌ای است که در نوع خود بی‌نظیرند که از نمونه های بارز آن می‌توان به ماهیان خاویاری اشاره نمود که 6 گونه آن در این دریا یافت می‌شوند و درصد بالایی از مصرف خاویار جهان را تأمین می‌کند. از لحاظ تنوع زیستی 584 گونه جانوری و بیش از 500 گونه گیاهی در آن زندگی می‌کنند. تعدادی از گونه های جانوری و گیاهی از دریاها سیاه و آزوف به دریای خزر راه یافته اند.

در دریای خزر 871 گونه از بی مهره گان و 305 گونه از موجودات کفزی ریز گزارش شده است. در مجموع 25 گونه ماهی با اهمیت اقتصادی و تجاری در آن به بهره برداری می‌رسد (Ivanov, 2000) که یکی از مهمترین آنها ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) می‌باشد.

۱-۲- تهدیدات زیست محیطی دریای خزر

اگر چه در گذشته خطرات طبیعی چون سیل، طوفان، زلزله، عوامل بیولوژیک و سایر عوامل طبیعی حیات بشر را تهدید می‌کردند ولی امروزه عوامل خطرزای مدرن دیگری پیدا شده اند که در بعضی از موارد بر عوامل طبیعی پیشی گرفته اند. سالانه بیش از $6/4$ میلیارد مترمکعب فاضلاب شهری و صنعتی و 27 میلیارد مترمکعب روان

آبهای کشاورزی تولید می شود. مصرف ۲۵ میلیون تن کود شیمیایی و ۲۷۶۵۰ تن انواع آفت کش ها در سال همراه با تولید روزانه ۳۸۰۰۰ تن زباله شهری و ۲۵۳ تن زباله بیمارستانی در نهایت به محیط زیست و به ویژه منابع آبی کشور راه می یابند (مصادقی نیا، ۱۳۸۴). در حال حاضر، دریای خزر به جهت پیکره بسته آبی و راه نداشتن به هر گونه ارتباط طبیعی با اقیانوس ها، بهره برداری های بی رویه از منابع آن و نیز وجود آلاینده های مختلف با بحران اکولوژیک روبرو شده است. آلودگی معضلی جدی و خطرناک برای این دریای پهناور می باشد به طوری که با ورود سالیانه ۱۲۲ هزار و ۳۵۰ تن آلودگی از کشورهای حاشیه دریای خزر به ویژه آلودگی ناشی از عملیات اکتشاف و استخراج نفت، محیط این دریا را آلوده کرده و گونه های زیستی این دریا را در معرض خطر جدی قرار داده است. پژوهش ها نشان می دهد حجم ذخایر نفتی در دریای خزر حدوداً برابر با ۵۰ میلیارد بشکه و ذخایر گاز طبیعی برابر با ۲۵۷ هزار میلیارد فوت مکعب یعنی ۴ درصد از ذخایر نفت و گاز دنیا را تشکیل می دهد. پیش بینی می شود با ادامه فعالیت های اکتشافی، ظرفیت بهره برداری نفت این منطقه ۱۸۴ میلیارد بشکه و ظرفیت برداشت گاز از آن هم ۲۹۳ هزار میلیارد فوت مکعب افزوده شود (خبرگزاری دانشجو، ۱۳۹۱). صنایع مستقر در حوزه دریای خزر با مصرف سالانه ۷۵ میلیون متر مکعب آب حدود ۵۰ میلیون متر مکعب فاضلاب را تولید و روانه محیط می نمایند. حدود ۳۰ میلیون متر مکعب از این فاضلاب با آلاینده های زیاد و بدون هیچگونه تصفیه ای وارد دریا می گردد. همچنین سالانه حدود ۳۰۰ میلیون متر مکعب از فاضلاب تصفیه نشده شهرها پس از تخلیه به رودخانه ها، راهی دریای خزر می گردد (ندایی، ۱۳۸۰). از طرف دیگر، جهت جریان آب این دریاچه از سمت شمال غربی به جنوب شرقی است و نیز ژرفای زیاد آب در کرانه های ایران باعث کندی حرکت جریان آب می شود و منجر به تجمع انواع آلودگی های این دریاچه در سواحل ایران به میزانی بیش از کرانه های دیگر کشورها می شود. تهدیدات زیست محیطی دریای خزر و زیان های ناشی از آن، کشورهای حاشیه این دریا و جامعه بین الملل را متقاعد نموده است که اعمال مدیریت زیست محیطی خزر در چارچوب یک پیمان حقوقی زیست محیطی میسر است. لذا علیرغم اقدامات صورت گرفته لزوم توجه جدی به مدیریت سواحل بویژه سواحل جنوبی دریای خزر ضرورتی انکار ناپذیر است.



۳-۱- معرفی رودخانه چشمه کیله

طول رودخانه چشمه کیله تنکابن ۱۵ کیلومتر است و آب آن از برف‌ها و چشمه‌های موجود در کوه‌های البرز و سیلان تأمین می‌شود. رودخانه چشمه کیله تنکابن یکی از نادرترین رودخانه‌های استان و کشور بوده که مهاجرت ماهی آزاد و ماهی سفید مولد به سوی این رودخانه در حاشیه دریای خزر صورت می‌گیرد. برداشت بی‌رویه شن و ماسه توسط برخی از افراد علاوه بر حذف چشمه‌ها در رودخانه چشمه کیله سبب نابودی محیط زیست این رودخانه شده است. در برخی از نقاط رودخانه چشمه کیله برداشت شن و ماسه از بستر آن قدر زیاد است که اختلاف سطحی بیش از ۱۰ متر را از ارتفاع بستر تا زمین‌های اطراف به وجود آورده است. همچنین برداشت بی‌رویه شن و ماسه باعث تخریب زیستگاه‌های تولید مثل طبیعی ماهی آزاد دریای خزر و ماهی سفید شده و از میزان مهاجرت ماهی‌های مولد آزاد و سفید به ویژه به هنگام تخم‌ریزی در این رودخانه کاسته است.

۴-۱- تهدیدات زیست محیطی رودخانه چشمه کیله

عدم نظارت، ورود انواع فاضلاب های خانگی و صنعتی، برداشت بی رویه شن و ماسه، صید بی رویه و صید غیر قانونی و غیر مجاز، از بین رفتن مکان های تخم ریزی طبیعی، فقدان برنامه بازسازی ذخایر، عملیات انسانی اقتصادی برخی از نهادها به ویژه در زمان مهاجرت ماهیان مولد و غیره، حیات آبریان رودخانه های سواحل جنوبی دریای خزر را در معرض خطر جدی قرار داده است و از میزان صید آن کاسته است. با وجود تشکیل سازمان آب و فاضلاب کشور ولی متأسفانه همچنان ورود فاضلاب های خانگی و صنعتی به دریای خزر و رودخانه های منتهی به آن ادامه دارد که علاوه بر آلوده نمودن آب دریای خزر و رودخانه های منتهی به آن موجب انوعی از بیماری ها از جمله بیماری های عفونی در برخی از آبریان شده است.

۵-۱- معرفی ماهی آزاد دریای خزر

به اعتقاد برخی محققین، ماهی آزاد دریای خزر همان ماهی قزل آلائی خال قهوه ای است که در آب های شور دریا زندگی می کند و در زمان تولید مثل، از دریا به سوی رودخانه های حوضه دریای خزر مهاجرت می کند. ماهی آزاد دریای خزر از خانواده آزاد ماهیان (Salmonidae) است. تعدادی از ماهی شناسان معتقدند که این ماهی از نتاج ماهی آزاد اطلس (*Salmo salar*) است و گروه دیگر بر این باورند که این ماهی نوعی قزل آلائی قهوه ای است و به همین دلیل است که اسم علمی آن *Salmo trutta* می باشد. بدن این ماهی پهن و پوزه آن کشیده و تیز است، مانند سایر آزاد ماهیان دارای یک باله پشتی، دو باله سینه ای، دو باله شکمی و یک باله مخرجی و نیز علامت مشخصه همه آزاد ماهیان، وجود یک باله چربی بدون شعاع در بین باله دمی و باله پشتی آن ها است. رنگ بدن آن در قسمت های مختلف بدن متفاوت بوده پهلوها به رنگ روشن تا بنفش تیره و قسمت پشت به رنگ زیتونی دیده می شود. این ماهی واجد رنگدانه های سیاه، نقره ای، زرد و قرمز بوده که بر روی بدن به شکل لکه های ضربدر یا صلیب دیده می شود. ماهی آزاد از ماهیان شکارچی و درنده بوده که فکین آن مجهز به دندان های تیز است که جهت گرفتن شکار کاربرد دارند. تغذیه بچه ماهیان ابتدا از زئوپلانکتون ها و سپس از لارو حشرات و کرم ها صورت می گیرد. غذای اصلی ماهیان بالغ شامل شگک ماهیان کوچک، کیلکا و ماهیان پهلو نقره ای و شاه ماهیان جوان می باشد. آزاد ماهیان از با ارزش ترین گونه های آبرزی می باشند، این ماهیان اغلب متعلق به مناطق سردسیری و یا معتدله هستند و به همین جهت به آن ها ماهیان سردآبی اطلاق می گردد. ماهی آزاد در بین ماهیان استخوانی از ارزش بالایی برخوردار می باشد به طوریکه از نظر ارزش واحد، گران ترین ماهی در شمال کشور محسوب می گردد و کاملاً با فرهنگ و ذائقه مردم شمال ایران سازگاری پیدا کرده است. این ماهی جزء ماهیان مهاجر دریای خزر بوده و برای تخم ریزی به رودخانه های حوضه دریای خزر وارد می شود و بعد از تخم ریزی به دریا باز می گردد. مهاجرت این ماهی جهت تخم ریزی به رودخانه ها، دو نوبت در سال صورت می گیرد، گروهی از ماهیان که دارای تخمدان رسیده بوده و از نظر جنه کوچکتر هستند، در

فصل پاییز به رودخانه مهاجرت می کنند و در همان سال تخم ریزی می نمایند، دسته ای دیگر با تخمدان های نرسیده در فصل بهار به رودخانه ها مهاجرت کرده و تا زمستان (حدود ۱۱-۱۰ ماه) در رودخانه می مانند تا زمان تخم ریزی آنها فرا رسد. ۷۰ درصد مولدین در فصل پاییز و ۳۰ درصد در فصل بهار به رودخانه های ایران مهاجرت می کنند، به همین دلیل صید مولدین بیشتر در پائیز صورت می گیرد. در حال حاضر ماهی آزاد در رودخانه های سفارود و کرگان رود استان گیلان و سردآبرود، چشمه کیله و چالوس در استان مازندران مهاجرت می کنند. ماهیان نر در سن ۵-۶ سالگی و ماهیان ماده در سن ۷-۶ سالگی به بلوغ جنسی می رسند. وزن ماهیان بالغ ۱۲-۲ کیلوگرم است. در زمان رسیدگی جنسی رنگ ماهیان روشن تر شده و ماهیان نر در آرواره پایین خود به برجستگی قلاب مانند مجهز می شوند، که این مشخصه وجه تمایز مولدین نر و ماده می باشد. ماهی ماده نیز به علت برجسته شدن شکم به خوبی قابل تشخیص است. تولید مثل ماهی آزاد جنسی است و در طول حیات خود ۳-۲ بار تخم ریزی می نماید و فاصله هر تخم ریزی، دو سال می باشد. این ماهی به طور طبیعی در مناطق کوهستانی رودخانه های زلال و پراکسیژن که دارای بستر قلوه سنگی، شنی و ماسه ای می باشند اقدام به تخم ریزی می کند. نحوه تخم ریزی بدین صورت است که ابتدا ماهی نر با کمک حرکت دم خود حفره ای را در بین سنگریزه ها ایجاد می کند (عمق این حفره به ۲۵ سانتی متر نیز می رسد)، تا پس از تخم ریزی اکسیژن کافی (از طریق جریان آب مداوم) به تخم ها برسد. پس از ایجاد حفره، ماهی ماده با حرکات مکرر و آرام تخم ها را در درون حفره می ریزد که به این تخم ها، رد (Red) می گویند. سپس ماهی نر بلافاصله اسپرم خود را بر روی تخم ها می ریزد و روی تخم ها با سنگریزه پوشانده می شود. ماهیان مولد از تخم ها مراقبت نمی کنند و بلافاصله راه دریا را پیش می گیرند. دوره جنینی تخم ها حدود ۵۰-۳۰ روز است. پس از سپری شدن دوره جنینی، تخم ها به نوزادانی تبدیل می شوند که دارای کیسه زرده (حاوی مواد مغذی در زیر شکم که بتدریج جذب می شود) هستند و به آن ها آلوین (Alvine) گفته می شود. هنگامی که کیسه زرده جذب شد، آلوین ها از لای سنگ ریزه ها پدیدار شده و شروع به شنا می کنند که در این مرحله به آنها بچه ماهی نورس (Fry) می گویند. بچه ماهیان نورس فعال رشد می کنند تا آن که بر روی پهلوهای آنها یک ردیف خطوط ایجاد می شود که در این مرحله به آن ها پار (Parr) اطلاق می شود. این دوره چند ماه تا چند سال به طول می انجامد. در مرحله بعدی ماهیان نقره ای رنگ شده که در این حالت به آنها اسمولت (Smolt) گویند و در این مرحله به سمت دریا مهاجرت می کنند. در دریا ماهیان اسمولت به تدریج به ماهیان بالغ رسیده تبدیل می شوند و در نهایت برای تخم ریزی به رودخانه های محل زادگاه خود باز می گردند.



شکل ۱ ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*)

به منظور حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر، همه ساله همزمان با مهاجرت ماهیان آزاد در ماه مهر، گروه‌های تکثیر و پرورش مرکز آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت در حاشیه رودخانه تنکابن مستقر و به صید این ماهی اقدام می‌کنند. ماهیان آزاد صید شده با امکانات مناسب به مرکز تکثیر و پرورش ماهی آزاد کلاردشت منتقل و در شرایط ویژه‌ای نسبت به استحصال تخم ماهی آزاد اقدام می‌شود. هر سال حدود چندین هزاربچه ماهی آزاد یک و دو ساله در رودخانه‌های دو هزار و سه هزار و چشمه کیله تنکابن رهاسازی می‌شود.

۶-۱- مهاجرت ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius* Kessler, 1877)

ماهی آزاد دریای خزر با نام علمی *Salmo trutta caspius* Kessler, 1877 در واقع نوعی قزل آلائی قهوه ای است که فقط به خاطر جثه بزرگش به آن ماهی آزاد گفته می‌شود (عمادی، ۱۳۶۴) و از جمله ماهیان مهاجر به رودخانه و بومی دریای خزر می‌باشد. در بین ماهیان استخوانی دریای خزر از ارزش اقتصادی بالایی برخوردار بوده و کاملاً با فرهنگ و ذائقه مردم استانهای شمالی سازگاری پیدا کرده به طوری که گرانترین ماهی از نظر ارزش واحد در شمال کشور محسوب می‌گردد. ماهی آزاد دریای خزر در فصول پائیز و بهار به ترتیب به منظور تولید مثل و تغذیه مهاجرت می‌نماید. این ماهی در مناطق کوهستانی در رودخانه‌هایی که دارای بستر قلوه سنگی، شنی و ماسه ای باشند اقدام به تخم‌ریزی می‌نماید. رنگ بدن این ماهی نقره ای بوده و در پهلوها لکه های ستاره ای شکل دیده می‌شود. باله های پشتی و مخرجی این ماهی نیز دارای لکه های رنگی می‌باشند. طول و وزن متوسط این ماهی به ترتیب حدود ۷۷ سانتی متر و ۴۸۰۰ گرم بوده و محل زندگی آن کرانه های دریای خزر می‌باشد. در گذشته رودخانه های بسیاری میزبان کوچندگان ماهی آزاد برای تکثیر طبیعی بوده اند که رودخانه های سردآبرود، چالوس، کاظم رود، تنکابن، شیروود، صفارود، ناورود، سفارود، کرگانرود و آستارا از آن جمله هستند. اما به دلیل تخریب زیستگاه بچه ماهیان و برداشت غیر اصولی شن و ماسه؛ در حال حاضر معدودی از ۴ تا ۵ رودخانه در طول کرانه جنوبی خزر (تنکابن، چالوس، سردآبرود و کرگانرود) محل مهاجرت این ماهی می‌باشند و اگر در حفظ و مراقبت از شرایط زیستی و ... رودخانه ها کوشش و برنامه ریزی اصولی صورت نگیرد چه بسا در آینده ممکن است این رودخانه ها نیز شانس میزبانی کوچندگان ماهی آزاد را نداشته باشند. در

سالهای اخیر صید بی رویه و غیر مجاز، آلودگی دریاها و منابع آبی، از بین رفتن زیستگاه ها و مناطق طبیعی تخمیزی، کاهش نزولات آسمانی و باعث تهدید جمعیت و در مواردی کاهش موفقیت در بازسازی ذخایر این گونه ارزشمند از طریق تکثیر مصنوعی شده است. Coad (1980)، این ماهی را طبق معیارهای IUCN در لیست سرخ و در طبقه در معرض خطر انقراض (Endangered) قرار داد. از این رو شرکت سهامی شیلات ایران با هدف حفظ و افزایش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر و به منظور تکثیر مصنوعی و رها سازی سالانه تعدادی بچه ماهی آزاد به داخل رودخانه های مناسب، در سال ۱۳۶۰ با مشارکت روسها مبادرت به احداث مرکز شهید باهنر در کلاردشت نمود؛ مرکز مذکور از سال ۱۳۶۲ رسماً کار خود را شروع کرد و در حال حاضر نیز با تولید سالانه صدها هزار بچه ماهی و رها سازی آنها به رودخانه های چشمه کیله (تنکابن)، سردآبرود و چالوس نقش مهمی در این راستا ایفا می کند (بهرامیان، ۱۳۷۴).

این ماهی که بومی دریای خزر است و برای آن دسته از پژوهشگران که می کوشند منشأ آنرا تعیین کنند، مشکلاتی را بوجود آورده است. برخی از محققین معتقدند که این ماهی نژادی از ماهی قزل آلالی قهوه ای است که در اقیانوسها و دریاها می زیسته است. این ماهی از سویی با ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) و از سوی دیگر با قزل آلا (*Salmo trutta*) قرابت دارد. ولی به دلیل شباهت زیاد آن با قزل آلالی دریایی آن را از *Salmo trutta* می دانند (مجنونیان و همکاران، ۱۳۸۴). خصوصیات طبقه بندی این ماهی در جدول ۱ آورده شده است. این ماهی واجد باله چربی در انتهای ساقه دم بوده و انتهای باله دم تقریباً صاف است. لکه های گرد تیره بر روی باله پشتی و سر و لکه های قرمز رنگ روی سطح بدن همراه با لکه های تیره دیده می شود بندرت در روی باله دم این ماهی خالهای تیره دیده می شود.

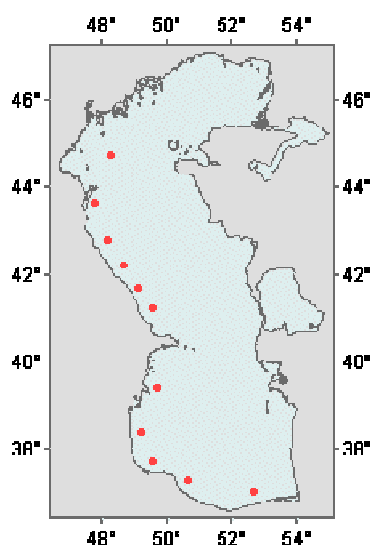
جدول ۲ جایگاه طبقه بندی سیستماتیک ماهی آزاد

Chordata	Phylum	شاخه
Vertebrata	subphylum	زیر شاخه
Gnathostomata	Superclass	فوق رده
Osteichthyes	Class	رده
Actinopterygii	Subclass	زیر رده
Neopterygii	Infraclass	دون رده
Teleostei	Division	بخش
Argentiniformes	Order	راسته
Salmoniformes	Suborder	زیر راسته
Salmonidae	Family	خانواده
<i>Salmo</i>	Genus	جنس
<i>trutta</i>	Species	گونه
<i>caspius</i>	Subspecies	زیر گونه

بر اساس اطلاعات منتشره وضعیت ماهی آزاد در طبقه بندی IUCN بصورت بحرانی (Critically Endangered) طبقه بندی شده است (Kiabi , Abdoli and Naderi, 1999) .

۱-۶-۱ - پراکنش ماهی آزاد دریای خزر

ماهی آزاد دریای خزر از جمله ماهیان مهاجر می باشد که در دریا زندگی و تغذیه می کند . این ماهی در سواحل غربی و جنوبی دریا پراکنده می باشد . ولی در سواحل شمالی و همچنین در سواحل شرقی بندرت مشاهده می شود . این ماهی برای تخم‌ریزی به رودخانه های کورا ، ترک ، سامور و رودخانه های کوچک سواحل جنوبی دریا مهاجرت می نماید ولی در رودخانه ولگا و اورال بندرت دیده می شود . بیشترین فراوانی را در قسمتهای غربی حوزه جنوب دریای خزر دارد و آبهای سرد را ترجیح می دهد . این ماهی به رودخانه های استانهای گیلان و مازندران کوچ تکثیر دارد اما بیشتر به رودخانه های غرب مازندران و گیلان مهاجرت می کند . ماهیان بالغ جهت تولید مثل در دو فصل بهار و پاییز به برخی رودخانه های گیلان (شفارود ، ناورود کرگانرود و آستارا چای) و مازندران (سردآبرود ، تنکابن و چالوس) مهاجرت می نماید و هم اینک رودخانه تنکابن و کرگانرود در منطقه تالش مهمترین رودخانه هایی هستند که کوچ تکثیر این ماهی به آنها ادامه دارد . برخی از گزارشات صیادان اشاره دارد که در پاییز سالهای ۱۳۶۸ - ۱۳۶۵ این ماهی به رودخانه های لمیر و حویق در نزدیکی آستارا نیز کوچگری داشته است (نادری جلودار و عبدلی ، ۱۳۸۳؛ روشن طبری و همکاران ، ۱۳۷۹؛ افزایی و لالویی ، ۱۳۷۹؛ عباسی رنجبر ، ۱۳۸۵) .



شکل ۲ پراکنش ماهی آزاد در دریای خزر
(اقتباس از www.caspianenvironment.org)

۱-۶-۲ - ساختار جمعیت

ماهی آزاد دریای خزر نسبت به ماهی آزاد اروپا جثه بزرگتری دارد . این ماهی با وزن ۵۱ کیلوگرم نیز در رودخانه کورا صید شده است (Nikol'skii , 1954) در سال ۱۹۱۶ وزن متوسط آن در سواحل شوروی ۱۵ کیلوگرم ، در سال ۱۹۳۵ ، ۱۴/۹ کیلوگرم و در سال ۱۹۴۰ ، ۱۳ کیلوگرم بوده است و گزارشی از ماهیان به وزن ۳۳ کیلوگرم و حتی ۵۵ کیلوگرم نیز وجود دارد (Berg , 1948) . وزن متوسط این ماهی در رودخانه کورا ۱۳ ،

ولگا ۸/۷، ترک ۷/۲، در سامور ۳/۹ و در رودخانه یالاما ۲/۴ کیلوگرم توسط Derzhavin (۱۹۴۱) گزارش شده است. بر اساس گزارش کازانچف (۱۹۸۱) ماهیان مهاجر به رودخانه کورا، سریع‌الرشد بوده و ماهیان چهار ساله و شش ساله بترتیب به طول ۸۲ و ۹۲ سانتی‌متر و وزن ۶/۹ و ۱۰/۱ کیلوگرم می‌رسند. متوسط وزن این ماهی در دریای خزر در سال ۱۹۱۶ (۱۲۸۵)، برابر ۱۵ کیلوگرم، در سال ۱۹۳۵ (۱۳۱۴) متوسط وزن برابر ۱۴/۹ کیلوگرم و در سال ۱۹۴۰ (۱۳۱۹) متوسط وزن این ماهی به ۱۳ کیلوگرم بوده است (حوزه اتحاد شوروی سابق) و این کاهش وزن در آبهای کرانه‌ای ایران نیز مشاهده شده است. بطوریکه متوسط وزن این ماهی در سال ۱۳۲۶ برابر ۴/۸ کیلوگرم و در سال ۱۳۵۲، برابر ۳/۵ کیلوگرم و در سال ۱۳۶۵ نیز این کاهش وزن ادامه داشته است و به مقدار ۲/۶۳ کیلوگرم رسید (کریمپور و حسین پور، ۱۳۶۷). این کاهش وزن در سال ۱۳۷۹ نیز مشهود بوده و به مقدار ۲ کیلوگرم رسیده است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۰). کاهش طول ماهیان نیز در طی سالهای گذشته اتفاق افتاده است. بطوریکه متوسط طول این ماهی در سال ۱۳۲۶ برابر ۷۸ سانتی‌متر بوده و لی در سال ۱۳۵۲ برابر ۶۷ سانتی‌متر و در سال ۱۳۶۵ به مقدار ۶۳ سانتی‌متر رسیده است (کریمپور و حسین پور، ۱۳۶۷). این کاهش کماکان ادامه داشته و در سال ۱۳۷۹ به مقدار ۵۳ سانتی‌متر رسیده است (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۰). در سال ۱۳۸۳، میزان طول متوسط این ماهی ۵۶/۴ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. در سواحل ایرانی دریای خزر میانگین وزن در سالهای ۱۳۲۶، ۱۳۵۲ و ۱۳۶۵ بترتیب برابر ۴۸۶۵، ۳۴۹۸ و ۲۶۲۷ گرم بوده است که هر دو آمار نشان از کاهش وزن این ماهی دارد. در طی سالهای فوق حدود تغییرات وزن این ماهی بترتیب ۱۲۷۲۰ - ۱۸۱۵، ۶۶۳۰ - ۱۸۰۰ و ۵۲۵۰ - ۷۵۰ گرم بوده است. (فرید پاک، ۱۳۲۶؛ حسین پور و کریمپور، ۱۳۶۷). در سال ۱۳۸۰ میانگین وزن ماهی آزاد ۲۶۰۰ گرم بوده و در سال ۱۳۸۳ این رقم به ۱۹۵۰ گرم کاهش پیدا نمود (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۸۳، ۱۳۸۴).

۳-۶-۱- تغذیه

بچه ماهیان آزاد دریای خزر ابتدا از زئوپلاتکتونها و سپس از لارو حشرات چون Plecoptera و Ephemeroptera، شیرونومیده و همچنین از گاماروس، میگوها، میزیده‌ها و پاروپایان استفاده می‌نماید. غذای این ماهی در دریای خزر کلمه‌های کوچک، گل آذین ماهیان، گاوماهیان، شگ ماهیان جوان و کیلکا و کفزیان می‌باشد (Berg, 1948؛ کازانچف، ۱۹۸۱؛ قاسم اف، ۱۹۸۷).

۴-۶-۱- بیولوژی

ماهی آزاد که به علت بزرگی ماهی آزاد نام گرفته است. دارای باله چربی و خط جانبی می‌باشد. بدن از فلسهای متراکم و نقره‌ای فام پوشیده شده و به همین دلیل رنگ بدن این ماهی نقره‌ای و دارای خالهای ستاره‌ای شکل در پهلوها بوده و در باله پشتی و منخرجی نیز دارای لکه‌های رنگی می‌باشد. تعداد فلس بین باله چربی و خط جانبی

۱۹-۱۱ عدد، ماهی آزاد دریای خزر از جمله ماهیان مهاجر Anadromous می باشد که برای تخم ریزی از دریا به رودخانه های کورا - ترک - سامور و رودخانه های سواحل شمالی ایران بویژه تنکابن - کرگانرود و... مهاجرت می نماید. این ماهی در دریاچه خزر دارای سه زیر گونه است که یک زیر گونه آن بیشتر در سواحل ایران مشاهده می گردد. زیر گونه ای که وارد رودخانه های ایران می شود بسیار کوچکتر از ماهی آزاد کورا بوده وزن متوسط آن ۳۸۰۰ گرم، حداکثر طول آن ۱۱۰ سانتیمتر و حداکثر وزن آن نیز ۱۲۰۰۰ گرم می باشد. این ماهی دارای دو فرم می باشد که یک فرم آن اوایل بهار وارد رودخانه شده و خود را به قسمت های بالادست رودخانه رسانیده و چندین ماه را در آنجا بسر می برد. نژاد دیگر اوایل پاییز از دریا وارد رودخانه گشته و خود را به نقاط مطلوب و بالادست رسانیده و به همراه آنهایی که در فصل بهار خود را به رودخانه رسانیده بودند از اواسط پاییز تا اوایل زمستان در آب ۴ تا ۱۰ درجه سانتیگراد بسته به شرایط رودخانه اقدام به تخم ریزی می کنند. در چرخه زندگی ماهی آزاد در طبیعت همانطوری که بیان شد، معمولاً ماده، جهت تخم ریزی، با استفاده از ساقه دمی خود در کف رودخانه، شیاری را به نام redd می سازند. در واقع، حفره هایی را در میان سنگریزه های تمیز و صاف، در کف نهرها ایجاد می نمایند. ماهی نر، در اطراف و نزدیکی ماده باقی مانده و رقبا را دور می سازد. پس از آن که لانه شیاری مانند آماده شد، مولد ماده تخمک ها را در آنجا رها می سازد. سپس مولد نر بلافاصله عمل اسپرم ریزی را انجام داده و لقاح صورت می گیرد. تخم ها توسط مولد ماده با یک لایه سنگریزه پوشانده می شوند و پس از آن هر دو مولد، تخم ها را ترک نموده و آنها را به حال خود می گذارد تا مراحل تکامل جنین و رشد لاروها صورت گیرد. لاروهای تازه تفریخ شده که آلودین نامیده می شوند، تقریباً تا مدت یک هفته قبل از شروع تغذیه فعال در میان سنگریزه ها باقی می مانند (بریمانی، احمد، ۱۳۵۶). تعداد کل تخمهای این ماهی طبق بررسیهای انجام گرفته بین ۲۱۰۰ تا ۱۲۴۰۰ عدد بوده که بطور متوسط تخمهای استحصالی با ازاء هر مولد ماده ۳۴۰۰ عدد می باشد. قطر تخمهای این ماهی ۵/۱ میلیمتر می باشد. که حداقل و حداکثر قطر گزارش شده ۴/۳ و ۶/۱ میلیمتر می باشد. مدت انکوباسیون تخم ۳۰ تا ۵۵ شبانه روز بسته به شرایط دمای آب طول می کشد بر خلاف سایر آزاد ماهیان واقعی زیر گونه ای که وارد رودخانه های ایران می گردد پس از تخم ریزی نمی میرد بلکه مجدداً به دریا مراجعت مینماید. ماهی آزاد در دریا از انواع ماهیان (کیلکا، آترینا، شگک ماهیان دیگر و کفزیان)، همچنین بچه ماهیان آزاد در رودخانه از لارو حشرات، پاروپایان و سپس از بچه ماهیان ریز تغذیه می کند. (Kazancheev, E. N., 1981. Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea].)

در شرایط پرورشی ماهی آزاد، تخمک ها پس از اوولاسیون (رها شدن تخمک ها از لایه فولیکولی) به محوطه شکمی رها شده و تا زمان استحصال آنها توسط عمل تخم کشی، در آن جا باقی می مانند. در طی این دوره، تخمک های در مایع نیمه چسبناک و نسبتاً غلیظی به نام مایع تخمدانی یا مایع سلومیک غوطه ور هستند. به نظر می رسد که ترکیب مایع سلومیک، در حفظ قابلیت لقاح و کیفیت تخمک ها، نقش مهمی را ایفا نماید. با به تاخیر افتادن عمل تخم کشی، به تدریج تغییراتی در ترکیب مایع سلومیک و محتوای تخمک ها اتفاق می افتد که

احتمالاً "همین تغییرات مرفولوژیک، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی مسوول کاهش کیفیت تخمک ها، کاهش درصد لقاح، چشم زدگی، تفریخ و پرورز ناهنجاری ها و تلفات در مراحل بعدی می باشد. (Lahnsteiner, 2000)

چنانچه عمل تخم کشی، بیش از این مدت به تاخیر بیفتد، تخمک ها فوق رسیده خواهند شد. با فوق رسیده شدن تخمکها، قابلیت آنها به طور کلی از بین می رود. زمان ایجاد فوق رسیدگی، به شدت تحت تاثیر دمای محیط آبی زندگی ماهی و نوع گونه خواهد بود.

تخمک های آزاد ماهیان در مقایسه با سایر گونه های ماهیان، بزرگتر بوده و در تعداد کمتری ظاهر می گردند. لذا، تلاش برای استحصال تخمک هایی با کیفیت بیشتر در آنها ضروری تر به نظر می رسد. همچنین با عنایت به محدود بودن تخمک ها در مولدین ماده ماهی آزاد نسبت به سایر ماهیان پرورشی، ضرورت توجه به فاکتورهای موثر بر کیفیت تخمک ها آشکارتر می شود و از آن جا که در زمان تخم کشی از مولدین با توجه به روز اوولاسیون، مهم ترین فاکتور تعیین کننده کیفیت تخمک گزارش شده است. (Craik & Harvey, 1984) در واقع، به منظور استحصال بهترین تخمک ها از جهت کیفیت، توجه به فاصله زمانی مابین اوولاسیون و تخم کشی در مولدین ماده ماهی آزاد بسیار با اهمیت بوده که به تبع آن بالاترین نرخ چشم زدگی و تفریخ نیز حاصل خواهد شد.

از طرف دیگر، در مرکز تکثیر شهید باهنر کلاردشت، مولدین ماده ماهی آزاد، هرچند مدت یکبار مورد معاینه قرار میگیرند تا تخمک هایی که در طی این دوره سیال (اووله) شده اند، استحصال گردند.

۵-۶-۱- همآوری و تکثیر طبیعی

ماهی آزاد برای تخمیزی به رودخانه های کورا، ترک، سامور و رودخانه های سواحل جنوبی مانند آستاراچای، کرگانرود، سفارود، تنکابن، سردآبرود و تعدادی دیگر از رودخانه های سواحل جنوبی مهاجرت می نماید. به گزارش ایوانف (۲۰۰۰) بدلیل سد سازی بر روی رودخانه ولگا و رودخانه کورا، امکان دستیابی این ماهیان به مناطق تخمیزی بسیار کاسته شده است. در سواحل ایرانی دریای خزر ماهی آزاد در گذشته به رودخانه های متعددی از جمله سردآبرود، چالوس، کاظم رود، چشمه کیله تنکابن، شیروود، سفارود، آستاراچای، کرگانرود، سفارود و ناورود برای تکثیر طبیعی مهاجرت می نمود اما به جهت تخریب مکانهای تکثیر طبیعی ماهی آزاد در اکثر رودخانه ها، در حال حاضر تعداد ۴ تا ۵ رودخانه (تنکابن، چالوس، سردآبرود و کرگانرود) در طول کرانه جنوبی، محل مهاجرت این ماهی می باشد.

تحت شرایط تولید مثل طبیعی، ماهی آزاد رودخانه کورا در سنین ۴ تا ۹ سالگی، در رودخانه سامور در سن ۳ تا ۵ سالگی و در رودخانه یالاما بندرت در سن ۲ سالگی به بلوغ جنسی می رسند. گاهی نرها در شرایط رودخانه ای در سن یک سالگی به بلوغ می رسند. همآوری مطلق این ماهی در رودخانه کورا با حدود تغییرات ۳۰۰۰۰ - ۱۶۰۰۰ و میانگین ۲۳۰۰۰ عدد تخم می باشد (Berg, 1948). فرید پاک (۱۳۲۶) میانگین همآوری

این ماهی در حوزه جنوبی دریای خزر را ۷۰۵۶ عدد تخم با حدود تغییرات ۱۳۴۶۸ - ۲۱۰۴ عدد تخم گزارش نمود. در بررسیهای سال ۱۳۵۲ میانگین همآوری این ماهی ۴۵۲۳ عدد تخم با دامنه ۷۸۶۴ - ۲۲۵۱ عدد تخم اندازه گیری گردید و در سال ۱۳۶۵ میانگین همآوری مطلق این ماهی ۲۹۱۸ با دامنه ۶۸۹۰ - ۱۷۰۰ عدد تخم بوده است (حسین پور و کریمپور، ۱۳۶۷).

۱-۶-۶- مهاجرت

ماهی آزاد دارای دو نژاد زمستانه (بهاره) و پاییزه می باشد (Berg, 1959). برخی از ماهیان آزاد در فصل پاییز و زمانی که آماده تخم‌ریزی و تولید مثل هستند، از دریا به رودخانه مهاجرت می نمایند و در منشاء رودخانه‌ها جای مناسبی را پیدا و در اواخر پاییز و یا اوایل زمستان همان سال در آنجا اقدام به تخم‌ریزی می نمایند. برخی دیگر از ماهیان در فصل بهار اقدام به مهاجرت از دریا به رودخانه می نمایند. تخمدان ماهیانی که در این فصل مهاجرت می کنند فاقد تخمک می باشد. این ماهیان پس از عبور از رودخانه و رسیدن به سرچشمه، جای مناسبی را انتخاب کرده و در همانجا باقی می مانند و اواخر پاییز آن سال اقدام به تخم‌ریزی می نمایند. این ماهی از ماهیان مهاجر بوده که در گذشته بدلیل برداشت بی رویه، سدسازی بر روی رودخانه‌ها، آلودگی و کم آبی رودخانه‌ها، تکثیر طبیعی ذخایر این ماهیان بشدت کاسته شد و بقای آن با بازسازی ذخایر آن از طریق تکثیر و پرورش بچه ماهیان و رهاسازی آنها به رودخانه‌ها تثبیت گردید (ایوانف، ۲۰۰۰). ماهی آزاد خزری دارای مهاجرت‌های طولانی است و از سواحل ایران تا داغستان مهاجرت می نماید. مسیر مهاجرت ماهی آزاد در رودخانه‌های کوچک طولانی نمی باشد و حدوداً ۲ الی ۵ کیلومتر بستر رودخانه را از مصب شامل می شود. ماهیانی که برای تخم‌ریزی به هر رودخانه مهاجرت می کنند از نظر خصوصیات بیولوژیکی اعم از طول و وزن بدن، زمان رسیدگی غدد تناسلی و تخم‌ریزیهای بعدی با هم فرق دارند. مدت مهاجرت ماهی آزاد به رودخانه کورا جهت تخم‌ریزی طولانی است. ماهی آزاد کورا پس از تخم‌ریزی می میرد ولی ماهی آزاد سایر رودخانه‌ها پس از تخم‌ریزی به دریا مهاجرت می کنند. قسمت اعظم بچه ماهیان آزاد حتی بمدت ۱ تا ۲ سال در رودخانه کورا باقی می مانند. البته به اعتقاد ایوانف

(۲۰۰۰) ذخایر این ماهیان بصورت گله‌های محلی در جهت رودخانه‌های مشخص شکل می گیرد.

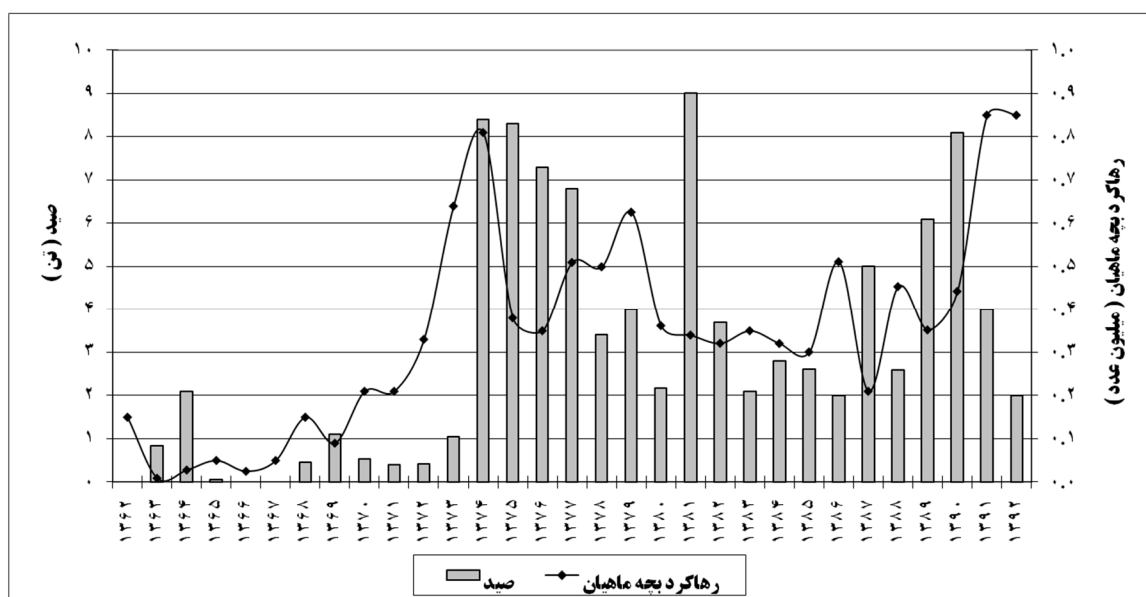
۱-۶-۷- وضعیت صید و ذخیره

ذخایر ماهی آزاد در گذشته بدلیل برداشت بی رویه، سدسازی بر روی رودخانه‌ها، آلودگی و کم آبی رودخانه‌ها، تکثیر طبیعی این ماهی بشدت کاسته شد و بقای آن با بازسازی ذخایر آن از طریق تکثیر و پرورش بچه ماهیان و رهاسازی آنها به رودخانه‌ها تثبیت گردید (ایوانف، ۲۰۰۰).

البته ذخایر ماهی آزاد دریای خزر هیچگاه زیاد نبوده است. بالاترین میزان صید این ماهی در سایر مناطق دریای خزر در سال ۱۹۰۰ با میزان ۸۰۰ تن به ثبت رسیده است اما بعد از آن میزان صید افت نمود. ولی افزایش صیدی در سال ۱۹۳۵ مشاهده شد (میزان صید برابر ۷۰۰ تن بوده است) و از این سال به بعد صید این ماهی رو به کاهش گذاشت (ایوانف، ۲۰۰۰). بطوریکه در سال ۱۹۷۰ مقدار کل صید آن حدود ۵ تن بوده است (بلیایوا و همکاران، ۱۹۸۹؛ کازانچف، ۱۹۸۱). در سواحل ایرانی دریای خزر نیز با حذف صیادان دامگستر میزان صید این ماهی توسط شرکتهای تعاونی پره افزایش داشته بطوریکه میزان صید از ۱/۱ تن در سال ۱۳۷۰ به ۶/۳ تن در سال ۱۳۷۴ رسید (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۵) که در سال آتی آن نیز این میزان صید حفظ گردید (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۷۶). نگاهی به میزان صید این ماهی طی دهه‌های گذشته تقریباً تغییرات ادواری را در صید این ماهی نشان می‌دهد. در منابع آمده است (کریمپور و حسین پور، ۱۳۶۷) که سابقاً ماهی آزاد از رودخانه‌ها به مقدار زیاد صید می‌گردید (قبل از ملی شدن شیلات در سال ۱۳۳۱ و حتی قبل از شرکت مختلط ایران و شوروی) و تخم این ماهی را مانند خاویار کنسرو نموده و گوشت این ماهی را بدلیل چربی زیاد و برای جلوگیری از فساد و پس از شکاف طولی و خارج کردن امعا و احشا، نمک زده و با یخ توسط شناور به روسیه می‌فرستادند. بر اساس آمار شیلات ایران در سال ۱۳۲۶ حداکثر صید این ماهی از ۲۰ تن در سال تجاوز نکرده است و از آن پس هر ساله صید آن سیر نزولی داشته بطوریکه در اوایل سال ۱۳۶۰ از آمار شیلاتی حذف گردید و دیگر جزء ماهیان تجاری محسوب نمی‌گردید و اگر چنانچه این روند ادامه می‌یافت، نسل آن رو به انقراض می‌رفت. عواملی نظیر صید بی رویه، از بین رفتن مکانهای تکثیر طبیعی این ماهی در رودخانه‌ها، کشتار بچه ماهیان آنها در رودخانه‌ها و کاهش سطح آب دریای خزر در کاهش ذخایر این ماهی موثر بوده اند.

۸-۶-۱- وضعیت بازسازی ذخایر

بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر از سال ۱۳۶۲ تا کنون در حال انجام بوده و سالیانه بطور متوسط ۳۴۸ هزار عدد بچه ماهی آزاد به دریای خزر رها سازی شده است. در نمودار زیر روند صید و رهاکرد بچه ماهیان آزاد در سواحل ایرانی دریای خزر نشان داده شده است.



شکل ۳ روند میزان صید و رهاکرد بچه ماهیان آزاد طی سالهای ۹۲ - ۱۳۶۲ در سواحل ایرانی

میزان صید و رهاکرد این ماهی طی بیش از سه دهه دارای نوساناتی بوده است و طی سالهای اخیر میزان صید این ماهی روند کاهشی را نشان می دهد. بطوریکه میزان صید این ماهی از ۸ تن در سال ۱۳۹۰ به حدود ۲ تن در سال ۱۳۹۲ رسیده است که ۴ برابر کاهش داشته است. میزان صید و ذخیره این ماهی بدلیل مشکلات عدیده بخصوص فشار صید و صیادی قانونی و غیر قانونی و تلفات بچه ماهیان رهاسازی شده، همچنان در حد پایینی بوده و ماهی آزاد دریای خزر شرایط مناسبی را دارا نمی باشد. رهاکرد بچه ماهیان آزاد توسط سازمان شیلات ایران می باشد که تعداد آن طی سالهای اخیر در حد صدها هزار عدد بوده است. طی سالهای ۱۳۶۳ لغایت ۱۳۹۲ تعداد ۱۰/۸ میلیون عدد بچه ماهی آزاد در دریای خزر رهاسازی گردیده و در همین مدت میزان ۹۷/۳ تن ماهی آزاد صید گردیده که با احتساب ۴۰ درصد صید قاچاق و ثبت نشده و نیز صید مولدین برای تکثیر این گونه، کل میزان صید این ماهی به ۱۳۶/۲ تن می رسد که بادر نظر گرفتن وزن متوسط ۲/۵ کیلوگرم برای هر ماهی، تعداد ماهیان صید شده برابر ۵۴۴۸۸ عدد می شود که نسبت به تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده، حدود ۰/۵ درصد ضریب بازگشت نشان می دهد. لازم به توضیح است که از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۸۱ مجموعاً تعداد ۵۹۳۵ عدد مولد نر و ماده ماهی آزاد صید گردید و از این تعداد مولد، ۴/۴ میلیون عدد بچه ماهی آزاد در اوزان ۵ تا ۳۰ گرم رها سازی گردید. همچنین بچه ماهیان آزاد که با دامنه وزنی ۸۰ تا ۱۵۰ گرم نیز رها سازی شده اند و تعداد بچه ماهیانی که جهت پرورش تحویل نمایندگیهای شیلات بعضی استانها گردیده اند را نیز باید به آمار فوق الذکر اضافه کرد. از مجموع بچه ماهیان رها سازی شده، حدود ۲۰ درصد بالای ۱۵ گرم، ۳۰ درصد بین ۱۰ تا ۱۵ گرم، ۴۰ درصد بین ۱۰ - ۵ گرم و ۱۰ درصد نیز در حدود ۳ گرم وزن داشته اند. برآوردهای انجام شده توسط Gilkolaei, Moghim and Mathews (۲۰۰۴) نشان می دهد که برای تولید یک تن ماهی آزاد بطور متوسط می بایستی سالانه ۱۱۹۵۹۵ عدد بچه ماهی رهاسازی گردد که حدود اطمینان این برآورد برابر ۵۲۸۱۲ عدد

محاسبه شده است. همچنین از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۸۰ میزان صید روند کاهشی داشته اما در سال ۱۳۸۱ پس از یک افزایش قابل ملاحظه مجدداً طی سالهای بعد میزان صید این ماهی کاهش یافته است. از سال ۱۳۷۸ لغایت ۱۳۹۰ میزان صید این ماهی روند افزایشی داشته و پس از آن مجدداً روند کاهشی در صید این ماهی مشاهده شد. البته نوسانات تعداد رهاکرد بچه ماهیان نیز در این کاهشها و افزایشها بی تاثیر نبوده است. اگرچه صید بی رویه و فشار صید و صیادی به حدی است که امکان افزایش ذخایر این ماهی را در دریا از بین می برد (رضوی صیاد، ۱۳۷۸) ولی زمانیکه ذخیره یک آبرزی با خطر مواجه می گردد، حفاظت از آن یک وظیفه خواهد بود (فائو، ۱۹۹۶).

با وجود رهاکرد سالانه ۴۰۰ هزار عدد از بچه ماهیان دو تابستانه ماهی آزاد دریای خزر، میزان صید آن در حد بسیار اندکی می باشد. بطوریکه در سال ۱۳۹۲ کل صید این ماهی به میزان ۲ تن بوده است که با احتساب میانگین وزن ۲ کیلوگرم برای هر ماهی، تعداد کل صید برابر ۱۰۰۰ عدد بوده است که حاکی از بالا بودن میزان تلفات و مرگ و میر طبیعی این ماهی می باشد.

در حال حاضر تنها رودخانه ای که از آن مولد ماهی آزاد تهیه می شود، رودخانه چشمه کیله تنکابن می باشد که عمده مولدین از این رودخانه تهیه می گردد و بچه ماهیان آزاد رهاسازی شده به این رودخانه تا قبل از رسیدن به دریا به دلایل متعددی از جمله صید غیر اصولی توسط از افراد سودجو، برداشت بی رویه و غیر اصولی شن و ماسه از بستر رودخانه تنکابن و همچنین وجود موانع فیزیکی و پرندگان ماهیخوار از بین می روند.

۹-۶-۱- وضعیت فعلی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

ماهی آزاد دریای خزر به جهت ارزش غذایی بالا و همچنین مطبوع بودن گوشت آن بسیار مورد علاقه عموم مردم بویژه ساحل نشینان خزر بوده و با توجه به لوکس بودن و قیمت بالا، تقاضای خرید همواره وجود دارد، لذا همین عامل باعث گردید تا سوداگران و صیادان طمع بیشتری برای صید بی رویه و قاچاق آن داشته باشند، بنابراین میزان صید این گونه طی سالهای گذشته دارای نوساناتی بوده است. حداکثر صید این ماهی در سال ۱۳۲۷-۱۳۲۶ حدود ۱۷ تن گزارش شده است و پس از آن استحصال این ماهی رو به کاهش گذاشته به طوری که در سال بهره برداری ۱۳۵۸-۱۳۵۷ به ۹۶ کیلوگرم تنزل یافته و در سال ۱۳۸۰-۱۳۷۹ به حدود ۴ تن رسید (غنی نژاد و همکاران، ۱۳۸۰)

با نگاهی به آمار صید ماهی آزاد دریای خزر در دهه های بین ۱۳۰۶ تا ۱۳۹۱ در می یابیم که ذخایر این گونه با ارزش به شدت کاهش داشته است *

جدول ۳ آمار صید ماهی آزاد دریای خزر از سال ۱۳۰۶ تا ۱۳۹۱

سال	میزان صید(تن)	سال	میزان صید(تن)	سال	میزان صید(تن)
۱۳۰۶	-	۱۳۳۵	۰/۴	۱۳۶۴	۰/۷۹۰
۱۳۰۷	-	۱۳۳۶	۰/۲	۱۳۶۵	۰/۰۶
۱۳۰۸	-	۱۳۳۷	۰/۱	۱۳۶۶	-
۱۳۰۹	۴/۶	۱۳۳۸	۰/۱	۱۳۶۷	-
۱۳۱۰	۱/۹	۱۳۳۹	۰/۱	۱۳۶۸	۰/۴۶
۱۳۱۱	۳/۱	۱۳۴۰	-	۱۳۶۹	۱/۱
۱۳۱۲	۱/۵	۱۳۴۱	-	۱۳۷۰	۰/۵۳
۱۳۱۳	۰/۹	۱۳۴۲	-	۱۳۷۱	۰/۴
۱۳۱۴	۰/۹	۱۳۴۳	۰/۲	۱۳۷۲	۱/۰۴
۱۳۱۵	۱/۲	۱۳۴۴	۰/۳	۱۳۷۳	۸/۴
۱۳۱۶	۲/۱	۱۳۴۵	۰/۳	۱۳۷۴	۶/۸
۱۳۱۷	۲/۶	۱۳۴۶	۰/۶	۱۳۷۵	۶/۱۳
۱۳۱۸	۳/۵	۱۳۴۷	۰/۴	۱۳۷۶	۵/۳۹
۱۳۱۹	۲/۱	۱۳۴۸	۰/۳	۱۳۷۷	۷/۳
۱۳۲۰	۹/۰	۱۳۴۹	۰/۳	۱۳۷۸	۶/۸
۱۳۲۱	۳/۹	۱۳۵۰	۰/۷	۱۳۷۹	۳/۴
۱۳۲۲	۲/۹	۱۳۵۱	۲/۵	۱۳۸۰	۴
۱۳۲۳	۴/۴	۱۳۵۲	۲/۷	۱۳۸۱	۱۰
۱۳۲۴	۱/۵	۱۳۵۳	۱/۱	۱۳۸۲	۹
۱۳۲۵	۵/۰	۱۳۵۴	۱/۲	۱۳۸۳	۱۴/۵
۱۳۲۶	۱۶/۵	۱۳۵۵	۱	۱۳۸۴	۱۶
۱۳۲۷	۱۶/۲	۱۳۵۶	۱	۱۳۸۵	۱۲
۱۳۲۸	۶/۳	۱۳۵۷	۰/۳	۱۳۸۶	۱۲
۱۳۲۹	۹/۹	۱۳۵۸	۰/۲	۱۳۸۷	۵
۱۳۳۰	۳/۴	۱۳۵۹	۰/۱	۱۳۸۸	۲/۶
۱۳۳۱	۲/۵	۱۳۶۰	۰/۲	۱۳۸۹	۶
۱۳۳۲	۱/۹	۱۳۶۱	۰/۶	۱۳۹۰	۱۱
۱۳۳۳	۱/۳	۱۳۶۲	۰/۳۶۰	۱۳۹۱	۳/۵
۱۳۳۴	۰/۴	۱۳۶۳	۰/۹۵۶		

با توجه به اجرای برنامه تکثیر و رهاسازی توسط شیلات ایران (از سال ۱۳۶۲) و کنترل و مدیریت صید و حذف روش صید دامگستر، وضعیت ذخایر ماهی آزاد تا حدودی بهبود یافت و میزان صید افزایش پیدا کرد، به طوری که طبق منابع غیر رسمی آمار صید در سال ۱۳۸۳ به حدود ۱۴/۵ تن و در سال ۱۳۸۴ به حدود ۱۶ تن رسید که این افزایش میزان صید در سال های اخیر ممکن است متأثر از نتایج رهاسازی و بازسازی ذخایر توسط شیلات باشد.

۱۰-۶-۱- دلایل کاهش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

دلایل مختلفی را می توان برای کاهش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در سال های گذشته عنوان نمود که مهم ترین آن صید بی رویه و قاچاق است، عامل مهم دیگر که در کاهش ذخایر این ماهی تاثیر بسزائی دارد از بین رفتن مکان های تکثیر طبیعی آنان است، چنانچه اشاره گردید این ماهی به لحاظ خصوصیات منحصر به فرد از نظر اکولوژیکی و فیزیولوژیکی، جزء ماهیان رود کوچ (آنادرم) می باشند، بدین معنی که برای تولید مثل ناچاراً بایستی به رودخانه ها مهاجرت نموده در مناطق بالادست رودخانه اقدام به تخم ریزی نمایند، در گذشته های دور رودخانه های که پذیرای ماهیان مولد مهاجر برای تکثیر طبیعی بود عبارت است از:

رودخانه های استانهای گیلان (شامل سفارود، کرگانرود، ناورود، آستارچای) و مازندران (سردآبرود، چشمه کیله تنکابن، چالوس) و برخی رودخانه های کوچک دیگر، اما در حال حاضر به دلیل تغییرات بوجود آمده در اکوسیستم طبیعی رودخانه ها، عدم وجود دبی مناسب، و ورود انواع آلاینده ها و عوامل دیگر عملاً مهاجرت این گونه در محدود رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر امکان پذیر نمی باشد، به طوری که در حال حاضر تنها رودخانه ای که عمده ماهیان مولد آزاد به آن مهاجرت می کنند رودخانه چشمه کیله تنکابن می باشد، البته از سالی که پل موجود در عرض رودخانه تنکابن احداث گردید و به دلیل عدم پیش بینی پلکان ماهی رو (Fish way) امکان مهاجرت ماهیان مولد به منطقه بالا دست رودخانه جهت تکثیر طبیعی سلب گردید و در صورت افزایش دبی آب رودخانه و ورود اتفاقی اندک ماهیان مولد به رودخانه، صید غیر مجاز و تعدد صیادان غیر مجاز در مسیر مهاجرت، شانس تکثیر طبیعی این ماهی را از آنان می گیرند. طبق بررسی به عمل آمده، تخم ریزی طبیعی این ماهی در حوضه دریای خزر متوقف شده و شواهدی دال بر تخم ریزی طبیعی این ماهی موجود نیست (On line: www.fishbase.org). بنابراین به دلیل فقدان تکثیر طبیعی و افزایش روند صید قاچاق، رهاسازی بچه ماهیان در امر بازسازی ذخایر این گونه اهمیت بسیاری دارد. به طور کلی عوامل موثر در کاهش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را می توان به شرح ذیل بیان نمود:

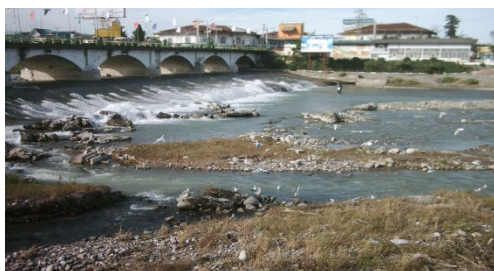
الف: صید غیر مجاز و قاچاق شامل:

۱- صید بی رویه این ماهی در دریا توسط صیادان غیر مجاز و باروش دامگستر و پره.

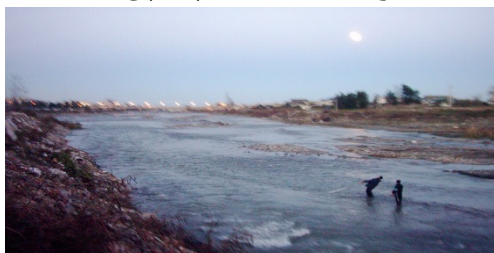
۲- صید غیر مجاز در رودخانه و مصب .

۳- صید لارو و بچه ماهی های رهاسازی شده توسط پرندگان مهاجر ماهیخوار .

۴-



شکل ۴ صید غیر مجاز و وضعیت پایه پل در رودخانه ها



شکل ۵ صید غیر مجاز ماهی آزاد در رودخانه ها



شکل ۶ ماهی آزاد دریای خزر در بازار ماهی فروشان



شکل ۷ صید بچه ماهیان توسط پرندگان مهاجر ماهیخوار

ب: تخریب اکوسیستم رودخانه و از بین رفتن محل تکثیر طبیعی

۱- ورود آلودگی های و پسماند ها و پساب های شهری ، صنعتی و کشاورزی به داخل رودخانه ها و

وجود زباله های شهری در حاشیه تمام رودخانه های شمال کشور

۲- از دست رفتن وضعیت طبیعی رودخانه ها به لحاظ برداشت شن و ماسه و اثر گذاری زیستی بر روی

موجودات کف رودخانه

- ۳- احداث بند ها ، سد ها و پل بر روی رودخانه ها بدون در نظر گرفتن آبراهه برای عبور ماهیان
- ۴- برداشت بی رویه آب از رودخانه ها جهت مصارف کشاورزی و صنعتی و کاهش دبی آب رودخانه



شکل ۸ ورود فاضلاب شهری به داخل رودخانه تنکابن



شکل ۹ برداشت شن و ماسه غیر مجاز از رودخانه

۷-۱- عملکرد سازمان شیلات ایران در بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

مجموع اقدامات موثر برنامه بازسازی ذخایر ماهی آزاد از ابتدای فعالیت تاکنون موجب حفظ و افزایش ذخایر و ضامن دستیابی به مولدین مناسب شده است. نگاهی به آمار صید ماهی آزاد در سال ۱۳۸۱ نشان می دهد علی رغم ضریب خطای آماری ثبت گزارش صید اینگونه میزان صید حداقل ۱۰ تن ماهی آزاد به ارزش نسبی سه میلیارد ریال از محل صید این ماهی نصیب جامعه صیادی گردیده است. و این افزایش ذخایر در سال ۱۳۸۳ به ۱۴/۵ تن رسیده است که این روند صعودی افزایش ذخایر ناشی از تکثیر مصنوعی و رهاسازی است.

متأسفانه افراد زیادی به صورت غیر مجاز در دریای خزر اقدام به صید به روش گوشگیر می کنند که این بعنوان یک ضعف و نارسائی در حفاظت از ذخائر و مدیریت صید محسوب شده و ادامه این وضع در دراز مدت می تواند موجب کاهش و حتی نابودی ذخایر شده و اثرات مثبت رهاسازی را خنثی می نماید. سابقه تکثیر انبوه ماهی آزاد به منظور بازسازی ذخایر به بیشتر از دو دهه پیش باز می گردد، شیلات ایران برای جلوگیری از انقراض نسل این گونه با ارزش، از سال ۱۳۶۲ با احداث مرکز تکثیر شهید باهنر واقع در غرب استان مازندران منطقه کلاردشت فعالیت خود را بصورت رسمی در مورد بازسازی ذخایر ماهی آزاد آغاز نمود، در ابتدا نسبت به تامین مولدین مورد نیاز مرکز اقدام گردید چون مولدین یکی از مهمترین ارکان یک کارگاه تکثیر و پرورش

ماهی می باشند. به همین منظور هر ساله با شروع فصل تکثیر اکیپ هایی در مصب رودخانه تنکابن مستقر و مولدین مناسب را صید و پس از انتقال به مرکز کلاردشت و انجام مراحل تکثیر و پرورش و رساندن به سائز های مختلف ، بچه ماهیان تولیدی به رودخانه چشمه کیله تنکابن رهاسازی می گردند. لازم به توضیح است که مولدین مورد نیاز مرکز شهید باهنر جهت تکثیر مصنوعی از سال ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۱ علاوه بر رودخانه تنکابن بعضا از سایر رودخانه های استان گیلان از جمله کرگانرود ، ناورود و سفارود و استان مازندران شامل سرد آبرود ، چالوس ، شیروود و ... تامین می شد اما همواره رودخانه تنکابن تامین کننده اصلی مولدین ماهی آزاد بوده و از سال ۱۳۷۲ تنها رودخانه تنکابن تامین کننده مولدین مورد نیاز مرکز کلاردشت است ، فلذا برای حفظ ذخایر ژنی و عدم دستکاری در رفتار طبیعی مهاجرتی مولدین ماهی آزاد ، بچه ماهی تولیدی نیز می بایست در همین رودخانه رهاسازی گردد . (یا به عبارتی دیگر بچه ماهیان حاصل از مولدین صیده شده در هر رودخانه باید در همان رودخانه رهاسازی گردد) . بنابر این رودخانه تنکابن و رود های فرعی منتهی به آن به عنوان زیستگاه و بانک اصلی ذخایر ژنتیکی ماهی آزاد دریایی خزر بسیار با اهمیت می باشد . تلاش سازمان شیلات ایران در مورد بازسازی ذخایر و رهاسازی بچه ماهی در دریای خزر، سال به سال توسعه یافته ، تا آنجا که میزان رها سازی بچه ماهی آزاد از سال ۱۳۶۲ رها سازی وجود نداشته ، در سال ۱۳۹۰ به حدود ۷۰۰۰۰۰ قطعه رسیده است .

در چند سال اخیر شیلات ایران برنامه بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را تنها محدود به رودخانه تنکابن می باشد که به دلیل عدم ظرفیت میزان رهاسازی طبق برنامه تعدادی نیز در رودخانه های دیگر مانند سرآبرود ، چالوس و پلرود رهاسازی می شوند.

جدول ۴ آمار صید مولدین ماهی آزاد دریای خزر و تعداد بچه ماهیان رها سازی شده (۱۳۶۲ الی ۱۳۹۰)

سال	تعداد مولدین صید شده	مکان صید مولدین	بچه ماهی رهاسازی شده	مکان رهاسازی
۱۳۶۲	۱۵۵	۱-۳-۴-۷	-	-
۱۳۶۳	۱۲۶	۱-۲	-	-
۱۳۶۴	۲۲۵	۱-۳-۴-۵	۱۵۰۰	۴
۱۳۶۵	۱۳۷	۱-۳-۴-۵	۹۰۰۰	۱-۴
۱۳۶۶	۱۹	۱-۶	۲۸۵۰۰	۱-۱۳
۱۳۶۷	۱۳۷	۱-۳-۴-۵	۵۰۰۰۰	۱
۱۳۶۸	۴۷	۱	۲۵۰۰۰	۱
۱۳۶۹	۱۷۹	۱-۳-۴-۵	۱۵۵۰۰۰	۱-۲-۳-۱۳
۱۳۷۰	۴۰۴	۱	۱۵۰۰۰۰	۱-۲
۱۳۷۱	۵۹۴	۱-۳-۴-۵	۱۷۰۳۹۹	۱-۲-۴

۱-۲-۳-۴	۲۰۳۵۳۴	۱	۲۳۹	۱۳۷۲
۱-۳-۴-۵-۷	۳۴۳۵۳۴	۱	۲۸۵	۱۳۷۳
۱-۲-۳-۵-۶-۷	۴۰۶۰۱۷	۱	۶۵۶	۱۳۷۴
۱-۲-۴-۹-۱۱-۱۳	۳۴۰۳۶۹	۱	۴۸۳	۱۳۷۵
۱-۲	۵۱۰۰۰۰	۱	۵۰۳	۱۳۷۶
۱-۲	۳۵۰۰۰۰	۱	۱۰۳۵	۱۳۷۷
۱-۲	۴۵۰۰۰۰	۱	۲۵۱	۱۳۷۸
۱-۲	۳۵۶۷۶۰	۱	۱۷۷	۱۳۷۹
۱-۲	۵۰۰۸۸۶	۱	۱۹۶	۱۳۸۰
۱-۲	۳۳۹۰۱۰	۱	۸۷	۱۳۸۱
۱-۲-۴-۶-۱۲	۳۲۱۱۶۰	۱	۱۱۸	۱۳۸۲
۱-۲-۴-۶-۱۲	۳۰۱۳۶۰	۱	۳۵۰	۱۳۸۳
۱-۲-۴-۶-۱۲	۵۵۴۹۵۰	۱	۳۱۴	۱۳۸۴
۱-۲-۴-۶-۲	۴۶۳۶۰۰	۱-۲	۲۱۴	۱۳۸۵
۱-۲-۴-۶-۱۲	۳۴۲۷۵۹	۱-۲	۷۴	۱۳۸۶
۱-۲-۴-۶-۱۲	۴۷۲۰۰۰	۱-۲	۱۸۵	۱۳۸۷
۱-۲-۴-۶-۱۲	۳۶۰۰۰۰	۱-۲	۶۴	۱۳۸۸
۱-۲-۴-۶-۱۲	۴۳۸۰۰۰	۱-۲	۱۵۶	۱۳۸۹
۱-۲-۴-۶-۱۲	۸۵۰۰۰۰	۱-۲	۲۹۸	۱۳۹۰
۱۱ حویق	۸ استارا	۵ چالکرو	۲ چالوس	کد رودخانه ها:
۱۲ پلرود	۹ شفارود	۶ کاظم رود	۳ شیرو	
۱۳ کرگانرود	۱۰ ناورود	۷ زوات	۴ سرد آبرود	تنکابن

۸-۱- مناطق زیست ماهی آزاد دریای خزر

ماهی آزاد دریای خزر عموماً در سواحل جنوبی دریای خزر از رودخانه اترک تا سپید رود و به ندرت در نواحی شمالی آن یافت می شود. ماهیان آزاد رودخانه های حاشیه جنوبی دریای خزر اندازه کوچکتري دارند و وزن آنها به ۱۲-۲ کیلوگرم می رسد. در گذشته رودخانه های بسیاری میزبان ماهی آزاد برای تکثیر طبیعی بودند که شامل رودخانه های سرد آبرود، چالوس، کاظم رود، تنکابن، شیرو، صفارود، استارا، کرگان رود، شفا رود و ناو رود می شد. اما در حال حاضر به دلیل تخریب زیستگاه های طبیعی این ماهی در رودخانه ها، کاهش نزولات

آسمانی و آلودگی منابع آبی، تعداد معدودی از رودخانه ها در طول کرانه جنوبی دریای خزر شامل چشمه کیله، چالوس، سرد آبرود و کرگان رود محل مهاجرت این ماهی می باشند.

۹-۱- تهدیدات زیست محیطی ماهی آزاد دریای خزر

از چند دهه اخیر عوامل تهدید کننده متعددی باعث شده تا این گونه با ارزش در لیست قرمز اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN) در ردیف ماهیان به شدت در معرض خطر انقراض قرار گیرد (Kiabi et al., 1999).

- آلودگی دریای خزر

عوامل آلاینده متعددی که وارد اکوسیستم دریای خزر می شود، ذخایر با ارزش آن را در معرض خطر نابودی قرار داده است که موارد ذیل از آن جمله است:

- فاضلاب ها و پساب های کارخانجات صنعتی و شیمیایی
- فاضلاب های خانگی، بیمارستانی، باغ های ساحلی و اراضی کشاورزی
- فاضلاب های نیروگاه های حرارتی و اتمی
- ورود و نشت آلاینده های نفتی ناشی از تردد کشتی های نفتکش و فعالیت های کاوش و استخراج نفت
- تورهای مونیو فیلامنتی و مولتی مونیو فیلامنتی مورد استفاده در صیادی

- افزایش میزان صید

تشکیل تعاونی های پره و افزایش صیادان و از طرفی افزایش دفعات صیادی از تهدیدات جدی ذخایر این ماهی به شمار می رود.

- احداث سد و پل در مسیر مهاجرت ماهی در رودخانه

عدم تعبیه مسیری برای عبور ماهیان در ساختار سدهای کشور همواره مانعی برای مهاجرت ماهی آزاد بوده است.

- آلودگی رودخانه ها بخصوص از نظر فاضلاب ها

عدم کنترل ساخت و سازهای شهری و روستایی و عدم احداث چاه های سپتیک و یا جاذب برای فاضلاب ها از عوامل اصلی آلودگی رودخانه ها می باشد.

- پرندگان مهاجر ماهی خوار

همزمانی رهاسازی بچه ماهیان با مهاجرت پرندگان ماهی خوار موجب قرار گرفتن آنها در معرض تهاجم پرندگان و خطر صید توسط آنها می گردد.

- توسعه شهرسازی و تخریب زیستگاه ها

تخریب جنگلها و پوشش گیاهی بویژه در مناطق بالا دست به منظور ساخت اماکن، سبب فرسایش و شسته شدن خاک و ورود آن به رودخانه و گل آلوده شدن رودخانه ها می شود. گل آلود شدن آب سبب رسوب گل و لای در برانشهای ماهیان و مرگ و میر آنها می گردد. همچنین برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه بویژه در فصل تخم ریزی از دیگر مخاطرات به شمار می رود. تخریب بستر نیز باعث از بین رفتن تخم و لارو ماهیان بطور مستقیم و یا مرگ و میر آنها در اثر گل آلود شدن آب می شود. در برخی موارد برداشت شن و ماسه باعث تغییر مسیر رودخانه می گردد که اگر در نزدیک مصب باشد باعث می شود که مولدین از دریا وارد انشعاب های کوچک شده و در نهایت منطقه مورد نظر را برای تخم ریزی نیابند و یا اینکه توسط افراد بومی صید شوند.

۱۰-۱- تمهیدات لازم جهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

- تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان

بدین منظور در سال ۱۳۶۲ مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت تأسیس گردید. هدف اصلی از احداث این مرکز، تکثیر و رهاسازی بچه ماهی آزاد دریای خزر در اوزان ۱۵ تا ۲۰ گرمی به منظور حفظ بازسازی ذخایر این گونه ارزشمند در دریای خزر می باشد. تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده توسط این مرکز در سالهای اخیر به حدود ۵۰۰ هزار قطعه در سال رسیده است.

- کنترل صید

نظارت بر صید غیر مجاز بخصوص صید ماهیان مولد در فصول تخم ریزی



شکل ۱۰ تصاویری نمونه از صید غیر مجاز

- بهبود زیستگاه های تولید مثل

عدم آلوده سازی دریا به هر نوع آلاینده اهم از نفتی، اتمی، حرارتی، فلزات سنگین، فاضلاب صنعتی و خانگی می تواند درصد بقاء این ماهیان را بالا ببرد. فاضلاب ها و پساب های صنعتی کارخانجات بایستی قبل از ورود به اکوسیستم آبی و ایجاد هر گونه تغییرات، از طریق روش های گوناگون تصفیه آب، که از مهمترین آنها تصفیه های بیولوژیکی است، پاکسازی گردند. همچنین در راستای فراهم کردن شرایط مناسب ماهی آزاد در رودخانه ها، جلوگیری از ورود فاضلاب به رودخانه، ایجاد امکاناتی برای عبور ماهی از سدها و آب بندها، در نظر گرفتن شیب مناسب برای پل ها، جلوگیری از برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه، جلوگیری از لایروبی رودخانه ها بخصوص در نزدیکی مصب و در فصل تخم ریزی، جلوگیری از ورود آب به شاخه های فرعی در فصل غیر زراعت، جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی در حاشیه رودخانه ها، جلوگیری از دفن زباله در مناطق بالادست و حاشیه رودخانه و نظارت بر جاده سازی در مناطق کوهستانی از جمله اقداماتی است که باید مد نظر قرار گیرد.

۲- تشکیل انجمن ها و نهادهای فعال غیر دولتی (NGO)

ایجاد چنین نهادهایی با مدیریت افراد دوستدار طبیعت و با فراهم سازی حمایت های لازم از سوی نهادهای دولتی می تواند یکی از عوامل زمینه ساز مشارکت هرچه بیشتر مردم در حفاظت از ذخایر ماهی آزاد باشد. تشکیل این نهادها جهت ایجاد بستر فرهنگی مناسب در بین مردم بومی شهرهای حاشیه رودخانه های محل مهاجرت ماهی آزاد و تشویق آنها برای همکاری هرچه بیشتر حفظ ذخایر این ماهی ارزشمند ضرورت دارد. با ذکر این مقدمه در ادامه به تفصیل اقدامات اجرائی و نتایج پروژه های این طرح ملی بیان می گردد.

۲- اقدامات انجام شده در خصوص صید مولدین ماهی آزاد دریای خزر

در این رابطه دو پروژه با مشخصات ذیل در استان های شمالی کشور به مرحله اجرا درآمد:

- تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان مازندران و تولید یکصد هزار بچه ماهی تا وزن رها سازی ، مجری: بهروز بهرامیان
- تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان گیلان، مجری: شهرام عبدالملکی

۲-۱- تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان مازندران و تولید یکصد هزار بچه ماهی تا وزن رها سازی

خلاصه اقدامات پروژه اول با عنوان: تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان مازندران و تولید یکصد هزار بچه ماهی تا وزن رها سازی به شرح ذیل بوده است:

۲-۱-۱- چکیده

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) یکی از با ارزش ترین و لذیذ ترین ماهیان موجود در این دریا می باشد به طوری که از مقبولیت ویژه ای نزد مردم سواحل شمالی برخوردار است . از آنجایی که یکی از محورهای تحقیقات شیلات ، حفظ ذخایر و محافظت از گونه های وحشی موجود در آبهای کشور است و تاکنون عمده فعالیت های صورت گرفته روی ماهی آزاد دریای خزر در زمینه بازسازی ذخایر این گونه با رها سازی هزاران قطعه بچه ماهی در رودخانه های مناسب منتهی به دریا می باشد . میزان صید این ماهی از دریای خزر طی سالهای گذشته با وجود نوسانات زیاد کاهش چشمگیری داشته است بنابراین با اجرای این طرح و تحقق اهداف مربوطه و مطالعه دقیق بر روی کیفیت مولدین ماهی آزاد دریای خزر و تولید بچه ماهیان تولید شده با کیفیت مناسب کمک شایانی به بازسازی ذخایر و پرورش این گونه با ارزش و منحصر به فرد در کشور نمود. از آنجایی که در حفظ و افزایش ذخایر یک گونه فقط به کمیت نباید توجه داشت بلکه ارتقای کیفیت (حفظ وارثه ها و تنوع ژنتیکی) در الویت می باشد لذا تکثیر ماهیان مهاجر به سایر رودخانه ها نیز مد نظر قرار گرفته است. بدین منظور در راستای اجرای این پروژه در استان مازندران مجموعاً از ۲۵ عدد مولد ماهی آزاد (۱۶ ماده- ۹ نر) حاصل صید در روخانه و در استان گیلان از ۳۰ عدد مولد ماهی آزاد (۲۵ ماده- ۵ نر) حاصل صید از تعاونیهای پره در فصل مهاجرت تخم ریزی استفاده گردید. پس از عملیات تکثیر بر روی مولدین در شرایط خاص در نهایت ۱۱۵۰۰ عدد بچه ماهی آزاد ۱۰-۱۵ گرمی در روخانه های استان گیلان و ۵۰۰۰۰ عدد بچه ماهی آزاد زیر ۱۰ گرم در رودخانه های استان مازندران رها سازی گردید .

کلمات کلیدی: ماهی آزاد دریای خزر - مولدین - بازسازی ذخایر - استان مازندران

۲-۱-۲- مواد و روشها

در راستای اجرای این پروژه در استان مازندران مجموعاً از ۲۵ عدد مولد ماهی آزاد (۱۶ ماده- ۹ نر) حاصل از صید در روخانه و در استان گیلان از ۳۰ عدد مولد ماهی آزاد (۲۵ ماده- ۵ نر) حاصل صید از تعاونیهای پره در فصل مهاجرت تخم ریزی به شرح ذیل استفاده گردید:

۱- ماهیان مولد صید شده در رودخانه های استان مازندران (چشمه کیله تنکابن، سرد آبرود چالوس) به مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت انتقال داده شدند و پس از نگهداری در شرایط خاص کارگاهی و اعمال مراقبتهای ویژه بر روی آنها مرتباً با مواد ضد عفونی کننده از قبیل سولفات مس (با غلظت ۱ در ۲۰۰۰۰۰) و نمک طعام (با غلظت ۵ در ۱۰۰۰) به مدت ۱ ساعت حمام داده شدند و برای حصول بهترین راندمان تکثیر مولدین ماده در فاصله زمانی معین معاینه شدند و پس از اطمینان از رسیدگی تخمکها عملیات تکثیر بر روی آنها انجام گرفت. به منظور تکثیر ابتدا مولدین رسیده در محلول عصاره گل میخک در آب (با غلظت ۲۰۰ ppm) بیهوش گردیدند سپس با وارد آوردن فشار در ناحیه تحتانی شکم مولد ماده تخمک گیری به عمل آمد و بلافاصله به همین روش از نرها اسپرم گیری شد و به روش لقاح خشک عمل تلقیح تخمک با اسپرم انجام گرفت. تخمهای لقاح یافته پس از جذب آب و شستشو به داخل آنکوباتور از نوع تراف فایبرگلاس انتقال داده شدند و در طول زمان مراحل آنکوباسیون تا هچ تخمها مراقبت ویژه از آنجمله جمع آوری تخمهای مرده از میان تخمهای سالم و تنظیم آب ورودی انجام گرفت. لاروها پس از جذب کیسه زرده تا وزن ۳۰۰ میلی گرم در همان ترافها نگهداری شدند سپس به حوضچه های کوچک سیمانی منتقل و پس از رسیدن به وزن ۳ گرم به حوضهای بزرگتر از جنس وان فایبرگلاس منتقل شدند و تارسیدن به وزن مورد نظر رهاسازی عملیات پرورش بر روی آنها انجام گرفت. طول بدن ماهی آزاد با دقت ۱ سانتیمتر و وزن ماهی و تخمهای استحصای با دقت ۵ گرم اندازه گیری شد.

۲- ماهیان مولد صید شده در تعاونیهای پره استان گیلان (شهادای جوکندان، امید چوبر، پشته جوکندان، پره امید، هفت تیر، ایثارگران سپاه و کریم بخش) به مزرعه آقای جهانخواه واقع در جاده اسالم به خلخال انتقال داده شدند و پس از نگهداری در شرایط خاص کارگاهی و اعمال مراقبتهای ویژه بر روی آنها مرتباً با مواد ضد عفونی کننده از قبیل سولفات مس (با غلظت ۱ در ۲۰۰۰۰۰) و نمک طعام (با غلظت ۵ در ۱۰۰۰) به مدت ۱ ساعت حمام داده شدند و برای حصول بهترین راندمان تکثیر مولدین ماده در فاصله زمانی معین معاینه شدند و پس از اطمینان از رسیدگی تخمکها عملیات تکثیر بر روی آنها انجام گرفت. به منظور تکثیر ابتدا مولدین رسیده در محلول عصاره گل میخک در آب (با غلظت ۲۰۰ ppm) بیهوش گردیدند سپس با وارد آوردن فشار در ناحیه تحتانی شکم مولد ماده تخمک گیری به عمل آمد و بلافاصله به همین روش از نرها اسپرم گیری شد و به روش لقاح خشک عمل تلقیح تخمک با اسپرم انجام گرفت. تخمهای لقاح یافته پس از جذب آب و شستشو به داخل آنکوباتور از نوع تراف سیمانی با روکش سرامیکی انتقال داده شدند

و در طول زمان مراحل آنکوباسیون تا چشم زدگی تخمها مراقبت ویژه از آنجمله جمع آوری تخمهای مرده از میان تخمهای سالم و تنظیم آب ورودی انجام گرفت. تخمها پس از چشم زدگی در جعبه های یونولیتی به دقت بسته بندی گردیده و به مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن انتقال یافته و در ترفهای فایبر گلاس خوابانیده شدند. تخمهای چشم زده پس از هیچ تبدیل به لارو کیسه زرده دار شدند و لاروها پس از جذب کیسه زرده تا وزن ۳۰۰ میلی گرم در همان ترفها نگهداری شدند سپس به حوضچه های کوچک سیمانی منتقل و تارسیدن به وزن مورد نظر رهاسازی (۱۰ تا ۱۵ گرم) عملیات پرورش بر روی آنها انجام گرفت.





شکل ۱۱ مراحل تکثیر مولدین ماهی آزاد دریای خزر





شکل ۱۲ مراحل پرورش بچه ماهی آزاد دریای خزر تا وزن رهاسازی

جدول ۵ ثبت اطلاعات مولدین ماهی آزاد دریای خزر صید شده
در رودخانه های استان مازندران سال ۱۳۹۰

ردیف	وزن ماهی (گرم)	طول ماهی (cm)	وزن تخم (گرم)	قطر تخم (mm)	تعداد تخم در گرم	جنس ماهی	نام رودخانه	تاریخ تکثیر
۱	۳۰۰۰	۶۷	۲۰۰	۵/۶	۱۳	ماده	سردآبرود	۹۰/۹/۲۳
۲	۲۷۰۰	۶۵	۲۵۰	۵/۷	۱۱	ماده	سردآبرود	۹۰/۹/۲۳
۳	۲۹۰۰	۶۶	---	---	---	نر	سردآبرود	۹۰/۹/۲۳
۴	۲۵۰۰	۶۵	۳۰۰	۵/۸	۱۱	ماده	سردآبرود	۹۰/۹/۲۳
۵	۳۵۰۰	۷۰	۳۳۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۶	۴۰۰۰	۷۱	۴۷۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۷	۳۴۰۰	۶۹	۴۳۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۸	۲۶۰۰	۶۵	۲۴۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۹	۲۱۰۰	۶۳	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۰	۳۵۰۰	۶۷	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۱	۲۴۰۰	۶۲	۲۴۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۲	۴۲۰۰	۷۳	۵۴۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۳	۳۳۰۰	۶۸	۳۷۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۴	۲۵۰۰	۶۶	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۵	۲۶۰۰	۶۹	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۶	۲۷۰۰	۶۵	۳۳۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۷	۳۴۰۰	۶۲	۲۷۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۸	۲۵۰۰	۶۵	۲۶۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۱۹	۳۴۰۰	۷۰	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۲۰	۳۳۰۰	۷۰	---	---	---	نر	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۲۱	۳۹۰۰	۷۲	۴۴۰	۵/۷	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷
۲۲	۲۵۰۰	۶۲	۳۵۰	۵/۸	۱۱	ماده	چشمه کیله	۹۰/۹/۲۷

۹۰/۹/۲۷	چشمه کیله	ماده	۱۱	۵/۸	۴۶۵	۶۸	۳۹۰۰	۲۳
۹۰/۹/۲۷	چشمه کیله	نر	--	--	--	۶۳	۲۴۰۰	۲۴
۹۰/۹/۲۷	چشمه کیله	نر	--	--	--	۶۵	۲۲۰۰	۲۵

۳-۱-۲-نتایج

جدول ۶ بیوتکنیک تکثیر و پرورش ماهی آزاد دریای خزر در استان مازندران تا وزن رهاسازی

ردیف	عنوان	صید سال ۱۳۹۰	توضیحات
۱	تعداد مولدین ماده تکثیر شده	۱۶ عدد	
۲	میانگین وزن مولدین ماده تکثیر شده	۳۴۲۰ گرم	
۳	وزن کل تخم استحصال شده (گرم)	۵۴۸۵ گرم	
۴	تعداد تخم در یک گرم	۱۱ عدد	
۵	هماوری کاری	۳۷۷۱ عدد	قطر تخمهای استحصالی ۵/۷۲ میلی متر
۶	نسبت نر به ماده	۱ به ۲	
۷	نوع لقاح	خشک	
۸	درصد لقاح	۹۸	
۹	درصد بازماندگی تخم تا مرحله چشم زدن	۹۴/۸	
۱۰	تعداد بازماندگی تخم تا مرحله چشم زدن	۵۷۱۹۷ عدد	
۱۱	درصد ظهور لارواز مرحله چشم زدن تخم تا هیچ	۹۷/۳۷	
۱۲	تعداد لاروهای ظاهر شده تا هیچ	۵۵۶۹۳ عدد	
۱۳	درصد بازماندگی لارو از پس از هیچ تا پایان جذب کیسه زرده	۹۸	
۱۴	تعداد بازماندگی لار تا پایان جذب کیسه زرده	۵۴۵۷۹ عدد	
۱۵	درصد بازماندگی بچه ماهی از پس از جذب کیسه زرده تا وزن ۱ گرم	۹۵/۴	
۱۶	تعداد بازماندگی بچه ماهی تا وزن ۱ گرم	۵۲۰۶۸ عدد	
۱۷	درصد بازماندگی بچه ماهی از وزن یک گرم تا وزن ۵ گرم	۹۷/۳	
۱۸	تعداد بازماندگی بچه ماهی تا وزن ۵ گرم	۵۰۶۱۰ عدد	
۱۹	درصد بازماندگی بچه ماهیان از وزن ۵ گرم تا وزن رهاسازی	۹۸/۶	
۲۰	تعداد بازماندگی بچه ماهی تا وزن رهاسازی	۴۹۹۰۱	

۲۱	نوع انکوباتور	کالیفرنایی
۲۲	تراکم کشت در هر انکوباتور	عدد ۵۰۰۰
۲۳	تراکم کشت بچه ماهی در هر متر مربع تا وزن ۱ گرم	عدد ۱۰۰۰-۱۵۰۰
۲۴	تراکم کشت بچه ماهی در هر متر مربع تا وزن ۵ گرم	عدد ۷۰۰
۲۵	تراکم کشت بچه ماهی در هر متر مربع تا وزن رها سازی	عدد ۵۰۰

جدول ۷ ثبت اطلاعات مولدین ماهی آزاد دریای خزر صید شده در رودخانه های استان گیلان سال ۱۳۹۰

ردیف	وزن ماهی (گرم)	طول ماهی (cm)	وزن تخم (گرم)	قطر تخم (mm)	تعداد تخم در گرم	جنس ماهی	نام رودخانه	تاریخ تکثیر
۱	۳۰۰۰	۶۷	۳۸۰	۵/۶	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۲	۲۶۶۰	۶۸	۴۳۰	۵/۶	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۳	۳۰۰۰	۶۸	---	---	---	نر	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۴	۳۶۰۰	۷۳	۴۳۰	۵/۶	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۵	۳۰۰۰	۶۸	۴۵۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۶	۳۲۴۰	۷۱	۳۸۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۸
۷	۳۰۰۰	۶۳	---	---	---	نر	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۸	۴۱۵۰	۷۵	۴۶۰	۵/۶	۱۲	ماده	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۹	۲۵۰۰	۶۷	۳۸۰	۵/۷	۱۲	ماده	ناورود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۰	۳۰۰۰	۷۰	۳۰۰	۵/۶	۱۲	ماده	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۱	۳۰۲۰	۷۱	---	---	---	نر	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۲	۲۵۰۰	۶۰	۳۶۰	۵/۶	۱۲	ماده	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۳	۳۶۴۰	۷۴	۴۶۰	۵/۷	۱۲	ماده	شفارود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۴	۴۲۰۰	۸۰	۳۴۰	۵/۷	۱۲	ماده	ناورود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۵	۳۸۶۰	۷۴	۴۶۰	۵/۶	۱۲	ماده	ناورود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۶	۳۵۵۰	۷۴	---	---	---	نر	ناورود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۷	۲۸۹۰	۶۸	---	---	---	نر	ناورود	۱۳۹۰/۹/۸
۱۸	۳۸۷۰	۷۸	۳۳۰	۵/۶	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۱۹	۳۴۰۰	۷۳	۳۶۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۰	۲۶۶۰	۷۱	۳۶۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۱	۲۵۰۰	۷۲	۴۲۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۲	۴۹۷۰	۷۹	۶۵۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۳	۳۵۰۰	۷۳	---	---	---	نر	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۴	۲۴۱۰	۶۳	۳۳۰	۵/۶	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸
۲۵	۳۱۶۰	۷۱	۴۵۰	۵/۷	۱۲	ماده	کرگانرود	۱۳۹۰/۹/۲۸

۱۳۹۰/۹/۲۸	شفارود	ماده	۱۲	۵/۷	۵۲۰	۷۴	۲۹۵۰	۲۶
۱۳۹۰/۹/۲۸	ناورود	ماده	۱۲	۵/۷	۳۴۰	۶۷	۱۶۵۰	۲۷
۱۳۹۰/۹/۲۸	ناورود	ماده	۱۲	۵/۷	۳۵۰	۷۲	۱۲۲۰	۲۸
۱۳۹۰/۹/۲۸	کرگانرود	ماده	۱۲	۵/۶	۴۸۰	۷۳	۱۵۹۰	۲۹
۱۳۹۰/۹/۲۸	شفارود	نر	--	--	--	۶۶	۲۲۵۰	۳۰
۱۳۹۰/۱۰/۱۱	کرگانرود	ماده	۱۲	۵/۶	۲۵۰	۶۴	۲۴۳۰	۳۱
۱۳۹۰/۱۰/۱۱	کرگانرود	نر	--	--	--	۶۲	۲۰۴۰	۳۲

جدول ۸ بیوتکنیک تکثیر و پرورش ماهی آزاد دریای خزر در استان گیلان تا وزن رهاسازی

ردیف	عنوان	صید سال ۱۳۹۰	توضیحات
۱	تعداد مولدین ماده تکثیر شده	۲۵ عدد	
۲	میانگین وزن مولدین ماده تکثیر شده	۲۹۶۸ گرم	
۳	وزن کل تخم استحصال شده	۹۴۲۰ گرم	
۴	تعداد تخم در یک گرم	۱۲ عدد	
۵	هماوری کاری	۴۵۲۱ عدد	قطر تخمهای استحصالی ۵/۶۱ میلی متر
۶	نسبت نر به ماده	۱ به ۵	
۷	نوع لقاح	خشک	
۸	درصد لقاح	۹۹	
۹	درصد بازماندگی تخم از پس از لقاح تا مرحله چشم زدن تخم	۹۷	
۱۰	تعداد بازماندگی تخم تا مرحله چشم زدن	۱۰۹۶۴۹ عدد	
۱۱	درصد ظهور لارو از مرحله چشم زدن تخم تا هیچ	۹۹	
۱۲	تعداد لاروهای هیچ شده	۱۰۸۵۵۲ عدد	
۱۳	درصد بازماندگی از پس از هیچ تا پایان جذب کیسه زرده	۹۹	
۱۴	تعداد بازماندگی تا پایان جذب کیسه زرده	۱۰۷۴۶۷	
۱۵	درصد بازماندگی لارو از پس از جذب کیسه زرده تا وزن ۶۰۰ میلیگرم	۹۸	
۱۶	تعداد بازماندگی لارو تا وزن ۶۰۰ میلیگرم	۱۰۵۳۱۷ عدد	
۱۷	تلفات	۹۰۱۹۰ عدد	تلفات ۹۰ درصدی بچه

ماهیان ناشی از قطع آب در مرکز ۱۳۹۱/۱/۲۵			
رها سازی در اوزان ۱۰ تا ۱۵ گرم در رودخانه های گیلان	عدد ۱۱۵۰۰	رها سازی بچه ماهی	۱۸

جدول ۹ آمار رها سازی بچه ماهیان آزاد تولید شده در طرح ملی CEP از تاریخ ۱۳۹۱/۴/۶ لغایت ۱۳۹۱/۱۲/۲۶ در رودخانه های مناسب مازندران

ردیف	محل رها سازی	زیر پل چشمه کیله تنکابن	رودخانه ۲۰۰۰ تنکابن	رودخانه ۳۰۰۰ تنکابن	سردآبرود چالوس	میانگین وزن
	تعداد رها سازی شده (عدد)					
۱	۱۲۵۰۰	--	*	--	--	۷ گرم
۲	۱۰۰۰۰	--	--	*	--	۷ گرم
۳	۲۰۰۰۰	*	--	--	--	۷ گرم
۴	۷۵۰۰	--	--	--	*	۷ گرم
جمع کل	۵۰۰۰۰	عدد ۵۰۰۰۰ با میانگین وزن ۷ گرم یک تابستانه				۷ گرم

جدول ۱۰ آمار رها سازی بچه ماهیان آزاد تولید شده در پروژه CEP از تاریخ ۱۳۹۱/۸/۱۶ لغایت ۱۳۹۱/۱۲/۱۶ در رودخانه های مناسب گیلان

ردیف	محل رها سازی	رودخانه کرگان رود	رودخانه ناورود	رودخانه ۵۷ اسالم	میانگین وزن
	تعداد رها سازی شده (قطعه)				
۱	۲۵۰۰	*	--	--	۱۵ گرم
۲	۴۰۰۰	--	*	--	۱۰ گرم
۳	۴۰۰۰	*	--	--	۱۰ گرم
۴	۱۰۰۰	--	--	*	۱۰ گرم
جمع کل	۱۱۵۰۰ قطعه در اوزان ۱۰ تا ۱۵ گرمی یک تابستانه				۱۰-۱۵ گرم

۴-۱-۲- نتیجه گیری

- ۱- ماهی آزاد کرانه های شمالی ایران به مراتب کوچکتر از ماهی آزاد رودخانه های کورا و سایر رودخانه های می باشد که از کشورها حاشیه دریای خزر به این دریا می ریزد .
- ۲- میانگین وزن مولدین ماده تکثیر شده در گیلان ۲۹۶۸ گرم (کوچکترین ۱۲۲۰ گرم و بزرگترین ۴۹۱۰ گرم) و در مازندران ۳۴۲۰ گرم (کوچکترین ۲۱۰۰ و بزرگترین ۴۰۰۰ گرم) می باشد.
- ۳- تعداد تخم در یک گرم استحصال شده از مولدین ماهی آزاد در گیلان ۱۲ عدد و تعداد تخم در یک گرم استحصال شده از مولدین ماهی آزاد در مازندران ۱۱ عدد می باشد.
- ۴- قطر تخمهای استحصال شده از ماهیان آزاد مولد صید شده در استان گیلان کوچکتر از قطر تخمهای ماهیان آزاد مولد صید شده در استان مازندران می باشد. (در مازندران ۵,۷۲ میلیمتر - در گیلان ۵,۶۱ میلیمتر)
- ۵- ماهیان آزاد صید شده از تعاونیهای پره در استان گیلان از نظر رسیدگی جنسی و فیزیولوژی همانند ماهیان آزاد صید شده در رودخانه های استان مازندران آمادگی و قابلیت تکثیر داشته و میتوان از ماهیان مولد صید شده در تعاونیهای پره برای حفظ و افزایش ذخایر این گونه با ارزش در گیلان استفاده نمود.
- ۶- درصد لقاح تخم حاصل فعالیتهای تکثیر ماهی آزاد در گیلان ۹۹ و در مازندران ۹۸ میباشد.
- ۷- درصد بازماندگی از پس از لقاح تخم تا مرحله چشم زدگی حاصل فعالیتهای تکثیر ماهی آزاد در گیلان ۹۷ و در مازندران ۹۴/۸ میباشد.
- ۸- درصد ظهور لار از مرحله چشم زدگی تا هچ تخم حاصل فعالیتهای تکثیر ماهی آزاد در گیلان ۹۹ و در مازندران ۹۷/۳۷ میباشد.
- ۹- درصد بازماندگی لارواز پس از هچ تخم تا تغذیه فعال لارو حاصل فعالیتهای تکثیر ماهی آزاد در گیلان ۹۹ و در مازندران ۹۸ میباشد.
- ۱۰- درصد بازماندگی لاروها از مرحله تغذیه فعال تا وزن ۶۰۰ میلی گرم حاصل فعالیتهای تکثیر ماهی آزاد در گیلان ۹۶ و در مازندران ۹۵/۴ میباشد .
- ۱۱- رهاسازی بچه ماهیان یک تابستانه ماهی آزاد به تعداد ۱۱۵۰۰ قطعه در اوزان ۱۰ - ۱۵ گرم در رودخانه های مناسب استان گیلان .
- ۱۲- رهاسازی بچه ماهیان یک تابستانه ماهی آزاد به تعداد ۵۰۰۰۰ قطعه با میانگین وزنی ۷ گرم در رودخانه های مناسب استان مازندران .

۵-۱-۲- پیشنهادها

با اجرای این طرح تحقیقاتی و بررسی نتایج حاصل از آن و مشاهده نقشه پراکنندگی جمعیت ماهی آزاد در حوضه جنوبی دریای خزر به این نکته مهم میتوان دست یافت که بیوماس این ماهی در منتهی الیه ناحیه جنوب غربی این دریا به لحاظ دارا بودن شرایط زیستی مطلوب برای این ماهی، بیشترین میزان خود را داراست. در گذشته رودخانه های زیادی در این نواحی میزبان کوچندگان مولدین ماهی آزاد بودند (کرگانرود- ناورود و ...) حتی شیلات ایران به منظور تکثیر مصنوعی درصدی از مولدین مورد نیاز خود را از این محیط ها صید می نمود ولی متأسفانه به دلیل غفلت مسئولین وقت و وجود پاره ای از مشکلات این مهم به ورطه فراموشی سپرده شد. در فعالیتهای افزایش ذخایر ماهی تنها به افزایش کمی قضیه نباید توجه نمود بلکه همگام با افزایش کمی افزایش کیفی و متعاقب آن حفظ نژادها و ذخایر ژنتیکی موجود از اهمیت فوق العاده زیادی برخوردار می باشد لذا شایسته است ضمن اینکه بچه ماهیان تولیدی از مولدین صید شده از هر رودخانه ای در همان رودخانه رها سازی گردد، بلکه باید رودخانه های مهم موجود در استان گیلان و ماهیان آزاد مهاجر به آنها و همچنین ماهیان مهاجر بهاره که هر یک ذخیره ژنتیکی منحصر به خود را دارا می باشند در زیر چتر حمایتی و حفاظتی در دستور کار مسئولین اجرایی قرار گیرد.

راهکارهای حفاظتی و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر:

مجموع اقدامات حفاظت از صید قاچاق از دریا و رودخانه و حراست از زیستگاه طبیعی تولید مثل و تقویت برنامه های بازسازی ذخایر همراه با علمی نمودن روش های رهاسازی می تواند ضامن پایداری و تقویت ذخایر تمام گونه های رود کوچ حوضه جنوبی دریای خزر بویژه گونه با ارزش ماهی آزاد دریای خزر باشد. بنابراین این رعایت موارد ذیل برای حفاظت و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر ضروری می باشد.

الف: کنترل صید و صیادی از طریق:

۱- مقابله با صیادان غیر مجاز در دریا و رودخانه ها به خصوص در فصل مهاجرت تخم ریزی مولدین از دریا به رودخانه و مهاجرت بچه ماهیان از رودخانه به دریا.

۲- کنترل صید ماهی آزاد توسط صیادان پره در دوره زمانی مهر و آبان ماه به جهت مهاجرت تولید مثل.

ب: بهبود زیستگاه ها از طریق:

۱- ایجاد محل های تکثیر طبیعی در رودخانه تنکابن و سایر رودخانه های مهاجر پذیر در استانهای گیلان و مازندران.

۲- ایجاد مسیر عبور ماهی (Fishway) در رودخانه های مهم (با مشارکت سایر ارگان های با هدف چند منظوره و حتی توسعه اکوتروپسم).

۳- مقابله با متعرضین به رودخانه از لحاظ برداشت های غیر مجاز شن و ماسه و تخریب رودخانه.

۴- برنامه ریزی برای کنترل و محدود کردن ورود آلودگی های شهری ، صنعتی و کشاورزی به رودخانه های مهم از نظر مهاجرت ماهی آزاد .

ج : تکثیر مصنوعی و رهاسازی از طریق :

۱- برنامه ریزی برای صید مولدین در رودخانه های استان گیلان (کرگانرود ، سفارود ، ناورود ، پلرود ، آستارچای) و استان مازندران (سرد آبرود ، چالوس ، شیرود) و رهاسازی بچه ماهیان تولید شده در همان رودخانه ها .

۲- افزایش میزان رهاسازی بچه ماهی اسمولت با مشارکت بخش خصوصی و توسعه مراکز دولتی .

۳- جلب مشارکت مراکز و مزارع سرد آبی بخش خصوصی در حاشیه رودخانه های مهم برای پرورش بچه ماهیان یک تابستانه و رهاسازی آن در مناطق بالا دست همان رودخانه ها .

ضمنا برای رسیدن به این اهداف و برنامه ها لازم است در وهله اول نسبت به فرهنگ سازی و افزایش آگاهی جوامع محلی و جامعه بهره برداران و به طور کلی مردمان فهیم ساحل نشین حاشیه دریای خزر در زمینه وضعیت ذخایر ، روند کاهش ذخایر و از بین رفتن ماهیان باارزش دریای خزر و چگونگی برنامه بازسازی ذخایر شیلات ایران تدابیری اندیشیده شود، تا ضمن حفاظت از گونه های باارزش آبزیان و افزایش ذخایر آنان ، رونق اقتصادی جامعه صیادی و تامین پروتئین مورد نیاز آینده جامعه تضمین گردد.

۲-۲- تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان گیلان

اهم اقدامات انجام شده در خصوص پروژه دوم صید مولدین با عنوان: تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از رودخانه های استان گیلان نیز به شرح ذیل بوده است:

۱-۲-۲- چکیده

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از جمله ماهیان مهاجر می باشد که در دریا زندگی و تغذیه می کند . این ماهی در سواحل غربی و جنوبی دریا پراکنده می باشد . به منظور بازسازی ذخایر منطقه غربی سواحل ایرانی دریای خزر از ابتدای فصل صید سال ۹۱ - ۱۳۹۰ ، عملیات اجرایی برای تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر شروع گردید . نمونه ها از شرکتهای تعاونی پره تهیه و با استفاده از وانت واجد چان به مزرعه پرورش ماهی در منطقه اسالم منتقل گردید . مجموعا تعداد ۴۴ عدد مولد ماهی آزاد در طی مدت ۲ ماه صید گردید . عمده ماهیان صید شده مربوط به ناحیه رودخانه کرگانرود بوده است . میانگین طول چنگالی مولدین صید شده ۶۷/۷ سانتی متر و میانگین وزن آنها ۳۱۲۲/۷ گرم بوده است . با توجه به اینکه در حال حاضر تنها از مولدین منطقه تنکابن برای بازسازی ماهی آزاد دریای خزر استفاده می شود ، پیشنهاد می شود که جمعیت این منطقه بطور مجزا مورد بازسازی ذخایر قرار گیرد .

کلمات کلیدی : ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) ، مولدین ، بازسازی ذخایر ، دریای خزر

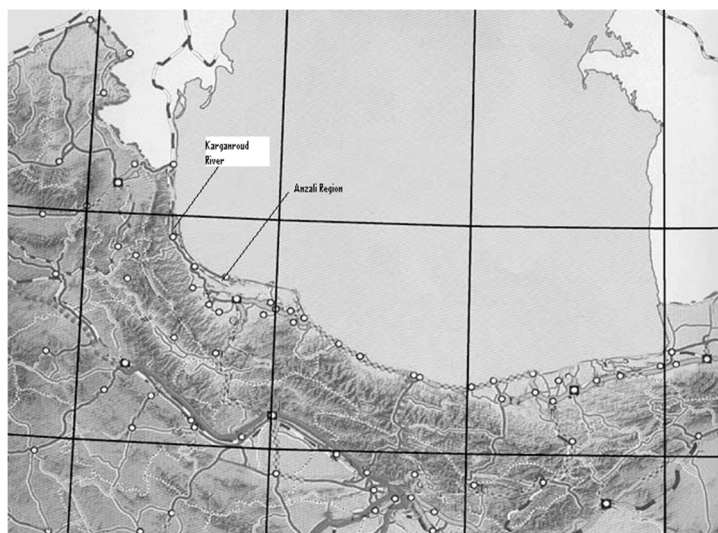
۲-۲-۲- مواد و روش کار

متاسفانه از رودخانه های منطقه غربی برای بازسازی ذخایر مولدی تهیه نمی شود. لذا هدف کلی از اجرای این پروژه تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر از رودخانه های غربی استان گیلان و رهاسازی بچه ماهیان آزاد به رودخانه هایی بود که مولدین از آنجا تهیه شده بود.

اهداف پروژه:

- ♦ صید و تهیه ۶۰ عدد (۳۰ جفت) ماهی مولد ماهی آزاد از رودخانه های استان گیلان
- ♦ انتقال و تامین ماهیان آزاد مولد صید شده جهت تکثیر به کارگاههای برنامه ریزی شده جهت تکثیر و بازسازی این ماهی
- ♦ حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد دریای خزر

از ابتدای فصل صید سال ۹۱ - ۱۳۹۰، عملیات اجرایی برای تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius* شروع گردید. ابتدا اطلاعات صید ۱۰ ساله اخیر ماهی آزاد در شرکتهای تعاونی استان گیلان تهیه و مراکز عمده صید آن در استان گیلان مشخص گردید و بر اساس اطلاعات فوق، شرکتهای تعاونی پره پشته جوکندان، شهدای جوکندان، امید چوبر، شهدای هفت تیر، ایثارگران سپاه، کریم بخش، پره امید و پره بحر امید در چابکسر جهت تهیه مولدین انتخاب گردیدند.



شکل ۱۳ محل های تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر در سواحل استان گیلان در سال ۱۳۹۰



شکل ۱۴ پره های ساحلی مورد استفاده توسط شرکتهای تعاونی پره جهت صید ماهی آزاد در سواحل استان گیلان

سپس جهت استقرار ارقام مورد نیاز برای نگهداری مولدین صید شده (کپسول اکسیژن ، وان ۱۰۰ لیتری ، مانومتر و غیره) اقدامات لازم انجام و ارقام مورد نیاز خریداری گردید . پس از صید ماهی ، آنها را توسط تنظیف های نرم به مخازن آبی واجد آب شیرین انتقال داده می شد.



شکل ۱۵ مخازن دارای کپسول هوا جهت نگهداری ماهی آزاد و نمونه ای از ماهیان آزاد صید شده

سپس این امکانات در پره های تعیین شده مستقر گردید . همچنین یک دستگاه وانت مجهز به چان برزنتی و کپسول اکسیژن برای انتقال مولدین صید شده تهیه گردید.



شکل ۱۶ وانت مجهز به چان برزنتی و کپسول اکسیژن برای انتقال مولدین صید شده

اکیپ تحقیقاتی هماهنگی های لازم را با معاونت صید و بنادر ماهیگیری استان گیلان و شرکتهای تعاونی پره انجام دادند و مقرر گردید که شرکتهای تعاونی پره پس از صید مولدین به گروه تحقیقاتی اطلاع داده تا در اسرع وقت به منطقه عزیمت نمایند . همچنین با توجه به موقعیت پره ها دو کارگاه پرورش ماهی قزل آلا یکی در جاده اسالم به خلخال (کارگاه آقای جهانخواه) و یکی در منطقه رودسر (کارگاه آقای عینی) برای نگهداری و تکثیر مولدین در نظر گرفته شد . هر یک از مولدین واجد یک عدد پلاک گردیدند تا مشخص شود مولد مربوطه در چه تاریخ و در چه مکانی صید گردیده است .



شکل ۱۷ کارگاه پرورش ماهی قزل آلا در جاده اسالم به خلخال (کارگاه آقای جهانخواه) جهت نگهداری مولدین ماهی آزاد دریای خزر



شکل ۱۸ علامتگذاری ماهیان آزاد مولد صید شده

طول مولدین با استفاده از تخته بیومتری با دقت ۰/۵ سانتی متر و وزن مولدین صید شده با استفاده ترازوی دیجیتال با دقت ۵ گرم اندازه گیری گردید (Biswass , 1993). با استفاده از آزمون ANOVA وجود اختلاف میانگینهای طول و وزن در مناطق مختلف در سطح معنی دار ۰/۰۵ مورد رسیدگی قرار گرفت . رابطه طول و وزن مولدین با استفاده از رابطه طول - وزن (King , 2007) بررسی شد .

$$W = a L^b$$

که در این رابطه W وزن کل بدن ، L طول چنگالی و a و b ضرایب رگرسیون می باشد. اگر مقدار محاسباتی b تفاوت معنی داری با عدد ۳ نداشته باشد، گونه دارای الگوی رشد ایزومتریک است. برای تست این امر از رابطه زیر استفاده شد (Pauly, 1984):

$$t = \frac{s.d.x}{s.d.y} \times \frac{|b - 3|}{\sqrt{1 - r^2}} \times \sqrt{n - 2}$$

که در این رابطه s.d.x = انحراف معیار لگاریتم مقادیر طول چنگالی، S.d.y = انحراف معیار لگاریتم مقادیر وزن کل، r² = ضریب رگرسیون رابطه طول و وزن و n = تعداد نمونه های بکار رفته می باشد

همچنین ضریب چاقی برای ماهیان آزاد مولد صید شده در استان گیلان بر اساس رابطه زیر محاسبه شده است :

$$CF = 100 W/FL^3$$

که در این رابطه CF ضریب چاقی ، W وزن کل بدن (بر حسب گرم) و FL طول چنگالی (سانتی متر) می باشد.

۳-۲-۲-نتایج

پس از وقوع سیلاب های پائیزی و کاهش دمای آب رودخانه ها به کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد شاهد افزایش مهاجرت ماهی مولد آزاد بودیم و اولین مولد ماهی آزاد در تاریخ ۱۴ مهر ماه ۱۳۹۰ صید گردید که پس از صید علامت گذاری شد. مجموعاً تعداد ۴۴ عدد مولد ماهی آزاد در طی مدت ۲ ماه صید گردید . عمده ماهیان صید

شده مربوط به ناحیه رودخانه کرگانرود بوده است. میانگین طول چنگالی مولدین صید شده ۶۷/۷ سانتی متر و میانگین وزن آنها ۳۱۲۲/۷ گرم بوده است. از مجموع ۴۴ عدد مولد تهیه شده، ۹ عدد تلف گردید. در طی مدت نگهداری مولدین، سرکشی های منظم از مولدین جهت پایش بهداشتی انجام می گرفت. نتایج مربوط به صید مولدین ماهی آزاد در استان گیلان در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱۱ میانگین طول، وزن و محل صید مولدین ماهی آزاد دریای خزر در سواحل استان گیلان

مکان (نام پره)	ناحیه	تعداد	حداقل - حداکثر طول (سانتی متر)	حداقل - حداکثر وزن (گرم)	میانگین طول (سانتی متر) انحراف معیار ± میانگین	میانگین وزن (گرم) (انحراف معیار ± میانگین)
پشته جوکندان	کرگانرود	۸	۶۸ - ۷۸	۳۰۰۰ - ۵۰۰۰	۷۰/۸ ± ۳/۳	۳۵۵۰ ± ۶۵۶
شهدای جوکندان	کرگانرود	۱۹	۵۸ - ۷۵	۲۳۰۰ - ۴۰۰۰	۶۸/۳ ± ۴/۶	۳۰۷۹ ± ۶۰۴
امید چوبر	کرگانرود	۱	-	-	۶۳	۲۳۰۰
هفت تیر	شفارود	۸	۶۰ - ۷۰	۲۵۰۰ - ۳۵۰۰	۶۶/۷ ± ۳/۸	۳۰۰۰ ± ۲۶۷
کریم بخش	ناحیه انزلی	۳	۶۷ - ۶۸	۲۵۰۰	۶۷/۳ ± ۰/۶	۲۵۰۰ ± ۰
ایثارگران	ناحیه انزلی	۴	۷۰ - ۸۰	۳۰۰۰ - ۴۲۰۰	۷۲/۵ ± ۵	۳۳۰۰ ± ۶۰۰
امید	ناحیه انزلی	۱	-	-	۷۰	۳۵۰۰
جمع		۴۴	۵۸ - ۸۰	۲۳۰۰ - ۵۰۰۰	۶۸/۷ ± ۴/۳	۳۱۲۲ ± ۵۴۸

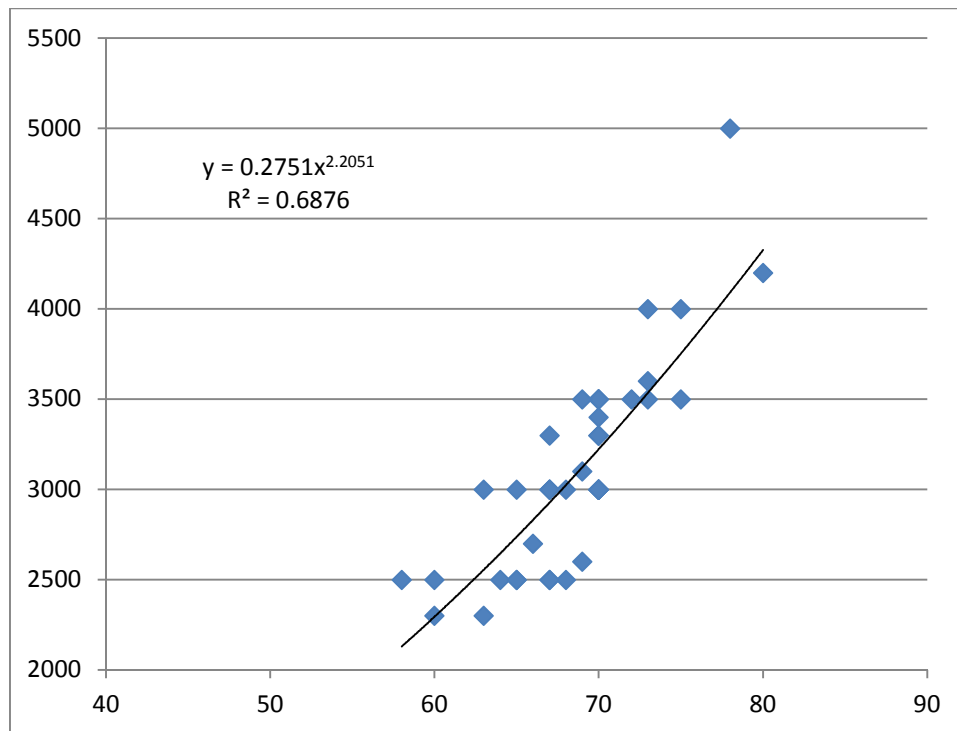
آزمون آنالیز واریانس یا ANOVA وجود اختلاف در میانگینهای طول و وزن در مناطق مختلف را نشان داد ($P < 0.05$).

رابطه طول - وزن مولدین ماهی آزاد دریای خزر در استان گیلان بصورت:

$$W = 0.2752FL^{2.2} \quad (R^2 = 0.68 \text{ df} = 42)$$

الگوی رشد این ماهی بر اساس آزمون t نشاندهنده رشد آلومتریک منفی می باشد:

$$(n = 42; P < 0.05; t_{0.95} = 3/392)$$



شکل ۱۹ رابطه طول - وزن ماهی آزاد دریای خزر در سواحل استان گیلان

میانگین ضریب چاقی مولدین ماهی آزاد صید شده در استان گیلان برابر 0.105 ± 0.095 با دامنه ای از ۰/۷۹ تا ۱/۲۸ محاسبه شده است.

۴-۲-۲- بحث و نتیجه گیری

به دلیل برداشت بی رویه و از بین رفتن شرایط تکثیر برخی از گونه های اقتصادی، کار بازسازی آنها به همت مراکز تحقیقات شیلات و مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر در دستور کار قرار گرفت و طی سالهای اخیر پیشرفتهای خوبی را جهت بازسازی ذخایر ماهیان مهم اقتصادی بخصوص ماهی سفید شاهد بودیم. با درک این نکته که استفاده پایدار و دراز مدت از ذخایر آبرزی از جمله هدفهای عمده برنامه های حفاظت و مدیریت شیلاتی است، بنابراین می بایستی بر پایه بهترین شواهد و مدارک علمی موجود به اتخاذ اقداماتی پرداخت که هدف از آن نگهداشتن و قراردادن میزان ذخایر در سطحی است که بتوان حداکثر بهره برداری پایدار را بدست آورد (فائو، ۱۹۹۶).

بطور کلی اهداف رهاسازی ماهیان به شرح ذیل می باشد:

- ۱- رهاسازی به منظور متعادل کردن (Mitigation)
- ۲- رهاسازی به منظور افزایش ذخائر (Stocking for enhancement)
- ۳- رهاسازی به منظور بازسازی ذخائر (Stocking for restoration)

۴- ایجاد منابع شیلاتی جدید (Creation of new fisheries)

باید توجه داشت که بازسازی ذخائر و ماهی دار کردن آبگیرهای داخلی اگرچه در افزایش میزان صید و تولید پروتئین نقش دارد ولی اثرات منفی و خطرات آن را نباید از نظر دور داشت (پورکاظمی ، ۱۳۷۹) که این خطرات شامل دو دسته کلی ، خطرات ژنتیکی و خطرات بوم شناختی است .

طی ۶۰ سال اخیر ، فاکتورهای تولید مثلی مولدین ماده آزاد ماهی دریای خزر تغییر چشمگیری از خود نشان داده است (جدول ۳) . به طور کلی می توان گفت که چنین تغییراتی در طبیعت، می تواند حاصل از تاثیر مشترک چند عامل باشد . در این مورد می توان از عواملی مثل میزان غذای در دسترس ، فشار صیادی و همچنین فرایند گرم شدن کره زمین (Global Warming) نام برد .

**جدول ۱۲ تغییرات برخی از صفات زیستی ماهی آزاد دریای خزر طی شصت سال اخیر
(اقتباس از عبدلی و نیک سیرت ، ۱۳۸۶)**

n=34 سال نمونه برداری ۱۳۸۶			۱۳۲۶ فرید پاک n=146 سال نمونه برداری			ویژگیهای زیستی
میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	
۲۴۸۷	۴۸۰۰	۱۰۰۰	۴۸۶۷	۱۲۷۷۰	۱۳۰۰	وزن (گرم)
۵۹/۷	۷۵	۴۳	۷۷/۶	۱۰۵	۵۳	طول (سانتیمتر)
۲۴۴	۶۰۰	۱۰۰	۶۶۸	۱۸۲۰	۱۶۷	وزن تخمدان (گرم)
۱۱/۳	۱۳	۹	۱۰/۴۸	۱۴/۷	۶/۶	تخمک در هر گرم
۴/۴۷	۵/۵	۳	۵/۱	۶/۱	۴/۳	قطر تخمک (میلیمتر)
۲۷۳۵	۶۶۰۰	۱۱۰۰	۷۰۵۶	۱۳۴۶۸	۲۱۰۴	هم آوری مطلق
۱۰۹۸	۱۷۱۴	۵۷۱	۱۴۶۰	۲۳۰۰	۹۰۰	هم آوری نسبی
۱۰	۱۵/۶	۵/۲	۱۲/۹	۱۹/۴	۹/۹	(%)GSI

در سال ۱۹۵۲ صید سالانه ماهی آزاد رودخانه کورا از ۵۰۰ تا ۴ هزار عدد در نوسان بوده است . پس از سد سازی بر روی رودخانه های کورا ، ارس و سایر رودخانه ها ، میزان صید ماهی آزاد کاهش پیدا نمود و به منظور جبران از دست رفتن مکانهای تخم ریزی طبیعی در رودخانه ها ، دو کارگاه تکثیر و پرورش ماهی آزاد در جمهوری آذربایجان ساخته شد . میزان رهاسازی بچه ماهیان آزاد از این کارگاهها تا ۶۰۰ هزار عدد بچه ماهی

دو ساله رسید. در اثر این اقدام مدیریتی نه تنها ماهی آزاد دریای خزر به عنوان یک گونه مورد محافظت قرار گرفت، بلکه میزان صید آن در رودخانه کورا به ۱۰ تا ۱۶ تن رسید (Askerov et al., 2003).

ماهی آزاد کورا نسبت به ماهیان آزاد سایر رودخانه ها درشت تر است. طول بدن این ماهی از ۷۳ تا ۱۳۳ سانتی متر و بطور متوسط ۹۲ سانتی متر و در رودخانه های ایران از ۵۳ تا ۱۰۵ و بطور متوسط ۷۸ سانتی متر می باشد. قبل از احداث سد انحرافی بر روی رودخانه کورا، ماهیان آزاد کمتر از ۱۰۰ سانتی متر طول را حدود ۳۳ درصد، ولی پس از احداث سد (۱۹۷۶) به ۹۲ درصد افزایش یافته و بهمین ترتیب وزن متوسط آنها از ۱۳ کیلوگرم به ۹ الی ۱۰ کیلوگرم تقلیل یافته است. ماهی آزاد رودخانه ترک کوچکتر از نوع کورا است. طول این ماهی ۸۲ سانتی متر و وزن آن به ۷ کیلوگرم می رسد. ماهیان آزاد رودخانه های سواحل غربی کوچکتر است و لی زودتر بالغ می شوند و وزن متوسط آنها ۲/۶ کیلوگرم با طول متوسط ۵۶ سانتی متر می باشند. در گذشته طول مدت زندگی ماهی آزاد کورا بیش از ۱۰ سال بود ولی در سالهای ۱۹۷۹ - ۱۹۷۸ این چنین ماهیان صید نشده است و حتی ماهیانی که سن آنها بیش از ۵ تا ۶ سال سال بود، بندرت مشاهده شده است (کازانچف، ۱۹۸۱).

کاهش وزن ماهی آزاد در آبهای کرانه ای ایران نیز مشاهده شده است بطوریکه متوسط وزن این ماهی در سال ۱۳۲۶ برابر ۴/۸ کیلوگرم و در سال ۱۳۵۲، برابر ۳/۵ کیلوگرم و در سال ۱۳۶۵ نیز این کاهش وزن ادامه داشته است و به مقدار ۲/۶۳ کیلوگرم رسید. در طی سالهای فوق حدود تغییرات وزن این ماهی بترتیب ۱۲/۷ - ۱/۸، ۶/۶ - ۱/۸ و ۵/۲ - ۰/۷۵ کیلوگرم بوده است (فرید پاک، ۱۳۲۶؛ حسین پور و کریمپور، ۱۳۶۷). در سال ۱۳۵۴ در سواحل بندر انزلی، یک عدد ماهی آزاد به وزن ۲۶ کیلوگرم توسط پره های تعاونی صید گردید (عمادی، ۱۳۶۴). در آذر ماه ۱۳۸۶ یک عدد ماهی آزاد به وزن ۱۲ کیلوگرم در منطقه تنکابن صید گردیده و به قیمت ۶ میلیون ریال به فروش رسید (به نقل از آقای مهندس علی فرزانهفر معاونت وقت تحقیقاتی مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن). علاوه بر کاهش وزن، کاهش طول ماهیان نیز در طی سالهای گذشته اتفاق افتاده است. بطوریکه متوسط طول این ماهی در سال ۱۳۲۶ برابر ۷۸ سانتی متر بوده و لی در سال ۱۳۵۲ برابر ۶۷ سانتی متر و در سال ۱۳۶۵ به مقدار ۶۳ سانتی متر رسیده است. ماهیان صید شده در سال ۱۳۵۲ در گروه های سنی ۴، ۵ و ۶ سال قرار داشته اند و میانگین طول آنها بترتیب ۴۸، ۶۳ و ۷۷ سانتی متر و وزنشان از ۴/۵ تا ۱ کیلوگرم بوده است (فرید پاک، ۱۳۲۶؛ کریمپور و حسین پور، ۱۳۶۷). کوچک شدن میانگین طول و وزن این ماهی در سالهای اخیر نشان از فشار وارده بر ذخایر این ماهی و بهره برداری غیر اصولی از این ماهی می باشد.

مطابق نتایج بدست آمده از بررسی تنوع ژنتیکی در ماهی آزاد دریای خزر (نویدی و همکاران، ۱۳۸۵)، جمعیت رودخانه چشمه کیله تنکابن با استفاده از نشانگر های ریز ماهواره (Microsatellite markers)، پلی مورفیسم ژنتیکی در جمعیت ماهی آزاد مشاهده گردید. میزان پلی مورفیسم در جمعیت مورد مطالعه (۰/۵) کمتر از مقدار آن در جمعیت اقیانوس اطلس (۰/۷) می باشد. تنوع ژنتیکی پایین تر فوق در مقایسه با جمعیت اقیانوس اطلس ممکن است به دلیل اندازه کوچک جمعیت و عدم اختلاط ژنتیکی بین جمعیت مورد مطالعه و

جمعیت‌های دیگر باشد. به گزارش این محققین تغییرات محیط زیست و صید بی رویه ممکن است باعث کاهش هتروزیگوسیتی در جمعیت ماهی مورد مطالعه شده باشد. لازم به ذکر است که ماهی آزاد حوزه جنوبی دریای خزر از دیگر نژادهای آن کوچکتر بوده و وزن آن به ۲ تا ۱۲ کیلوگرم می‌رسد.

با توجه به فعالیتهای انجام شده در این پروژه می‌توان امیدوار بود که در صورت حمایت‌های مالی و اعتباری و همکاری صمیمانه صیادان و سماکان منطقه غربی سواحل ایرانی، مولدین خوبی از این منطقه می‌توان تهیه نمود. با توجه به اینکه جمعیت ماهی آزاد این منطقه دارای تنوع ژنتیکی و فراوانی بالاتری نسبت به مولدین منطقه مازندران می‌باشد، لذا کمتر دستخوش تغییرات ژنتیکی قرار گرفته است و حالت جمعیت وحشی داشته و کمتر تحت تاثیر تکثیر مصنوعی واقع شده است (مذاکرات شفاهی با دکتر رضوانی و خانم سلطنت نجار لشکری) و لازم است که جمعیت این منطقه بطور مجزا مورد بازسازی ذخایر قرار گیرد. چرا که تخریب ذخایر ژنتیکی و نابودی تدریجی بانک ژنی پارامتری است که در دراز مدت خود را نمایان می‌سازد. اتکای دراز مدت بر تکثیر مصنوعی باعث کاهش سرعت رشد، متوسط طول، تعداد هم‌آوری و افزایش لاروهای ناقص الخلقه شده و این مسائل در یک پروسه ۴۰-۲۵ ساله اتفاق می‌افتد (پورکاظمی، ۱۳۷۹).

هر ساله تعدادی از مولدین این ماهی در رودخانه‌های بخش غربی استان گیلان صید می‌گردد و در صورت ایجاد تمهیداتی می‌توان نسبت به تهیه مولدین و تکثیر مصنوعی ماهیان آزاد این منطقه نیز اقدام نمود. این عمل می‌تواند علاوه بر احیاء ذخایر، باعث بالا رفتن تنوع ژنتیکی این گونه گردد.

آنچه از این مطالعه نتیجه می‌شود این است که ماهی آزاد منطقه غربی سواحل ایرانی دریای خزر نیازمند توجه ویژه و مطالعات بیشتر از نظر ساختار جمعیتی و امکان تکثیر مصنوعی آن در رودخانه‌های این منطقه می‌باشد که امیدواریم این مهم در برنامه‌های آتی موسسه تحقیقات و سازمان شیلات ایران قرار گیرد. در خصوص اقدامات بهداشتی بر روی مولدین و بجه ماهیان تولیدی نیز اقدامات ویژه‌ای در این طرح ملی صورت پذیرفت و پروژه ذیل به مرحله اجرا درآمد:

۲-۳- بررسی وضعیت بهداشتی و بیماری‌های ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از

مرحله صید و تکثیر مولدین تا رها سازی بچه ماهیان به دریا مجری: محمد رضا مهرابی

اهم اقدامات انجام شده در خصوص پروژه اقدامات بهداشتی بر روی مولدین و بجه ماهیان تولیدی به شرح ذیل بوده است:

۱-۲-۳- چکیده

یکی از ماهیان با ارزش اقتصادی دریای خزر ماهی آزاد با نام علمی (*Salmo trutta caspius*) می‌باشد که بدلیل از بین رفتن تدریجی زیستگاه‌های طبیعی تخم ریزی، صید بی رویه و غیر مسئولانه، آلودگی‌های صنعتی، شهری، کشاورزی و کاهش نزولات آسمانی و کاهش دبی آب رودخانه‌ها، تکثیر طبیعی آن دچار اختلال گردیده و در نتیجه مطابق با شرایط IUCN در سال ۱۹۹۹ گونه در معرض خطر انقراض اعلام شده است (Kiabi et al., 1999).

تنها راه برای بازسازی و حفظ ذخایر این گونه ارزشمند دریای خزر تکثیر مصنوعی مولدین، تولید بچه ماهی و رهاسازی آنها به دریا می‌باشد. بر اساس گزارش عملکرد مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، طولانی بودن دوران پرورش لاروی و بازماندگی کم آنها (حدود ۳۰ درصد) تا وزن یک گرمی، بروز تلفات و مرگ و میر بالا از دوره لاروی تا مرحله رهاسازی به دریا از مهمترین چالشهای آن مرکز می‌باشد. در این پروژه با بررسی آلودگیهای انگلی، باکتریایی، ویروسی و قارچی مولدین، تخمها، لاروها و بچه ماهیان نسبت به جداسازی، شناسایی و تعیین شدت تاثیر عوامل بیماریزا در طول دوره و ارائه راهکارهای لازم جهت افزایش کمیت و کیفیت تولید اقدام گردید. بر اساس پروتکل های تشخیص بیماریهای ماهی سازمان بین المللی بیماریهای واگیردار دام 2010 (OIE) طی مدت اجرای این پروژه، با روشهای مختلف مولکولی (PCR)، ویروس شناسی، باکتری شناسی، قارچ شناسی و انگل شناسی، مهمترین بیماریهای تهدید کننده با انجام نمونه برداری های متوالی از ماهیان در مراحل مختلف رشد مورد ردیابی و شناسایی قرار گرفت. همچنین نمونه برداری ها بر اساس علائم بالینی و رفتارهای غیرطبیعی ماهیان نیز جهت بررسی وجود بیماری های باکتریایی (فرونکولوزیس (Furunculosis)، یرسینیوزیس Yersiniosis، استرپتوکوکوزیس (آنتروکوکوزیس) (Streptococcosis)، بیماریهای ویروسی (سپتی سمی هموراژیک ویروسی Viral Haemorrhagic Septicaemia (VHS)، بیماری نکروز عفونی پانکراس (آنتریت نزله ای حاد) Infectious Pancreatic Necrosis (IPN)، بیماری نکروز عفونی بافتی خونساز Infectious Haematopoietic Necrosis (IHN)، بیماریهای قارچی (سaprolegniosis) و بیماریهای انگلی (ایکتیوفیتریازیس Ichthyophthiriusis، کاستیازیس Castiasis، ژیروداکتیلوزیس Gyrodactylus salaris) و بیماری های تغذیه ای و محیطی مهم انجام گردید.

واژه های کلیدی:

ماهی آزاد دریای خزر، پایش بهداشتی، عوامل بیماریزا، نمونه برداری

۲-۳-۲- مواد و روش ها

با استقرار تیم جمع آوری مولدین ماهی آزاد در فصل مهاجرت به رودخانه ها، تعداد ۱۱۰-۹۰ ماهی مولد آزاد از ۹-۱۰ رودخانه مهم شمالی منتهی به دریای خزر در دو استان گیلان و مازندران صید و به محل نگهداری مولدین منتقل گردید. نمونه برداری از مولدین (به میزان ۵٪)، تخم سبز (Green egg)، تخم لقاح یافته (Eyed egg)، در هر مرحله به میزان (۵۰-۱۰۰ عدد)، مایعات تخمدانی (Ovarian fluid) (مولدین)، اسپرم (Milt) و خون بود. همچنین از لارو همراه با کیسه زرده (Sac fry larvae) (۵۰ عدد)، بچه ماهی زیر یک گرم (۵۰ عدد)، بچه ماهی بین یک تا دو گرم (۵۰ عدد) و بچه ماهی بالای دو گرم (۵۰ عدد) تا رسیدن به اندازه مناسب جهت رهاسازی (۵ الی ۱۵ گرم)، طبق اصول و روش های علمی بشرح صورت گرفت:

الف) مطالعات باکتری شناسی:

پس از ثبت مشاهدات، خصوصیات ظاهری و بیومتری ماهیان دارای علائم بالینی مشکوک به بیماریهای باکتریایی، از کبد، کلیه، مغز، طحال، زخمها و در موارد سپتی سمیک از خون قلب در شرایط استریل، نمونه برداری صورت گرفت. جهت شناسایی اولیه از محیط های کشت عمومی همچون TSA یا (Tryptone Soya Agar)، محیط BHIA یا آگار قلب - مغز Infusion Agar Brain Heart استفاده شد. آنگاه پلیت های مربوطه را به مدت ۷۲ ساعت در گرمخانه قرار داده و بر اساس نوع پرگنه های حاصله و انجام رنگ آمیزی های مورد نظر نسبت به تشخیص اولیه عامل پاتوژن اقدام شد. در ادامه جهت تشخیص تفریقی و تعیین نوع دقیق باکتری و تایید جنس و گونه باکتری های جدا شده از محیط های اختصاصی مربوطه و آزمایش های شیمیایی همچون حرکت، اندول، کاتالاز، پراکسیداز و... استفاده گردید.

ب) مطالعات انگل شناسی:

جهت انجام آزمایشات انگل شناسی، بلافاصله پس از صید ماهیان، آنها را قطع نخاع و بیهوش نموده، علاوه بر اخذ نمونه های سطحی و تهیه لام مرطوب (Wet mount)، از پوست و مخاطات، چشم، برانشی ها، جراحات و اولسرها ی سطحی، از ارگانهای داخلی نیز جهت شناسایی انگل های احتمالی نمونه گیری شد و با استفاده از روشهای میکروسکوپی و ماکروسکوپی نسبت به ثبت مشخصات و طبقه بندی آنها اقدام گردید. جهت تایید و تشخیص نهایی از کلیدهای شناسایی و منابع و متخصصین داخلی و در صورت لزوم از منابع و مراجع علمی ذیربط خارج کشور استفاده گردید.

ج) مطالعات قارچ شناسی:

این مطالعات به صورت موردی بر روی نمونه های تخم و ماهیان مشکوک به آلودگیهای قارچی انجام گرفت. جهت کشت و جداسازی قارچهای بیماریزا از محیط های کشت (Sweet Wort Agar)، سابورودکستروز آگار (SDA)، پوتیتودکستروز آگار (PDA) و محیط GP agar استفاده شد.

ه) مطالعات ویروس شناسی:

مطالعات ویروس شناسی بر روی نمونه های اخذ شده از مولدین، لارو و بچه ماهیان مشکوک و یا بصورت تصادفی انجام گرفت. نمونه های بافتی از اندامهای هدف همچون کبد، کلیه، طحال، مغز و مایعات تناسلی مولدین تهیه شده و در ظروف استریل حاوی محلول های ویژه نگهدارنده (EMEM) قرار گرفت. در صورت بعد مسافت یا فاصله زمانی طولانی ارسال نمونه به آزمایشگاه، نمونه ها در فریزر ۸۰- درجه سانتی گراد نگهداری می شدند. نمونه ها با کیت های تشخیصی PCR از نظر بیماریهای ویروسی مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نیاز بر روی تیره های سلولی مخصوص CHSE, BF2, SSN1, EPC و FHM کشت داده می شد. در صورت رشد

ویروس و مشاهده آثار (CPE) در محیط های کشت سلولی نسبت به پاساژهای بعدی جهت تشخیص و تایید نهایی اقدام می گرفت. همچنین در صورت مشاهده آثار CPE در کشت سلول با استفاده از روشهای سرولوژیک همچون:

روش (Neutralisation Test) NT ، (Indirect Fluorescent Antibody Test) IFAT ، MAb ، Immunohistochemistry (IHC) نسبت به تایید نهایی ویروس جدا شده اقدام می گردید. در ادامه پیش بینی شده بود تا از مایع کشت سلولی (Supernatant) نمونه های مثبت جدا شده اولیه جهت مطالعات میکروسکوپ الکترونی E.M به دو روش T.E.M و S.E.M در صورت لزوم استفاده گردد. در این ارتباط بر اساس روش (Kokh Pustulate) و به منظور بررسی بیماریزایی (Pathogenicity) ویروس جدا شده را به ماهیان حساس تزریق نموده و بیماریزایی آن ها مورد بررسی قرار می گرفت. از سوی دیگر ویروس جدا شده را پس از خالص سازی و تعیین عیار $TCID_{50}$ ، به کمک فرمالین، غیر فعال (Inactive) نموده و به کمک یاور فروند (Freund's adjuvant) و بر اساس پروتکل مربوطه به خرگوش تزریق نموده و پس از تزریقات مکرر، نسبت به تولید آنتی بادی پلی کلونال (Polyclonal Antibody) علیه ویروس مربوطه حسب مورد اقدام می گردید. از این محصول در مطالعات سرولوژیک پروژه نیز استفاده می شد.

به اختصار شرح عملیات ویروس شناسی در این بررسی به شرح ذیل می باشد:

۱) جداسازی ویروس (Virus Isolation):

بافتهای هدف پس از هموژن شدن در بوته چینی استریل در محیط نگهدارنده EMEM و یا محلول بافر فسفات PBS (فسفات بافر سالین) رقیق شده و پس از سانتریفوژ ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه ، محلول رویی آن را (supernatant) در مجاورت شعله و در زیرهود از فیلتر $0.45 \mu m$ عبور داده و سپس مایع حاصل به تیره سلولی BF2 و EPC در پلیت ۲۴ خانه تلقیح می گردد و سپس محیط نگهدارنده EMEM و سرم جنین گوساله (FBS) ۱۰ درصد به آن افزوده خواهد شد. سپس به گرمخانه $15^{\circ}C$ منتقل شده و زمانی که آثار سیتوپاتیک مربوطه (CPE) در تیره سلولی مشاهده شد بایستی سریعاً اقدام به جدا نمودن مایع (Supernatant) از سلولها نمود که این کار توسط سانتریفوژ ۱۰۰۰ دور به مدت ده دقیقه صورت خواهد گرفت. محلول روئی جهت استخراج RNA ویروسی جهت آزمایش RT-PCR استفاده شد.

و) بررسی های مولکولی و آزمایش RT-PCR:

۱) استخراج RNA:

نمونه بافتی را با کمک همزن برقی هموژن کرده و RNA کلی بافت و ویروس را به روش فنل - کلروفرم استخراج نموده و پلت RNA را پس از شستشو با الکل اتیلیک ۷۵ درصد در آب مقطر RNAse free حل می نمایم.

۲) انتخاب پرایمر:

از میان پرایمر های فراوانی که تا کنون استفاده شده اس برای بیماری IPN از جفت پرایمر زیر استفاده شد:

P9 (5' -TGA GAT CCA TTA TGC TTC CC- 3')

P10 (5' GAC AGG ATC ATC TTG GCA TAG T- 3')

که مربوط به ناحیه VP2 می باشد.

و برای بیماری VHS از جفت پرایمر زیر استفاده گردید:

5001 (5' - TAC ATG ATA GTC AAG TGC AG -3')

5002 (5' - CCT GGG AGC TCC CTT CAC G - 3')

و برای بیماری IHN از جفت پرایمر زیر استفاده شد:

IHN1(5'-ATGATCACCCTCCGCTCATT-3')

IHN2 (5'-GATTGGAGATTTTATCAACA-3')

۳) RT-PCR:

ابتدا RNA ویروس با کمک آنزیم RT (Reverse transcriptase) تبدیل به cDNA شده و سپس مرحله PCR یا تکثیر (Amplification) ژن مورد نظر با استفاده از کیت One step RT-PCR صورت گرفت.

در این بررسی کلیه اطلاعات و داده های بدست آمده در این بررسی دسته بندی شده و بر اساس روشهای آماری رگرسیون لجستیک ، تحلیل مسیر و آنالیز فاکتور با کمک نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۳-۲-۳- نتایج

-بررسی های قارچ شناسی

ماهی آزاد دریای خزر با نام علمی (*Salmo trutta caspius*) بدلیل از بین رفتن تدریجی زیستگاههای طبیعی تخم ریزی ، صید بی رویه و غیر مسئولانه، آلودگیهای صنعتی، شهری، کشاورزی و کاهش نزولات آسمانی و کاهش دبی آب رودخانه ها، تکثیر طبیعی آن دچار اختلال گردیده است. تنها راه برای بازسازی و حفظ ذخایر این گونه ارزشمند دریای خزر، تکثیر مصنوعی مولدین ، تولید بچه ماهی و رهاسازی آنها به دریا میباشد. در این راستا آلودگیهای قارچی دوران تفریح تخم و پرورش لاروی و بازماندگی کم آنها (حدود ۳۰ درصد) تا وزن یک گرمی، بروز تلفات و مرگ و میر بالا بخصوص در مرحله تکثیر و پرورش از مهمترین چالشهای بازسازی ذخایر این ماهی محسوب می شود.

نتایج سه سال تحقیق کمی و کیفی و نمونه برداری های متوالی از ماهیان در مراحل مختلف رشد جهت ردیابی، جدا سازی و شناسایی آلودگیهای قارچی مولدین، تخمها، لاروها و بچه ماهیان آزاد در مراکز تکثیر و مزارع پرورش استانهای گیلان و مازندران بر روی نمونه های اخذ شده در طی انجام پایش بهداشتی مولدین و مزارع هجری مربوط به طرح ملی CEP بیانگر آنست که گونه های مختلفی از قارچهای ساپروولگنیا (*Saprolegnia sp.*),

پنسیلیوم (Penicilium)، موکور (Mucor)، آکرومونیوم (Acremonium)، آسپرژیلوس (Aspergillus)، پسیلیومایسس (Paecilomyces)، فوزاریوم (Fusarium) و آلترناریا (Alternaria) بیشترین فراوانی را داشتند. با توجه به اینکه یکی از شرایط اصلی تولید مطلوب و جلوگیری از تلفات، رعایت اصول بهداشت و پیشگیری از بیماریها و اجرای برنامه های مراقبت بهداشتی در مراکز تکثیر و مزارع پرورش ماهیان میباشد، لذا ضمن تحلیل شدت آلودگیهای فارچی، تاثیر آن در تولید نهایی و راهکارهای لازم جهت افزایش بازدهی دراصل گزارش نهائی مربوطه ارائه گردید.

بررسی های باکتری شناسی:

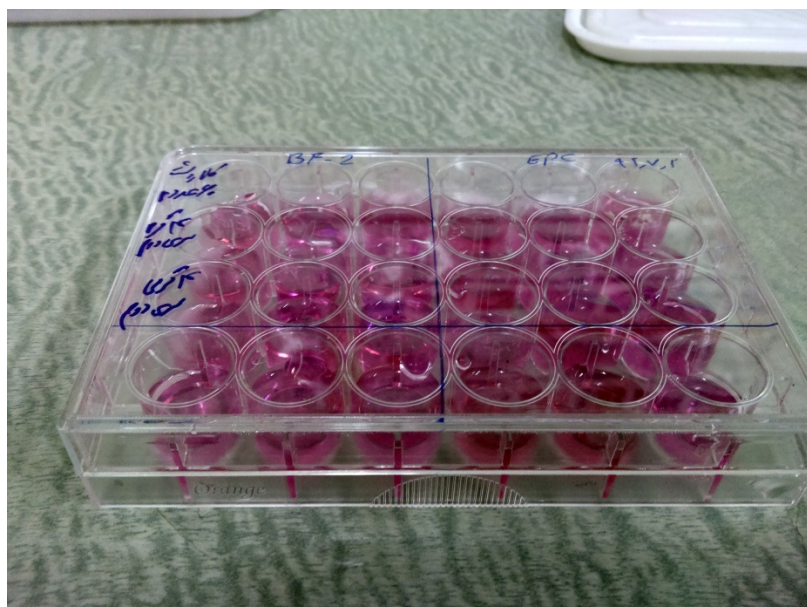
تعداد محدودی عوامل باکتریائی همچون *Enterobacteriaceae*, *Aeromonas* spp, *Pseudomonas* spp, *Bacillus* spp, در مولدین شناسائی شد که مشکل خاصی را در آنان ایجاد نکرده بود و به بیانی می توان گفت آنها اغلب جزو فلور طبیعی مولدین بوده و در شرایط استرس و دستکاریهای غیر طبیعی و ناجا امکان بروز بیماری در مولدین را می توانستند ایجاد نمایند.

بررسی های ویروس شناسی:

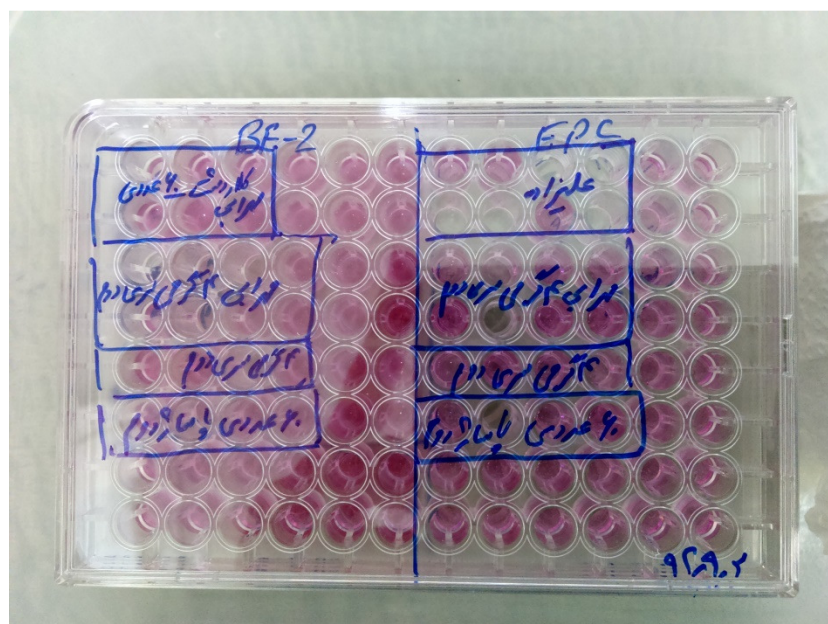
در این تحقیق به منظور شناسایی بیماری های ویروسی IPN، IHN و VHS نمونه برداری از بچه ماهیان آزاد در ۲ مرحله و یکبار از یک نمونه مولد توسط مجری محترم و همکاران پروژه CEP صورت گرفته و به صورت فریز شده به پژوهشکده آبی پروری انتقال داده شد. نمونه ها ابتدا بر روی تیره های سلولی EPC و BF2 تلقیح شد که در تمام موارد هیچگونه آثار آسیب سلولی (CPE) مشاهده نشد. در ادامه تک لایه های سلولی پس از گذشت ۷ روز جمع آوری شده و آزمایش RT-PCR مربوط به سه ویروس مذکور انجام شد که نتایج تمام آزمایشات منفی بود.

کشت بر روی تک لایه سلولی (Monolayer cell culture)

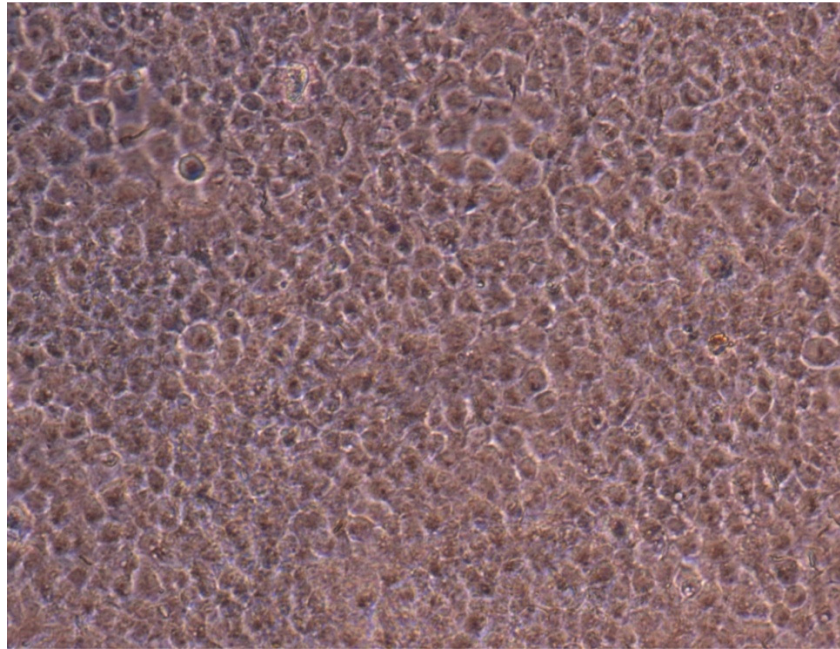
در دو یاسه پاساژ پیاپی (Blind passage) هیچگونه آثار آسیب سلولی (CPE) مشاهده نشد.



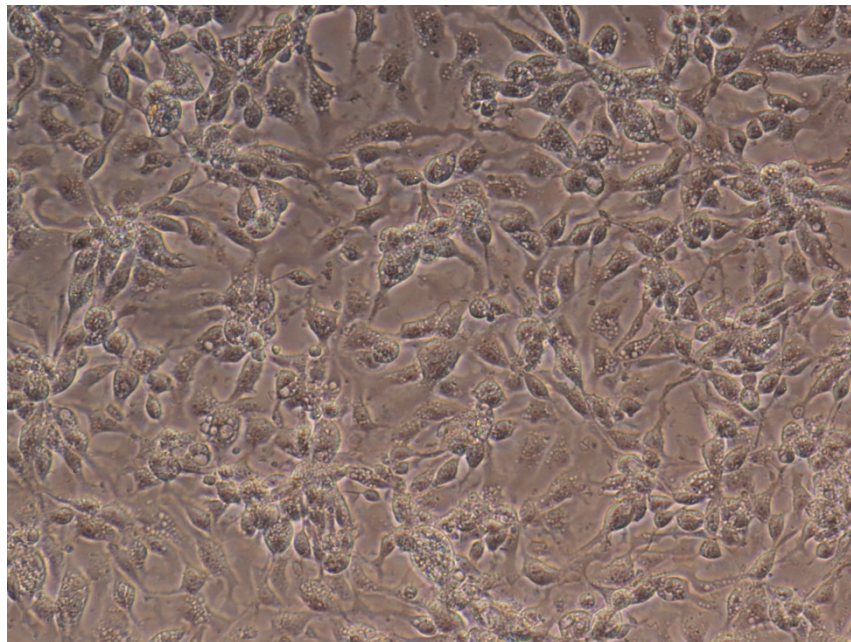
شکل ۲۰ اولین تلقیح سوسپانسیون فیلتر شده بافتی بر روی تک لایه سلولی EPC و BF2



شکل ۲۱ تلقیح مجدد سوسپانسیون سلولی بر روی تک لایه سلولی EPC و BF2



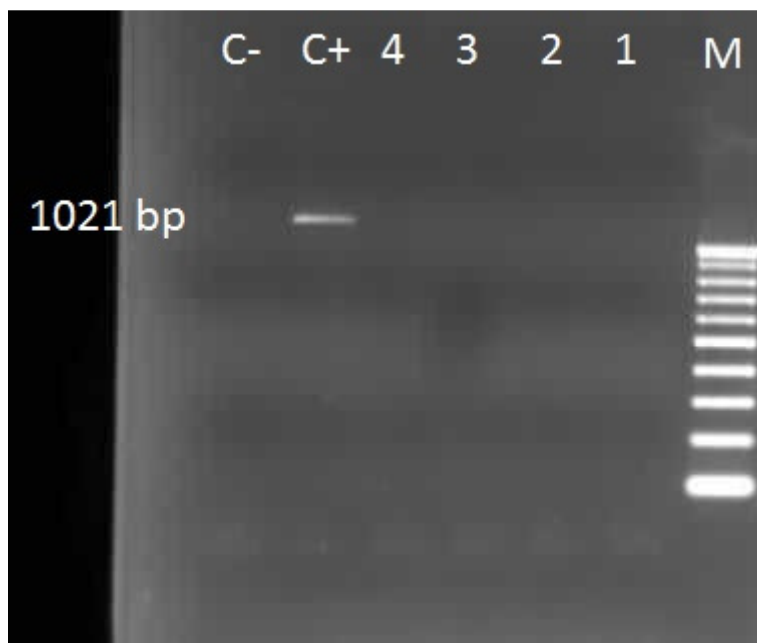
شکل ۲۲ عدم بروز آثار آسیب سلولی بر روی تیره سلولی EPC پس از تلقیح سوسپانسیون فیلتر شده بافتی ۱۰ X



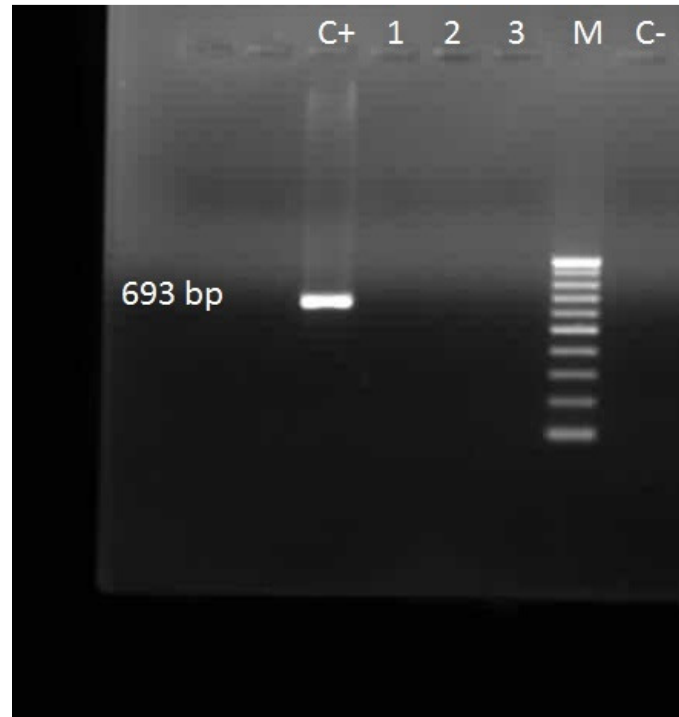
شکل ۲۳ عدم بروز آثار آسیب سلولی بر روی تیره سلولی BF2 پس از تلقیح سوسپانسیون فیلتر شده بافتی ۲۰ X

بررسی های مولکولی و آزمایش RT-PCR

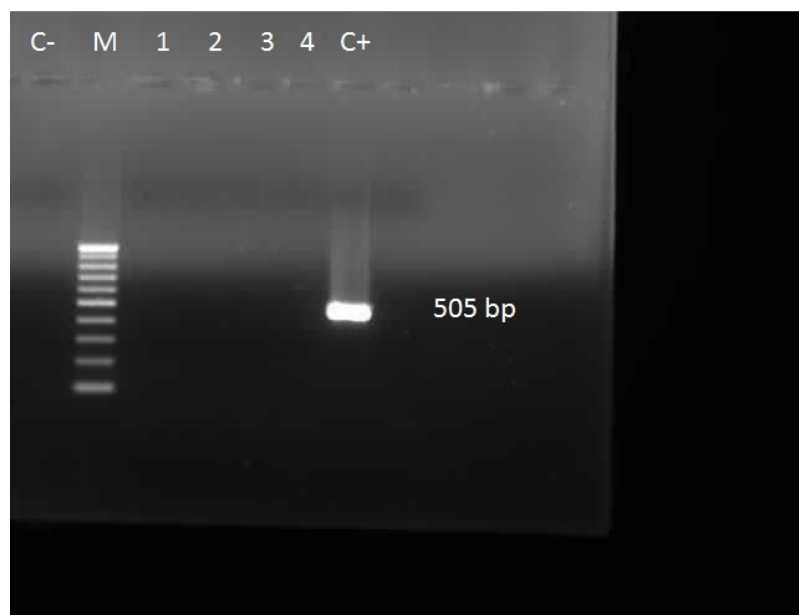
نتایج تمام آزمایشات مربوط ویروس های IPNV، IHNV و VHSV منفی بود.



شکل ۲۴ آزمایش RT-PCR مربوط به بیماری IPNV؛ M: مارکر، ۱ تا ۴ نمونه های مورد آزمایش، C+: کنترل مثبت و C-: کنترل منفی



شکل ۲۵ آزمایش RT-PCR مربوط به بیماری IHNV؛ M: مارکر، ۱ تا ۳ نمونه های مورد آزمایش، C+: کنترل مثبت و C-: کنترل منفی



۱- شکل ۲۶ آزمایش RT-PCR مربوط به بیماری VHSV؛ M: مارکر، ۱ تا ۴ نمونه های مورد آزمایش، C+: کنترل مثبت و C-: کنترل منفی

۴-۳-۲- نتیجه گیری نهائی

براساس نتایج کشت و ویروس شناسی تمام نمونه های مورد آزمایش از نظر وجود بیماری های IHN، IPN و VHS بودند و ویروس مشخصی شناسائی و جدا سازی نشد.

سایر بررسی ها:

در پایش بهداشتی بعمل آمده بر روی بچه ماهیان و مولدین مورد بررسی برخی ناهنجاری های خاص همچون لاغری (Emaciation)، اسکولیوزیس (Scoliosis)، لردوزیس (Lordosis)، تغییرات و ناهنجاری های جمجمه ای (Head deformation) مشاهده گردید که علت بروز آنها اغلب نامشخص می باشد و با عنایت به تک گیر بودن آنها به نظر میرسد مشکل خاصی در سلامت ماهیان مورد بررسی نباشد.

در مجموع به نظر میرسد مولدین ماهی آزاد دریای خزر و بچه ماهیان تولیدی از نظر بهداشتی مشکل خاص و اساسی نداشته و بیماری حاد اگزوتیکی در آنها مشاهده نشده است. موارد تک گیر انفرادی نیز ماحصل نبود مدیریت بهداشتی مناسب و دستکاری های موردی است که موجب شکست توان ایمنی در برخی موارد در ماهیان مورد مطالعه شده و زمینه را برای بروز برخی عوارض انفرادی محدود ایجاد می نماید که در صورت رعایت اصول بهداشتی و مدیریت مطلوب در سطح گله میزان این عوارض نیز به حداقل خود خواهد رسید. در ادامه جزئیات نتایج دریافتی از آزمایشگاه ویروس شناسی پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی (انزلی) ارائه می گردد.

شماره صفحه : ۰۱-۰۱

کد فرم : VI/F-12/00

شماره :

تاریخ :

پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی کشور
گزارش آزمون بخش بهداشت و بیماریها (Lab Report)
آزمایشگاه ویروس شناسی Lab Virology

شماره و تاریخ نامه دریافتی	شرح نمونه :	شماره نمونه	عنوان آزمون Test	کد روش آزمون SOP Code	نتیجه آزمون Result	تاریخ آزمون Date of test
۱	پروژه CEP اندامهای داخلی ماهی مولد به صورت فریز شده	۱	کشت بر روی تیره های سلولی EPC و BF2		هیچگونه CPE مشاهده نشد.	
۲	پروژه CEP تک لایه سلولی مربوط به اندامهای داخلی ماهی مولد به صورت فریز شده	۱	RT-PCR		IPN – IHN – VHS -	
۳	پروژه CEP بچه ماهی آزاد ۴-۵ گرمی	۲	کشت بر روی تیره های سلولی EPC و BF2		هیچگونه CPE مشاهده نشد.	۱۳۹۲/۷/۲ و ۱۳۹۲/۹/۲
۴	پروژه CEP تک لایه سلولی مربوط به بچه ماهی آزاد ۴-۵ گرمی	۲	RT-PCR		IPN – IHN – VHS -	
۵	پروژه CEP بچه ماهی آزاد ۱-۲ گرمی ۶۰ عددی	۳	کشت بر روی تیره های سلولی EPC و BF2		هیچگونه CPE مشاهده نشد.	۱۳۹۲/۷/۲ و ۱۳۹۲/۹/۲
۶	پروژه CEP تک لایه سلولی مربوط به بچه ماهی آزاد ۱-۲ گرمی ۶۰ عددی	۳	RT-PCR		IPN – IHN – VHS -	

توضیحات (Explanation):

در این تحقیق به منظور شناسایی بیماری های ویروسی IHN, IPN و VHS نمونه برداری از بچه ماهیان آزاد در ۲ مرحله و یکبار از یک نمونه مولد توسط مجری محترم و همکاران پروژه CEP صورت گرفته و به صورت فریز شده به پژوهشکده آبی پروری انتقال داده شد. نمونه ها ابتدا بر روی تیره های سلولی EPC و BF2 تلقیح شد که در تمام موارد هیچگونه آثار آسیب سلولی (CPE) مشاهده نشد. در ادامه تک لایه هاس سلولی پس از گذشت ۷ روز جمع آوری شده و آزمایش RT-PCR مربوط به سه ویروس مذکور انجام شد که نتایج تمام آزمایشات منفی بود.

نام و امضای مدیر فنی آزمایشگاه:

نام و امضای رییس پژوهشکده

* نتایج آزمون برای نمونه های ارسالی معتبر می باشد.

نشانی: استان گیلان - شهرستان بندرانزلی - غازیان - خیابان طالقانی - اداره کل شیلات گیلان - پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی کشور (صندوق پستی ۶۶)

همچنین در این طرح ملی اقدامات دیگری در خصوص نشانه گذاری بر روی بچه ماهیان رهاسازی شده صورت گرفت و پروژه ذیل به مرحله اجرا در آمد:

۴-۲- بررسی اثرات علامتگذاری (Tagging) بر روی میزان بازماندگی بچه ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) تا قبل از رهاسازی به محیط طبیعی، مجری: حاجت صفی خانی

اهم اقدامات انجام شده در این پروژه به شرح ذیل بوده است:

۱-۴-۲- چکیده

بررسی اثرات علامتگذاری (Tagging) بر روی میزان بازماندگی بچه ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) تا قبل از رهاسازی به محیط طبیعی در جریان عملیات طرح تحقیقاتی حفاظت و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر توسط مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور و در پاییز ۱۳۹۱ صورت پذیرفت. صید، نگهداری و تکثیر ماهیان آزاد مولد و پرورش لارو و بچه ماهیان تا رسیدن به اندازه مناسب توسط همکاران شیلات در کارگاه بازسازی ذخایر شهید باهنر کلاردشت انجام گرفت. با رسیدن بچه ماهیان به اوزان مورد نظر (وزن های ۵، ۱۰ و ۲۰ گرم)، تعداد ۱۵۰ قطعه از هر وزن بچه ماهی جدا و قبل از شروع عملیات بیومتری و علامت گذاری با استفاده از اسانس گل میخک بیهوش شدند. بیومتری بچه ماهیان با اندازه گیری طول کل (میلی متر) و وزن بدن (گرم) انجام گردید. بچه ماهیان با دو نوع تگ (تگ T شکل پلاستیکی معمولی و الاستومر (Elastomer) علامتگذاری و سپس در حوضچه های آب بتونی به مدت حدود ۵ روز نگهداری و در طی این مدت رفتار بچه

ماهیان، تغییرات ظاهری محل های نصب علامت، کیفیت دریافت غذا و مرگ و میر بچه ماهیان در اوزان و تگهای مختلف یادداشت گردید. همچنین از هر وزن بچه ماهی نیز گروهی به عنوان شاهد انتخاب و کلیه عملیات بر روی آنها مشابه تیمارهای اصلی ولی بدون علامتگذاری صورت پذیرفت. مرگ و میر در ماهیان مورد مطالعه مشاهده نشد. عدم تمایل به دریافت غذا در ساعات و روز اول بعد از دستکاری، خونمردگی موضعی محل تگ، مقاومت مناسب بچه ماهیان نسبت به دستکاری از جمله علائم و رفتارها و نتایج مطالعه علامتگذاری بچه ماهی آزاد دریای خزر می باشد.

مرگ و میر در ماهیان مورد مطالعه مشاهده نشد. عدم تمایل به دریافت غذا در ساعات و روز اول بعد از دستکاری، خونمردگی موضعی محل تگ، مقاومت مناسب بچه ماهیان نسبت به دستکاری از جمله علائم و رفتارها و نتایج مطالعه علامتگذاری بچه ماهی آزاد دریای خزر می باشد.

کلمات کلیدی:

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*)، بازسازی و حفظ ذخائر، علامتگذاری، Tagging

۲-۴-۲- مواد و روشها

این مطالعه در کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر آزادماهیان شهید باهنر کلاردشت واقع در شهرستان کلاردشت از توابع استان مازندران در شمال کشور صورت پذیرفت (شکل ۱). این کارگاه قدیمی ترین و اصلی ترین مرکز تکثیر و پرورش و تنها بخش اجرایی مسئول در فعالیت های بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در کشور است.



شکل ۲۷ موقعیت تقریبی محل اجرای پروژه در شمال کشور

با صید، نگهداری و تکثیر ماهیان آزاد مولد و پرورش لارو توسط همکاران مرکز کلاردشت، بچه ماهیان حاصله تا رسیدن به اندازه مناسب (۵ الی ۲۰ گرم) نگهداری شدند. در ابتدای آبان ۱۳۹۱ با رسیدن بچه ماهیان به اوزان حدود ۵ و ۱۰ گرم بخش اول مطالعه آغاز گردید.

در ابتدا حوضچه های بتنی محل انجام مطالعه با استفاده از فرمالین ۱۰۰ ppm (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۰) ضد عفونی شدند. با توجه به اینکه بچه ماهیان موجود در حوضچه ها دارای اختلاف رشد زیادی و دامنه وزنی زیادی بودند لذا در ابتدا تعداد بیشتری بچه ماهی از حوضچه های اصلی بچه ماهی ها صید و با نگهداری در یک حوضچه موقت جداگانه با معاینه آنها تعداد ۱۵۰ قطعه بچه ماهیان هر وزن ۵ و ۱۰ گرم برای هر کدام از تیمار های تگ T شکل پلاستیکی، تگ الاستومر و شاهد جداسازی شدند.



شکل ۲۸ نمایی از حوضچه های محل مطالعه

قبل از شروع عملیات، بچه ماهیان هر تیمار بطور جداگانه و هر بار در تعداد کم (حدود ۵ تا ۱۰ قطعه) با استفاده از یک آبکش پلاستیکی کوچک به درون یک تشت پلاستیکی حاوی محلول تهیه شده از اسانس گل میخک با غلظت ۲۵۰ ppm (سلطانی و همکاران، ۱۳۸۰) فرو برده شدند تا به تدریج علائم بیهوشی مشاهده گردد (شکل ۲۹).



شکل ۲۹ بیهوش کردن بچه ماهیان با محلول عصاره پودر گل میخک

بچه ماهیان بیهوش شده با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت گرم توزین و با تخته بیومتری با دقت میلی متر بیومتری شدند و سپس با استفاده از دستگاه تگ زنی پلاستیکی معمولی موجود در بازار به هر ماهی یک تگ T شکل پلاستیکی در نیمه فوقانی بدن و زیر باله پشتی زده شد (شکل ۳۰).



شکل ۳۰ استفاده از دستگاه تگزن جهت علامتگذاری با تگ T شکل پلاستیکی

بچه ماهیان در انتهای عملیات علامتگذاری با یک آبکش کوچک پلاستیکی به درون یک تشت پلاستیکی حاوی محلول سولفات مس با دوز ppm ۱-۲ به مدت ۱-۲ دقیقه (سلطانی، ۱۳۸۰) فرو برده و به روش غوطه وری ضد عفونی می شدند و سپس به آرامی به سطل پلاستیکی ۱۰ لیتری حاوی آب تمیز و نهایتاً به حوضچه های بتونی اصلی هر تیمار منتقل شدند (شکل ۳۱).



شکل ۳۱ ضد عفونی ماهی با محلول سولفات مس

برای علامتگذاری با روش تگ الاستومر از مواد و ابزار ویژه این کار شامل مواد رنگی اصلی الاستومر، سرنگهای تزریق، ظروف کوچک پلاستیکی یا پلاستیکی ۵۰ میلی لیتری و قاشک پلاستیکی استفاده شد. ماده رنگی تگ الاستومر با کمک سرنگ تزریقی، بصورت سطحی، در نیمه پایینی بدن و در محلی بین باله مخرجی و ساقه دمی تزریق گردید. همچنین از هر وزن بچه ماهی نیز گروهی به عنوان شاهد انتخاب و کلیه عملیات انجام شده مشابه تیمارهای اصلی ولی بدون علامتگذاری بر روی آنها صورت پذیرفت.

با توجه به فراهم نبودن ماهیهای ۲۰ گرمی در تاریخ فوق عملیات تگ گذاری و تیمارداری این ماهیان پس از حدود یک ماه در اوایل آذر ماه همان سال انجام گردید.

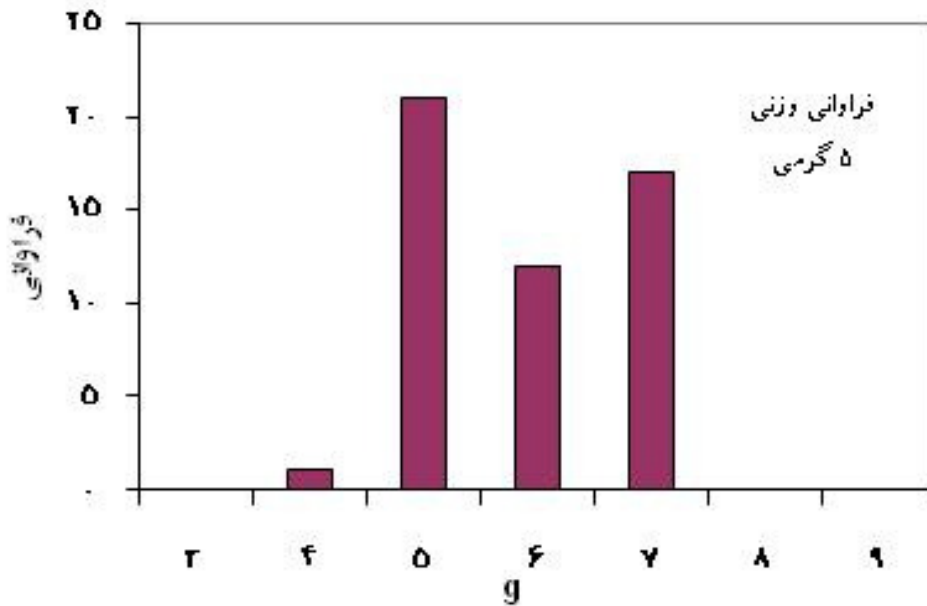
ماهیان مورد بررسی پس از مراحل ذکر شده به حوضچه های بتونی حدود ۴ هزار لیتری منتقل و به مدت ۵ روز نگهداری شدند. در طی این مدت رفتار بچه ماهیان، تغییرات ظاهری محل های نصب علامت، کیفیت دریافت غذا و تعداد مرگ و میر بچه ماهیان در اوزان و تگهای مختلف یادداشت گردید.

سرکشی و غذادهی به بچه ماهیها در صبح هر روز انجام گرفت و در صورت وجود مرگ و میر تعداد و نام حوضچه و تیمار مربوطه یادداشت شد. اطلاعات ثبت شده از بیومتری بچه ماهیان در رایانه در نرم افزار Excel وارد و کلیه محاسبات انجام شده با استفاده از این نرم افزار صورت پذیرفت.

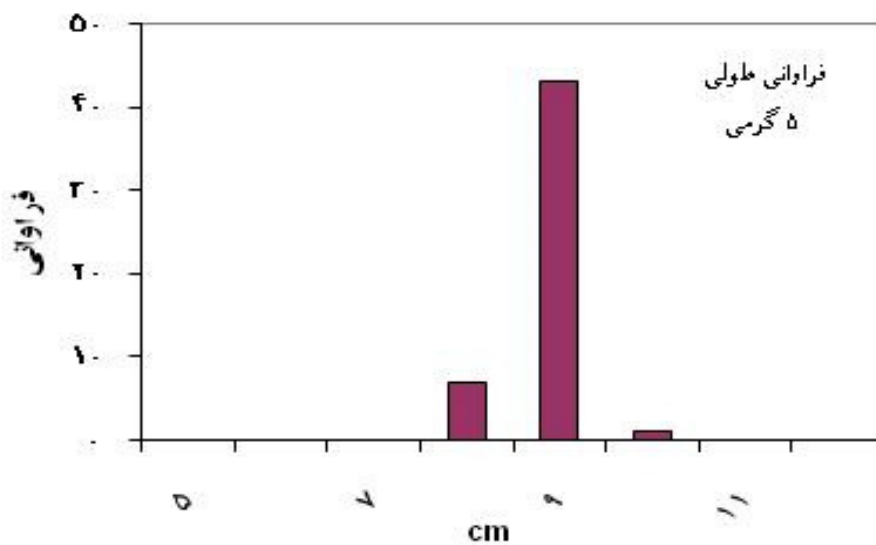
۳-۴-۲- نتایج

کلیه بچه ماهیان مورد مطالعه مربوط به تکثیر پاییز و زمستان سال قبل (۱۳۹۰) و بنابراین دارای سن کمتر از یکسال بودند. ماهیان استفاده شده در تیمار ۵ گرمی دارای دامنه وزنی ۶/۶-۴/۰ گرم و دامنه طولی ۹/۱-۷/۷

سانتی متر بودند. میانگین وزنی این ماهیان ($5/34 \pm 0/81$) گرم و میانگین طولی آنها ($8/54 \pm 0/4$) سانتی متر بود (شکل‌های ۳۲ و ۳۳).

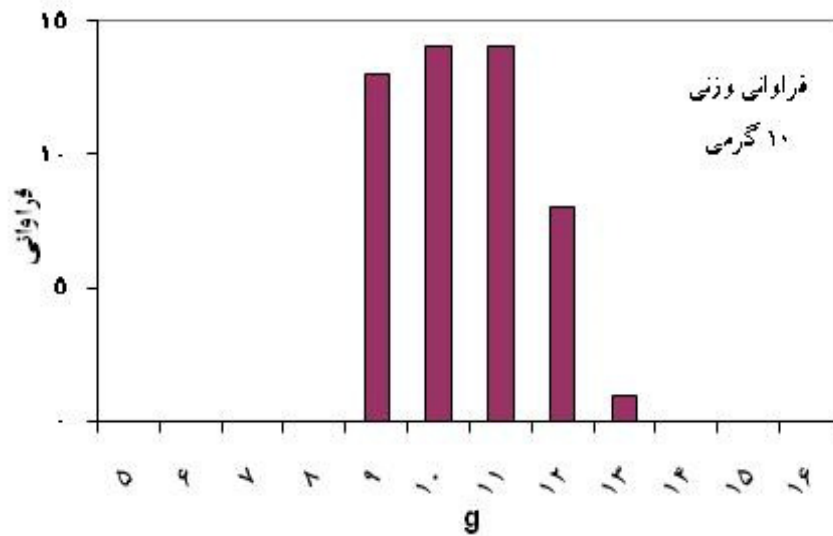


شکل ۳۲ فراوانی وزنی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۵ گرمی

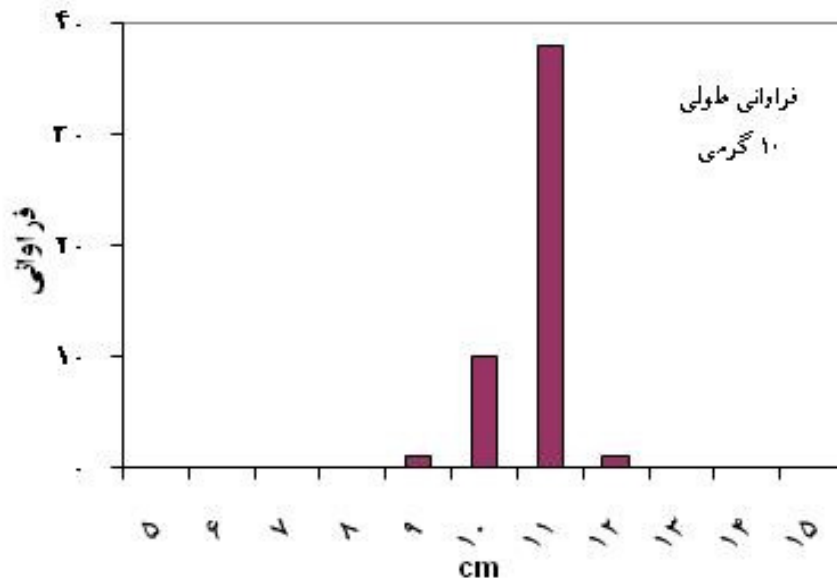


شکل ۳۳ فراوانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۵ گرمی

ماهیان استفاده شده در تیمار ۱۰ گرمی دارای دامنه وزنی $8/1 - 12/2$ گرم و دامنه طولی $9/0 - 11/3$ سانتی متر بودند. میانگین وزنی این ماهیان ($9/98 \pm 1/03$) گرم و میانگین طولی آنها ($10/41 \pm 0/4$) سانتی متر بود (شکل‌های ۳۴ و ۳۵).

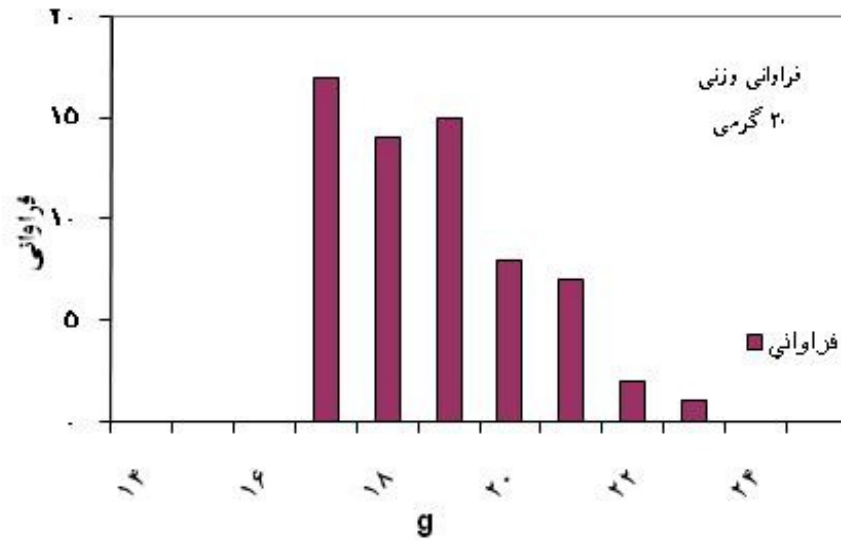


شکل ۳۴ فروانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۵ گرمی

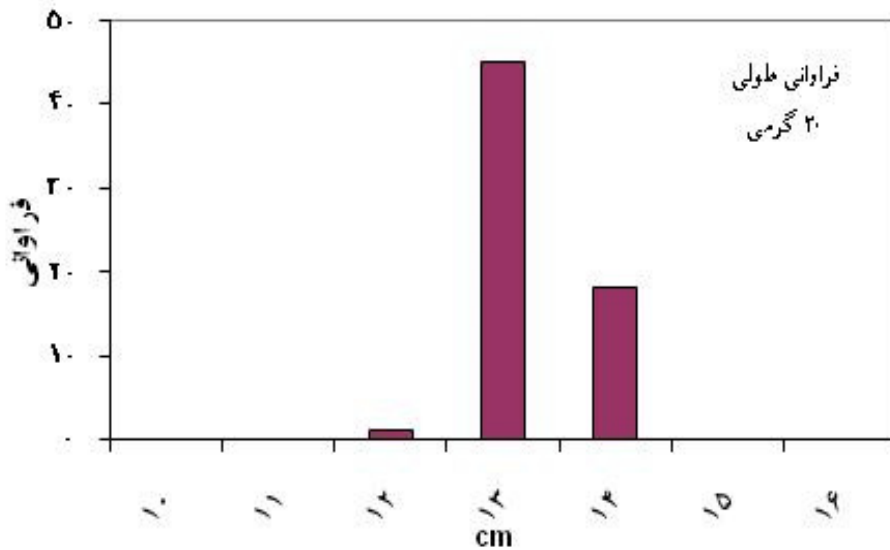


شکل ۳۵ فروانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۱۰ گرمی

ماهیان استفاده شده در تیمار ۲۰ گرمی دارای دامنه وزنی ۲۲/۲۵-۱۶/۱۲ گرم و دامنه طولی ۱۳/۸-۱۲/۰ سانتی متر بودند. میانگین وزنی این ماهیان ($18/19 \pm 1/46$) گرم و میانگین طولی آنها ($12/85 \pm 0/37$) سانتی متر بود (شکل‌های ۳۶ و ۳۷).



شکل ۳۶ فراوانی وزنی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۲۰ گرمی



شکل ۳۷ فراوانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۲۰ گرمی

نتایج بیومتری (حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار) ماهیان مورد مطالعه در جدول ۱۳ آورده شده است.

جدول ۱۳ حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف از معیار بچه ماهیان آزاد تیمارهای ۵، ۱۰ و ۲۰ گرمی

تیمار	۵ گرمی		۱۰ گرمی		۲۰ گرمی	
	وزن (گرم)	طول (سانتی متر)	وزن (گرم)	طول (سانتی متر)	وزن (گرم)	طول (سانتی متر)
تعداد نمونه	51	51	50	50	64	64
حداقل	۴/۰	7/7	۸/۱	۹/۰	۱۶/۱۲	۹/۰
حداکثر	۶/۶	۹/۱	۱۲/۲	۱۱/۳	۲۲/۲۵	۱۳/۸
میانگین	۵/۳۴	۸/۵۴	9/98	10/4۰	18/19	12/85
انحراف معیار	۰/۸۱	۰/۴۰	1/0۳	۰/۴۰	1/46	0/37

مشاهدات رفتار بچه ماهیان پس از علامتگذاری

تقریباً کلیه بچه ماهیان از همه اوزان (۵، ۱۰ و ۲۰ گرمی) و تیمارهای (شاهد، تگ الاستومر و تگ T شکل پلاستیکی) مورد بررسی، در روز انجام عملیات تیمارداری (جدا سازی بیهوشی، بیومتری، علامتگذاری و ضد عفونی، در ساعات اولیه معرفی به حوضچه ها در گوشه ای از حوضچه تجمع نموده و با ریختن غذا به داخل آب تمایل چندانی برای شنا به طرف غذا و دریافت آن از خود نشان ندادند. این رفتارها به ترتیب در تیمارهای شاهد، تگ الاستومر و تگ T شکل پلاستیکی با شدت نسبی بیشتری مشاهده شد.

بچه ماهیهای تیمار ۵ گرمی شاهد (بدون تگ) در روز اول پس از رها سازی در حوضچه ها دریافت غذای مناسبی داشتند و با ریختن غذا به درون حوضچه برای گرفتن غذا هجوم می آوردند. این رفتار تا انتهای مدت نگهداری (روز پنجم) نیز مشاهده گردید. این ماهیان در حوضچه پخش بوده مخالف جهت جریان آب در حوضچه شنای آرام و متعادلی داشتند. ماهیان ۵ گرمی تیمار تگ الاستومر نیز همانند ماهی های شاهد تمایل به دریافت غذا از خود نشان میدادند و شنای متعادل و پراکندگی آنها در حوضچه مشاهده گردید. بچه ماهیان ۵ گرمی با تیمار تگ پلاستیکی نیز در روز اول پس از تیمار تمایل کمی به دریافت غذا داشتند ولی در تمامی روزهای بعدی نگهداری دریافت غذای مناسبی از خود بروز دادند، این ماهیها نیز پراکندگی مناسب و شنای متعادلی داشتند.

ماهیان ۱۰ و ۲۰ گرمی شاهد از نظر تمایل به تغذیه، نحوه استقرار در حوضچه و شنا رفتاری مشابه ماهیان ۵ گرمی داشتند.

ماهیان ۱۰ و ۲۰ گرمی تیمار شده با تگ الاستومر و تگ پلاستیکی در روز اول پس از انجام تیمارها نسبت به روزهای دوم تا پنجم نگهداری تمایل نسبتاً کمتری به دریافت غذا از خود نشان میدادند و این رفتار حدود ۴۸ ساعت پس از شروع آزمایش برطرف و شنای سریعتر بچه ماهیها برای دریافت غذا از روز دوم قابل تشخیص بود.

آثار زخم و مرگ و میر در بچه ماهیها

در هر سه تیمار ۵، ۱۰ و ۲۰ گرمی در محل تزریق تگ الاستومر علائم زخم و یا خونمردگی مشاهده نگردید ولی در محل اتصال تگ پلاستیکی (ناحیه فوقانی و زیر باله پشتی) اندکی خونمردگی و التهاب قابل مشاهده بود. در معاینه چشمی محل اتصال تگ پلاستیکی در روزهای بعدی نگهداری اثراتی از خونریزی، افزایش خونمردگی و یا عفونت محل زخم مشاهده نشد.

سایر مشاهدات

پریش ماهی ها: در برخی از حوضچه ها پریش تعداد بسیار کمی از بچه ماهیان از حوضچه محل استقرار خود به بالا مشاهده شد. با بررسی چشمی حوضچه ها در ساعات اولیه پس از معرفی تعدادی ماهی با تگ T شکل پلاستیکی در حوضچه های مجاور قابل تشخیص بود.

گیر کردن ماهی ها در تور ساچوک: از آنجا که جهت جابه جایی بچه ماهیان از ساچوک استفاده می شد. تگ های پلاستیکی تعدادی از ماهیان در سوراخهای تور گیر کرده و جابه جایی و انتقال این گروه از ماهیان را مشکل می ساخت.



شکل ۳۲ بچه ماهیهای علامتگذاری شده با تگ T شکل پلاستیکی



شکل ۳۳ تیرگی و کبودی جای زخم در ماهی علامتگذاری شده با تگ T شکل پلاستیکی

۴-۲-۴- بحث و نتیجه گیری

عملیات بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر شامل سلسله فعالیتهایی است که صید مولد صید مولد از رودخانه و سواحل دریای خزر در پاییز هر سال آغاز می گردد و با انتقال مولدین به کارگاه کلاردشت، عملیات تکثیر ماهی و نگهداری تخم، پرورش لارو، پرورش بچه ماهیان تا اوزان مختلف ادامه یافته و با حمل بچه ماهیان به رودخانه های مورد نظر و رهاسازی بچه ماهیان معمولاً با وزن بالای ۳ گرم پایان می یابد. از آنجا که مطالعات مربوط به بازسازی ذخایر از جمله عملیات علامتگذاری آبزیان نیاز مند هزینه مناسب و امری زمان بر می باشد لذا در برنامه های مدیران در اولویت های بعدی قرار میگیرند. متأسفانه مطالعات علمی انجام شده بر روی ماهی آزاد دریای خزر در زمینه زیست شناسی و یا بازسازی این گونه در دریا و رودخانه های منتهی به آن بسیار نادر است و شاید بتوان گفت که هیچ گونه مطالعه ای در این رابطه صورت نگرفته است. علامتگذاری آبزیان در مطالعات بازسازی ذخایر از روش های مرسوم در بسیاری از نقاط جهان و ایران میباشد که این مهم تا کنون بر روی ماهی آزاد دریای خزر صورت پذیرفته است. مطالعه حاضر را با توجه به ظرافت و سختی کار با بچه ماهیان به ویژه در اندازه ها و اوزان پایین می توان شروعی بر تحقیقات علامتگذاری این گونه ارزشمند تلقی نمود. با توجه به دو روش علامتگذاری استفاده شده (تگ الاستومر و تگ T شکل پلاستیکی) عدم مشاهده مرگ و میر در مدت نگهداری بچه ماهیان پس از علامتگذاری را نشانه مثبتی از قابلیت و مقاومت مناسب آنها نسبت به دستکاری دانست.

هر چند تزریق تگ الاستومر با استفاده از سرنگهای نازک صورت پذیرفت ولی تحمل بچه ماهیان کلیه تیمارها به ویژه بچه ماهیان تیمار ۵ گرم نیز تحمل مناسبی این گونه را در مقابل ایجاد زخم با توجه به سوزن نسبتاً بزرگ

استفاده شده برای الصاق تگ T شکل پلاستیکی نشان می دهد. این زخم با توجه به عبور کامل سوزن از مقطع عرضی بدن در زیر باله پشتی عمیق بود و از هر دو سمت بدن قابل مشاهده بود.

از آنجا که کلیه ماهیان مورد مطالعه در ساعات اولیه پس از عملیات علامتگذاری تمایل به دریافت غذا از خود نشان نمی دادند ولی از روز بعد رفتار متفاوتی به غذا خوردن مشاهده گردید، این تمایل بچه ماهیان به دریافت غذا در هر سه اندازه وزنی و هر سه تیمار مورد مطالعه نیز واکنش مناسب بدن برای کاهش استرس وارده حاصل از دستکاری و ایجاد زخم و التیام نسبی زخم ها را به فاصله حدودی ۲۴ ساعت پس از این عملیات نمایانگر میسازد.

مکانیسم های التیام و بازسازی در ماهیها بسیار کارا است و حتی ضایعات بسیار شدید ممکن است با علائم ظاهری مختصری از بافت التیامی ترمیم شوند (فرگوسن، ۱۳۸۱).

هر چند با دستکاری های انجام شده و زخم های بوجود آمده بر بدن بچه ماهیان آزاد مورد مطالعه مرگ و میر ناشی از این حجم دستکاری مشاهده نگردید و استرس وارده به آنها را به خوبی تحمل نمودند ولی افزایش تحمل آنها با انجام بیهوشی نباید از ذهن دور داشت. لذا بیهوشی مناسب و یا استفاده از مواد کاهنده استرس میتواند راه حل مناسبی برای ماندگاری بچه ماهیان در این گونه مطالعات دانست.

راس و راس، (۱۳۸۴) بیان داشتند که جا بجایی ماهی و سایر آبزیان داخل و خارج از محیط طبیعی آنها همواره با دشواری مواجه است، تقلای آنها تاثیر زیادی بر فیزیولوژی و رفتارشان دارد و حیوانات ممکن است به سادگی آسیب ببینند، بنابر این بیهوشی و تسکین از اقدامات اساسی مدیریت شیلاتی و آبرزی پروری است.

از سایر رفتار های مشاهده شده پرش تعداد بسیار کمی از بچه ماهیان از حوضچه محل استقرار خود به بالا بود. هر چند این رفتار در بسیاری از بچه ماهیها و حتی ماهیهای بزرگتر و سایر گونه ها نیز دیده می شود، این رفتار را نیز شاید بتوان پاسخی به استرسها و زخمهای ایجاد شده و دستکاریهای انجام شده دانست.

سختی دستکاری اوزان پایین بچه ماهیان به ویژه وزن ۵ گرمی، عدم تمایل به دریافت غذا در ساعات اولیه و تمایل کم در روز اول بعد از دستکاری، خونمردگی موضعی محل تگ، مقاومت مناسب بچه ماهیان نسبت به دستکاری از جمله مشاهدات کار مطالعه علامتگذاری بچه ماهی آزاد دریای خزر می باشد.

همچنین در این طرح ملی اقدامات دیگری در خصوص بررسی های ژنتیک مولکولی جمعیت و فرمهای بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان ایران در این طرح ملی صورت گرفت و پروژه ذیل به مرحله اجرا در آمد:

۲-۵- بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرمهای بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در آبهای حوزه جنوبی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریز ماهواره (Microsatellite marker) و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان ایران، مجری: سهراب رضوانی گیل کلایی

اهم اقدامات انجام شده در این پروژه به شرح ذیل بوده است:

۲-۵-۱- چکیده

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) ایران ساکن در حوضه جنوبی دریای خزر دارای ارزش اقتصادی و تجاری فراوانی می باشد که امروزه به دلایل مختلفی نسل آن در معرض خطر قرار گرفته به طوری که جمعیت آن در رودخانه های چشمه کیله، سردآبرود و چالوس از سال ۱۳۶۲ توسط مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید دکتر باهنر کلاردشت تحت بازسازی ذخایر قرار دارد. بنابراین آگاهی از وضعیت ژنتیکی این ماهی می تواند نقش به سزایی در فرآیند بازسازی ذخایر این گونه ارزشمند دریای خزر داشته باشد.

در این تحقیق جهت بررسی تنوع ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر و پایه گذاری بانک زنده آزاد ماهیان ایران در مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید دکتر باهنر کلاردشت تعداد ۱۷۸ نمونه مولد از رودخانه چشمه کیله و ۴۷ عدد مولد از رودخانه کرگانرود جمع آوری گردید. پس از استخراج DNA و ارزیابی آنها با استفاده از ژل آگارز ۱٪ تکثیر آنها با استفاده از ۱۶ جفت آغازگر ریز ماهواره انجام شد و محصولات PCR پس از ارزیابی با ژل آگارز ۲٪ با استفاده از ژل پلی اکریل آمید ۶٪ نیز الکتروفورز شدند و پس از رنگ آمیزی با نیترات نقره و ثبت تصاویر ژل توسط دستگاه مستندساز ژل، باندهای حاصل با استفاده از نرم افزار UVI DOC Version V.99.04 امتیازدهی شده و مقدار تنوع ژنتیکی با استفاده از نرم افزار GeneAlex محاسبه گردید.

بر اساس نتایج به دست آمده آشکار شد که دو جمعیت متفاوت از ماهی آزاد دریای خزر در رودخانه های چشمه کیله در استان مازندران و کرگانرود در استان گیلان زندگی می کنند.
کلمات کلیدی: ماهی آزاد، ریز ماهواره، تنوع ژنتیکی و جمعیت دریای خزر

۲-۵-۲- مواد و روشها

در این بررسی، ۳-۵ گرم از بافت نرم باله ۲۲۵ عدد مولد ماده و نر ماهی آزاد دریای خزر (شکل ۱) صید شده با استفاده از سد شیل (کلهام) (شکل ۲)، تورهای پره (شکل ۳)، سالیک (شکل ۴) و دام در رودخانه چشمه کیله (۱۷۸ نمونه) (شکل ۵) استان مازندران و رودخانه کرگانرود (۴۷ نمونه) (شکل ۸) در فصول پاییز و زمستان سال ۱۳۹۰ پس از ثبت داده های بیومتری (شکل ۹ و ۱۰)، جمع آوری نمونه های تخمک و تخم لقاح یافته جهت اندازه گیری قطر (شکل ۱۱) و نمونه برداری از فلس جهت تعیین سن (شکل ۱۲)، توسط قیچی جداسازی شد

(شکل ۱۳) و بعد از فیکس نمودن در الکل اتانول ۹۶ درصد (شکل ۱۴) به آزمایشگاه ژنتیک پژوهشکده اکولوژی آبریان دریای خزر شهرستان ساری (شکل ۱۵) منتقل گردید.



شکل ۳۴ تصویری از مولدین ماده و نر ماهی آزاد دریای خزر



شکل ۳۶ تصویری از تور پره



شکل ۳۵ تصویری از روش صید با شیل (کلهام)



شکل ۳۸ روش صید با تور سالیك



شکل ۳۷ تصویری از رودخانه چشمه کیله (تنکابن)



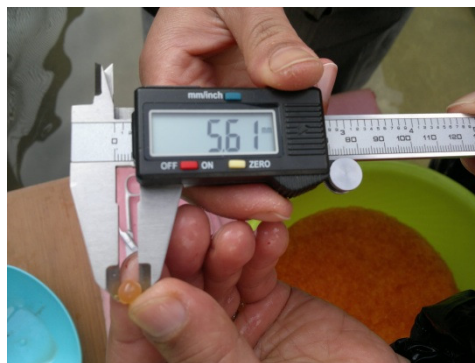
شکل ۴۰ تصویری از رودخانه کرگانرود



شکل ۳۹ تصویری از نحوه ثبت داده های بیومتری



شکل ۴۲ تصویری از بیومتری ماهی آزاد دریای خزر



شکل ۴۱ تصویری از روش اندازه گیری قطر تخمک و تخم



شکل ۴۴ نحوه برداشت فلس از روی پوست ماهی



شکل ۴۳ تصویری از روش جداسازی باله از بدن



شکل ۴۶ تصویری از روش فیکس نمودن باله



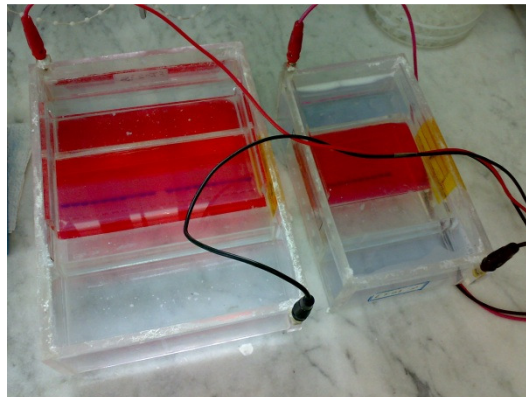
شکل ۴۵ تصویری از پژوهشکده اکولوژی آبریان دریای خزر

روشهای متعددی برای استخراج DNA وجود دارد که در این تحقیق استخراج DNA به روش استات آمونیوم (McQuown *et al.*, 2000) انجام شد.



شکل ۴۷ تصویری از روش استخراج DNA

جهت تعیین کمیت و کیفیت DNA استخراج شده از روشهای اسپکتروفتومتری و الکتروفورز ژل آگارز ۱٪ استفاده شد (شکل ۵۴).



شکل ۴۸ تصویری از الکتروفورز افقی ژل آگارز ۱٪

پس از بررسی مطالعات انجام شده بر روی تنوع ژنتیکی گونه های مختلف آزاد ماهیان با استفاده از روشهای میکروستلایت و جستجو در پایگاه مرکز ملی داده های بیوتکنولوژی (National Center for Biotechnology Information= NCBI) و مشاهده الگوی باندهای آنها، تعداد ۱۶ جفت آغازگر میکروستلایت با مشخصات ذکر شده در جدول شماره ۱ انتخاب و نسبت به سفارش و خرید آنها اقدام گردید.

جدول ۱۴ فهرست آغازگرهای مورد استفاده به همراه توالی های مربوطه

توالی آغازگر	جایگاه
F: 5'- GGACAGGAGCGTCTGCTAAATGACTG-3' R: 5'-GGATGGATTGATGAATGGGTGGG-3'	Otsg 3
F: 5'-GGTTCCTCTCACATAGAA-3' R: 5'-GCCTAGTTAAATAAAGGTAAA-3'	Otsg 13
F: 5'- TATGAACTGCAGCTTGTTATGTTAGT-3' R: 5'-CATGTCCGCTGCTCAATGTA-3'	Otsg 68
F: 5'- GGACAGGAGCGTCTGCTAAATGACTG-3' R: 5'-GGATGGATTGATGAATGGGTGGG-3'	Otsg 83
F: 5'-TGAACATGAGCTGTGTGAG-3' R: 5'-ACGGACGTGCCAGTGAG-3'	Otsg 100
F: 5'-AGGCTCTGGGCTCGTG-3' R: 5'-TGATATGGTGTGATAGCTGG-3'	Otsg 103
F: 5'-ACAGACCAGACCTCAACA-3' R: 5'-ATAGAGACCTGAATCGGTA-3'	Otsg 107
F: 5'-TCTGTTTATCTTTCTATTA-3' R: 5'-AAGGAGAGACAGAGGG-3'	Otsg 108
F: 5'- TTCTCAGAGGGTAAAATCTCAGTAAG-3' R: 5'-GTACAACCCCTCTCACCTACCC-3'	Otsg 249
F: 5'-GATGCCATTTGTGTCACCATCATT-3' R: 5'-CATTCTCCTGCCTCACAGAGTTTA-3'	Otsg 409
F: 5'-TGAAAAGTAGGGGAAACACATACG-3' R: 5'-TAAAGCCCATTGAATTGAATAGAA-3'	Otsg 432
F: 5'-TTAGCTTTGGACATTTTATCACAC-3' R: 5'-CCAGAGCAGGGACCAGAAC-3'	Otsg 474
F: 5'-AATCTCAAATCGATCAGAAG-3' R: 5'-AGCTATTTACAGACATCACC-3'	Strutta 12
F: 5'-AACAATGACTTTCTCTGAC-3' R: 5'-AAGGACTTGAAGGACGAC-3'	Strutta 58
F: 5'-TTATTATCCAAAGGGTCAAAA-3' R: 5'-GAGGTCGCTGGGTTTACTAT-3'	Ssa 171
F: 5'-AGATTTACCCAGCCAGGTAG-3' R: 5'-CATAGTCTGAACAGGGACAG-3'	OmyFgt1TUF

جهت تکثیر قطعه ژن هدف از واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR) استفاده شد (Lavery *et al.*, 2004). برای بهینه کردن واکنش زنجیره ای پلیمرز ابتدا PCR استاندارد که شامل مراحل زیر است (جدول ۲) انجام شد و سپس با توجه به محصولات PCR اقدام به تغییر شرایط گردید.

جدول ۱۵ برنامه های داده شده به دستگاه ترمال سایکلر برای بهینه سازی PCR

مراحل	دما (درجه سانتیگراد)	زمان (دقیقه)	تعداد چرخه (سیکل)
واسرشته سازی اولیه	۹۴	۳	۱
واسرشته سازی الحاق	۹۴	۰/۵	۲۰-۳۵
بسط	۶۵-۴۵	۰/۵	
بسط نهایی	۷۲	۵	۱

برنامه دستگاه پس از به دست آمدن غلظت بهینه مواد و بهترین دمای اتصال به نحوی تنظیم گردید تا حداقل باند اضافی را دارا بوده و باند اصلی دارای وضوح کامل باشد (شکل ۱۶). جهت کنترل کمیت و کیفیت محصولات PCR از الکتروفورز افقی ژل آگارز با غلظت ۲٪ استفاده گردید و اندازه قطعات حاصل از طریق مقایسه با مارکر ۵۰ bp با الکتروفورز عمودی ژل پلی آکریل آمید ۶ درصد و روش رنگ آمیزی نترات نقره بدست آمد (شکل ۱۷) (Bassam *et al.*, 1991).

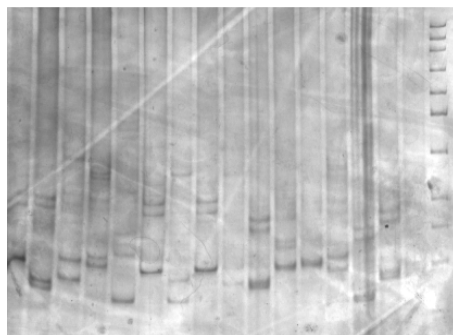


شکل ۵۰ تصویری از دستگاه الکتروفورز عمودی



شکل ۴۹ تصویری از دستگاه ترمال سایکلر و محصولات PCR

تصاویر ژل پلی آکریل آمید پس از رنگ آمیزی توسط دستگاه مستند ساز ژل مدل DOC008.XD ساخت کمپانی UVI در آزمایشگاه بیوتکنولوژی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر واقع در خزر آباد شهرستان ساری ثبت و ذخیره گردید (شکل ۵۷).



شکل ۵۱ تصویری از ژل پلی آکریل آمید نمونه های DNA استان گیلان

جهت سنجش وزن مولکولی باندهای محصول PCR، به دست آوردن اندازه آلل ها و تعیین انواع آنها و نیز تعیین ژنوتیپ ها از نرم افزار کامپیوتری UVI DOC Version V.99.04 استفاده گردید. در هر ژنوتیپ وجود یک باند به منزله هموزایگوستی و مشاهده دو باند، به منزله هتروزایگوستی منظور گردید.

فراوانی آللی، هتروزایگوستی مورد انتظار و مشاهده شده، تعداد آللهای واقعی و مؤثر در جایگاههای میکروستلاستی، شاخص شانون، ماتریس شباهت و فاصله ژنتیکی بر اساس (Nei (1972, 1978)، تعادل هاردی-واینبرگ بر اساس χ^2 ، مقادیر Rst و Fst، جریان ژنی، تنوع ژنتیکی بر اساس سلسله مراتب جمعیتی ۲ ناحیه (شامل استان گیلان و استان مازندران) بر اساس تست AMOVA در سطح احتمال ۰/۰۱ در نرم افزار Gene Alex ver. 6 محاسبه گردید. (Peakall and Smouse, 2005; Yeh *et al.*, 1999)

۳-۵-۲- نتایج

بررسی شدت وضوح باندهای DNA بر روی ژل آگارز ۱٪ نشان داد که DNA های استخراج شده از باله های ماهیان آزاد دریای خزر به روش استات آمونیوم از کیفیت و کمیت قابل قبولی برای استفاده در آزمایش های PCR برخوردار می باشند. باندهای DNA قوی و شفاف بودند و این بیانگر اینست که DNA استخراجی آلودگی کمی از لحاظ پروتئین RNA و دیگر ناخالصی ها داشته است.

میزان جذب نوری نمونه های DNA استخراج شده به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج های ۲۶۰ و ۲۸۰ نانومتر محاسبه گردید و نسبت جذب طول موج ۲۶۰ به ۲۸۰ نانومتر (A1/A2) به عنوان شاخص کمیت در نظر گرفته شد. این نسبت در کل نمونه های DNA استخراج شده ماهی آزاد دریای خزر بین ۱/۸ تا ۲ به دست آمد. پس از قرار دادن نمونه ها در دستگاه PCR مدت ۱/۵ ساعت برای تکمیل برنامه صرف گردید و سپس محصول PCR بر روی ژل پلی اکریل آمید ۶٪ الکتروفورز و بانیترا نقره رنگ آمیزی شد که نتایج زیر به دست آمد.

جایگاه 83 Otsg

در این بررسی ۱۹ آلل مورد شناسایی قرار گرفت که حداقل و حداکثر اندازه آللی به ترتیب ۱۰۸ و ۲۲۸ جفت باز بوده است و همه آلل ها از ۳۰ نمونه بررسی شده در یک لوکوس قرار داشتند.

جایگاه 100 Otsg

در این بررسی ۳ آلل مورد شناسایی قرار گرفت که حداقل و حداکثر اندازه آللی به ترتیب ۱۱۶ و ۱۲۴ جفت باز بوده است و همه آلل ها از ۳۰ نمونه بررسی شده در یک لوکوس قرار داشتند.

جایگاه 107 Otsg

در این بررسی ۱۱ آلل مورد شناسایی قرار گرفت که حداقل و حداکثر اندازه آللی به ترتیب ۱۹۶ و ۲۹۲ جفت باز بوده است و همه آلل ها از ۳۰ نمونه بررسی شده در یک لوکوس قرار داشتند.

جایگاه Otsg 249

در این بررسی ۱۲ آلل مورد شناسایی قرار گرفت که حداقل و حداکثر اندازه آللی به ترتیب ۱۷۲ و ۲۳۶ جفت باز بوده است و همه آلل ها از ۳۰ نمونه بررسی شده در یک لوکوس قرار داشتند.

جایگاه Ssa 171

در این بررسی ۶ آلل مورد شناسایی قرار گرفت که حداقل و حداکثر اندازه آللی به ترتیب ۲۲۴ و ۲۴۴ جفت باز بوده است و همه آلل ها از ۳۰ نمونه بررسی شده در یک لوکوس قرار داشتند.

تعداد آلل های اختصاصی و فراوانی آنها

در ۵ جایگاه پلی مورفیک ماهی آزاد دریای خزر بیشترین آلل اختصاصی مربوط به جایگاه Otsg 83 با ۱۸ آلل و محدوده باندی بین ۲۲۸-۱۰۸ و کمترین آن مربوط به جایگاه Otsg 100 با ۲ آلل و محدوده باندی ۱۲۴-۱۱۶ در دو رودخانه چشمه کیله و کرگانرود و بیشترین فراوانی آللی (۰/۹۸۱) مربوط به آلل ۱۹۶ جایگاه Otsg 107 و کمترین آن (۰/۰۱۹) مربوط به آلل ۲۴۴ جایگاه Ssa 171 در رودخانه چشمه کیله بوده است.

تعداد آللهای واقعی (Na) و مؤثر (Ne)

بیشترین تعداد آللهای واقعی (Na) و مؤثر (Ne) به میزان ۱۱ و ۷/۷۵۵ در جایگاه Otsg 249 در رودخانه کرگانرود و کمترین تعداد آلل واقعی به میزان ۲ در جایگاه های Otsg 100 و Otsg 107 و کمترین تعداد آلل مؤثر به میزان ۱/۰۳۸ در جایگاه Otsg 107 در رودخانه چشمه کیله مشاهده شد.

تنوع ژنتیکی

دامنه هتروزیگوسیتی مشاهده شده (Ho) بین مناطق نمونه برداری در جایگاه های ۵ گانه بین ۰/۰۳۷ تا ۰/۸۵۲ بود. بیشترین مقدار هتروزیگوسیتی مشاهده شده در جایگاه Otsg 83 و کمترین مقدار آن در جایگاه Ssa 107 در نمونه های مربوط به رودخانه چشمه کیله مشاهده شد.

دامنه هتروزیگوسیتی مورد انتظار (He) در مناطق نمونه برداری بین ۰/۰۳۶ تا ۰/۸۷۱ بود. بیشترین مقدار هتروزیگوسیتی مورد انتظار در جایگاه Otsg 249 در نمونه های مربوط به رودخانه کرگانرود و کمترین مقدار آن در جایگاه Otsg 107 در نمونه های مربوط به رودخانه چشمه کیله مشاهده شده است.

شاخص شانون

شاخص شانون به عنوان شاخصی برای تعیین میزان هتروزیگوسیتی در جایگاه های مختلف رودخانه های مورد مطالعه محاسبه گردید. بیشترین مقدار شاخص شانون به میزان ۲/۱۹۳ در جایگاه Otsg 249 در نمونه های مربوط

به رودخانه کرگانرود و کمترین مقدار آن به میزان ۰/۰۹۲ در جایگاه Otsg 107 در نمونه های مربوط به رودخانه چشمه کیله مشاهده شد که بیانگر تنوع بالاتر جایگاه Otsg 249 نسبت به سایر جایگاه ها می باشد.

تبادل هاردی - واینبرگ

بر اساس نتایج آزمون مربع کای (χ^2) در ۵ جایگاه پلی مورفیک ماهی آزاد دریای خزر در مناطق مورد مطالعه به جز جایگاه های Otsg 83، Otsg 107 و Otsg 249 در رودخانه چشمه کیله و جایگاه Otsg 100 در رودخانه کرگانرود که در تبادل هاردی - واینبرگ قرار داشتند در سایر جایگاه ها انحراف از تبادل هاردی - واینبرگ مشاهده شده است ($P < 0.001$).

فاکتورهای Fst، Rst و جریان ژنی

میانگین (\pm انحراف معیار) Fst در جایگاه های پلی مورفیک جمعیت ماهی آزاد دریای خزر (0.237 ± 0.098) به دست آمد و بیشترین مقدار Fst به میزان ۰/۵۳۶ در جایگاه Otsg 100 و کمترین مقدار آن به میزان ۰/۰۱۵ در جایگاه Otsg 249 مشاهده شد. همچنین میانگین (\pm انحراف معیار) Nm در جایگاه های پلی مورفیک جمعیت ماهی آزاد دریای خزر (4.230 ± 3.07) به دست آمد و بیشترین مقدار جریان ژنی به میزان ۱۶/۰۵۱ در جایگاه Otsg 249 و کمترین مقدار آن به میزان ۰/۲۱۶ در جایگاه Otsg 100 مشاهده شد. در خاتمه سنجش ژنتیکی جفت جمعیت های رودخانه های چشمه کیله و کرگانرود در استان های مازندران و گیلان نشان داد که این دو جمعیت کاملاً مستقل از یکدیگر می باشند.

۴-۵-۲- بحث و نتیجه گیری

ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) یکی از ماهیان با ارزش دریای خزر و دنیا محسوب شده و جمعیت آن در دریای خزر به مناطق خاصی از جمله ایران محدود گشته است. کشور قزاقستان در سال ۱۹۹۲ به علت عدم صید ۱۵ ساله این ماهی را در ردیف لیست قرمز و در معرض انقراض قرار داد. بنابراین بررسی گوناگونی و تنوع ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر به عنوان یک گونه در معرض خطر انقراض در حوضه جنوبی دریای خزر (Kiabi et al., 1999) ضروری می باشد.

یکی از موارد مهم برای متخصصین ژنتیک و آمار تعیین حداقل اندازه نمونه مورد نیاز برای ارزیابی تغییر پذیری میکروستلایت ها و ارائه تفاسیر قابل فهم از داده ها می باشد. از آنجا که تعداد آلل های مشاهده شده در میکروستلایت معمولاً زیاد بوده و ممکن است فراوانی هر آلل پایین باشد تعداد ۴۰ تا ۱۰۰ نمونه برای آنالیزهای آماری لازم می باشد. اگر چه این تعداد به تعداد و فراوانی آلل ها نیز بستگی دارد. در تحقیق حاضر نیز به ترتیب از تعداد ۱۷۸ و ۴۷ نمونه در استان های مازندران و گیلان جهت بررسی با روش ریز ماهواره بهره برده شده است.

در این مطالعه، تفاوت‌های ژنتیکی درون و بین جمعیتی ماهی آزاد در حوضه جنوبی دریای خزر مشخص گردید، به طوری که از ۱۶ جفت آغازگر میکروستلایت مورد استفاده در مطالعه تنوع ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر در دو رودخانه چشمه کیله و کرگانرود ۵ جفت از آغازگرها (Otsg 83، Otsg 100، Otsg 107، Otsg 249 و Ssa 171) باندهای پلی مورفیک تولید نمودند. ۷ جفت از آغازگرها مونومورف بودند و ۴ جفت نیز در شرایط مختلف PCR هیچ باندهای ایجاد نکردند.

متوسط تعداد آلل در هر جایگاه ریز ماهواره ای ماهی آزاد دریای خزر در این تحقیق $1/240 \pm 6/600$ بدست آمد که در مقایسه با عدد به دست آمده از تحقیق Norris و همکاران (۱۹۹۹) بر روی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) به میزان (۱۷/۸) کمتر بود. پایین بودن میانگین آلل مشاهده شده را می توان به عوامل زیست محیطی مختلف از جمله تفاوت درجه حرارت، شوری، مواد مغذی و جریان‌ات دریایی بین زیستگاه های مختلف در دریای خزر نسبت داد که موجب محدود شدن جریان ژنی و کاهش تنوع آللی شده است.

تعداد آلل واقعی (Na) و آلل مؤثر (Ne) معیاری جهت تعیین میزان چند شکلی جایگاه ها می باشد. در ۵ جایگاه پلی مورفیک ماهی آزاد دریای خزر بیشترین تعداد آللهای واقعی (Na) و مؤثر (Ne) به میزان ۱۱ و ۷/۷۵۵ در جایگاه Otsg 249 رودخانه کرگانرود مشاهده شد. بررسی ها نشان داد که تعداد آللهای، تعداد و درصد جایگاه های پلی مورف رودخانه کرگانرود بیشتر از رودخانه چشمه کیله است. از آنجایی که دریای خزر محیط نسبتاً بسته ای دارد، تفاوت اندک پلی مورفیسم در دو منطقه مورد بررسی دور از انتظار نیست.

بر اساس داده های فراوانی آللی در رودخانه های چشمه کیله و کرگانرود در مجموع ۳۶ آلل اختصاصی مشاهده شد که در این بین رودخانه کرگانرود دارای بیشترین تعداد آلل اختصاصی (۲۳) بود. بالا بودن تبادلات ژنتیکی نیز سبب کاهش تعداد آلل های اختصاصی می شود (Hoolihan et al., 2006). در مقابل بالاتر بودن آلل اختصاصی و تراز بالای پلی مورفیسم می تواند ناشی از پویایی ژنتیکی باشد (Hassanien et al., 2004). تعداد بیشتر آللهای اختصاصی در رودخانه کرگانرود می تواند دال بر این باشد که جمعیت منطقه مذکور به سرعت توسعه یافته (پویایی ژنتیکی داشته اند) و آللهای جدید در میان جهش های جدید برخاسته اند.

بر اساس نتایج به دست آمده میانگین هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار در جایگاه های پلی مورفیک ماهی آزاد دریای خزر در مناطق مورد مطالعه به ترتیب $0/090 \pm 0/466$ و $0/103 \pm 0/607$ به دست آمد.

بیشترین مقدار هتروزیگوسیتی مشاهده شده به میزان $0/852$ در جایگاه Otsg 83 رودخانه چشمه کیله و بیشترین مقدار هتروزیگوسیتی مورد انتظار به میزان $0/871$ در جایگاه Otsg 249 رودخانه کرگانرود مشاهده شد. با توجه به نتایج به دست آمده رودخانه چشمه کیله دارای بیشترین میزان تنوع ژنتیکی می باشد.

متوسط مقدار هتروزیگوسیتی جایگاه های پلی مورفیک ماهی آزاد دریای خزر در این تحقیق $0/090 \pm 0/466$ به دست آمد که در مقایسه با عدد به دست آمده از تحقیق Norris و همکاران (۱۹۹۹) بر روی ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) به میزان (۰/۷۵) کمتر بود.

چون حد نهایی هتروزیگوسیتی یک است و تفاوت میان مقادیر در چنین رنجی به خصوص برای نشانگرهای بسیار چند شکلی مثل ریزماهوره ها که در اکثر موارد هتروزیگوسیتی حدود ۰/۸ یا بالاتر دارند به میزانی نمی باشد که اطلاعات دقیقی را بیان کند بنابراین برای بزرگنمایی این مقادیر از شاخص اطلاعات شانون استفاده شد. این شاخص معیار مناسبی برای ارزیابی چند شکلی و میزان تغییر پذیری جایگاه های مورد مطالعه در سطح جمعیت می باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین مقدار شاخص شانون به میزان ۲/۱۹۳ در جایگاه Ots_g 249 در نمونه های مربوط به رودخانه کرگانرود مشاهده شد که بیانگر تنوع بالاتر رودخانه کرگانرود و جایگاه Ots_g 249 نسبت به سایر جایگاه ها می باشد.

در بررسی های به عمل آمده، تنوع ژنتیکی در ماهیان دریایی ۰/۷۹ با متوسط آلل ۲۰/۶، در ماهیان آب شیرین ۰/۴۶ با متوسط آلل ۷/۵ و ماهیان آنادروموس دارای عددی بینابین ماهیان دریایی و آب شیرین با تنوع ژنتیکی ۰/۶۸ و تعداد آلل ۱۱/۳ گزارش شده است (Dewoody and Avise, 2000). و به استناد این نظریه و نتایج حاصل از این بررسی، ماهی آزاد دریای خزر دارای تنوع ژنتیکی بالایی در حوضه جنوبی دریای خزر است. بر اساس آزمون AMOVA میانگین (\pm انحراف معیار) F_{st} در جایگاه های پلی مورفیک جمعیت ماهی آزاد دریای خزر (۰/۰۹۸ \pm ۰/۲۳۷) به دست آمد.

وجود اختلاف ژنتیکی درون و بین جمعیت های گونه های مختلف، تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد که عبارتند از تاریخچه مشترک، جریان ژنی حال و گذشته و همینطور فرآیندهای مختص جمعیت، مانند رانش ژنتیکی و انتخاب انطباقی. برای تفسیر مقادیر F_{st} (اختلاف ژنتیکی)، پیشنهاد شده است که مقدار F_{st} بین ۰/۰۵-۰/۰۰ بیانگر تمایز ژنتیکی پایین، بین ۰/۱۵-۰/۰۵، تمایز ژنتیکی متوسط و بین ۰/۲۵-۰/۱۵، تمایز ژنتیکی زیاد و مقادیر بالای ۰/۲۵ حاکی از تمایز ژنتیکی خیلی زیاد و نشان دهنده جدایی کامل جمعیتها از یکدیگر می باشد (Dorak, 2005) و با توجه به این نظریه میزان F_{st} ماهی آزاد دریای خزر در مناطق مورد مطالعه محاسبه شده در این تحقیق در محدوده ۰/۱۵-۰/۲۵ قرار می گیرد که حاکی از تمایز ژنتیکی زیاد جمعیت های مورد مطالعه می باشد.

در تحقیق انجام شده بر روی ماهی آزاد دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریز ماهوره انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ مشاهده شده است و از آنجا که بر اساس بررسی های به عمل آمده توسط محققین دیگر ثابت شده که عوامل متعددی از قبیل دگر لقاچی (Rico et al., 1997)، اندازه کم نمونه ها (Reilly et al., 1999)، وجود آلل های نول و تلاقی خویشاوندی (Zhao et al., 2005)، خطای نمونه برداری (Appleyard et al., 2002)، هیبرید شدن و ... می توانند سبب انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ در مطالعه با استفاده از نشانگرهای ریز ماهوره در گونه های مختلف شوند بایستی عوامل تأثیر گذار در مشاهده انحراف در این تحقیق را مورد ارزیابی و مطالعه قرار داد.

آنالیز واریانس مولکولی به عنوان یک آنالیز آماری، وسیله مناسبی برای مشخص کردن ساختار جمعیت و میزان تمایز ژنتیکی بین جمعیتها است (Grassi et al., 2004). نتایج آنالیز واریانس مولکولی نشان داد که تنوع ژنتیکی درون جمعیتها (۵۸٪) و بین جمعیتها (۴۲٪) می باشد.

۵-۵-۲- نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان می دهد که جایگاه های ژنی با تعداد آلل بیشتر، هتروزیگوسیتی بیشتری را نشان می دهند. از آنجا که میزان متوسط هتروزیگوسیتی و متوسط تنوع درون جمعیتی، هم عرض یکدیگرند و این مقادیر به همراه متوسط آلل های مؤثر، حالت و چگونگی تنوع ژنتیکی یک جمعیت را مشخص می کنند، می توان اینطور نتیجه گرفت که تنوع ژنتیکی درون جمعیت ماهی آزاد دریای خزر مورد بررسی زیاد است. تعداد آلل های مشاهده شده در جمعیتهای ماهی آزاد دریای خزر بررسی شده در این تحقیق از تعداد آلل های گزارش شده در برخی از آزاد ماهیان مورد بررسی توسط سایر محققین کمتر بود که نشان دهنده تنوع کمتر ماهی آزاد دریای خزر نسبت به آزاد ماهیان دیگر مناطق است. با توجه به انجام تکثیر مصنوعی و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر توسط مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، صید بی رویه و غیر مجاز، عدم نظارت لازم بر حفاظت دریا و رودخانه و ... انتظار تنوع ژنتیکی کمتری بود که این مطالعه نشان داد که هنوز تنوع ژنتیکی درون جمعیت ماهی آزاد کرانه های جنوبی دریای خزر به خصوص در استان گیلان وجود دارد. دلیل کاهش یافتن تنوع ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر در استان مازندران به نحوه تکثیر این ماهی ارتباط دارد زیرا در حال حاضر برنامه بازسازی ذخایر سازمان شیلات ایران بر روی جمعیت ماهی آزاد رودخانه چشمه کیله صورت می گیرد اما در اوایل سال ۱۳۶۰ که تکثیر این ماهی آغاز شد، ماهیان مولد را از رودخانه های مختلفی از استانهای مازندران و گیلان جمع آوری می شد و بدون توجه به مکان صید آنها عمل تکثیر انجام می گرفت. این عمل باعث اختلاط جمعیتهای آزاد ماهیان می شد و به تبع آن تنوع ژنتیکی بالا می رفت و این تنوع ژنتیکی بالا می توانست به دلیل نوترکیبی بالا، جهش و یا آمیزش با جمعیتهای دیگر ماهیان آزاد دریای خزر باشد. وجود پلی مورفیسم بالا در بین نمونه های استان گیلان در مقایسه با استان مازندران با توجه به بازسازی ذخایر سالانه این گونه در مازندران نشان دهنده این است که ذخایر ماهی آزاد در رودخانه های استان گیلان به لحاظ تکثیر طبیعی، کمتر تحت تأثیر برنامه های تکثیر مصنوعی و بازسازی ذخایر قرار گرفته است در نتیجه ساختار ژنتیکی جمعیت ماهی آزاد دریای خزر در استان گیلان تا حدودی حفظ شده است. همچنین نتایج به دست آمده نشان داد که روش ریز ماهواره توانایی بالایی برای نشان دادن میزان تنوع ژنتیکی در ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر دارد.

از سوی دیگر با اجرای این تحقیق زمینه سازی لازم جهت پایه گذاری بانک زنده ماهی آزاد دریای خزر با استفاده از پلاک گذاری در مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت فراهم گردید.

همچنین در این طرح ملی اقدامات دیگری در خصوص ایجاد بانک اسپرم از مولدین ماهیان آزاد دریای خزر در این طرح ملی صورت گرفت و پروژه ذیل به مرحله اجرا در آمد:

۶-۲-۱ ایجاد بانک اسپرم از مولدین ماهیان آزاد دریای خزر ، مجری: شهروز برادران نویری

اهم اقدامات انجام شده در این پروژه به شرح ذیل بوده است:

۱-۶-۲- چکیده

ماهی آزاد جنوب دریای خزر از ماهیان با ارزشی است که جهت احیای ذخایر آن تلاشهای جدی صورت می گیرد. در این تحقیق ، خصوصیات اسپرم تازه صید شده و منجمد شده ماهیان مولد نر تازه صید شده و مولدین صید شده سالهای قبلی و نگهداری شده مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفتند. یافته های حاصل از این مطالعه نشان می دهد که طول و وزن مولدین تازه صید شده بطور معنی داری از مولدین نگهداری شده در مرکز تحقیقات ماهیان سردابی بیشتر است ($P > 0.05$). همچنین حجم اسپرم استحصالی، درصد تحرک اسپرم، مدت زمان تحرک و تراکم اسپرم در نمونه اسپرم مولدین نر تازه صید شده بطور معنی داری نسبت به نمونه های مولدین صید شده در سالهای قبل بیشتر است ($P > 0.05$).

در مطالعه حاضر بررسی های آماری نشان داد که در میانگین درصد تحرک اسپرمهای استحصالی و منجمد شده از مولدین تازه صید شده و اسپرم استحصالی و منجمد شده مولدین نگهداری شده در مدت زمانهای ۱، ۳ و ۸ ماه پس از انجماد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (به ترتیب $P=0.487$ و $F=0.89$ برای مولدین تازه صید شده و $P=0.544$ و $F=0.76$ برای مولدین نگهداری شده). همچنین میانگین مدت زمان تحرک اسپرمهای استحصالی و منجمد شده از مولدین تازه صید شده و اسپرم استحصالی و منجمد شده مولدین نگهداری شده در مدت زمانهای ۱، ۳ و ۸ ماه پس از انجماد نیز نشان داد که بین این موارد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (به ترتیب $P=0.563$ و $F=0.729$ برای مولدین تازه صید شده و $P=0.418$ و $F=1.061$ برای مولدین نگهداری شده). اگر چه در

هر دو مورد نتایج در نمونه های اسپرم تازه استحصال شده درصد تحرک بالاتری را نشان می دهد

کلمات کلیدی: انجماد اسپرم، درصد تحرک، بانک اسپرم، ماهی آزاد، دریای خزر

۲-۶-۲- مواد و روشها

اهداف پروژه:

- ۱- انجاماد اسپرم و نگهداری طولانی مدت نمونه های مناسب اسپرم از مولدین نر ماهیان آزاد صید شده در جنوب دریای خزر
- ۲- نگهداری طولانی مدت نمونه های اسپرم مازاد مصرف مراکز تکثیر در طول سال به مدت ۳ سال
- ۳- در اختیار قرار دادن اسپرم منجمد به مراکز تکثیر ماهیان آزاد در صورت نیاز
- ۳- گسترش استفاده از تکنیک انجاماد اسپرم در مدیریت ذخائر ماهیان آزاد در مقیاس کاربردی

زمان و مکان:

مقرر گردیده بود که مدت اجرای طرح شامل ۳ فصل تکثیر آزاد ماهیان در سالهای ۱۳۹۲-۱۳۹۰ شود، لیکن نتایج بدست آمده ماحصل بررسی ها و عملیات یکساله می باشد. در این مدت مولدین منتقل شده به دو مرکز تحقیقات ماهیان سردابی کشور (مولدین صید شده سال گذشته) (تصویر شماره ۲) و مرکز تکثیر و پرورش ماهیان سردابی کلاردشت (مولدین وحشی تازه صید شده) (تصویر شماره ۳) مورد بررسی قرار گرفتند (تصویر شماره ۴).

مولدین:

از تعداد ۱۲ عدد از مولدین نگهداری شده در مراکز فوق الذکر، پس از بررسی آمادگی جهت اسپرم دهی، نمونه برداری صورت گرفت. حجم اسپرم استحصالی از تعداد ۷ مولد از این ماهیان در حد نیاز جهت بررسی ها (حداقل ۲ میلی لیتر) بود که مورد استفاده قرار گرفت. با میانگین وزن و طول کل به ترتیب معادل 389 ± 915 گرم و $39/8 \pm 5$ سانتی متر (۸ مولد، مرکز سردابی) و 238 ± 3350 گرم و 47 ± 4 سانتی متر (۴ مولد، مرکز کلاردشت) اسپرم گیری به عمل آمد.

اسپرم گیری:

اسپرم گیری بعد از بیهوشی با پودر گل میخک به مدت حدود ۱۰ دقیقه (تصویر شماره ۵)، در دمای آب $9/4 -$ درجه سانتی گراد (تصویر شماره ۶) و پس از خشک کردن محوطه تناسلی و ماساژ شکمی صورت گرفت (تصویر شماره ۷) (Canyurt & Akhan, 2008). نمونه ها در ظرفهای از قبل آماده و بدون اختلاط با آب، ادرار یا مدفوع قرار گرفتند (تصویر شماره ۸). نمونه های استحصال شده تا زمان بررسی های کمی و کیفی (شمارش سلولی، بررسی درصد تحرک، شدت تحرک و pH) در دمای $1-3$ درجه سانتی گراد نگهداری شدند (تصویر شماره ۱۰).

ارزیابی نمونه ها :

ارزیابی درصد تحرک نمونه اسپرم با بررسی چشمی (X ۴۰۰) زیر میکروسکوپ معمولی و با رقت ۱:۱۰ در آزمایشگاه انجام شد. تعیین تراکم با شمارش مستقیم (لام هماسیتومتر) پس از رقیق سازی به نسبت ۱:۳۰۰۰ و با استفاده از لام توما انجام شد (تصویر شماره ۱۵). مدت زمان تحرک نیز پس با القای تحرک از لحظه تماس با محلول القای تحرک و (Sarvi et al., 2006) (125 mM NaCl, 20mM Tris, 30 mM Glycine) تا بی تحرکی بیش از ۹۰٪ اسپرمها با کرومومتر محاسبه شد.

محلول رقیق کننده و شرایط انجماد :

محلول رقیق کننده مورد استفاده شامل (Sarvi et al., 2006) 0.3M Glucose, 10% Methanol and 10% egg yolk بوده و pH آن بر حسب pH نمونه تنظیم شد.

نمونه های استحصال شده به نسبت ۱:۳ با رقیق کننده مخلوط شده (رقیق کننده : اسپرم) (Ninhaus-Silveria et al., 2006) و سپس با میکرو سمپلر به نی های انجماد ۰/۵ میلی لیتری (IMV فرانسه) (تصاویر شماره ۹ و ۱۱) منتقل شدند.

پس از هم دمایی نمونه ها (تصویر شماره ۱۲) اقدام به انجماد نی های انجماد به روش دستی و با رعایت فاصله ۲ سانتی متر از سطح ازت مایع به مدت ۱۰ دقیقه گردید (تصاویر شماره ۱۳ و ۱۴). نرخ سرمادهی با استفاده از بخار ازت مایع معادل $30\text{ }^{\circ}\text{C min}^{-1}$ بود (Sarvi et al., 2006). در نهایت نمونه های منجمد شده در ازت مایع (۱۹۶ - درجه سانتی گراد) قرار گرفتند (تصویر شماره ۱۶).

انجماد زدایی نمونه ها جهت بررسی های بعدی در حمام آب با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ ثانیه در آزمایشگاه انجماد اسپرم انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دریای خزر صورت گرفت.



شکل ۵۳ حوضچه نگهداری مولدین تنکابن



شکل ۵۴ حوضچه نگهداری مولدین کلاردشت



شکل ۵۵ صید مولدین جهت بررسی آمادگی تکثیر



شکل ۵۶ مولدین نر پس از بیهوشی با پودر گل میخک



شکل ۵۷ بررسی قابلیت اسپرم دهی مولدین نر پس از بیهوشی



شکل ۵۸ خشک کردن ناحیه تناسلی مولدین نر جهت اسپرم گیری

۳۰



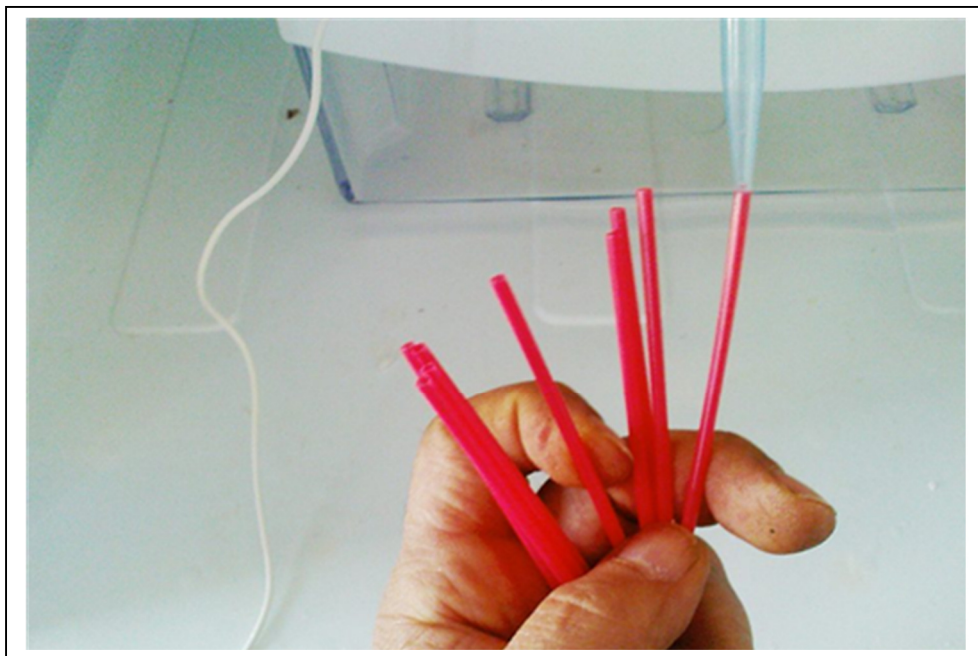
شکل ۵۹ مرحله استحصال اسپرم از مولدین نر آماده



شکل ۶۰ نی های انجماد ۰/۵ میلی لیتری جهت نگهداری نمونه اسپرم



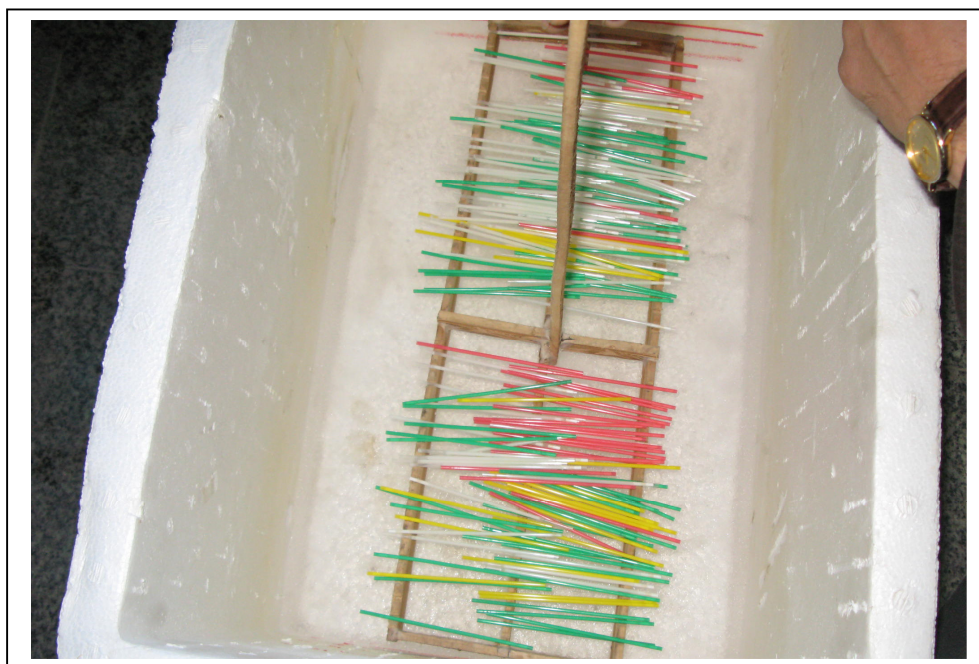
شکل ۶۱ نگهداری نمونه اسپرمها در دمای ۴ درجه سانتی گراد



شکل ۶۲ انتقال نمونه اسپرمها به نی های انجماد



شکل ۶۳ هم دم کردن مخلوط اسپرم و رقیق کننده



شکل ۷۰ انتقال نمونه ها به جعبه حاوی ازت مایع



شکل ۶۵ رقیق سازی نمونه ها جهت بررسی های کمی و کیفی



شکل ۶۶ انجماد نمونه ها به روش سرمادهی دستی

نتایج بررسی اسپرمهای تازه

نتایج بررسی های انجام شده در مورد اسپرم تازه استحصال شده از مولدین تازه صید شده و مولدین نگهداری شده از قبل در جدول شماره ۱ آمده است.

میانگین تراکم اسپرم استحصالی از مولدین تازه بررسی شده در این بررسی معادل $4/3 \pm 0/7$ (n=4) و میانگین تراکم اسپرم استحصالی از مولدین نگهداری شده قبلی (n=8) معادل $1/98 \pm 1/6$ میلیارد عدد اسپرم در هر میلی لیتر بود. همچنین میانگین حجم اسپرم استحصالی از مولدین تازه و مولدین نگهداری شده قبلی به ترتیب معادل $5/5 \pm 3/4$ میلی لیتر و $1/5 \pm 0/9$ میلی لیتر بود. درصد تحرک و مدت زمان تحرک اسپرمها در این دو مورد نیز به ترتیب معادل $32/5 \pm 28$ درصد و $35/5 \pm 8/7$ ثانیه برای مولدین تازه و $25/7 \pm 24$ درصد و $26/3 \pm 12/8$ ثانیه برای مولدین نگهداری شده قبلی سنجش شد.

جدول ۱۶ مقایسه خصوصیات مولدین و اسپرم مولدین ماهی آزاد تازه صید شده و نگهداری شده

pH	تراکم ($10^9/mL$)	مدت تحرک (ثانیه)	درصد تحرک (%)	اسپرم استحصالی (ml)	وزن ماهی (g)	طول ماهی (cm)	مولد
$7/45 \pm 0/2$	$4/3 \pm 0/7$	$35/5 \pm 8/7$	$32/5 \pm 28$	$5/5 \pm 3/4$	47 ± 4	3350 ± 238	تازه صید شده
$7/3 \pm 0/47$	$1/98 \pm 1/6$	$26/3 \pm 12/8$	$25/7 \pm 24$	$1/5 \pm 0/9$	$39/8 \pm 5$	915 ± 389	نگهداری شده

نتایج بررسی اسپرمهای منجمد شده :

بررسی تحرک اسپرمهای منجمد شده و انجمادزدایی شده نمونه ها با گذشت زمان مورد سنجش و ارزیابی صورت گرفت. نتایج بدست آمده در جدول شماره ۲ آورده شده است. نتایج نشان می دهد که درصد تحرک اسپرمهای انجماد زدایی شده در مولدین تازه صید شده طی مدت زمانهای یک، سه و هشت ماه پس از نگهداری در ازت مایع به ترتیب معادل $27/4 \pm 9/2$ ، $22/7 \pm 10/2$ و $19/9 \pm 10$ ثانیه بوده است. این میزان در اسپرمهای انجماد زدایی شده در مولدین صید شده قبلی به ترتیب معادل $13/2 \pm 15/2$ ، $9/6 \pm 12/6$ و $8/1 \pm 10/6$ ثانیه سنجش شد.

همچنین مدت زمان تحرک نمونه اسپرمهای انجمادزدایی شده از مولدین تازه صید شده طی مدت زمانهای یک، سه و هشت ماه پس از نگهداری در ازت مایع به ترتیب معادل $31/8 \pm 6/7$ ،

۲۹/۲ ± ۴/۵ و ۲۸/۲ ± ۴/۸ ثانیه بود. این مورد در اسپرمهای انجماد زدایی شده در مولدین صید شده قبلی به ترتیب معادل ۲۰/۹ ± ۶/۸، ۱۷/۴ ± ۷/۴ و ۱۵/۳ ± ۶/۱ ثانیه ثبت گردید.

جدول ۱۷ مقایسه خصوصیات تحرک اسپرم انجمادزدایی شده ماهی آزاد دریای خزر

مولد	گذشت زمان (ماه)	درصد تحرک (%)	مدت تحرک (ثانیه)
تازه صید شده	اسپرم تازه	۳۲/۵ ± ۲۸	۳۵/۵ ± ۸/۷
	پس از یک ماه	۲۷/۴ ± ۹/۲	۳۱/۸ ± ۶/۷
	پس از ۳ ماه	۲۲/۷ ± ۱۰/۲	۲۹/۲ ± ۴/۵
	پس از ۸ ماه	۱۹/۹ ± ۱۰	۲۸/۲ ± ۴/۸
نگهداری شده	اسپرم تازه	۲۵/۷ ± ۲۴	۲۶/۳ ± ۱۲/۸
	پس از یک ماه	۱۵/۲ ± ۱۳/۲	۲۰/۹ ± ۶/۸
	پس از ۳ ماه	۱۲/۶ ± ۹/۶	۱۷/۴ ± ۷/۴
	پس از ۸ ماه	۱۰/۶ ± ۸/۱	۱۵/۳ ± ۶/۱

۴-۶-۲- بحث و نتیجه گیری

در ایران تاکنون مطالعات اندکی بر روی انجماد و نگهداری اسپرم آزاد ماهیان دریای خزر صورت گرفته است. سروی و همکاران توانستند با کمک محلول گلوکز و متانول و با روش سرمادهی دستی از اسپرم ماهی آزاد دریای خزر تا ۶۶/۶ درصد تخم چشم زده بدست آورند (Sarvi et al., 2006). این نخستین مطالعه منتشر شده در این مورد بر روی اسپرم این ماهی در ایران بوده است. قبلاً شکیمی و همکاران (۱۳۷۹) با انجماد و نگهداری طولانی مدت اسپرم ماهی قزل آلائی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) موفق شدند پس از ۳، ۷ و ۳۰ روز نگهداری اسپرم این ماهی در ازت مایع، به ترتیب ۶۴، ۶۲ و ۳۸ درصد تخم چشم زده استحصال نمایند. نتایج بررسی های میدانی اسپرم مولدین کاربردهای وسیعی در انتخاب مولد، بهبود شرایط تکثیر و در نتیجه افزایش بازده تکثیر دارد (کلباسی و لرستانی، ۱۳۸۵). یافته های حاصل از این مطالعه (جدول ۱) نشان می دهد که طول و وزن مولدین تازه صید شده بطور معنی داری از مولدین نگهداری شده در مرکز تحقیقات ماهیان سردابی بیشتر است ($P > 0.05$).

نوع خصوصیات فیزیکی که قابلیت سنجش داشته باشد می تواند مستقیماً بعنوان شاخصی برای تعیین کیفیت اسپرم در ماهیان بکار رود. از این میان تحرک اسپرم، نخستین و مهم ترین عاملی است که برای ارزیابی کیفیت اسپرم در تکثیر آزاد ماهیان بکار می رود (Bozkurt et al., 2006). تفاوت در قدرت اسپرم دهی مولدین وحشی در

ماهی آزاد در مقایسه با مولدین از قبل نگه داشته شده، بخصوص از نظر حجم اسپرم و تراکم آن می تواند بسیار با اهمیت باشد. کیفیت اسپرم مولدین بستگی به عوامل شدت تحرک، درصد تحرک، تراکم و میزان اسپرم استحصال شده از هر مولد دارد (Lahnsteiner et al., 1996). از این میان، دو عامل حجم اسپرم و تراکم سلولی آن، هر دو به نوعی در افزایش بازده تکثیر مصنوعی این ماهیان با ارزش از اهمیت خاص برخوردار است. نتایج حاکی است که حجم اسپرم استحصال، درصد تحرک اسپرم، مدت زمان تحرک و تراکم اسپرم در نمونه اسپرم مولدین نر تازه صید شده بطور معنی داری نسبت به نمونه های مولدین صید شده در سالهای قبل بیشتر است ($P > 0.05$). کاهش تراکم سلولی در مایع سمینال مولدین نر مسن تر در ماهیان دیگر از جمله قزل آلای رنگین کمان و ماهی آزاد سوک آی گزارش شده است (لرستانی و همکاران، ۱۳۸۵).

تراکم پایین اسپرم در این مولدین تازه و صید شده قبلی در این بررسی در مقایسه با تراکم سایر آزادماهیان همچون *Oncorhynchus mykiss* (۱۰/۷)، *Salmo trutta m. trutta* (۲۲/۳) و *Salvelinus fontinalis* (۱۱/۹) میلیارد سلول در هر میلی لیتر، حاکی از حساسیت بیشتر مولدین این گونه و لزوم حفظ ذخایر آن در دریای خزر دارد (Dziewulska et al., 2008).

یافته های بدست آمده از مطالعات محققین مختلف در رابطه با نگهداری دراز مدت اسپرم آزاد ماهیان مختلف نشان داد که این تکنیک، یک روش کاربردی جهت جلوگیری از به هدر رفتن اسپرم مازاد مصرف و حفظ اسپرم مولدین با شناسنامه خاص بوده (Blesbois & Labbe, 2003) و امکان استفاده از اسپرم های منجمد در زمان عدم دسترسی به مولدین نر مناسب در فصل تکثیر را مهیا می سازد (Billard et al., 2004). روش انجماد اسپرم این ماهی در پایوت به مراتب کارایی بیشتری نسبت به روش پلت و یخ خشک دارد (Dziewulska et al., 2011). همچنین در این بررسی با مقایسه دو ماده محافظ سرمای متانول و DMSO نشان داده شد که متانول نسبت به DMSO سبب القای سرعت و مدت زمان بیشتر تحرک و در نتیجه درصد لقاح، تفریح و تخم چشم زده شده است.

با پایه گذاری مرکز حفظ اسپرم مولدین مناسب ماهی آزاد دریای خزر، می توان در مواقع لزوم از هدر رفتن پتانسیل تکثیر این ماهیان با ارزش جلوگیری به عمل آورده (برادران نویری، ۱۳۸۴) و با نگهداری نمونه های مناسب، در صورت نیاز کارگاههای تکثیر اقدام به ارایه اسپرمهای مورد نیاز به این مراکز نمود تا بازده تکثیر و رهاسازی بچه ماهیان این مراکز افزایش یابد. این تکنیک ابزار مدیریتی جدیدی در اختیار مسئولین بازسازی ذخایر شیلاتی کشور به شمار می رود تا از پتانسیل تکثیر تعداد مولدین بیشتری استفاده شود.

اخیراً با استفاده از تکنیک انجماد اسپرم اقدام به نگهداری و حفظ اسپرم قزل آلای قهوه ای (*Salmo trutta*) شده است (Martinez-Paramo et al., 2009). مطالعه Labbe و همکاران (۲۰۰۱) بر روی اسپرم ماهی قزل آلای رنگین کمان با استفاده از روش رنگ آمیزی مشخص نمود که انجماد اسپرم بر روی درصد لقاح و آنرمالی های ایجاد شده در مقایسه با اسپرم شاهد تفاوت معنی داری نشان نمی دهد (Labbe et al., 2001).

در مطالعه حاضر بررسی های آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و تست جداساز چند دامنه Duncan نشان داد که در میانگین درصد تحرک اسپرمهای استحصالی و منجمد شده از مولدین تازه صید شده و اسپرم استحصالی و منجمد شده مولدین نگهداری شده در مدت زمانهای ۱، ۳ و ۸ ماه پس از انجماد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (به ترتیب $P=0.487$ و $F=0.89$ برای مولدین تازه صید شده و $P=0.544$ و $F=0.76$ برای مولدین نگهداری شده). اگر چه در هر دو مورد نتایج در نمونه های اسپرم تازه استحصال شده درصد تحرک بالاتری را نشان می دهد.

همچنین نتایج آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) و تست جداساز چند دامنه Duncan در مورد میانگین مدت زمان تحرک اسپرمهای استحصالی و منجمد شده از مولدین تازه صید شده و اسپرم استحصالی و منجمد شده مولدین نگهداری شده در مدت زمانهای ۱، ۳ و ۸ ماه پس از انجماد نیز نشان داد که بین این موارد تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود (به ترتیب $P=0.563$ و $F=0.729$ برای مولدین تازه صید شده و $P=0.418$ و $F=1.061$ برای مولدین نگهداری شده). اگر چه در هر دو مورد نتایج در نمونه های اسپرم تازه استحصال شده درصد تحرک بالاتری را نشان می دهد. این نتایج به نوعی نشان دهنده کارایی مناسب روش به کار رفته می باشد اما چنانچه بررسی های میدانی با تعداد مولدین بیشتری ادامه یابد مسلماً نتایج بهتری کسب خواهد شد. مزیت های انجماد اسپرم آزادماهیان با استفاده از تکنیک انجماد در نی های مخصوص نسبت به تکنیک پلت قبلا مورد مقایسه قرار گرفته است. از جمله این مزیتها می توان به امکان انجماد حجم بیشتر اسپرم، حمل و نقل آسانتر نمونه ها، دسترسی به درصد لقاح بالاتر، امکان انجماد زدایی مناسب تر و کاربردی تر بودن روش نی های انجماد در مزارع و عملیات تکثیر میدانی اشاره نمود (Dziewulska et al., 2011).

این نتایج نشان می دهد که تکنیک انجماد اسپرم ماهی آزاد دریای خزر می تواند بعنوان یکی از روشهای کاربردی حفظ خزانه ژنی موجود در منابع آبی بخصوص منابع آبی بسته ای همچون دریای خزر استفاده بسیاری داشته باشد.

نتایج بدست آمده حاکی است که به منظور تکثیر با کارایی بالاتر ماهی آزاد دریای خزر، می بایست از مولدین تازه صید شده استفاده نمود، زیرا این مولدین نسبت به مولدین سالهای قبل از تراکم، حجم و درصد تحرک و مدت زمان تحرک بالاتری برخوردار هستند. بالطبع چنانچه مراکز تکثیر به هر دلیل نتوانند از مولدین تازه صید شده استفاده کنند، استفاده از مولدین سالهای قبل الزامی خواهد بود. این کمبود می تواند با انجماد اسپرم مولدین تازه صید شده جهت استفاده در سالهای بعد پوشش داده شود.

چنانچه مقدمات ذکر شده در اجرای عملیات پروژه (همچون خرید مخزن ازت برای نگهداری نمونه ها) فراهم شده بود، توانایی انجام مراحل انجماد و نگهداری طولانی مدت اسپرم این ماهی و سایر ماهیان بطور بالقوه در مرکز تحقیقات ماهیان سردابی ایجاد می گشت.

نتایج یافته های این تحقیق بصورت دو عنوان مقاله در نخستین همایش ملی شیلات و آبزیان ایران (۲۳-۲۲ آذر ۱۳۹۱ ، بندر عباس) و همایش Domestication in finfish aquaculture (۲۵-۲۳ اکتبر ۲۰۱۳ ، Olsztyn ، لهستان) ارایه گردید.

همچنین در این طرح ملی اقدامات دیگری در خصوص اطلاع رسانی و بررسی تاثیرات آن بر روی ارتقا سطح آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در این طرح ملی صورت گرفت و پروژه ذیل به مرحله اجرا در آمد:

۲-۷-۲- بررسی تأثیر اطلاع رسانی پروژه برنامه محیط زیست دریای خزر Caspian Environmental Program (CEP) در ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius* ، مجری : مسعود حقیقی

اهم اقدامات انجام شده در این پروژه به شرح ذیل بوده است:

۱-۲-۷-۲- چکیده

بر اساس فهرست کتاب سرخ اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت International Union for Conservation of Nature's Red Book List (IUCN)، ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از جمله ماهیان در معرض خطر انقراض است. در همین راستا، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور با مشارکت سازمان منطقه ای برنامه محیط زیست دریای خزر Caspian Environmental Program (CEP)، پروژه ای تحت عنوان "حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد *Salmo trutta caspius* حوضه جنوبی دریای خزر" با هدف بهبود ذخایر این ماهی ارزشمند از طریق جدیدترین روش های علمی روز دنیا و با ایجاد بانک ژن و اسپرم به اجراء گذارده است. یکی از زیر پروژه ها تحت عنوان «بررسی تأثیر اطلاع رسانی پروژه برنامه محیط زیست دریای خزر Caspian Environmental Program (CEP) در ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر *Salmo trutta caspius*» بود. این مطالعه به صورت توصیفی- مقطعی (cross-sectional) با هدف تعیین میزان آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان سواحل جنوبی دریای خزر نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر از طریق توزیع پوستر و بروشور در دو استان گیلان و مازندران انجام شد. در مطالعه حاضر، ابتدا اطلاعات پایه شامل معرفی ماهی آزاد، توصیف رودخانه چشمه کیله، روند ذخایر ماهی آزاد دریای خزر، عوامل تهدید کننده مهم و تأثیر گذار بر روند کاهش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر، عوامل مؤثر بر حفظ و بازسازی ماهی مذکور، روش ها و راه حل های حفاظت از این ماهی و نیز اهمیت اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

آن از طریق تهیه بروشور و پوستره‌های متعدد و توزیع آن‌ها در ادارات و سازمان‌های دولتی و غیر دولتی در شهرهای مختلف دو استان گیلان و مازندران همراه با نامه‌ای تحت عنوان اهمیت نصب این نشریات در مکان‌های مناسب و در معرض دید همگان، حداقل برای مدت ۶ ماه نصب کردند. پس از گذشت چند ماه از توزیع بروشور و پوسترها در ادارات و سازمان‌های مختلف، افراد آن ادارات و سازمان‌ها از طریق توزیع پرسش‌نامه ساختار یافته مورد سنجش قرار گرفتند. این پرسش‌نامه از ۴۵ سؤال در ۴ بخش شامل مشخصات فردی یا دموگرافیک (۱۲ سؤال)، آگاهی (۲۵ سؤال)، نگرش (۱۲ سؤال) و عملکرد (۸ سؤال) تشکیل شده بود. اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل این پرسش‌نامه‌ها جمع‌آوری گردید. نتایج حاصل از این مطالعه در بخش دموگرافیک نشان داد که ۸۲/۷۵٪ از شرکت‌کنندگان مرد، ۱۳/۵۵٪ آنان زن و ۳/۶۹٪ از شرکت‌کنندگان جنسیت خود را مشخص نکرده بودند. نتایج این مطالعه از جنبه تحصیلات نشان داد که ۷۳/۹۲٪ افراد شرکت‌کننده دارای تحصیلات عالی (فوق دیپلم تا دکتری) و ۲۳/۶۱٪ دارای تحصیلات ابتدایی تا دیپلم بودند. همچنین، این مطالعه نشان داد که بیشترین منبع کسب آگاهی افراد شرکت‌کننده (۶۲/۶۲٪) از طریق پوستر و بروشورهای توزیع شده در ادارات و سازمان‌ها صورت گرفته است. در حالی که ۳۷/۳۷٪ افراد از طریق سایر موارد شامل صدا و سیما، همایش‌ها، اشخاص و اینترنت آگاه شده بودند.

نتایج این مطالعه در بخش آگاهی نشان داد که آگاهی ۲۰/۵۳٪ از افراد شرکت‌کننده ضعیف، ۷۶/۱۸٪ متوسط و ۳/۲۸٪ خوب بود. همچنین نتایج این تحقیق در بخش نگرش نشان داد که ۵/۱۳٪ از افراد شرکت‌کننده نگرش ضعیف، ۲۲/۱۷٪ افراد نگرش متوسط و ۷۲/۶۹٪ افراد دارای نگرش خوب بودند. نتایج تحقیق حاضر در بخش عملکرد نیز نشان داد که ۳۹/۸۳٪ از افراد شرکت‌کننده دارای عملکرد ضعیف، ۴۸/۶۶٪ عملکرد متوسط و ۱۱/۴۹٪ دارای عملکرد خوب بودند.

همچنین در مقایسه میزان آگاهی، نگرش و عملکرد افراد شرکت‌کننده در دو استان گیلان و مازندران نشان داد که میانگین درصد آگاهی به ترتیب ۵۷/۶۸٪ و ۵۶/۶۴٪، میانگین درصد نگرش به ترتیب ۷۷/۶۴٪ و ۷۷/۱۶٪، و میانگین عملکرد به ترتیب ۴۷/۴۰٪ و ۴۹/۱۶٪ بودند که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین آگاهی، نگرش و عملکرد افراد شرکت‌کننده در دو استان گیلان و مازندران وجود نداشت ($p > 0.05$). با توجه به نتایج این تحقیق مشخص گردید که اکثریت افراد شرکت‌کننده دارای آگاهی و عملکرد متوسط بودند، ولی از سطح نگرش خوب برخوردار بودند. این نتایج نشان می‌دهد که اطلاع‌رسانی از طریق رسانه‌های مکتوب مانند پوستر و بروشور که یکی از روش‌های مختلف آموزشی و اطلاع‌رسانی است بر افزایش میزان سطح آگاهی و نگرش و نیز عملکرد افراد شرکت‌کننده مؤثر بوده و انجام چنین روش‌هایی کاملاً ضروری به نظر می‌رسند. در نهایت با توجه به یافته‌های بدست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که افراد جامعه آمادگی مشارکت در اصلاحات و اعمال مدیریت جامع نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را در حد بسیار مطلوب دارند.

در نتیجه، نتایج این مطالعه می تواند شیلات و نهادهای دست اندرکار را در بهبود طراحی و اجرای مؤثر برنامه های مداخله ای برای پیشبرد حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر یاری کند.

کلمات کلیدی:

ماهی آزاد؛ دریای خزر؛ بازسازی ذخایر؛ اطلاع رسانی؛ آگاهی؛ نگرش؛ عملکرد

۲-۷-۲- مواد و روش ها

جامعه آماری مورد بررسی شامل افراد شاغل و مراجعه کنندگان به نهادهایی بودند که قبلاً پوسترها و بروشور در آن نهادها (نظیر ادارات آموزش و پرورش، دانشگاه ها، شهرداری ها، فرمانداری ها، کتابخانه های عمومی، ادارات کشاورزی، شیلات، محیط زیست، آب، برق و سایر ادارات) در شهرهای مورد نظر توزیع شده بودند. در این پروژه به منظور اطلاع رسانی و آگاهی مردم شهرهای مختلف استان های گیلان و مازندران از آغاز اجرای پروژه «حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر» که بین مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و برنامه محیط زیست دریای خزر (CEP) منعقد شده بود، ۵ نوع پوستر مصور تحت عناوین ۱) معرفی ماهی آزاد دریای خزر، ۲) معرفی رودخانه چشمه کیله، ۳) عوامل مؤثر بر روند کاهش ذخایر ماهی آزاد و عوامل مؤثر بر حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد، ۴) معرفی جزئیات پروژه، ۵) پوستر کودکان تحت عنوان چه کارهایی برای حفظ رودخانه ها، دریا و حیات آبریان باید انجام دهیم، به ابعاد ۴۰ × ۵۰ سانتی متر و از هر نوع پوستر به تعداد ۱۰۰۰ عدد جمعاً ۵۰۰۰ عدد و نیز یک بروشور ۸ صفحه ای مصور شامل اطلاعات کلی در مورد معرفی ماهی آزاد و زیستگاه های آن، پراکنش جغرافیایی، عوامل خطر ساز و تهدید کننده بر روند کاهش جمعیت ماهی آزاد و عوامل مؤثر و تمهیدات لازم جهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد (بهرامیان، ۱۳۸۰؛ جمالزاده، ۱۳۸۰؛ رحمتی، ۱۳۸۸؛ ستاری و همکاران، ۱۳۸۲؛ کریم پور و حسین پور، ۱۳۶۹؛ نادری جلودار و عبدلی، ۱۳۸۳) طراحی، تدوین، تهیه و به تعداد ۱۰۰۰ عدد چاپ گردید. در مرحله بعدی از تاریخ ۱۳۸۹/۰۹/۲۸ لغایت ۱۳۸۹/۱۲/۲۵ توزیع پوسترها و بروشورهای چاپ شده به تعداد لازم در ادارات دولتی و غیر دولتی (شامل فرمانداری، شهرداری، آب، برق، دامپزشکی، جهاد کشاورزی، شیلات، اتحادیه ها و شرکت های تعاونی شیلات، محیط زیست، منابع طبیعی، آموزش و پرورش، مراکز و پژوهشکده های وابسته به مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، دانشگاه ها و کتابخانه های عمومی) ۸ شهر از شهرهای استان گیلان (شامل شهرهای آستارا، انزلی، رشت، لاهیجان، لنگرود، رودسر، کلاچای، چابکسر) و ۱۴ شهر از شهرهای استان مازندران (شامل شهرهای رامسر، تنکابن، نشتارود، عباس آباد، سلمان شهر، کلارآباد، چالوس، نوشهر، نور، فریدون کنار، آمل، بابل، بابلسر، ساری) به همراه نامه ای جهت رؤسای ادارات با موضوع «همکاری در نصب پوسترها و بروشور پروژه مذکور و اهمیت نصب آن ها در انظار عمومی مردم» انجام گرفت. پس از گذشت ۳ ماه از توزیع و نصب پوسترها و بروشور در مکان های مورد نظر، توزیع و جمع آوری پرسش نامه های ساختار یافته جهت ارزیابی از

آگاهی، نگرش و عملکرد مردم نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در ادارات شهرهای مختلف دو استان گیلان و مازندران از تاریخ ۹۰/۰۱/۲۵ لغایت ۹۱/۰۴/۰۷ به ترتیبی که پوسترها و بروشورها توزیع شده بودند، انجام شد.

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی (Cross-sectional) است که طی سال های ۱۳۹۲ - ۱۳۸۹ از ۵۱۸ پرسش نامه جمع آوری شده از مردم شهرهای استان های گیلان و مازندران که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب شده بودند، انجام شد. در این راستا ۵ پرسش نامه از افراد شرکت کننده در استان گیلان و ۲۶ پرسش نامه از افراد شرکت کننده در استان مازندران (مجموعاً ۳۱ پرسش نامه) به دلیل نواقص از مطالعه حذف شدند. بنابراین جمعیت آماری مورد قبول در این مطالعه جمعاً ۴۸۷ نفر بودند که ۱۷۲ نفر از استان گیلان (میانگین ۲۱/۵۰ نفر در هر شهر) و ۳۱۵ نفر از استان مازندران (میانگین ۲۲/۵۰ نفر در هر شهر) بودند. ابزار گرد آوری داده ها شامل پرسش نامه ای ساختار یافته جهت سنجش آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر بود که با استفاده از مطالعات و بررسی متون تهیه و در ۳ بخش تنظیم گردید. در بخش اول پرسش نامه ۲۵ سؤال به منظور سنجش درجه دانش و شناخت مردم از ماهی آزاد دریای خزر، عوامل تهدید کننده و عوامل مؤثر بر روند کاهش جمعیت ماهی آزاد و نیز اعمال مدیریت صحیح زیست محیطی به صورت بسته و چند گزینه ای مطرح گردید. در بخش دوم پرسش نامه ۱۲ سؤال به منظور نگرش و اعتقاد مردم در مورد صحت عمل در حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر مطرح گردید. در بخش سوم پرسش نامه ۸ سؤال به منظور عملکرد و مشارکت مردم برای نیل به بهبود و ارتقاء محیط زیست ماهی آزاد خزر و حفظ و بازسازی ذخایر آن مطرح گردید. پرسش نامه با حضور مستقیم در ادارات مختلف دولتی شهرهای مختلف استان های گیلان و مازندران و تحویل آنها به روابط عمومی و یا مسئول ادارات در بین کارکنان توزیع و پس از تکمیل آن ها توسط کارکنان ادارات، در همان روز جمع آوری گردید. پس از جمع آوری تمام پرسش نامه ها و بر اساس محاسبه، امتیازات بخش های مختلف آگاهی، نگرش و عملکرد تعیین شدند. در پایان نتایج با کمک نرم افزار SPSS به صورت داده های توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار ارائه گردید. برای تعیین ارتباط میان آگاهی، نگرش و عملکرد افراد مورد بررسی با جنس، سطح تحصیلات از آزمون های آماری کیفی شامل مربع کای دو و کمی از T-TEST استفاده شد. ارزیابی سطوح مختلف آگاهی، نگرش و عملکرد مردم با امتیاز بندی و اختصاص نمره به پاسخ های هر بخش در سه سطح ضعیف، متوسط و خوب طبقه بندی گردید. بر این اساس در بخش آگاهی، ۷-۱۲ پاسخ صحیح امتیاز ضعیف، ۱۳-۱۸ پاسخ صحیح امتیاز متوسط و ۱۹-۲۵ پاسخ صحیح امتیاز خوب در نظر گرفته شد. در بخش نگرش، ۱-۴ پاسخ صحیح امتیاز ضعیف، ۵-۸ پاسخ صحیح امتیاز متوسط و ۹-۱۲ پاسخ صحیح امتیاز خوب در نظر گرفته شد. همچنین در بخش عملکرد ۱-۲ پاسخ صحیح امتیاز ضعیف، ۳-۵ پاسخ صحیح امتیاز متوسط و ۶-۸ پاسخ صحیح امتیاز خوب در نظر گرفته

شد. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS ورژن ۱۳ و آزمون χ^2 ، t-test و آنالیز واریانس و با در نظر گرفتن سطح معنی دار کمتر از ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



دفتر و بازسازی ذخایر ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر

معرفی ماهی آزاد دریای خزر

Salmo trutta caspius

موسسه تحقیقات ماهی پروری



ویژگی ماهی آزاد دریای خزر

مشخصات شکل بدن: ماهی آزاد دریای خزر دارای بدنی کشیده و دوکی شکل با پوزه تیز است. دو طرف رنگ بدن روشن ولی قسمت های پشتی و سر تیره خاکستری است. دارای لکه یا خال های تیره در پهلو های بدن

زیستگاه: نواحی ساحلی غربی و جنوبی دریای خزر در اعماق ۴۰-۵۰ متری

شرایط محیطی: از ماهیان لب شور دریایی و سردآبی است. اکسیژن دوست و در نواحی با غلظت اکسیژن بالا زندگی می کند.

نوع تغذیه: از ماهیان شکارچی و گوشتخوار است و غذای اصلی آنان سخت پوستان، شگ ماهیان کوچک، کیلکا و شاه ماهیان جوان است.

نوع مهاجرت: از گونه های رود کوچ (آنادرموس) است که در دو فصل بهار و پاییز صورت می گیرد.

مناطق مهاجرت: رودخانه های شزارود و کرکان رود استان گیلان و سردآبرود، چشمه کیله و چالوس استان مازندران

نوع تولید مثل: جنسی

مناطق تولید مثل: در نواحی بالا دست رودخانه ها و بسترهای سنگلاخی و قلو، تخم ریزی می کنند.

دوره تولید مثل: پس از مهاجرت به بالا دست رودخانه، تخم ها در بستر رودخانه رها شده و پوشانده می شوند. مولدین پس از تخم ریزی مجدداً وارد دریا می شوند. دوره جنینی تخم ها حدود ۳۰-۵۰ روز است.

سن بلوغ: ۴-۵ سالگی

وزن: ۲-۱۲ کیلوگرم

مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور - تنکابن

طراحی و تنظیم از: دکتر مسعود حقیقی

حفظ و بازسازی نخلبر ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر



معرفی رودخانه چشمه کیله



مرکز تحقیقات ماهیان سردابی کشور



مصب رودخانه چشمه کیله



موانع ایجاد شده در مسیر مهاجرت ماهی



موانع ایجاد شده در مسیر مهاجرت ماهی



ورود فاضلاب شهری به رودخانه

• رودخانه چشمه کیله تنکابن ۱۵ کیلومتر طول دارد و آب آن از برف‌ها و چشمه‌های موجود در کوه‌های البرز و سیلان تأمین می‌شود.

• رودخانه چشمه کیله تنکابن یکی از نادرترین رودخانه‌های استان و کشور است که مهاجرت ماهی آزاد و ماهی سفید به سوی این رودخانه، در حاشیه دریای خزر صورت می‌پذیرد.

• عدم نظارت و ورود انواع فاضلاب‌های خانگی و صنعتی حیات آبریان رودخانه چشمه کیله به ویژه ماهی آزاد را در معرض خطر جدی قرار داده است.

• برداشت بی رویه شن و ماسه، زیستگاه ماهی آزاد را با تهدید جدی مواجه نموده است طوری که تأثیر سوء بر میزان مهاجرت این ماهی به ویژه به هنگام تخم ریزی گذاشته است.

• عملیات برخی از نهادها در رودخانه چشمه کیله به ویژه در زمان مهاجرت ماهیان مولد بر نگرانی‌های مردم منطقه تنکابن افزوده است.

مرکز تحقیقات ماهیان سردابی کشور - تنکابن

طراحی و تنظیم از: دکتر مسعود حقیقی



مرکز تحقیقات منابع آبی

بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

معمولی پروژه حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر، این پروژه با همکاری برنامه محیط زیست دریای خزر و موسسه تحقیقات شیلات ایران در محل مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنگابن) برای مدت ۲ سال در ۳ مرحله فعالیت اجرا می شود.

مرحله اول،

این مرحله به مدت یک سال و از خرداد ۸۹ الی خرداد ۹۰ اجرا می شود.

فعالیت های مرحله اول،

- تعیین تیم اجرایی پروژه، مشاوران بین المللی و داخلی و عقد قرارداد با آنان
- آشنایی جوامع و اهالی شیلاتی خطه سواحل جنوبی دریای خزر به ویژه در حومه رودخانه چشمه کیله از طریق برگزاری جلسات
- اطلاع رسانی به مردم و اهالی سواحل جنوبی دریای خزر از طریق بخش پوستر و بروشور های متعدد
- برگزاری سمینار یک روزه با جوامع صیادی و مسئولین محلی و مقامات موز در سیاست های صید مولدین
- برگزاری نشست یک روزه مشورتی - پژوهشی مسئولان و کارشناسان نهادهای دولتی و خصوصی دست اجرایی
- گزارش پیشرفت مرحله اول پروژه

مراحل دوم و سوم،

این مراحل به مدت یک سال و از خرداد ۹۰ الی خرداد ۹۱ اجرا می شود.

فعالیت های مرحله دوم،

- تجهیز سالن ها و آزمایشگاه های مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنگابن) و صید مولدین از رودخانه ها
- پیشنهاد دستور العمل اجرایی حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر به دست اجرایی نهادهای دولتی و خصوصی
- عقد قرارداد با استیو تحقیقات ماهیان خاویاری جهت ایجاد بانک ژن ماهی آزاد دریای خزر
- ایجاد بانک اسپرم
- برگزاری دوره های آموزشی داخلی و خارجی جهت تیم اجرایی پروژه

فعالیت مرحله سوم،

- صید و جمع آوری مولدین فرم پاییزه در رودخانه های مورد نظر از ماهیگیران



مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور - تنگابن

طراحی و تنظیم از: دکتر مسعود حقیقی



حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر



چه کارهایی برای حفظ رودخانه ها، دریا و حیات آبریزان باید انجام دهیم؟



مرکز تحقیقات ماهیان سردابی کشور - تنکابن



ماهی آزاد دریای خزر

Caspian Brown Trout

بر اساس فهرست کتاب سرخ اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت (IUCN)، ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از جمله گونه های جانوران آبی در معرض خطر انقراض است. در این راستا، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران با مشارکت برنامه محیط زیست دریای خزر (CEP)، پروژه حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر را با هدف بهبود حفظ و بازسازی ذخایر این ماهی ارزشمند از طریق جدیدترین روش های علمی روز دنیا و با ایجاد بانک ژن و اسپرم، در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور- تنکابن آغاز نموده است. این پروژه به مدت ۲ سال و از مهر ماه سال ۱۳۸۸ آغاز و تا پایان مهر ماه سال ۱۳۹۰ ادامه خواهد داشت.

معرفی ماهی آزاد دریای خزر

واحد، گران ترین ماهی در شمال کشور محسوب می گردد و کاملاً با فرهنگ و ذائقه مردم شمال ایران سازگاری پیدا کرده است. این ماهی جزء ماهیان مهاجر دریای خزر بوده و برای تخم ریزی به رودخانه های حوزه دریای خزر وارد می شود و بعد از تخم ریزی به دریا باز می گردد. مهاجرت این ماهی جهت تخم ریزی به رودخانه ها، دو نوبت در سال صورت می گیرد، گروهی از ماهیان که دارای تخمدان رسیده بوده و از نظر جنه کوچکتر هستند، در فصل پاییز به رودخانه مهاجرت می کنند و در همان سال تخم ریزی می نمایند، دسته ای دیگر با تخمدان های نرسیده در فصل بهار به رودخانه ها مهاجرت کرده و تا زمستان (حدود ۱۱-۱۰ ماه) در رودخانه می مانند تا زمان تخم ریزی آنها فرا رسد. ۷۰ درصد مولدین در فصل پاییز و ۳۰ درصد در فصل بهار به رودخانه های ایران مهاجرت می کنند، به همین دلیل صید مولدین بیشتر در پائیز صورت می گیرد. ماهیان نر در سن ۵-۶ سالگی و ماهیان ماده در سن ۷-۶ سالگی به بلوغ جنسی می رسند. در زمان رسیدگی جنسی رنگ ماهیان روشن تر شده و ماهیان نر در آرواره پایین خود به برجستگی قلاب مانند مجهز می شوند، که این مشخصه وجه تمایز مولدین نر و ماده می باشد. ماهی ماده نیز به علت برجسته شدن شکم به خوبی قابل تشخیص است. ماهی آزاد در طول حیات خود ۲-۳ بار تخم ریزی می نماید و فاصله هر تخم ریزی، دو سال می باشد.

ماهی آزاد دریای خزر از خانواده آزاد ماهیان (*Salmonidae*) است. تعدادی از ماهی شناسان معتقدند که این ماهی از نتاج ماهی آزاد اطلس (*Salmo salar*) است و گروه دیگر بر این باورند که این ماهی نوعی قزل آرای قهوه ای است و به همین دلیل است که اسم علمی آن *Salmo trutta* می باشد. بدن این ماهی پهن و پوزه آن کشیده و تیز است، مانند سایر آزاد ماهیان دارای یک باله پشتی، دو باله سینه ای، دو باله شکمی و یک باله مخرجی و نیز علامت مشخصه همه آزاد ماهیان، وجود یک باله چربی بدون شعاع در بین باله دمی و باله پشتی آن ها است. رنگ آن در قسمت های مختلف بدن متفاوت بوده پهلوها به رنگ روشن تا بنفش تیره و قسمت پشت به رنگ زیتونی دیده می شود. این ماهی واجد رنگدانه های سیاه، نقره ای، زرد و قرمز بوده و بر روی بدن لکه های ضربدر مانند یا صلیب مانند دیده می شود. ماهی آزاد از ماهیان شکارچی و درنده بوده که فکین آن مجهز به دندان های تیز است که جهت گرفتن شکار کاربرد دارند. تغذیه بچه ماهیان ابتدا از زئوپلانکتون ها و سپس از لارو حشرات و کرم ها صورت می گیرد. غذای اصلی ماهیان بالغ شامل شگ ماهیان کوچک، کیلکا و ماهیان نقره ای پهلو و شاه ماهیان جوان می باشد. آزاد ماهیان از با ارزش ترین گونه های آبی می باشند، این ماهیان اغلب متعلق به مناطق سردسیری و یا معتدله هستند و به همین جهت به آن ها ماهیان سردآبی اطلاق می گردد. ماهی آزاد در بین ماهیان استخوانی از ارزش بالایی برخوردار می باشد به طوریکه از نظر ارزش

آرواره قلابی شکل در ماهی نر رسیده



ویژگی های زیستی



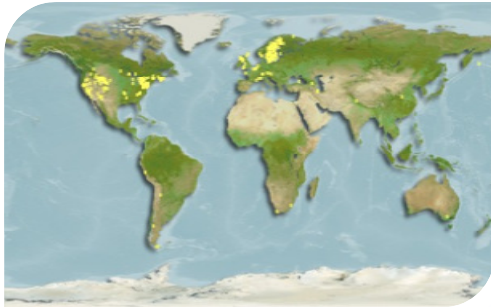
این ماهی به طور طبیعی در مناطق کوهستانی رودخانه های زلال و پراکسیژن که دارای بستر قلوه سنگی، شنی و ماسه ای می باشند اقدام به تخم ریزی می کند. نحوه تخم ریزی بدین صورت است که ابتدا ماهی نر با کمک حرکت دم خود حفره ای را در بین سنگریزه ها ایجاد می کند (عمق این حفره به ۲۵ سانتی متر نیز می رسد)، تا پس از تخم ریزی اکسیژن کافی (از طریق جریان آب مداوم) به تخم ها برسد. پس از ایجاد حفره، ماهی ماده با حرکات مکرر و آرام تخم ها را در درون حفره می ریزد که به این تخم ها، رد (Red) می گویند. سپس ماهی نر بلافاصله اسپرم خود را بر روی تخم ها می ریزد و روی تخم ها با سنگریزه پوشانده می شود. ماهیان مولد از تخم ها مراقبت نمی کنند و بلافاصله راه دریا را پیش می گیرند. سپس تخم ها به نوزادانی تبدیل می شوند که دارای کیسه زرده (حاوی مواد مغذی در زیر شکم که بتدریج جذب می شود) هستند و به آن ها آلومین (Alvins) گفته می شود. هنگامی که کیسه زرده جذب شد، آلومین ها از لای سنگ ریزه ها پدیدار شده و شروع به شنا می کنند که در این مرحله به آن ها بچه ماهی نارس (Fry) می گویند. بچه ماهیان نارس فعال رشد می کنند تا آن که بر روی پهلوهایی آن ها یک ردیف خطوط ایجاد می شود که در این مرحله به آن ها پار (Parr) اطلاق می شود. این دوره چند ماه تا چند سال به طول می انجامد. در مرحله بعدی ماهیان نقره ای رنگ شده که در این حالت به آن ها اسمولت (Smolt) گویند و به سمت دریا مهاجرت می کنند. در دریا ماهیان اسمولت به تدریج به ماهیان بالغ رسیده تبدیل می شوند و در نهایت برای تخم ریزی به رودخانه های محل زادگاه خود باز می گردند.



تکمامل جنینی تخم ماهی آزاد ↑

↑ چرخه زندگی ماهی آزاد دریای خزر

پراکنش جغرافیایی



پراکنش قزل آلالی قهوه ای در جهان

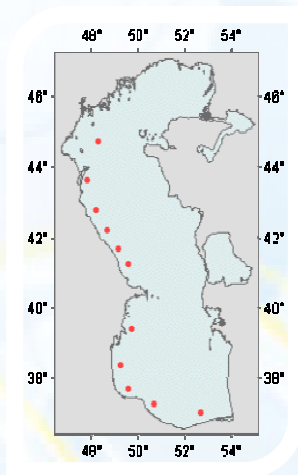
پراکنش قزل آلالی قهوه ای در جهان :

قزل آلالی قهوه ای بومی اروپا، شمال آفریقا و غرب آسیا می باشد. در شمال اروپا پراکنش به ایسلند، شمال اسکانندیناوی و روسیه و در نواحی غربی آن به نوار ساحلی اروپا و پراکنش جنوبی آن به نوار ساحلی شمال دریای مدیترانه محدود می شود. محدوده شرقی پراکنش نیز احتمالاً کوه های اورال در شمال و رودخانه آمودریا در حوزه آبریز دریای آرال در جنوب می باشد. هم اکنون قزل آلالی قهوه ای حداقل به ۲۴ کشور خارج از اروپا معرفی شده و از پراکنش جهانی خوبی برخوردار است.

پراکنش ماهی آزاد در دریای خزر :

ماهی آزاد دریای خزر عموماً در سواحل جنوبی دریای خزر از رودخانه اترک تا سپید رود و به ندرت در نواحی شمالی آن یافت می شود.

ماهیان آزادی که به رودخانه های حاشیه جنوبی دریای خزر مهاجرت می کنند اندازه کوچکتی دارند و وزن آنها به ۱۲-۲ کیلوگرم می رسد. در گذشته رودخانه های بسیاری میزبان ماهی آزاد برای تکثیر طبیعی بودند که شامل رودخانه های سرد آبرود، چالوس، کاظم رود، تنکابن، شیروود، صفارود، آستارا، کرگان رود، شفا رود و ناو رود می شد. اما در حال حاضر به دلیل تخریب زیستگاه های طبیعی این ماهی در رودخانه ها، کاهش نزولات آسمانی و آلودگی منابع آبی، تعداد معدودی از رودخانه ها در طول کرانه جنوبی دریای خزر شامل چشمه کیله، چالوس، سرد آبرود و کرگان رود محل مهاجرت این ماهی می باشند.



پراکنش ماهی آزاد در دریای خزر

عوامل تهدید کننده



نشت فاضلاب سرویس بهداشتی
عمومی به دریای خزر



موانع ایجاد شده در رودخانه های
مسیر مهاجرت ماهی آزاد



از چند دهه اخیر عوامل تهدید کننده متعددی باعث شده تا این گونه با ارزش در لیست سرخ IUCN و در ردیف ماهیان به شدت در معرض خطر انقراض قرار گیرد.

۱. آلودگی دریای خزر:

عوامل آلاینده متعددی که وارد اکوسیستم دریای خزر می شود، ذخایر با ارزش آن را در معرض خطر نابودی قرار داده است که موارد ذیل از آن جمله است:

- فاضلاب ها و پساب های کارخانجات صنعتی و شیمیایی
- فاضلاب های خانگی، بیمارستانی، باغ های ساحلی و اراضی کشاورزی
- فاضلاب های ناشی از نیروگاه های حرارتی و اتمی
- تورهای مونو فیلامنتی و مولتی مونوفیلامنتی مورد استفاده در صیادی
- ورود و نشت آلاینده های نفتی ناشی از تردد کشتی های نفتکش و فعالیت های کاوش و استخراج نفت

۲. افزایش میزان صید:

تشکیل تعاونی های پره و افزایش صیادان و از طرفی افزایش دفعات صیادی از تهدیدات جدی ذخایر این ماهی به شمار می رود.

۳. احداث سد و پل در مسیر مهاجرت ماهی در رودخانه:

عدم تعبیه مسیری برای عبور ماهیان در ساختار سدهای کشور همواره مانعی برای مهاجرت ماهی آزاد بوده است.

۴. آلودگی رودخانه ها بخصوص از نظر فاضلاب ها:

عدم کنترل ساخت و سازهای شهری و روستایی و عدم احداث چاه های سپتیک و یا جاذب برای فاضلاب ها از عوامل اصلی آلودگی رودخانه ها می باشد.

۵. پرندگان مهاجر ماهی خوار:

همزمانی رهاسازی بیچه ماهیان با مهاجرت پرندگان ماهی خوار موجب قرار گرفتن آنها در معرض تهاجم پرندگان و خطر صید توسط آنها می گردد.

عوامل تهدید کننده



هجوم پرندگان مهاجر ماهی خوار



ورود فاضلاب تصفیه نشده کشتارگاه صنعتی به رودخانه



برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه

۶. توسعه شهرسازی و تخریب زیستگاه ها:
تخریب جنگلها و پوشش گیاهی بویژه در مناطق بالا دست به منظور ساخت اماکن، سبب فرسایش و شسته شدن خاک و ورود آن به رودخانه و گل آلوده شدن رودخانه ها می شود. گل آلود شدن آب سبب رسوبی گل و لای در برانشهای ماهیان و مرگ و میر آنها می گردد. همچنین برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه بویژه در فصل تخم ریزی از دیگر مخاطرات به شمار می رود. تخریب بستر نیز باعث از بین رفتن تخم و لارو ماهیان بطور مستقیم و یا مرگ و میر آنها در اثر گل آلود شدن آب می شود. در برخی موارد برداشت شن و ماسه باعث تغییر مسیر رودخانه می گردد که اگر در نزدیک مصب باشد باعث می شود که مولدین از دریا وارد انشعاب های کوچک شده و در نهایت منطقه مورد نظر را برای تخم ریزی نیابند و یا اینکه توسط افراد بومی صید شوند.

تمهیدات لازم جهت حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد

۱. تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان:

بدین منظور در سال ۱۳۶۲ مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت تأسیس گردید. هدف اصلی از احداث این مرکز، تکثیر و رهاسازی بچه ماهی آزاد دریای خزر در اوزان ۱۵ تا ۲۰ گرمی به منظور حفظ بازسازی ذخایر این گونه ارزشمند در دریای خزر می باشد. تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده توسط این مرکز در سالهای اخیر به حدود ۵۰۰ هزار قطعه در سال رسیده است.



مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان کلاردشت

۳. بهبود زیستگاه ها:

عدم آلوده سازی دریا به هر نوع آلاینده اهم از نفتی، اتمی، حرارتی، فلزات سنگین، فاضلاب صنعتی و خانگی می تواند درصد بقاء این ماهیان را بالا ببرد. فاضلابها و پساب های صنعتی کارخانجات بایستی قبل از ورود به اکوسیستم آبی و ایجاد هر گونه تغییرات، از طریق روشهای گوناگون تصفیه آب، که از مهمترین آنها تصفیه های بیولوژیکی است، پاکسازی گردند. همچنین در راستای فراهم کردن شرایط مناسب ماهی آزاد در رودخانه ها، جلوگیری از ورود فاضلاب به رودخانه، ایجاد امکاناتی برای عبور ماهی از سدها و آب بندها، در نظر گرفتن شیب مناسب برای پل ها، جلوگیری از برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه، جلوگیری از لایروبی رودخانه ها بخصوص در نزدیکی مصب و در فصل تخم ریزی، جلوگیری از ورود آب به شاخه های فرعی در فصل غیر زراعت، جلوگیری از تخریب پوشش گیاهی در حاشیه رودخانه ها، جلوگیری از دفن زباله در مناطق بالادست و حاشیه رودخانه و نظارت بر جاده سازی در مناطق کوهستانی از جمله اقداماتی است که باید مد نظر قرار گیرد.

۴. تشکیل انجمن ها و نهادهای فعال غیر دولتی (NGO):

ایجاد چنین نهادهایی با مدیریت افراد دوستدار طبیعت و با فراهم سازی حمایت های لازم از سوی نهادهای دولتی می تواند یکی از عوامل زمینه ساز مشارکت هرچه بیشتر مردم در حفاظت از ذخایر ماهی آزاد باشد. یک نمونه از این نهادها، انجمن توسعه پایدار دریای خزر می باشد که توسط گروهی از افراد دوستدار طبیعت در سال ۱۳۷۶ با هدف حفظ و صیانت از اکوسیستم دریای خزر در شهرستان چالوس تأسیس گردیده است.

۲. کنترل صید:

نظارت بر صید غیر مجاز بخصوص صید ماهیان مولد در فصول تخم ریزی و ایجاد بستر فرهنگی مناسب در بین مردم بومی شهرهای حاشیه رودخانه های محل مهاجرت ماهی آزاد و تشویق آنها برای همکاری هرچه بیشتر در جهت حفظ ذخایر این ماهی ارزشمند.

منابع مورد استفاده

زیر نظر:

دکتر مسعود حقیقی

گرد آورندگان:

دکتر مسعود حقیقی، مهندس صمد رحیم نژاد، مهندس فرشاد رحمتی، مهندس سلطنت نجار لشگری و مهندس سیده سمانه موسوی

عکس ها از:

دکتر مسعود حقیقی، علی خسروی، مهندس صمد رحیم نژاد، مهندس فرشاد رحمتی، مهندس سلطنت

نجان لشگری

صفحه آرایی و عکس روی جلد:

سامان خسروی

ویراستار: دکتر مسعود حقیقی

تاریخ انتشار: آبان ۱۳۸۹

آدرس: مازندران، تنکابن، کیلومتر ۱۸ جاده دوهزار، مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور، صندوق پستی: ۴۶۸۱۵-۴۶۷

تلفن: ۸ - ۴۵۶۲۲۲۷ (۰۱۹۲)

نمابر: ۴۵۶۲۵۳۴ (۰۱۹۲)

پایگاه اطلاع رسانی: www.ifro.ir

بهرامیان، ب.، ۱۳۸۰. نقش اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر و اهمیت فزاینده مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت در حفظ و افزایش ماهی آزاد حوضه جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی.

جمالزاده، ح.، ۱۳۸۰. زیست شناسی و اکولوژی ماهی آزاد دریای خزر. سمینار دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

رحمتی، ف.، ۱۳۸۸. اثرات گرسنگی و تغذیه مجدد بر فاکتورهای بیوشیمیایی، هماتولوژی، ترکیب بیوشیمیایی بافت و رشد ماهی آزاد دریای خزر. پایان نامه کارشناسی ارشد شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان.

ستاری، م.، شاهسونی، د.، شفیع، ش.، ۱۳۸۲. ماهی شناسی (۲) (سیستماتیک). انتشارات حق شناس. ۵۰۲ صفحه.

کریم پور قنادی، م.، حسین-پور، ن.، ۱۳۶۹. ماهی آزاد دریای خزر (بیولوژی، بیوتکنیک، همبستگی و همآوری). ایستگاه ماهیان سردآبی تنکابن.

نادری جلودار، م.، عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر (آب های ایران). انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. ۸۰ صفحه.

Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M. F., Mortensen, E., 2003. Review: Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of Freshwater Fish* 2003: 12: 1-59.

Niksirat, H., Abdoli, A., 2009. On the status of the critically endangered Caspian Brown Trout, *Salmo trutta caspius*, during recent decades in the southern Caspian Sea basin (Osteichthyes: Salmonidae). *Zoology in the Middle East* 46, 55-60.



سازمان تحقیقات، آموزش و انجمن توسعه پایدار دریای خزر
ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

«متن نامه ارسالی به رؤسای محترم ادارات جهت ضرورت نصب بروشور و پوسترها در محلی مناسب»

رئیس محترم

موضوع: همکاری در نصب پوسترها و بروشور پروژه «حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر»

باسلام و احترام

ایجاد فرهنگ دوستی با محیط زیست و حفاظت از محیطی که در آن زندگی می کنیم باید از آموزش و تربیت افراد آغاز گردد. در ایجاد چنین فرهنگی نهادهای مختلفی نقش و تأثیر دارند. هماهنگی بین این نهادها می تواند تلاش های ما را برای حفاظت از محیط زیست تقویت کند و به سرانجام برساند. رسانه ها امروزه یکی از عوامل مؤثر در ایجاد و گسترش یک فرهنگ به حساب می آیند. از این رو لازم است با به خدمت گرفتن رسانه ها در جهت حفاظت از محیط زیست و ایجاد فرهنگ محافظت از محیط زیست اقدام شود. حفاظت از حیات آبریان بویژه ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*)، یکی از ماهیان با ارزش و اقتصادی سواحل جنوبی دریای خزر و نیز در معرض خطر انقراض، بسیار حیاتی و ضروری می باشد. نقش رسانه ها از جمله رسانه های مکتوب مانند نصب پوستر و توزیع بروشور در اماکن عمومی، مدارس، ادارات، سازمان ها و نهادهای دولتی و بخش خصوصی تأثیر شگرفی در ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد افراد جامعه خواهد گذاشت و این نیز به نوبه خود بر میزان مشارکت مردمی به ویژه بر مشارکت افراد محلی در حفظ و بازسازی محیط زیست و حیات آبریان از جمله ماهی آزاد دریای خزر که از ماهیان با ارزش تجاری محسوب می شود، خواهد افزود. آموزش افراد جامعه و تلاش برای ایجاد فرهنگ به گونه ای که افراد، با اهمیت محیط زیست آشنا شوند و بیاموزند که در زندگی از محیط زیست محافظت کنند، از عهده ی یک یا دو نهاد و سازمان خارج است. برای رسیدن به چنین هدفی و ایجاد و توسعه ی فرهنگ دوستی با محیط زیست ایفای نقش و فعالیت تمامی سازمان ها و نهادهایی که مستقیم و غیر مستقیم در فرهنگ سازی تأثیر دارند ضروری است. تنها با همکاری و هماهنگی نهادهای مسئول و مرتبط است که می توان در جهت ایجاد فرهنگ دوستی با محیط زیست اقدام کرد.

لذا استدعا دارد ترتیبی اتخاذ فرمایید تا پوسترها و بروشورهای تبلیغاتی پیوست در محل مناسب نصب و حداقل به مدت ۶ ماه در معرض دید عموم قرار گیرند.

پیشاپیش از بذل عنایت جنابعالی کمال تشکر و قدردانی را دارد

مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی

۱۳۸۹/۹/۲۱

عکس های ذیل نمایش نصب پوسترها و بجا مانده در ادارات حفاظت محیط زیست (عکس های شماره های ۱ و ۲) و امور بهره برداری آب (عکس های شماره های ۳، ۴ و ۵) در شهرستان بابل را نشان می دهند (۲۴)

اردیبهشت ۱۳۹۱



شکل ۶۷



شکل ۶۸



شکل ۶۹



شکل ۷۰



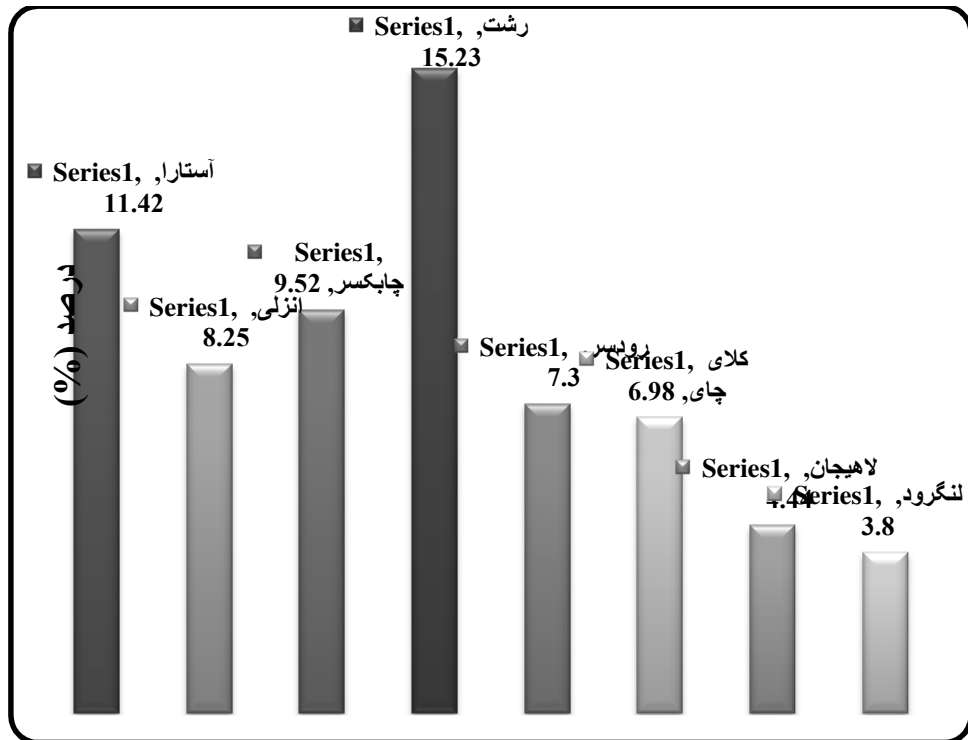
شکل ۲۱

۳-۷-۲- نتایج

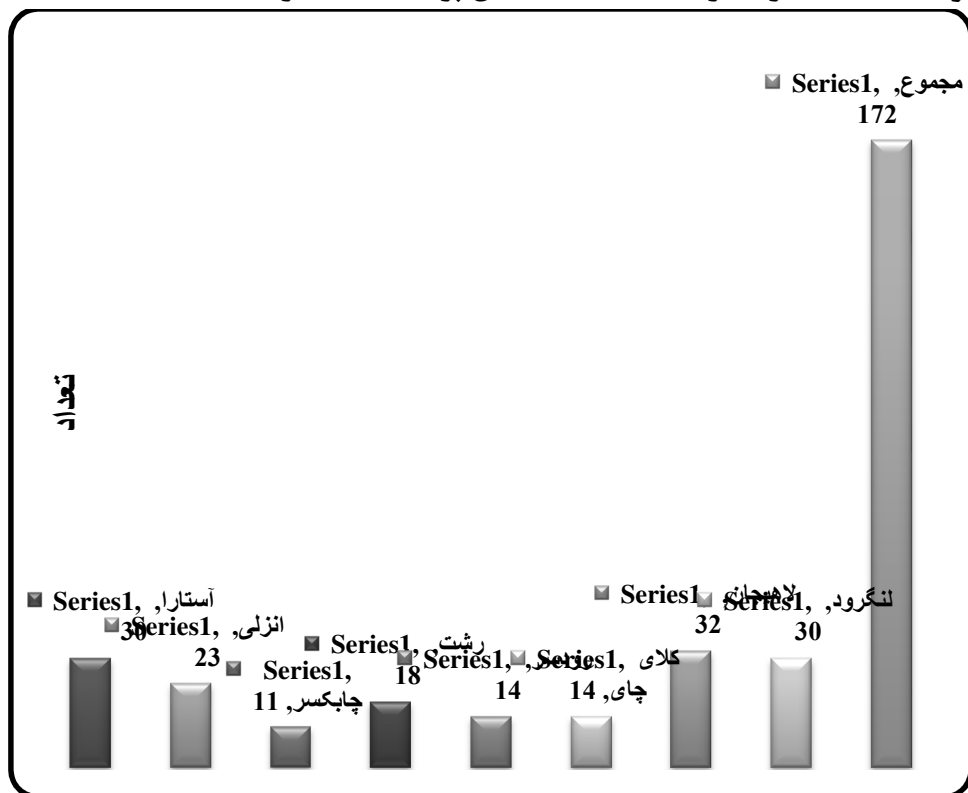
این مطالعه در طی سال های ۱۳۹۲ - ۱۳۸۹ از طریق پرسش نامه ساختار یافته از ۴۸۷ نفر از مردم شهرهای استان های گیلان (۱۷۲ نفر در ۸ شهر، میانگین ۲۱/۵ نفر در هر شهر) و مازندران (۳۱۵ نفر در ۱۴ شهر، میانگین ۲۲/۵ نفر در هر شهر) به صورت کاملاً تصادفی انجام شد.

در این بررسی در استان گیلان به ترتیب شهرهای لاهیجان (۳۲ نفر، ۱۸/۶٪)، آستارا و لنگرود (هر شهر ۳۰ نفر، ۱۷/۴۴٪) بیشترین مشارکت را در تکمیل پرسش نامه ها داشتند و کمترین مشارکت را به ترتیب شهرهای چابکسر (۱۱ نفر، ۶/۳۹٪)، رودسر و کلای چای (هر شهر ۱۴ نفر، ۸/۱۳٪) داشتند. نمودارهای شماره ۱ و ۲ به ترتیب درصد و تعداد افراد مشارکت کننده در تکمیل پرسش نامه در شهرهای مختلف استان گیلان را نشان می دهد.

نمودار ۱- درصد افراد شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه در شهرهای مختلف استان گیلان

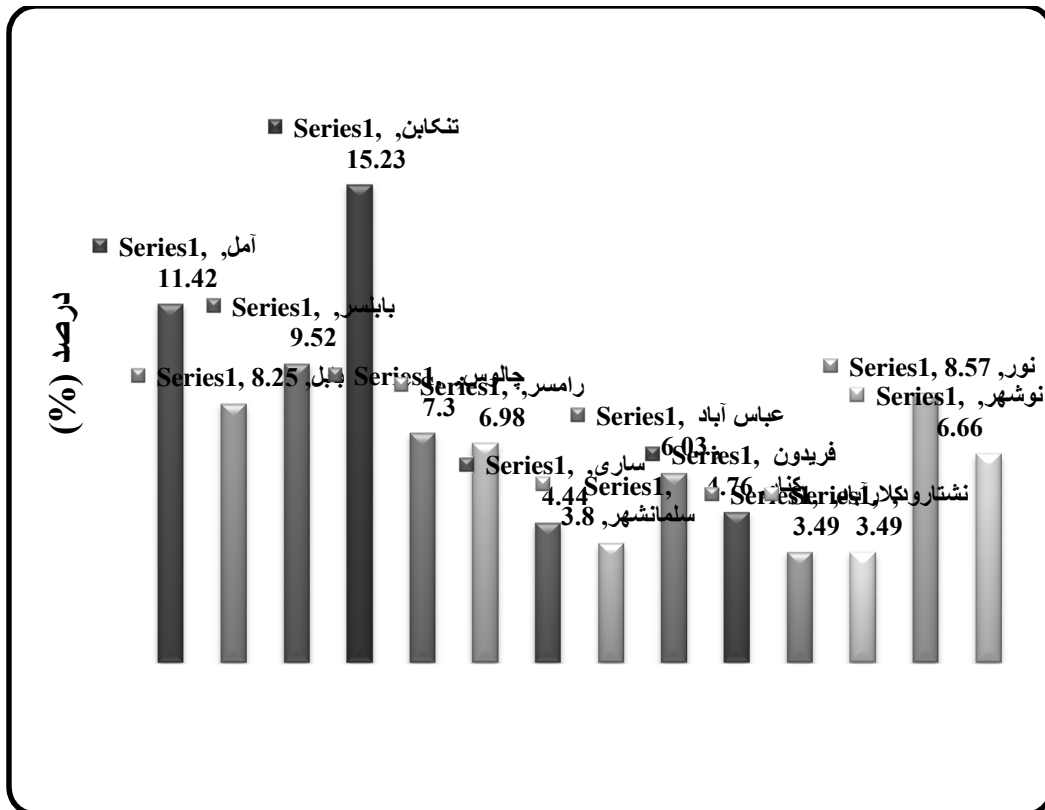


نمودار ۲- تعداد افراد شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه در شهرهای مختلف استان گیلان

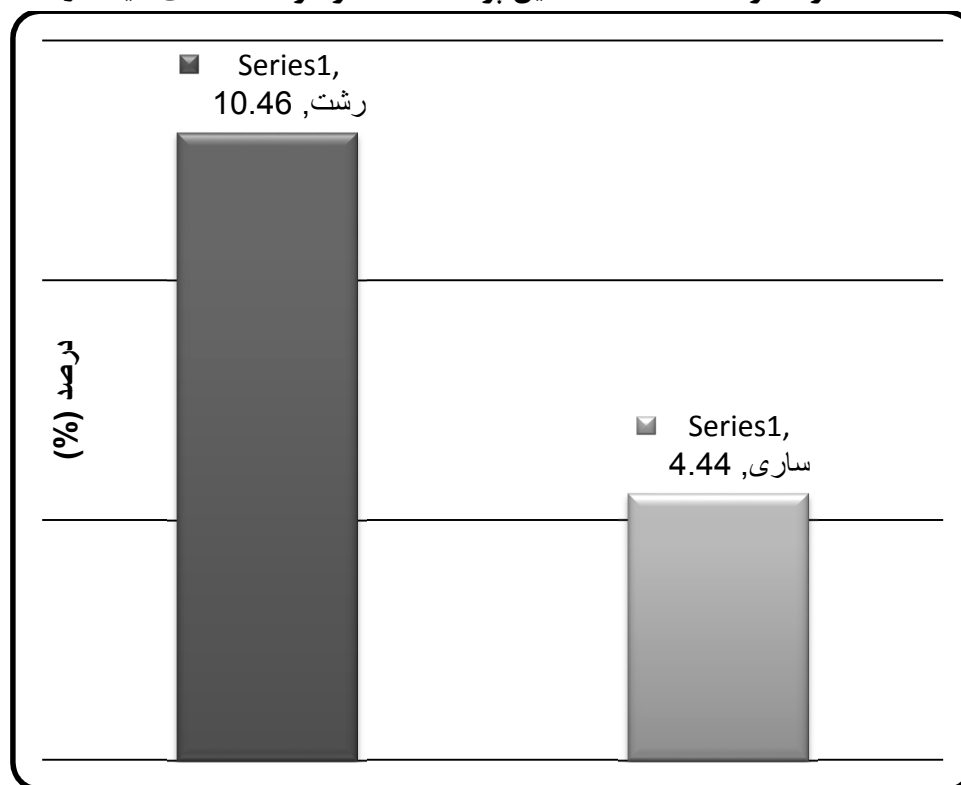


همچنین، در استان مازندران به ترتیب شهرهای تنکابن (۶۸ نفر، ۲۱/۵۸٪)، بابلسر (۳۰ نفر، ۹/۵۲٪) و نور (۲۷ نفر، ۸/۵۷٪) بیشترین مشارکت را در تکمیل پرسش نامه ها داشتند. در حالی که کمترین مشارکت را به ترتیب شهرهای کلارآباد و نشتارود (هر شهر ۱۱ نفر، ۳/۴۹٪)، و سلمانشهر (۱۲ نفر، ۳/۸۰٪) داشتند. نمودارهای ۳ و ۴ به ترتیب درصد و تعداد افراد مشارکت کننده در تکمیل پرسش نامه در شهرهای مختلف استان مازندران را نشان می دهد.

نمودار ۳- درصد افراد شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه در شهرهای مختلف استان مازندران

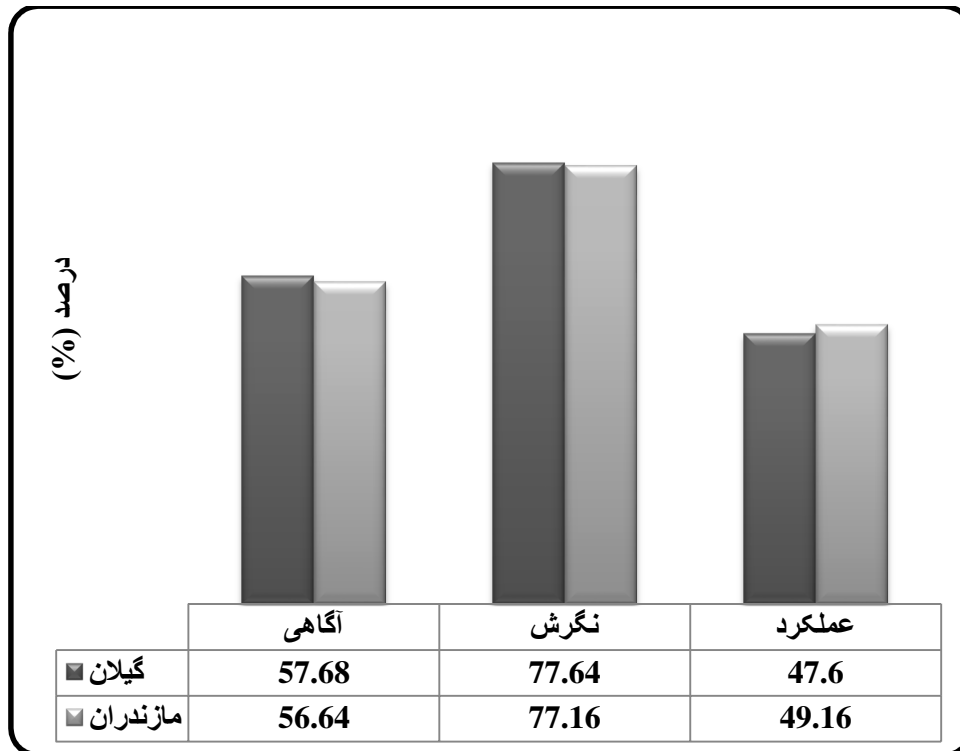


نمودار ۵- درصد افراد شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه در مراکز استان های گیلان و مازندران



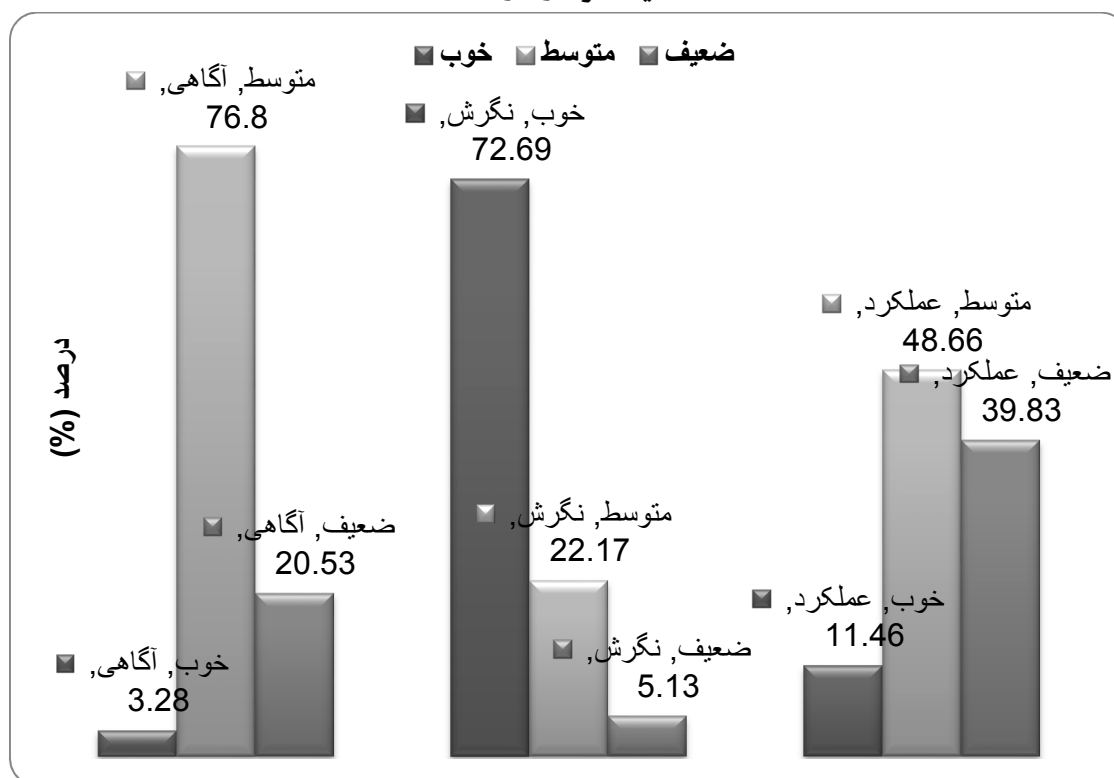
این مطالعه نشان داد که میانگین درصد آگاهی، نگرش و عملکرد افراد شرکت کننده در خصوص پروژه حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در استان گیلان به ترتیب، آگاهی ۵۷/۶۸٪، نگرش ۷۷/۶۴٪ و عملکرد ۴۷/۶٪ و در استان مازندران به ترتیب، آگاهی ۵۶/۶۴٪، نگرش ۷۷/۱۶٪ و عملکرد ۴۹/۱۶٪ بودند که از نظر آماری اختلاف معنی داری بین هر یک از بخش های آگاهی، نگرش و عملکرد افراد شرکت کننده نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در دو استان گیلان و مازندران وجود نداشتند ($p < 0.05$)، نمودار ۶).

نمودار ۶- درصد آگاهی، نگرش و عملکرد به تفکیک در دو استان گیلان و مازندران



در مجموع نتایج در هر دو استان نشان داد که ۳/۲۸٪ افراد شرکت کننده دارای آگاهی خوب، ۷۶/۱۸٪ دارای آگاهی متوسط و ۲۰/۵۳٪ دارای آگاهی ضعیف بودند. در قسمت نگرش، ۷۲/۶۹٪ افراد از نگرش خوب، ۲۲/۱۷٪ نگرش متوسط و ۵/۱۳٪ نگرش ضعیف داشتند. همچنین در قسمت عملکرد ۱۱/۴۹٪ از عملکرد خوب، ۴۸/۶۶٪ عملکرد متوسط و ۳۹/۸۳٪ عملکرد ضعیف داشتند (نمودار ۷). بین میزان آگاهی و نگرش ارتباط معنی داری وجود داشت ($p < 0.05$) و هر چه آگاهی افراد افزایش پیدا کرده بود در نحوه نگرش تغییر چشمگیری مشاهده می شد.

نمودار ۷- درصد آگاهی، نگرش و عملکرد مجموع افراد شرکت کننده در تکمیل پرسشنامه در دو استان گیلان و مازندران



از آنجا که بسیاری از افراد شرکت کننده تمایل پاسخ دادن به سؤالات مطرح شده در بخش دموگرافیک یا مشخصات فردی پرسشنامه را نداشتند، لذا امکان بررسی آماری بین میانگین نمره آگاهی، نگرش و عملکرد با جنس و وضعیت تأهل میسر نگردید. نتایج حاصله از آزمون آماری آنالیز واریانس یکطرفه اختلاف معنی داری را بین میانگین نمره آگاهی و نگرش افراد با تحصیلاتشان نشان داد ($p < 0.05$). افراد دارای تحصیلات بالاتر از آگاهی و نگرش بهتری برخوردار بودند. همچنین این آزمون بین میانگین نمره نگرش و عملکرد افراد رابطه معنی داری نشان داد ($p < 0.05$). آزمون آماری اختلاف معنی داری بین میانگین آگاهی، نگرش و عملکرد افراد نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر از طریق نصب بروشور و پوستره‌های توزیع شده در ادارات نسبت به دیگر راه‌های ارتباطی مانند صدا و سیما و همایش‌ها نشان داد.

۴-۷-۲- بحث و نتیجه گیری

حفظ محیط زیست یک تلاش ملی است که مستلزم مشارکت آحاد مردم است. این میراث گرانبها و سرمایه عظیم، امانتی است که از گذشتگان ما به جای مانده است و بشر امروز باید با منش اخلاقی و اجتماعی مناسب و توأم با احساس مسئولیت، آن را به صورت مطلوب به آیندگان بسپارد. مؤثرترین گام به منظور حفظ محیط زیست، ارزیابی رفتار و عملکرد مردم در رسیدن به اصول اولیه زندگی پایدار است. چرا که بهره‌وری صحیح از

منابع و جلوگیری از تغییر در مواهب طبیعی باعث پایداری زندگی می‌شود. افراد جامعه بخصوص افراد روشنفکر تأثیر قابل توجهی در تقویت فرهنگ محیط زیستی و رسیدن به هدف‌های توسعه پایدار دارند. حال موضوع این است که تا چه حد می‌توان به همکاری، تعاون و همفکری جامعه دل بست. اساساً و مهمتر اینکه میزان آگاهی جامعه نسبت به موضوعات محیط زیست چقدر بوده و تا چه اندازه از ارتباط تنگاتنگ موضوع با سلامت خود مطلع هستند و چه دید و نگرشی نسبت به آن دارند. اتخاذ هر نوع تصمیم و راه حلی جهت کنترل آلودگی‌ها بدون آگاهی از اطلاعات مردم در رابطه با مسایل محیط زیست و بدون اطلاع از فرهنگ و باور غالب جامعه در خصوص موضوع، مسیر نیل به هدف را طولانی‌تر می‌نماید. بنابراین انجام مطالعه‌ای با این مضمون که اطلاعاتی پایه‌ای را در اختیار برنامه‌ریزان و مسئولین امر گذاشته که با تکیه بر این نتایج، بهتر در جهت رفع مشکلات و کنترل آلودگی همت گمارند، ضروری می‌باشد. از سوی دیگر نقش مردم در توسعه کاملاً به اثبات رسیده است. پررنگ شدن این نقش که در برنامه‌های توسعه نیز مورد نظر مسئولان و دست‌اندرکاران می‌باشد، زمانی امکان‌پذیر است که آحاد مردم نسبت به شرایط مطلوب محیط زیست، با توجه به استاندارد‌ها آگاهی کافی داشته باشند و دسترسی به شرایط مطلوب را نیز حق شهروندی خود بدانند. اگر میزان آگاهی مردم در این زمینه کافی باشد، دستیابی به شرایط مطلوب را تنها وظیفه دولت نمیدانند، بلکه تأثیر فعالیت‌های خود را نیز مورد توجه قرار خواهند داد. هدف از آموزش زیست محیطی آگاهی دادن به افراد در زمینه استفاده معقول، حفاظت محیط زیست و جلوگیری از فرسایش یا تخریب آن است به طوری که فرد ارزش محیط زیست را درک کند و در حراست آن بکوشد. اطلاع‌رسانی، آگاه‌سازی و آموزش در خصوص مسائل محیط زیست وقتی که به طور مستمر و مناسب صورت گیرد، کاربردی می‌شود.

نتایج این مطالعه نشان داد که افراد دارای تحصیلات بالاتر از آگاهی و نگرش بهتری برخوردار بودند. در بسیاری از مطالعات، سطح سواد به عنوان شاخص غیرمستقیم وضعیت اقتصادی-اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد (دادگر و همکاران، ۱۳۹۱؛ Woo et al., 1999; Poplain et al., 1996). لذا می‌توان نتیجه گرفت که چون افراد با تحصیلات بالاتر از وضعیت اقتصادی و اجتماعی بهتری برخوردار هستند، این مسأله روی عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد و باعث می‌شود با وجود آگاهی بهتر، به دلیل هنجارهای اجتماعی موجود و جایگاه اجتماعی بالاتر برخی از قوانین و مقررات را بیشتر رعایت کنند. همچنین نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که بیشتر افراد شرکت‌کننده از آگاهی و عملکرد متوسط برخوردار بودند و حال آنکه در اکثر موارد نگرش افراد در زمینه حفظ و بازسازی محیط زیست ماهی آزاد دریای خزر مطلوب و خوب بود. این به این معنا است که افراد شرکت‌کننده علیرغم داشتن آگاهی و عملکرد متوسط ولی نگرش خوبی نسبت به برنامه حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر جهت اجرایی شدن این برنامه داشتند. همچنین، نتایج این مطالعه نشان داد که متغیر آموزش از طریق رسانه مکتوب (پوستر و بروشور)، بیشترین منبع کسب آگاهی افراد بوده و بیش‌ترین تأثیر را در نگرش مثبت افراد شرکت‌کننده نسبت به حفظ و بازسازی محیط زیست ماهی آزاد دریای خزر داشته است. بنابراین، اتخاذ

روش های مختلف آموزشی و اطلاع رسانی با در نظر گرفتن عوامل مؤثر جهت ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد افراد کاملاً ضروری است که در این راستا نقش رسانه ها به ویژه رسانه های مکتوب و صدا و سیما برجسته تر از سایر رسانه ها در ایجاد ارتقاء سطح فرهنگ زیست محیطی مردم و صیادان سواحل جنوبی دریای خزر نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر می باشد. بنابراین، نتایج این تحقیق نشان می دهد که اطلاع رسانی از طریق رسانه های مکتوب مانند پوستر و بروشور که یکی از روش های مختلف آموزشی و اطلاع رسانی است بر افزایش میزان سطح آگاهی و نگرش و نیز عملکرد افراد شرکت کننده مؤثر بوده و انجام چنین روش هایی کاملاً ضروری به نظر می رسند. در نهایت با توجه به یافته های بدست آمده از این مطالعه نشان می دهد که افراد جامعه آمادگی مشارکت در اصلاحات و اعمال مدیریت جامع نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را در حد بسیار مطلوب دارند. لذا توصیه می شود که با استفاده از این توان بالقوه و با استفاده از روش های مختلف آموزشی و با در نظر گرفتن عوامل مؤثر جهت بهبود و ارتقاء عملکرد زیست محیطی افراد جامعه اقدامات مؤثرتری در نظر گرفته شود. جهت جبران نواقص می توان به امر بهداشت همگانی، حمایت از حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر و ایجاد بستری مناسب جهت مشارکت بیشتر مردم همت گمارد. همچنین با توجه به برنامه های سازمان محیط زیست دریایی در کشورهای مختلف جهان در کاهش عوامل خطر ساز، این نوع برنامه ها نیز در ایران برای اصلاح امور و کنترل عوامل خطر ساز محیط زیست دریایی و افزایش مدیریت مشارکتی و بهره برداری بهینه، بویژه در حاشیه سواحل دریای خزر و رودخانه های منتهی به آن صورت پذیرد. دیگر نتایج این مطالعه نشان داد که در بعضی موارد هماهنگی لازم بین آگاهی و نگرش افراد شرکت کننده با عملکرد یا رفتار آنها وجود ندارد. به طور مثال می توان به مواردی مانند خرید ماهی آزاد از طبق ماهی فروشان، گزارش خرید و فروش ماهی آزاد به مقامات مسئول حفاظتی و پیگیری آن، روش فعلی ورود پساب بازار ماهی فروشان به داخل رودخانه، عدم تمایل به بازگویی مضرات آلودگی آب بر حیات وحش آبزیان به دیگران، اشاره نمود. با وجودیکه آگاهی و نگرش افراد نسبت به بسیاری از موضوعات در پرسشنامه صحیح بود اما عملکرد تعداد قابل توجهی از افراد در این زمینه ها اشتباه بود و یا در پاسخ به سؤالات تردید داشتند و پاسخی ندادند که از جمله دلایل آن می توان به ضعف های مدیریتی سیستم، عدم اجرای برنامه های آموزشی، عدم اطلاع رسانی به موقع، ناکافی بودن قوانین و مقررات زیست محیطی، عدم اجرای مقررات و قوانین صید، عدم آگاهی مردم از تعهدات اجتماعی در خصوص حفظ محیط زیست و آبزیان و وضعیت اقتصادی اشاره نمود.

در نتیجه، نتایج این مطالعه می تواند شیلات و نهادهای دست اندرکار را در بهبود طراحی و اجرای مؤثر برنامه های مداخله ای برای پیشبرد حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر یاری کند.



برنامه محیط زیست دریای خزر



مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی (تنکابن)



پرسش نامه پروژه:

«بررسی تأثیر اطلاع رسانی پروژه CEP* در ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد مردم و صیادان محلی نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر»

تدوین و تنظیم:

دکتر مسعود حقیقی

خرداد ۱۳۹۰

بخش دموگرافیک یا مشخصات فردی:

۱- نام و نام خانوادگی:

۲- جنس: مرد زن

۳- وضعیت تأهل: متأهل مجرد

۴- میزان تحصیلات:

بی سواد ابتدایی راهنمایی متوسطه دیپلم عالی

۵- مقطع دانشگاهی:

فوق دیپلم لیسانس فوق لیسانس دکتری

۶- رشته تحصیلی:

۷- ترم تحصیلی:

۸- وضعیت شغلی:

کارمند دولتی کارمند غیر دولتی دانشجو دانش آموز
 آزاد صیاد خانه دار بیکار

۹- نام محل کار:

۱۰- شغل والدین: مادر: پدر:

۱۱- میزان تحصیلات والدین: مادر: پدر:

* پروژه (Caspian Environment Programme (CEP): حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد (*Salmo trutta caspius*) در حوضه جنوبی دریای خزر

بخش آگاهی:

۱- از چه طریقی از اجرای طرح مشترک «حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر» با حمایت مالی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران و برنامه محیط زیست دریای خزر آگاه شدید؟

بروشور و پوسترها برپایی همایش ها سایر موارد ذکر کنید:

۲- آیا اطلاعات موجود در بروشور و پوسترها بر میزان آگاهی شما نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر مؤثر بوده است؟

بلی خیر تا حدودی

۳- آیا با مطالعه اطلاعات موجود در بروشور و پوسترها نگاه شما نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر تغییر یافته است؟

بلی خیر تا حدودی

۴- در حال حاضر کدامیک از موارد ذیل، بیشترین اثر تخریبی را بر محیط زیست آبریان دارد؟

توسعه و آبادانی نامتوازن

فقر فرهنگی در نتیجه نا آگاهی، کم آگاهی و پایین بودن سطح فرهنگ عمومی مردم

فقر اقتصادی و بیکاری

۵- کدامیک از عوامل ذیل مهمترین تأثیر را بر حفاظت از حیات وحش طبیعی آبریان دارد؟

□ اطلاع رسانی □ فرهنگ جامعه □ اقتصاد

۶- آیا از وجود اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)، آگاهی دارید؟

□ بلی □ خیر □ تا حدودی

۷- آیا می دانید که ماهی آزاد دریای خزر در فهرست سرخ اتحادیه بین المللی حفاظت از طبیعت، در زمره آبریان در معرض خطر انقراض قرار دارد؟

□ بلی □ خیر □ تا حدودی

۸- به نظر شما کدامیک از ویژگی های ذیل وجه تمایز عمده ماهی آزاد دریای خزر با سایر ماهیان استخوانی موجود در دریای خزر است؟

- تخم ریزی در مناطق کوهستانی رودخانه های دارای بستر قلوه سنگی، شنی و ماسه ای دارای آب زلال و پر اکسیژن
- داشتن گوشت بسیار لذیذ و سازگار با ذائقه مردم به ویژه ساکنان محلی و نیز ارزش واحد آن
- هر دو مورد فوق

۹- کدامیک از عوامل ذیل در تهدید حیات وحش طبیعی آبریان تأثیر گذارند؟

□ فقر فرهنگی و وضعیت اقتصادی □ عدم برنامه های پایدار و مدون دولتی

□ هر دو مورد

۱۰- کدامیک از موارد ذیل بر حفظ و بهبود حیات وحش آبریان مؤثرند؟

- خانواده، آموزش و پرورش، و آموزش عالی
- رسانه های جمعی، باورهای جامعه و برنامه های دولتی
- هر دو مورد فوق

۱۱- کدامیک از برنامه های ذیل در جامعه از برتری بیشتری برخوردار است؟

- برنامه های توسعه ای و اقتصادی برنامه های زیست محیطی نمی دانم

۱۲- به نظر شما چه نوع رابطه ای بین فرهنگ یک جامعه با حفاظت حیات وحش وجود دارد؟

- رابطه مستقیم رابطه معکوس رابطه ای وجود ندارد

۱۳- به نظر شما کدامیک از موارد ذیل نقش مؤثرتری بر مشارکت مردمی نسبت به حفظ و بازسازی ماهی آزاد دریای خزر دارد؟

- انجمن های علمی و نهادهای فعال غیر دولتی
 انجام تحقیقات مورد نیاز به روش های نوین علمی
 هر دو مورد فوق

۱۴- آیا به نظر شما پیشرفت تمدن بشری، توسعه فناوری و افزایش روز افزون جمعیت می توانند از عوامل آلودگی محیط زیست باشند؟

- بلی خیر نمی دانم

۱۵- کدامیک از عوامل ذیل نقش عمده ای بر شدت روند کاهش ذخایر ماهی آزاد دریای خزر دارد؟

- عدم کنترل صید، صید بی رویه و قاچاق
 تخریب زیستگاه های طبیعی و کاهش مکان های تولید مثلی ناشی از فعالیت های اقتصادی انسانی
 آلودگی منابع آبی و کاهش نزولات آسمانی

۱۶- کدامیک از موارد ذیل در پیشگیری از روند کاهش جمعیت ماهی آزاد دریای خزر مؤثر است؟

- تخلیه آلاینده ها به آب (فاضلاب ها و پساب های کارخانجات صنعتی و شیمیایی، خانگی، بیمارستانی، اراضی کشاورزی و باغ های ساحلی، نیروگاه های حرارتی و اتمی)
- همکاری کلیه نهادهای ذیربط علمی و اجرایی سازمان های جهانی، منطقه ای و داخلی
- توسعه شهری و احداث سد و پل در رودخانه های مسیر مهاجرت ماهی آزاد

۱۷- کدامیک از موارد ذیل می تواند خطر جدی برای کاهش جمعیت بچه ماهیان آزاد به هنگام رهاسازی باشد؟

- افزایش پرندگان ماهی خوار به هنگام رهاسازی بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی
- عدم کنترل صید، افزایش تشکیل تعاونی های پره، افزایش صیادان و افزایش دفعات صیادی
- عدم بهره برداری مناسب از رودخانه و تخریب بستر رودخانه ها به خصوص هنگام تخم ریزی

۱۸- کدامیک از موارد ذیل در حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر مقدم تر است؟

- تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان اسمولت و نیز نظارت و کنترل بر صید
- بهبود و حفاظت از زیستگاه های تولید مثل و مسیرهای مهاجرت ماهی و ایجاد بانک ژن و بانک اسپرم
- کنترل و نظارت کافی بر فعالیت های اقتصادی انسانی به ویژه در رودخانه های مسیر مهاجرت ماهی

۱۹- کدامیک از اقدامات ذیل در فراهم سازی شرایط زندگی مناسب ماهی آزاد نقش دارند؟

- ممانعت از ورود فاضلاب ها و پساب ها به رودخانه ها
- ایجاد امکانات مناسب برای عبور ماهی آزاد از سدها و آب بندها
- جلوگیری از لایروبی رودخانه ها در نزدیکی مصب به ویژه در فصل تخم ریزی

۲۰- تشکیل انجمن ها و نهادهای فعال غیردولتی چه نقشی می توانند در ایجاد مشارکت مردم در بهبود حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر داشته باشند؟

- نقش اساسی دارند
- نقشی ندارند
- زمینه ساز مشارکت بیشتر مردم می شوند

۲۱- در حال حاضر هماهنگی و همکاری نهادهای مسئول نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را چگونه می بینید؟

ضعیف متوسط خوب

۲۲- در حال حاضر نقش مشارکت مردمی را نسبت به حفظ و بازسازی ماهی آزاد دریای خزر چگونه می بینید؟

ضعیف متوسط خوب

۲۳- کدامیک از موارد ذیل زمینه ساز مشارکت بیشتر مردم نسبت به حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر می تواند باشد؟

- همکاری، هماهنگی، همدلی و تعامل جدی کلیه نهادهای مرتبط
- اجرای طرح های تحقیقاتی سازمان یافته و هدفمند در جهت ارتقاء توانایی محققان محلی برای پایش و مدیریت جمعیت ماهی آزاد
- هر دو مورد فوق

۲۴- کدامیک از موارد ذیل در جهت بهبود بخشیدن در حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر اولویت دارد؟

نیازهای آموزشی نیازهای تبلیغاتی نیازهای آموزشی و تبلیغاتی

۲۵- کدامیک از موارد ذیل می تواند تهدیدی برای حفظ ذخایر ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر محسوب شود ؟

- تکثیر مصنوعی از مولدین پرورشی و نگه داری شده در محیط محصور
- تکثیر مصنوعی از مولدین وحشی صید شده

□ هیچیک از موارد فوق

بخش نگرش:

۱- آموزش های همگانی فرهنگ استفاده از محیط زیست آبریان، به عنوان یکی از عناصر اصلی در برنامه های حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد، می تواند در پیشگیری از روند کاهش جمعیت ماهی آزاد مؤثر باشد.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۲- به منظور حفظ ذخایر ژنتیکی و پیشگیری از بروز اختلالات ژنتیکی و تنوع زیستی حیات وحش ماهی آزاد دریای خزر ضروری است که از مولد سازی و نگه داری آن ها در محیط محصور جداً پرهیز شود.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۳- ایجاد بانک ژن و بانک اسپرم یکی از راه های مؤثر در حفظ ذخایر ژنتیکی و پیشگیری از بروز اختلالات ژنتیکی و تنوع زیستی حیات وحش ماهی آزاد دریای خزر است.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۴- به دلیل حفظ ذخایر ژنتیکی و جلوگیری از بروز اختلالات ژنتیکی ضروری است که در تکثیر مصنوعی ماهی آزاد صرفاً از مولدین وحشی تازه صید شده و نه از مولدین پرورشی و نگه داری شده در محیط محصور استفاده شود.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۵- یکی از اقدامات لازم جهت حفظ و بازسازی ذخایر آبریان رود کوچ، تعبیه مسیرهای مهاجرت ماهی آزاد به هنگام احداث پل، سد و اب بندان ها در مسیر رودخانه هاست.

موافقم مخالفم نظری ندارم

۶- برای حفظ تنوع زیستی و ذخایر ژنتیکی ماهی آزاد بهتر است بچه ماهیان (اسموت) تولید شده از تکثیر مصنوعی مولدین وحشی که در آن رودخانه صید شده اند، با در نظر گرفتن تمهیدات ایمنی لازم در همان رودخانه رهاسازی شوند.

موافقم مخالفم نظری ندارم

۷- اولین قدم برای جلوگیری از روند کاهش بیشتر جمعیت ماهی آزاد، اعمال ممنوعیت صید تجاری این نوع ماهی، اصلاح قوانین و افزایش توان حفاظتی و نیز افزایش آگاهی جوامع محلی و بهره برداران است.

موافقم مخالفم نظری ندارم

۸- نهاد دین و مذهب به ویژه مذهب اسلام یکی از نهادهای ریشه دار، مؤثر و دارای تأثیرات گسترده برای انسان در مواجهه با محیط زیست به ویژه نسبت به عناصر اصلی طبیعت است؛ طوری که حتی در زمان جنگ که یک پدیده ویرانگر است، انسان را از مسموم نمودن آب بر حذر می دارد. لذا آموزه های دینی محیط زیست آبریان در حفظ و بازسازی ذخایر آبریان تأثیر بسزایی دارد.

موافقم مخالفم نظری ندارم

۹- نهادهای آموزشی و رسانه ای در ایجاد نوع نگاه فرد نسبت به محیط زیست بسیار مهم هستند. کمک گرفتن از ظرفیت نهفته در رسانه ها برای ایجاد فرهنگ دوستی با محیط زیست آبریان و گسترش این فرهنگ می تواند ما را در رسیدن به جامعه و فرهنگ دوستدار محیط زیست آبریان یاری نماید.

موافقم مخالفم نظری ندارم

۱۰- ایجاد اشتغال با توسعه اکوتوریسم (توریست طبیعت گرد)، ماهیگیری و گردشگری علمی، یکی از راه های مؤثر در جهت حفظ و بازسازی محیط زیست آبریان است.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۱۱- تأسیس نهادهای مالی مبارزه با آلودگی ها و تخریب محیط زیست آبریان به عنوان مکمل و پشتیبان قوانین و مقررات محیط زیست و به منظور حل مشکلات زیست محیطی و تأمین منابع مالی پروژه های محیط زیست آبریان ضرورت دارد.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

۱۲- به منظور محافظت از محیط زیست آبریان در قالب استانداردها، برقراری عوارض و مالیات بر آلودگی ها و نیز جرائم ضروری می باشد.

□ موافقم □ مخالفم □ نظری ندارم

بخش عملکرد:

۱- در صورتی که برنامه های آموزش همگانی در حفاظت از محیط زیست آبریان به اجرا گذاشته شود، رغبت شما برای حضور در این برنامه ها چگونه است؟

□ استقبال می کنم □ استقبال نمی کنم □ نظری ندارم

۲- با وجود آگاهی از مضرات آلودگی آب حیات وحش آبریان ضرورتی برای بازگو نمودن آن برای دوستان و خانواده خود نمی بینم.

□ کاملاً موافقم □ موافقم □ کاملاً مخالفم □ مخالفم □ نظری ندارم

۳- در صورت وجود ماهی آزاد در طبق بازار ماهی فروشان، آن ماهی را خریداری و مصرف می نمایم.

□ کاملاً موافقم □ موافقم □ کاملاً مخالفم □ مخالفم □ نظری ندارم

۴- با مشاهده ماهی آزاد دریای خزر در طبق بازار ماهی فروشان آن را به مقامات مسئول حفاظتی گزارش می‌دهم تا پیگیری شود.

کاملاً موافقم موافقم کاملاً مخالفم مخالفم نظری ندارم

۵- در شرایط فعلی ورود پساب بازار ماهی فروشان به داخل رودخانه منعی ندارد.

کاملاً موافقم موافقم کاملاً مخالفم مخالفم نظری ندارم

۶- در شرایط فعلی که قوانین و مقررات حفاظتی لازم وجود ندارد، صید بچه ماهیان آزاد رها سازی شده در مصب اشکالی ندارد.

کاملاً موافقم موافقم کاملاً مخالفم مخالفم نظری ندارم

۷- ورود فاضلاب های خانگی به داخل رودخانه ها یا دریای خزر تأثیری بر روند کاهش جمعیت آبزیان ندارد.

کاملاً موافقم موافقم کاملاً مخالفم مخالفم نظری ندارم

۸- زباله های اطراف رودخانه ها و دریای خزر تأثیری بر جمعیت آبزیان دریای خزر ندارد.

کاملاً موافقم موافقم کاملاً مخالفم مخالفم نظری ندارم

۳- بحث و جمع بندی نهائی

طرح ملی حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) در حوضه جنوبی دریای خزر که متعاقب هماهنگی ها، بازدید های گوناگون و جلسات متعدد با جناب آقای دکتر حمید غفار زاده مدیر وقت برنامه های سازمان (CEP) و تصویب آن در این سازمان صورت گرفت بطور عملی از سال ۱۳۸۸ در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنکابن) به مرحله اجرا درآمد.

ماهی آزاد دریای خزر، زیر گونه ای از ماهی قزل آلا (*Salmo trutta caspius* Kessler, 1877) می باشد که عمدتاً در جنوب دریای خزر و آنادرموس می باشد. تخم ریزی این گونه ارزشمند در رودخانه های ایران، آذربایجان و داغستان در روسیه صورت می گیرد. این ماهی از گونه های با ارزش تجاری و در معرض خطر انقراض می باشد. در ایران از آگوست ۱۹۹۹ به عنوان گونه های حفاظت شده در مقررات ملی محیط زیست ذکر شده است و همچنین در کتاب Red Data از قزاقستان و ترکمنستان نیز گنجانده شده است.

مطالعات و مشاهدات نشان می دهد که در دهه های اخیر تخریب زیستگاه ماهی های جوان، کاهش تنوع ژنتیکی، مشکلات سیستم ایمنی بدن، و ضریب بازگشت نامشخص به طور قابل توجهی به کاهش جمعیت این گونه منحصر بفرد کمک کرده است.

مسئله اساسی یا فرضیه طرح:

فرضیه های اصلی طرح عبارت بودند از:

♦ اجرای این طرح موجب ارتقای کیفی، حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) خواهد شد.

♦ حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) با اجرای این طرح بیشتر از گذشته اهمیت خواهد یافت.

اهداف طرح:

هدف اصلی:

♦ ارتقای کیفی، بهبود حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) از طریق جدیدترین روش های تخصصی، علمی و اجرایی به شیوه مدیریت چند منظوره ای مکمل (Multidisciplinary)

اهداف فرعی:

♦ صید مولدین و تولید، برچسب گذاری و ردیابی و رهاسازی ماهی آزاد دریای خزر در دریا

♦ تعیین اندازه مناسب بچه ماهیان (اسمالت) جهت رهاسازی

♦ تعیین مکان های مناسب رهاسازی در رودخانه های مهم شمال منتهی به دریای خزر

♦ تعیین روش علامت گذاری (Tagging) مناسب جهت بیست هزار اسمولت ماهی آزاد قبل از عملیات رهاسازی

♦ تعیین وضعیت بهداشتی و بیماریهای مولدین، لاروها و بچه ماهیان.

♦ ایجاد بانک ژن ماهی مولد زنده در رودخانه های جنوبی دریای خزر

♦ ایجاد بانک اسپرم از ماهی آزاد دریای خزر در رودخانه های جنوبی این دریا

♦ ظرفیت سازی در جامعه در مورد حفاظت از گونه ماهی آزاد دریای خزر

خروجی های طرح ملی:

۱. وجود تجهیزات و کارکنان آموزش دیده و باتجربه در خصوص تولید بچه ماهیان باکیفیت بالا و بقاء زیاد در محیط طبیعی از طریق ارتقای کیفی بچه ماهیان تولیدی
۲. ارائه پروتکل استاندارد برای سازمان شیلات ایران و سایر سازمان های شیلات منطقه دریای خزر که اشتباهات روش های کاری قبلی را به حداقل برساند و به حداکثر رساندن اعتبار بخشی و پایداری اطلاعات به منظور مقایسه مشاوره ها و نتایج منطقی برای فعالیت های بازسازی ذخایر .
۳. تأسیس بانک ژن و بانک اسپرم ماهی آزاد دریای خزر
۴. ایجاد پتانسیل برای مقاصد آبرزی پروری در آینده و اهداف بعدی از جمله افزایش تولید گوشت سفید، ایجاد اشتغال و درآمدزایی در جامعه روستایی.
۵. انتشار یافته های بدست آمده از این طرح در منطقه و فرهنگ سازی در سطح جامعه

مراحل انجام طرح ملی شامل موارد ذیل بود:

فعالیت های اجرایی مربوط به طرح ملی:

۱. ۱ صید مولدین: حدود ۹۰-۱۱۰ عدد مولد ماهی آزاد دریای خزر که از مصب رودخانه های مهم استان های گیلان و مازندران از جمله رودخانه چشمه کیله تنکابن صورت گرفت .
۲. ۱. ۱ انتقال مولدین: مولدین صید شده با تانک های مخصوص حمل مولدین به سالن های تکثیر در استان های گیلان و مازندران انتقال یافتند.
۳. ۱. ۱ تیمار بندی و مراقبت از مولدین تا زمان تکثیر
۴. ۱. ۱ نگهداری مولدین: مولدین در مکان های مناسب تا پایان مرحله رسیدگی جنسی نگهداری می شدند

۱. تکثیر و تولید بچه ماهی

۱. ۱. ۲ لقاح مصنوعی: شامل مراحل زیر میباشد:

- انتقال مولدین به اتاق مخصوص تخم گیری
 - بیهوشی توسط ماده MS222 یا عصاره گل میخک
 - استحصال گامت ها به روش خشک
- ۲.۱. ۲. انکوباسیون: تخم های بارور در تانک های کالیفرنمایی در مراکز تکثیر مورد نظر نگهداری می شدند. تغذیه لاروهای جوان با نوزاد آرتیما و لارو گاماروس صورت می گرفت (دروه نوری، شدت و طیف نور مورد استفاده بر اساس روش های استاندارد آزادماهیان بود)
۳. ۲.۱. پرورش لاروها: از مهم ترین اهداف پروژه، تولید لارو و بالا بردن درصد بقا و کیفیت لاروها جهت تولید ماهی های جوان از ۳۰-۲۵ درصد به حدود ۷۰ درصد بود. بالا بردن میزان بازماندگی لارو جهت تولید ماهیان جوان بیشتر وابسته به عواملی می باشد که این عوامل در کنار هم مفید خواهند بود به طوری که عدم رعایت یکی از این عوامل مانع از رسیدن به هدف اصلی بود. این عوامل شامل موارد ذیل بود:
- نوع مولد و مدیریت: شرایط تغذیه (ترکیبات غذایی، کمیت یا مقدار غذا، مراحل تغذیه)، شرایط زیست محیطی (سایز تانک، شرایط نوری، میزان جریان آب و غیره)
۲. علامت گذاری و رهاسازی بچه ماهی ها
۱. ۳.۱. علامت گذاری بچه ماهیان
- به منظور ردیابی بچه ماهیان رهاسازی شده تعداد ۱۰ درصد از هر بچه ماهیان توسط coded wire tag علامت گذاری می شدند.
۲. ۳.۱. عملیات رهاسازی
۳. عملکرد رهاسازی و فعالیت های مرتبط
۱. ۴.۱. عملیات رهاسازی تدریجی
- به عملیاتی که پیش از آزادسازی جهت آماده سازی بچه ماهی برای ورود به محیط جدید انجام می گردید گفته می شود. به طوری که بچه ماهی بتواند خود را با شرایط محیطی جدید از جمله شرایط هیدرولوژیکی و شرایط هیدروشیمیایی رودخانه ای که در آن رهاسازی می شود منطبق شده و در نتیجه بتواند جهت یابی بهتری داشته باشد.
۲. ۴.۱. محل و مکان رهاسازی
- اطلاعات زیادی در خصوص انتخاب محل و زمان مناسب رهاسازی ماهی آزاد پرورشی لازم است. از جمله جریان آب، کیفیت زیستگاه، وجود شکارچی، فراوانی رقیب و غیره که همه این موارد باید مورد توجه قرار می گرفت.

۳. ۴.۱ رودخانه های رهاسازی

رودخانه های رهاسازی شامل رودخانه های اصلی منتهی به دریای خزر بود.

۴. ۴.۱ ساینز رهاسازی

بر اساس مطالعات انجام شده در این زمینه از جمله مطالعاتی که توسط بهرامیان و همکاران ۲۰۰۶ و صیاد بورانی و همکاران ۲۰۰۸ انجام شده است بهترین وزن رهاسازی ماهی آزاد دریای خزر، ۲۰ گرم و وزن ۱۲۱ میلی متر گزارش شده است در این طرح ملی نیز بر اساس بررسی های بعمل آمده در پروژه مربوطه وزن مناسب جهت رهاسازی بچه ماهیان در رودخانه های مورد نظر جهت عملیات رهاسازی ۱۷-۱۵ گرم برآورد گردید.

۵. ایجاد بانک ژن ماهیان مولد

شامل انجام مراحل زیر بود:

- علامت گذاری تک تک مولدین توسط تگ های ویژه
- نمونه برداری از باله چربی برای تشخیص ژنتیکی مولدین
- استخراج DNA جهت تشخیص مارکرهای پلی مورفیک
- تشخیص تنوع alleli ماهیان با منشأ مختلف.

۶. ایجاد بانک اسپرم از نژادهای مختلف

هدف اصلی این فعالیت، ایجاد بانک اسپرم ماهی آزاد دریای خزر و انجماد اسپرم ماهیان مولد نر و بررسی ژنتیکی جهت حفاظت از این گونه در خطر انقراض بود. این روش نه تنها در آبی پروری جهت پرورش و هیبریداسیون انتخابی ماهی کاربرد زیادی دارد بلکه یک ابزار مهم در ایجاد تنوع زیستی و حفظ گونه های در خطر انقراض نیز می باشد.

در این پروژه، سعی بر آن بود که اسپرم ماهی آزاد دریای خزر در سطح تجاری تهیه و به صورت منجمد نگهداری شود.

نحوه فعالیت اسپرم: با استفاده از دوربین فیلم برداری نصب شده در میکروسکوپ های با زمینه تاریک و دوربین های عکس برداری صورت می گرفت. پس از تجزیه و تحلیل، اسپرم ها در نیتروژن مایع منجمد شده و سپس میزان تحرک و توانایی لقاح اسپرم های منجمد ذوب شده با اسپرم تازه از طریق تولید مثل مصنوعی مورد ارزیابی قرار می گرفت.

۷. ظرفیت سازی برای اتحادیه ها

ماهی آزاد دریای خزر یک گونه منحصر به فرد و جزء لوکس ترین غذاها در منطقه سواحل جنوبی دریای خزر می باشد. این گونه از نظر مردم بومی، باارزش می باشد. هدف از این فعالیت افزایش تعداد این گونه با ارزش می باشد که برای رسیدن به این منظور فعالیت های زیر در این مرحله باید مورد توجه قرار گرفت:

۱. ۷.۱ تشکیل انجمن های تعامل و توسعه فرهنگی

در این مرحله طی سه گردهمایی اصلی از نهاد ها و دست اندرکاران و مسئولین اجرائی و اساتید دانشگاهها و سازمان های اجرائی مختلف دعوت بعمل آمد و از طریق تشکیل کارگاه ها و دوره های آموزشی، سمینارها و سخنرانی های متعدد، تلاش بر آن بود تا جوامع عمومی از اهمیت ماهی آزاد دریای خزر آگاهی بیشتری پیدا نمایند. همچنین فعالیت هایی نظیر تهیه بروشور، پوستر و CD که بیانگر اهمیت ماهی آزاد دریای خزر باشد نیز مدنظر قرار گرفت که نتایج حاصله به تفصیل در گزارش مربوطه مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

گزارش ها

موارد زیر در خصوص ارائه گزارش ها به نهاد های نظارتی و دستگاههای مسئول باید مورد توجه قرار می گرفت:

- گزارش پیشرفت سه ماهه شامل نحوه پیشرفت کار در ابعاد گوناگون
 - گزارش سالیانه اساسی شامل یافته های مهم فنی طرح ملی
 - گزارش نهایی (Final Report) بر اساس شاخص های موفقیت
- تمام گزارش ها باید به زبان انگلیسی تهیه و ارسال می گردید.
میزان اعتبارات مورد نظر جهت اجرای طرح ملی:

TITLE OF PROJECT

CONSERVATION AND RESTORATION OF CASPIAN TROUT (*SALMO TRUTTA CASPIUS*) STOCKS IN THE SOUTHERN CASPIAN



- Total Budget: 1.1 Million USD
- CEP allocated Budget : 250 Thousands USD
- IFRO/CFRC shared Budget: 910000 USD

موارد	ورودی به مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (\$)	ورودی های نهائی Caspeco (\$)	Caspeco inputs under this TOR*(\$)	Total (\$)
مشاوران بین المللی	0	50,000	0	50,000
مشاوران داخلی	8,000	25,000	25,000	28,000
آموزش	17,000	20,000	10,000	37,000
تجهیزات	47,000	110,000	40,000	157,000
Consumables	115,000	0	0	15,000
Construction/buildings	510,000	0	0	510,000
Sub-contracts	28,000	20,000	0	48,000
اطلاع رسانی	35,000	20,000	10,000	55,000
متفرقه	150,000	5,000	5,000	155,000
Total	910,000	250,000	90,000	1,160,000

* بودجه در نظر گرفته شده برای این قسمت، مستقیماً به حساب مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنکابن) واریز خواهد شد.

پرداخت ها

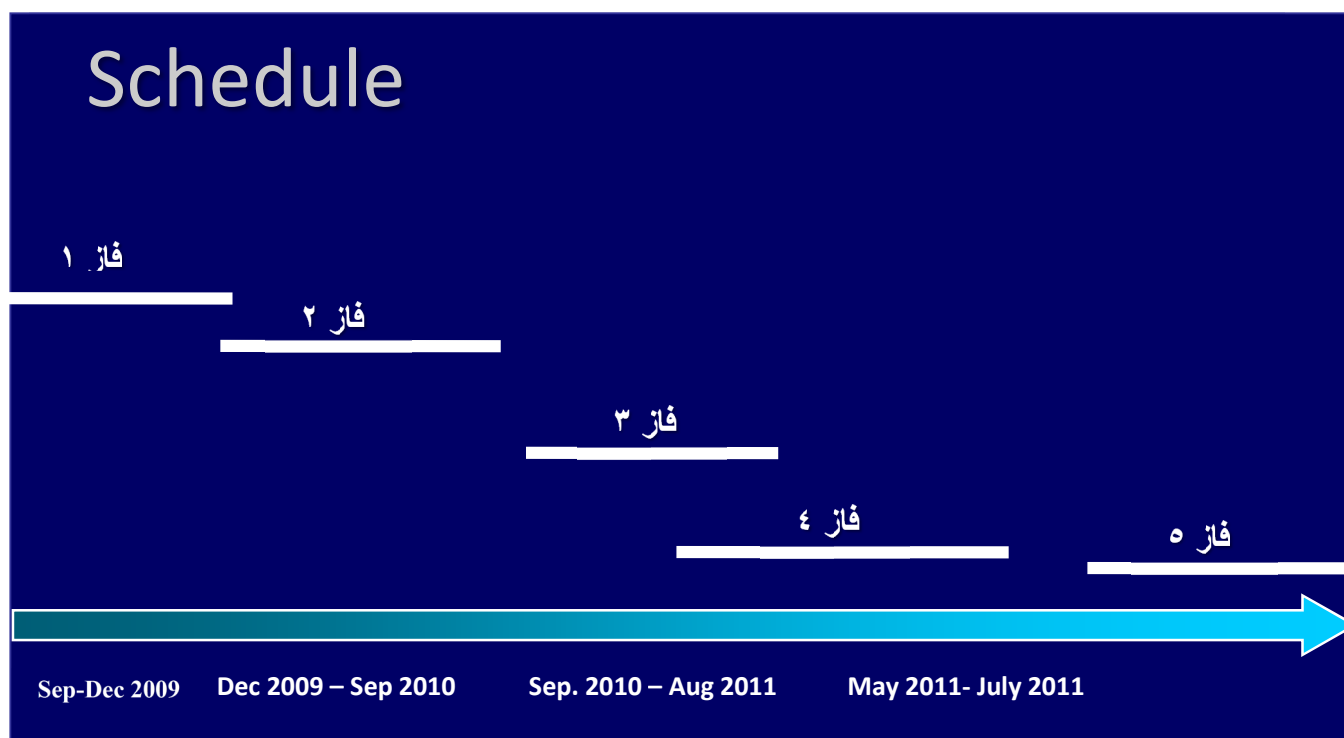
- پرداخت بر طبق برنامه توسعه ملل متحد UNDP/UNOPS در اقساط سه ماهه صورت می گرفت (اقساط اول در قبال ارائه یک برنامه کاری دقیق، واریز شد).
- پرداخت های بعدی در قبال ارسال گزارش ها واریز می شد.
- مقرر بود تمام کارهای مقدماتی مربوط به پرداخت های مستقیم به فروشندگان تجهیزات مورد نیاز در خارج از کشور توسط مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنکابن) با مشورت UNOPS صورت پذیرد.

همانگونه که در جدول بالا مشخص می باشد، بر اساس توافقات مقرر بود که ۲۵۰ هزار دلار جهت اجرای این طرح ملی در اختیار مرکز قرار گیرد که متأسفانه به دلیل کاهش اعتبارات CEP عملاً فقط ۹۰ هزار دلار در اختیار قرار گرفت و علیرغم تهیه پیش فاکتور های دستگاههای مورد نظر جهت تکمیل و تجهیز مرکز به دستگاههای مورد نیاز همچون (Drumm Filters)، دستگاه اکسیژن ساز (Oxygen saturator cones)، دستگاههای تولید UV و اوزن و سایر تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز، متأسفانه ۱۶۰ هزار دلار اعتبار مورد نیاز در اختیار مرکز قرار نگرفت و عملاً امکان تکمیل و تجهیز مرکز فراهم نگردید. به تجهیزات مدرن و مورد نیاز میسر نگردید.

No.	First payment and expenses Activities	Total costs (USD)
1	Holding 10 separate orientations meeting with participation of government officials including: Director of Fishery Dept., Iranian Environment Protection Organization (IEPO) in Mazandaran and Gilan provinces, Stock enhancement Mangers, Fishery experts, Coldwater Fishes Research Center (CFRC) staff.	350
2	Orientation meeting with local fishery communities and inhabitants in the vicinity of coastline south of the Caspian Sea (8 th Aug. 2010).	2600
3	Several visits to the estuaries of Caspian Sea and Shahid Bahonar Salmonids hatchery and rearing Center in kelardasht during in project.	500
4	Costs (travel, petrol, car, etc.) for team traveling in order to meeting coordination in region and other provinces.	1000
5	Training courses entitled "Introduction preliminary software Microsoft Project" to increase efficiency in research projects with emphasis on CEP project in CFRC.	200
6	Purchase two fiberglass tanks (each 9m ³) to hold wild salmon brood-stock	2800
7	First national meeting on considerations of Caspian trout stocks rehabilitation (10 th Nov.2010)	3350
8	Expenses of color brochures publication (1000 Issues) consisted of preparation of scientific materials, designing, publish, laminate and distribution in three provinces.	700
9	Expenses of five different posters about <i>S. trutta caspius</i> that published in 5000 issues (1000 copy for each subject) consisted of preparation of scientific materials, designing, publish, laminate and distribution in three provinces.	1500
10	Distribution of 5000 issue of published Posters and 1000 color brochures between three northern provinces and related questionnaires for broadcasting and propagation of <i>S. trutta caspius</i> in district.	5000
Total		18000

No.	Second payment and expenses Activities	Total costs (USD)
1	Subcontract with International Sturgeon Research Institute (ISRI) – Rasht in order to establish Sperm Bank and Gen Bank	7000
2	Costs to purchase Chemicals and Instruments in order to establish Sperm Bank of Live Broodstocks from different races of <i>S. trutta caspius</i>	8000
3	Costs to purchase Chemicals and instruments for molecular genetics examinations in order to establish <i>S. trutta caspius</i> Gen Bank	10000
4	Preparation educational leaflets and color brochures in order to distributing in fishery community and inhabitants in the Caspian Sea coastline.	1500
5	Contract to regional Media and TV to introduce the project and preparation project entitled “Documentary film about the cycle life’s <i>S. trutta caspius</i> ”.	2500
6	Organizing a technical workshop and training courses in CFRC-Iran for information sharing and field regional program about Caspian trout artificial breeding and Juvenile rearing in Feb. 2011.	2000
7	Costs to purchase 20000 PIT tags and also costs to tagging, Parrs of produced <i>S. trutta caspius</i> .	5000
Total		36000

مراحل اجرای طرح ملی نیز در ۵ فاز در قالب Work Plan مربوطه (که در قسمت ضمیمه نیز قابل دسترس می باشد) پیش بینی شده بود که خوشبختانه کلیه موارد با موفقیت به انجام رسید.



WORKPLAN - CONSERVATION AND RESTORATION OF CASPIAN TROUT (*Salmo trutta caspius*) STOCKS IN THE SOUTHERN CASPIAN

PROJECT WORK PLAN														
PROJECT ACTIVITIES	Jan 2010	Feb 2010	Mar 2010	Apr 2010	May 2010	Jun 2010	Jul 2010	Aug 2010	Sep 2010	Oct 2010	Nov 2010	Dec 2010	Jan 2011	Expenses (CASPECO) (USD)
Phase 1: Project Start up														
Project execution team meeting and arrangements in Coldwater Fishes Research Center (CFRC) – Tonekabon	X													1500
Contract with International Consultants		X												50000
Contract with National Consultants		X												25000
Distribution color printed brochures and leaflets between fishery community and inhabitants in the Caspian Sea coastline by emphasize to the vicinity of the Cheshmehkileh River- Tonekabon		X												1500
Orientation meeting with fishery communities and inhabitants in the vicinity of South coastline of the Caspian Sea those are relevant to spawning migration routs of Caspian trout and inviting them to participate in the project			X							X				1000
Dissemination of information to the fishery community by printed information to publicize the study at specific intervals			X		X		X		X		X			4000
Prepare Progress Report for CASPECO				X										0
Phase 2														
Equipping CFRC Salmonids Hatchery, Laboratories & Fish Tank Vehicles. Procurement of necessary equipment and their transfer to CFRC and setting up Fishing groups to catch Caspian trout live broodstocks from Tonekabon Cheshmehkileh river and nominated adjacent rivers			X	X	X	X								110000
Overseas and Local training courses for nominated project staffs				X	X	X								20000
1 st national attachment on Consideration of Caspian trout stocks rehabilitation by CFRC invitation to Iranian Fisheries Organization (IFO), Department of Environment (DOE), Coldwater Fishes Aquaculture Union, representatives of Local Fishermen, NGOs, Municipality, City council, Mayors and Governors of targeted cities of those rivers are involved in the project.							X							3000
Prepare Progress Report for CASPECO							X							0
Phase 3														
Sub-contracts with ISRI, Local unions and third parties								X						25000
Caught and Collecting Autumn form of Caspian trout live broodstocks from nominated Rivers by assigned team and from fishermen via local subcontracts									X					
Developing Gene Bank of Live Brood-stocks in CFRC specific constructed cement and earthen ponds									X					
Developing Sperm Bank from different races via Subcontract with International Sturgeon Research Institute (ISRI) - Rasht										X	X	X		
Caspian trout artificial breeding and Juvenile rearing – CFRC Salmonids Hatchery by local subcontracts											X	X	X	
Prepare Progress Report for CASPECO										X				0

۴- سایر دستاوردهای طرح ملی

از دیگر دستاوردهای حائز اهمیت طرح ملی برگزاری جلسات هم اندیشی و نشست های مشورتی در سطح ملی و منطقه ای و نیز برگزاری دوره های ترویجی مورد نظر در خصوص ارائه یافته های حاصله و تبادل نظر و اخذ دیدگاههای مختلف در جهت ارتقای کیفی این طرح ملی بود که بر اساس مصوبات اصلی و کلیدی طرح ملی به ترتیب زمانی و بطور کامل به اجرا درآمد. از مهمترین نشست ها و جلسات انجام شده در روند اجرای این طرح ملی می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

(۱) برگزاری اولین جلسه مشورتی با مشاوران داخلی طرح ملی

Internal consultants meeting in IFRO (Monday, 5th July 2009)

اولین جلسه مشترک با حضور مشاورین داخلی طرح در آغاز مراحل اجرائی در روز دوشنبه ۱۴ تیرماه سال ۱۳۸۸ در محل سالن جلسات موسسه برگزار گردید. لیه مشاورین داخلی شامل آقایان: دکتر پورکاظمی، دکتر حسن صالحی، دکتر مهدی سلطانی، دکتر امین اله تقوی، دکتر محمد قلیزاده، دکتر عبدالحی، دکتر شریف روحانی و خانم دکتر فلاحی به اتفاق مجری مسئول طرح ملی از نزدیک با روند اجرای این طرح ملی و زیرپروژه های مربوطه آشنا شده و با دیدگاههای سازنده خود در یک جلسه پربار سه ساعته نکات کلیدی جهت اجرای بهینه و شایسته این طرح ملی در آغاز اجرای این طرح ملی مطرح نمودند. این جلسات در طول اجرای طرح ملی به تناوب و بصورت گروهی و یا انفرادی با مشاورین محترم ادامه داشت و مشاورین بر اساس دیدگاهها و نظرات تخصصی خود موجبات ارتقای کیفی و انجام شایسته این طرح ملی را فراهم نمودند که شایسته است در این فرصت از زحمات ارزشمند آنان تقدیر و تشکر ویژه بعمل آید. به یقین نتایج حاصله مدیون کار گروهی همه عزیزان و مشاورین محترم این طرح می باشد.





۲) برگزاری جلسات تخصصی و هماهنگی با مجریان پروژه ها و همکاران اصلی طرح ملی بر اساس برنامه ریزی های بعمل آمده و هماهنگی های انجام شده در حدود ۲۰ جلسه تخصصی و هماهنگی با مجریان محترم زیرپروژه ها و همکاران اصلی طرح ملی در مرکز تنکابن و موسسه در زمان اجرای پروژه های طرح ملی به تناوب برگزار گردید که سهم مهمی در بهبود شرایط و پیشرفت مطلوب پروژه های مربوطه داشت. کلیه جلسات با صورتجلسات مکتوب به همراه بوده و برای کلیه مصوبات مسئول پیگیری مشخص و در هر جلسه مصوبات جلسه قبلی مورد بررسی و پیگیری لازم قرار می گرفت. همچنین با تشکیل گروههای کاری ویژه بصورت کمیته های فرعی مصوبات بصورت ویژه در کارگروهها مورد پیگیری ویژه قرار می گرفت.



۲) برگزاری جلسات هماهنگی مشترک با مسئولین ستادی موسسه

به منظور ایجاد هماهنگی های لازم با مسئولین ستادی و روسای بخش های تخصصی ذیربط موسسه و ایجاد وحدت رویه ، بصورت مستمر این جلسات در محل مرکز تنکابن برگزار می گردید. گذشته از ایجاد هماهنگی و برخورداری از مشورت ها و نظرات تخصصی همکاران موسسه برگزاری این جلسات در ایجاد هماهنگی و حمایت کامل مسئولین ستادی موسسه از روند شایسته این طرح ملی بسیار موثر و کارآمد بود. آخرین جلسه هماهنگی در تاریخ ۲۴ و ۲۵ خرداد ماه سال ۱۳۹۰ با حضور معاون محترم تحقیقاتی موسسه و تنی چند از روسا و کارشناسان ستادی موسسه در محل مرکز تنکابن با حضور مجریان پروژه ها برگزار گردید که در جهت وحدت رویه و ایجاد کیفیت و دقت لازم در روند اجرائی پروژه های مربوطه بسیار موثر و ارزشمند بود.





۲) برگزاری اولین نشست هم اندیشی کشوری با جوامع صیادی استانهای ساحلی شمال کشور و دست

اندرکاران ذیربط در مقوله ماهی آزاد دریای خزر

Orientation meeting with fishery communities and inhabitants in the vicinity of coastline south of the Caspian Sea who are relevant to spawning, migration routs of Caspian trout and inviting them to participate in the project,

این نشست هم اندیشی که با مشارکت ۳۶ نفر از دست اندرکاران صید و ماهیگیری دریای خزر در روز سه شنبه مورخه ۱۷ مرداد ماه سال ۱۳۸۹ در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن برگزار گردید اولین نشست ملی در ارتباط با مقوله ماهی آزاد دریای خزر بود که با حضور ۱۲ تن از صیادان قدیمی و با سابقه محلی، ۱۲ تن از دستگاههای اجرائی منطقه همچون شیلات، محیط زیست، منابع طبیعی، حفاظت دریا، فرمانداری تنکابن، بخشداری خرم آباد و ۱۲ تن از اساتید دانشگاه، کارشناسان خبره شیلاتی و محققین مرکز تحقیقات به میزبانی مرکز تنکابن در فضائی دوستانه و صمیمی برگزار گردید طرفین در این نشست یکروزه به بیان تجربیات، خاطرات قدیم و نقطه نظرات کارشناسی در مقوله حفاظت و احیای ذخائر ماهی آزاد دریای خزر پرداختند. کلیه نظرات و تجربیات شرکت کنندگان در این نشست در قالب عکس و فیلم فیلمبرداری شده و به عنوان آرشیو و مستندات این طرح ملی حفظ و نگهداری شدند. مصاحبه ها و پرسش و پاسخ حاضرین در این نشست هم

اندیشی، همگی به عنوان اسناد شنیداری و گفتاری و مستندات علمی و تاریخی حفظ و ضبط شده و به نحو شایسته ای مورد استفاده دست اندکاران مرتبط با حفظ و احیای ذخائر این گونه ارزشمند قرار خواهد گرفت. به همت و ابتکار کارشناسان مرکز و همکاری صیادان محلی، در مجاورت سالن نشست، نمایشگاهی از آلات و ادوات صید این گونه از ابتدا تا کنون تشکیل گردید که مورد استقبال حاضرین و بازدید کنندگان از این نمایشگاه قرار گرفت.



۳) اولین نشست ملی ملاحظات بازسازی ذخائر ماهی آزاد دریای خزر

First national meeting on considerations of Caspian trout stocks rehabilitation (10th Nov. 2010)

این نخستین نشست ملی با نگرش ملاحظات مهم در امر بازسازی ذخائر این گونه ارزشمند دریای خزر در تاریخ ۱۹ آبان ماه ۱۳۸۹ در محل مجتمع فرهنگی رشد شهرستان تنکابن با حضور مسئولین شیلاتی، سازمان محیط زیست، وزارت نیرو، مقامات محلی از فرمانداری، شورای شهر، شهردار و نیز محققین و کارشناسان موسسه تحقیقات شیلات و کارشناسان دستگاههای اجرایی و برخی از فرهیختگان و اساتید مجرب دانشگاهی همچون دکتر امیری مجازی، دکتر عبدلی، دکتر کلباسی و نیز روسای پژوهشکده های شیلاتی استانهای شمالی همچون دکتر پورکاظمی، دکتر فلاحی و اعضای هیات علمی موسسه و مراکز تابعه برگزار گردید. در این نشست یکروزه از سوی سخنرانان مهمترین چالش ها و راهکار های جدید در مقوله حفظ و بازسازی ذخائر ماهی آزاد دریای خزر مورد بحث و گفتگو قرار گرفت. کلیه سخنرانی ها در قالب عکس و فیلم ضبط گردید و به عنوان مستندات با ارزش گفتاری و شنیداری در آرشیو طرح ملی قرار گرفت تا در برنامه های آتی مورد بهره برداری لازم قرار گیرد.







۳) نشست نهائی منطقه ای پروژه حفاظت از ماهی آزاد دریای خزر

Final Regional Meeting of the Caspian salmon Conservation Project (20-23 December, 2011)

این نشست دو روزه که با حضور برخی از مهمانان خارجی از شیلات و مراکز تحقیقاتی کشورهای حاشیه دریای خزر (کشورهای آذربایجان؛ قزاقستان، ترکمنستان، ارمنستان و تاجیکستان و روسیه) و نیز مسئولین و دست اندرکاران شیلاتی، محیط زیست، وزارت نیرو و مقامات محلی کشوری و برخی از محققین و کارشناسان شیلاتی در محل هتل رامسر در تاریخ ۲۹ آذرماه لغایت دوم دیماه سال ۱۳۹۰ برگزار گردید. در این گردهمایی سه روزه که با حضور رئیس موسسه و نیز روسای پژوهشکده ها استانهای شمالی کشور برگزار گردید آخرین تجربیات، دیدگاه ها و نقطه نظرات کارشناسی میان شرکت کنندگان مورد بحث و بررسی قرار گرفته و طرفین از آخرین دستاوردهای پروژه های CEP مطلع شدند و تجربیات موفق موسسه و مرکز تحقیقات در مقوله بازسازی ذخائر ماهی آزاد دریای خزر مورد استفاده شرکت کنندگان در این نشست منطقه ای قرار گرفت.

جدول ۱۸ اسامی شرکت کنندگان در این گردهمایی در هتل رامسر

No.	Name	Nationality
1	Mr. Serik Akhmetov	Kazakhstan
2	Mr. Amerzhan Shaudanov	
3	Mr. Kuanysh Isbekov	
4	Ms. Yuliya Kim	
5	Ms. Yelena Bokova	
6	Ms. Anara Ayaganova	
7	Mr. Boris Morozov	Russia
8	Mr. Muhy Muhiyev	Turkmenistan
9	Mr. Orazmuhammet Myradov	
10	Ms. Jahan Annacharyyeva	
11	Mr. Tariyel Mammadli	Azerbaijan
12	Mr. Aghasadig Gasimov	
13	Ms. Tamara Zarbaliyeva	
14	Mr. Elchin Mamedov	
15	Interpreter	
16	Dr. Parvin Farshchi	I.R.Iran
17	Dr. Hossein Emadi	
18	Dr. Asghar Abdoli	
19	Mr. Reza Shahifar	
20	Mr. Feridone Owfi	

علاوه بر مهمانان رسمی مدعو در بالا قریب ۲۰ نفر از مقامات و مسئولین محلی، مجریان پروژه های طرح ملی CEP و کارشناسان خبرگان شیلاتی در این نشست سه روز مشارکت داشتند. کلیه سخنرانی ها به زبان انگلیسی بوده و تمامی موارد بصورت عکس و فیلم ضبط گردیده تا به عنوان مستندات گفتاری و شنیداری این طرح ملی مورد بهره برداری لازم قرار گیرد.

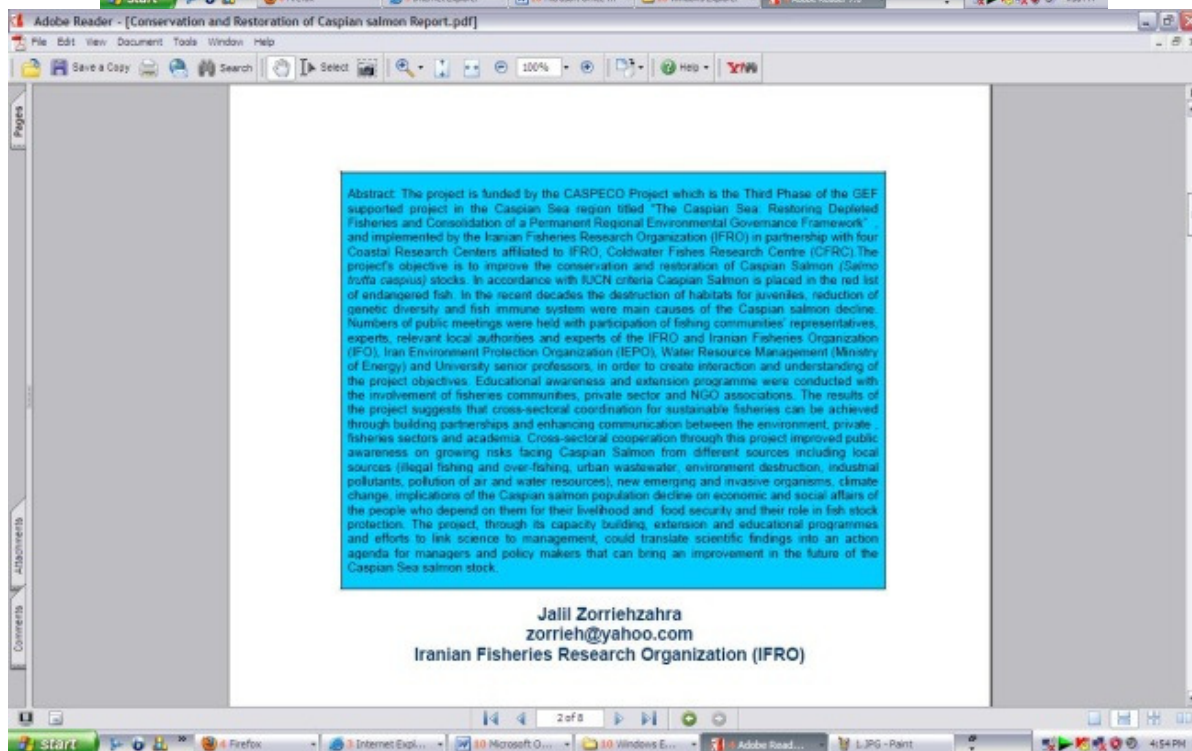
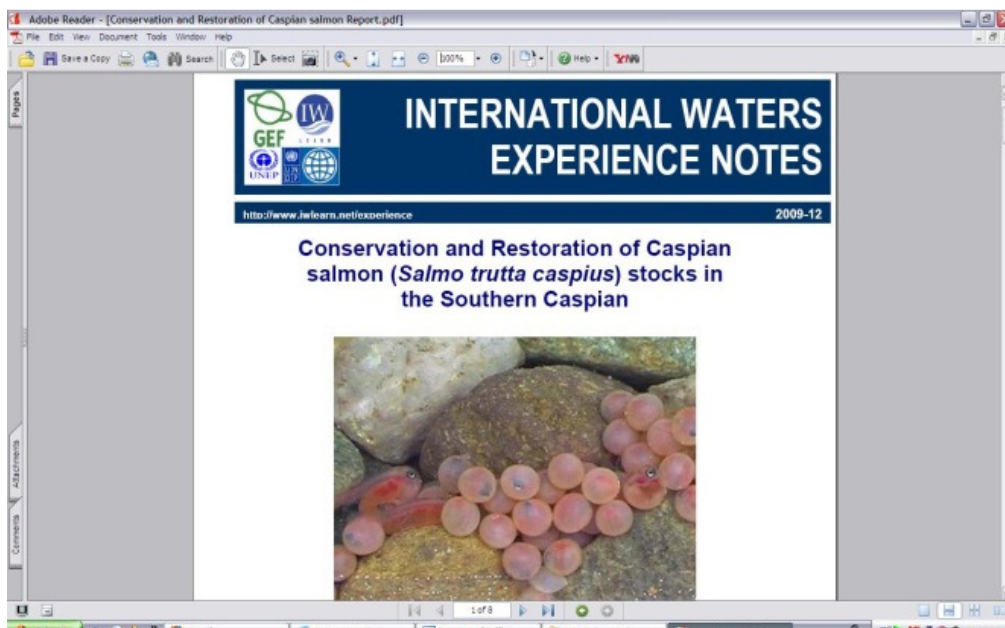


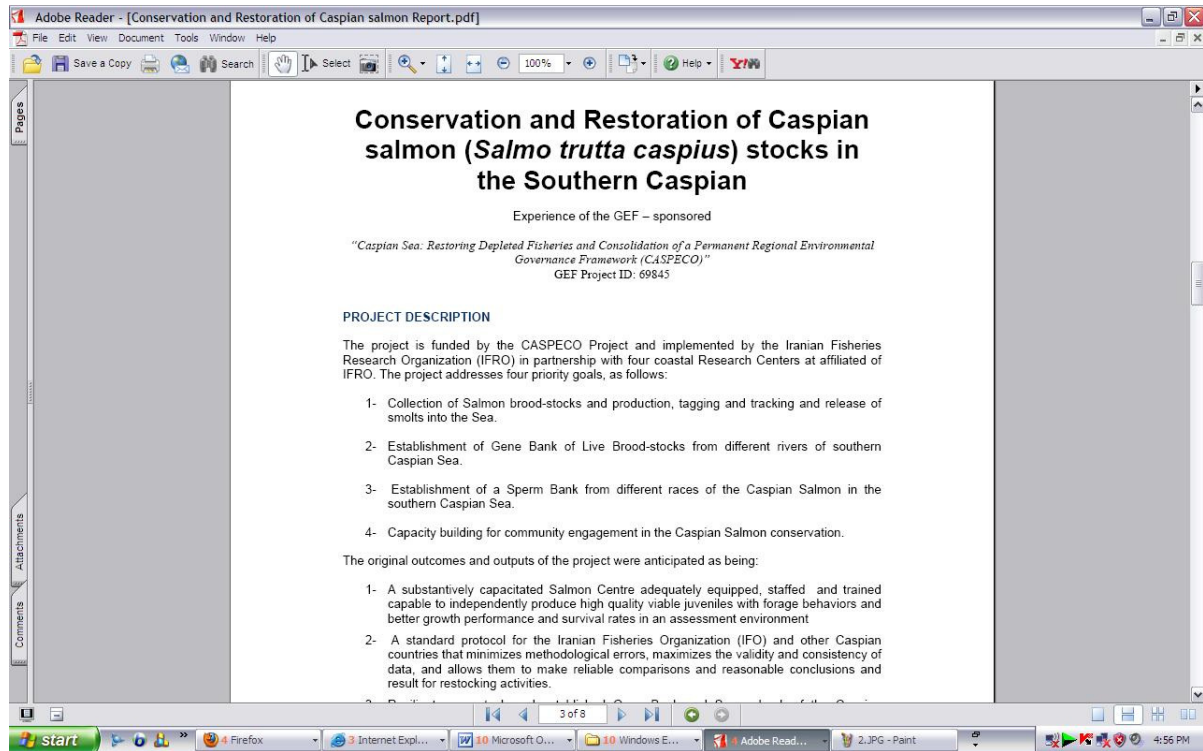


۴) تهیه و آماده سازی ویژه نامه Experience Note

به منظور نشر دستاورد های حاصله از این طرح ملی و انتقال تجربیات و یافته های حاصله از اجرای این طرح ملی در مقوله بازسازی و حفظ ذخائر ماهی آزاد دریای خزر، به پیشنهاد مدیر برنامه های سازمان CEP ، سرکار خانم دکتر فرشچی ویژه نامه ای در خصوص نکات کلیدی و رهیافت های جدید در این مقوله به زیان انگلیسی تهیه و در وب سایت سازمان UNDP جهت بهره برداری علاقمندان بویژه محققین و کارشناسان شیلاتی کشور های همسایه قرار گرفت. این ویژه نامه حاوی آخرین اطلاعات و رهیافت های جدید در مقوله بیولوژی، تغذیه، بهداشت و بیماری ها و برنامه های موفق بازسازی ذخائر این گونه ارزشمند در کشور ایران بود که از طریق اینترنت قابل دستیابی و بهره برداری لازم می باشد:

https://www.researchgate.net/publication/254861095_INTERNATIONAL_WATERS_EXPERIENCE_NOTES_%28Conservation_and_Restoration_of_Caspian_salmon_%28Salmo_trutta_caspicus%29_stocks_in_the_Southern_Caspian_Sea%29





علاوه بر این مجموعه به منظور تسویه حساب و دریافت قسط آخر این قرارداد از سازمان CEP، گزارش نهایی این طرح ملی نیز با عنوان:

FINAL DRAFT REPORT ON: CONSERVATION AND RESTORATION OF CASPIAN TROUT (*Salmo trutta caspius*) STOCKS IN THE SOUTHERN CASPIAN SEA

به زبان انگلیسی تهیه و در وب سایت سازمان CEP به نشانی ذیل قرار گرفت که از طریق سایت ذیل جهت کلیه علاقمندان قابل دانلود و دستیابی می باشد:

https://www.researchgate.net/publication/254558902_CONSERVATION_AND_RESTORATION_OF_CASPIAN_TROUT_%28Salmo_trutta_caspius%29_STOCKS_IN_THE_SOUTHERN_CASPIAN_SEA

(۵) همکاری های مشترک با کشور های منطقه

اعلام آمادگی جهت همکاری های فیمابین با کشورهای منطقه در زمینه احیا و حفظ ذخائر ماهی آزاد دریای خزر از جمله موارد دیگر در روند اجرای این طرح ملی بود که به بازدید کارشناسان کشورهای همجوار از تاسیسات و امکانات تکثیر و پرورش اینگونه با ارزش در کشور یکی از دستاوردهای این طرح ملی بود:



Ministry of Jihad-e-Agriculture

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION

DATE: 14th March, 2012 NO. 10363 ENCL.

From: Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)
To: CaspEco Project Management and Coordination Unit (PMCU)
Subject: Bilateral cooperation

To whom it may concern

I would like to inform you that we are very interesting to share our skills, knowledge and experiences in related field of Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*) and Sturgeon fish with our colleagues in neighbor's countries.

Our proposed topics could be including of some theoretical and practical affaires such as:

1. Propagation and Hatching of Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*) and Sturgeon fish
2. Salmon and Sturgeon fish Nutrition
3. Health & Diseases
4. Stock assessment
5. Biology & Physiology
6. Ecology
7. Establishment of Gene bank and Sperm bank
8. Fish biotechnology & fish processing

We are sure that bilateral cooperation with the experts from the Caspian littoral countries could be very useful for fish farmers and region development.

In fact, on the possibilities of sharing experiences / replication of the two CaspEco pilot projects that were applied in I.R.Iran with the other Caspian countries we can gain valuable achievements through training workshops and some educational affaires.

Please let me know final decisions in order to apply mentioned programs.

Best regards
Dr. Abbas Ali Motallebi D.V.M & Ph.D
Head of IFRO



No.297, West Fatemi Avenue, Tehran - IRAN
Fax: 0098 21 6420732

P.O.Box: 14155 - 6116
<http://www.ifro.org>

Tel: 0098 21 6420731
E-mail: info@ifro.org

و شاید یکی از مهمترین دستاوردهای این طرح ملی در کشور افزایش و فراوانی مولدین مهاجر ماهی آزاد دریای خزر در رودخانه های استان مازندران بوده است که در سال ۱۳۹۳ افزایش قابل ملاحظه ای نسبت به سال گذشته داشته است. ماهی آزاد که از گونه های کمیاب در دریای خزر می باشد بدلیل کاهش شدید ذخایر آن،

طی سالهای گذشته همواره به عنوان یکی از گونه های در معرض خطر معرفی شده است. طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۳-۸۴ تا ۱۳۹۲-۹۳ مقدار صید آن در شرکتهای تعاونی پره بسیار ناچیز و بطور متوسط کمتر از ۰/۰۱ درصد از صید کل را شامل می شود. میانگین صید سالانه این گونه طی سالهای مذکور با احتساب صید خارج از کنترل ۳/۷ تن تخمین زده شده است (پژوهشکده اکولوژی دریای خزر)

وضعیت صید ماهی آزاد طی سالهای بهره برداری ۱۳۸۳-۸۴ تا ۱۳۹۲-۹۳

سال بهره برداری	۱۳۸۳-۸۴	۱۳۸۴-۸۵	۱۳۸۵-۸۶	۱۳۸۶-۸۷	۱۳۸۷-۸۸	۱۳۸۸-۸۹	۱۳۸۹-۹۰	۱۳۹۰-۹۱	۱۳۹۱-۹۲	۱۳۹۲-۹۳
مقدار صید کل	۲,۱	۲,۸	۲,۶	۲,۰	۵,۰	۲,۶	۶,۱	۸,۱	۳,۵	۲,۰
مقدار صید ثبتی	۱,۸	۲,۰	۰,۶	۰,۳	۲,۵	۱,۳	۱,۱	۰,۵	۰,۵	۰,۶
سهم صید در صید کل	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۱	۰,۰۲	۰,۰۱	۰,۰۴	۰,۰۵	۰,۰۲	۰,۰۱

ماهی آزاد دریای خزر با نام علمی *Salmo trutta caspius* از ماهیان ارزشمند و گونه ای رود کوچ (*Anadromous*) است که در پاییز هر سال جهت تخمیزی مهاجرت خود را به رودخانه های سواحل جنوبی دریای خزر آغاز می کند.

با توجه به محدودیت ها و موانع فراوان برای تخمیزی طبیعی این ماهی، مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت هر ساله در راستای بازسازی و افزایش ذخایر این گونه با ارزش اقدام به صید، تکثیر، پرورش و رهاسازی بچه ماهی این گونه می نماید.



آمار تولید و رهاسازی بچه ماهیان آزاد به منظور بازسازی ذخایر در رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر در سالهای ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۱ به شرح ذیل می باشد:

سال	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
تعداد بچه ماهی	۳۲۵۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	۳۰۶۰۰۰۰	۶۱۱۰۰۰	۴۶۴۰۰۰	۴۳۰۰۰۰	۴۸۰۰۰۰۰	۳۵۳۰۰۰۰	۴۴۳۰۰۰۰	۸۵۰۰۰۰۰

طبق گزارش های دریافتی و آمار موثق فراوانی مولدین مهاجر ماهی آزاد دریای خزر در رودخانه های استان مازندران افزایش قابل ملاحظه ای در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال گذشته داشته است. بطور مثال تعداد مولدین صید شده در رودخانه چشمه کیله تنکابن از ۹۳ مولد در پاییز سال ۱۳۹۲ به بیش از ۸۰۰ قطعه تا پایان آبان ماه سال ۱۳۹۳ افزایش داشته است. البته میزان صید و رهاسازی بچه ماهی آزاد در دریای خزر که به منظور احیاء ذخایر آنها طی ده سال گذشته صورت گرفته است نشان می دهد که میزان کل صید این ماهی بین ۰/۲ الی ۱/۸ تن و تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده بین ۳۰۶ الی ۸۵۰ هزار عدد در نوسان بود. احتمالاً رهاسازی ذخایر این ماهی که طی سالهای گذشته صورت گرفته، تغییرات شرایط جوی آب و هوا در سالجاری و فراهم شدن شرایط مناسب برای مهاجرت این گونه برای تخمیزی در رودخانه ها، سبب افزایش چشم گیر آنها شده است.



از آنجا که تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده توسط شیلات ایران در سالهای ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ افزایش چشمگیری داشته است، میتوان این امر را به عنوان مهمترین (و شاید تنها) اقدام عملی در زمینه بازسازی و حفظ ذخایر ماهی آزاد در نظر گرفت و به منظور اعلام نظر نهایی در خصوص دلایل افزایش صید در ۲ ماه ابتدای صید امسال، شاید بتوان عوامل دیگری مانند عوامل اکولوژیک را نیز در این امر دخیل دانست.

مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور (مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور - تنکابن) از سال ۱۳۸۹ ارتباط و همکاری شایسته ای را با اداره کل شیلات مازندران و مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت آغاز نمود. از جمله اقدامات انجام شده، می توان کمک به بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر با جلب مشارکت برنامه محیط زیست دریای خزر (CEP)، صید و تکثیر مولدین و رهاسازی بچه ماهی آزاد در رودخانه های غرب استان گیلان در سالهای ۹۱-۱۳۹۰، همکاری با تیم رهاسازی بچه ماهیان آزاد در رودخانه های غرب استان مازندران در جهت هدایت برنامه رهاسازی (مانند بازنگری در انتخاب مکانهای رهاسازی) اشاره نمود.



با توجه به تعداد مناسب ماهیان مولد صید شده و تامین کافی مولدین مورد نیاز سال جاری برای مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، پیشنهاد می گردد تعدادی از این مولدین به منظور حمایت از مهاجرت و تکثیر طبیعی ماهی آزاد، به مناطق بالادست رودخانه منتقل و رهاسازی گردند تا با تخمریزی این مولدین در رودخانه به حفظ ذخایر طبیعی و ژنتیکی این ماهی کمک نمود و همواره برنامه رهاسازی بچه ماهیان را برای حفظ و پایداری ذخایر ماهیان استخوانی دنبال کرد (صفی خانی، ۱۳۹۳) (سایت موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور).

به بیان دیگر افزایش مولدین و فراوانی میزان مولدین ماهی آزاد دریای خزر را می توان یکی از ثمرات همکاری های مشترک میان موسسه تحقیقات و سازمان های اجرائی از جمله اجرای طرح ملی حفاظت و بازسازی از ذخایر ماهی آزاد دریای خزر طی سال های اخیر در منطقه دانست.

پیشنهادها

- ۱- مبارزه جدی و اساسی با پدیده صید قاچاق با تاکید بر جمع آوری مکرر دامهای گوشگیر ماهیان استخوانی
- ۲- بازسازی و حفاظت از مناطق طبیعی تخم‌ریزی ماهیان آزاد از طریق بهبود وضعیت رودخانه‌های اصلی مهاجرت ماهیان آزاد و احداث Fish way مناسب در محل سدهای احداثی بر روی رودخانه‌های مهم شمالی کشور (همچون سد سفید رود و ...)
- ۳- با توجه به اینکه در حال حاضر رودخانه تنکابن تنها رودخانه‌ای است که مولدین ماهی آزاد را جهت تکثیر برای کارگاه شهید باهنر کلاردشت فراهم می‌نماید، لذا بایستی از این رودخانه حفاظت بیشتری به عمل آید که این حفاظت بخصوص پس از رهاکرد بچه ماهیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
- ۴- توجه ویژه و برنامه ریزی‌های اساسی جهت تهیه مولدین و تکثیر مصنوعی ماهیان آزاد رودخانه‌های بخش غربی استان گیلان به منظور بازسازی ذخایر این ماهی در مناطق غربی دریای خزر
- ۵- استانداردسازی انتخاب مولدین ماهی آزاد برای تکثیر مصنوعی
- ۶- توجه و سرمایه‌گذاری بیشتر در تولید بچه ماهیان آزاد با کیفیت مطلوب و عدم رهاسازی بچه ماهیان زیر ۱۰ گرم
- ۷- حفظ و حراست چراگاههای طبیعی ماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر از گرگان تا آستارا
- ۸- استفاده از ناظرین پره برای ثبت دقیق آمار صید انواع ماهیان و بخصوص ماهی آزاد دریای خزر
- ۹- استفاده بهینه از توان بالقوه افراد جامعه، با در نظر گرفتن عوامل مؤثر جهت بهبود و ارتقاء عملکرد زیست محیطی افراد، اقدامات مؤثرتری در جهت حمایت از حفظ و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر و ایجاد بستری مناسب جهت مشارکت همگانی و فرهنگ سازی لازم میان مردم صورت گیرد.
- ۱۰- با توجه به برنامه‌های سازمان محیط زیست دریایی در کشورهای مختلف جهان در کاهش عوامل خطر ساز، این نوع برنامه‌ها نیز در ایران برای اصلاح امور و کنترل عوامل خطر ساز محیط زیست دریایی و افزایش مدیریت مشارکتی و بهره‌برداری بهینه، بویژه در حاشیه سواحل جنوبی دریای خزر و رودخانه‌های منتهی به آن صورت گیرد.
- ۱۱- با توجه به برنامه‌های توسعه‌ای سازمان شیلات ایران در مقوله پرورش ماهی در قفس (Cage culture) در آبهای شمال و جنوب کشور و نظر به بومی بودن ماهی آزاد دریای خزر به عنوان یک گونه منحصر به فرد پیشنهاد می‌شود از این گونه در برنامه‌های پرورش ماهی در قفس در دریای خزر بیشتر استفاده گردد.
- ۱۲- در این راستا توجه اساسی از سوی دستگاههای مسئول به مراکز تکثیر و تولید بچه ماهیان آزاد با کیفیت امری ضروری و استراتژیک محسوب می‌گردد که تاثیر آن در مقوله بازسازی ذخایر این گونه ارزشمند نیز بسیار تاثیرگذار و حائز اهمیت خواهد بود.

۱۳- توجه ویژه و اساسی از سوی متولیان امور شیلاتی کشور به مقوله اصلاح نژاد در مقوله ماهی آزاد دریای خزر همچون سایر گونه های اقتصادی دریای خزر سالهاست در کشور مغفول باقی مانده و تحول اساسی در این مقوله مورد انتظار می باشد.

۱۴- توجه اساسی به بهبود کیفیت تغذیه و تولید غذاهای مورد نیاز منطبق بر احتیاجات و نیازهای غذائی این گونه آابزی مهم و مشارکت بیشتر بخش خصوصی در این عرصه بشدت مورد نیاز می باشد.

۱۵- گسترش و ارتقای کیفی برنامه های ترویجی و تبلیغی لازم در خصوص گسترش فرهنگ استفاده از این گونه ارزشمند با مشارکت اتحادیه ها و بخش خصوصی موجبات ارتقای بیشتر جایگاه این گونه در عرصه های شیلاتی و آبزی پروری کشور خواهد بود.

تشکر و قدردانی

در خاتمه وظیفه خود می دانم از همکاری های صمیمانه و تلاش های شبانه روزی همه عزیزان و همکاران پرتلاش مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور (تنکابن) ، رئیس وقت مرکز برادر دکتر صیاد بورانی، مجریان محترم پروژه های مربوطه و همکاران پرتلاش آنها صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم. همچنین از کلیه همکاران گرامی در بخش های تخصصی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و حمایت های بی دریغ جناب آقای دکتر مطالبی ریاست محترم وقت موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور از زمان تصویب تا اجرای این طرح ملی تشکر و قدردانی می گردد. همچنین از حمایت ها و زحمات آقای دکتر شریف روحانی معاونت محترم وقت تحقیقاتی موسسه و روسای محترم بخش های تخصصی موسسه در هنگام اجرای این طرح ملی تقدیر و تشکر می نمایم. از مشاورین محترم داخلی و خارجی این طرح ملی که با راهنمایی های ارزنده خود موجب غنای علمی این طرح ملی شدند صمیمانه سپاسگزارم. همچنین از روسای محترم مراکز و پژوهشکده های شمالی کشور ، جناب آقای دکتر پورکاظمی (رئیس وقت انستیتو ماهیان خاویاری)، سرکار خانم دکتر فلاحی (رئیس محترمه وقت پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی - انزلی) ، جناب آقای دکتر پورغلام رئیس وقت پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و کلیه همکاران محترم این عزیزان که در جای جای این طرح ملی و پروژه ها حضور فعال و موثری داشتند، سپاسگزاری می نمایم. همچنین از همکاران ارجمند شیلاتی در ادارات کل استان های شمالی کشور برادران مهندس حبیب نژاد (ساری) ، مهندس سعیدی (انزلی) و معاونت محترم صید و بنادر صیادی استان گیلان جناب آقای مهندس محبوب و همکاران محترم ایشان بویژه زحمات و حمایت های بی دریغ برادر مهندس مصطفی رضوانی، رئیس محترم کارگاه تکثیر و پرورش شهید باهنر (کلاردشت) و برادر مهندس قباد مکرمی مدیر کل محترم وقت بازسازی ذخایر شیلات ایران به دلیل حمایتها و پشتیبانیهای بی دریغ آنها صمیمانه سپاسگزاری می شود.

همچنین از کلیه دست اندرکاران و مسئولین محترم سازمان (Caspian Environmental program , CEP) بخاطر حمایت های بیدریغشان بویژه تلاش های بی دریغ سرکار خانم دکتر فرشچی مدیر وقت برنامه های این سازمان صمیمانه سپاسگزارم. همچنین محبت ها و حمایت های بی دریغ جناب آقای دکتر حمید غفار زاده مدیر اسبق برنامه های این سازمان که در طراحی ، تصویب و ابلاغ این طرح ملی همکاری های ارزشمندی داشتند ، همچنین زحمات کلیه صیادان زحمتکش استان های گیلان و مازندران که همکاری صمیمانه ای با اکیپ های تحقیقاتی و نمونه برداری داشتند تشکر میگردد. همچنین از همکاری های صمیمانه و زحمات کلیه مسئولین وقت شهرستان تنکابن، امام جمعه محترم شهرستان تنکابن، برادر مهندس مشایخی فرماندار وقت محترم تنکابن، برادر زرودی معاون محترم ایشان، برادر عشوریان بخشدار وقت محترم خرم آباد، شهردار و اعضای محترم شورای شهر تنکابن که همگی با حمایت های بی دریغشان موجب اجرای شایسته این طرح ملی شدند صمیمانه سپاسگزاری می نمایم و سلامتی و توفیق همگان را از ایزد منان آرزو مندم.

منابع

۱. ایوانف، و. پ.، ۲۰۰۰. منابع زنده دریای خزر. ترجمه: س. رضوانی گیل کلایی. ۱۳۸۰. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۱۳۰ ص.
۲. برادران نویری، ش. (۱۳۸۴) انجماد اسپرم، انتخابی برای حفظ تنوع زیستی جانوران. دنیای آبزیان، شماره ۶، پاییز ۸۴، صص ۴۴-۴۰.
۳. بریمانی، ا. ۱۳۵۶. ماهی شناسی و شیلات- انتشارات دانشگاه رضائیه.
۴. بهرامیان، ب. ۱۳۷۶. بررسی و تعیین اندازه بچه ماهی آزاد حوزه جنوبی دریای خزر مناسب جهت رها سازی- گزارش عملکرد مرکز شهید باهنر کلاردشت در سنوات گذشته (۱۳۶۲-۱۳۹۱).
۵. پورکاظمی، م. ۱۳۷۹. مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار. مجموعه مقالات بازسازی ذخایر. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. تهران. صص ۳۰-۱۷.
۶. حسین پور، س. و کریمپور، م. ۱۳۶۷. ماهی آزاد دریای مازندران. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ۱۳۴ ص.
۷. رضوانی گیل کلایی، س. ۱۳۸۲. بررسی مولکولی جمعیت آبزیان اقتصادی ایران (فاز ۱). مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
۸. رضوی صیاد، ب. ع. ۱۳۷۸. مقدمه‌ای بر اکولوژی دریای خزر. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران.
۹. روشن طبری، م. و همکاران، ۱۳۷۹. هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس. مجله علمی شیلات ایران، تهران. شماره ۴. سال نهم. صص ۱۴-۱.
۱۰. سلطانی، مهدی. ۱۳۸۰. بیماریهای آزاد ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۲۰ ص.
۱۱. شریف پور. ع.؛ ذریه زهرا. س. ج؛ (۱۳۸۵)، روش های آزمایشگاهی بیماریهای ماهی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران. بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان، ۱۰۷ صفحه.
۱۲. شکیبی دریاکناری، ع.؛ پورکاظمی، م.؛ کلباسی، م. ر. و عبدالحی، ح. ۱۳۷۹. بررسی امکان انجماد و نگهداری اسپرم ماهی قزل آلائی رنگین کمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۸۵ صفحه.
۱۳. صیاد بورانی محمد، مقصودیه کهن، علیرضا ولی پور، عسگر زحمتکش کومله و داریوش پروانه مقدم. ۱۳۹۲. بررسی امکان ترویج پرورش ماهی آزاد دریای خزر با استفاده از آب لب شور. مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
۱۴. صیاد بورانی محمد. دقیق روحی جواد، امیری افشین، ابطحی بهروز، بهمنی محمود، کاظمی رضوان اله، دژندیان سهراب. ۱۳۸۴. تاثیر وزن بر قابلیت تنظیم اسمزی در بچه ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) مجله علمی شیلات ایران (فارسی) زمستان؛ ۱۴(۴): ۸۱-۹۶.

۱۵. عباسی رنجبر، ک.، ۱۳۸۵. شناسائی و پراکنش ماهیان شفارود استان گیلان مجله علمی شیلات ایران، تهران. سال پانزدهم شماره ۲ صفحات ۸۶-۷۳.
۱۶. - فرزانه، ع. ۱۳۸۴. تکثیر و پرورش آزاد ماهیان. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۸۲ صفحه.
۱۷. فرگوسن هیو، دبلیو، ۱۳۸۱. آسیب شناسی سیستمیک ماهی. ترجمه داور شاهسونی و احمد رضا موثقی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۸. فرید پاک، ف. ۱۳۲۶. استعداد هم آوری ماهی آزاد کرانه شمالی ایران، مرکز تحقیقات و شیلات گیلان.
۱۹. قاسم اف، ع. ح.، ۱۹۸۷. دریای خزر. مترجم یونس عادل. ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. ۲۰۲ ص.
۲۰. کریمپور، م. و حسین پور، س.، ۱۳۶۷. ماهی آزاد دریای مازندران. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج. ۱۳۴ ص.
۲۱. - کلباسی، م. ر. و لرستانی، ر. ۱۳۸۵ اثر رقیق کننده های مختلف بر مدت زمان تحرک اسپرم ماهی قزل آلابی رنگین کمان.
۲۲. عباسی، ک. ۱۳۸۵. شناسائی و پراکنش ماهیان شفارود استان گیلان مجله علمی شیلات ایران، تهران. سال پانزدهم شماره ۲ صفحات ۸۶-۷۳.
۲۳. عبدلی اصغر و حمید نیک سیرت، ۱۳۸۶. مروری بر فرایند اسملت شدن در آزاد ماهیان با تاکید بر آزاد ماهی دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) آذربایجان. سال هشتم.
۲۴. عمادی، ح.، ۱۳۶۴. ماهی آزاد دریای خزر بزرگترین نوع قزل آلابی قهوه ای در جهان. ماهنامه آذربایجان، شماره ۴، صفحات ۶-۲.
۲۵. نادری جلودار، م. و عبدلی، ا.، ۱۳۸۳. اطلس ماهیان حوزه جنوبی دریای خزر (آبهای ایران). موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۰ ص.
۲۶. نویدی مقدم فومنی، ر.، ۱۳۸۴. بررسی تنوع ژنتیکی ماهی آزاد دریای خزر جمعیت منطقه تنکابن با استفاده از نشانگرهای ریز ماهواره (Microsatellite markers). پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا، دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان.
۲۷. نویدی، ر. و همکاران. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی در ماهی آزاد دریای خزر، جمعیت منطقه تنکابن با استفاده از نشانگرهای ریز ماهواره (Microsatellite markers). مجموعه خلاصه مقالات چهاردهمین کنفرانس سراسری و دومین کنفرانس بین المللی زیست شناسی ایران، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. صفحات ۳۴۶ - ۳۴۵.

28 Abdoli, A., 2000. Inland Water Fishes of Iran. 1st ed. Iranian Museum of Nature and Wild Life, Tehran.

29 Appleyard, S. A., Ward, R. D. and Grewe, P. M., 2002. Genetic stock structure of big eye tuna in the Indian Ocean using mitochondrial DNA and microsatellite. *Journal of Fish Biology*, 60. 767-770.

- 30 Askerov , F.S., Zaytsev, Y.Y., Kasimov, R.Y. and Kuliyeu, Z., 2003. Biodiversity : Amazing Caspian Fishes . Bashar XXI Publish House , Baku. 164 p.
- 31 Avise J.C. 1994. Molecular Markers, Natural History and Evolution. Chapman and Hall, New York, NY, USA. pp?
- 32 Bassam , B. J., Caetano – Anolles, G. and Gresshoff, P. M., 1991. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. *Analytical biochemistry*, 196: 80-83.
- 33 Berg , L. S ., 1948 . Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries . Izdatelstov Academia Nauk SSSR , Moskva . Leningrad .
- 34 Berg , L.S., 1959. Vernal and Hiemal races among anadromous fishes . Journal Fisheries Research Board Of Canada . Vol.16, No.5. PP 515 – 537.
- 35 Biswas , S , P., 1993 . Manual of methods in Fish biology. South Asian Publishers Ltd., New Delhi, 1993, 157 pp.
- 36 Billard, R.; Cosson, J. Noveiri, S.B. & Pourkazemi, M. 2004. Cryopreservation and short – term storage of sturgeon sperm, A review. *Aquaculture*, 236: 1-9.
- 37 Blesbois, E. & Labbe, C. 2003. Main improvements in semen and embryo cryopreservation for fish and fowl. In: Workshop on cryopreservation of animal genetic resource in Europe (Eds: Planchenault D.), Paris, pp 55-56.
- 38 Bozkurt, Y. 2006. The relationship between body condition, sperm quality parameters and fertilization success in rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*). *J. Anim. Vet. Adv.*, 5(4): 284 - 288.
- 39 Canyurt, M.A. and S. Akhan, 2008. Effect of ascorbic acid supplementation on sperm quality of rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*). *Turk. J. Fisheries Aquat. Sci.*, 8: 171-175.
- 40 Coad, B. W. 1980c. Environmental change and its impact on the freshwater fishes of Iran. *Biological Conservation*, 19(1): 51-80.
- 41 Cowx, I.G. (Ed.), 1998. Stocking and Introduction of Fish. Fishing News Books, Oxford.
- 42 Craik, J. C. A. and Harvey, S. M., 1984. Biochemical changes associated with overripening of the eggs of Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, *Aquaculture*, 37: 347-357.
- 43 Derzhavin, A. N., 1941. Restocking of Caspian Salmon (*Salmo trutta caspius* Kessler). Academi of Science Publication , Baku . pp 733 (in Russian).
- 44 DeWoody J.A. and Avise J.C. 2000. Microsatellite variation in marine, freshwater and anadromous fishes compared with other animals. *J. Fish Biol.* 56: 461-473.
- 45 Dorak, T., 2005. Basic population genetics. WWW. Dorak. Info/ genetics/popgen. Html.
- 46 Dziejulska, K.; Rzemieniecki, A. and Domagała, J. 2008. Basic physico-chemical parameters of milt from sea trout (*Salmo trutta m. trutta*), brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *J. Appl. Ichthyol.* 24 : 497–502.
- 47 Dziejulska, K.; Rzemieniecki, A.; Czerniawski, R. and Domagała, J. 2011. Post – thawed motility and fertility from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) Sperm frozen with four cryodiluents in straws or pellets. *Theriogenology*, 76(2):300-311.
- 48 Grassi, F., Imazio, S., Gomasasca, S., Citterio, S., Aina, R., Sgorbati, S., S ala, F., Patrignani, G. and Labra, M., 2004. Population structure and genetic variation within *Valeriana wallrothii* Kreyer in relation to different ecological locations. *Plant Science*, 166: 1437-1441.
- 49 Hassanien, H. A., Einady, M., Obeida, A. and Itriby, H., 2004. Genetic diversity of Nile tilapia populations revealed by randomly amplified polymorphic DNA (RAPD). *Aquaculture Research*, 35: 597-593.
- 50 Hoolihan, J. P., Anandh, P. J., Herwerden, L. V., 2006. Mitochondrial analysis of narrow- barred Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) suggests a single genetic stock in the ROPME sea area. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 1066-1074.
- 51 Iranian Fisheries Organization Yearbook ,2008. Fish and fishery statistics of IRAN. Iranian Fisheries Organization, Tehran .56 P.
- 52 IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2
- 53 Ivanov, V. P., Kamakin, A. M., Ushivtzev, V. B., Shiganova, T. A., Zhukova, O., Aladin, N., Wilson, S. I., Harbison, G. R. and Dumont, H. J., 2000a. Invasion of the Caspian Sea by the comb jellyfish *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora). *Biological Invasions*, Vol. 2: 255–258.
- 54 Kazanchev, E. N., 1981. Ryby Kaspiiskogo Morya [Fishes of the Caspian Sea]. Legkaya I Pischchevaya Promyshlennost, Moskva. 167 P.
- 55 Kiabi, B.H., Abdoli A, and Naderi, M., 1999. Status of fish fauna in the south Caspian basin of Iran. . Journal of Zoology in the Middle East 18: 57–65.
- 56 King, M., 2007. Fisheries Biology , Assessment and management .Blackwell Publishing , London. 382 pp
- 57 Labbe, C.; Martoriati, A.; Devaux, A. and Maise, G. 2001. Effects of cryopreservation on sperm DNA stability and progeny development in rainbow trout. *Mol. Reprod.Dev.*, 60 (3): 394-404.

- 58 Lahnsteiner, F., Berger, B., Weismann, T., Patzner, R., 1996. Changes in morphology, physiology, metabolism, and fertilization capacity of rainbow trout semen following cryopreservation. *Prog. Fish-Cult.* 58, 149–159.
- 59 Lahnsteiner, F., 2000. Semen cryopreservation in the salmonidae and in the northern pike. *Aquaculture Research*, 31: 245-258.
- 60 Lahnsteiner, F.; Berger, B.; Horvath, A. and Urbanyi, B. 2004. Studies on the semen biology and cryopreservation in the starlet, *Acipenser ruthenus* L. *Aquacul. Res.* 35(6): 519-528
- 61 Lavery, S., Chan, T. K., Tam, Y. K. and Chu, K. H., 2004. Phylogenetic relationship and evolutionary of the Shrimp genus *Penaeus*. L. Drived from mitochondrial DNA. *Molecular Phylogenetic Evolution*, Vol. 31: 396-499.
- 62 McQuown, E. C., Sloss, B. L., Sheehan, R. J., Rodzen, J., Tranah, G. and May, B., 2000. Microsatellite and analysis of genetic variation in sturgeon: new sturgeon primer sequences for scaphirhynchus and *Acipenser*. *Tran's actions of the American fisheries society*, Vol. 139: 1380-1388.
- 63 Mojazi, A.B., Bahrekazemi, M., Pousti, I., Vilaki, A. S. (2005) A histological study on the development of the digestive tract of Caspian brown trout, *Salmo trutta caspius* (Kessleri), from hatching to Parr stage. *I.F.R.O.*, 5: 63-84.
- 64 Nei, M., 1972. Genetic distance between populations. *American Naturalist*, 106: 283-292.
- 65 Nei, M., 1978. Estimation of average heterozygosity and Genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*, 89: 583-590.
- 66 Norris, A.T., Bradley, D.G. and Cunningham, E.P., 1999. Microsatellite genetic variation between and within farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations. *Aquaculture* 180, 247–264.
- 67 Peakall, M. and Smouse, A., 2005. GeneAlex 6. 41: genetic analysis in Excel.
- 68 Population genetic software for teaching and research. The Australian national university, Canberra, Australia.
- 69 Nei M. 1972. Genetic distance between populations. *American Naturalist*. 106: 283-292.
- 70 Nikolskii, G. A., 1954 . Special ichthyology. Published for the national science foundation . Washington D.C. By the Isreal program for scientific translations .Jerusalem . 1961 . 538 p.
- 71 Pauly . D., 1984 . Fish population dynamics in tropical waters : A manual for use with programmable calculators . ICLARM . Manila . 425 PP .
- 72 Pourkazemi M., Skibinski D.O.F. and Beardmore J.A. 1999. Application of mtDNA d-loop region for the study of Russian sturgeon population structure from Iranian Coastline of the Caspian Sea. *J. App. Ichth.* 15: 23-28.
- 73 Reilly, A. and Ward, D., 1999. Microsatellite loci to determine population structure of the Patagonian tooth fish *Dissostichus eleginoides*. *Molecular Ecology*, 8: 1753-1755.
- 74 Rezvani Gilkolaei, S. 1997. Molecular population genetic studies of sturgeon species in the Southern Caspian Sea. Ph.D. Thesis.
- 75 Rico, C., Ibrahim, K. M., Rico, I. and Hewitt, G. M., 1997. Stock composition in North Atlantic population of whiting using microsatellite markers. *Journal of Fish Biology*, 51: 462-475.
- 76 Sarvi, K., Niksirat, H., Mojazi Amiri, B., Mirtorabi, S.M., Rafiee, G.R. and Bakhtiyari, M., 2006. Cryopreservation of semen from the endangered Caspian brown trout (*Salmo trutta caspius*). *Aquaculture* 256: 564–569.
- 77 Yeh, F. C., Yang, R. C. and Boyle, T. B. J., 1999. PopGene. Version. 1.31, Microsoft, window-based freeward for population genetic analysis. Available: www.Uallberta.ca/fyeh/University of Alberta and the Centre for International Forestry Research, Canada.
- 78 Zhao, N. A., Shao, W., Zhu, Z., Brosse, B. and Chang J., 2005. Microsatellite assessment of Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis* Gray) genetic variability. *Journal of Applied Ichthyology*, Vol. 21, PP. 7-13.

پیوست

ANNEXES

Some important topics of CEP Project in CFRC

1) Replication:

It is anticipated that the experiences gained in this project will be suitable for application in anadromous and endangered fish in other marine ecosystems. Many past marine protected areas which are under the influence of over-fishing and the use of inappropriate fishing gear are significant impediments to more sustainable exploitation of fisheries resources. The same geographical and natural disturbances and proposed solution approaches in the mentioned project could be replicated in other fisheries regions. Water pollution, over-fishing, the destructive effects of humans on rivers and dam construction against fish pathway in migration seasons could be replicated in other marine ecosystems. The solution approaches are also under discussion by members of the scientific board of the IFRO, university senior professors, experts of IEPO and IFO as well as some experienced local fishermen and NGO associations. These approaches were designed for implementation in the rehabilitation methods and approving executive instruction needed for *S. trutta caspius* stocks in the Caspian Sea. Many past marine ecosystems established around the world have been promoted in terms of their potential to improve the state of fisheries and their habitats, but have rarely included mechanisms to ensure the effective integration of fisheries considerations into management. In contrast fisheries departments and ministries largely focus on achieving sustainable yields from marine fish stocks. Experiences in our project suggest that cross-sectoral coordination can be achieved through the sustainable fisheries concept that has provided a platform for building partnerships and enhancing communication between the environment, private sector, scientific members and fisheries sectors. A second anticipated challenge in replicating the experience is generating sufficient support at the fishing community level for proposed interventions. At present many small-scale fishing communities and fisheries government managers are involved together in marine fishing in coastal regions. Absence of Marine Protected Areas (MPA) and equated area-based (zoning) approaches to fisheries management destroyed fish marine stocks, therefore multidisciplinary approaches and ultra-sectoral cooperation lead to joint resolution in Caspian salmon stocks rehabilitation.

The latter are often viewed as unacceptable at the fishing community level since they are rarely designated in locations of importance to the life-cycle of important fish species and they neither improve fish stocks, nor the community's income. So increment of private section and NGO position and involving them to make decisions and executive management could be effective in Conservation and Restoration of Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*) stocks. So the mentioned fisheries management measures could also be replicated in other marine ecosystems in the world.

2) Significance:

This project, working in a multidisciplinary approach with cross-sectoral coordination, consists of Governmental and private sectors and NGO communities as well as old traditional local fishermen included through its regional centers to increase awareness of the growing risks facing Caspian salmon from local sources, climate changes and the implications in economic and social affairs of the people who's livelihood, food security and fish stock protection depends on them. Through targeted research, this project is using robust science to help measure these risks and better understand Caspian Salmon behavior, migration, changes of the ecosystem, stocks rehabilitation and find ways to eradicate these destructive risks. Through its capacity building, extension and educational program and efforts to link science to management, it is translating these findings into an action agenda for managers and policy makers which can make an improvement in the future of the Caspian Sea salmon stocks.

3) Acknowledgements:

I would like to thank to my dear colleagues in IFRO and affiliated Research Centers in North of I.R.Iran (CFRC, ISRI and others) who were of a great assistance in our project Dr.Abbasali Motalebi as Head of IFRO, Dr.Mostafa Sharif Rohani as Deputy Research of IFRO (Iran). Also my dear colleagues in Coldwater Fishes

Research Center (Tonekabon) CFRC and Head of the International Sturgeon Research Institute: Dr.Mohammad Pourkazemi, and his colleagues in ISRI. Also Mr. Mostafa Rezvani as Head of Shahid Bahonar Breeding and Cultivation center of Kelardasht, as well as Mr.Mokarami, Mr. Saeidi from Iranian Fisheries Organization (IFO) for their warm assistance.

Also I am very grateful the collaboration of the Mrs. Dr. Farshchi (CaspEco project manager), Mr. Dr Ghaffarzadeh (the ex-manager of CaspEco project), and their kind colleagues in CEP for their kindness and collaboration duration of CFRC project.

With the sincere and warmest regards

Dr.Jalil Zorriehzahra Ph.D

Manager of (CEP) Project in Coldwater Fishes Research Center (CFRC)

ANNEX (I)

International Senior Consultancy

Name	Specialization	Nationality / Institution	Period of service
Prof.Dr. Ian G. Cowx	Applied Fisheries Science	Britain , Director of Hull International Fisheries Institute	10 days visiting consultancy 2 years contract consultancy
Prof. Dr. Patrick Sorgeloos	Live feeds	Belgium , University of Gent	10 days visiting consultancy 2 years contract consultancy
Prof. Dr. Igor Shchelkunov	Aquatic Animal health & Fish Diseases	Russia, Head of All Russian Research Institute of Veterinary, Virology and Microbiology, Pokrov	10 days visiting consultancy 2 years contract consultancy
Prof. Gunnar Kullenberg	Physical Oceanographic & Fisheries	Sweden	3-5 visiting 2 years contract consultancy

National Consultants

Name	Specialization	Institution
Dr.Hosein Abdolhay	Aquaculture	Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)
Dr. Mohamad Pourkazemi	Genetic and Molecular Biology	Sturgeon International Research Institute
Dr. Maryam Falahi	Live food and Nutrition	Guilan Fisheries Research Center
Dr. Hassan Salehi	Social economic	Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)
Dr.Mostafa Sharif Rohani	Aquatic Animal Health & Diseases	Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)
Dr.Aminallah Taghavi	Stock Assessment	Iranian Fisheries Research Organization (IFRO)
Dr.Mohammad Gholizadeh	Aquaculture Engineering	Private Section (Pay ab Novin Co.)
Dr.Mehdi Soltani	Aquatic Animal Health & Diseases	Tehran University
Dr.Bahram Kiabi	Biodiversity	Shahid Beheshti University

Key Managers

Manager	Activity
Shahram Abdolmaleki	Collection of Brood-stocks
Behrouz Bahramian	Juvenile production
Hajat Safikhani	Tagging and tracking
Mohammad Reza Mehrabi	Health Monitoring
Sohrab Rezvani Ghil Kolaei	Gene Bank of Live Broodstocks
Shahrouz Baradaran Noveiri	Sperm Bank creation

Operational personnel in CEP project

Research Center	Coldwater Fishes Research Center (CFRC)	Sturgeon International Research Institute	Caspian Sea Ecology Research Center (Mazandaran Fisheries research center)	Gilan Fisheries Research Center
Activities				
<p>Collection Brood-stocks catch From significant migratory rivers in region Transport brood-stocks Quarantine operation Head of activity: Shahram Abdolmaleki</p>	<p>M.Rastravan S.Najar Lashghari Hajat Safikhani Maysam Tavoli Nourallah Khodaparast Rahmat Yousefi Abolfath Rezvani</p>	<p> Hamidreza Pourali Mahmoud Shakorian</p>	<p> Mahmoud Ghanei tehrani Hamid Ramazani</p>	<p> Kayvan Abassi Mehdi Moradi</p>
<p>Juvenile production: Artificial fertilization Incubation Rearing of juveniles Head of activity: Behroz Bahramian</p>	<p>M.Rastravan S.Najar Lashghari Mansour Zabihi Mostafa Mahdavai</p>	<p> Sohrab Dejandian</p>	<p> Abdolhamid Azari</p>	<p> Mohammad Sayyad Borani Afshin Amiri</p>
<p>Tagging and tracking PIT tagging of Brood-stocks Tagging of Juveniles Tracking Head of activity: Hajat Safikhani</p>	<p>Maysam Tavoli Maysam Samadi</p>	<p>Behrouz Fadaei Hashem Joushideh</p>	<p>Gholamreza Daryanavard</p>	<p>Reza Nahrvar Kambiz Khedmati</p>

	Nourallah Khodaparast			
Health Monitoring Head of activity: Mohammad Reza Mehrabi	Masoud Haghighi Hosein Asaeian Samaneh Mousavi S.Najar Lashkari	Soheil Bazari Moghadam Mehdi Alizadeh	Ali Asghar Saeidi Maryam Ghiasi	Mohaddas Ghasemi Monireh Foeid Babak Ramazani
Gene Bank of Live Brood-stocks Head of activity: Sohrab Rezvani	Gh. Lashtou Aghaei S.Najar Lashkari H. Sasani E. Hatamian	Mohammad Pourkazemi Shahrouz Baradaran Noveirri Mohammad Hassanzadeh saber	Mehdi Yousefian Faramarz Laloui	
Sperm Bank Creation Head of activity: Shahrouz Baradaran Noveirri	S. Najjar Lashkari, Dr. M.Sayad Bourani, M.Mahdavi, Gh. Lashtu Aghaii, B.Bahramian,	Dr. M.Pourkazemi,	M.Rezvani, S.Zaroudi, D. Bighlarian	
Totally personnel	25	11	11	9

ABSTRACT

The project is funded by the CASPECO Project which is the Third Phase of the GEF supported project in the Caspian Sea region titled "The Caspian Sea: Restoring Depleted Fisheries and Consolidation of a Permanent Regional Environmental Governance Framework", and implemented by the Iranian Fisheries Research Organization (IFRO) in partnership with four Coastal Research Centers affiliated to IFRO, Coldwater Fishes Research Centre (CFRC). The project's objective is to improve the conservation and restoration of Caspian Salmon (*Salmo trutta caspius*) stocks. In accordance with IUCN criteria Caspian Salmon is placed in the red list of endangered fish. In the recent decades the destruction of habitats for juveniles, reduction of genetic diversity and fish immune system were main causes of the Caspian salmon decline.

Numbers of public meetings were held with participation of fishing communities' representatives, experts, relevant local authorities and experts of the IFRO and Iranian Fisheries Organization (IFO), Iran Environment Protection Organization (IEPO), Water Resource Management (Ministry of Energy) and University senior professors, in order to create interaction and understanding of the project objectives. Educational awareness and extension program were conducted with the involvement of fisheries communities, private sector and NGO associations. The results of the project suggests that cross-sectoral coordination for sustainable fisheries can be achieved through building partnerships and enhancing communication between the environment, private, fisheries sectors and academia. Cross-sectoral cooperation through this project improved public awareness on growing risks facing Caspian Salmon from different sources including local sources (illegal fishing and over-fishing, urban wastewater, environment destruction, industrial pollutants, pollution of air and water resources), new emerging and invasive organisms, climate change, implications of the Caspian salmon population decline on economic and social affairs of the people who depend on them for their livelihood and food security and their role in fish stock protection. The project, through its capacity building, extension and educational programs and efforts to link science to management, could translate scientific findings into an action agenda for managers and policy makers that can bring an improvement in the future of the Caspian Sea salmon stock.

KEY WORDS: Iran, Caspian Sea, Conservation, *Salmo trutta caspius*

**Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Cold Water Fishes Research Center**

Project Title : Conservation and restoration of Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*) stocks in the southern Caspian

Approved Number: 014-12-12-8917

Author: Seyed Jalil Zorriehzahra

Project leader Researcher : Seyed Jalil Zorriehzahra

**Collaborator(s) : S.Rezvani, M.Haghighi, M.R.Mehrabi, Sh.Abdolmaleki,
B.Bahramian, M.Tavoli, H.Safikhani, Sh.Baradaran noveiri**

**Advisor(s): M.Soltani, M.Sharif rohani,S.A.Taghavi, M.Porkazemi, M.Fallani, H.Salehi,
M.Gholizadeh, H.Abdolhai**

Supervisor: -

Location of execution : Mazandaran province

Date of Beginning : 2011

Period of execution : 3 Years & 6 Months

Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute

Date of publishing : 2015

**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 & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute**

Project Title :
Conservation and restoration of Caspian salmon (*Salmo trutta caspius*) stocks in the southern Caspian

Project leader Researcher :

Seyed Jalil Zorriehzahra

Register NO.

47663