

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

عنوان:

**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

شماره ثبت

۴۷۷۹۹

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

عنوان پروژه: بررسی اثرات علامتگذاری (Tagging) بر روی میزان بازماندگی بچه ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) تا قبل از رهاسازی به محیط طبیعی
شماره مصوب پروژه: ۹۰۰۱۶-۸۹۱۷-۱۲-۱۲-۱۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: حاجت صفی خانی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان: حاجت صفی خانی
نام و نام خانوادگی همکار(ان): بهروز بهرامیان- سید جلیل ذریه زهرا - شهرام قاسمی - سید مصطفی مهدوی - میثم صمدی - میثم طاولی کترا - سلطنت نجار لشگری - الهه حاتمیان - حسینعلی عبدالحی - نوراله خداپرست - ابوالفتح رضوانی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): همایون حسین زاده صحافی
محل اجرا: استان مازندران
تاریخ شروع: ۹۰/۴/۲۷
مدت اجرا: ۲ سال و ۵ 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 مسئول / مجری»

پروژه: بررسی اثرات علامتگذاری (Tagging) بر روی میزان بازماندگی بچه ماهیان آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) تا قبل از رهاسازی به محیط طبیعی

کد مصوب: ۹۰۰۱۶-۸۹۱۷-۱۲-۱۲-۱۴

شماره ثبت (فروست): ۴۷۷۹۹ تاریخ: ۹۴/۷/۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای حاجت صفی خانی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می باشد.

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

تاریخ ۹۴/۴/۲۱ مورد ارزیابی و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت مسئول گروه فیزیولوژی تغذیه و تولید مثل در مرکز تحقیقات ماهیان

سردآبی کشور مشغول بوده است.

صفحه	عنوان	«فهرست مندرجات»
۱	چکیده	.....
۲	۱- مقدمه	.....
۶	۲- مواد و روشها	.....
۱۱	۳- نتایج	.....
۱۴	۳-۱- مشاهدات رفتار بچه ماهیان پس از علامتگذاری	.....
۱۵	۳-۲- آثار زخم و مرگ و میر در بچه ماهیها	.....
۱۵	۳-۳- سایر مشاهدات	.....
۱۷	۴- بحث و نتیجه گیری	.....
۱۹	پیشنهادها	.....
۲۱	منابع	.....
۲۳	چکیده انگلیسی	.....

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 گرمی)، 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 علایم و رفتارها و نتایج مطالعه علامتگذاری بچه ماهی آزاد دریای خزر می باشد.

کلمات کلیدی: ماهی آزاد *Salmo trutta caspius* - دریای خزر - بازسازی ذخائر - علامتگذاری - Tagging

۱- مقدمه

سواحل جنوبی دریای خزر و بسیاری از رودخانه های منتهی به آن زیستگاه گونه ارزشمندی از ماهیان اقتصادی هستند که گونه هایی از آنها برای ادامه حیات خود وابستگی شدیدی به رودخانه جهت تخم‌ریزی و گذراندن دوران اولیه زندگی دارند. رودخانه چشمه کیله تنکابن و شاخه های اصلی آن (رودخانه های دوهزار و سه هزار) به عنوان یکی از مهم ترین رودخانه های حوضه جنوبی دریای خزر و به عنوان مهمترین رودخانه جهت مهاجرت و تخم‌ریزی ماهی آزاد مطرح می باشد.

ماهی آزاد دریای خزر از بارزش ترین گونه های آبرزی دریای خزر و دارای ارزش تجاری بالایی می باشد، این ماهی در برخی کشور های حاشیه دریای خزر (قزاقستان، ترکمنستان و روسیه) در لیست سرخ و در طبقه گونه های در معرض خطر انقراض (Endangered) قرار گرفته است (وب سایت برنامه محیط زیست دریای خزر www.caspianenvironment.org).

حفظ و بازسازی ذخائر ماهیان بویژه ماهیان در معرض خطر انقراض یکی از مهمترین وظایف محوری نهادهای مسئول است و یکی از محورهای اصلی موسسه تحقیقات شیلات انجام مطالعات در زمینه حفظ و بازسازی ذخایر گونه های بومی موجود در آبهای کشور است.

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 این تلاش ها تا کنون مطالعات دقیقی در خصوص نتایج حاصل از رهاسازی و رشد بچه ماهیان رها سازی شده انجام نگردیده است.

مطالعه میزان اثرگذاری فعالیتهای بازسازی ذخایر در بهبود و افزایش صید و بازگشت ماهیان به رودخانه های محل تخم‌ریزی مستلزم انجام علامتگذاری بچه ماهیان رهاسازی شده است و هر گونه جابجایی و دستکاری با توجه به اندازه کوچک و حساسیت آنها و ایجاد زخم هایی بر روی بدن ماهی و استرس، مرگ و میر تعدادی از آنها را به دنبال دارد. همچنین انواع مختلفی از علامتها وجود دارند که با توجه به نوع، جنس و نحوه کاربرد آنها می توانند اثرات جانبی متفاوتی بر ماهیان مورد مطالعه داشته باشند.

بر اساس بیگتن (۱۳۹۲) برخی از تگهای مورد استفاده در کشور عبارتند از:

۱ تگهای فلزی کد دار Coded Wire Tag: از این دستگاه برای علامت زدن بچه ماهیان خاویاری قابل رهاسازی در دریای خزر با هدف بازسازی ذخایر استفاده می شود و به طور آزمایشی نیز در سال ۱۳۸۲ برای علامت زنی میگو سفید هندی استفاده گردید. با توجه به اینکه شناسایی میگوهای علامتگذاری شده دشوار بود این روش مناسب تشخیص داده نشد.

۲ تگهای حافظه ای Memory Tag: این تگ ها با هدف بهگزینی و اصلاح نژاد مولدین در مرکز ماهیان سرد آبی شهید باهنر تهیه گردید.

۳ تگهای الاستومر Visible Implant Elastomer Tag: در چند سال اخیر مطالعات بسیاری در زمینه استفاده از دستگاہای علامت زنی میگو صورت پذیرفته و بررسی های به عمل آمده نشان داد برای علامتگذاری میگو، بهترین روش استفاده از الاستومر تگ می باشد. تگهای بکار رفته در این روش از نوع فلورسنت می باشد و دارای رنگهای مختلف و مشخص بوده که امکان رویت علامت با چشم غیر مسلح وجود دارد و برای بازبینی نیاز به ابزار خاصی همانند CWT نیست و همچنین به دلیل تنوع رنگی می توان اهداف مختلفی را دنبال نمود، از مزایای دیگر آن، اینکه این ماده رنگی از جنس سیلیکون و کش دار و قابل ارتجاع بوده و با بدن میگو سازگاری پیدا می نماید و هیچگونه عوارض منفی و حساسیتی در بدن میگو و حتی دیگر آبزیان ایجاد نمی کند. کاربرد و ویژگی های الاستومر تگ (بیگتن، ۱۳۹۲): کاربرد این سیستم برای انواع آبزیان در سایزهای متفاوت قابل اجرا می باشد و با توجه به نوع و تنوع رنگ های موجود می توان اهداف مختلفی را دنبال نمود. از این روش در مقیاس کوچک در آزمایشگاه و در سیستم سرپوشیده و کنترل شده که معمولاً از تگ مجزا (یک رنگ) به منظور ارزیابی ژنتیکی و جمعیت، تفکیک جنسیت و ... استفاده می شود. اما در ابعاد وسیع تر با هدف های ارزیابی ذخایر و تعیین مسیر های مهاجرت و ... در طبیعت از ترکیب چند رنگی جهت تشخیص آسانتر استفاده می شود. انجمن علمی اقیانوس شناسی آمریکا در ایالت واشنگتن از این روش برای نشانه گذاری ماهیان مهاجرو همچنین میگو های کوچکتر از ۲ گرم تا سایزهای بزرگتر و حتی بالغین نیز استفاده کرده که با موفقیت همراه بوده است. انستیتو تحقیقات فرانسه از کاشت الاستومر در برنامه توسعه ژنتیکی و گونه های صید شده از دریا و برنامه انتخابی تکثیر میگو استفاده نمود و از سال ۱۹۹۲ از این روش جهت تشخیص و کنترل گونه های مختلف میگو در یک جمعیت مشابه در استخرهای پرورشی استفاده گردید.

ویژگی الاستومر تگ: ۱- تنوع رنگ. ۲- قابل استفاده در انواع آبزیان از قبیل ماهیها، سخت پوستان، نرم تنان و سایر آبزیان. ۳- قابل استفاده در سایزهای متنوع آبزیان از ۱ گرم تا بالغین و حتی ماهیان مهاجر. ۴- قابل استفاده در سیستم های با مقیاس کوچک تا در ابعاد وسیع تر (طبیعت). ۵- به دو شکل دستی و اتوماتیک قابل استفاده و شمارش می باشد. ۶- امکان مشاهده تگ با چشم غیر مسلح حتی در تاریکی نیز وجود داشته و برای بازبینی نیاز به ابزار آلات خاص نیست. ۷- ماده رنگی الاستومر با بدن موجود زنده سازگاری پیدا می کند و عوارض منفی ندارد. ۸- هزینه های آن نسبت به سایر تگهای مرسوم بسیار کمتر و مقرون به صرفه می باشد. همچنین از این تگها در تحقیقات انجام شده در کشور بر روی ماهیان خاویاری و قزل آلا استفاده شده است.

ماهی آزاد دریای خزر از گونه های با ارزش شیلاتی منطقه می باشد. این گونه در معرض فعالیتهای مختلف انسانی و پدیده های طبیعی قرار داشته و برآیند این وقایع به تغییرات شدید در محیط زیست و مسیرهای دسترسی به مکانهای تخم ریزی این ماهی منجر شده است. شیلات ایران از سال ۱۳۶۲ با تاسیس مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شروع به تکثیر و رهاسازی بچه ماهی آزاد دریای خزر نموده است. از آنجا که بچه ماهیان تولید شده جهت بازسازی ذخایر حاصل زحمات تعداد زیادی از پرسنل دست اندرکار شیلات از بخش مختلف صید و

صیادی، تکثیر و پرورش و پرسنل اداری است لذا دقت هرچه بیشتر در رهاسازی به منظور کاهش استرس و افزایش احتمال بازماندگی این بچه ماهیان بسیار ارزشمند حائز اهمیت فراوان می باشد.

مطالعه حاضر بخشی از یک طرح اجرایی تحقیقاتی تحت عنوان طرح تحقیقاتی حفاظت و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر است که اهداف این طرح اصلی عبارت بودند از:

حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد دریای خزر

صید ۹۰ تا ۱۱۰ ماهی مولد از دریای خزر

تولید ۱۰۰ هزار بچه ماهی (۵ تا ۱۵ گرمی) اسمولت ماهی آزاد

علامتگذاری (Tagging) قریب ده هزار اسمولت ماهی آزاد

انتخاب مکان های مناسب رها سازی در رودخانه های مهم شمال و رها سازی ۱۰۰ هزار بچه ماهی (۵-۱۵ گرمی) در محل های مناسب

ظرفیت سازی، ایجاد فرهنگ مناسب و نهادینه کردن حفظ ذخایر و محافظت از ماهی آزاد در جوامع صیادی

ایجاد بانک اسپرم و بانک ژن ماهی آزاد دریای خزر

در اجرای طرح فوق مطالعه موردی حاضر نیز با اهداف زیر صورت پذیرفت:

بررسی رفتار بچه ماهیان آزاد دریای خزر پس از علامتگذاری

مقایسه میزان مرگ و میر بچه ماهیان در استفاده از دو نوع علامتهای وایرتگ و الاستومر

مقایسه میزان مرگ و میر بچه ماهیان در وزنهای مختلف انتخاب شده جهت علامتگذاری

در مورد علامتگذاری و مرگ و میر احتمالی بچه ماهیان در طی عملیات بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر اطلاعاتی وجود ندارد بنابراین می توان با انجام چنین مطالعاتی، اطلاعات ارزشمند را در رابطه با کیفیت عملیات علامتگذاری و رهاسازی بچه ماهی آزاد دریای خزر، این گونه با ارزش و منحصر به فرد کشور، جمع آوری نمود.

در گذشته عمده فعالیت ها در زمینه تولید و رهاسازی بچه ماهیان آزاد بوده است. مطالعات مشابهی بر روی علامتگذاری و بازپس گیری بچه ماهیان سفید و خاویاری در پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی و موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر صورت پذیرفت. همچنین در جنوب کشور در زمینه علامتگذاری و رها سازی میگو اقداماتی انجام شده است.

از سایر مطالعات انجام شده بر روی ماهی آزاد دریای خزر می توان به موارد زیر اشاره نمود:

بررسی و تعیین طول و وزن مناسب بچه ماهی آزاد دریای خزر تکثیر و پرورش یافته در مرکز دکتر باهنر کلاردشت جهت رهاسازی (بهرامیان، ۱۳۷۷)، تاثیر وزن بر قابلیت تنظیم اسمزی بچه ماهی آزاد دریای خزر (صیاد بورانی، ۱۳۸۴)، بررسی امکان ترویج پرورش ماهی آزاد دریای خزر با استفاده از آب لب شور (صیاد بورانی، ۱۳۹۲)، تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر از رودخانه های استان مازندران و تکثیر آنان و پرورش

یکصد هزار بچه ماهیان تولیدی تا مرحله رها سازی به دریای خزر (بهرامیان، ۱۳۹۴)، بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرم های بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر در آبهای حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان (رضوانی، ۱۳۹۴)، ایجاد بانک اسپرم از مولدین ماهیان آزاد دریای خزر (برادران نویری، ۱۳۹۴).

همچنین فدایی، ۱۳۸۹ بچه تاسماهیان ایرانی مورد مطالعه خود را علامتگذاری نمود. جابجایی و دستکاری بچه ماهیان در طی عملیات علامتگذاری برای بازسازی ذخایر با توجه به اندازه کوچک و حساسیت آنها و ایجاد زخم های مختصر و ایجاد استرس، مرگ و میر تعدادی از آنها را به دنبال دارد لذا انجام مطالعاتی از این قبیل و در خصوص عکس العمل و میزان مرگ و میر این گونه را در طی عملیات علامتگذاری در اندازه های مختلف و علامتهای مورد مطالعه کمک شایسته ای خواهد نمود. در زمینه علامتگذاری بچه ماهیان آزاد در یای خزر تاکنون تحقیقات و مطالعات جامعی صورت پذیرفته است در مورد مرگ و میر در طی عملیات بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر در داخل کشور اطلاعاتی وجود ندارد.

۲- مواد و روشها

این مطالعه در کارگاه تکثیر و بازسازی ذخایر آزاد ماهیان 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 ۱ - 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 ۲ - 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 علایم بیهوشی مشاهده گردد (شکل ۳).



شکل ۳ - 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 ۴).



شکل ۴ - 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 ۱-۲ ppm 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 ۵).



شکل ۵ - 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.

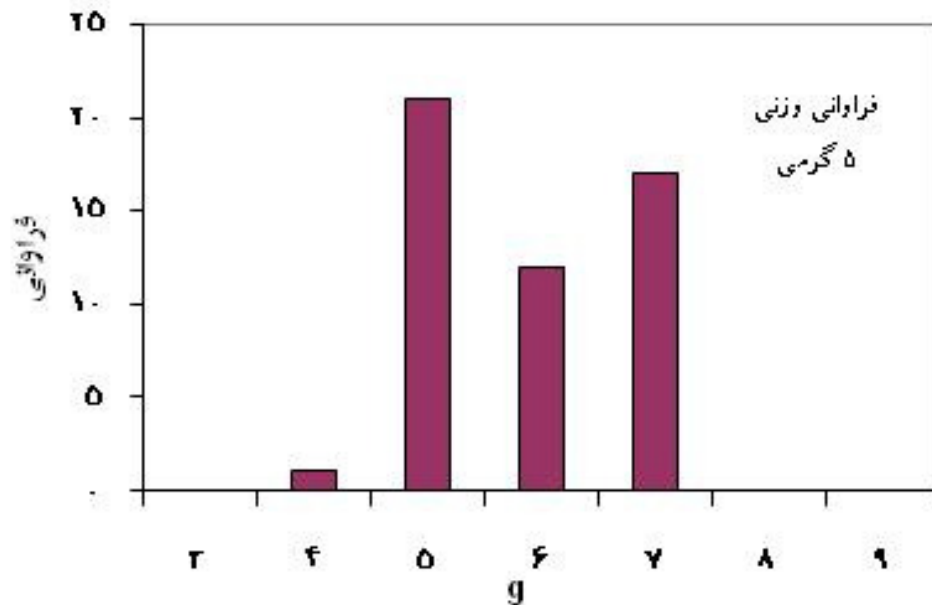
ماهیان مورد بررسی پس از مراحل ذکر شده به حوضچه های بتونی حدود ۴ هزار لیتری منتقل و به مدت ۵ روز نگهداری شدند. در طی این مدت رفتار بچه ماهیان، تغییرات ظاهری محل های نصب علامت، کیفیت دریافت غذا و تعداد مرگ و میر بچه ماهیان در اوزان و تگهای مختلف یادداشت گردید.

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.

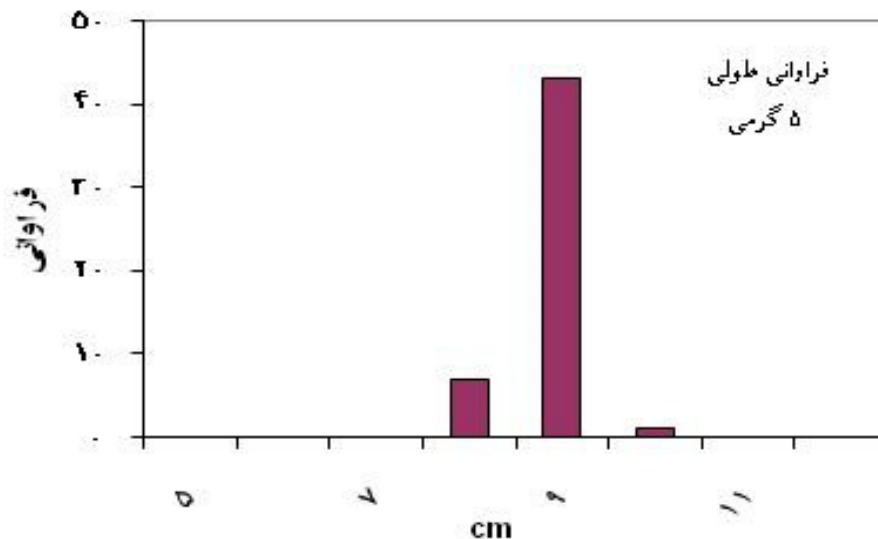
اطلاعات ثبت شده از بیومتری بچه ماهیان در رایانه در نرم افزار Excel وارد و کلیه محاسبات انجام شده با استفاده از این نرم افزار صورت پذیرفت.

۳- 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 ۶ و ۷).

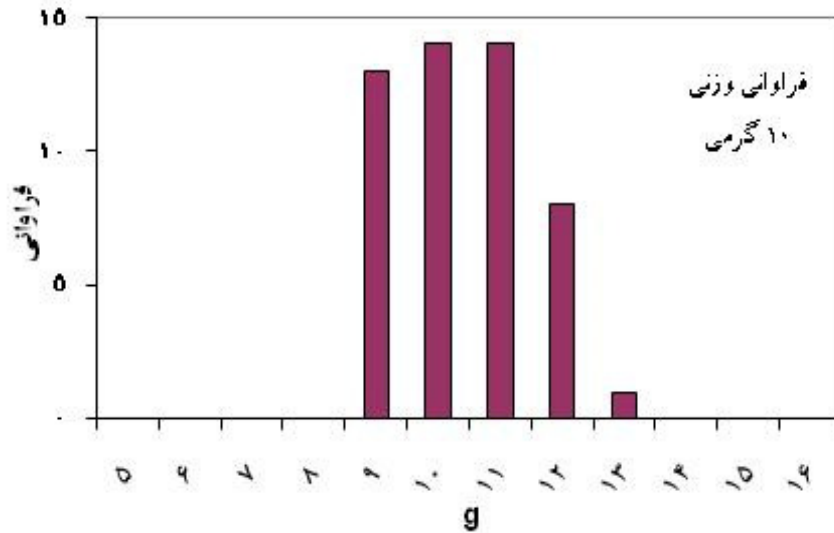


شکل ۶- فراوانی وزنی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۵ گرمی

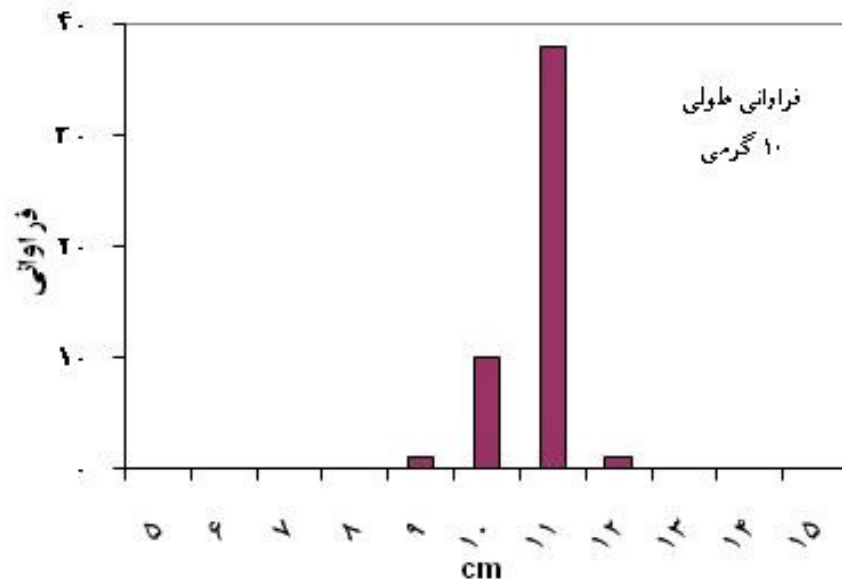


شکل ۷- فراوانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۵ گرمی

ماهیان استفاده شده در تیمار ۱۰ گرمی دارای دامنه وزنی ۱۲/۲-۸/۱ گرم و دامنه طولی ۱۱/۳-۹/۰ 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 ۸ و ۹).

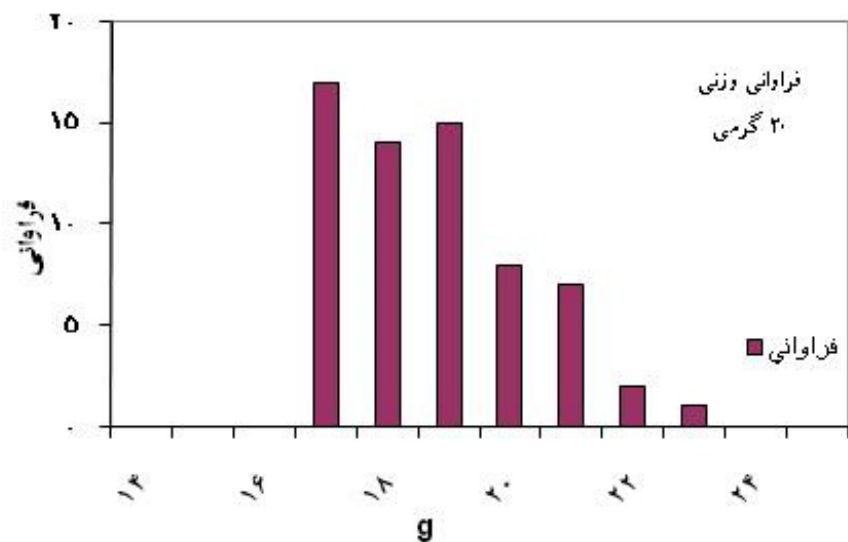


شکل ۸- فراوانی وزنی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۱۰ گرمی

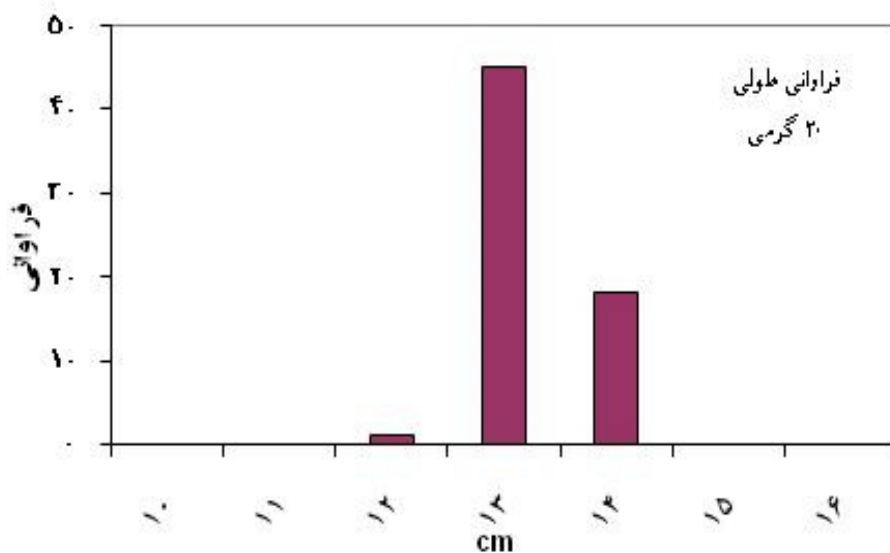


شکل ۹- فراوانی طولی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۱۰ گرمی

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 ۱۰ و ۱۱).



شکل ۱۰- فراوانی وزنی بچه ماهیان آزاد دریای خزر بیومتری شده، تیمار ۲۰ گرمی



شکل ۱۱- 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 ۱ آورده شده است.

جدول ۱- 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

۱-۳- 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

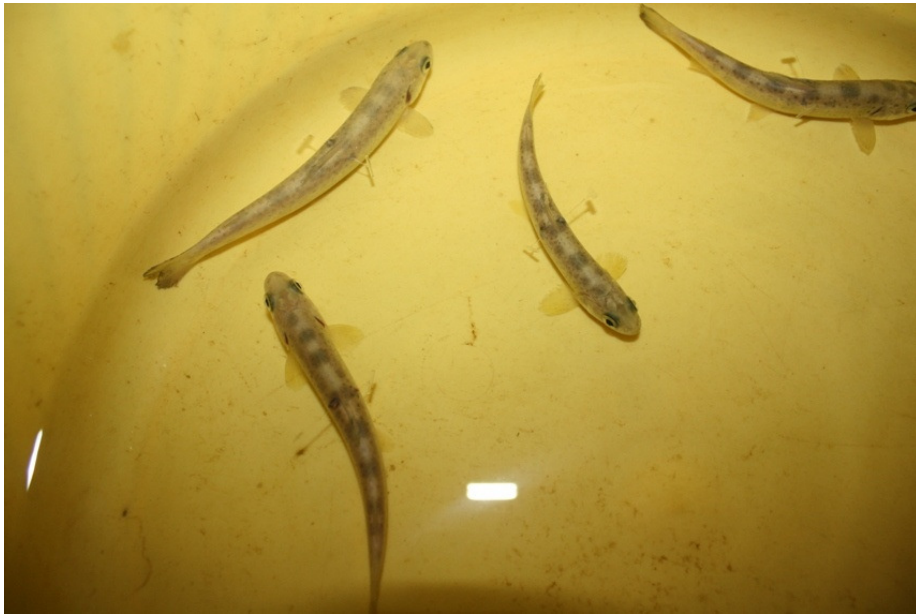
ساعت پس از شروع آزمایش برطرف و شنای سریعتر بچه ماهیها برای دریافت غذا از روز دوم قابل تشخیص بود.

۲-۳- 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.

۳-۳- سایر مشاهدات

پرش ماهی ها: در برخی از حوضچه ها پرش 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. تگهای پلاستیکی تعدادی از ماهیان در سوراخهای تور گیر کرده و جابه جایی و انتقال این گروه از ماهیان را مشکل می ساخت.



شکل ۱۲ - بچه ماهیهای علامتگذاری شده با تگ T شکل پلاستیکی



شکل ۱۳ - تیرگی و کبودی جای زخم در ماهی علامتگذاری شده با تگ T شکل پلاستیکی

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 آبریان نیازمند 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 آبریان 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 آبری پروری است.

از سایر رفتارهای 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 میباشد.

پیشنهادها

- ۱- پس از دست کاری و علامتگذاری از غذا دهی فوری به بچه ماهیان خودداری شود.
- ۲- توصیه می‌گردد اولین غذادهی در یک روز پس از خاتمه عملیات علامتگذاری صورت پذیرد.
- ۳- ضد عفونی محل زخم ایجادشده در اثر علامتگذاری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.
- ۴- با توجه به مشکلات و ظرافت کار با این وزن بچه ماهیان پیشنهاد می‌گردد در صورت نیاز اوزان نزدیک به مرحله اسمولت علامتگذاری و پس از مراقبت‌های اولیه رهاسازی گردند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه همکاران گرامی تحقیقاتی و اجرایی که به نوعی در فراهم آوردن زمینه انجام این مطالعه مساعدت نمودند سپاسگزاری می‌گردد. بویژه ریاست محترم وقت آقای دکتر یاد بورانی، همکاران و اعضای تیم تحقیقاتی در مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی کشور، مدیریت طرح ملی جناب آقای دکتر ذریه زهرا و سایر همکاران موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، اداره کل شیلات و آبزیان مازندران (جناب آقای مهندس مصطفی رضوانی، مدیریت و سایر کارکنان زحمتکش مرکز بازسازی ذخایر آزاد ماهیان در کلاردشت) که در کلیه مراحل این مطالعه پشتیبان ما بودند.

منابع

- برداران نویری شهروز، سید جلیل ذریه زهرا، محمد صیاد بورانی، و سلطنت نجار لشگری ۱۳۹۴. ایجاد بانک اسپرم از مولدین ماهیان آزاد دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
- بهرامیان بهروز ۱۳۷۶. بررسی و تعیین طول و وزن مناسب بچه ماهی آزاد دریای خزر تکثیر و پرورش یافته در مرکز دکتر باهنر کلاردشت جهت رهاسازی (پایان نامه) دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
- بهرامیان بهروز، سید جلیل ذریه زهرا، حاجت صفی خانی، محمد صیاد بورانی، مسعود حقیقی، حسین عصایان، سلطنت نجار لشگری، میثم طاوولی و سید مصطفی مهدوی. ۱۳۹۴. تهیه مولدین ماهی آزاد دریای خزر از رودخانه های استان مازندران و تکثیر آنان و پرورش یکصد هزار بچه ماهیان تولیدی تا مرحله رها سازی به دریای خزر. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
- بیگتن، ابراهیم. ۱۳۹۲. علامتگذاری میگو با Visible Implant Elastomer tag. <http://www.olom-dami.ir/News/m/485>
- راس، لیندسی، جی و بابارا راس. ۱۳۸۴. فنون بیهوشی و تسکین در آبزیان. ترجمه سید احمد میرزرگر و مسعود صیدگر. انتشارات دانشگاه تهران.
- رضوانی گیل کلایی سهراب، سید جلیل ذریه زهرا، محمد صیاد بورانی، حسین عصایان، و سلطنت نجار لشگری. ۱۳۹۴. بررسی ژنتیک مولکولی جمعیت و فرم های بهاره و پاییزه ماهی آزاد دریای خزر در آبهای حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره و ایجاد بانک زنده آزاد ماهیان. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. سلطانی، مهدی، امید بیگی، ر.، رضوانی، س.، مهرابی، م. ر. و چیت ساز، ح.، ۱۳۸۰. مطالعه اثرات هوشبری اسانس و عصاره گل میخک در ماهی قزل آلائی رنگین کمان تحت برخی شرایط کیفی آب. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۶، شماره ۴، صفحات ۸۹-۸۵.
- سلطانی، مهدی، ۱۳۸۰. بیماریهای آزاد ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۲۰ ص
- 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. زمستان؛ ۱۴(۴): ۸۱-۹۶.
- 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. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
- 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*) آبزیان. سال هشتم.

- فدائی بهروز و بهاره یونس حقیقی، ۱۳۹۰. مسیر حرکت و شاخص بازماندگی بچه تاسماهی ایرانی *Acipenser persicus* از طریق علامتگذاری و صید مجدد در اعماق زیر ۱۰ متر سواحل ایرانی دریای خزر (استان گیلان). مجله علمی شیلات ایران. سال بیستم / شماره ۳ / پاییز ۱۳۹۰
- فرگوسن هیو، دلیو، ۱۳۸۱. آسیب شناسی سیستمیک ماهی. ترجمه داور شاهسونی و احمد رضا موثقی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- گزارش عملکرد مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنرکلاردشت، ۱۳۷۸، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، شرکت سهامی شیلات ایران. ۳۱ص.
- Northwest Marine Technology, Inc. 2008. Visible Implant Elastomer Tag, Project Manual. Guidelines on planning and conducting projects using VIE and associated equipment. U.S.A.
- Willoughby, S., 1999. Manual of salmonid farming. Fishing news books.329
- www.caspianenvironment.org/newsite/Caspian-Biodiversity3.htm
- www.nmt.us

Abstract:

Study of tagging effects on survival rate of Caspian trout (*Salmo trutta caspius*) fries before releasing to natural habitat was a part of a large research plan on conservation and restoration of Caspian trout stocks in the Southern Caspian by Coldwater Fishes Research Center.

Catching brooders, propagation, larvae and juvenile rearing were carried out in Southern coasts and rivers of Caspian sea and in shahid Bahonar propagation center in Kelardasht, Mazandaran (North of Iran) in autumn 2012.

150 fries for each treatment (5, 10 and 20 g fries and Plastic T tag, elastomer tag and control treatments) anesthetized, weighed (g), measured (mm), tagged, disinfected and introduced to cement ponds. Fries were kept and fed for 5 days and their behavior and responses to food, infection of wound and mortality were recorded. No mortality were observed in all treatments, fries were shocked for few hours after handling and did not take food but they started to feed from the first day after tagging and there was no infection in macroscopic observation of wound.

Key Words: Caspian Sea -Caspian trout - *Salmo trutta caspius* – tagging- T tag – Elastomer tag

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

Project Title : Study of Tagging Effects on Surviving Rate of Caspian Trout (*Salmo trutta caspius*) Fries Before Releasing to Natural Habitat

Approved Number: 14-12-12-8917-90016

Author: Hajat Safikhani

Project Researcher : Hajat Safikhani

Collaborator(s) : B.Bahramian- S.J.Zorriehzahra- Sh. Ghasemi – S. M. Mahdavi – M. Samadi- M Tavili – S. Najarlashgari. E. Hatamian – H. Abdolhai- N.Khodaparast- A.Rezvani

Advisor(s): -

Supervisor: H. Hosseinzadeh

Location of execution : Mazandaran province

Date of Beginning : 2011

Period of execution : 2 Years & 5 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 - Cold Water Fishes Research Center**

Project Title :

**Study of Tagging Effects on Surviving Rate of Caspian
Trout (*Salmo trutta caspius*) Fries Before Releasing to
Natural Habitat**

Project Researcher :

Hajat Safikhani

Register NO.

47799