وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران – پژوهشکده اکولوژی دریا ی خزر

عنوان:

ارزیابی روند بازسازی ذخایر در منطقه البرز شمالی

مجری:

همایون حسین‌زاده صحافی

شماره ثبت:

۹۰/۱۵۲

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- پژوهشکده اکولوژی دریا ی خزر

عنوان پروژه : ارزیابی روند بازسازی ذخایر در منطقه البرز شمالی
شماره مصوب : ۸۹۱۴۸-۸۹۱۱-۱۲-۱۲-۱۴
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : همایون حسین‌زاده صحافی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : همایون حسین‌زاده صحافی
نام و نام خانوادگی همکاران : جلیل معاضدی ،مجید بختیاری ، عیسی شریف پور، شـاپور کـاکولکی ،ابوالفضـل سـپهداری، آرزو وهاب‌نژاد ، حسین طلوعی ،محمد صلواتیان،محمود شکوریان
نام و نام خانوادگی مشاور : محمد مظلومی
محل اجرا : استان مازندران
تاریخ شروع : ۸۹/۹/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۷ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات شیلات ایران
شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۰
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پروژه : ارزیابی روند بازسازی ذخایر در منطقه البرز شمالی

کد مصوب : ۸۹۱۴۸-۸۹۱۱-۱۲-۱۲-۱۴

شماره ثبت(فروست): ۹۰/۱۵۲ تاریخ :۹۰/۲/۲۴

با مسئولیت اجرایی جناب آقای همایون حسین زاده صحافی دارای مدرک تحصیلی دکترا در رشته بیولوژی آبزیان می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح‌نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۱۸ مورد ارزیابی و با نمره ۱۸ و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه□

با سمت عضو هیئت علمی موسسه مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۲- مواد و روشها ۷
۳-نتایج وبحث ۸
۱-۳- معرفی گونه های مختلف تاسماهیان دریای خزر ۸
مراکز تکثیر ماهیان خاویاری ۱۱
۳-۳- تاریخچه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در ایران ۱۷
۴-۳- مراحل پرورش بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی ..... ۲۸.
۵-۳- رهاسازی بچه ماهیان ۴۹
۶-۳- تاریخچه فعالیت‌های تحقیقاتی انجام شده در زمینه باز سازی ذخایر تاسماهیان ۶۵
۷-۳- نقاط قوت و ضعف و مشکلات بازسازی ذخایر ۷۰
۸-۳-تکثیروپرورش بچه ماهیان استخوانی تا رهاسازی به دریا ۷۲
۹-۳- آمار صید ماهیان استخوانی ..... ۷۳.
۱۰-۳- مشخصات عمومی ماهی سفید ۷۷
۱۱-۳- زمان مهاجرت ماهی سفید به رودخانه‌ها ۸۱
۱۲-۳- نرماتیوهای مهاجرت ماهیان به رودخانه ۸۴
۱۳-۳- تاریخچه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی سفید در ایران ۸۸
۱۴-۳- بررسی آمار تکثیر و و رهاسازی و صید ماهی سفید ۸۹
۱۵-۳- رهاسازی بچه ماهیان استخوانی جهت بازسازی ذخایر ..... ۱۱۲.
عملیات اجرایی رهاسازی بچه ماهیان ۱۱۹
۱۷-۳- سایرماهیان استخوانی در فرآیند بازسازی ذخایر ۱۲۲
۱۸-۳- پیشنهادهایی در مورد رهاسازی بچه ماهیان استخوانی ۱۲۸
۱۹-۳- تکثیر و پرورش بچه ماهیان آزاد تا رهاسازی به دریا جهت بازسازی ذخایر ..... ۱۳۱.
۲۰-۳- ارزش اقتصادی و جایگاه تغذیه‌ای ..... ۱۳۱.
۲۱-۳- مشخصات عمومی ۱۳۲
۲۲-۳- پیشینه تاریخی رها سازی آزاد ماهیان ۱۳۳

Spectrum
DAPI
FITC
Cy3

۳-۲۳- مرکز شهید باهنر کلاردشت ۱۳۶
۳-۲۴ - عملکرد تکثیر و رهاسازی مرکز طی سال‌های گذشته ۱۴۰
۳-۲۵- نقاط قوت و ضعف فرآیند بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر ۱۴۷
۳-۲۶- افزایش کارآمدی فرآیند تکثیر و بازسازی ذخایر ۱۴۹
۳-۲۷- طرح جامع بهینه سازی مدیریت بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر ۱۵۱
۳-۲۸- مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریای خزر ۱۵۳
منابع ۱۸۱
چکیده انگلیسی ۱۸۴

چکیده

آبزی پروری و بویژه باز سازی ذخایر از جمله فعالیت های مهم در سه استان شمالی کشور یعنی گیلان ، مازندران و گلستان می باشند . این سه استان با دارا بودن اراضی وسیع ساحلی امکان تولید و استحصال ابزیان از دریا را فراهم ساخته و بخش قابل توجهی از ماهیان این مناطق از طریق باز سازی ذخایر(که همه ساله به دریا رها سازی میگردند) تجدید نسل می شوند.این پژوهش با هدف مشخص نمودن وضعیت کنونی فعالیت های تکثیر و باز سازی ذخایر در منطقه البرز شمالی و همچنین بر اورد وضعیت نیروی انسانی و نهاده های مورد نیاز برای انجام فعالیت های باز سازی و تععین بیوتکنیک تولید گونه های مهم ماهیان قابل باز سازی ذخایر تعریف گردید. نتایج با استفاده از اطلاعات پایه و مطالعات گذشته نگر همچنین مصاحبه و پرسشگری های انجام شده بین مراکز تکثیر در شمال کشور مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت . نتایج نشان می هد که در مجموع ماهیان خاویاری(۵ گونه) و ماهی سفید و ماهی آزاد دریای خزر از اولویت ویژه برای باز سازی ذخایر در شمال کشور برخوردارند . همچنین تعداد مراکز در گیر با امر بازسازی ذخایر در قالب مراکز دولتی به بیش از ۷ مرکز می رسد که با وضعیت فعلی از نظر ساختار نیروی انسانی و نیز از نظر امکانات و تجهیزات بجز در مورد کارگاه شهید بهشتی و کارگاه شهید مرجانی ، به سختی بتوان موضوع افزایش راندمان را بدون ملاحظات توانمند سازی برای آینده در نظر گرفت .

چنانچه در طرح توسعه شیلات در البرز شمال به دنبال راهکار های ویژه باز سازی ذخایر در منطقه باشیم لازم است قبل از هر چیز به اثر گذاری رها سازی و همچنین تقویت زیر ساخت های مراکز در کنار آموزش های پرسنلی و رفتار های مهاجرت گونه ها بر اساس بو های دوران جوانی و حافظه آنها توجه نمود .

۱- مقدمه

ماهیان خاویاری با ارزش اقتصادی فراوان به یکی از قدیمی‌ترین گروه‌های ماهیان غضروفی استخوانی تعلق دارند. این ماهیان در نیمکره شمالی و بالای خط ۳۰ درجه استوا پراکنش داشته و در این ناحیه در طول سواحل اقیانوس اطلس و آرام، دریای مدیترانه، دریای سیاه، رودخانه‌ها و دریاچه‌های داخلی یافت می‌شوند. پراکنش آنها در این مناطق متفاوت بوده و در بسیاری از مناطق بصورت جمعیتهای منفرد و پراکنده بوده و فقط در چند منطقه جمعیت‌های متراکم آنها وجود دارند. متراکمترین جمعیت‌های ماهیان خاویاری در دریای خزر، آزوف و سیاه دیده می‌شوند. از ۲۷ گونه ماهی خاویاری موجود در جهان تعداد ۶ گونه در دریای خزر و رودخانه‌های منتهی به آن زیست می‌نمایند. دریای خزر گستره منحصر بفردی است که ۹۰ درصد از ذخایر طبیعی تاسماهیان را در خود جای داده است. در چند دهه اخیر بدلیل شدت فعالیت‌های انسانی، نظیرکنترل رودخانه‌ها ، آلودگی آب ها و تخریب مناطق تخم‌ریزی طبیعی، صید انبوه وبی‌رویه، نابود شدن دسته جمعی بچه ماهیان و ماهیان نارس در اثر صید تصادفی در دام‌های چشمه ریز ماهیان استخوانی و.... موجب کاهش شدید ذخایر تاسماهیان در دریای خزر گردید. بویژه پس از فروپاشی نظام سوسیالیستی و تجزیه شوروی سابق که موجب توقف اجرای مقررات صید ماهیان خاویاری در آب‌های مشترک بین روسیه و کشورهای تازه استقلال یافته گردید کاهش ذخایر با سرعت بیشتری ادامه یافت. باستناد آمارهای موجود میزان صید ماهیان خاویاری در سال ۱۹۸۲ مقدار ۲۷۰۹۸ تن و در سال ۱۹۹۱ مقدار ۱۳۵۵۲ تن و در سال ۱۹۹۵ مقدار ۴۸۹۹ تن و در سال ۲۰۰۶ به کمتر از ۱۰۰۰ تن رسیده است. بیشترین میزان صید ماهیان خاویاری در ایران مربوط به سال ۱۳۷۰ است که معادل ۳۰۰۰ تن بوده است. به منظور جبران کاهش تکثیر طبیعی انجام تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان انگشت قد یکی از راهکارهای اساسی در زمینه احیاء بازسازی ذخایر تاسماهیان می‌باشد. فرآیند تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری با تحقیقات طولانی مدت محققین روسی بدست آمد. در سال‌های اخیر دستیابی به مولدین به عنوان مشکل قابل ملاحظه برای تکثیر مصنوعی بروز کرده و تعداد مولدینی ماده‌ای که برای رسیدگی نهایی به تزریقات هیپوفیز و هورمونها پاسخ مثبت نمی دهند، به طور قابل ملاحظه در حال افزایش است. در اثر تنظیم جریان آب رودخانه‌ها ناشی از احداث تاسیسات هیدروالکتریک و تغییرات رژیم هیدرولوژیکی، رفتار مهاجرتی ماهیان خاویاری و دینامیک حرکت و ترکیب جمعیتی آنها و شرایط فیزیولوژیکی مولدین تغییر نموده است (پورکاظمی، ۱۳۷۹).

تکثیر مصنوعی و رهاسازی انبوه بچه ماهیان خاویاری در ایران از سال ۱۳۵۱ و با تاسیس و بهره‌برداری از مرکز شهید دکتر بهشتی واقع در جوار سد سنگر آغاز شد. هم‌اکنون پنج مرکز در استان‌های شمالی سالانه میلیونها قطعه بچه ماهیان خاویاری را در اندازه ۲ تا ۳ گرم تولید و به دریای خزر رهاسازی می‌نمایند. با توجه به قدمت تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهیان خاویاری در ایران، چگونگی مراحل آن در این نوشتار مورد بررسی قرار گرفته است.

بی‌تردید ماهیان دریای خزر خصوصاً ماهیان استخوانی آن از لحاظ تجارتی و تامین بخش عمده‌ای از پروتئین مورد نیاز و همچنین اشتغال‌زایی و کسب درآمد و امرار معاش در زندگی قشر وسیعی از مردم ساحل‌نشین نقش و اهمیت بسزائی دارند. طبق آمارهای رسمی همه ساله با شروع فصل صید حدود ۱۲۰۰۰ صیاد با مجوزهای لازم و حدود همین تعداد بصورت غیر مجاز بر سر این خوان گسترده خداوندی نشسته و با صید خود گذران زندگی می‌نمایند.

افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش تقاضا، توسعه شهرها و روستاها در مناطق ساحلی، تخریب اراضی کشاورزی، تخریب پوشش‌های گیاهی و جنگلی در مجاورت رودخانه‌ها، تخلیه پسآبهای کشاورزی، شهری و صنعتی به منابع آبهای جاری (خصوصا رودخانه‌ها) در نتیجه نامناسب کردن شرایط اکولوژیکی آنها جهت مهاجرت ماهیان برای تخمریزی، برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه‌ها در نتیجه افزایش مواد معلق آب، برداشت حجم عظیمی از آب رودخانه‌ها خصوصاً در فصل بهار و همزمان با مهاجرت ماهیان، احداث پلها و سدها و دیگر موانع در مسیر مهاجرت ماهیان بر روی رودخانه‌ها، بعنوان عواملی باعث تخریب محلهای تخمریزی طبیعی و مانع مهاجرت ماهیان با ارزش دریای خزر خصوصاً گونه با ارزش ماهی سفید شده است، بعلاوه صید بی‌رویه و زیانبار ماهیان مولد مهاجر در فصل تولید مثل در مصب رودخانه‌ها و مناطق سفلای آنها موجب شده است که روز بروز از استحصال این ماهی کاسته شود به طوری که از حدود ۶۰۰۰ تن در فصل صید ۱۹-۱۳۱۸ به حدود ۳۵۰ تن در فصل صید ۶۱-۱۳۶۰ کاهش یافته است (مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان -۱۳۷۳).

میزان مصرف فرآورده‌های دریایی در ایران حدود ۴/۸ کیلوگرم در هر فرد در سال یا ۴۰۰ گرم ماهانه می‌باشد که این مقدار حدود ۳۰ درصد میانگین جهانی است میزان سرانه مصرف در ایران علیرغم پایین بودن آن در مقایسه با میانگین جهانی از دامنه نوسان زیادی در سطح کشور برخوردار است، بطوری که در استانهای ساحلی

شمال و جنوب کشور در خانواده‌هایی که شغل آنها ماهیگیری است مصرف بالاتر از سرانه جهانی و در برخی از استانها و یا شهرها به یک بار مصرف و حتی کمتر از آن نیز در سال می‌رسد.

انسان بطور متوسط روزانه به ۲۴۰۰ تا ۲۶۰۰ کالری و حداقل ۷۰ گرم پروتئین نیاز دارد که حدود ۱۵ تا ۳۰ گرم مواد پروتئینی مورد نیاز برای انسان از انواع پروتئین حیوانی تامین می‌گردد. گوشت ماهی با دارا بودن ۱۹٪ پروتئین از مهمترین منابع تامین پروتئین انسانی است که به طور متوسط نسبت به سایر انواع گوشت‌ها مزیت داشته و نیاز به استفاده از آن سال به سال در جهان رو به افزایش است زیرا هضم و جذب پروتئین ماهی راحت‌تر و سریعتر و دارای اسیدهای چرب اشباع نشده ضروری بوده و از لحاظ مواد معدنی و ویتامینهای لازم غنی می‌باشد.

مجموعه عوامل فوق کاهش ذخائر ماهیان باارزش دریای خزر را باعث گردیده و تنها راه جلوگیری از انقراض نسل و تامین ذخائر و بازسازی آن مدیریت اصولی ذخائر و حفظ و احیای محل‌های طبیعی تخمریزی، بهسازی و احیاء اکوسیستمهای آبی و در نهایت تکثیر مصنوعی و تولید انبوه بچه ماهیان انگشت قد و رهاسازی آنها در رودخانه‌ها می‌باشد، که بحمدا... این مهم از سالهای دور در مورد بعضی از گونه‌ها خصوصاً ماهیان خاویاری و ماهی سفید شناخته و اعمال شده است و در مورد گونه‌های سوف و سیم نیز که صید آنها در آمارهای شیلاتی سالهای حدود ۶۰ به صفر رسیده بود از سال ۱۳۶۷ به بعد در حال انجام است به طوری که استحصال ماهی سفید در سال ۱۳۷۳ به حدود ۱۱ هزار تن و گونه‌های سوف و سیم به حدود ۱۰۰ تن رسیده است.

به نظر می‌رسد با تولید سالانه ۱۴۰ میلیون قطعه بچه ماهی انگشت قد ماهی سفید و رهاسازی آنها در رودخانه‌های مناسب بتوان سالانه حدود ۱۲ هزار تن محصول ماهی برداشت نمود (وزن متوسط برداشت ۹۰۰ گرم و بازگشت شیلاتی ۹ درصد در نظر گرفته شده است) که این میزان تولید از سال ۱۳۷۱ در برنامه تولید مراکز تکثیر و پرورش ماهی شرکت سهامی شیلات ایران (استان گیلان و مازندران) قرار گرفته و در حال انجام است.

ماهی آزاد دریای خزر نیز با نام علمی *Salmo trutta caspius* (Kessler, 1877) زیرگونه‌ای مهاجر، رود رو (Anadromus) و بومی دریای خزر می‌باشد که از ارزش زیستی، بوم شناختی، اقتصادی و مقبولیت ویژه برخوردار است. این زیرگونه از جمله ماهیان بسیار ارزشمند دریای خزر با ارزش تجاری بالا به حساب می‌آید. این ماهی

در آب لب شور دریا زندگی و تغذیه می‌کند و جهت تخم‌ریزی وارد آب شیرین رودخانه می‌گردد. متاسفانه اطلاعات علمی مستند و دقیقی از زیست شناسی این ذخیره ارزشمند دریای خزر در دست نیست اما بر اساس گزارش‌های قدیمی بدست آمده از محققین روسی، زیستگاه این ماهی در مناطق ساحلی دریای خزر و در اعماق حدود ۴۰ تا ۵۰ متری ذکر گردیده است. پراکنش آن در سواحل غربی و جنوبی دریای خزر است ولی در سواحل شمالی همچنین سواحل شرقی به ندرت مشاهده می‌شود.

ماهی آزاد بیشتر عمر خود را در دریا سپری می‌کند. پس از ورود به دریا تا ۳ الی ۵ سالگی در دریا تغذیه و رشد کرده و پس از رسیدن به سن بلوغ به حکم غریزه به رودخانه مادری مهاجرت می‌کند. ماهی آزاد دریای خزر پس از تخم‌ریزی همانند ماهی آزاد کورا نمی‌میرد و ماهی آزاد نر و ماده محل تخم‌ریزی را ترک نموده و راهی دریا می‌شوند. نوزادان ماهی آزاد دریای خزر بدون اینکه والدینشان را دیده باشند و آموزش دیده باشند، تمامی حرکات تغذیه‌ای، مهاجرتی و تولید مثلی والدینشان را تکرار می‌کنند و طبق گزارش‌های بدست آمده این چرخه تجدید حیات و بقا سابقه‌ای ۱۵- ۱۰ هزار ساله دارد. این ماهی دارای دو فرم مهاجر بهاره و پاییزه می‌باشد. مهاجرت پاییزه این ماهی همه ساله از نیمه شهریور تا نیمه آبان ماه انجام گرفته و برای تخم‌ریزی به رودخانه‌های کورا، تِرِک، سامور و رودخانه‌های سواحل جنوبی دریا مانند شفارود، کرگانرود، ناورود، آستاراچای و به ویژه رودخانه چشمه کیله تنکابن مهاجرت می‌کند، ولی در رودخانه‌های ولگا و اورال بندرت دیده می‌شود. مهاجرت بهاره در ماه های اسفند و فروردین انجام می‌گیرد. طبق گزارش‌های موجود به نظر می‌رسد حدود ۷۰٪ از جمعیت ماهی آزاد که جهت تخم‌ریزی به رودخانه‌های ایران کوچ می‌کنند دارای مهاجرت پاییزه (تخمدان رسیده) و ۳۰ درصد دارای مهاجرت بهاره (نارس) باشند. در مجموع باتوجه به این که زیربخش شیلات نقش مهمی در اقتصاد منطقه البرز شمالی دارد علیرغم ظرفیت های کشاورزی، توریستی و صنعتی مناسبی که در استانهای واقع در البرز شمالی وجود دارد، فعالیت های شیلاتی نقش قابل توجهی در رونق اقتصادی منطقه داشته و خواهند داشت لذا بررسی مسائل مربوط به باز سازی ذخایر و زیرسیستمهای آن و نقش این فرایند درتدوین طرح توسعه منطقه ای برای سازمان شیلات کشور که از یک سو منجربه شناسایی ظرفیت ها ی بلا استفاده ویا کمتر استفاده شده، شناخت مشکلات وچالش های فراروی، درک مناسب از فرصت های بالقوه واز سوی دیگرً بهره مندی از توان های محیطی منطقه درتوسعه فعالیت های شیلاتی می شود از اهداف این طرح بوده و در این

پژوهش به شناخت وضعیت تکثیر و باز سازی ذخایر گونه های ارزشمند در منطقه و ارزیابی وضعیت تولید و نیاز های پایه پرداخته شده است .

این پژوهش در قالب شناخت وضع موجود بازسازی ذخایر بعنوان بخشی از طرح مطالعات توسعه منطقه ای شیلات در البرز شمالی بر اساس قرارداد شماره ۱۵۱۴۴/ش مورخ ۱۳۸۵/۴/۳ منعقده بین سازمان شیلات ایران و مؤسسه تحقیقات شیلات ایران و در چارچوب شرح خدمات ابلاغ شده طی نامه شماره ۴۹۲۶۰/ش مورخ ۱۳۸۵/۱۰/۱۷ اجرا شده است.

۲- مواد و روشها

در این مطالعه ساختار بازسازی ذخایر در حوضه دریای خزر از طریق بررسی اطلاعات پایه و گزارشهای استانی و مراکز باز سازی ذخایر و اعزام همکاران به استانهای سه گانه گیلان ، مازندران و گلستان وانجام مصاحبه مورد بررسی قرار گرفت. پس از تعیین دقیق موقعیت مراکز تکثیر و پراکنش (به تفکیک شهرستان) از مراکز تکثیر و بازسازی بازدید و پس از جمع اوری و تحلیل اطلاعات ، به ارزیابی تجهیزات فنی (نهادههای فیزیکی)، بیو تکنیک و تقویم تولید پرداخته شد . در عین حال با انجام مطالعات گذشته نگر از طریق استفاده از آمارنامههای رسمی کشور، منابع و مراجع موجود در سازمان شیلات ایران، استفاده از منابع دانشگاهی و سایر دستگاههای ذیربط و استفاده از منابع اطلاعاتی موجود در مناطق شیلاتی به تدوین بیوتکنیک تکثیر مشتمل بر:

تقویم تولید

تعداد و نحوه تامین مولدین

شاخصهای تکثیر و سیستمهای مرتبط به تفکیک گونهها

پرداخته شد .همچنین نقاط قوت و ضعف در فرایند باز سازی ذخایر و مدیریت و نظام پشتیبانی (مدیریت مزرعه)بر اساس آیین نامهها و قوانین رایج نظیر: قانون حفاظت از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران، آیین نامه اجرایی قانون مذکور، آیین نامه صدور پروانه و آیین نامه آبزیپروری مسئولانه تعریف گردید.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- معرفی گونه‌های مختلف تاس ماهیان دریای خزر

در دریای خزر ۵ گونه از تاسماهیان زیست می‌کنند که عبارتند از فیلماهی، قره برون، ازون برون، چالباش و شیپ.

۳-۱-۱- فیلماهی (*Huso huso linne (1785)*

فیلماهی بزرگترین گونه ماهیان خاویاری دریای خزر است که حداکثر وزن ماهی صید شده ۱۵۰۰ کیلوگرم بوده است (در بعضی از گزاراشهای تا ۲۰۰۰ کیلوگرم ذکر شده است) و حداکثر خاویار بدست آمده بالغ بر ۱۱۷ کیلوگرم بوده است. میزان صید فیلماهی در حوضه جنوبی دریای خزر که در سال‌های ۵۰- ۵۱ حدود ۴۳ تن بوده است هم اکنون بشدت کاهش یافته است. بیشترین ماهیان صید شده در سنین ۱۰ تا ۱۷ سالگی قرار داشتند و حداقل خاویار استحصال شده از هر ماهی ۲/۷ کیلوگرم و حداکثر آن ۷۱ کیلوگرم بوده است. (مقیم ۱۳۷۴). بزرگترین اندازه خاویار یا تخمک متعلق به فیلماهی است. برجستگی‌های استخوان در ردیف پشتی ۹ تا ۱۷ عدد و در طرفین سطح شکمی ۷ تا ۱۴ عدد می‌باشد. پراکنش فیلماهی در دریای خزر آزوف، دریای سیاه بوده و در دریای خزر در تمامی نقاط آن پراکنده بوده و در جنوب دریای خزر بیشتر در حوضه شرقی قرار دارد.

سن بلوغ در شرایط طبیعی نسبت به سایر گونه‌ها بالاتر بوده به طوری که ماهیان نر در ۱۲ تا ۱۴ سالگی و ماهیان ماده در ۱۴ تا ۱۸ سالگی بالغ می‌شوند. فیلماهی دارای نژاد مهاجر بهاره و پاییزه بوده و به رودخانه‌های پر آب ولگا، کورا و اورال و در قسمت جنوبی دریای خزر به رودخانه سفید رود مهاجرت می‌کند.

۳-۱-۲- قره برون (*Acipenser Persicus Borodine 1897*)

قره برون مهمترین گونه تاسماهیان در حوضه جنوبی دریای خزر محسوب می‌شود. دارای دو نژاد مهاجر بهاره و پاییز است. میانگین طول بدن قره برون صید شده برای ماهیان نرو ماده به ترتیب ۱۳۹ و ۱۵۴ سانتی متر با میانگین وزن برای ماهیان ماده ۲۹ و برای ماهیان نر ۱۴ کیلوگرم با میانگین سنی ۱۴ تا ۱۶ سال بوده است. (مقیم و همکاران ۱۳۷۴). حداقل خاویار استحصالی از قره برون یک و حداکثر ۱۳/۷ کیلوگرم و میانگین خاویار

استحصال شده ۵/۵ کیلوگرم بوده است. متوسط تعداد تخمک مولدین در شرایط مناسب برای تکثیر ۴۵تا۵۰ عدد می‌باشد. تعداد پلاک های استخوانی پشتی ۷تا ۱۹ عدد و ردیف پهلویی ۲۳تا ۵۰و در ردیف شکمی ۷تا ۱۳ عدد می‌باشد. رنگ بدن در قسمت پشت تیره و در بین برجستگی‌های پشتی و پهلویی دارای نقوش زیبا و ستاره-ای شکل است. سر این ماهیان دارای شیب ملایم به طرف پوزه بوده و در وسط کاسه سر فرورفتگی داشته و پوزه گرد و سیاه و دهان بشکل بیضی و لب بالائی دارای بریدگی در قسمت میانی است. دارای دو جفت سبیلک در زیر سر بوده که به دهان و پوزه نمی‌رسد. پراکنش عمده این ماهی در قسمت جنوبی دریای خزر است. ماهیانی که در اواخر پائیز و زمستان به رودخانه وارد می‌شوند. بهار سال آینده و عمدتاً زودتر از ماهیان مهاجر بهاره تخم‌ریزی می‌کنند. محل اصلی تخم‌ریزی طبیعی این ماهی رودخانه‌های سفید رود، تجن، گرگانرود و رودخانه کور است. در شرایط حاضر بدلیل معضلات ناشی از صید غیر مجاز در این رودخانه‌ها به نظر می‌رسد که هیچگونه تخم‌ریزی طبیعی در آنها صورت نمی‌گیرد.

۳-۱-۳- ازون برون *Acipenser stellatus pallas* (*1771*)

ماهی ازون برون در دریای خزر دارای دو نوع می‌باشد. ازون برون شمالی با نام علمی *Acipenser stellatus pallas* و ازون برون جنوبی با نام علمی *Acipenser stellatus.natiocyrensis* با جمعیت های متفاوت بنام دراکول و سوروگا می‌باشد. تکثیر مصنوعی این ماهی در سال‌های اخیر بدلیل مشکلات فیزیولوژیکی و عدم رسیدگی جنسی مناسب مولدین همواره با مشکل مواجه بوده است و این امر میزان تکثیر و رها سازی ازون برون را بشدت کاهش داده است. در شرایطی که در گذشته بیشترین میزان صید و استحصال خاویار از این ماهی صورت می‌گرفت (مقیم و همکاران۱۳۷۴). متوسط طول این ماهی در حوضه جنوبی دریای خزر برای ماهیان نر ۱۱۱ و برای ماهیان ماده ۱۲۰ سانتی متر و متوسط وزن برای ماهیان نر وماده به ترتیب ۷/۶ و ۱۱/۴ کیلوگرم می‌باشد. میانگین سنی ماهیان صید شده بین ۱۰ تا ۱۲ سال بوده است.

حداقل خاویار استحصالی از ماهی ازون برون ۱/۳ کیلوگرم و حداکثر آن ۶/۱ کیلوگرم و میانگین خاویار بدست آمده از ماهی ماده ۲/۴ کیلوگرم و تعداد تخمک در هر گرم مولد ماده مناسب برای تکثیر مصنوعی ۷۰-۷۵ عدد است. مهمترین ویژگی ماهی ازون برون داشتن پوزه دراز است که حدود ۶۰ درصد طول سر را شامل می‌شود.

دهان تقریباً گرد و لب پایین در قسمت میانی دارای بریدگی و همچنین دارای دو جفت سبیلک کوتاه و بدون رشته است که به دهان نمی‌رسند. تعداد برجستگیهای استخوانی در ردیف پشتی ۱۶ تا ۱۹ عدد در پهلوها ۲۶ تا ۴۳ عدد و در طرفین سطح شکمی ۹ تا ۱۴ عدد می‌باشد.

بین برجستگیهای پشتی و پهلویی نقوش ستاره ای شکل و زیبائی دیده می‌شود.ماهی ازون برون در تمامی قسمتهای دریای خزر و دریای سیاه و آزوف پراکنش دارد. در دریای خزر مهاجرت برای تخم‌ریزی در دو فصل بهار و پاییز انجام می‌شود که جهت تخم‌ریزی به رودخانه‌های ولگا، کورا، اورال، ترک، سولاک و در بسیاری از رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر از آنجمله سفید رود، تجن و در گذشتهٔ نه چندان دور شفارود، چمخاله و چالوس و حتی برخی رودخانه‌های پر آب صورت می گرفته است. مهاجرت بهاره در سفید رود عمدتاً از اردیبهشت تا ۱۵ خرداد بعد از مهاجرت فیلماهی و قره برون صورت می‌گیرد. مهاجرت پاییزه عمدتاً در مرحله رسیدگی جنسی انجام شده که پس از زمستانگذرانی آمادگی لازم برای تخم‌ریزی در بهار فراهم می‌شود.

٤-١-٣- ماهی شیپ *Acipenser nudiventris loverski (1828)*

این گونه از جمله ماهیان نادر و کمیاب دریای خزر محسوب می‌گردد. که هر ساله از میزان صید آن کاسته می‌شود. میزان خاویار استحصالی از ماهی شیپ ۴ درصد کل خاویار استحصالی حوضه جنوبی دریای خزر بود ه است. همانگونه که از اسم آن استنباط می‌شود این ماهی دارای شکم برهنه بوده و برجستگیهای استخوانی شکل آن تحلیل رفته است. میانگین طول بدن در ماهی نر ۱۳۵ ودر ماهی ماده ۱۵۲ سانتی متر است. و میانگین وزن در ماهی نر ۲۰ و در ماهی ماده ۳۰ کیلوگرم است و میانگین سن ماهیان صید شده در حدود ۱۳ تا ۱۵ سال گزارش گردیده است. حداقل خاویار استحصالی از این ماهی ۰/۳ تا ۶/۱ کیلوگرم و میانگین ۵/۴ کیلوگرم بوده است. تعداد تخمک در هر گرم ۶۰ تا ۶۵ عدد می‌باشد تعداد برجستگیهای ردیف پشتی ۱۱ تا ۱۷ عدد و در ردیف پهلوها ۴۹ تا ۷۴ عدد و دو ردیف شکمی تقریباً تحلیل رفته و ۱۱ تا ۱۷ عدد می‌باشد. اولین برجستگی استخوانی در ردیف پشتی درشت‌تر از سایر تاسماهیان بوده و کاسه سر بطرف پوزه دارای شیب بوده و دهان هلالی شکل و لبها یکپارچه دارای بریدگی است. دارای دو جفت سبیلک رشته دار هستند. در حوضه جنوبی دریای خزر به

طور محدوده پراکنش دارد. در گذشته در دریای سیاه و دریاچه آرال نیز وجود داشته است. مهاجرت برای تخم‌ریزی همزمان با سایر تاسماهیان به رودخانه‌های سفید رود، کورا، اورال و قبلاً به تعداد محدود به ولگا صورت می‌گرفته است. بچه ماهیان تولید شده در شرایط طبیعی گاهاً تا یک سال هم در رودخانه باقی می‌مانند.

۵-۱-۳- تاسماهی روسی (چالباش) ***Acipenser guldenstadti Brandt (1833)***

مهمترین گونه تاسماهیان شمال دریای خزر محسوب می‌شود.طی سال‌های اخیر میزان رها سازی آن در حداقل ممکن صورت گرفته و ترکیب صید آن از ۸۹/۶ درصد در سال ۱۳۵۱ به ۲۷ درصد در سال ۱۳۷۴ رسیده است (مقیم و همکاران ۱۳۷۴). میانگین طول بدن ماهیان نر ۱۲۵ و ماهیان ماده ۱۳۴ سانتی متر و وزن ماهی نر به طور متوسط ۱۷ کیلوگرم است. تعداد برجستگی‌های استخوانی در پشت بدن ۸ تا ۱۸ و طرفین ۲۴ تا ۵۰ و طرفین سطح شکمی ۶ تا ۱۳ عدد است. روی پوست برجستگیهای پشتی و پهلوئی نقوش ستاره‌ای شکل وجودداشته و با توجه به جمعیتهای متفاوت آن رنگ پوست در قسمت زیرین بدن به زردی گرائیده است. سرماهی نسبت به قره برون دارای شیب تندتر بطرف پوزه بوده و پوزه کوتاه و مدور است. دهان هلالی و لب پائین در قسمت میانی دارای بریدگی نسبتاً عمیق بوده و دارای دوجفت سبیلک است که به دهان نمی‌رسد. این ماهی در دریای خزر، سیاه و آزوف زندگی می‌کند. مهاجرت برای تخم‌ریزی عمدتاً در فصل بهار و پاییز به رودخانه‌های ولگا، اورال، کورا، ترک، سولاک ودر قسمت جنوبی دریای خزر به طور همزمان با قره برون به سفید رود و گرگانرود صورت می‌گیرد.

۲-۳- مراکز تکثیر ماهیان خاویاری

مشخصات کلی کارگاه‌ها و عملکرد آنها در سال‌های مختلف به شرح جداول زیر ارائه می‌گردند.

مشخصات و عملکرد کلی

مشخصات و عملکرد کلی مراکز در این قسمت به شرح جداول ذیل ارائه می‌گردد:

جدول۱-۱- مشخصات مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری

نام استان	نام مرکز	سال تاسیس	سال تولید بچه ماهیان خاویاری	سطح کل (هکتار)	سطح مفید خاویاری (هکتار)	ظرفیت اسمی تولید بچه ماهی (میلیون قطعه)
گیلان	شهید بهشتی	۱۳۵۰	۱۳۵۱	۷۲	۶۰	۳/۵ خاویاری
	سیاهکل	۱۳۶۴	۱۳۶۷	۱۵۱	۱۱۰	۵ خاویاری و ۵ سوف
گلستان	شهید مرجانی	۱۳۶۸	۱۳۶۸	۱۱۰	۴۲	۵ خاویاری
	خاویاری گرگان	۱۳۷۵	۱۳۷۵	۳۰۰	۱۲۰	۱۰ خاویاری
مازندران	شهید مرجانی	۱۳۵۷	۱۳۷۴	۱۳۱	۴۸/۲	۵ خاویاری و ۷۰ سفید
جمع				۷۶۴	۴۰۴/۲	

ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات(۱۳۸۵)

جدول۲-۱- آمار تولید و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در مراکز شیلات ایران به تفکیک گونه از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

سال	فیل‌ماهی	شیب	چالباش	قره‌برون	ازون برون	جمع(ارقام به قطعه)
۱۳۷۵	۴۰۰/۸۰۰	۱۰۲/۰۰۰	۶۷۳/۹۸۱	۱۱/۰۱۸/۹۳۸	۳۱۶/۲۱۴	۱۲/۴۵۵/۹۳۳
۱۳۷۶	اعلام نشده است	۲۳۰/۷۷۰	۹۱۹/۵۰۰	۱۸/۷۵۱/۱۲۱	۲۸۸/۲۸۱	۲۰/۱۸۹/۶۷۲
۱۳۷۷	۶۸۷/۴۰۰	۶۷۸/۶۰۰	۴۱۸/۱۷۰	۲۲/۵۸۶/۴۱۷	۱۸۱/۴۶۱	۲۴/۵۵۲/۰۴۸
۱۳۷۸	۴۰۶/۱۰۰	۳۰۳/۷۷۸	۸۱۵/۳۰۰	۱۷/۲۹۹/۷۳۲	۱۳۱/۸۶۱	۱۸/۹۵۶/۷۷۱
۱۳۷۹	۱/۰۰۹/۴۱۲	۱/۱۱۳/۸۲۶	۷۵۷/۴۸۰	۱۳/۷۱۱/۱۹۹	۲۲۶/۳۷۳	۱۶/۸۱۸/۲۹۰
۱۳۸۰	۲۸۷/۷۱۷	۱/۰۶۶/۶۱۸	۴۴۷/۸۵۵	۱۶/۲۷۸/۵۹۵	۴۷۶/۰۵۰	۱۸/۵۵۶/۸۳۵
۱۳۸۱	۷۸۴/۶۱۳	۶۷۲/۵۹۷	۱/۰۴۲/۴۴۷	۱۲/۳۰۱/۲۱۴	۵۷۳/۶۴۲	۱۵/۳۷۴/۵۱۳
۱۳۸۲	۲۵/۵۰۰	۵۸۳/۵۳۷	۰	۱۱/۲۸۸/۵۱۶	۱۱۰/۳۷۰	۱۲/۰۰۷/۹۲۳
۱۳۸۳	۵۰۴/۷۳۵	۲۶۰/۷۷۰	۲۷۷/۵۷۰	۱۲/۶۳۲/۵۲۱	۱۸۳/۱۹۵	۱۳/۸۵۸/۷۹۱
۱۳۸۴	۴/۵۹۵	۲۳۷/۲۳۵	۹۲/۵۰۰	۹/۵۶۷/۶۶۳	۴۰/۸۸۰	۹/۹۴۲/۸۷۳
۱۳۸۵	۶۷۴/۹۵۴	۸۰۲/۹۴۰	۹۰/۰۰۰	۱۲/۲۰۳/۶۲۱	۱۲۳/۰۵۰	۱۳/۸۹۴/۵۶۵
جمع کل	۴/۷۲۹/۸۲۶	۶/۰۵۲/۶۷۱	۵/۵۳۴/۸۰۳	۱۵۷/۶۳۹/۵۳۷	۲/۶۵۱/۳۷۷	۱۷۶/۶۰۸/۲۱۴

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

بررسی عملکرد کارگاه‌های تکثیر و پرورش بچه ماهیان خاویاری

تکثیر و تولید گسترده بچه ماهیان خاویاری در ایران از سال ۱۳۵۰ با تاسیس مرکز شهید بهشتی در جوار رودخانه سفیدرود آغاز شد. میزان تولید بچه ماهیان خاویاری در کشور تا قبل از احداث مراکز دیگر در استان‌های مازندران و گلستان در حدود ۳ تا ۵ میلیون قطعه بوده است که تماما بوسیله این مرکز تولید می‌شد. تعداد بچه ماهیان خاویاری تولید شده در مراکز تکثیر بسته به تعداد مولد تحویل شده در سال‌های مختلف متفاوت بوده است. جدول۲-۱ تعداد بچه ماهیان خاویاری تولید و رها سازی شده را از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۵ را به تفکیک گونه نشان می‌دهد.

در سال‌های اخیر بدلیل کاهش مولدین صید و تحویل شده به مراکز تکثیر بخش عمده بچه ماهیان خاویاری تولید شده مربوطه به گونه قره برون بوده است. براساس آمار عملکرد تولید مراکز از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۸۵ جمعاً تعداد ۱۷۶/۶ میلیون عدد بچه ماهی خاویاری تولید و به دریای خزر رها سازی شده است که از این تعداد ۱۵۷/۶ میلیون مربوطه به قره برون و ۴/۷ میلیون فیلماهی و ۵/۵ میلیون تاسماهی روسی و ۶ میلیون شیپ و ۲/۶ میلیون مربوط به ازون برون بوده است. طی همین دوره تعداد ۵۴۶۴ قطعه مولد خاویاری تکثیر شده است که تعداد ۴۷۶۱ قطعه قره برون با ۸۷/۱ درصد و تعداد ۱۷۸ قطعه فیلماهی ۳/۲ درصدو تعداد ۲۱۲ قطعه ازون برون با ۳/۹ درصد و تعداد ۱۹۰ قطعه شیپ با ۳/۵ درصد و تعداد ۱۲۵ قطعه تاسماهی روسی با ۲/۳ درصد بوده است. از این تعداد ماهی تکثیر شده ۲۹۴۷ قطعه ماده و ۲۵۱۷ قطعه نر بوده است.

جدول ۳-۱: تعداد مولدین خاویاری تکثیر شده طی سال‌های ۱۳۷۹ لغایت ۱۳۸۵ به تفکیک گونه وجنس

تاسماهی ایرانی		فیلماهی		ازون برون		شیپ		تاسماهی روسی		جمع	
نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۲۱۵۱	۲۶۱۰	۱۱۱	۶۷	۱۰۶	۱۰۴	۹۳	۹۷	۵۶	۶۹	۲۵۱۷	۲۹۴۷

رودخانه سفیدرود مهمترین رودخانه حوضه جنوبی دریای خزر است که ماهیان خاویاری جهت تخم‌ریزی به آن مهاجرت می‌کنند.با تاسیس و راه اندازی مرکز شهید بهشتی در جوار آن مولدین مورد نیاز این مرکز تا مدتها از این رودخانه تامین شده است. اما در سال‌های اخیر بدلیل مشکلات ناشی از کاهش ذخایر تاسماهیان افزایش، صید غیر مجاز در دهانه مصب، کاهش دبی آب رودخانه در فصل تکثیر و سایر عوامل تاثیرگذار بر مهاجرت تاسماهیان میزان صید ماهیان خاویاری از رودخانه سفیدرود بشدت کاهش یافته است. جدول (۴-۱) مولدین خاویاری صید شده از رودخانه سفیدرود را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد. براساس آمار موجود میزان صید مولدین خاویاری از این رودخانه از تعداد ۱۷۴ عدد در سال ۱۳۷۲ به ۳۶ عدد در سال ۱۳۸۶ رسیده است،که بخش اعظم آن ماهی نر بوده است. طی این مدت جمعاً تعداد ۲۰۷۳ قطعه ماهی خاویاری از رودخانه سفیدرود صید شده است که ۱۶۶۹ قطعه (۸۰٪) نر و ۴۰۴ عدد ماده (۲۰٪) بوده است. و همچنین از این تعداد ۱۷۷۰ عدد (۸۵/۴ ٪) قره برون و ۲۷۵ عدد (۱۳/۳٪) ازون برون و ۹ عدد فیلماهی ۴(۰/٪) و ۶ عدد(۰/۵٪) شیپ و ۸ عدد

(۰/۴ ٪) تاسماهی روسی بوده است. همانگونه که ملاحظه می‌شود بیشترین آمار مربوط به صید مولدین خاویاری از رودخانه سفید رود متعلق به قره برون بوده است.

جدول ٤-۱: مولدین خاویاری صید و جمع‌آوری شده از رودخانه سفید رود از سال ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸٦

سال	تاسماهی ایرانی		فیلماهی		ازون برون		شیپ		تاسماهی روسی		جمع
	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
۱۳۷۲	۱۳	۱۲٦	–	–	۱۲	۲۳	–	–	–	–	۱۷٤
۱۳۷۳	۲۹	۹٤	–	–	۲۰	۳۱	–	–	–	–	۱۷٤
۱۳۷٤	۸	۸٦	–	۲	۸	۱۷	–	۱	–	۲	۱۲٤
۱۳۷۵	۲۰	۱۵۹	–	۲	۳	۳۱	–	۳	–	–	۲۱۸
۱۳۷٦	۲۸	۱۱۳	۱	۲	۸	۱۲	۱	–	۱	۱	۱٦۷
۱۳۷۷	٦۱	۲۳۷	–	۲	۸	۱۸	–	–	۱	–	۳۲۷
۱۳۷۸	۸	٤۲	–	–	۱	۵	–	۱	۲	۱	۵۹
۱۳۷۹	٤۷	۳۲۲	–	–	۷	۳۰	–	–	–	–	٤۰٦
۱۳۸۰	۱۰	٦٤	–	–	۳	۲	–	–	–	–	۷۹
۱۳۸۱	٦	۱٦	–	–	۳	۱	–	–	–	–	۲٦
۱۳۸۲	٦۵	۱۰۰	–	–	۱۰	٤	٤	۱	–	۱	۱۸۵
۱۳۸۳	۷	۵۰	–	–	۳	۵	–	–	–	–	٦۵
۱۳۸٤	۱	۲۲	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۳
۱۳۸۵	–	۷	–	–	۱	۲	–	–	–	–	۱۰
۱۳۸٦	۱	۲۸	–	–	۳	٤	–	–	–	–	۳٦
جمع	۳۰٤	۱٤٦٦	۱	۸	۹۰	۱۸۵	۵	٦	٤	٤	۲۰۷۳

ماخذ: انستیتو تحقیقات بین اللملی ماهیان خاویاری۱۳۸۶

یکی از مشکلات اساسی موجود فرا روی تولید و رها سازی بچه ماهیان خاویاری کاهش ذخایر تاسماهیان در دریای خزر و به تبع آن کاهش تعداد مولدین صید شده جهت انجام تکثیر مصنوعی است براساس مصوبات کمیسون بهره‌برداری،تحویل ماهیان خاویاری صید شده به مراکز تکثیر در اولویت اول کاری واحدهای صید شرکت مادر تخصصی قرار دارد. در سال‌های اخیر بدلیل مشکلات موجود تحویل مولد خاویاری به مراکز تکثیر روند نزولی داشته است. بر اساس آمار موجود تعداد مولد تحویل شده بر مراکز تکثیر از رقم ۱۶۳۱ عدد در سال ۱۳۸۱ به رقم ۱۱۷۲ عدد در سال ۱۳۸۵ رسیده است که حدود ۲۸ درصد کاهش داشته است. همچنین طی سال‌های ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵ جمعا"تعداد ۷۱۲۲ عدد مولد تحویل مراکز تکثیر شده است که تعداد ۵۹۰۰ عدد

(۸۲/۸٪) قره برون و ۵۴۹ عدد(۷/۷٪) ازون برون و ۲۴۴ عدد(۳/۴٪) فیلماهی و ۲۷۸ عدد (۳/۹٪) شیپ و ۱۵۱ عدد (۲/۱٪) تاسماهی روسی بوده است (جدول ۵-۱).

از این تعداد ماهی تحویل شده به مراکز جمعا تعداد ۳۷۰۸ عدد تکثیر شده اند که ۳۳۱۲ عدد (۸۹/۳٪) قره برون و ۱۱۲ عدد (۳٪) ازون برون و ۱۱۴ عدد (۳٪) فیلماهی و ۱۳۱ عدد (۳/۵٪) شیپ و ۳۹ عدد (۱٪) تاسماهی روسی بوده است (جدول ۶-۱).

جدول۵-۱: آمار مولدین تحویل شده به مراکز بازسازی ذخایر طی سال‌های ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵

قره برون		ازون برون		فلیماهی		شیپ		تاسماهی روسی		جمع	
نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۱۹۸۷	۳۹۱۳	۱۸۶	۳۶۳	۱۴۲	۱۰۲	۱۱۹	۱۵۹	۴۰	۱۱۱	۲۴۷۴	۴۶۴۸
۵۹۰۰		۵۴۹		۲۴۴		۲۷۸		۱۵۱		۷۱۲۲	

ماخذ: انستیتو تحقیقات بین اللملی ماهیان خاویاری،۱۳۸۶

جدول ٦-۱: آمار مولدین تکثیر شده در مراکز بازسازی ذخایر طی سال‌های ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵

قره برون		ازون برون		قلیماهی		شیپ		تاسماهی روسی		جمع	
نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۱۴۸۹	۱۸۲۳	۵۳	۵۹	۷۱	۴۳	۴۶	۶۵	۱۳	۲۶	۱۶۹۲	۲۰۱۶
۳۳۱۲		۱۱۲		۱۱۴		۱۳۱		۳۹		۳۷۰۸	

ماخذ: انستیتو تحقیقات بین‌اللملی ماهیان خاویاری،۱۳۸۶

مرکز بازسازی ذخایر شهید بهشتی اولین مرکز تکثیر و تولید مصنوعی بچه ماهیان خاویاری در کشور است که در سال ۱۳۵۰ شروع به فعالیت نموده است.

میزان تولید بچه ماهیان خاویاری در این مراکز از رقم ۳/۵ میلیون قطعه در سال ۱۳۵۰ به رقم بیش از ۷ میلیون قطعه در سال ۱۳۸۵ رسیده است. میزان تولید بچه ماهیان خاویاری در این مرکز بسته به تعداد مولد تحویل شده و سال تولید در سال‌های مختلف متفاوت بوده است. تعداد بچه ماهی قره برون تولید شده در این مرکز از سال ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۵ به شرح جدول (۷-۱) بوده است.

جدول ۷-۱:تعداد بچه تاسماهی (قره برون) تولید شده در مرکز شهید بهشتی ازسال ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸٤	۱۳۸۵
تعداد	۵۲۰۸۱۹۵	۴۴۴۰۷۱۷	۵۴۱۵۸۵۰	۵۴۲۸۳۲۰	۲۹۳۳۳۳۸	۷۰۷۹۳۰۰

(ماخذ:گزارشات سالیانه مرکز شهر بهشتی،۱۳۸۶)

بر اساس گزارشهای عملکرد تولید بچه ماهیان خاویاری در این مرکز در دوره تولید ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۵ درصد جوابدهی مولدین قره برون صید شده از دریا از حداقل ۵۵ درصد تا حداکثر ۹۰ درصد در نوسان بوده است. همچنین میانگین وزن تخم استحصال شده از هر مولد ماده قره برون از حداقل ۴/۳ تا حداکثر ۴/۹ کیلوگرم متغیر بوده است. درصد لقاح تخم‌ها از ۷۹ الی ۸۲ درصد و درصد تلفات تخم در مرحله انکوباسیون از ۳۷ تا ۵۷ درصد در نوسان بوده است. همچنین درصد تلفات لارو در ونیرو ۱۶/۷ تا ۲۶/۳ درصد و درصد بازماندگی بچه ماهیان تولید شده در استخرهای خاکی از ۳۲ تا ۷۹/۸ درصد در سال‌های مختلف متفاوت بوده است. تعداد و میانگین وزن بچه ماهی‌های خاویاری تولید شده در این مرکز به تفکیک گونه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به شرح جدول (۸-۱) می‌باشد .

جدول ۸-۱: بچه ماهیان خاویاری تولید شده در مرکز شهید بهشتی به تفکیک گونه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸٦

گونه	سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸٦	
	تعداد رها کرد	میانگین وزن (گرم)	تعداد رها کرد	میانگین وزن (گرم)
قره برون	۷۰۷۹۳۰۰	۳/۶	۵۲۶۵۱۸۵	۳/۱
ازون برون	۱۰۹۳۵۰	۶/۶	۵۲۰۰۰	۳
شیپ	۵۳۱۱۰۰	۱۱/۴	۳۱۸۱۶۰	۱/۸
تاسماهی روسی	۹۰۰۰۰	۶/۳	۷۸۰۰	۳۵/۷
فیلماهی	-	-	۲۰۵۲۰۰	۳
جمع	۷۸۰۹۷۵۰	-	۵۸۴۸۳۴۵	-

درصد فراوانی طبقات وزنی بچه ماهیان خاویاری تولید شده در مرکز شهید بهشتی در سال ۱۳۸۶ به شرح جدول (۹-۱) بوده است..

جدول ۹-۱: درصد فراوانی طبقات وزنی بچه ماهیان خاویاری تولید رها سازی شده در مرکز شهید بهشتی در سال ۱۳۸٦

طبقات وزنی	قره برون	ازون برون	شیپ	تاسماهی روسی	فیلماهی
زیر ۱ گرم	۰/۵	۲	-	-	-
۱ تا ۱/۹ گرم	۲۳/۳	۲/۶	۶۰	-	۱۳/۶
۲ تا ۲/۹ گرم	۳۵/۵	۲۶	۳۰	-	۲۹/۵
۳ تا ۵ گرم	۲۹/۷	۴۰	۱۰	-	۱۴/۸
۶ تا ۵ گرم	۱۱/۱	۶	-	۱۰۰	۴۲/۱

۳-۳- تاریخچه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در ایران

اولین اقدام در مورد تکثیر ماهیان خاویاری در ایران در سال ۱۳۰۱، به طریق ابتدایی در منطقه کیسم واقع در رودخانه سفید رود صورت گرفته است. در این روش ماهیان مولد آماده تخم‌ریزی در رودخانه صید شده و تخم‌های آنها در داخل جعبه‌های سس گرین در آب رودخانه نگهداری شده ولاروها پس از بیرون آمدن از تخم در رودخانه رها شدند. البته این روش نمی‌توانست نقش چندان موثری در حفظ ذخائر دریای خزر داشته باشد.

در سال ۱۳۰۷، مجدداً ۳ میلیون لارو ماهیان خاویاری در رودخانه رها شد و از آن تاریخ به بعد این عمل کما بیش توسط شرکت سهامی شیلات ایران پیگیری می گردید. از سال ۱۳۱۱ لغایت ۱۳۴۱، ۹۹ میلیون لارو تاسماهی و ازون برون در منطقه کیسم رها سازی شد. (در بعضی از سالها این کار در بهار و پاییز صورت گرفته است) در سال ۱۳۴۲، در دریاچه پشت سد منجیل تعداد ده هزار لارو به طورآزمایشی رها سازی گردید.

اولین اقدام جدی در مورد تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و رها سازی بچه ماهیان در استخرهای خاکی و رها کردن با وزن ۵-۳ گرم به رودخانه سفید رود، با احداث و بهره بردار ی از کارگاه پرورش ماهیان خاویاری سد سنگر رشت در سال ۱۳۵۱ صورت گرفته است. این کارگاه بامساحت صد هکتار دارای ۳۶ استخر خاکی ۲ هکتاری، با ظرفیت تولید ۳/۵ میلیون قطعه انواع ماهیان خاویاری (فیل ماهی، تاسماهی، شیب و اوزون برون) بوده است. این کارگاه در حال حاضر با نام مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی مشغول فعالیت بوده و از سال ۱۳۵۱ تاکنون میلیون‌ها قطعه، بچه ماهیان خاویاری با وزن ۵-۳ گرم تولید در رودخانه سفید رود رها سازی

نموده است.این مرکز با توجه به اهمیت رودخانه سفید رود که مهمترین روخانه محل مهاجرت ماهیان خاویاری است و به جهت استفاده از آب رودخانه در جوار سد سنگر احداث گردید.

در سال ۱۳۶۴، کارگاه تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل به منظور تکثیر و پرورش ماهی سفید در ۱۲ کیلومتری مجتمع شهید بهشتی احداث و مورد بهره‌برداری قرار گرفت، این کارگاه در ابتدا دارای ۳۴ استخر ۴ هکتاری بوده که با اضافه شدن ۴۰ هکتار استخر ۲-۱ هکتاری مجموعاً به ۲۰۰ هکتار افزایش یافت.

با توجه به اهمیت تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری به جهت حفظ ذخایر آن در دریای خزر و با توجه به نزدیکی کارگاه سیاهکل به مجتمع شهید بهشتی، تولید ماهی سفید به عهده مراکز تکثیر (شهید رجایی و شهید انصاری) واگذار گردید و کارگاه سیاهکل از سال ۱۳۷۲ به عنوان مرکز پرورش تولید بچه ماهیان خاویاری اختصاص یافت. با استفاده از استخرهای کارگاه سیاهکل سقف تولید در مجتمع شهید بهشتی به بیش از ۶ میلیون قطعه رسید.

مرکز شهید مرجانی گرگان که ابتدا جهت تکثیر و پرورش ماهیان گرمآبی احداث گردیده بود با توجه به ذخایر غنی فیلماهی در منطقه گرگان از سال ۱۳۶۹ به تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری بویژه فیلماهی اختصاص یافت و هر سال تعدادی بچه ماهی خاویاری را در دریا رها سازی نمود.

با افزایش برنامه تولید، مرکز شهید رجایی ساری نیز در سال ۱۳۷۳ مورد آزمایش پرورش و تولید بچه ماهیان خاویاری قرار گرفت که پس از موفقیت در این امر به تدریج در جهت تولید ماهیان خاویاری فعالیت نمود. در سال ۱۳۷۷ مرکز خاویاری سد وشمگیر گرگان در جوار سد وشمگیر با ۷۲ استخر ۲ هکتاری در به بهره‌برداری رسید. هم اکنون ۵ مرکز با مساحت مفید حدود ۵۴۱ هکتار در حوضه جنوبی دریای خزر مشغول تکثیر و تولید و رها سازی ۵ گونه از ماهیان خاویاری به دریای خزر هستند. ایران بعد از روسیه دومین کشور فعال در زمینه بازسازی ذخایر تاسماهیان است.

اهمیت تکثیر مصنوعی و رها سازی بچه ماهیان به دریای خزر

دریای خزر مامن اصلی ماهیان خاویاری بوده و کشورهای ایران و اتحاد جماهیر شوروی (سابق) بزرگترین تولید کنندگان خاوریار جهان به شمار می‌آمدند. به لحاظ ازدیاد تقاضا و افزایش مصرف خاویار که غذای پرکالری و سرشار از ویتامین است و همچنین گوشت لذیذ این ماهیان موجبات افزایش صید این ماهیان گردید.

صید بی رویه، ایجاد سدها و پلها، صنعتی شدن رودخانه‌ها،افزایش بار آلودگی مواد نفتی در دریای خزر و سایر عوامل روزبروز از ذخایر این ماهیان کاسته و مانع مهاجرت و تخم‌ریزی طبیعی تاسماهیان گردید تا آنجا که هم اکنون ۹۰-۷۰ درصد مناطق تخم‌ریزی طبیعی این ماهیان از بین رفته است. نسل تاسماهیان در سواحل جنوبی دریای خزر به خاطر کثرت صید و نبودن محل‌های تخم‌ریزی طبیعی کافی به شدت کاهش یافته و بیم آن می‌رود که به کلی از بین بروند. شرایط کنونی رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر بویژه رودخانه سفیدود که جایگاه اصلی تخم‌ریزی طبیعی تاسماهیان در سواحل جنوبی است، به دلیل مشکلات عدیده موجود بویژه ناامن بودن از حیث مهاجرت برای تاسماهیان امکان تخم‌ریزی و تولید مثل طبیعی را از این ماهیان سلب نموده است. و تنها راه حل موجود جهت حفظ وترمیم ذخایر موجود تولید و رهاسازی بچه ماهی از طریق تکثیر مصنوعی است.

تهیه مولدین و چگونگی مراحل تکثیر

ماهیان خاویاری در زمرهٔ ماهیان رودکوچ (Anadromous) بوده و دورهٔ قبل از بلوغ را در دریا سپری می‌نمایند و برای تولید مثل در فصل بهار به رودخانه‌های منتهی به دریای خزر از آن جمله رودخانه سفیدرود مهاجرت می‌نمایند. برخی از گونه‌های ماهیان خاویاری نظیر گونه چالباش در فصل پائیز نیز با مهاجرت به رودخانه مبادرت به تخم‌ریزی و تکثیر پائیزه می‌نماید(کهنه شهری و آذری تاکامی ۱۳۸۴). جدول شماره (۱۰-۱) زمان تخم‌ریزی برخی از تاسماهیان و همچنین حوضه تخم‌ریزی آنان را در دریای خزر نشان می‌دهد.

جدول ۱۰-۱: زمان و حوضهٔ تخم‌ریزی تاسماهیان دریای خزر

نام ماهی	ماههای تخم‌ریزی	محل تخم‌ریزی
ازون برون	اوایل اردیبهشت تا دهم شهریور	ولگا
	۲۵ فروردین تا ۲۵ شهریور	کورا- سفیدرود
	اوایل اردیبهشت تا ۲۰ تیر	دُن
شیپ	اوایل اردیبهشت تا اوایل تیر	کورا – سفیدرود
	اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت	سیر دریا - آمودریا
استرلیاد	اوایل اردیبهشت تا ۱۰ تیر	ولگا – آب پچوار
تاسماهی ایران	اواسط فروردین تا ۱۵ خرداد (بهار)	سفیدرود- کورا
تاسماهی روسی	از ۲۰ مرداد تا ۱۰ مهر (پائیز)	سفیدرود- کورا
	خرداد- تیر	ولگا
تاسماهی آلمانی	اوایل خرداد تا اوایل مرداد	رودخانه‌های حوزه دریای بالتیک
	اوایل اردیبهشت تا ۱۰ تیر	رودخانه‌های دریای سیاه
تاسماهی سیبریه	اوایل خرداد تا نیمه اول تیر	آب- ینی سی
کالوگا	۱۰ خرداد تا ۱۰ تیر	آمور – خاباروسک
فیل ماهی	فروردین- اردیبهشت	سفیدرود
	فروردین- اردیبهشت – خرداد	ولگا

اقتباس از : کهنه شهری و قباد آذری تاکامی،۱۳۸۴

رودخانه سفیدرود بدلیل بالابودن میزان دبی آب که برابر با حجمی معادل ۳۰ درصد از کل آب ورودی به حوضه جنوبی دریای خزر را شامل می‌گردد از اهمیت بسزایی در این حوضه برخوردار بوده و با دارابودن شرایط اکولوژیکی مناسب محل مناسبی برای تکثیر طبیعی انواع ماهیان دریای خزر از آن جمله ماهیان خاویاری است. بدلیل مشکلات ناشی از صید غیرمجاز در این رودخانه هم‌اکنون سالانه تنها تعداد معدودی مولد خاویاری مناسب برای تکثیر از این رودخانه صید می‌گردد و متأسفانه بخش اعظم مولدین مورد نیاز مرکز شهید بهشتی از صیدگاه‌های جناحین رودخانه سفیدرود نظیر صیدگاه شهید ارژن و ۱۲ بهمن و سایر صیدگاههای موجود در محدودهٔ نوار ساحلی استان گیلان از شهرستان آستارا در غرب تا صیدگاه چابکسر در شرق و همچنین پره‌های صیادی موجود و فعال در این محدوده تأمین می‌گردد. جدول شماره (۱۱-۱) محل‌های تأمین مولدین مورد نیاز مجتمع شهید بهشتی طی ۵ سال اخیر را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱-۱: تعداد مولدین خاویاری تهیه شده از محل‌های مختلف جهت انجام تکثیر مصنوعی

سال تامین مولد	تعداد مولد			محل تأمین مولد								
	جمع کل	نر	ماده	رودخانه		صیدگاه		پره		سایر	
				نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
۱۳۳۷	۱۰۴۳	۵۷۸	۴۶۵	۲۵۷	۷۰	۳۰۸	۳۵۰	۹	۲۴	۴	۲۱
۱۳۷۸	۶۳۶	۲۶۹	۳۶۷	۴۸	۱۱	۱۴۶	۲۷۱	۷۵	۸۵	ــ	ــ
۱۳۷۹	۹۷۴	۴۵۳	۵۲۱	۳۵۲	۵۴	۴۹	۳۱۷	۳۹	۶۳	۱۳	۸۷
۱۳۸۰	۴۶۲	۲۳۸	۲۲۴	۶۵	۱۳	۱۰۵	۱۰۳	۶۸	۱۰۸	ــ	ــ
۱۳۸۱	۴۹۴	۲۰۷	۲۸۷	۱۷	۹	۵۰	۱۰۳	۱۳۹	۱۷۶	ــ	ــ

مولدین خاویاری پس از انتقال به مرکز تکثیر جهت سازگاری با شرایط جدید در داخل استخرهای بتونی ویژه بنام کورانسکی نگهداری می‌شوند. طول این نوع استخرها ۱۲۰ متر و عرض آن در وسط ده متر و در قاعده ۱۵ متر و عمق آن ۲/۵ متر است. ظرفیت نگهداری هر استخر کورانسکی شامل ۳۰ تا ۴۰ قطعه تاسماهی ایرانی یا قره‌برون ۵۰ تا ۶۰ قطعه ازون برون و نیز ۱۰ تا ۱۵ قطعه فیل‌ماهی می‌باشد. طول مدت نگهداری مولدین در این استخرها تا ۲۰ روز بوده که در این مدت مولدین از نظر رشد و توسعه ارگان‌های جنسی کامل شده و برای تخم‌ریزی آماده می‌شوند (کهنه شهری و قباد آذری‌تاکامی۱۳۸۴) پس از انتقال مولدین به کارگاه و قبل از رهاسازی در استخرهای ویژه نگهداری با استفاده از ابزار مخصوص نسبت به نمونه‌برداری از تخمک ماهی ماده و تعیین میزان شاخص رسیدگی جنسی (Germinal Vesicle) اقدام می گردد.

GV یا جرمینال وزیکول که اولین بار در ۱۵۰ سال پیش توسط دانشمندی بنام پورکینج شناسایی و اندازه‌گیری گردید، روشی است که بوسیله اندازه‌گیری میزان مهاجرت و حرکت هستک بطرف پل حیوانی در مرحله چهارم میزان رسیدگی جنسی تعیین می‌گردد این شاخص نسبت فاصله هستک تا جداره تخمک به قطر تخمک خواهد بود. مقادیر پائین‌تر شاخص رسیدگی جنسی قطبی بودن اوویست و در نتیجه رسیدگی بیشتر گناد را نشان می‌دهد.

براساس دتلاف، گینزبورگ در بررسی‌های بعمل آمده در آزمایشات مشخص شده است که مقادیر نرمال شاخص رسیدگی جنسی برای تزریق هیپوفیز زمانی است که مقدار GV کمتر از عدد هفت باشد .

۱۰۰ * فاصله هسته تا قطب حیوانی / قطر تخمک = شاخص رسیدگی جنسی(GV)

پس از انتخاب و جداسازی ماهیان مولد مناسب برای القاء رسیدگی نهایی جنسی از هورمون‌های تحریک‌کننده استفاده می‌گردد. لازم به ذکر است که در گذشته برای بدست آوردن مولد تناسلی کاملاً رسیده ازروش اکولوژیکی استفاده می‌نمودند که این روش عبارت بود از نگهداری ماهی‌ها در شرایط نزدیک به شرایط طبیعی زندگی ماهی یعنی نگهداری در رودخانه بوده است که این عمل اولین بار بوسیله در ژاوین در سال۱۹۳۷ در رودخانه کورا انجام شده است. در سفیدرود نیز برای نگهداری مولدین در شرایط طبیعی بوسیله سوراخ نمودن پوزهٔ ماهی‌ها و بستن آنها با طناب به یکدیگر در داخل جریان آب رودخانه عمل می‌نمودند (کهنه شهری، قباد آذری تاکامی). برای رسیدگی تخمک‌ها و تخم‌ریزی ماهیان ماده از محلول پودر خشک شده غدهٔ هیپوفیز استفاده می‌شود. این عمل اولین بار بوسیله گربیلیسکی انجام شده است. هورمونهای موجود در هیپوفیز سبب تحریک و فعالیت غده‌های تناسلی شده که قبل از تخم‌ریزی فعالیت آن به حداکثر می‌رسد (کهنه شهری، قباد آذری تاکامی۱۳۸۴). مقدار غدهٔ هیپوفیز مورد نیاز برای گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری در درجه حرارت‌های مختلف متغیر بوده که در جدول شمارهٔ (۱۲-۱) مقادیر آن درج گردیده است.

جدول ۱۲-۱: جدول مقادیر غدهٔ هیپوفیز در درجه حرارت‌های مختلف

نوع ماهی	حرارت آب بر حسب درجه سانتی‌گراد	مقدار هیپوفیز بر حسب میلی‌گرم	
		ماده	نر
فیل‌ماهی Huso huso	۱۴-۱۶	۲۰۰-۲۵۰	۱۲۰-۱۵۰
	۱۶-۱۸	۱۵۰-۲۰۰	۱۰۰-۱۲۰
قره‌برون Acipenser Persicus	۱۲-۱۴	۸۰	۶۰
	۱۴-۱۶	۷۰	۵۰
	۱۶-۱۸	۵۰	۳۵
ازون برون Acipenser Stellatus	۱۸-۲۰	۴۵	۳۰
	۱۵-۱۷	۵۰	۳۵
	۱۷-۱۹	۴۵	۳۰
	۱۹-۲۱	۳۵	۳۰
	۲۰-۲۲	۳۵	۳۰

اقتباس از : کهنه شهری، قباد آذری تاکامی۱۳۸۴

عملیات تزریق معمولاً یک مرحله‌ای بوده و برای انجام آن مقدار غدهٔ هیپوفیز مورد نیاز (طبق جدول ۱۲-۱) را پس از توزین در هاون چینی بخوبی سائیده و با ۲ الی ۳ میلی لیتر سرم فیزیولوژی بخوبی مخلوط نموده و محلول را در عضلات پشتی ماهی در محل پنجمین برجستگی به آرامی تزریق می‌نمایند. زمان رسیدگی نهایی ماهیان ماهیان پس از تزریق بستگی به نوع ماهی و درجه حرارت آب دارد (جدول ۱۳-۱). تعیین این زمان و تشخیص

رسیدگی کامل جنسی در ماهیان مولد از نظر استحصال تخمک‌های مناسب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و هر گونه تعجیل یا تأخیر در استحصال تخمک به میزان قابل توجه موجب کاهش درصد لقاح تخم‌ها و کاهش عملکرد تکثیر می‌گردد.

جدول ۱۳-۱: مدت زمان لازم برای رسیدگی جنسی مولدین خاویاری

نام ماهی	جنس ماهی	درجه حرارت آب برحسب سانتیگراد	زمان رسیدگی ماهی بر حسب ساعت
فیل‌ماهی Huso huso	ماده	۱۰-۱۵	۴۸-۷۲
	نر	۱۰-۱۵	۴۰-۵۰
قره‌برون Acipenser Persicus	ماده	۹-۱۵	۳۰-۵۵
	نر	۹-۱۵	۲۵-۳۰
ازون برون Acipenser Stellatu	ماده	۱۵-۲۰	۲۵-۴۰
	نر	۱۵-۲۰	۲۰-۳۰

اقتباس از: کهنه شهری، قباد آذری تاکامی،۱۳۸۴

مدت زمان لازم برای رسیدگی نهایی مولدین قره‌برون تزریق شده در شرایط مرکز شهید بهشتی از حداقل ۲۶ تا حداکثر ۵۰ ساعت است که جهت اطمینان از آمادگی کامل جنسی ماهیان مولد پس از ۲۰ ساعت که از زمان تزریق سپری می‌گردد هر دو ساعت یکبار ماهیان از نظر ظاهری مورد بررسی قرار گرفته تا لحظه دقیق رسیدگی کامل جنسی تعیین گردد. در مرحله رسیدگی کامل جنسی ماهی ماده دارای شکم نرم و مخرج کاملاً باز به رنگ قرمز پررنگ خواهد بود. پس از حصول رسیدگی کامل جنسی ماهیان ماده، در ابتدا با استفاده از پتک چوبی چند ضربه به ناحیه سر ماهی وارد تا ماهی آرام و بی حرکت گردد. سپس به کمک برانکارد برزنتی ماهیان به داخل سالن ویژه تکثیر انتقال داده می‌شوند.

پس از انتقال مولدین به سالن تکثیر به منظور پیشگیری از مخلوط شدن خون با تخمک چند نقطه از برانش ماهی‌ها را برش داده تا خون بدن ماهی کاملاً خارج گردد سپس برانشی‌ها را با آب شستشو می‌دهند. پس از آن ماهیان مولد را از ناحیه سر به طور قائم آویزان نموده و با ایجاد شکاف در محل منفذ تناسلی نسبت به جمع‌آوری تخمک‌های سیال اقدام می‌نمایند. پس از قطع ریزش تخمک‌های سیال شکاف موجود در ناحیه شکمی را تا حد فاصل دو برانش امتداد می‌دهند تا باقیماندهٔ تخمک‌های موجود در محوطه شکمی جمع‌آوری گردد. بلافاصله پس از استحصال تخمک آنها را به داخل تورهای تنظیفی منتقل می‌نمایند تا مایع تخمدان را از تخمک‌ها جدا نمایند سپس جهت انجام لقاح مصنوعی، تخمک‌های جمع‌آوری شده را بدقت توزین می‌نمایند.

عمل اسپرم گیری جهت انجام تکثیر مصنوعی قبل از انجام عمل تخمگیری صورت می‌پذیرد. بدین منظور ابتدا ناحیه مخرج تناسلی ماهی نر را بدقت تمیز و خشک نموده و سپس با قرار دادن مخزن جمع‌آوری اسپرم زیر منفذ تناسلی و وارد آوردن فشار به ناحیه بطن، اسپرم مورد نیاز را جمع‌آوری می‌نمایند.

اسپرم‌های بدست آمده را می‌توان بمدت چند ساعت در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری نمود. قبل از استفاده از اسپرم جهت انجام عمل لقاح قدرت باروری آن مورد کنترل و ارزیابی قرار می‌گیرد. برای این کار در بخش آزمایشگاه مقدار بسیار کمی از اسپرم استحصال شده را بر روی لام ریخته و با افزودن مقدار کمی آب تمیز اکسیژن‌دار به آن بلادرنگ میزان تحرک اسپرم‌ها را در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار می‌دهند و از نمونه‌های پر تحرک و مناسب برای عمل لقاح و انجام تکثیر مصنوعی استفاده می‌کنند. پس ازآن به ازای هر کیلوگرم وزن تخمک مقدار ۱۰ میلی‌لیتر اسپرم ماهی به آن افزود و همزمان با افزودن اسپرم به تشتک‌های حاوی تخمک مقدار کمی آب به مخلوط می‌افزایند و به آرامی و به کمک دست به مدت ۵ دقیقه مخلوط را به هم می‌زنند تا عمل لقاح صورت پذیرد.

پس از انجام لقاح که با مشاهده نخستین تخم‌های چسبناک همراه می‌باشد مخلوط آب و اسپرم را از درون تشتک‌ها خارج نموده و بلافاصله فرآیند از بین بردن چسبندگی تخم‌ها که بدلـــیل جذب آب و پیدایش پوسته محافظ در تخم (Reaction Cortical) ایجاد می‌گردد، آغاز می‌شود.

برای انجام این عمل به ازای هر کیلوگرم تخم ۵-۴ لیتر مخلوط ده درصد گِل رُس را که قبلاً تهیه شده است به آن اضافه می‌نمایند و سپس مخلوط مذکور را به آرامی بمدت ۱۵ دقیقه به هم می‌زنند، پس از گذشت مدت زمان فوق محلول گل رس داخل تشتکها را با آب رقیق نموده و مجدداً عمل هم زدن را به مدت ۳۰-۲۵ دقیقه دیگر ادامه می‌دهند.

در خاتمه جهت زدودن رسوبات گل و پاک شدن تخم‌ها، آنرا به دفعات باآب شستشو می دهند، مجموعه این عملیت در حدود ۶۰-۵۰ دقیقه به طول می‌انجامد که پس از این مرحله تخم را جهت طی مراحل تفریخ (انکوباسیون) به داخل دستگاه انکوباتور مخصوص تخم ماهیان خاویاری بنام یوش چنکو منتقل می‌نمایند، ظرفیت هر یک از پاکتهای این نوع انکوباتورها ۷۵۰ گرم تخم فکنده شده می‌باشد.

دوره انکوباسیون یا مدت زمانی که تخم بارور شده در انکوباتورها تبدیل به نوزاد ماهی یا لارو می‌گردد بستگی به درجه حرارت آب داشته و در دمای ۱۷-۱۵ درجه سانتیگراد طول دوره انکوباسیون تخم تاس ماهی (قره برون) غالباً به مدت یک هفته خواهد بود.

پرورش اولیه در حوضچه‌های ونیرو

از آنجائیکه پرورش بچه ماهیان خاویاری بمنظور رهاسازی با هدف حفظ و استحصال خاویار صورت می‌گیرد، لذا جهت پرورش آنها از روش‌های مختلف استفاده می‌شود که هر کدام از این روشها دارای محاسن و معایب مخصوص بخود است، روش‌های مورد استفاده در پرورش اولیه لارو ماهیان خاویاری عبارتند از:

پرورش در حوض

در این روش بچه تاسماهیان صرفاً در حوضچه‌های بتونی پرورش یافته و پس از حصول به وزن مناسب (۳ تا ۲ گرم) رهاسازی می‌گردند. از معایب این روش نگهداری طولانی مدت تاسماهیان در حوضچه‌هاست که از رشد و نمو آنها کاسته و موجب بروز اختلال در سیستم فیزیولوژی و بعضی از غرایض آنها می‌گردد.

همچنین بدلیل مصرف مقدار زیادی غذا این روش مقرون به صرفه نبوده و بچه ماهی‌ها نیز به انواع عادات غیرطبیعی نظیر خوردن در ساعات معین، جستجو نکردن غذا، از دست دادن قدرت عکس‌العمل در مقابل دشمنان و غیره دچار می‌گردند (کهنه شهری، قباد آذری تاکامی۱۳۸۴).

پرورش به روش مردابی

در این روش لاروها را پس از نگهداری در جعبه‌های توری مخصوص که در داخل استخر نصب می‌شوند به استخر رها می‌کنند. به رغم ساده بودن این روش انجام آن نیاز به دقت بسیار دارد زیرا انتقال لارو از انکوباتورها به جعبه‌ها و پرورش در جعبه‌ها و تهیه غذای زنده بویژه در زمانی که لاروها احتیاج به غذای ریز متناسب با اندازهٔ دهان دارند بسیار مشکل می‌باشد و ضروری است که تمام سطح استخر دارای غذای مناسب با اندازهٔ دهان باشد.

روش ترکیبی

روش ترکیبی از جمله روش‌های مرسوم در کشور است که هم‌اکنون در تمامی مراکز تولید بچه ماهیان خاویاری از آن استفاده می‌شود. در این روش ابتدا بچه ماهی‌ها را تا چند روز پس از جذب کیسه زرده با انواع غذاهای زنده نظیر نوزاد آرتمیا و دافنی و کرم سفید تغذیه می‌نمایند تا به وزن ۷۰ تا ۱۰۰ میلی‌گرم برسند سپس جهت ادامه پرورش آنها را به استخرهای خاکی منتقل می‌کنند.

در این روش پس از جمع‌آوری لاروهای خارج شده از تخم آنها را بطریقهٔ وزنی شمارش نموده (در طریقه وزنی شمارش لاروها، مقدار یک گرم لارو را پس از توزین شمارش نموده و سپس تعداد بدست آمده را در مقدار کل لارو استحصال و توزین شده ضرب می‌نمایند) و جهت نگهداری و پرورش به بخش ونیرو که دارای حوضچه‌های ویژه پرورش است منتقل می‌نمایند. حوضچه‌های موجود در این بخش از جنس بتونی یا فایبرگلاس در حدود ۴ متر مربع می‌باشد ارتفاع آب موجوددر این حوضچه‌ها ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر وورود آب تازه با استفاده از لوله‌های مشبک صورت می‌گیرد. ضمناً آب مورد استفاده در این قسمت قبلاً با استفاده از صافیهای مخصوص فیلتر گردیده و فاقد گل و لای و سایر اجرام معلق می‌باشد ظرفیت نگهداری بچه ماهیان در حوضچه‌ها بین ۵۰ تا ۸۰ هزار قطعه لارویکروزه است که همزمان با جذب کیسه زرده و رشد بچه ماهیان از تراکم آنها کاسته می‌شود و در نهایت بچه ماهیان نورس با تراکم ۱۰ تا ۱۵ هزار نگهداری و پرورش می‌یابند قبل از شروع تغذیه فعال لاروها تغذیه درونی یا اندوژن (*Endogen*) داشته و از کیسه زرده تغذیه می‌نمایند. در بسیاری از گونه‌های تاسماهیان مرحله‌ای مرسوم به خواب دارند که طی آن مابقی انرژی زرده صرف تکامل نهایی دستگاه گوارش و سایر اندام‌ها می‌شود و در پایان مرحله خواب انتهای دستگاه گوارش که دارای ماده‌ای سیاهرنگ بنام ملانین پروپکا است دفع شده و لاروها بتدریج شروع به حرکت و جستجو جهت غذا می‌نمایند. در این زمان کیسه زرده به طورکامل جذب نشده و لاروها دارای تغذیه توأم بوده و همزمان از محتویات کیسه زرده و غذاهای موجود در محیط تغذیه می‌نمایند. پس از آن لاروها اقدام به تغذیه بیرونی یا اگزوژن (Exogen) می‌نمایند.مدت زمان لازم جهت شروع تغذیه فعال بستگی به نوع ماهی و درجه حرارت آب دارد.

مهمترین ویژگی خوراک آغازین بچه ماهیان محتویات غذا از نظر پروتئین و چربی و سایر مواد و اسید آمینه‌های ضروری و همچنین اندازهٔ ذرات غذایی می‌باشد. در این مرحله تغذیه و پرورش بچه تاسماهیان بر استفاده از

غذاهای زنده نظیر نوزاد آرتمیا و دافنی‌ها و نوعی کرم کم تار یا الیگوخت با نام علمی انکیترائوس آلبیدوس (*Enchytaeus Albidus*) استوار است.

جدول شماره (۱۴-۱) ترکیب شیمیایی چند نمونه از غذاهای زنده مورد استفاده در تغذیه بچه تاسماهیان در مرحله پرورش در ونیرو را نشان می‌دهد.

جدول ١٤-١:ترکیب شیمیایی چند نمونه از غذاهای زنده مورد استفاده در تغذیه تاسماهیان

نام موجود زنده	آب	ماده خشک	موادسفیده‌ای	موادچربی	موادقندی	مواد معدنی	ضریب تبدیل غذا
آرتمیا	ـــ	ـــ	۷-۳۷	۱۲-۱۳	۱۱-۲۳	ـــ	۴
دافنی	۸۹/۴	۱۰/۶	۶/۴	۲/۳	۰/۱۲	۱/۷۷	۵-۶
کرم سفید	۸۲/۳	۱۷/۷	۱۲/۴	۲/۵۷	۱/۸۳	۰/۹۸	۲
گاماروس	۷۹/۳	۲۰/۷	۱۰/۰۹	۱/۵۹	۳/۲۲	۵/۸۱	۴
لاروپشه	۸۷/۰۶	۱۲/۹۴	۸/۰۹	۰/۳۷	۳/۸۴	۰/۶۴	۳/۶-۴

اقتباس از : کهنه شهری، آذری تاکامی 1384

روش تغذیه لاروها در ونیرو بدین صورت است که قبل از غذادهی ابتدا کف حوضچه‌ها را بوسیله شیلنگ و از طریق مکش بخوبی و با دقت تمیز می‌نمایند به هنگام تغذیه با نوزاد آرتمیا یا کرم سفید آب ورودی به حوضچه‌ها را قطع می‌نمایند و سپس مقادیر غذای مورد نیاز را به حوضچه‌ها می‌افزایند. اما در خصوص تغذیه یا دافنی در ابتدا دافنی را با الک مخصوص به اندازه چشمه ۰/۴ میلی متر الک نموده و سپس دافنی الک شده را به داخل حوضچه وارد می‌نمایند تا به مصرف لاروها برسد. به هنگام تغذیه لاروها با کرم سفید نیز در ابتدا کرم سفید را خرد نموده و سپس به مقدار لازم کرم سفید را به درون حوضچه وارد می‌نمایند. به هنگام غذادهی بایستی به گونه‌ای عمل شود تا غذا به طور یکنواخت در تمامی سطح حوضچه پراکنده شود تا به سهولت در دسترس تمامی لاروها قرار گیرد. دفعات تغذیه لاروها در شبانه روز بستگی به اندازه لاروها داشته و در مراحل اولیه هر ۳ ساعت یکبار غذادهی لاروها انجام می‌شود و به تدریج با افزایش وزن بچه ماهیان فواصل غذادهی افزوده می‌شود. همچنین در هنگام پرورش بچه ماهیان نورس در حوضچه‌های ونیرو سعی می‌شود که همواره مقداری دافنی در حوضچه‌ها در دسترس بچه ماهیان قرار داشته باشد. به هنگام شروع تغذیه فعال بچه تاسماهیان

در ونیرو تغذیه با نوزاد آرتمیا انجام می‌گردد و بتدریج تغذیهٔ دافنی الک شده با چشمه ۰/۴ میلی متر و سپس با چشمه ۰/۶ میلی متر ادامه یافته و از روز سوم تغذیه با کرم سفید انجام می‌شود.

محاسبه مقدار غذای روزانه بر اساس ضریب تبدیل غذای مصرفی انجام خواهد شد و مدت پرورش اولیه لارو تاسماهیان پس از شروع تغذیه فعال در حوض‌های ونیرو در کارگاه‌هایی که به روش ترکیبی عمل می‌نمایند و وزن مناسب لارو جهت معرفی به استخر خاکی به شرح جدول (۱۵-۱) می‌باشد(کهنه شهری. قباد آذری تاکامی۱۳۸۴).

جدول ۱۵-۱ : طول مدت پرورش لارو پس از شروع تغذیه فعال در بخش ونیرو و وزن مناسب آنها جهت معرفی به استخر خاکی

نوع ماهی	مدت پرورش (روز)	وزن مناسب (mg)
فیل‌ماهی *Huso huso*	۶-۹	۱۰۰
قره‌برون *Acipenser Persicus*	۷-۱۰	۷۰-۸۰
ازون برون *Acipenser Stellatu*	۸-۱۰	۶۰-۷۰

٤-۳- مراحل پرورش بچه ماهیان خاویاری در استخرهای خاکی

۱-٤-۳- آماده سازی استخرها

برای آماده سازی استخرهای پرورش ماهیان خاویاری موارد ذیل مدنظر قرار می‌گیرند.

۱- استخرهای پرورش ماهیان خاویاری باید دو هکتاری باشد

۲- عمق آنها ۲/۵- ۲ متر باشد

۳- هر استخر ورودی مخصوص به خود داشته باشد

علاوه بر استخرهای دو هکتاری، استخرهای ۴ هکتاری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند که در این صورت در استخرهای بزرگ، رژیم حرارتی ثابت بوده و درجه حرارت آنها به سرعت تغییر نمی‌یابد، بلکه برای تغییر درجه حرارت زمان طولانی نیاز است. منابع غذایی در اینگونه استخرها بیومس بالایی دارند و نسبت به استخرهای کوچک از لحاظ هزینه، اقتصادی‌تر می باشند.

هنگام پرورش بچه ما هیان خاویاری در استخرها نبایستی ماهیان دیگری وجود داشته باشد. زیرا آنها رقیب غذایی ماهیان خاویاری محسوب می‌گردند، براین اساس در محل ورودی این استخرها توری گذاشته می‌شود تامانع از ورود ماهی‌های هرز به استخر شود.

گیاهانی که در استخرها وجود دارند نباید بیش از ۱۰ درصد استخر را فرا گرفته باشد. هر سال گیاهان موجود در کف و دیواره های استخر برداشته می‌شوند، که عمدتاً شامل گیاهان زبر و نرم و خزه‌ها می‌باشند. سطح آب این نوع استخرها همیشه ثابت مانده و میزان آب ورودی برابر میزان تبخیر، نفوذ و ... است.

به منظور افزایش منابع غذایی استخرها از کودهای مختلف استفاده می‌شود. کودهای آلی تاثیر بسیار مثبتی بر روی استخرها داشته و سبب افزایش میزان تولید ماهی از ۵۰ تا ۲۰۰ درصد در مقایسه با استخرهایی که کوددهی نشده‌اند می‌شود. هنگامی که از کودهای آلی استفاده می‌شود، شرایط برای رشد باکتریها مساعد می‌گرددو باکتری‌ها خود غذای مناسبی برای زئوپلانکتون‌ها بشمار می‌آیند. میزان کودآلی مورد استفاده دراستخرهای پرورش بچه ماهیان خاویاری از ۲ تا ۱۰ تن در هکتار متغیر است.

در استخرهایی که برای پرورش گوشتی ماهیان خاویاری اختصاص یافته‌اند از کودهای آلی استفاده نمی‌شود، در این نوع استخرها از غذاهای مصنوعی استفاده می‌گردد حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد غذای داده شده در استخر پخش می‌شود و بقیه آن بوسیله ماهی‌ها خورده می‌شود، در چنین استخرهایی، غذای باقیمانده به عنوان کود آلی عمل می‌کند.

۲-٤-۳-غنی سازی استخرها

کودهای آلی مورد استفاده در استخرهای پرورش بچه ماهیان خاویاری

- کودهای حیوانی کهنه
- شیرابه کود کهنه (کود کهنه‌ای که در آب حل شده است)
- شیرابه کود طیور (مرغداری‌ها)
- کود گیاهی

کود مرغی بهتر از کود اسب و کود اسبی کهنه بهتر از کود گاوی و کود گاوی بهتر از کود گوسفندی و خوک است. کود مرغداری‌ها از کیفیت بالایی برخوردار بوده و ازت آن دو برابر و فسفر آن ۲ تا ۴برابر کود گاوی است.

میزان کوددهی

هنگامی که میزان هوموس خاک ۱ تا۲ درصد باشد، در هر هکتار ۱ تا ۲ تن کود حیوانی مصرف می‌شود و اگر هوموس کمتر از ۱ درصد باشد،در هر هکتار ۵ تا ۱۰ تن کود حیوانی استفاده می‌گردد. کود مرغداری‌ها به ازای هر هکتار استخر، ۱۰۰ کیلوگرم در آب استخر ریخته می‌شود (پس از ۳ تا ۱۰روز نگهداری در آب). این کود بسیار قوی بوده، و به هنگام استفاده میبایستی مراقبت‌های لازم پیش بینی گردد.اساساً کود آلی پایه را در فصل پاییز در استخرها می‌ریزند و بخوبی در سطح استخر پراکنده می‌کنند ودر صورت امکان با خاک سطح استخر مخلوط می‌کنند،تاشرایط مناسبی برای تولید لارو شیرونومیده و در آمدن آن از تخم بوجود آید. از ده تن کود حیوانی مورد مصرف مقدار ۵۰۰ کیلوگرم کود گاوی را در فصل بهار در منطقه ورودی آب می ریزند، که این کود موجب رشد دافنی می‌شود.

در هنگام پرورش بچه ماهی ارتفاع آبگیری استخر بسیار مهم است. روش‌های مختلفی برای آبگیری استخرها و همچنین تولید منابع غذایی وجود دارد. جهت تولید منابع غذایی در گذشته در کارگاه‌های روسیه از کودهای شیمیایی استفاده می‌شد و بعلت زیاد بودن لپتستریا و آپوس از میزان (۲۰۰-۱۷۰) کیلوگرم $CaoCl_2$ به منظور مبارزه شیمیایی استفاده می‌گردید که در اثر استفاده از این مواد شیمیایی تقریباً همه مواد غذایی موجود در استخر از بین می رفتند و می بایستی تولید غذا دوباره صورت می گرفت که با استفاده از مخمرهیدرولیز و دافنی مولد منابع غذایی ترمیم می گردید. هر چه مبارزه با لپتیتدها با این روش انجام می‌شد، سال به سال برمیزان لپتیتدها افزوده می گردید و دراثر استفاده از مواد شیمیایی، گیاهان رشد بیشتری می کردند و در نتیجه شفافیت آب افزایش می یافت که به نوبه خود باز سبب افزایش گیاهان و خزه‌ها می گردید. از چندسال قبل به دلیل مشکلاتی که ناشی از مبارزه شیمیایی است بوجود آمده از این روش استفاده نمی‌شود و از روشهای بیولوژیک استفاده می‌گردد، بر این اساس بچه ماهی‌ها را تا وزن ۳۰۰ میلی‌گرم پرورش داده و سپس به استخر منتقل می‌کنند. در

این صورت اندازه مواد غذایی داخل استخر مورد بررسی قرار گرفته و مشخص می‌گردد که آیا بچه ماهیان کشت شده در استخر می‌توانند از آنها تغذیه کنند یا خیر. اندازه آپوس و لپستستریا میبایستی طوری باشد که بچه ماهیان قادر به تغذیه از آنها باشند.

روش بیولوژیک

اساس این روش، افزایش منابع غذایی زنده است. در این حالت ارگانیسم‌های مورد نیاز مانند دافنی ماگنا، را در استخر می‌ریزند تا بیوماس منابع غذایی در هنگام کشت بچه ماهی بالا برده شود. روش کار بدین صورت است که ابتدا همانگونه که قبلاً اشاره گردید در کنار محل ورودی آب استخر بوسیله فیلتر کود حیوانی قرار داده می‌شود و حدود ۱/۳ بستر استخر را آبگیری می‌کنند،در این حالت آبی که از کود حیوانی عبور می‌کند غنی می‌شود نکته مهمی اینست که از محل ورودی تا خروجی عمق کانال وسط نیم متر بیشتر است و عرض آب در این مرحله حدود ۴-۳ متر می‌باشد اگر درجه حرارت بالا رود (هوا گرم شود) بچه ماهی‌ها می‌توانند در این قسمت به حیات عادی خود ادامه دهند.

پس از آبگیری ۱/۳ ارتفاع استخر،دافنی ماگنا حدود ۱۰ کیلوگرم در داخل آن می ریزیم. وقتی که بچه ماهیان به تغذیه فعال رسیدند بقیه استخر را آبگیری می‌کنیم. در کشورهای مشترک المنافع پرورش بچه ماهیان در داخل و نیرو صورت نمی‌گیرد و هنگامیکه بچه ماهیان به مرحله تغذیه فعال رسیدند به داخل استخر رها می‌شوند. بنابراین لازم است استخرها سرشار از منابع غذایی باشند.هم اکنون در روسیه لاروها را تا رسیدن به تغذیه فعال در حوضچه‌های پلاستیکی نگهداری می‌کنند، حجم آب حوضچه ها ۲ متر مکعب است اکسیژن مورد نیاز لاروها در هر حوضچه بوسیله کمپرسور هوا تامین می‌شود. در هر کارگاه بزرگ، بخشی وجود دارد که حدود یکصد عدد از این حوضچه ها در آن قرار دارند. آب را از طریق فیلتراسیون تصفیه کرده (اشتلرماتیک یا Bio Dyum) و سپس توسط کمپرسور هوادهی می‌شود. در هر متر مکعب این حوضچه ها حدود ۳۰ هزار لارو می ریزند که در این هنگام میزان تلفات بسیار اندک خواهد بود و میزان بازماندگی لاروها (۹۵-۹۰) درصد می‌باشد (نرماتیو عملی ۸۰٪).

هنگامی که ۱۰ درصد فیل ماهی‌ها به تغذیه فعال رسیدند به استخر معرفی می‌شوند. تاسماهی و ازون برون هنگامی که (۱۰۰-۹۰) درصد ماده ملانین را دفع میکنند به استخر معرفی می‌گردند. علت آنکه فیل ماهی را نمی‌توان بیشتر نگهداشت بدین خاطر است که همدیگر را می‌خورند و هر چه بیشتر نگهداری فیل ماهی طول بکشد میزان تلفات آن افزایش خواهد یافت. امکان انتقال لاروها به استخر بوسیله دست وجود دارد ولی در روسیه این عمل بصورت اتوماتیک انجام می‌شود و لاروها از این حوضچه‌ها خارج شده و وارد قسمت بارگیری می‌شوند و از آنجا بوسیله ماشین وارد استخر می‌گردند در این مرحله بچه ماهیان شمارش نمی‌شوند تنها با دانستن تعداد لاروها میزان بازماندگی آنها محاسبه می‌گردد. در کارگاه لی بیاژی مساحت استخر ها حدود ۳۰۰ هکتار است. هنگامیکه ۱/۳ استخر آبگیری شد شروع به کشت بچه ماهیان می‌نمایند. بعد از کشت بچه ماهیان، سطح آب استخر را بالا آورده و ثابت نگه می‌دارند. لازم به ذکر است زمانی که ۱/۳ استخر آبگیری گردید حدود ۱۵ روز سطح آب استخر ثابت باقی می ماند. البته این عمل در هنگامی صورت می‌گیرد که درجه حرارت خیلی بالا نیست اگر درجه حرارت بالا باشد از آب رودخانه به ارتفاع ۲ متر آبگیری می‌شود. پس از رسانیدن سطح آب استخر به (۲/۵ -۲) متر با توجه به میزان تبخیر و نفوذ با ورود مرتب آب سطح مذکور راثابت نگه می‌دارند. اگر ارتفاع آب پایین بیاید دمای آب بالا می‌رود و گیاهان مخصوصاً خزه‌ها سریعاً رشد می‌کنند. در هنگام پرورش باید نمونه‌برداریهای هیدروشیمی نیز مرتباً انجام گیرد بویژه مواد بیروژن (N,P) اندازه‌گیری شوند. کمبود مواد بیوژن (N,P) بر روی بنتوز و زئوپلانکتون تاثیر منفی می‌گذارند. بررسی‌های واینبرگ و یاخنودیچ در مورد استفاده از کودهای شیمیایی نشان داد که کودهای آلی برای رشد و توسعه پلانکتون‌ها تاثیر بیشتری دارند.

گروه دیگری از دانشمندان معتقدند که کودهای شیمیایی بهتر هستند و جمع دیگری عقیده دارند که باید هر دونوع کود با هم بکار برده شوند. کودهای شیمیایی برای رشد فیتوپلانکتون‌ها ارجحیت دارند.

نسبت ازت به فسفر $\frac{N}{P}=\frac{4}{1},8(N):2(P)$ می باشد.

بعضی از دانشمندان بر این عقیده‌اند که در طول فصل رشد و پرورش می‌توان چند بار از این کودها استفاده نمود و بایستی در زمانی که استخرها نیاز دارند از این کودها استفاده شود. به منظور رشد عادی فیتوپلانکتون میزان آمونیوم- ازت ۰/۵ میلی گرم در لیتر و فسفات (PO_4) ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر و نیترات (No3) ۱ میلی‌گرم در لیتر و نیتریت کمتر از ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر باید در نظر گرفته شود. برای فتوسنتز در استخر در مجموع نیاز به ۲ میلی‌گرم در لیتر ازت می‌باشد و اگر استخرها کمتر از این مقدار ازت داشته باشند از کودهای شیمیایی استفاده می‌شود.

میزان کود مورد نیاز از طریق فرمول ذیل محاسبه می‌شود :

که در آن:

x = میزان کود مورد نیاز (Kg)

V = حجم استخر

K_n = میزان مورد نیاز ماده بیوژن

C = درصد خلوص ماده موثر بیوژن (N یا p) است.

مواد بیوژن استخر به فاصله هر ۱۰ روز یا حداکثر دو هفته یکبار بایستی اندازه‌گیری شده و مشخص گردد که آیا نیازی به کوددهی و جود دارد یا خیر. کودهای نیتراته و آمونیومی کودهای بسیار مناسبی برای استخر هستند. نیترات آمونیوم ۳۴٪ ازت، سولفات آمونیوم دارای ۲۱٪ ازت و اوره ۴۶٪ ازت دارد و سوپر فسفات کلسیم حاوی ۱۹٪ فسفر و دی سوپرفسفات ۵۰٪ فسفردارند. کودهای مرکب نیز وجود دارند که هم حاوی ازت و هم فسفر می‌باشند مثلاً کود $NH_4H_2Po_4$ مشتمل بر حدود ۱۲٪ ازت و (۶۰-۴۶)٪ فسفر است.

در شوروی سابق قبلاً در هر هکتار (۲۰۰-۱۸۰) کیلوگرم کود ریخته می‌شد و ۳-۲ روز بعد از آبگیری به حد استاندارد می‌رسید. به دلیل کاستن از هزینه‌ها و جلوگیری از شکوفایی آب و رشد بیرویه خزه‌ها و گیاهان اکنون از مقدار لازم جهت هر استخر که بر اساس فرمول فوق محاسبه می‌شود استفاده می‌گردد. شکوفایی استخر باعث کم شدن زئوپلانکتون‌ها گردیده و درنتیجه ازغذای تولید شده در استخر کاسته می‌شود.

هنگامی که pH آب بیشتر از ۸/۸ باشد نمی‌توان از کود استفاده نمود در این شرایط بهتر است از مخمر هیدرولیز استفاده شود. میزان مصرف مخمر هیدرولیز حدود ۱۰ کیلوگرم در هکتار است. که بایستی حدود ۳ ساعت در آب ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد قبلاً قرارداده شود، تا کاملاً حل شود. پس از این مدت، مخمر خودش را کاملاً باز نموده و آماده ریختن به استخر می‌شود. (مخمر در تانکر آبدار ریخته شده و پس ازآماده شدن به داخل استخر پاشیده می‌شود) میزان مخمر لازم ۵۰ گرم در هر متر مربع استخر است ،پس از ۷ روز، آب استخر را به ۱/۳ می‌رسانند. زمان شروع آبگیری استخر هنگامی است که لاروهای داخل حوضچه به کف حوضچه میروند. به طور آزمایشی در روسیه از کود مرغداری‌ها استفاده نمودند که نتیجه خوبی بدست آمد. ۱ تا ۲ تن کود خشک حیوانی در هر هکتار نتیجه بسیار مناسبی خواهد داشت (کود مرغداری‌ها بصورت شیرابه مصرف می‌شود) کود گاوی اگر تازه باشد نبایستی مستقیماً به داخل آب وارد شود، بلکه ابتدا بایستی در مخزنی آبدار ریخته شده و پس از مدتی شیرابه آن به استخر وارد گردد.

نقش آهک در استخرها

آهک‌دهی نقش پراهمیتی دارد. از آهک جهت خنثی سازی حالت (اسیدی- قلیائی) استفاده می‌کنند. برای تغییر pH خاک و آب و رسانیدن آن به حد مطلوب (۸-۷) و همچنین به منظور مبارزه با بیماریهای ماهیان از آهک استفاده می‌شود. محیط اسیدی موجب رشد باکتریها شده و زمینه را برای ظهور بیماری فراهم می‌نماید مکانیسم عمل به شرح ذیل است:

در محیط اسیدی یون H^+ برتری دارد هنگامی که آهک زده می‌شود یون کلسیم باعث تغییرات یون H^+ شده و در نتیجه اسیدیته خاک کاهش می یابد. برای ماهی، یون کلسیم بسیار اهمیت دارد. کلسیم وارد ترکیبات اسکلت ماهی شده و در پروسه فعل و انفعالات انرژیتیکی و فیزیولوژیک تاثیر به سزایی دارد. در گذشته دانشمندان عقیده داشتند که ماهی مقدار زیادی کلسیم را از آب جذب می‌کند اما واینبرگ و بانوویچ ثابت کردند که این عقیده صحت ندارد و ماهی از داخل آب استخر مقدار اندکی کلسیم را جذب می‌کند و بیشترین منبع تامین کلسیم بدن ماهی از طریق غذا می‌باشد. در استخرهایی که از تغذیه مصنوعی استفاده می‌شود برای تامین کلسیم از آهک استفاده می‌کنند، ولی در شرایطی که ماهیان از غذای طبیعی استفاده می‌کنند نمی‌توان از

آهک استفاده کرد. همچنین در پرورش بچه ماهی از آهک استفاده نمی‌شود، اما در استخرهایی که برای پرورش گوشتی ایجاد شده‌اند از آهک استفاده می‌گردد.

۳-٤-۳- روش‌های مبارزه با گیاهان

به منظور افزایش میزان تولیدات استخر، باید با گیاهان مبارزه نمود کلاً مبارزه با گیاهان به سه روش مکانیکی، بیولوژیکی، شیمیایی صورت می‌گیرد.

روش مکانیکی

در صورت زیاد بودن گیاهان با استفاده از قایق عمل جمع آوری گیاه صورت می‌گیرد و در هنگامی که استخر آبگیری شده باشد، بوسیله چنگک گیاهان جمع‌آوری می‌شوند. همانگونه که می‌دانیم خزه‌ها نیز در پرورش ماهی تاثیر منفی دارند پلاک های استخوانی بچه ماهیان خاویاری در خزه‌ها گیر کرده و این امر سبب مرگ آنها می‌شود. میزان تولید ماهی در استخرهای دارای خزه ۲۰ درصد کاهش می‌یابد اگر تمام استخر خزه‌دار باشد تقریباً برداشت از این استخر وجود ندارد. بوسیله ساچوک مخصوصی که از تور ریز بافت ساخته شده، خزه را جمع آوری می‌کنند. وجود گیاهان به رشد سریع خزه‌ها کمک کرده و به همین دلیل می‌بایست گیاهان آلی بوسیله چنگک یا ماشین های مخصوص جمع آوری شوند.

همچنین عمق استخر نیز از مسائل پر اهمیت در رشد گیاه محسوب می‌شود یکی دیگر از روش‌های مکانیکی مبارزه با گیاهان به این شکل است که عمق آب زیاد باشد و در هنگام ساختن استخرها باید دیواره‌سازی و عمق مناسب آنها در نظر گرفته شود. استخرهایی که به تدریج عمیق می‌شوند و دیواره آنها کم است، آب در این استخرها خیلی زود گرم می‌شود و در چنین شرایطی مبارزه با گیاهان و خزه‌ها کار بسیار مشکلی خواهد بود.

روش شیمیایی

استفاده از این روش در سال‌های اخیر مرسوم گردیده است محققانی مانند سایوکوا و استاکوا اعلام نمودند که میزان ۰/۳ میلی‌گرم برلیتر سولفات مس می‌تواند باعث از بین رفتن خزه‌ها شود و همچنین اظهار نمودند که

استفاده از این روش زیانی را در پی نخواهد داشت. حدود ۱۰ سال از این روش استفاده شد. نتیجه مطالعاتی که از سال ۱۹۶۵ آغاز گردید نشان داد که جذب میزان 0/5 ppm این ماده سبب از بین رفتن گیاهان آبی می‌شود. همچنین از مواد شیمیایی دیگری نظیر فنل، کلروفرم و مواد علف کش نیز استفاده می‌شود.

استفاده از مواد شیمیایی ریسک بزرگی بشمار می‌آید زیرا برای آبزیان و تغذیه کنندگان ازآنها مضر می‌باشد.

سولفات مس در سختی پایین دارای اثرات سمی بیشتری خواهد بود و تنها هنگامی که سختی آب ثابت بماند می‌توان آن را بکار برد.

روش بیولوژیک

استفاده از کودها سبب ازدیاد فیتوپلانکتون و کاهش شفافیت استخرها می‌شود. این عمل مخصوصاً در فصل بهار باعث رشد سریع فیتوپلانکتون‌ها می‌گردد. بر اساس اطلاعات موجود در آمریکای لاتین از Weldon , Blackburn برای مبارزه با گیاهان و همچنین بی‌مهره‌گان استفاده می‌شود.

یکی دیگر از راههای مبارزه با گیاهان کشت ماهی آمور در استخر می‌باشد.کشت توام ماهیان (۵-۲) ساله آمور (۲۰ عدد در هر هکتار) و یا (۲۵۰-۱۵۰) قطعه آمور درهر هکتار به همراه ماهیان خاویاری انجام می‌گیرد.

در برخی از کشورها برای مبارزه با گیاهان از ماهی تیلاپیا استفاده می نمایند بعضی از ماهیان مانند کپور نیز کدورت آب را افزایش می‌دهند.

بی مهره گانی مانند آپوس و لپتستریا و همچنین میگو شفافیت آب را کاهش می‌دهند.

تمامی ارگانیسمهای یاد شده به منظور مبارزه بیولوژیک با گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند.

افزایش منابع غذایی استخر، نقش پر اهمیتی در افزایش رشد ماهی داشته و در تراکم کشت ماهیان در استخر نیز موثر می‌باشند.

بر اساس تحقیقات به عمل آمده هر چه تراکم بچه ماهیان بیشتر باشد رشد ماهیان کندتر صورت می‌گیرد، هنگامی که منابع غذایی استخر مناسب باشند ،بازای هر هکتار ۸۰ تا ۱۰۰ هزار قطعه بچه ماهی کشت داده می‌شود. اگر وضعیت غذایی استخر مناسب باشد، بیومس زئوپلانکتن ۱۰ تا ۲۰ گرم در متر مکعب و بنتوز ۱۰ تا ۱۵ گرم در متر مکعب است، در چنین استخری میزان بازماندگی ماهیان ۵۰ تا ۸۰ درصد است. درجه حرارت

اپتیمم پرورش تاسماهی ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. مثلاً اگر تراکم کشت بچه ماهی ۱۲۰ هزار قطعه در هر هکتار باشد و وزن متوسط بچه ماهیان ۴۰ میلی‌گرم بوده در بیومس زئوپلانکتن ۲۰ گرم در متر مکعب میزان بازماندگی ۸۰ درصد خواهد بود.

اگر بیومس اولیه استخر ۲۰ گرم در متر مکعب باشد پس ازمدتی به ۶۰-۵۰ گرم در متر مکعب خواهد رسید و سپس به تدریج بیومس کم می‌شود ولی کمتر از ۱۰ گرم نخواهد شد. در اینچنین بیومسی تاسماهی در مدت یکماه با بازماندگی بیش از ۸۰ درصد پرورش داده می‌شود. ولی با بیومس اولیه ۱۰ گرم در متر مکعب حداکثر میزان بیومس به ۳۰ گرم در متر مکعب خواهد رسید و در چنین بیومسی میزان بازماندگی ماهیان ۶۰ درصد خواهد بود (بیومس ۷ گرم در متر مکعب بازماندگی ۵۰٪، بیومس ۳ گرم در متر مکعب بازماندگی (۴۰ -۲۰) ٪) می‌باشد.

نتیجه اینکه چنانچه بیومس زئوپلانکتون (منابع غذایی) کم باشد میبایستی تراکم کشت لارو کاهش داده شود. به عنوان مثال در استخرهای روسیه که بیومس زئوپلانکتون ۱۰ گرم در متر مکعب است ۶۰ هزار لارو در هر هکتار کشت داده می‌شود و میزان بازماندگی ۸۰ درصد می‌باشد. اگر به تراکم بچه ماهیان افزوده شود میزان بازماندگی کاهش می‌یابد. حجم آب استخر تاثیر زیادی بر روی رشد این ماهیان دارد چنانچه حجم آب استخر را دو برابر افزایش دهیم رشد شبانه روزی ماهی ۳-۱ برابر افزایش خواهد یافت. عمق بیشتر استخر برای رشد ماهی مناسب تر می‌باشد. آخرین کارگاهی که در روسیه ساخته شده دارای استخرهایی با عمق ۳ متر است که در کارهای آزمایشی نتایج خوبی نشان داده است. ماهیان صید شده از استخر نشاندهنده مناسب بودن یا عدم تناسب تراکم و حجم استخر می‌باشد. چنانچه در استخری اندازه ماهیان یکسان باشد تراکم ماهی در آن مناسب است و اگر ماهیان دارای فاصله وزنی باشند تراکم زیاد است و می بایستی از هم جدا گردیده و ماهیان ریز در یک استخر و ماهیان درشت تر را در استخر دیگر پرورش داد.

هیدروشیمی

پرروش خوب وا بسته به میزان نمونه‌برداری‌های هیدروبیولوژیک و شیمیایی است تا به کمک آن بتوان شرایط مطلوبی جهت رشد نرمال ماهیان بوجود آورد.

ابتدا درجه حرارت ونقش آن را بررسی می کنیم. بهتر است دمای آب استخرهای پرورش را سه بار در شبانه روز اندازه‌گیری نماییم. با توجه به تعداد و مسافت استخرها در یک کارگاه می‌توان از چند استخر نزدیک به آزمایشگاه استفاده کرد و رژیم حرارتی را تحت کنترل قرارداد. در طول مدت پرورش ماهیان خاویاری درجه حرارت می بایستی در ساعتهای ۸ و ۱۳ و ۱۹ قرائت و ثبت شود همچنین یکبار در روز سطح آب کنترل گردد. پیراسنجه‌ها (parameters)مانند PH ; O2 , CO2 درهر هفته یکبار اندازه‌گیری می‌شوند. عناصر بیوژن ازت و فسفر هر ده ۱۰ روز یکبار اندازه‌گیری می‌شوند حد مجاز پیراسنجه‌های فوق به شرح ذیل می باشند :

دمای آب :

فیلماهی	۱۸ تا ۲۴ درجه سانتی گراد
تاسماهی	۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد
ازرون برون	۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی گراد
اکسیژن محلول(O_2)	بیش از ۶ میلی گرم در لیتر
پ هاش (PH)	۷ تا ۸
دی اکسید کربن(CO_2)	۱۰ میلی گرم در لیتر
نیترات (NO_3) کمتر از	۱ میلی گرم در لیتر
نیتریت (NO_2)	۰/۱ میلی گرم در لیتر
فسفر (PO_4)	۰/۲ میلی گرم در لیتر
آمونیوم (NH_4^+)	۰/۵ میلی گرم در لیتر
سولفید ئیدروژن(H_2S)	۰ میلی گرم در لیتر
شفافیت آب	۳۰ تا ۷۰ سانتی متر
اکسیداسیون مواد آلی	۵-۱۵ Mg-O_2/L

دمای آب در تمامی استخرهای یک کارگاه تقریباً یکسان است و تنها در لایه‌های پائین آب، در عمق ۲/۵ متر حدود ۲درجه سانتی گراد کاهش نشان می‌دهد.

در درجه حرارت اپتیمم هنگامی که عناصر بیوژن باندازه کافی موجود باشند افت اکسیژن وجود ندارد و در این حالت است که جلبک‌ها بخوبی رشد کرده و فتوسنتز مناسبی را انجام می‌دهند میزان اکسیژن در این هنگام (۱۰-۸) میلی گرم در لیتر است.

پ هاش آب در مناطق مختلف متفاوت است، در پرورش گوشتی تاسماهیان که PH به (۹/۵ – ۹) نیز می‌رسد با قطع کردن تغذیه ماهی‌ها و ازدیاد شفافیت آب این مشکل رفع خواهد گردید. در استخرهایی که ماهیان بوسیله تولید غذاهای طبیعی در آنها تغذیه می‌کنند، پ هاش آنها خیلی بالا نخواهد رفت.آبی که از رودخانه وارد استخر می‌شود داری مقادیر زیادی عناصر بیوژن می‌باشد در نتیجه هنگام آبگیری استخر میزان مواد بیوژن بالا می‌باشد، پس از مدتی که فیتوپلانکتون‌ها از این مواد استفاده می‌نمایند میزان موادبیوژن کاهش می یابد، به این دلیل می‌بایستی به طور مرتب میزان ازت و فسفر را اندازه‌گیری نمود و چنانچه میزان آنهاکمتر از حد مجاز باشد کود شیمیایی به استخر افزوده می گردد.

برآورد میزان منابع غذایی در استخر

علاوه بر انجام اعمال مذکور میزان منابع غذایی در استخرها نیز بایستی مورد بررسی قرار گیرد و هر هفته یکبار از همه استخرها نمونه‌برداری شده و وضعیت زئوپلانکتن‌ها و بنتوزهای هر استخر مطالعه می گردد.

برای نمونه‌برداری جدول مخصوصی تهیه و در طی یک هفته همه استخرهای کارگاه نمونه‌گیری می‌شوند.

برای نمونه‌برداری جهت بررسی زئوپلانکتن از تور پلانگتون‌گیراستفاده می‌نمایند که قطر دهانه آن ۳۰ سانتی متر وچشمه توری ریز و شماره چشمه (۸۰-۷۰) میکرون است که درانتهای یک استوانه فلزی قرار میدهیم.

تور مخصوص نمونه‌برداری زئوپلانکتون، به شکل عمودی تا عمق یک متری وارد آب شده و مقدار ۵۰ لیتر آب فیلتر می‌شود. چنانچه میزان زئوپلانکتون در استخر کم باشد تا عمق ۲ متر وارد استخر می‌نمائیم.

جهت انجام بررسی‌های زئوپلانکتونی نمونه‌برداری در صبح زود، که این موجودات در سطح استخر پراکنده هستند صورت می‌گیرد. هوای ابری امکان نمونه‌برداری بهتری را فراهم می‌نماید. در هر استخر پنج نقطه را انتخاب نموده و نمونه‌برداری را انجام می‌دهیم. دو طرف محل خروجی، وسط استخر و دو طرف محل ورودی

آب مکان‌های مناسب نمونه‌برداری هستند. چنانچه بعلت کمبود پرسنل و یا کمبود وقت امکان نمونه‌برداری از تمام نقاط فوق وجود نداشته باشد می‌توان نمونه‌برداری را از دو نقطه اطراف محل خروجی انجام داد.

در ابتدای پرورش بیومس زئوپلانکتن باید بیش از سه گرم در هر متر مکعب و بیومس ببتوز بایستی بیش از پنج گرم در متر مربع باشد. در طی دوره پرورش به طور متوسط بیومس زئوپلانکتون ۲۰ گرم در هر متر مکعب و بیومس بنتوز (۱۵-۱۰) گرم در هر متر مکعب و بیومس نبتوز (۱۵-۱۰) گرم در متر مکعب خواهد بود و در نتیجه درصد بازماندگی ماهی‌ها را در حدود (۸۰-۷۰) خواهیم داشت. در ابتدای آبگیری استخرها، جلبکهای سبز آبی و دیاتومه ها رشد می‌کنند و بخاطر رشد دیاتومه، گروه گردانتان Rotatoria به میزان زیادی رشد می‌کنند. در هفته آخر اردیبهشت رشد عمومی دافنی ماگنا آغاز می‌گردد در این مرحله دافنی بوسمینا و دافنی پولکس و دافنی موئینا خیلی کوچک هستند و کم کم رشد می‌نمایند.

روش تجزیه و تحلیل نمونه‌های منابع غذایی استخرها و تغذیه بچه ماهیان خاویاری درهنگام پرورش بچه ماهیان خاویاری در استخرها، منابع غذایی و وضعیت تغذیه بچه ماهیان مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نمونه‌برداری غذایی وبررسی وضعیت تغذیه‌ای بچه ماهیان خاویاری بایستی همزمان با نمونه‌برداری هیدروشیمیایی بوده و هر ۵ تا ۷ روز یکبار انجام شود. همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد، از ۳ تا ۵ نقطه استخر نمونه‌برداری می‌شود و نمونه‌برداری حتماً می‌بایست درصبح بین ساعت۸ تا ۱۱ انجام شود، دلیل این امر مهاجرت روزانه زئوپلانکتون‌ها و درجه تابش نور می‌باشد.

روش انجام نمونه‌برداری زئوپلانکتون

با استفاده از نمونه بردار مخصوصی که قطر دهانه آن ۳۰ سانتی‌متر و چشمه تور (۸۰-۷۰) میکرون است که تاعمق یک متری وارد آب شده و پس از بالا آوردن ۵۰ لیتر آب را فیلتر می‌کند، نمونه‌برداری صورت می‌گیرد. با استفاده از فرمالین ۴٪ (90 ml اب مقطر + 10 ml فرمالین ۴۰٪) موجودات نمونه‌برداری شده را فیکسه کرده و سپس بررسی صورت می‌گیرد. ابتدا نمونه ها را وارد ظروف مخصوصی مانند مزور نموده و با آب حجم آن را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم چنانچه نمونه استخری فقیر باشد می‌توان حجم را به ۵۰ میلی لیتر نیز رسانید سپس بخوبی همزده و ۵ میلی لیتر را در داخل بشری می‌ریزیم سپس نیم میلی لیتر از آن را در داخل لام مخصوص

ریخته و با لوپ بررسی می‌کنیم آنگاه نیم میلی لیتر دیگر را نیز شمارش می‌کنیم آنگاه میزان جرم زیستی را براساس فرمول ذیل بدست می‌آوریم.

ضریب × تعداد × وزن زئوپلانکتون = بیومس زئوپلانکتون gr/m^3

اگر ۵۰ لیتر آب فیلتر شده باشد و ۱۰۰ میلی لیتر در داخل مزور ریخته شده و یک میلی لیتر نمونه بررسی ضریب برابر ۲۰۰۰ خواهد بود برای ارگانیسم های بزرگ میزان ضریب برابر ۲۰ می‌باشد.

$$k = \frac{1000000 \times 1000}{50 \times 1000} = 2000$$

$$k = \frac{1000 \times 1000}{50 \times 1000} = 20$$

به منظور بررسی سریع، موجودات زنده را با کاغذ خشک کن خشک نموده و سپس آن را وزن نموده و درصد موجودات را بدست می‌آوریم.

به عنوان مثال اگر در ۵ میلی لیتر نمونه بررسی شده ۲۰ عدد دافنی ماگنا، ۱۰ عدد دافنی پولکس، ۳۰ عدد سیکلوپس و ۸۰ عدد روتیفر مشاهد گردد باتوجه به وزن آنها اعداد ذیل بدست خواهد آمد.

D.Magna = 20×0/98 = 19/4
D pulex = 10× 0/04= 0/4
Cycloops = 30× 0/02 = 0/6
Rototoria = 80×0/00044-0/0352

که مجموعه آنها برابر وزن کل خواهد شد $\sum = 20.4352$

D.Magna = 94/9 %
D pulex = 1/9 %
Cycloops = 2/9%
Rototoria = 0/3 %

خواهد شد.

۶-۴-۳- بررسی بنتوز

به منظور شناخت موجودات کفزی ۲ تا ۵ ایستگاه نمونه‌برداری در هر استخر بایستی تعیین شود و ازبنتوزگیری به مساحت ۱/۴۰ متر مربع استفاده گردد. گل برداشته شده بوسیله بنتوزگیر را از الک عبور می‌دهیم و ارگانیسم‌های مختلفی را که در روی توری باقی می‌ماند برداشت نموده و در فرمالین ۴٪ فیکس می‌نماییم و بیومس و تعداد هر موجود را در متر مربع محاسبه می‌کنیم.

تعداد موجودات کف زی را بر اساس فرمول ذیل محاسبه می‌نماییم.

$$N = \frac{n.k}{l} = \frac{n}{k.l}$$

n = تعداد بنتوز k = ضریب L= تعداد بنتوزگیری

$$\delta / = \frac{m.k}{l}$$

m= وزن k= ضریب بنتوزگیر l= تعداد دفعات بنتوزگیری

برای مثال اگر ۲۰ عدد شیرونومید در نمونه بنتوز مشاهد شود وزن آن برابر ۱۰۰ میلی گرم است که با توجه به ضریب دستگاه بنتوزگیر (k = ۱/۲۵) و تعداد دفعات نمونه گیری (l=3) و قرار دادن در فرمول محاسبه می‌کنیم.

$$\delta / M = \frac{m.k}{l} = \frac{100 \times 25}{3} = 833 \quad \text{mg/m2}$$

$$n = \frac{n.k}{l} = \frac{20 \times 25}{3} = 166 \quad \text{عدد /m2}$$

۷-٤-۳- سرعت رشد بچه ماهیان

ضمن اینکه در طول دوره پرورش نمونه‌برداریهای هیدروبیولوژیک و هیدروشیمی به طور مرتب صورت می‌گیرد، همچنین لازم است استخرها هر پنج روز یکبار ترال زده شده و از بچه ماهیان جهت بررسی نمونه‌برداری می‌شود. اگر در طول دوره پرورش منابع غذایی استخر مناسب باشد بچه ماهیان بسرعت رشد خواهند نمود و در طی ۲۰ تا ۲۵ روز به وزن ۳ گرم خواهند رسید. اگر تراکم کشت بچه ماهیان ۱۲۰-۱۱۰ هزار قطعه در هر هکتار باشد بچه تاس ماهی در طول ۳۰ روز به ۳ گرم و ازون برون در طول ۳۵ روز به وزن ۳ گرم می‌رسد. اولین ترال ۱۰ روز پس از کشت بچه ماهی زده می‌شود (جدول ۱۶-۱).

جدول ١٦-١: سرعت رشد بچه ماهیان خاویاری در سنین مختلف

نوع ماهی	۱۰ روزه سرعت رشدg/d	۱۵ روزه سرعت رشدg/d	۲۰ روزه سرعت رشدg/d	۲۵ روزه سرعت رشدg/d	۳۰ روزه سرعت رشدg/d	۳۵ روزه سرعت رشدg/d
فیل ماهی	۰/۵	۰/۹	۱/۸	۳/۲	--	--
تاسماهی	۰/۳	۰/۵	۰/۸	۱/۴	۳/۰	---
ازون برون	۰/۲	۰/۴	۰/۷	۱/۳	۲/۱	۲/۹

کهنه شهری، آذری تاکامی 1384

در صورت افزایش درجه حرارت زندگی بچه ماهیان رو به وخامت می‌گذارد. در آزاد ماهیان بالا رفتن درجه حرارت سبب مرگ آنی خواهد شد. ولی ماهیان خاویاری مقاومتر بوده و در مقایسه با آزاد ماهیان بازماندگی بیشتری خواهند داشت. دراثر افزایش دما، کمبود اکسیژن رخ می‌دهد که ماهیان خاویاری مقاومتر بوده و دیرتر تلف می‌شوند. پس از گذشت ۳۰ تا ۴۰ روز از زمان تبدیل تخم به لارو میزان مقاومت ماهیان خاویاری به کمبود اکسیژن افزایش پیدا می‌کند. فیل ماهی (۱/۴ -۱/۲) میلی‌گرم در لیتر و تاس ماهی تا (۱/۷ – ۱/۱) میلی‌گرم در لیتر اکسیژن را نیز می‌تواند تحمل نماید، بدیهی است که دراین شرایط رشد و نمو قطع گردیده و ماهی تنها قادر به ادامه حیات است (جدول ۱۷-۱).

فیلماهی و تاسماهی در طول شبانه روز تغذیه می‌کنند اما ثابت شده که ماهی ازون برون در روز بیشتر از شب تغذیه می‌نماید به نحوی که در جدول ذیل مشخص است سرعت رشد فیل ماهی نسبت به تاس ماهی و ازون برون بیشتر می‌باشد.

جدول ۱۷-۱: سرعت رشد بچه تاسماهیان پرورشی در دماهای مختلف

نوع ماهی	وزن(گرم)	سرعت رشد				
		۵℃	۱۰℃	۱۵℃	۲۰℃	۲۵℃
تاسماهی روس	۲۶-۸	٪۲۴	٪۲۹/۴	٪۳۷	٪۴۵/۵	٪۵۴
تاسماهی سیبری	۱۸-۲	٪۲۱/۵	٪۳۳/۰	٪۴۵/۵	٪۴۵/۵	٪۵۴
ازون برون	۲۱-۴	٪۲۵/۲	٪۳۲/۲	٪۳۶/۶	٪۴۸/۶	٪۵۷
فیلماهی	۲۲-۶	٪۲۵/۲	٪۳۳/۲	٪۳۸/۵	٪۴۹/۵	٪۵۹
بستر	۳۴-۴	٪۲۰	٪۲۷/۵	٪۴۲/۶	٪۴۲/۵	٪۴۸

کهنه شهری، آذری تاکامی 1384

میزان اضافه رشد در شبانه روز بر اساس فرمول ذیل محاسبه می‌شود:

$$V = \frac{2.(w_k - w_H)}{n.(w_k + w_H)} \times 100$$

V میزان اضافه رشد در شبانه روز

w_k: وزن جدید (نهایی)

W_H: وزن قبلی (ابتدایی)

N: تعداد روزهای پرورش

جدو ل ۱۸-۱: در صد سرعت رشد بچه تاسماهیان پرورشی در دوره های زمانی مشخص

عنوان	نوع ماهی	مقدار(درصد)
سرعت رشد بالا	فیل ماهی	٪(۷/۵-۹/۵)
	تاسماهی	٪(۶/۵-۷)
	ازون برون	٪۶
سرعت رشد متوسط	فیل ماهی	٪(۵-۶)
	تاسماهی	٪(۵-۵/۵)
	ازون برون	٪(۴/۵-۵)
سرعت رشد پایین	فیل ماهی	٪۴
	تاسماهی	٪۴
	ازون برون	٪۴
سرعت رشد بسیار کم	فیل ماهی	٪(۲-۳)
	تاسماهی	٪(۱-۲)
	ازون برون	٪(۱-۲)

کهنه شهری، آذری تاکامی 1384

سرعت رشد رابطه معکوسی با درجه حرارت آب در طی مدت پرورش دارد در ابتدای دوره که درجه حرارت پائین است منابع غذایی خوب و سرعت رشد مناسب است هنگامیکه بتدریج درجه حرارت بالا می‌رود منابع غذایی کم شده و در نتیجه سرعت رشد ماهی نیز کم می‌شود.

ضریب چاقی

$$K = \frac{P}{L^3} \times 100$$

K = ضریب چاقی

P = وزن

L = طول کل

جدول ۱۹-۱: ضریب چاقی در تاسماهیان پرورشی

عنوان	نوع ماهی	مقدار
ضریب چاقی بالا	فیل ماهی	(۰/۶-۰/۷)
	تاسماهی	(۰/۵-۰/۶)
	ازون برون	(۰/۵-۰/۶)
ضریب چاقی متوسط	فیل ماهی	(۰/۵-۰/۶)
	تاسماهی	(۰/۵-۰/۴)
	ازون برون	(۰/۳-۰/۴)
ضریب چاقی پایین	فیل ماهی	(۰/۳-۰/۴)
	تاسماهی	(۰/۲-۰/۳)
	ازون برون	(۰/۲-۰/۳)
ضریب چاقی بسیار کم	فیل ماهی	۰/۳
	تاسماهی	۰/۲
	ازون برون	۰/۲

کهنه شهری، آذری تاکامی 1384

۸-٤-۳- تغذیه بچه‌ماهیان در استخر

تغذیه بچه ماهیان میبایستی در استخر مورد بررسی قرار گیرد. از هر ترال ۵ قطعه ماهی را برداشته و پس از شکافتن شکم آنها، محتویات معده و روده را جداگانه وزن می‌نمائیم و آنگاه نوع موجودات مورد تغذیه را مشخص می‌کنیم و همچنین شدت تغذیه و درصد موجودات غذایی را نیز تعیین می‌نمائیم.

شاخص پر بودن معده و شاخص کلی (معده + روده) بقرار ذیل تعیین می‌شود:

$$\text{شاخص معده} = \frac{\text{وزن معده}}{\text{وزن بچه ماهی}} \times ۱۰۰۰۰$$

$$\text{شاخص معده} = \frac{\text{وزن معده + روده}}{\text{وزن بچه ماهی}} \times ۱۰۰۰۰$$

بر این اساس می‌توان قضاوت نمود که آیا میزان غذای استخرها کافی می‌باشد یا خیر؟ یا اینکه آیا بچه‌ماهیان تغذیه کامل نموده‌اند یا خیر؟

اگر شاخص معده برای فیل ماهی	۱۰۰۰-۸۰۰	باشد خیلی بالا می‌باشد
اگر شاخص معده برای فیل ماهی	۵۰۰-۴۰۰	باشد متوسط می‌باشد
اگر شاخص معده برای فیل ماهی	۳۰۰-۲۰۰	باشد پایین می‌باشد
اگر شاخص معده برای فیل ماهی	۲۰۰-۱۰۰ و کمتر	باشد خیلی پایین می‌باشد
اگر شاخص معده برای تاس ماهی	۶۰۰-۵۰۰	باشد خیلی بالا می‌باشد
اگر شاخص معده برای تاس ماهی	۴۰۰-۳۰۰	باشد متوسط می‌باشد
اگر شاخص معده برای تاس ماهی	۲۰۰-۱۰۰	باشد پائین می‌باشد
اگر شاخص معده برای تاس ماهی	کمتر از ۱۰۰	باشد خیلی پائین می‌باشد
اگر شاخص معده برای ازون برون	۵۰۰-۴۰۰	باشد خیلی بالا می‌باشد
اگر شاخص معده برای ازون برون	۴۰۰-۳۰۰	باشد متوسط می‌باشد
اگر شاخص معده برای ازون برون	۲۰۰-۱۰۰	باشد پائین می‌باشد
اگر شاخص معده برای ازون برون	کمتر از ۱۰۰	باشد خیلی پائین می‌باشد

در تاسماهی شاخص پربودن روده اگر در دامنهٔ تغییرات ۲۰۰-۱۰۰ باشد خیلی پائین قلمداد می‌گردد.

چنانچه منابع غذایی خوب باشند ماهیان سریع رشد می‌کنند و در طول یک ماه آماده رهاسازی می‌شوند اگر غذای بچه ماهیان در حد متوسط باشد بر طول مدت پرورش افزوده خواهد شد. میزان زمان موردنیاز برای پرورش با توجه به کیفیت منابع غذایی می‌بایستی در هر کارگاه تعیین شود.

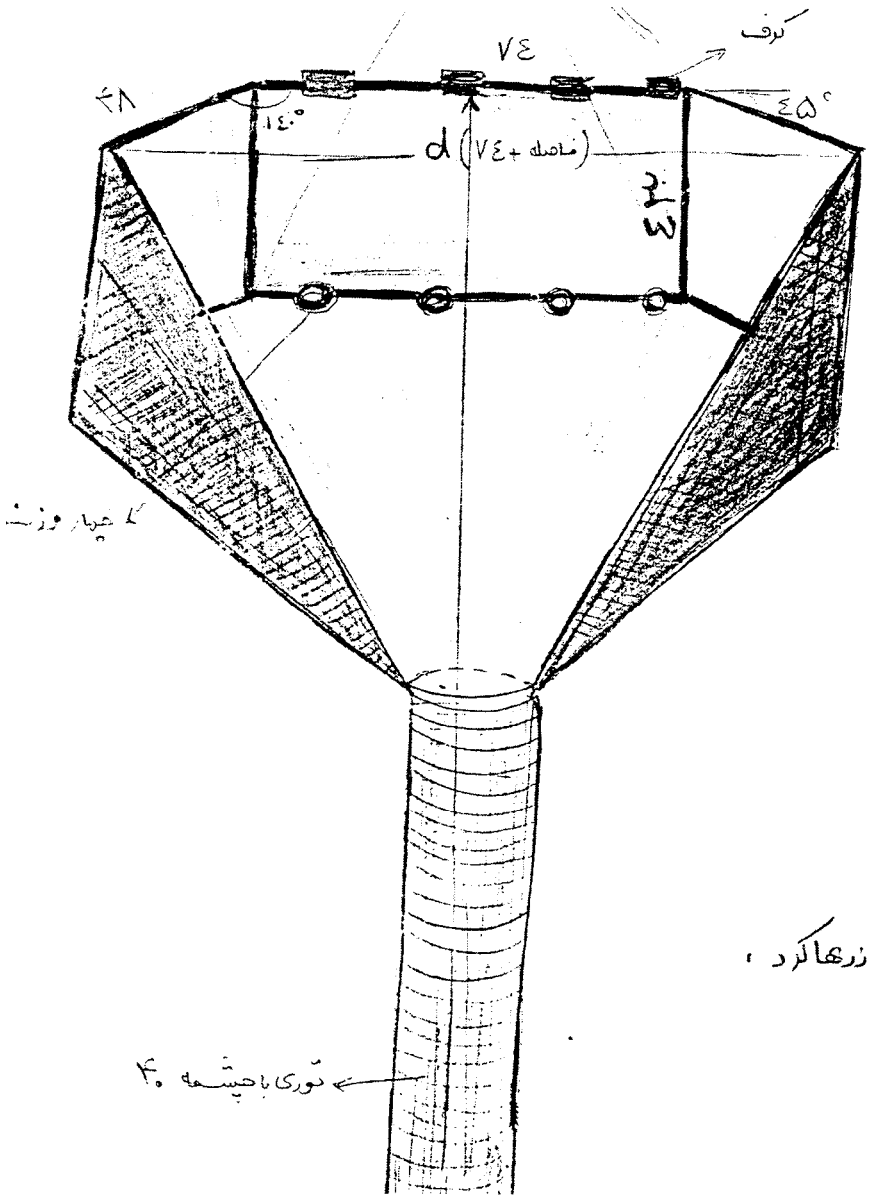
هیدروبیولوژی و مدیریت استخرهای پرورش ماهی

شمارش بچه ماهیان

چندین روش در زمینه شمارش ماهیان وجود دارد که اهم آن عبارت از روش‌های:

- وزنی
- حجمی
- شمارشی می‌باشد.

اگر بچه ماهیان کم باشند تک تک شمرده می‌شوند که به این روش متد شمارشی اطلاق می‌گردد. در هنگام رهاسازی در محل بارگیری بایستی بچه ماهیان شمارش گردند. اگر میزان بچه ماهیان زیاد باشد از روش حجمی استفاده می‌کنیم. حجم مشخصی (مثلاً نیم لیتر) از بچه ماهیان را شمارش می‌کنیم و سپس با ضرب تعداد دفعه تخلیه ظرف نیم لیتری در تعداد بچه ماهیان شمارش شده میزان بچه ماهیان را تعیین می‌کنیم. در سال‌های اخیر در روسیه شمارش بچه ماهیان به کمک ترال انجام می‌شود. اندازه ترال ۷۴×۴۳ cm است.


۷٤
کرف
٤٨
١٤٠°
٤٥°
d (فاصله ۷٤)
۳ متر
تورى با چشمه ۴۰
« قبل از رها کرد »

دیوارهٔ ترال ۱۴۰ درجه باز می‌شود و در انتهای ترال، توری ریز چشمه با اندازه ۴۰ وصل می‌شود و در انتهای آن نیز طناب بسته می‌شود. طناب به قسمت‌های بالا و پایین و گوشه‌های ترال بسته شده و بوسیلهٔ قایق کشیده می‌شود عرض مشخصی را در نظر گرفته و بر اساس آن مساحتی را که ترال می‌زنند محاسبه می‌نمایند. بوسیله طنآب‌های بلند می‌توان ترال را به کمک دست کشید سرعت کشیدن ترال باید مشخص بوده و میزان استاندارد آن ۰/۸ متر بر ثانیه است.

هم اکنون در کشورهای مشترک المنافع این عمل بوسیله وینچ انجام می‌شود. تعیین ضریب صید ترال بروش تجربی صورت می‌گیرد و روش آن بدین ترتیب است که با توجه به تعداد صید شده در ترال و سپس تخلیه استخر و شمارش کل بچه ماهیان میزان ضریب صید ترال را مشخص می‌کنیم. همانگونه که ذکر گردید در مورد ترالی که با اندازه‌های فوق درست شده ضرایب صید مشخصی در شرایط کارگاه‌های روسیه بدست آمده است و عدد آن با توجه به گونه‌های بچه ماهی خاویاری پرورشی (فیل، تاس، ازون) متغیر است.

محاسبات

$$S = d. L$$

طول ترال کشی در استخر × عرض ترال = مساحت ترال کشی

$$n = \frac{N_y}{\sum S}$$

مجموع مساحت ترال کشی / کل بچه ماهی صید شده= تعداد بچه ماهی صید شده در یک متر مربع

۰/۱۹ = ضریب ترال برای تاسماهی (k)

$$NQ = \frac{n \times S_{np}}{K}$$

ضریب ترال / مساحت کل استخر × تعداد بچه ماهی صید شده در یک متر مربع = کل ماهی در استخر

برای محاسبه میزان وزن حقیقی ماهیان موجود در استخر، متوسط وزن ماهیان صید شده را حساب کرده و بر اساس فرمول‌های ذیل عمل می‌کنیم.

تاسماهی و فیل ماهی $PQ = 1.01 \times Py + 0.446$

ازون برون $PQ = 1.2 \times py + 0.100$

0.446 + وزن متوسط ماهیان صید شده × 1.01 = وزن حقیقی کل ماهی موجود در استخر

جهت رهاسازی ۵۰-۳۰ عدد از بچه ماهیان را انتخاب نموده و توزین می‌نمایند در این انتخاب ماهیان کمتر از ۱/۲ گرم را محاسبه نمی‌نمایند و تنها درصد آنها را محاسبه می‌کنند و به عنوان ماهیان غیراستاندارد در رهاسازی منظور می‌نمایند.

۵-۳- رهاسازی بچه ماهیان

۱-۵-۳- وزن رهاسازی بچه ماهیان خاویاری

در فرآیند تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهیان خاویاری برای رها سازی و حفظ ذخایر تولید آنها می‌بایستی در شرایط طبیعی صورت گیرد تا ماهیان شرایط لازم برای زندگی در داخل رودخانه ودریا را بدست آورند. تا قبل از سال ۱۹۶۵ عقیده براین بود که هر چه وزن بچه ماهیان افزایش یابد، قدرت استقامت آنها بیشتر خواهد بود، ولی امروزه عقیده بر این است که آنچه سبب مقاومت بچه ماهیان در مقابل شرایط و عوامل محیطی می‌گردد نه تنها رشد مناسب، بلکه مدت پرورش و سن بچه ماهیان نیز بر بقاء آنها پس از رها سازی تاثیر دارد. براساس مطالعات انجام شده در مقابل شرایط و عوامل محیطی نظیر : تغییرات درجه حرارت و گرم شدن محیط، کمبود اکسیژن، شوری آب و فقدان مواد غذایی، هر چه سن ماهیان بیشتر باشد مقاومت آنها بیشتر است. این تناسب تا سن ۴۵-۳۰ روزگی ادامه می یابد و از آن پس مقاومت ماهی یکنواخت می‌گردد. اگر مدت پرورش تاسماهیان در استخرها ادامه یابد و سن بچه ماهیان از ۴۵ روز تجاوز نماید، مقاومت آنها به طور محسوس تنزل خواهد کرد. این امر ناشی از شرایط نامطلوب زندگی بچه ماهیان است، که به علت بالا رفتن درجه حرارت آب استخرها از تراکم جانوران پلانکتونی که برای تغذیه بچه ماهیان مطلوب هستند کاسته شده و سایر آبزیان مفید برای تغذیه ماهی توسعه می‌یابند. و با رشد الگها و گیاهان آبزی محیط برای زندگی ماهی کاملا نامطلوب گشته و کاهش رشد و تلفات بچه ماهیان را در بر خواهد داشت. همچنین اگر پرورش بچه ماهیان زودتر از زمان تعیین شده خاتمه یابد و به رودخانه رها شوند به لحاظ اینکه هنوز قدرت مقاومت کامل خود را بدست نیاورده‌اند با تلفات زیادی در رودخانه مواجه خواهند بود. لازم به ذکر است که تاکنون تحقیقات دقیقی در مورد وزن رها سازی بچه ماهیان و درصد بازماندگی آنها در ایران صورت نگرفته است تا دقیقاً مشخص نماید که در شرایط ایران رها کرد بچه ماهیان در چه وزنی انجام شود تا بهترین نتایج را در بازگشت شیلاتی به همراه داشته باشد. اما باستناد

مصوبات کمیسیون برنامه‌ریزی تولید بچه ماهیان خاویاری هر سال در اویال آغاز فصل تولید برگزار می‌گردد وزن رهاسازی بچه ماهیان برای فیل ماهی ۴ و برای سایر ماهیان ۲/۵ – ۳ گرم در نظر گرفته می‌شود.

۲-۵-۳- نحوه تعیین محل رها سازی بچه ماهیان خاویاری

بنا به اظهار دانشمندان مکان مناسب رها سازی بچه ماهیان خاویاری بستگی به میزان غذا، عمق و شفافیت مناسب و تعداد موجودات شکارچی (ماهیان گوشتخوار و پرندگان ماهیخوار....) دارد. رها سازی بچه ماهیان در مصب رودخانه و نزدیک دریا بستگی به تنوع و مقدار غذا در محل رها سازی داشته و در مناطقی که دارای بستر شنی بوده و انواع گاماریده و میزیده در آن وجود داشته باشد برای رها ساز ی بچه ماهیان بسیار مناسبند. بررسی‌های بعمل آمده نشان می دهد که هر گونه از بچه ماهیان خاویاری از نوع خاصی از غذای زنده تغذیه می‌نماید. مثلا بچه فیلماهی از میزیده و گاماریده‌ها تغذیه می‌کندو طیف تغذیهای وسیعی دارد. بچه تاسماهی از گاماریده‌ها و ازون برون بیشتر از گاماروس تغذیه می‌کند، بگونه‌ای که ۷۰ تا ۸۰ درصد محتویات معده ازون برون متشکل از گاماریده‌ها است. همچنین کیفیت آب محل رها سازی نیز در تعیین مکان مناسب برای رها سازی بچه ماهیان خاویاری موثر است. از آن جمله میزان اکسیژن محلول درجه حرارت، میزان غذا و گل آلودگی و شدت جریان آب رودخانه و میزان عمق و میزان شوری آب از عوامل مهم جهت تعیین انتخاب محل برای رها سازی به شمار می‌روند. براساس نظر کارشناسان رها سازی بچه ماهیان در شوری ۲ تا ۵ PPT و حتی ۶ PPT مشکلی ایجاد نمی‌کند. همچنین نوع بستر محل رها سازی در انتخاب محل دخالت دارد. بر این اساس بسترهای حاوی سنگ‌های درشت و گل لای مناسب نبوده بلکه بسترهای ماسه‌ای با جریان متوسط و عمق ۶-۳ متر و شفافیت نسبتا کم مناسب‌تر هستند. درسال‌های اخیر بدلیل افزایش معضلات اجتماعی در رودخانه‌های محل رها سازی بچه ماهیان خاویاری و همچنین فعالیتهای انسانی ناشی از توسعه زندگی شهر نشینی موارد دیگری به پارامترهای انتخاب محل رها سازی اضافه شده است که از آن جمله می‌توان به وجود تور آلات سد یا آب بند، آبشار، موانع زیر پلها، موتور پمپ‌ها و غیره که سبب از بین رفتن بچه ماهیان می‌شوند اشاره نمود. همچنین زمان رها سازی بچه ماهیان خاویاری بگونه‌ای انتخاب می‌گردد که رودخانه سیلابی و یا کم آب نباشد. در رودخانه‌هایی مثل سفیدرود که فاصله محل رها کرد بچه ماهیان تا دریا زیاد نیست در صورت عدم وجود موانع پیش گفته شده از

آن جمله وجود انواع تور آلات که عمدتاً توسط صیادان غیر مجاز بکار برده می‌شود بچه ماهیان علاوه بر تلفات عمده‌ای که بخاطر جریان سریع آب، گل آلود بودن رودخانه و وارد شدن ضربه به آنها وارد می‌شود به سرعت به آب شور دریا برده می‌شوند،و کمترفرصت سازگاری با محیط جدید را خوهند یافت.در فاصله محل رها کرد تا رودخانه نبایستی شعباتی از سایر رودخانه‌های محلی یا مزارع کشاورزی وجود داشته باشد، زیرا در صورت وجود این گونه شعبات بچه ماهیان در این شعبات سرگردان شده و بزودی از بین خواهند رفت. به هنگام رهاسازی چون تراکم بچه ماهیان در محل رهاسازی زیاد می‌شود،سایر ماهیان گوشتخوار نیز در این نقطه اجتماع کرده و مقادیر زیادی از بچه تاسماهیان را مورد تغذیه قرار می‌دهند. خطرناکترین آنها اسبله می‌باشد. برای جلو گیری از این عمل و خورده شدن بوسیله سایر ماهیان اولا می بایستی قبل از رها کرد اقدام به پاک کردن رودخانه و محل از ماهیان خطرناک نمود، ثانیاً بچه ماهی‌ها را نبایستی در یک نقطه رها نمود، بلکه رهاسازی بچه ماهیان در چندین نقطه صورت پذیرد، تا از دسترس ماهیان مهاجم در امان باشند. همچنین محل رهاسازی نباید نزدیک ورود فاضلاب شهر ها وروستاها واقع گردد،همچنین رودخانه می‌بایستی فاقد مواد و پسماندهای صنعتی باشد.هم اکنون بچه ماهیان خاویاری تولید شده در استان گیلان تماماً در نزدیک مصب دهانه رودخانه سفید رود رهاسازی می‌شود و بچه ماهیان خاویاری تولید شده در استان مازندارن در رودخانه‌های گهرباران و تجن ولاریم و به مقدار اندک در بایلرود رها سازی می‌شوند. همچنین بچه ماهیان تولید شده در استان گلستان در رودخانه گرگانرود و به مقدار اندک و محدود در رودخانه قره سو رهاسازی می‌شوند. زمان رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در استان گیلان از اوایل خرداد تا اوایل مرداد ماه و در استان های مازندران و گلستان معمولا از اوایل اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه هر سال می‌باشد.

در روسیه بدلیل اینکه به هنگام رهاسازی بچه ماهیان در رودخانه تعداد زیادی از ماهیان شکارچی نظیر، سوف، اردک ماهی و گربه ماهی و... وجود دارند. در سال‌های اخیر تنها در زمان پرآبی این رودخانه‌ها رهاسازی صورت می‌گیرد و عمدتاً فیل ماهیان در رودخانه رها می‌گردند. هنگام پائین بودن سطح آب بچه ماهیان بوسیله کشتی‌های آکواریم دار در دریا رهاسازی می‌شوند. و طریق کار بدین گونه است که ماهیان از استخرها وارد قسمت بارگیری شده و سپس به کمک ایرلیف وارد تانکر مستقر در کشتی می‌گردند. مکان رهاسازی بچه ماهیان باید دارای میزان درجهٔ شوری مشخصی باشد. اگر بچه ماهیان دارای وزن کمتر از استاندارد باشند

نمی‌توان آنها را در دریا که دارای درجهٔ شوری زیادی است رهاسازی کرد. میزان شوری مناسب برای بچه ماهیان کمتر از وزن استاندارد ۲ تا ۴ در هزار و برای ماهیان بزرگتر ۱۰ تا ۱۲ در هزار است.

سرعت جریان آب نباید بیش از ۲۰ سانتی متر بر ثانیه باشد و عمق آب نیز نباید زیاد باشد و میزان مناسب عمق کمتر ا ز ۳ متر می‌باشد. همچنین بچه ماهیان باید در نقاطی رهاسازی شوند که موجوداتی همانند گاماروس و میزیداسه به وفور موجود باشند. برخی از کارگاه‌های کنار دریای آزوف، بچه ماهیان را در آبگیرهای مجاور دریای آزوف رهاسازی می‌کنند. اگر بچه ماهیان پرورشی دارای وضعیت مناسبی باشند به راحتی می‌توانند رشد کرده و بعد از ۲ تا ۳ ماه به وزن ۷۰۰-۶۰۰ گرم (فیل ماهی) و ۱۵۰-۱۳۰ گرم (تاسماهی) می‌رسند.در این حالت میزان برگشت ۱۷ برابر بیشترخواهد شد. بنابراین با توجه به میزان شوری که در خلیج (۲-۱) در هزار و در دریا (۱۰-۶) در هزار است پرورش ماهیان زیر وزن استاندارد در این آبگیرها بهتر از دریا خواهد بود که منابع غذایی آن کمتر از جزایر و آبگیرهاست. مطالعات در جزیره ژم چوژنی نشان داده است که رهاسازی بچه ماهیان در آنجا بهتر از دریا می‌باشد.

۳-۵-۳- نحوه انتقال بچه ماهیان به محل های رها سازی

استفاده ازکامیونها و کمپرسی‌های تانکردار از شیوه‌های رایج رهاسازی بچه ماهیان خاویاری در ایران است. به دلیل عدم استقرار مراکز بازسازی ذخایر در جوار رودخانه‌ها و دریای خزر تمامی بچه ماهیان خاویاری تولید شده در مراکز بازسازی ذخایرکشور از طریق حمل بوسیله تانکرها به دریای خزر رهاسازی می‌شوند. در روسیه بدلیل قرارگرفتن اغلب مراکز در حاشیه رودخانه ولگا بچه ماهیان تولید شده مستقیماً از طریق کانالها به رودخانه ولگا رها می‌شوند.

علامت گذاری و تشخیص بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی و تعیین میزان ذخایر به منظور تعیین بازماندگی بچه ماهیان رهاسازی شده وانجام سایر مطالعات لازم از روش‌های متفاوتی در کشور استفاده می‌شود. در روسیه تعیین میزان ذخایر بوسیله دو روش معمول صورت می‌گیرد:

۱- علامت گذاری

۲- استفاده از رنگ و بریدن بالا سینه‌ای از روش‌های متداول علامت گذاری است.

مشخصهٔ بارز بچه ماهیان تولید شده در کارگاه‌ها عدم وجود پرده در حفره بینی است. بعضی از ماهیان در هر دو حفره فاقد پرده می‌باشند و بعضی تنها در یک طرف فاقد پرده مزبور هستند. در تکثیر طبیعی حدود (۲-۱) درصد بچه ماهیان و در کارگاه‌های کشورهای مشترک المنافع حدود ۳۰ درصد بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی فاقد این پرده می‌باشند.

٤-٥-٣- چگونگی تشخیص کیفیت بچه‌ماهی از طریق آزمایش خون

بچه ماهیان خاویاری تولید شده در مراکز مختلف به دلیل تفاوتهای موجود درنحوه تولید آنها از کیفیت متفاوتی برخوردارند. یکی از روش‌های تعیین کیفیت بچه ماهیان تولید شده اندازه‌گیری پیراسنجه‌های خونی آنهاست. در ایران هرچند این عمل در فرآیند مربوط به تولید بچه ماهیان خاویاری مرسوم نمی‌باشد،اما در کشور روسیه به عنوان یک روش معمول در بررسی کیفی بچه ماهیان تولید شده مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. اگر میزان پروتئین سرم خون بچه ماهی ۴۰ تا ۶۰ روزه در فیل ماهی ۰/۷-۰/۲،ازون برون ۰/۸-۰/۷، تاسماهی ۱/۸-۱/۷ باشد، بچه ماهی از نظر فیزیولوژی دارای کیفیت مناسبی است.چنانچه هموگلوبین خون در فیل ماهی ۴/۵-۲/۹، ازون برون ۵/۲-۴، تاسماهی ۵-۴ گرم درصد باشد بچه ماهی دارای کیفیت خوبی است.میزان اریتروسیت در حالت نرمال در هر میلی متر مکعب ۵۲۵ هزار است اگر این مقدار به ۱۴۰ هزار کاهش یابد آن بچه ماهی دارای کیفیت مناسبی نمی‌باشد.چنانچه بچه ماهیان به مدت طولانی بدون غذا باشند میزان اریتروسیت در هر میلی متر مکعب ۱۴۰ هزار خواهد بود.

٥-٥-٣- پرورش غذاهای زنده

پرورش بچه ماهیان خاویاری در ونیرو و استخر بدون پرورش موجودات زندهٔ غذایی امکان‌پذیر نیست. مهمترین موجوداتی که به عنوان غذای زنده بچه ماهیان خاویاری پرورش داده می‌شوند، دافنی اولیگوخت (کرم سفید)، استرپتوسفالوس و آرتمیا هستند.

- پرورش دافنی

تکثیر دافنی از دو راه جنسی و غیر جنسی صورت می‌گیرد. در هنگام کمبود منابع غذایی، کمبود اکسیژن و افزایش تراکم دافنی در حوضچه‌های بتنی، دافنی تولید تخم‌های آرامش (Ephipium) می‌نماید که یک روش بقا و ادامه حیات است. میزان هماوری گونه‌های مختلف دافنیها متفاوت و از ۲۰ تا ۱۰۰ عدد در هر بار تولید مثل می‌باشد. دافنی‌ها در طول زندگی چندین بار زادآوری می‌کنند و مدت انکوباسیون آنها (۹-۶) روز است. دافنی ماگنا نسبت به سایر دافنی‌ها دارای میزان هم‌آوری بیشتری است. اندازه دافنی‌ها بین ۴ تا ۶ میلی متر بوده و وزن آنها (۱۰-۷) میلی‌گرم است. که دارای طول عمری (۴۰-۳۵) روز می‌باشند.

این گروه از جانداران از جلبکها، مواد پوسیده (Detriet) و باکتریها و هم چنین مواد آلی تغذیه می‌کنند. دافنی‌ها را هم در حوضچه‌های کوچک و هم در استخرها پرورش می‌دهند. در میان انواع دافنی‌ها، دافنی ماگنا و پولکس، موئینا رشد بیشتری دارند که بصورت تک گونه‌ای در حوضچه‌های بتنی قابل پرورش و نگهداری هستند.

کشت دافنی در استخر

استخر خاکی را باندازه (۳۵-۲۰) سانتی متر آبگیری نموده و کود حیوانی تازه (ترجیحاً کود اسبی) می‌ریزیم میزان کود مورد استفاده ۱/۵ kg/m^3، (میزان مخمر ۵۰ gr/m^3)- دافنی حدود ۱۰۰ gr/m^3 چنانچه این میزان دافنی رادر دسترس نداشته باشیم می‌توان در هر مترمکعب gr (۱۰-۵) بریزیم. پس از (۱۰-۷) روز دوباره این کار را تکرار می‌کنیم، بعد از ۱۰-۷ روز، ۰/۷۵ کیلوگرم کود حیوانی در هر مترمکعب می‌ریزیم. پس از (۲۰-۱۸) روز مولدین رسیده شده و برای تغذیه ماهیان قابل استفاده می‌باشد. پرورش دافنی در استخرهای خاکی حدود ۶۰ روز قابل اجرا است. پس از آن لازم است استخر خاکی تخلیه شده و در هنگام نیاز مجدداً آبگیری شود. در اینگونه استخرهاروزانه تا حدود ۵۰ gr/m^3 می‌توان دافنی برداشت نمود، کل میزان برداشت دافنی بستگی به مساحت استخر دارد.

کشت دافنی در حوضچه بتنی

روش دیگری که تقریباً در همه کارگاه‌های پرورش ماهی وجود دارد، پرورش دافنی در حوضچه‌های بتنی است مساحت این حوضچه (۱۲/۵×۴×۰/۸ m) می‌باشد که هر حوضچه ورودی و خروجی جداگانه‌ای دارد. حوضچه‌ها را یکباره آبگیری می‌شود تا درجه حرارت آب آن سریع افزایش نیابد. در هنگام افزایش درجه حرارت می‌توان سر حوضچه‌ها را پوشاند تا درجه حرارت آنها بیش از ۲۶ درجه سانتی‌گراد نشود زیرا در این درجه حرارت تکثیر آنها کند می‌شود و تا ۳۰ درجه سانتیگراد تکثیر آنها قطع می‌شود.

برای پرورش دافنی عمدتاً از کودهای شیمیایی و گاهی اوقات از کودهای آلی و مخمر استفاده می‌شود. با استفاده از کودهای شیمیایی میزان ازت به ۱۳ میلی‌گرم و میزان فسفر به ۵ میلی‌گرم در لیتر باید رسانیده شود در چنین غلظتی جلبک پروتوکوکوس رشد می‌کند. سپس دافنی‌های مولد را به میزان ۳۰ گرم در متر مکعب وارد محیط می‌کنیم. در طول ۱۲ شبانه روز پرورش ادامه پیدا می‌کند. میزان جرم زیستی در طی مدت مزبور نوسان داشته حدود (۳۰۰-۸۰) گرم در متر مکعب می‌باشد.

در چنین حوضچه‌ای در هر شبانه روز می‌توان ۱۳ گرم دافتی از هر مترمکعب برداشت نمود. در سال‌های اخیر ثابت شده است که استفادهٔ تنها از کود شیمیایی نتیجهٔ خیلی مناسبی ندارد زیرا استفاده از کود شیمیایی سبب شکوفایی شدید در آب می‌گردد و در نتیجه میزان اکسیژن در آب بیش از ۱۰۰ درصد (فوق اشباع) خواهد شد که موجب از بین رفتن دافنی‌ها می‌گردد.

برای پرورش دافنی از مخلوط کودهای شیمیایی و کودهای آلی میتوان سود جست. روش اصلی کاربردی در کشورهای حاشیهٔ دریای خزر همین طریقه است.

در ابتدا حوضچه‌ها را آبگیری نموده و نیتروژن به میزان ۱۳ میلی‌گرم در لیتر و مخمر هیدرولیز ۲۰ گرم در مترمکعب را به آب اضافه می‌کنیم. مخمر هیدرولیز باید قبلاً در آب حل شده و بمدت سه ساعت در داخل آب قرارگرفته باشد.. سپس در هر حوضچه (۵۰-۲۰) گرم در متر مکعب دافنی مولد ریخته می‌شود هر ۵ روز یکبار نصف میزان کودهای مذکور را به حوضچه اضافه می‌نمایند، زیرا دافنی طی (۷-۵) شبانه روز به مرحله بلوغ میرسد و در تراکم مناسب جهت تغذیه بچه‌ماهیان می‌توان از آنها برداشت نمود. میزان برداشت روزانه حدود (۴۰-۲۵) گرم دافنی از هر مترمکعب برابر (۱/۷-۰/۹) کیلوگرم از هر حوضچه می‌باشد که در چنین

حوضچه‌هایی می‌توان (۳۰-۲۵) روز کار کرد. وقتی وضعیت دافنی ها در حوضچه‌ها نامناسب گردید و دافنی‌ها برنگ سفید یا بیرنگ درآمدند و با پیدا شدن نرها باید حوضچه‌ها را خالی کرد و کاملاً شستشو نمود و دوباره آبگیری شود در طی این مدت (۲۵-۲۰) روزه از هر متر مکعب (۰/۵-۱) کیلوگرم دافنی می‌توان برداشت نمود یعنی (۳۵-۱۷) کیلوگرم از هر حوضچه قابل برداشت خواهد بود. برای برداشت یک کیلو دافنی از حوضچه به (۴۵۰-۷۰) گرم مخمر و (۱۳۰۰-۲۴۰) گرم کود شیمیایی احتیاج می‌باشد. کودهای حیوانی را داخل کیسه کنفی ریخته و در کناره‌های حوضچه قرار می‌دهیم تا بتدریج حل شود. میزان کود حیوانی موردنیاز (۴۰-۱۰) کیلو در هر حوضچه می‌باشد.

- پرورش استرپتوسفالوس

هر چند در ایران پرورش استرپتو سفالوس صورت نمی‌پذیرد. اما در برخی از مناطق شمال غربی ایران از آن جمله آذربایجان غربی این سخت پوست به صورت طبیعی زیست می‌نماید. در روسیه و برخی از کشورهای تازه استقلال یافته استرپتو سفالوس را به منظور تغذیه بچه ماهیان خاویاری پرورش می‌دهند.

استرپتوسفالوس متعلق به خانواده برگ پایان (فیلوپورا) می‌باشد که لپتستریا و آپوس نیز به همین خانواده تعلق دارند. مدت زندگی آنها کوتاه بوده و در آبگیری‌های موقتی حاصل از ذوب برف‌ها زندگی می‌کنند این آبگیری‌ها بصورت دوره‌ای خشک شده و در فصل زمستان یخ می‌زنند. میزان هماوری استرپتوسفالوس خیلی زیاد است و در حالت عادی می تواند در تراکم بسیار بالایی تکثیر کند. درجه حرارت مساعد برای آن ^{0C} (۲۵-۱۰) و حداکثر تا ^{0C} ۲۹ را می‌تواند تحمل نماید.

استرپتوسفالوس بعد از ۳۶ هفته به حد بلوغ رسیده و در طول حیات خود قادر است از طریق تکثیر جنسی ۲۷ بار تخم‌ریزی کند و در هر بار قادر است (۱۲۰- ۱۵) عدد تخم بگذارد.

بعد از ۵۰ روز از زندگی خود در هر بار تخم‌ریزی (۶۰۰-۵۰۰) عدد تخم می‌گذارد فاصله تخم‌ریزی (۵-۳) روز می‌باشد. این تخم‌ها در حوضچه‌ها بارور نمی‌شوند و باید جمع‌آوری شده و به استخرهای خاکی منتقل گردند. نحوه تغذیه آنها همانند دافنی بوده و از دیتریت و باکتریوپلانکتون‌ها و فیتوپلانکتون‌ها تغذیه می‌کنند. مطالعات نشان داده است که این موجود قادر است از لپتستریا نیز تغذیه نماید.

به منظور پرورش استرپتوسفالوس، در هر متر مکعب آب ۴۰ گرم مخمر می‌ریزیم بعد از دو شبانه روز ناپلئوس استرپتوسفالوس از تخم خارج می‌شود و بعد از گذشت چند روز می توان آنها ر ا از لپتستریا و آپوس تشخیص داد. این موجود رشد بسیار سریعی داشته و در طول یکماه تا ۱۶ میلی‌متر نیز رشد می‌نماید در طی این مدت به غذاهای ریز نیاز دارد. پس از ۵ روز از تاریخ کشت آنان همانند دافنی باید غذادهی شوند و غذای آنها مخمر هیدرولیز و سوپر فسفات (۵ گرم) و نیترات آمونیم (۵ گرم) در هر متر مکعب می‌باشد.

تخم‌های این موجودات را جمع‌آوری نموده و خشک می کنند (دمای30) و برای پرورش به حوضچه‌های دیگر می‌ریزند. طول مدت انکوباسیون (۳-۲) شبانه روز و طول عمر این موجودات (۶۰-۵۰) روز است. میزان زی‌توده (Biomass) این موجودات فورا بالا نمی‌رود و سال به سال اضافه می‌شود. برداشت تخم‌ها از قسمت میانی آب صورت می گیرد. در حوضچه ها مولدین را بوسیله ساچوک جمع‌آوری کرده و بوسیله توری گذاشته شده در قسمت خروجی حوضچه و تخلیه آب حوضچه تخم‌ها را جمع‌آوری نموده و خشک می‌نمایند. برای انکوبا سیون مصنوعی می‌توان از انکو بانورهای شیشه‌ای ویس استفاده نمود.

- کرم سفید

اهمیت کرم سفید

در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری به کرم سفید Oligocheate توجه زیادی می‌شود. زیرا در تغذیه مصنوعی و پرورش ماهیان و بچه ماهیان خاویاری اهمیت فراوانی دارد. در ایران تا سال‌های اخیر کرم سفید به شکل انبوه در مرکز شهید دکتر بهشتی تولید و جهت تغذیه بچه ماهیان نورس خاویاری در ونیرو و همچنین برای عادت دهی ماهیان ماهیان به غذای کنسانتره مورد استفاده قرار می‌گرفت. اما هم اکنون تولید کرم سفید بسیار محدود شده است.

بیولوژی (زیست شناسی) کرم سفید

رنگ این کرم سفید متمایل به زرد بوده و در طول دوره پرورش می‌تواند تا ۴/۵ سانتی‌متر برسد. در بندها دسته تارهای سینه‌ای و شکمی وجود دارد. روده در طول بدن قرار دارد و تنفس کرم از طریق سطح بدن صورت

می‌گیرد. پشت و شکم این کرم دارای رگهای خونی است که در انتهای بدن به هم متصل می‌شوند. ارگانهای تقسیمی برروی همه بندها قرار دارد همچنین بر روی هر بند روزنه تخلیه وجود دارد. سلول‌های حساس به نور بر روی سطح بدن قرار دارد رشد تخم‌ها در کوکون صورت می‌گیرد در کرم کوچک طول کوکونها (۰/۸-۰/۵) میلی متر می‌باشد و در کرم‌های بزرگ طول آنها به (۱/۸-۱/۴) میلی متر می‌رسد. کوکونها (پیله ها) بدون رنگ یا زرد رنگ هستند که به خاک می‌چسبند و شبیه به اجزای خاک می‌شوند. تعداد تخم‌ها بر اثر تغییر شرایط و رشد کرم تغییر می‌کند. پیله کرم‌های جوان حاوی (۱۱-۹) عدد تخم و به طور متوسط (۲۵-۲۰) عدد تخم در هر پیله وجود دارد و در شرایط مناسب و ایده‌ال تعداد تخم‌ها تا ۳۵ عدد در هر پیله می‌رسد. پیله کرمهای پیر حاوی (۳-۲) عدد تخم است. کرم‌های جوان بعد از هر (۳-۲) تخمگذاری می‌کنند وقتی سن آنها به (۶-۵) ماهگی برسد هر (۸-۷) روز یکبار تخم‌ریزی می‌کنند. یک کرم در طول زندگی خود می تواند (۵۰-۴۵) بار تخم بگذارد که حدود ۱۰۰۰ عدد تخم را شامل می‌گردد. رشد تخم‌ها در پیله‌ها حدود ۸ روز است و بعد از ۱۲ روز از تخم در می‌آیند اندازه کرمینه‌ها (۱/۵-۱) میلی‌متر و وزن آنها ۰/۱ میلی‌گرم است. کرم سفید بسیار سریع رشد می‌کند و در طول ۲۰ روز پس از بیرون آمدن از پیله به حد بلوغ می رسد و در روز بیست و یکم کاملاً بالغ شده و حداکثر عمر آن (۹-۸) ماه است. تغذیه این موجودات از باقیمانده‌های گیاهی است این نوع غذاها درروده کاملاً هضم نمی‌شوند بنابراین کرمها چندین بار غذا را از روده عبور می‌دهند تا کاملا هضم شود.

شرایط پرورش کرم سفید

۱- حرارت مناسب (16-18) درجه سانتی‌گراد

۲- خاک مناسب با کیفیت خوب، بهترین خاک، خاک برگ و خاک اره می‌باشد. خاک همراه با شن و ماسه نیز بکار می‌رود که در این خاک میزان اکسیژن مناسب می‌باشد.

۳- رطوبت مناسب (۲۵-۲۰) درصد است و در رطوبت (۱۰-۸) درصد کرمها از بین می‌روند. حداکثر رطوبت در پرورش کرم سفید ۳۰ درصد است بشرطی که میزان اکسیژن به حد کافی باشد.

۴- PH یکی از مهمترین عواملی است که میزان مناسب آن (۶/۸-۶/۳) و دامنه قابل تحمل (۷/۲-۵/۲) می‌باشد که در مدت کوتاهی می‌تواند درآن زندگی کند و برای ادامه زندگی مناسب نیست. در PH بیشتر از ۷/۲ کرم سفید از بین می‌رود.

۵- نور تاثیر منفی بر تکثیر و رشد کرمها می‌گذارد و به همین دلیل می‌بایستی کرم را در سالن‌های تاریک پرورش داد.

پرورش کرم سفید در مکان‌های خاصی صورت می‌گیرد، که شامل مکان مخصوص پرورش کرم و مکان مخصوص تهیه و آماده سازی غذا و انبار ذخیره غذا می‌باشد.همچنین مکانی برای نگهداری کرم‌های گرفته شده از خاک باید در نظر گرفته شود که دارای تهویه مناسب باشد. نگهداری غذا در کنار مکان پرورش کرم باعث سرایت و شیوع انواع بیماری در کرم‌ها می‌شود.

جهت نگهداری و پرورش کرم سفید نیاز به جعبه‌های چوبی با حجم (۰/۳-۰/۲) متر مربع و ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر است. خاک را با ارتفاع ۸ سانتی‌متر در داخل هر جعبه می‌ریزند. قفسه نگهداری جعبه‌ها بایستی فلزی بوده و (۱۳-۱۰) طبقه داشته و فاصله طبقه بندی طبقه پائین از کف اتاق (۳۰-۲۰) سانتی‌متر باشد.

۶- نوع خاک اهمیت بسیار زیادی دارد بهترین خاک این است که به هم نچسبد اگر خاک دارای چربی باشد به آن $\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{4}$ ماسه اضافه می‌کنند. خاک‌های شور مناسب نیستند بهترین خاک، خاک سطح باغچه‌ها و جنگل‌ها است- برای بهبود وضعیت خاک می‌توان از کودهای حیوانی بالاخص کود اسبی سود جست.

طریقه کار بدین شکل است که یک قسمت کود حیوانی و هفت قسمت خاک را با هم مخلوط می‌کنند حدود (۴۰-۳۰) درصد این خاک بایستی خاک اره باشد که می‌بایستی خاک و خاک اره ابتدا یک ماه در هوای آزاد قرار گرفته و بخوبی پوسیده شود. اگر در داخل مخلوط فوق آب ریخته شده و بخوبی هم زده شود مدت زمان پوسیدگی خاک کمتر خواهد شد. این مخلوط هر چه کهنه تر باشد. بهتر خواهد بود برای خاکهای اسیدی، آهک و کود حیوانی و جهت خاکهای قلیایی، گچ اضافه می‌نماید که با اندازه‌گیری منظم پ هاش و تا رسیدن به حد مطلوب این عمل ادامه می‌یابد.

بعد از آماده شدن خاک آن را داخل جعبه‌ها ریخته و در هر متر مربع ۱۰۰ گرم کرم سفید کشت می‌دهند (۳۰ گرم در هر جعبه) و هر هفت روز یکبار به این کرمها غذا می‌دهند.

جهت تهیه غذای کرمها از سبزیجات مختلف و ضایعات مواد غذایی و ضایعات آرد گندم، سبوس‌های مختلف گندم وجو، مخمر غذایی برگ درختان علف و.... استفاده می‌شود.

با استفاده از خرد کن و مخلوط‌کن (Mixer) این غذاها را بشکل پوره و آش در می‌آورند چنانچه غذای مورد استفاده مایع یا آبکی باشد با افزودن حدود (۲۰-۱۰) درصد ضایعات آرد گندم و کمی مخمر نانوایی به شکل خمیر در می‌آید. اگر این خمیر به مدت طولانی باقی بماند برای کرم‌ها قابل مصرف نیست. در خاک‌هایی که دارای رطوبتی طبیعی (Normal) هستند بایستی قبلا یک کیلو گرم مخمر در چهار لیتر آب گرم به مدت (۲-۱) ساعت حل شود.

نحوه قرار دادن غذا بدین ترتیب است که ابتدا شیاری به عمق (۶-۴) سانتی متر در خاک باز می‌کنیم و غذا را در داخل آن قرار می‌دهیم. همچنین می‌توان غذا را روی خاک پاشید.

مقدار مجاز مصرف اقلام غذایی در هر کیلوگرم غذا به شرح ذیل است:

۱- ضایعات سبوس (۲۰۰-۱۸۰) گرم

۲- سبزیجات (۶۰۰-۵۰۰) گرم

۳- مخمر غذایی (۶۰-۵۰) گرم

- آرتمیا

بیولوژی آرتمیا

آرتمیا نیز جز خانواده بندپایان است و برای تنفس از پاهای خود استفاده می‌کند برانشی‌ها در انتهای پاها قرار دارند آرتمیای بالغ ۱۸ میلی‌متر طول و ۸ میلی‌گرم وزن دارد. بسیار کند حرکت می‌کند. در حالت شنا قسمت شکمی آن به طرف بالا قرار می‌گیرد. رنگ آن قهوه ای روشن یا سبز است و از میکروارگانیسم‌ها و جلبک‌های ریز تغذیه می‌نماید درجه شوری (۳۰۰-۲) در هزار تحمل می‌کند در محیط های طبیعی در آبگیرهای شور در اوایل فصل بهار مشاهده می‌شود،که دمای آبگیر در آن هنگام (۱۰-۸) درجه سانتیگراد است. بهترین دامنه حرارتی برای رشد و نمو آرتمیا (۳۰-۲۵) درجه سانتیگراد است، در این درجه حرارت (۳۹-۱۸) روز طول می‌کشد تا به حد بلوغ برسد. آرتمیا در شرایط مساعد ناپلئوس زنده را به دنیا می‌آورد و در شرایط نامساعد

سیست (تخم)می‌گذارد. تولید ناپلئوس زنده در بهار و تابستان اوایل خردادماه صورت می‌گیرد و تخمگذاری آن در پاییز از اواخر مهرماه تا اوایل دی صورت می‌گیرد. میزان هم‌آوری به میزان شوری آب، فراوانی و کیفیت غذا بستگی دارد و حداکثر تا ۲۰۰ عدد تخم می‌رسد. تخم‌های ریخته شده در آب بوسیله جریان امواج و باد به ساحل می‌رسند و با تابش نور خورشید خشک شده و در فصل زمستان یخ می‌زنند.

تخم‌ها در مقابل عوامل خارجی مقاومت زیادی دارند و در شرایط مناسب لاروها خیلی راحت از تخم‌ها خارج می‌شوند به همین دلیل در فصل پاییز تخم‌ها را جمع‌آوری می‌نمایند و به وسیله کنسرو کردن تا ده سال هم قابل نگهداری است. جهت جمع‌آوری تخم آرتمیا از وسیله مخصوصی استفاده می‌شود. در موقع جمع‌آوری تخم آرتمیا چیزهای مختلفی به همراه آن جمع‌آوری می‌گردد که باید جدا شوند در بازارهای جهانی حدود (۹۹-۹۸)٪ تخم خالص به فروش می رسد راههای مختلفی برای پاک کردن آنها وجود دارد با استفاده از دستگاه خاصی تا ۹۰ درصد قابل پاک کردن و جدا سازی است و همچنین به منظور پاک کردن تخم‌های آرتمیا از محلول گلیسیرین و نمک نیز استفاده می‌شود که با این روش حدود ۹۰ درصد تمیز می‌شود.

محلول فوق، محلول ۱۰ درصد نمک است که به نسبت ۵ به ۱ به آن گلیسیرین افزوده می‌شود یعنی بازای هر لیترمحلول ۱۰٪ نمک،۲۰۰ سی سی گلیسیرین اضافه می‌شود. محلول را در دستگاه ریخته و به وسیله هوا پنج دقیقه هم می‌زنند بازای هر لیتر آماده شده ۲۰۰ سانتی متر مکعب تخم می‌ریزیم و به مدت (۷-۵) دقیقه هم می‌زنیم آنگاه پس از (۷-۵) دقیقه دیگر تخم‌ها روی محلول قرار می‌گیرند و بقیه مانند جلبک‌ها و... رسوب می‌کنند همراه تخم‌هایی که روی محلول قرار می‌گیرند مقداری پوسته تخم نیز روی محلول قرار می‌گیرد، برای جداسازی، آنها را در آب شیرین قرار می‌دهیم که تخم‌ها به زیر آب شیرین رفته و پوسته روی آب باقی می‌ماند. اکثراً تخم‌هایی که از محیط آبگیرهای طبیعی جمع‌آوری شده‌اند دارای درصد لقاح پائینی هستند به همین دلیل باید ابتدا این گونه تخم‌ها را فعال کرد یعنی از حالت سکون خارج نمود. روند فعال سازی تخم‌ها بدین شکل است :

نگهداری این تخم‌ها در دمای پایین ۵-۰ و در ظرف پهنی که تخم‌ها قابل پخش کردن در آن باشند و در یک دستگاه یخچال مانند که دارای پنکه نیز باشند صورت می‌گیرد. فعال سازی دردو وقت انجام می‌گردد بار اول

هنگامی است که قبل از نگهداری درجای سرد باید انجام شود و بار دوم قبل از تفریخ فعال‌سازی انجام می‌شود که به دو صورت انجام می‌شود.

۱- ابتدا تخم‌ها را در داخل محلول نمک ۱۲-۱۰ درصد ریخته و به مدت ۲-۱/۵ ساعت در آن محلول باقی می‌گذارند و به این ترتیب آب اضافی را که در تخم‌ها وجود دارد جذب می‌شود و سپس آنها را در کیسه‌ای (گارز شماره۳۲) می‌ریزیم و آنگاه در داخل جعبه‌های چوبی یا کیسه های پلی اتیلن قرار می‌دهیم درب این جعبه‌ها را به وسیله سرپوش مناسبی می‌بندیم که در طول فعال شدن، رطوبت تخم‌ها تامین گردد. دقت در بستن در کیسه اهمیت بسیار زیادی دارد تا رطوبت مناسب تخم‌ها کاملاً حفظ گردد.

در این حالت دوره فعال کردن تخم‌ها ۷۰-۶۰ روز طول می‌کشد و میزان تخمه گشایی یا در آمدن لارو از تخم ۹۰-۸۰ درصد است. پس از آماده سازی تخم‌ها می‌بایستی کنسرو شوند.

برای کنسرو کردن تخم‌ها باید از گلیسیرین استفاده شود و تخم‌ها در گلیسیرین در درجه حرارت ۵-۰ نگهداری می‌شوند. بعد از فعال کردن تخم‌ها و قبل از کنسرو نمودن تخم‌ها را بایستی در آب شیرین قرار داد که تخم‌های ضعیف به روی آب می‌آیند و پس از آن بوسیله کیسه‌های مخصوص آب آنها را می‌گیریم و داخل ظروف شیشه‌ای حاوی گلیسیرین فرار می‌دهیم تمام این کارها بایستی در دمای کمتر از ۵ درجه صورت گیرد.

پرورش آرتمیا

برای پرورش آرتمیا از حوضچه های بتنی در اندازه‌های مختلف استفاده می‌شود و جهت پرورش این جانور محفظه‌های شیشه‌ای بکار می‌رود که در این محفظه‌ها از محلول ۹۰-۲۰ در هزار نمک شیمیایی خالص فاقد ید جهت تسریع در تخمگیری استفاده می‌کنند.

دامنه مناسب شوری ۴۰-۲ در هزار است که میزان بیومس در بیشترین حد ۹۰-۷۰ درصد خواهد بود.

قبل از بردن آرتمیا به حوضچه‌ها ناپلئوس و آرتمیای کپسول زدایی شده را در محفظه‌های شیشه‌ای نگهداری می‌کنند که در داخل محلول نمک در جعبه‌های چوبی قرار می‌گیرند در قسمت پهلویی این جعبه‌ها سوراخهایی وجود دارد که گارز شماره ۶۹ در آن نصب شده است. نصف جعبه‌ها را نمک می‌ریزیم و بعد در داخل آب می‌گذاریم. و بوسیله بیلچه آن را هم می‌زنیم. محلول از طریق گارز خارج شده و کاملاً در آب حل می‌شود.

تخم و ناپلئوس آرتمیا را در این حوضچه می‌ریزیم حداکثر۶۳ میلی‌گرم تخم در یک لیتر آب می‌بایست ریخته شود چنانچه درصد تفریخ ۸۰-۷۰ درصد باشد.

اگر درصد تفریخ ۳۰٪ باشد باید میزان تخم کمتری در آب ریخته شود (۱/۵ میلی‌گرم)

در مورد ناپلئوس ۱۲۰-۱۰۰ عدد در هر متر مکعب یا ۰/۸ در هر متر مکعب توصیه شده است. هر آرتمیای مولد ۸۰ تا ۱۰۰ عدد تخم می‌گذارد. و میتوان در هر متر مکعب ۲۰۰ -۱۵۰ عدد مولد ریخت. در این صورت میزان هم‌آوری آن ۱۰۰-۵۰ خواهد بود چنانچه در هر متر مکعب ۴۰۰-۳۵۰ عدد مولد کشت داده شود میزان هم آوری آنان ۳۰-۲۰ عدد خواهد شد. علاوه بر تراکم، میزان هم آوری به عوامل دیگری همانند تغذیه از جلبکهای تک سلولی و باکتری‌ها و مخمر نیز بستگی دارد.

در روزی که مولدین در حوضچه کشت داده می‌شوند در همان روز برای آنها می‌بایستی غذا ریخته شود وقتی که تخم را در داخل حوضچه کشت می‌دهند ۳-۲ روز پس از تفریخ باید غذا داده شود.

مخمر خشک شده را قبلاً در آب حل کرده ۱ کیلو مخمر در ۵ لیتر آب و در کل حوضچه پخش می‌کنند.

چگونگی و میزان استاندارد غذادهی به آرتمیا

میزان غذا دهی به تعداد و اندازه آرتمیا بستگی دارد در دو روز اول بعد از تفریخ تخم‌ها، غذا دهی لازم نیست. سپس ۱۰۰۰ لیتر از مخمر کشت داده شده که دارای (۱/۶-۰/۹) میلیارد سلول است را در ۵ لیتر آب می‌ریزند. بعد از پنج روز میزان غذا افزایش یافته به ۵۰۰۰ میلی لیتر می‌رسد (۵ گرم در متر مکعب مخمر) هنگامی که آرتمیا به حد بلوغ می‌رسد میزان غذا دهی دو برابر می‌شود.

در موقع پرورش آرتمیا و در اثر رشد همگانی آن جلبک‌های سبز مشاهده شده و آب به رنگ سبز تیره در می‌آید در این هنگام آرتمیا زنده‌زا بوده و آرتمیاهای بالغ در این وقت از بین می‌روند. به منظور جلوگیری از این رویداد بایستی آب تازه به حوضچه اضافه گردد که حداکثر ۲۰٪ حجم استخر را شامل می‌شود.

در طول دوره پرورش نبایستی حوضچه‌ها را تمیز نمود تا محیطی مناسب برای رشد باکتری و پلانکتون‌ها که غذای اصلی آرتمیا به شمار می‌آیند، فراهم گردد. در پایان فصل پاییز استخرها و حوضچه‌ها را تمیز می‌کنند.

میزان غلظت نمک در طول دوره پرورش بایستی ثابت باقی بماند. بررسی چگونگی وضعیت پرورش آرتمیا را براساس عوامل زیر انجام می‌دهند.

۱- رفتار آرتمیا ۲- ترکیب سنی ۳- رنگ ۴- تحرک آرتمیا

آرتمیاهایی که به طور طبیعی رشد کرده‌اند بخوبی حرکت نموده و درقسمت‌های مختلف سراسر استخر و حوضچه حرکت می‌کنند و به نوبت به سطح آب آمده و به داخل حوضچه فرو می‌روند در این حالت باید معده آنها همیشه محتوی غذا باشد در وضعیت مناسب پرورش اگر این جانوران از گیاهان تغذیه کرده باشند دارای رنگ سبز روشن و اگر از باکتری‌ها و دیتریت‌ها تغذیه نموده باشند دارای رنگ زرد نارنجی خواهند بود.

در شرایط مناسب (اکسیژن ۵-۳ میلی‌گرم در لیتر درجه حرارت ۳۵- ۳۰ درجه سانتی‌گراد میزان شوری شدیداً کم شده و منابع غذایی فراوان) در حوضچه همیشه می‌توان ناپلئوس‌ها را مشاهده کرد.تعداد ناپلئوس از ۱۰۰ تا ۱۵۰۰۰۰ عدد در متر مکعب می‌باشد جهت حفظ این شرایط مساعد بایستی سطح آب همواره به یک اندازه بوده و همیشه مقداری آب تازه وارد حوضچه گردد.

در شرایط نامناسب وضعیت زیستی آرتمیا به شکل ذیل است :

رنگ آنها سبز کمرنگ یا نارنجی کم رنگ است

تحرک آنها کم است.

در کناره درواره های حوضچه یا در سطح آب هستند

رشد بسیار کند می‌شود

بدن آنها لاغر است

معده آنها خالی و فاقد غذا می‌باشد

ناپلئوس در داخل حوضچه وجود ندارند

در یک محل تجمع نمی‌کنند.

برداشت از هر حوضچه بایستی طوری باشد که در هر متر مکعب (۷۰۰-۵۰۰) عدد آرتمیا وجود داشته باشد روزانه می‌توان (۱۲۰۰-۱۰۰) گرم از هر متر مکعب برداشت کرد و در طی یک فصل می‌توان (۱۵-۱۰) کیلوگرم در هر متر مکعب برداشت کرد.ارزش غذایی آرتمیا بسیار بالا بوده و دارای ۵۰ درصد پروتئین ۲۰٪ چربی ۱۰٪ خاکستر. بچه ماهیان خاویاری قادر به تغذیه از آرتمیا منجمد شده نیز می‌باشند.

٦-٣- تاریخچه فعالیت‌های تحقیقاتی انجام شده در زمینه باز سازی ذخایر تاسماهیان

به طور کلی محورها و اولویت‌های تحقیقاتی ماهیان خاویاری به دو گروه عمده تحقیقات مرتبط با "بیولوژی و ارزیابی ذخایر تاسماهیان " و " آبزی پروری تاسماهیان تقسیم شده است. در بخش تحقیقات ذخایر طبیعی تاسماهیان دو موضوع اصلی بیولوژی و مدیریت ذخایر با پنج محور و بازسازی ذخایر نیز با پنج محورو رئوس محورها و برنامه‌های تحقیقاتی آن به تفکیک هر موضوع مشخص شده‌اند بخش تحقیقات مرتبط با آبزی‌پروری گرچه فصولی مشترک با ذخایر طبیعی دارد، ولی تاکید اصلی می‌تواند برای توسعه آبزی پروری باشد و نتایج بررسی‌های این بخش می‌تواند برای فعالیتهای بازسازی و حفاظت از ذخایر مورد استفاده قرار گیرد. برنامه‌های تحقیقات آبزی پروری تاسماهیان در پنج گروه شامل پرورش دو محور)، فیزیولوژی و بیوشیمی (۴ محور)، بیوتکنولوژی و اصلاح نژاد (۴محور)، بهداشت و بیماری‌ها (۲ محور) و فرآوری تاسماهیان (۱محور) تقسیم شده‌اند (پورکاظمی،۱۳۸۵).

اصلاح نژاد

ژنتیک یکی از علوم زیستی بشر است که از دیر باز مورد توجه بسیاری از محققین در علوم کشاورزی و بیولوژی قرار داشته است. با دستیابی به معماهای ژنتیکی و بیولوژی سلولی، انقلاب بزرگی در نحوه بررسی این نوع رویداد بوقوع پیوست. امروزه با دستیابی به تکنیکهای جدید و بسیار کاربردی می‌توان نتایج بررسییای ژنتیکی را که در گذشته به چندین سال نیاز داشت در مدتی کوتاه بدست آورد. دامنه فعالیت علم زنتیک از بحثهای کلاسیک دو رگه گیری و هیبریداسیون خارج شده و در بسیاری علوم توانسته به ساختمان ژن، ایزوله کردن ژن Gene cloning، انتقال ژن در گیاه و حیوانات دست یابد و حتی پروتیین، ژن یا ملکول DNA به عنوان ابزاری برای مطالعه بیولوژی، مهاجرت، تفکیک جمعیت، تکامل و مباحث شجره‌نامه‌ای و گونه‌زایی استفاده نماید. دربین موجودات زنده بیشترین مطالعات ژنتیک بیوشیمیایی که تا بحال گزارش شده در زمینه ژنتیک بیو شیمایی ماهیان بوده است. زیرا نتایج چنین مطالعاتی منبع ذیقیمتی برای متخصصین علم ژنتیک بشمار می‌رود تا با استفاده از آن نتوانند نژادهای مناسبی از ماهیان برای آبزی‌پروری معرفی نمایند. اطلاعات بیوشیمیایی بخصوص برای گونه‌هایی که بر پرورش دادن مناسب هستند یا مراحل اولیه آبزی‌پروری را طی می‌کنند بسیار مفید هستند. یکی از

فعالیتهای غیر اصولی بشر در دستکاری‌های اکوسیستم طبیعی، معرفی و رهاسازی ماهیان غیر بومی به اکوسیستم طبیعی جدید بوده است به طوری که در بسیاری از موارد ماهیان پرورشی رهاسازی شده با ماهیان بومی هیبرید شدند. بنابراین هر گونه‌ای که پتانسیل امکان هیبرید با نوع طبیعی را دارد، یا در شرایط آبزی‌پروری امکان هیبرید شدن را دارد، باید مارکر مخصوص آن گونه را از لحاظ بیوشیمیایی و ژنتیکی تعیین نمود و نبایستی فقط به فاکتورهای مورفو ژنتیکی اکتفا کرد. مقایسه تنوع ژنتیکی بین جمعیت‌های پرورشی یک گونه با جمعیتهای طبیعی می‌تواند میزان هتروزیگوت بودن هر یک از جمعیت‌ها را در جایگاههای مختلف ژنی معین نماید.این امر به خصوص در هنگامی که بخواهیم برنامه ریزی برای اصلاح نژاد گونه خاص را ارائه دهیم بسیار حائز اهمیت است. چون اگر میزان تنوع ژنتیکی پایین باشد بیانگر آن است که آن گونه تلاقی خویشاوندی داشته است. و در نتیجه میزان صفات مطلوب آن کم و امکان کاهش در تولید را خوهیم داشت. در چنین شرایطی باید جمعیتهای دیگر برای اصلاح نژاد استفاده نمود.

اگر هدف از برنامه اصلاح نژاد این است که بخواهیم با استفاده از دورگه‌گیری گونه‌ای مناسب برای آبزی‌پروری معرفی نماییم. بسیار با اهمیت است تا با استفاده از الکترو فورز، خالص بودن مولدین را مورد ارزیابی قرار دهیم زیرا این امر وضعیت هیبرید را نسبت به هر یک از مولدین مشخص خواهد نمود. اگر مولدین مورد استفاده خالص نباشد، بعد از چند نسل صفت مورد نظر در هیبرید حاصل نخواهد شد.

دستکاری‌های ژنتیکی

هم اکنون دستکاری‌های ژنتیکی ماهی یکی از فعالتیرین رشته‌های زنتیکی شیلاتی است. که در بسیاری از موسسات تحقیقاتی، پروژهای کاربردی و فراوانی به اجرا درآمده است.

تکنیک‌هایی از قبیل ژاینوژنزیز، تری پلوئیدی (3N) و تتراپلوئیدی (4N) و آندروژنزیز می‌تواند به نحوی عمل نمایند تا دستجات مختلفی از کروموزوم در کنار همدیگر قرار گیرند. هدف نهایی این نوع دستکاری‌ها معرفی نژادی جدید برای آبزی‌پروری است. نکته مهم این است که باید قبل از هر نوع دستکاری ژنتیکی، مشخصات مورد لحاظ ژنتیکی مشخص باشد. تا در فرزندان (بچه ماهیان حاصله)بتوانیم اثبات نمائیم که مواد وراثتی کدام

یک از والدین به ارث رسیده است. مهمترین کاربرد در دستکاری‌های ژنتیکی تولید ماهیان عقیم (3N) است. که برای رها سازی در اکوسیستمهای طبیعی مورد استفاده قرار می گیرد.

اولین اقدام در خصوص دو رگه‌گیری تاسماهیان در مرکز شهید مرجانی بین فیل ماهی و ازون برون صورت گرفت. دو رگه‌های حاصل، از رشد قابل توجهی در داخل استخرهای خاکی برخوردار بودند و همجنس خواری در دوران لاروی در بین آنها دیده نشد. در مرحله انکوباسیون نیز درصد لقاح بسیار بالا بود که متأسفانه نحوه رشد و نمو آنها مورد مطالعه قرار نگرفت و بدنبال آن تحقیق دیگری برای تولید دو رگه حاصل از تلاقی ماهی شیپ × فیل ماهی انجام شدکه بچه ماهیان دو رگه از رشد کمتری نسبت به فیل ماهی و از حساسیت بیشتری نسبت به افزایش درجه حرارت برخوردار بودند. دو رگه حاصل از تاسماهی روسی × فیلماهی از دیگر مطالعات انجام شده در خصوص دورگه‌گیری تاسماهیان در ایران می‌باشد. نتایج بررسیهای آماری حاکی از آن است که دو رگه‌های تولید شده از نظر رشد با فیلماهی شاهد تفاوت معنی داری نداشته ولی از لحاظ عادت پذیری به غذا از تیمار شاهد تاسماهی روسی بهتر بودند. در دو رگه‌های حاصل از ماهی شیپ × ماهی ازون برون درصد لقاح بمراتب بیش از نمونه های شاهد بودند، اما از درصد تفریخ کمتری برخوردار بودند. در شرایط یکسان و طی یک دوره پرورش، بچه ماهیان دو رگه نسبت به شاهد از ماندگاری بیشتری برخوردار بودند و مقاومت دو رگه‌های تولید شده در مقابل کمبود اکسیژن و عوامل فیزیکی نسبت به نمونه‌های شاهد بیشتر بود.

دو رگه‌گیری تاسماهی ایرانی × فیل ماهی از دیگر پروژه‌های انجام شده در کشورمان می‌باشد. بررسی نتایج اطلاعات آماری ۴ تیمار مورد آزمایش نشان داد ماهیان حاصل از تاسماهی ایرانی نر× فیلماهی ماده از رشد بیشتری نسبت به دو تیمار دیگر (تاسماهی ایرانی شاهد و تاسماهی ایرانی ماده × فیل ماهی نر) بودند ولی نسبت به تیمار فیلماهی شاهد از رشد کمتری برخوردار بودند. بررسی سیتوژنتیکی ماهیان دورگه نشان داد ماهیان دو رگه دارای ۱۰±۱۸۰= ۲n کروموزوم هستند و از لحاظ بافت شناسی عقیم می‌باشند. مارکرهای مولکولی هم دو رگه بودن گونه‌های جدید تولید شده را اثبات می کند (پور کاظمی و همکاران،۱۳۸۳).

ژینوژنزیز در تاسماهی ایرانی، تاسماهی روسی و ماهی ازون برون با استفاده از اشعه گاما و شوک سرمایی مطالعه شد (یوسفیان و نظری، ۱۳۸۲). مناسب‌ترین مقدار اشعه گاما برای اسپرم تاسماهی ایرانی و تاسماهی روسی ۹۵

کیلوراد و برای ازون برون ۱۰۰ کیلوراد بود و بیشترین سطح تولید ژینوژنز (۱۰٪) در شوک سرمایی و در درجه حرارت انکوباسیون ۲۰ درجه سانتی‌گراد بدست آمد.

القای ژاینوژنزیز و تریپلوئیدی در فیل ماهی و تاسماهی ایرانی از پروژه‌های انجام شده در کشورمان است که در نتیجه آن فیل ماهی و تاسماهی ایرانی تمام ماده تولید گردید (پورکاظمی، ۱۳۷۹). در این پروژه، القای ماده زایی با لامپ UV جهت تخریب ژنوم اسپرم و شوک سرمایی ۰-۲ درجه سانتیگراد بمنظور احتباس جسم دوم قطبی انجام شد. تشخیص بچه ماهیان ژاینوژنزیز در مراحل لاروی و انگشت قدی با تکنیک‌های نوین مولکولی صورت گرفت، بدین صورت که نحوه وراثت پذیری ژنوم فرزندان در مقایسه با والدینشان مورد بررسی قرار گرفت. اگرچه در این تکنیک بازماندگی لاروهای تولیدی بود ولی درصد تولید بچه ماهیان تمام ماده بالا بود. القای تریپلوییدی در فیلماهی با استفاده از شوک گرمایی و سرمایی انجام شد . در نتیجه شوک سرمایی اعمال شده فیلماهی تریپلویید تولید شده بین ۱۰-۳۰ درصد بود ولی در نتیجه اعمال شوک گرمایی درصد تریپلوئیدی تولید شده صفر بود. تشخیص تاسماهیان تریپلوئید عمدتا به روش‌های شمارش تعداد کروموزوم‌ها و بررسی حجم و مساحت سلول و هسته آنها صورت گرفت. در حال حاضر تکنیک ژاینوژنزیز در فیل ماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون با القای حداکثر (۷۰-۱۰۰٪)، از نقطه نظر شدت اشعه دهی بر اسپرم به منظور حفظ اثر تحرک و شدت و مدت شوک دهی بر تخم لقاح یافته بمنظور احتباس جسم دوم قطبی یا توقف اولین تقسیم سلولی بهینه شده است.

با توجه به تجارب کسب شده در نتیجه تحقیقات انجام شده در زمینه دستکاری‌های ژنتیکی از جمله القای تریپلوییدی، ژینوژنزیز و دو رگه‌گیری در تاسماهیان، در حال حاضر القای ژاینوژنزیز و تریپلوئیدی در تعدادی از تاسماهیان دریای خزر تقریبا بهینه و استاندارد شده و به صورت پروتکل معرفی گردید که توسط مراکز اجرایی قابل استفاده می‌باشد. با به کارگیری این تکنیکها می‌توان اقدام به تولید تاسماهیانی با رشد سریع و مقاوم به شرایط نامساعد محیط نمود. همچنین بکارگیری تکنیک ژاینوژنزیز و تریپلوییدی در تاسماهیان می تواند به ترتیب برای تولید تاسماهیان تمام ماده (رگه خالص مادری) به منظور تولید خاویار و تولید تاسماهیان عقیم بمنظور پرورش گوشتی مفید باشد. در زمینه استفاده از اسپرم منجمد شده برای تکثیر مصنوعی تاسماهیان اگر چه هنوز به مرحله استفاده انبوه نرسیده است اما گام‌های بسیار خوبی در این زمینه برداشته شده است. کاهش ذخایر

تاسماهیان مشکلات جدی در زمینه تامین مولدین برای تکثیر مصنوعی را پدید آورده است. این امر به نوبه خود موجب کاهش تولید و رها سازی بچه ماهیان خاویاری به دریای خزر شده است. همچنین کاهش تعداد مولدین تکثیر شده احتمال افزایش خطر کاهش تنوع ژنی این ماهیان را در آینده به دنبال دارد. تاکنون اسپرم بیش از ۲۰۰ گونه از ماهیان با لقاح خارجی مورد انجماد قرار گرفته و هر ساله به این تعداد افزوده می‌شود. اگرچه در زمینه انجماد و نگهداری طولانی مدت ماهیان خاویاری مطالعات زیادی صورت نگرفته است اما این مطالعات در سال‌های اخیر از رشد قابل توجه برخودار بوده است (نویری،۱۳۸۶). مطالعه kopeika و همکاران این گروه توانستند از اسپرم منجمد تاسماهی اتلانتیک پس از ۲۲ روز ۶۴ درصد لقاح بگیرند. Tsvetkova و همکاران نیز در سال ۱۹۹۶ با انجماد اسپرم تاسماهی سیبری و استر لیاد به ترتیب ۲۳ و ۵۴ درصد لقاح گرفتند. در ایران اولین تجارب بدست آمده در زمینه استفاده از اسپرم منجمد شده مربوط به فشردن بیضه‌های مولدین و نگهداری اسپرمهای زنده در یخچال معمولی می‌باشد.با توجه به اجرای پروژه انجماد اسپرم تاسماهیان که با همکاری برنامه محیط زیست دریای خزر انجام گردید، مقدار ۱۲۹۰ میلی‌لیتر اسپرم چهار گونه از ماهیان خاویاری منجمد شد که از این مقدار ۸۰ میلی لیتر فیل ماهی و ۱۰۱۰ میلی لیتر تاسماهی ایرانی و ۹۰ میلی لیتر ازون برون و ۱۱۰ میلی لیتر شیپ منجمد و نگهداری شده است (نویری ۱۳۸۶).

انجماد اسپرم

نگهداری اسپرم در شرایط انجماد شاخه‌ای از علم cryobiology است، که در آن به حفظ و نگهداری مواد بیولوژیک در دما های پایین پروداتخته می‌شود (نویری،۱۳۸۶). نگهداری اسپرم جانوران برای نخستین بار با تحقیق polge و همکاران در سال ۱۹۴۹ با استفاده از گلیسرول برای محافظت اسپرم گاو و در مقابل اثرات سرما و انجماد بوجود آمد. با این مطالعه یک گام اساسی در جهت حفاظت اسپرم حیوانات برداشته شد. آنها پی بردند با استفاده از ترکیبات خاص شیمیایی می‌توان از تشکیل کریستالهای یخ در اسپرم‌ها جلوگیری نمود و اثرات یخ زدگی سلول را تاحد زیادی کاهش داد. Blayer اولین کسی بود که در سال ۱۹۳۵ موفق شد اسپرم ماهی هرینگ را با استفاده از محافظت کننده گلیرول منجمد نماید. تاکنون تعداد محدودی آزمایش در خصوص انجماد اسپرم تاسماهیان انجام شده است و اولین تحقیق توسط Burstev و Serbryakova با استفاده از گلیسرول با غلظت های ۵-

۱۴ درصد به همراه زرده تخم مرغ و ساکارز به عنوان محافظ سرمایی انجام شد. در سال ۱۹۹۳ Cheraparov و همکاران طی بررسی انجام شده بر روی تاسماهی روسی و فیلماهی و ماهی شیپ توانستند اسپرم منجمد شده این ماهیان را تا دو سال زنده نگهداری نمایند. انجماد اسپرم کاربردهای متعددی دارد که از آنجمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود (علیپور،۱۳۸۶).

*انجماد اسپرم رگـه‌هایی که بعلل مختلف نسل آنها در خطر انقراض قرار دارد.

* هیبرید گیری از ماهیان با گونه‌های مختلف م با نژادهای نزدیک که رسیدگی جنسی آنها در فصول مختلف سال رخ می‌دهد و تکثیر طبیعی آنها به طور معمول در طبیعت دیده نمی‌شود.

* استفاده از اسپرم منجمد شده با هدف کاهش هزینه های صید و انتقال و نگهداری مولدین

* ایجاد مجموعه گامت و جنین منجمد (Williot)، انجام این عمل موجب می‌گردد که به کمک تکنیکهای آندروژنز و یا آمیزش جانشینی در هر زمان ژنوم تاسماهی در اختیار باشد حتی در مواقعی که گونه ماده یا نر در دسترس نباشند.

با توجه به کاهش بی سابقه ذخایر تاسماهیان در دریای خزر و مشکلات ناشی از تامین مولدین جهت انجام تکثیر مصنوعی احتمال انقراض نسل تاسماهیان در آینده نزدیک قریب الوقوع است. یکی از روش‌های امکان پیشگیری از این امر ذخیره سازی و ایجاد بانک گامت منجمد با استفاده از تکنیک انجماد اسپرم است (علیپور ،۱۳۸۶). در خصوص استفاده از اسپرم منجمد شده جهت تکثیر مصنوعی تاسماهیان اگر چه هنوز به مرحله استفاده انبوه نرسیده است اما قدمهای اولیه در این زمینه برداشته شده است.

۷-۳- نقاط قوت و ضعف و مشکلات بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری

بسته بودن دریای خزر موجب شده که این دریاچه در مقایسه با دریاها و اقیانوس‌ها نسبت به عوامل اقلیمی و نیز تغییراتی که بر اثر فعالیتهای انسانی در حوضه آبریز پهناور آن رخ می‌دهد آسیب پذیر بوده و واکنش سریع بروز دهد. در قرن اخیر گسترش شهرها، صنایع، کشاورزی و پسآب‌های حاصله از آن، تخریب مناطق طبیعی تخم‌ریزی ماهیان مهاجر و نیمه مهاجر در اثر بر قراری تاسیسات سدها، کاهش دبی آب های جاری و در نتیجه کاهش تعداد مولدین مهاجر، ایجاد موانع (نظیر پلها و...) و عمدتاً صید بی رویه و نامعقول، باعث کاهش ذخایر

ماهیان اقصادی دریای خزر گردید تا اینکه بعضی از گونه‌ها در خطر انقراض قرار گرفتند. کاهش ذخایر تاسماهیان طی نیمه دوم قرن بیستم بعلت ایجاد تغییرات وسیع در رژیم هیدرولوژیک دریای خزر و برقراری تاسیسات هیدروالکتریک بر رودخانه‌های عمده مورد مهاجرت و صید بی رویه تا سر حد انقراض رگه‌های متنوع آن حادث شد. و کشورهای حاشیه ذینفع در بهره‌برداری از ذخایر دریای خزر را مجبور به انجام اقدامات اساسی در زمینه تکثیر و پرورش مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان انگشت قد به طور گسترده نمود. بر این اساس میزان تکثیر و پرورش مصنوعی از طریق مراکز همه ساله افزایش یافت به طوری که رها کرد از رقم ۰/۷ میلیون عدد در سال‌های ۱۹۵۱ – ۱۹۵۵ به میزان ۴۵/۵ میلیون در سال‌های ۱۹۸۱ الی ۱۹۸۳ و پس از آن به بیش از یکصد میلیون عدد رسید. اما ذخایر تاسماهیان بدلیل اقدامات مخرب انسانی که عمدتاً منجر به تخریب مناطق طبیعی تخم‌ریزی، تقلیل فاحش مهاجرت مولدین، تلاش و اشتهای فزاینده ماهیگیری ماهیان خاویاری و صید بی رویه نوزاد وبچه ماهیان خایاوری شد. هرگز به کمیت و کیفیت مورد انتظار دانشمندان بیولوژیست نرسید.اخیرا به علت فرو پاشی شوروی سابق و منازعات سیاسی اجتماعی کشورهای استقلال یافته حاشیه دریای خزر با یکدیگر ضوابط قانونمندی را در امر گسترش فعالیتهای تکثیر و پرورش مصنوعی و حتی امور ماهیگیری مشاهده نمی‌کنیم. در ایران تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری در سال ۱۳۰ آغاز شد ودر سال ۱۳۰۷ حدود ۳ میلیون عدد لارو تاسماهی به رودخانه رها شد. لیکن با بهره‌گیری از تجارب و تکنیکهای جدید، مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی سد سنگر در سال ۱۳۵۱ در جوار رودخانه سفیدرود اقدام به تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی انگشت قد نمود. احداث سایر مراکز از آنجمله مرکز خاویاری شهید مرجانی و مرکز شهید رجایی و سد وشمگیر و مرکز سیاهکل میزان تولید بچه ماهیان خاویاری را به بیش از ۲۰ میلیون عدد در سال افزایش داد. اما هم اکنون بدلیل مشکلات عدیده موجود که در ادامه توضیح داده می‌شود تولید بچه ماهیان خاویاری کاهش یافته و به کمتر از ۱۵ میلیون رسیده است. مسلماً دریای خزر توانائیهای بالقوه جهت معرفی مقادیر انبوه و بیشتر بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی را داراست؛ زیرا چرا گاه‌های وسیع و مهاجرت‌های طولانی و انتشار قابل توجه این ماهیان در تمامی حوزه دریای خزر امکانپذیر است. لیکن بدلیل تخریب و محدودیت زیستگاه‌های طبیعی تخم‌ریزی ناشی از کاهش دبی سیلآب‌های فصلی، تقلیل مساحت چرگاه‌ها، ورود آلاینده ها و مهمتر از همه صید غیر مجاز خطر انقراض کامل نسل آن را در دریای خزر قریب الوقوع

نموده است. علهذا در حوضه جنوبی دریای خزر(آب های ایران) معضلات تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری را می‌توان به شرح ذیل عنوان نمود.

اساسی ترین نیاز جهت دستیابی به برنامه‌های پیش بینی شده در زمینه بازسازی ذخایرتاسماهیان تامین مولد به تعداد مورد نیاز است. به دلیل کاهش شدید ذخایر تاسماهیان در دریای خزر و مشکلات ناشی از صید غیر مجاز و وجود ناامنی در رودخانه سفیدرود به عنوان مهمترین رودخانه حوضه جنوبی دریای خزر که ماهیان خاویاری جهت تخم‌ریزی طبیعی به آن وارد می‌شوند امکان تامین مولدین فراهم نبوده و برنامه بازسازی ذخایر را با چالش همراه ساخته است. بر اساس آمارهای موجود تعداد ماهیان خاویاری صید شده از ۹۳ هزار در سال ۱۳۷۲ به ۵۲۵۰ قطعه در سال ۱۳۸۵ رسیده است. مهم‌تر اینکه صید غیر مجاز اندک ذخایر باقیمانده نیز به شدت در حال انجام می‌باشد. که در صورت ادامه این روند مراکز بازسازی ذخایر قادر به تامین مولدین مورد نیاز نخواهند بود. از طرفی بدلیل عدم دستیابی به مولدین گونه‌های نادر از آنجمله فیلماهی و ازون برون و شیپ و تاسماهی روسی برنامه تولید و رهاسازی این گونه‌ها که جمعا ۴۰ درصد برنامه تولید هر سال را به خود اختصاص می‌دهند، غیر ممکن به نظر می‌رسد. بنابراین به دلیل عدم دستیابی به برنامه‌های پیش بینی شده تولید تنوع گونه‌های خاویاری نیز با چالش روبرو می‌شود.

۸-۳- تکثیروپرورش بچه ماهیان استخوانی تا رهاسازی به دریا

مراکز تکثیر ماهیان استخوانی

مشخصات کارگاههای تکثیر و بازسازی ذخایر به طور کامل در فصل چهارم آمده است. در این قسمت فقط به مشخصات کلی و آمار تولید از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۵ طبق جداول زیر اشاره می‌شود.

جدول ۱-۲ : مشخصات مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی

نام استان	نام مرکز	مساحت مفید (هکتار)	سطح کل (هکتار)
گیلان	شهید بهشتی	۲۵	در جدول شماره ۲
	شهید انصاری	۷۰	۷۵
مازندران	شهیدرجایی	۲۰	در جدول شماره ۲
	شهید باهنر	۳	۷
گلستان	کلمه سیجوال	۷۳	۱۰۶
جمع		۱۹۱	

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

جدول ۲-۲: آمار تولید و رهاسازی بچه ماهیان استخوانی در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات ایران از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

سال	سفید	سیم	سوف	کلمه	کپور دریایی	آزاد	جمع به منطقه
۱۳۷۵	۱۴۲/۰۹۱/۸۷۳	۸/۴۷۸/۳۵۰	۲/۴۱۴/۰۰۰	۰	۱/۳۲۸/۰۰۰	۴۲۴/۰۰۰	۱۵۴/۷۳۶/۲۲۳
۱۳۷۶	۱۵۴/۳۶۷/۰۰۰	۱۳/۰۰۰/۰۰۰	۵/۴۳۴/۰۰۰	۱۵/۸۰۰/۰۰۰	۲/۰۰۰/۰۰۰	۳۴۹/۰۰۰	۱۹۰/۶۵۰/۰۰۰
۱۳۷۷	۱۴۳/۳۶۱/۱۱۰	۱۳/۷۹۲/۰۰۰	۳/۶۱۵/۰۰۰	۱۳/۸۹۶/۰۰	۲۳/۹۳۹/۰۰۰	۵۱۰/۰۰۰	۱۹۹/۱۱۳/۱۱۰
۱۳۷۸	۱۴۷/۸۷۹/۲۴۱	۱۴/۲۳۰/۸۰۰	۴/۲۵۷/۰۰۰	۱۰/۶۷۶/۵۷۵	۹/۰۲۲/۲۲۰	۵۰۰/۰۰۰	۱۸۶/۵۶۵/۸۳۶
۱۳۷۹	۱۴۷/۴۳۶/۹۸۰	۱۴/۳۲۴/۸۵۰	۳/۹۳۱/۴۰۰	۱۶/۲۰۰/۰۰۰	۳/۲۰۰/۰۰۰	۶۲۶/۰۰۰	۱۸۵/۷۱۹/۲۳۰
۱۳۸۰	۲۳۳/۰۱۸/۴۴۰	۱۵/۵۳۸/۴۶۴	۵/۲۶۴/۵۱۰	۱۹/۱۱۹/۵۸۴	۱۷/۸۶۲/۸۸۶	۳۶۲/۶۷۱	۲۹۱/۱۶۶/۵۵۵
۱۳۸۱	۲۲۵/۱۹۸/۳۲۶	۱۶/۵۲۸/۹۰۹	۵/۵۷۵/۷۴۰	۱۲/۲۳۶/۳۳۷	۷/۶۰۷/۴۷۴	۳۴۴/۰۱۰	۲۶۷/۴۹۰/۷۹۶
۱۳۸۲	۱۵۵/۰۵۰/۲۲۳	۱۷/۳۲۱/۱۰۲	۱۱/۴۵۴/۰۰۰	۱۱/۹۳۱/۷۶۲	۲/۱۲۸/۵۴۵	۳۲۵/۴۷۰	۱۹۸/۲۱۱/۱۰۲
۱۳۸۳	۱۷۹/۳۶۵/۲۴۶	۱۶/۳۳۲/۲۵۰	۷/۵۳۴/۹۵۰	۱۰/۴۱۳/۷۱۰	۰	۳۰۱/۶۲۰	۲۱۳/۹۴۷/۷۷۶
۱۳۸۴	۲۲۹/۱۱۵/۳۷۷	۲۷/۱۴۱/۰۳۰	۱۳/۵۱۶/۷۴۱	۳/۸۱۵/۸۷۰	۳۴۰/۲۵۰	۳۰۶/۳۰۰	۲۷۴/۲۳۵/۵۶۸
۱۳۸۵	۱۷۴/۴۸۵/۰۲۵	۱۹/۳۰۱/۰۶۶	۱۲/۸۸۹/۰۵۰	۳/۳۱۴/۵۰۰	۳/۱۹۷/۵۰۰	۶۱۱/۰۸۲	۲۱۳/۷۹۸/۲۲۳
جمع کل	۱/۹۳۱/۳۶۸/۸۴۱	۱۷۵/۹۸۸/۸۲۱	۷۵/۸۸۶/۳۹۱	۱۱۷/۴۰۴/۳۳۸	۷۰/۶۲۵/۸۷۵	۴/۶۶۰/۱۵۳	۲/۳۷۵/۹۳۴/۴۱۹

آمار تولید سایر گونه‌ها در جدول فوق لحاظ نشده است. (ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

۹-۳- آمار صید ماهیان استخوانی

میزان صید پره (۲۰ شرکت تعاونی پره) در فصل صید ۸۶-۸۵ در استان گلستان، **۱۵۳۳/۹** تن است که مقادیر به تفکیک گونه در جدول (۲-۳) آورده شده است. میزان کشفیات حفاظت منابع در این استان ۳/۱ تن می‌باشد. بنابراین مجموع صید غیرمجاز در استان به ۷۸۴/۴ تن می‌رسد که حدود ۱۸ درصد از آن مربوط به خلیج گرگان، ۷ درصد از آن مربوط به تالاب گمیشان و ۷۵ درصد از آن مربوط به دریاست. میزان کل صید در استان گلستان **۲۴۳۴** تن برآورد می‌شود.

جدول ۳-۲: میزان کل صید ماهی دراستان گلستان در فصل صید ۸۵-۸۶ (واحد تن)

گونه	آمار صید پره	خطای آماری پره‌ها	خارج از کنترل	کشفیات	مولدگیری	جمع صید
سفید	۳۸۰	۲	۲۸۹/۱	۰	۰	۶۶۷/۱
کفال	۴۷۵/۹	۱۸	۶۵/۷	۰	۰	۵۵۹/۶
کپور	۶۶۵	۸۳	۴۱۸/۸	۳/۱	۰	۱۱۶۹/۹
کلمه	۰/۹	۳/۷	۷/۷	۰	۰	۱۲/۳
سیاه کولی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شاه کولی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ماش	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شگ ماهی	۱۱/۸	۱۳	۰	۰	۰	۲۴/۸
سس	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سیم	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سوف	۰/۳	۰	۰	۰	۰	۰/۳
آزاد	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اردک ماهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰
اسبله	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کراس	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۱۵۳۳/۹	۱۱۵/۷	۷۸۱/۳	۳/۱	۰	۲۴۳۴

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

میزان صید پره (۵۳ شرکت تعاونی پره) در فصل صید ۸۶-۸۵ در استان مازندران، ۹۰۰۸/۲ تن است که مقادیر به تفکیک گونه در جدول (۲-۴) آورده شده است. میزان کشفیات حفاظت منابع در این استان ۱۵ تن گزارش شده است. میزان صید مولدین جهت کارگاه‌های تکثیر به میزان ۴۴ تن است. میزان کل صید در استان مازندران ۱۱۰۲۵/۳ تن برآورد می‌شود.

جدول ٤-۲- میزان کل صید در استان مازندران در فصل صید ۸۵-۸٦ (واحد تن)

گونه	آمار صید پره	خطای آماری پره‌ها	خارج از کنترل	کشفیات	مولدگیری	جمع صید
سفید	۵۸۷۶	۵۸/۸	۱۶۵۲	۱۵	۴۴	۷۶۴۵/۸
کفال	۲۶۷۷/۶	۰	۳۳	۰	۰	۲۷۱۰/۶
کپور	۳۷۹	۱۱/۴	۱۳۸/۹	۰	۰	۵۲۹/۳
کلمه	۲/۱	۰	۲۱	۰	۰	۲۳/۱
سیاه کولی	۰/۷	۰	۱۴	۰	۰	۱۴/۷
شاه کولی	۰/۱	۰	۷	۰	۰	۷/۱
ماش	۰	۰	۲	۰	۰	۲
شگ ماهی	۶۸/۵	۰	۸	۰	۰	۷۶/۵
سس	۰	۰	۳	۰	۰	۳
سیم	۰	۰	۱	۰	۰	۱
سوف	۴/۲	۰	۵	۰	۰	۹/۲
آزاد	۰	۰	۲	۰	۰	۲
اردک ماهی	۰	۰	۱	۰	۰	۱
اسبله	۰	۰	۰	۰	۰	۰
کراس	۰	۰	۰	۰	۰	۰
سایر	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جمع	۹۰۰۸/۲	۷۰/۲	۱۸۸۷/۹	۱۵	۴۴	۱۱۰۲۵/۳

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

میزان صید پره (۶۱ شرکت تعاونی پره) در فصل صید ۸۶-۸۵ در استان گیلان، ۳۵۷۷/۹ تن است که مقادیر به تفکیک گونه در جدول (۲-۵) آورده شده است. میزان کشفیات حفاظت منابع در این استان ۶/۳ تن گزارش شده است. میزان صید مولدین جهت کارگاه‌های تکثیر به میزان ۳۲/۷ تن است. میزان کل صید در استان گیلان ۱۰۳۴۲/۵ تن برآورد می‌شود. میزان صید ماهیان استخوانی در فصل صید ۸۶-۸۵ در استانهای شمالی کشور ۲۳۸۰۱/۸ تن برآورد می‌شود (جدول ۶-۲).

جدول ۵-۲- میزان کل صید ماهی در استان گیلان در فصل صید ۸۵-۸۶ (واحد تن)

گونه	آمار صید پره	خطای آماری پره ها	خارج از کنترل	کشفیات	مولدگیری	جمع صید
سفید	۲۳۹۳	۴۳۴/۵	۴۹۴۲	۳/۱	۳۲	۷۸۰۴/۶
کفال	۱۰۲۶/۹	۱۰۷/۳	۲۸۶/۵	۱/۹	۰/۱	۱۴۲۲/۷
کپور	۲۶/۹	۱/۴	۳۲/۵	۰	۰/۶	۶۱/۴
کلمه	۳/۸	۰/۳	۱۰	۰	۰	۱۴/۱
سیاه کولی	۳/۷	۰/۲	۲۵	۰	۰	۲۸/۹
شاه کولی	۲/۸	۰/۲	۱۰/۲	۰	۰	۱۳/۲
ماش	۰/۳	۰	۰	۰	۰	۰/۳
شگ ماهی	۵۲/۴	۳/۵	۳۰	۰	۰	۸۵/۹
سس	۲/۷	۰/۲	۰/۴	۰	۰	۳/۳
سیم	۴/۶	۰/۳	۷/۵	۰	۰	۱۲/۴
سوف	۵۹/۱	۳/۹	۴۳	۰	۰	۱۰۶
آزاد	۰/۶	۰	۰	۰	۰	۰/۶
اردک ماهی	۰/۵	۰	۱۰۵	۰	۰	۱۰۵/۵
اسبله	۰/۴	۰	۲۰/۷	۰	۰	۲۱/۱
کراس	۰	۰	۱۵۰	۰	۰	۱۵۰
سایر	۰/۲	۱/۲	۵۰۹/۸	۱/۳	۰	۵۱۲/۵
جمع	۳۵۷۷/۹	۵۵۳	۶۱۷۲/۶	۶/۳	۳۲/۷	۱۰۳۴۲/۵

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

جدول ٦-۲: آمار صید ماهیان استخوانی در استانهای شمالی در فصل صید ۸٦-۸۵ (واحد :تن)

گونه	آمار صید پره	خطای آماری پره ها	خارج از کنترل	کشفیات	مولدگیری	جمع صید
سفید	۸۶۴۹	۴۹۱/۳	۶۸۸۳/۱	۱۸/۱	۷۶	۱۶۱۱۷/۵
کفال	۴۱۸۰/۴	۱۲۵/۳	۳۸۵/۲	۱/۹	۰/۱	۴۶۹۲/۹
کپور	۱۰۷۰/۹	۹۵/۸	۵۹۰/۲	۳/۱	۰/۶	۱۷۶۰/۶
کلمه	۶/۸	۴	۳۸/۷	۰	۰	۴۹/۵
سیاه کولی	۴/۴	۰/۲	۳۹	۰	۰	۴۳/۶
شاه کولی	۲/۹	۰/۲	۱۷/۲	۰	۰	۲۰/۳
ماش	۰/۳	۰	۲	۰	۰	۲/۳
شگ ماهی	۱۳۲/۷	۱۶/۵	۳۸	۰	۰	۱۸۷/۲
سس	۲/۷	۰/۲	۳/۴	۰	۰	۶/۳
سیم	۴/۶	۰/۳	۸/۵	۰	۰	۱۳/۴
سوف	۶۳/۶	۳/۹	۴۸	۰	۰	۱۱۵/۵
آزاد	۰/۶	۰	۲	۰	۰	۲/۶
اردک ماهی	۰/۵	۰	۱۰۶	۰	۰	۱۰۶/۵
اسبله	۰/۴	۰	۲۰/۷	۰	۰	۲۱/۱
کراس	۰	۰	۱۵۰	۰	۰	۱۵۰
سایر	۰/۲	۱/۲	۵۰۹/۸	۱/۳	۰	۵۱۲/۵
جمع	۱۴۱۲۰	۷۳۸/۹	۸۸۴۱/۸	۲۴/۴	۷۶/۷	۲۳۸۰۱/۸

(ماخذ : اداره کل تکثیر و بازسازی ذخایر شیلات، ۱۳۸۵)

۱۰-۳- مشخصات عمومی ماهی سفید

شناسائی

ماهی سفید با نام علمی *Rutilus frissi kutum*(Kamenesky,1901)، از جنس Rutilus، خانواده کپور ماهیان Cyprinidae و راسته کپور ماهی شکلان Cyprini formes است که در منابع علمی به Caspian Roach و در کشور روسیه به کوتوم Kutum شناخته می‌شود.

مهمترین ماهی فلس‌دار دریای خزر و از ماهیان مورد علاقه و محبوب ساحل‌نشینان استانهای گیلان و مازندران بوده بگونه‌ای که اغلب صیادان دریای خزر و تالاب انزلی و حتی مردم عادی کلمه ماهی را در مورد این گونه بکار برده و دیگر ماهیان را بنام می‌شناسند.

محل اصلی زندگی آن بخش جنوبی دریای خزر در فاصله رودخانه‌های کورا در ضلع غربی تا خلیج حسینقلی و رودخانه اترک در جنوب شرقی دریای خزر است که ذخائر آن در منطقه گیلان بدلیل وفور مواد غذائی و شرایط مناسب اکولوژیکی و همچنین رودخانه‌های مناسب بیشتر از منطقه مازندران می‌باشد.

ریخت شناسی (Morphology)

ماهی سفید دارای بدنی دوکی شکل که از دو پهلو کمی بهم فشرده است، فلسهای دایره شکل (Cycloide) با قطری بین ۵/۶ تا ۱۲ میلی‌متر که بجز سر تمام بدن را پوشیده است. رنگ بدن سفید نقره‌ای که در ناحیه پشت تیره تر و ناحیه شکمی با رنگ سفید می‌باشد. دهان انتهائی، زیرین، متحرک و بدون سبیلک بوده و خط جانبی از قسمت سر تا دم کشیده شده و در قسمت شکمی کمی انحناء دارد. تعداد فلسهای روی خط جانبی ۵۳ تا ۶۲ عدد ولی عموماً بین ۵۵ تا ۵۸ عدد می‌باشد. تعداد باله‌های شنا کامل، سه باله فرد، باله پشتی در وسط پشت قرار دارد که کوتاه و دارای سه شعاع سخت و ۹ شعاع نرم است، باله مخرجی دارای سه شعاع سخت و ۱۰ شعاع نرم است و در بعد از سوراخ مخرج قرار گرفته است و باله دمی هموسرک (Hemoserque) که دو شاخه آن با هم برابر و قرینه‌اند. ۲ باله زوج سینه‌ای و شکمی که باله سینه‌ای دو طرف سینه و باله شکمی در ناحیه پایین شکم و از شعاعهای نرم تشکیل شده است. طول سر تقریبا با عرض بدن برابر یا کمی بزرگتر است و دارای دندانهای حلقی خیلی قوی در یک ردیف با فرمول ۵-۵ یا ۶-۵ است. حداکثر طول ۶۶ سانتی متر و حداکثر وزن به ۴۰۶۵

گرم می‌رسد (فرید پاک، ۱۳۴۷)، ولی بطور متوسط بین ۴۰ تا ۴۵ سانتی متر طول و ۱۳۰۰ تا ۱۸۰۰ گرم وزن دارند. ماهیان ماده بزرگتر از نرها بوده و شکم آنها برجسته و مدور است در فصل تخمریزی روی سر و بدن ماهیان نر برآمدگیهای سفید رنگ اپیتلیال (Epithelial) می‌پوشاند که به ماهی منظره زیبا داده و اصطلاحاً به لباس عروس معروف است. این برآمدگیها بهترین وسیله تشخیص نر و ماده در فصل تخمریزی بوده و به لکه‌های مهاجرت نیز معروفند. شاید این برجستگیها وسیله تحرک جنس مخالف برای تخمریزی باشند بطوری که ماهی نر با مالیدن برجستگیها بدن خود به بدن ماده او را تحریک و وادار به تخمریزی می‌کند. این برجستگیها پس از تخمریزی از بین رفته ولی اثر آن بر روی بدن ماهی باقی می ماند.

ماهی سفید Rutilus Frisii Kutum

رفتارشناسی

ماهی سفید از ماهیان دو ماوایی (Diadromous) یعنی از ماهیان مهاجر حقیقی و رود کوچ می‌باشد (Anadromous) یعنی بخش عمده زندگی خود را در آب شور دریا می‌گذراند و در فصل تخمریزی و تولید مثل به آب شیرین رودخانه‌ها مهاجرت می‌کند. در سه فصل بهار، تابستان و پائیز بصورت گله‌ای و در مناطق کم عمق سواحل جنوبی دریای خزر مشغول تغذیه است. پس از چرخه پائیزه و پائین آمدن درجه حرارت سطح آب دریا و سرد شدن بیشتر مناطق کم عمق ساحلی این ماهی بتدریج سواحل را برای گذراندن زمستان بطرف نقاط عمیق که دارای حرارت گرمتری است ترک می‌نماید.

ماهی سفید در ماههای سرد زمستان در چاله‌های کف دریا و در اعماق ۳۰ تا ۷۰ و حتی ۸۰ متری بسر برده و احتمالا زمستان را بدون تغذیه و با فعالیت کم می‌گذراند. با سپری شدن زمستان و گرم شدن تدریجی آب در اوائل اسفند و با شروع چرخه بهاره از نقاط عمیق جهت تغذیه و تکثیر به سمت سواحل کم عمق جنوب دریای

خزر مهاجرت می‌کند. ماهیانی که به سن بلوغ رسیده‌اند بعد از توقف کوتاهی در مناطق ساحلی و تغذیه کافی از مواد بنتیک (Bentic) و جمع کردن چربی در بافتهای بدن برای تولید مثل و تخمریزی بطرف رودخانه‌ها رهسپار می‌شوند و ماهیان نابالغ در مناطق ساحلی کم عمق به تغذیه خود ادامه می‌دهند. ماهیانی که برای تولید مثل به رودخانه‌ها وارد می‌شوند در مرحله ۴ رسیدگی جنسی هستند که بدلیل توانائی بالا در تنظیم فشار اسمزی (Osmoregulation) و آداپتاسیون (Adaptation) قادرند به محض ورود به رودخانه‌ها و با طی کردن چند صد متر در رودخانه به مرحله پنج رسیدگی جنسی رسیده و در آب شیرین تخمریزی نمایند.

معمولاً به هنگام مهاجرت ماهیان در رودخانه ماهیان نر در جلو و ماهیان ماده در فاصله کمی به تعقیب آنها مشغولند، ماهی ماده به محض رسیدن به مناطقی که دارای آب آرام و بستر قلوه سنگی است خود را با حرارت به کف رودخانه و قلوه سنگها می‌مالند و در هر بار مقداری تخم و اسپرم در آب رها می‌کنند. تخم‌ها پس از لقاء بلافاصله با ترشح ماده چسبناکی به ساقه گیاهان یا لابه‌لای قلوه سنگهای بستر رودخانه می‌چسبد. در صورت مناسب بودن درجه حرارت بین ۳ تا ۵ روز تخم‌های بارور به نوزاد تبدیل شده و نوزادان با جذب کیسه زرده تدریجاً محل تخم‌ریزی را به طرف دریا ترک می‌نمایند.

زیست شناسی (Biology)

ماهی سفید یک ماهی استخوانی است که به زندگی در آب نیمه شور دریای خزر و تالابهای اطراف آن سازگار شده است. در سنین اولیه از پلانکتونهای جانوری (روتیفرها، دافنی ها) تغذیه کرده و بتدریج قادر به تغذیه از لارو پشه، لارو حشرات، بنتوزها حتی نرمتنان و سخت پوستان و بعضی از بی‌مهرگان می‌گردد. این ماهی حریص، پرخور و تقریباً همه چیزخوار است. در صورتی که با فقر غذایی مواجه شود حتی قادر است از گیاهان نرم آبزی نیز تغذیه نماید. در پرورش بچه ماهی انگشت قد سفید با پخش گیاهان جوان یونجه و شبدر در سطح آب استخرها هم لارو و حشرات تولید شده اطراف این گیاهان و هم برگهای جوان را به تغذیه این ماهی رسانده است (کازرونی، ۱۳۷۴).

ماهی سفید در دریا بیش از هر ماده غذایی از صدف تغذیه می‌کند و در مناطقی که نرم تنان خصوصاً متیلاستر (*Mytilaster lineatus*) یا سراتوردرما (*Ceratoderma umlonatum*) بیشتر باشد دارای تراکم بیشتری است در این نوع

ماهی در سه سالگی نرها و در ۴ سالگی ماده ها به بلوغ می‌رسند و در شرایطی که درجه حرارت آب بالاتر باشد سن بلوغ یکسال کمتر است و قادر است تا ۱۱ سالگی تخمریزی نماید ولی عمده ماهیان تخمگذار بین ۳ تا ۵ ساله می‌باشند. در مناطق ساحلی استان گیلان دو نوع بیولوژیک ماهی سفید (پائیزه و بهاره) دیده می‌شود که زمان تخمریزی آنها با هم متفاوت است، گروهی در نیمه دوم بهمن ماه تا اواخر اسفند جهت تخمریزی به رودخانه‌ها مهاجرت کرده و اوج مهاجرت در نیمه اسفند است، گروه دوم مهاجرت خود را از اوایل فروردین تا نیمه دوم اردیبهشت به رودخانه‌ها انجام داده و با توجه به میزان بارندگی حداکثر مهاجرت در نیمه دوم فروردین است.

بطور کلی دو دسته از ماهیان سفید تخمگذار مشاهده می‌شود دسته اول برای تخمریزی بطرف خلیج‌های باتلاقی و نزدیک مصبهای پوشیده از نی و علف مهاجرت کرده بر روی رستنی‌هایی سخت تخمریزی می‌کنند (Phytophilous) و دسته دوم بطرف بالای رودخانه و مناطق ویژه زاد و ولد ماهی آزاد مهاجرت کرده و روی بسترهای شنی و سنگریزه‌ای تخمریزی می‌نمایند (Lithophilous). دسته اول معمولاً از اواخر پائیز تا اواخر زمستان تخمریزی می‌کنند و دسته دوم از اواخر زمستان تا اواسط بهار. در گذشته تعداد ماهیان سفیدی که در زمستان برای تخمریزی مهاجرت می‌کرده‌اند قابل توجه بوده ولی بدلیل صید توسط دام‌گسترها در دریا و در مناطق ساحلی و نزدیک مصبها و استفاده از دامها با چشمه‌های غیر استاندارد عملاً نسل ماهیان مهاجر زمستانه نزدیک انقراض بوده تعداد آنها در صید بهاره بسیار نادر است، می‌توان گفت بیش از ۹۸ درصد ذخائر ماهی سفید از ماهیان نوع بهاره است (رضوی،۱۳۷۲).

ماهی سفید جزء ماهیان پر تخم بوده که بطور متوسط ۸۶۰۰۰ عدد تخم در هر فصل تخمریزی می‌ریزد. قطر تخم ماهی سفید بین ۱/۲ تا ۱/۸ میلی متر می‌باشد که پس از لقاح و جذب آب متورم شده و به قطر ۲/۵ تا۳/۱ میلی متر می‌رسد. رنگ تخم‌ها زرد و چسبناک بوده که به سنگهای بستر رودخانه می‌چسبد.

این ماهی در سواحل ایران جهت تخمریزی بیشتر به رودخانه‌های قسمت جنوب غربی دریای خزر مثل رودخانه چوبار، حویق، لمیر، دیناچال، آستاراچای، چلوند، کرگانرود، شیرآباد، ناورود، کلفا رود، خاله سرا، سفیدرود، رودخانه‌های مربوط به تالاب انزلی مثل نهنگ روگا، پیربازار، سوسر روگا، سیاه درویشان و همچنین در جنوب و جنوب شرقی دریای خزر به رودخانه‌های چالکرود، شلمان رود، خشکرود، نسارود، تنکابن، بابل رود، تجن،

قره سو، گرگان رود و سرخرود مهاجرت و در صورت مساعد بودن شرایط زیستی و اکولوژیکی اقدام به تخمریزی می‌نماید.

۱۱-۳- زمان مهاجرت ماهی سفید به رودخانه‌ها

همانگونه که قبلا گفته شد ماهی سفید یک ماهی رود کوچ بوده که برای تخمریزی از دریا که محل اصلی زندگی او می‌باشد به آب شیرین رودخانه‌ها مهاجرت می‌نماید. زمان مهاجرت این ماهیان به رودخانه‌ها به درجه حرارت آب رودخانه‌ها بستگی دارد. در رودخانه‌های استان مازندران و شرق گیلان که درجه حرارت آب زودتر بالا می‌رود مهاجرت ماهیان به رودخانه‌ها نسبت به رودخانه‌های غرب استان گیلان زودتر صورت می‌گیرد. بعنوان مثال زمانی که مهاجرت گله‌های بزرگ ماهی سفید به رودخانه‌های حویق و لمیر در نزدیکی آستارا آغاز می‌شود مهاجرت این ماهی در رودخانه‌های شیرود و تنکابن در غرب استان مازندران تقریباً به پایان رسیده است. همانگونه که از نمودار شماره ۲-۲ پیداست، حداکثر صید و مهاجرت ماهی سفید در رودخانه‌های تنکابن و شیرود ۵ تا ۱۰ فروردین در رودخانه حویق، چلوند، ناورود، و خاله سرا ۱۰-۱۵ اردیبهشت است که در این تاریخ تقریبا مهاجرتی در رودخانه‌های استان مازندران صورت نمی‌گیرد (مهاجرت ماهی سفید در رودخانه‌های استان مازندران از اواسط اسفند آغاز شده و در نیمه فروردین به حداکثر خود می‌رسد در حالیکه در رودخانه‌های غرب گیلان معمولا مهاجرت اوایل فروردین آغاز شده و حداکثر آن در نیمه اردیبهشت می‌باشد). بررسیهای انجام شده در اثر پلاک گذاری بر روی ماهیان سفید نشان داده است که این ماهی قادر است پس از بلوغ هر ساله تخمگذاری نماید و تخمگذاری تا سن ۱۱ سالگی ادامه می یابد (رضوی، ۱۳۶۳).

همچنین با پلاک گذاری ثابت شده است که ماهی سفید یک رودخانه معین را برای تخمریزی انتخاب نمی‌کند. ماهیان مهاجر رودخانه حویق در سال بعد در رودخانه دیگر مشاهده شده اند (آذری، ۱۳۵۸). مهاجرت ماهی سفید با رسیدن درجه حرارت آب به ۵ تا ۶ درجه سانتی‌گراد آغاز شده و در ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد به حداکثر خود می‌رسد (نمودار شماره ۲-۱). در حالی که دوره تخمریزی ماهی بین ۱۰/۵ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد در حداکثر خود می‌باشد (نمودار شماره ۲-۲).

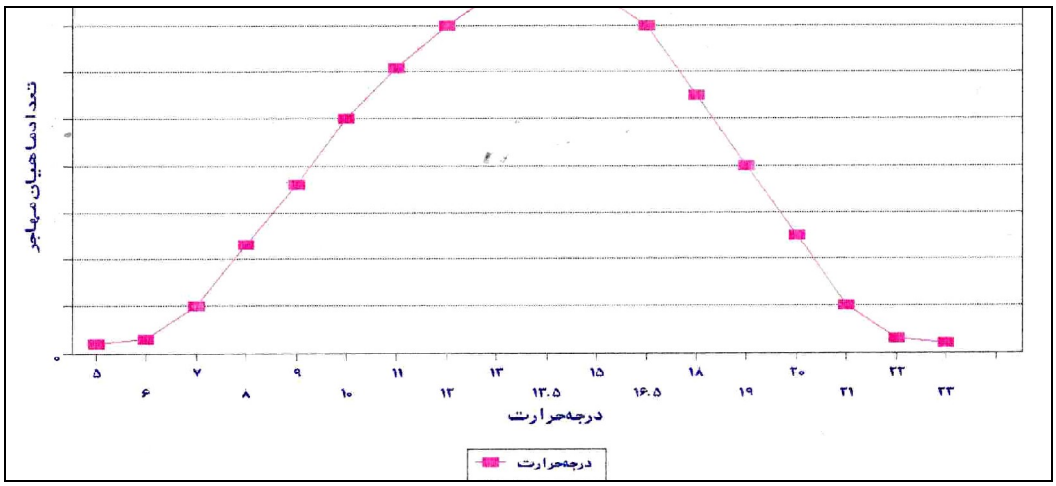
مهاجرت ماهی سفید با افزایش درجه حرارت حرارت آب رودخانه‌ها کاهش یافته و منحصر به ورود ماهیان در شب یا صبح زود خواهد شد و تا اواسط اردیبهشت ماه ادامه می‌یابد (نمودار ۲-۱).

تالاب انزلی که زمانی یکی از بهترین مناطق مهاجرت و تخمریزی ماهی سفید بوده امروزه به دلایل متعددی بکلی ارزش خود را از دست داده است و میزان مهاجرت به جز در دو ساله اخیر تقریبا قابل چشم‌پوشی است. رودخانه‌های شفارود و شلمانرود نیز زمانی از بهترین محلهای مهاجرت و تخمریزی ماهی سفید بوده‌اند به طوری که در شفارود حدود ۱۳۰ هزار قطعه ماهی سفید صید می‌شده است (فرید پاک، ۱۳۵۶). ولی هم اکنون این دو رودخانه کاملاً ارزش اکولوژیک خود را از دست داده‌اند در عوض رودخانه‌های تنکابن و شیرود که از رودخانه‌های درجه ۲ بوده اکنون از رودخانه‌های بسیار مناسب جهت مهاجرت ماهی سفید شده‌اند بطوری که در این دو رودخانه سالانه بیش از ۲ تن تخم ماهی سفید جهت تکثیر مصنوعی استحصال می‌گردد و از نظر درصد جوابدهی مولدین نر و ماده نیز دو رودخانه شیرود و خشکرود بهترین جوابدهی را دارند (ماده ها ۹۳ تا ۹۷ درصد، نرها ۷۵ تا ۷۸ درصد) (نمودار شماره ۲-۳).

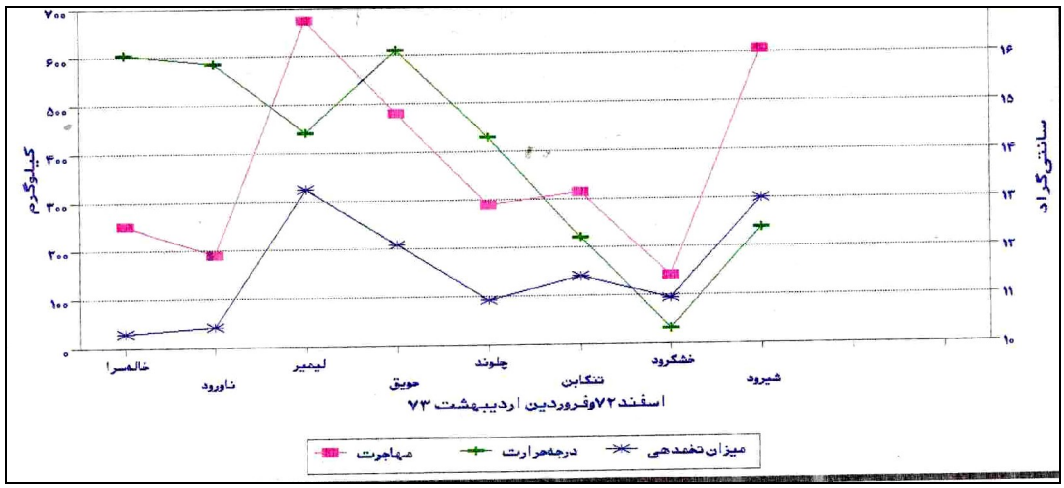
در درجه حرارت بالای ۱۶ درجه سانتی‌گراد بتدریج روند مهاجرت ماهیان سفید در رودخانه‌ها به کندی گرائیده و تقریبا در درجه حرارت ۲۰ درجه به بالا به صفر می‌رسد. استثنائاً در رودخانه چلوند در درجه حرارت بالای ۲۰ درجه (۲۲ درجه)، در ۱۵ اردیبهشت تعدادی انگشت شماری ماهی مولد وارد رودخانه شده‌اند که تقریبا در آن سال بی‌سابقه است.

بطور کلی مهاجرت ماهی سفید برای تخمریزی در دو مرحله صورت گرفته و به همین دلیل آنها را به دو جمعیت که دارای اختلافات بیولوژیک هستند تفکیک می‌کنند. گروه اول مهاجرین پائیزه که عمدتاً در اواخر پائیز شروع به مهاجرت کرده و به رودخانه‌های طویل با بستر پوشیده از گیاه وارد می‌شوند و بر روی گیاهان آبزی نیز تخمریزی می‌کنند در گذشته تالاب انزلی مهمترین مناطق تخمریزی ماهیان نوع پائیزه بوده و این ماهیان در اواخر زمستان تخمریزی می‌کرده‌اند.

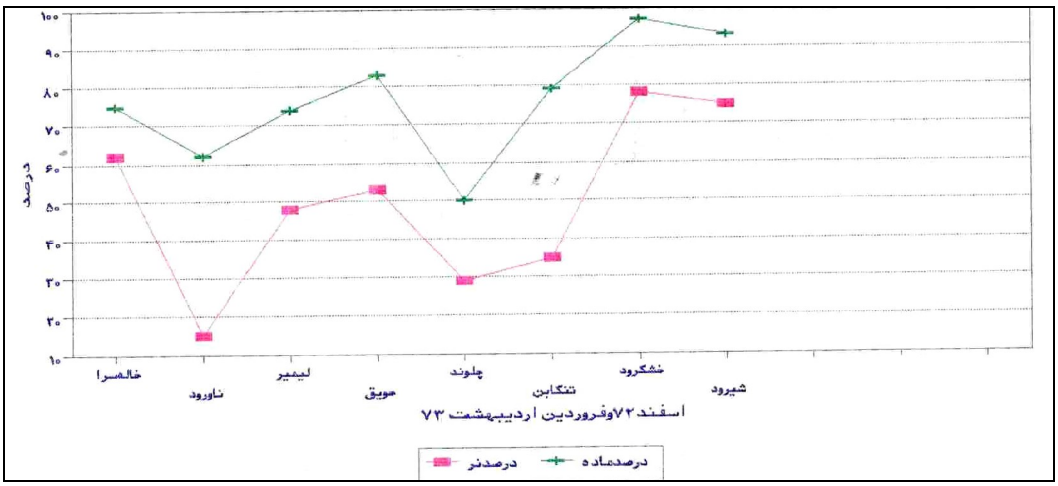
گروه دوم مهاجرین بهاره هستند که جمعیت فعلی آنها در ترکیب صید بیش از ۹۸ درصد ذخائر دریای خزر را تشکیل می‌دهد و در اواخر فصل زمستان و اوائل بهار جهت تخمریزی به رودخانه‌های با بستر سنگلاخی مهاجرت کرده و روی سنگهای بستر اقدام به تخمریزی می‌نمایند (رضوی، ۱۳۷۲).



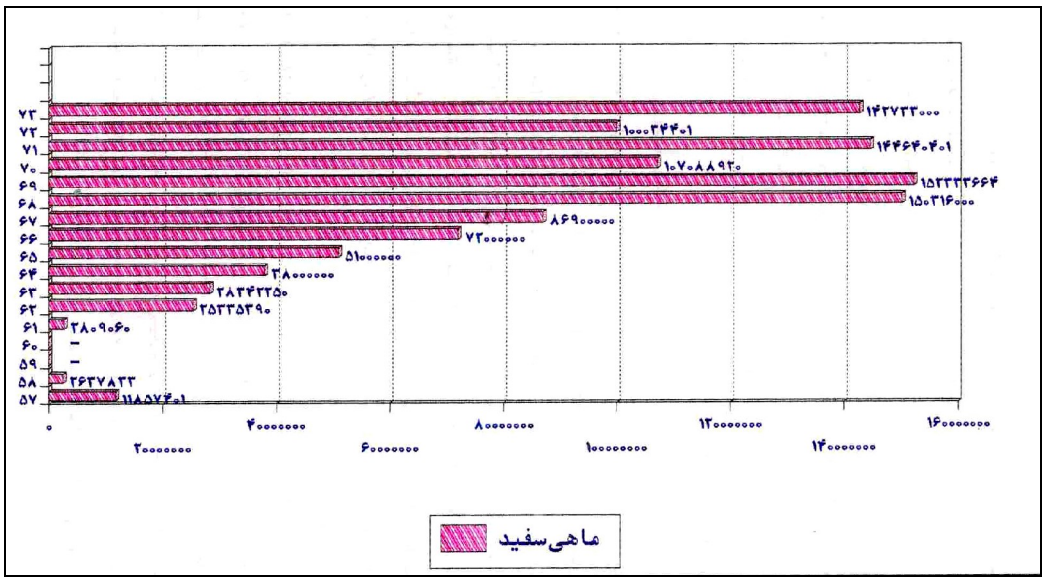
نمودار ۲-۱ : منحنی ارتباط مهاجرت ماهی سفید با درجه حرارت آب رودخانه



نمودار ۲- ۲ : حداکثر صید و درجه حرارت و دوره تخمدهی رودخانه‌های استان گیلان و مازندران



نمودار ۲-۳: درصد جوابدهی مولد نر و ماده رودخانه‌های استان گیلان و مازندران



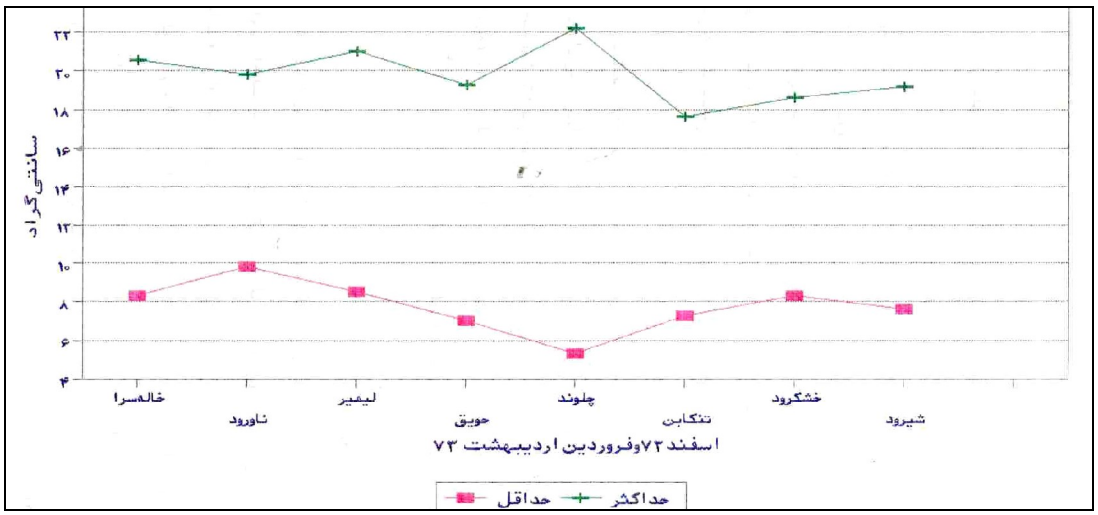
نمودار۲- ٤ : میزان رهاکرد بچه ماهی سفید در رودخانه‌های استان گیلان و مازندران از سال ۱۳۵۷ - ۱۳۷۳

۱۲-۳- نرماتیوهای مهاجرت ماهیان به رودخانه‌ها

۱-۱۲-۳- شرایط محیطی

همانطور که از نمودار شماره ۲-۱ مشخص است، مهاجرت ماهیان جهت تخمریزی به رودخانه هنگامی که درجه حرارت آب رودخانه به ۶ درجه سانتی‌گراد رسیده است آغاز شده و تا حداکثر ۲۲ درجه سانتی‌گراد ادامه داشته است که در این میان رودخانه چلوند در غرب استان گیلان بیشترین دامنه حرارتی (بین ۲۲-۶ درجه سانتی‌گراد) و رودخانه‌های ناورود و تنکابن کمترین دامنه حرارتی را داشته‌اند (ناورود بین ۲۰-۱۰ درجه و تنکابن بین ۱۷/۵- ۷/۵ درجه) متوسط درجه حرارت رودخانه‌هائی که در آنها تکثیر مصنوعی انجام شده بین ۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد بوده است.

با توجه به نمودار شماره ۲-۲ ملاحظه می‌شود که بیشترین تعداد ماهیان مهاجر و بالاترین میزان استحصال تخم در رودخانه‌های مختلف در فاصله حرارتی بین ۱۰ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد بوده که بیشترین تراکم آن بین ۱۳ تا ۱۵ درجه می‌باشد می‌توان چنین نتیجه گرفت که مهاجرت ماهی سفید جهت تولید مثل به رودخانه‌های حوزه جنوبی دریایی خزر با رسیدن درجه حرارت آب به ۶ درجه سانتی‌گراد آغاز شده و در درجه حرارت ۱۳ تا ۱۵ به اوج خود رسیده و سپس سیر نزولی بخود گرفته و تا حرارت حدود ۲۲ درجه تقریباً قطع می‌گردد.



نمودار۵-۲: حداقل و حداکثر درجه حرارت رودخانه‌های استان گیلان و مازندران

مهاجرت ماهی سفید نوع بهاره به رودخانه‌ها اساسا به ۴ عامل بستگی تام دارد :

۱-دبی رودخانه‌ها

۲- درجه حرارت آب رودخانه‌ها

۳- جریانات ساحلی آب دریای خزر

۴- شفافیت آب

در صورتی که این فاکتورها در شرایط مطلوب باشند مهاجرت صورت خواهد گرفت که حد مطلوب این فاکتورها برای رودخانه‌های حوزه جنوبی بخصوص رودخانه‌های منطقه طالش به قرار ذیل است:

۱-دبی رودخانه بین ۱۰ تا ۲۰ متر مکعب در ثانیه باشد.

۲- درجه حرارت آب بین ۱۳-۱۲ درجه سانتی‌گراد باشد.

۳- جریانات ساحلی آب دریای خزر (موج و شورش) غربی- شرقی (دشتوار یا اشتبار کولاک) باشد.

۴- شفافیت آب رودخانه بین ۳۰ الی ۴۰ سانتی‌متر باشد.

معمولاً هماهنگی این عوامل در فصل تکثیر بین ۲ تا ۳ بار در رودخانه اتفاق می‌افتد (رضوی- ۱۳۶۳). نمودار شماره ۲-۱ تغییرات و ارتباط میزان مهاجرت ماهی سفید با درجه حرارت آب رودخانه‌های محل مهاجرت را نشان می‌دهد.

مطلب دیگر در خصوص رابطه طول مهاجرت و درجه حرارت آب است. تجارب نشان می‌دهد حدود ۹۰ درصد ماهیانی که وارد رودخانه می‌شوند در مرحله رسیدگی جنسی هستند که با حرکت و یا توقف چند ساعته در کیلومتر اول رودخانه تخمریزی می‌نمایند، هرچه درجه حرارت آب درجه مطلوب نزدیکتر و یا گرمتر باشد طول مهاجرت کوتاهتر است و هرچه آب سرد تر و دبی آب کمتر باشد ماهی ناگزیر به طی مسافت بیشتری در رودخانه می‌باشد که گاهی به چندین کیلومتر می‌رسد.

اولین ماهیان مهاجر صید شده در رودخانه‌های خاله سرا، ناورود، حویق، لمیر، چلوند جنس نر و در رودخانه‌های تنکابن، شیرود و خشکرود مهاجرت تقریبا همزمان بوده است. در مجموع و با استناد به مطالعات انجام شده در سالهای ۱۳۵۲ لغایت ۱۳۵۸ توسط آذری و رضوی قطعاً جنس نر به عنوان جنس پیشرو وارد رودخانه شده و همزمان یا متعاقب آن جنس ماده جهت تخمریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می کند.

۲-۱۲-۳- وزن مولدین

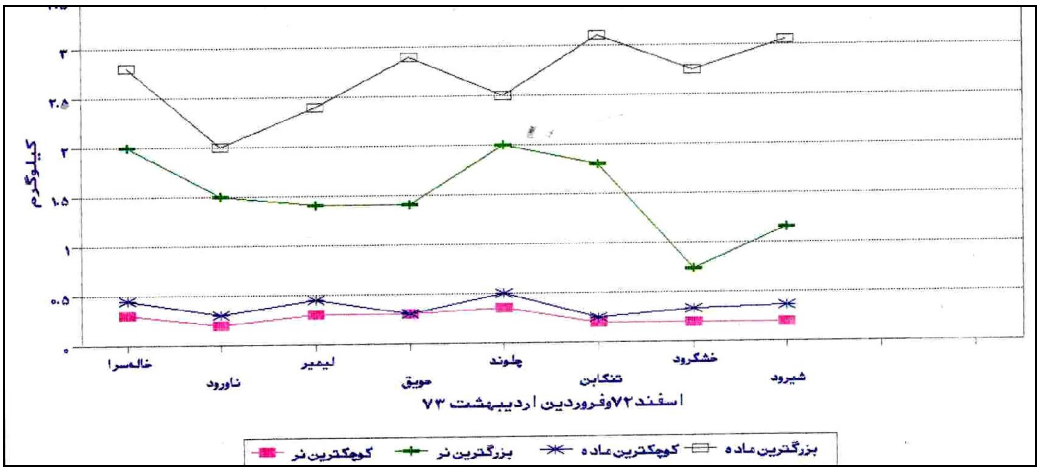
مولدین نر

وزن مولدین صید شده که در تکثیر مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد بین حداقل ۲۰۰ گرم در رودخانه تنکابن و ناورود تا حداکثر ۲ کیلوگرم در رودخانه‌های چلوند و خاله سرا بوده است که بطور متوسط وزن مولدین نر صید شده در ۸ رشته رودخانه‌ای که عملیات تکثیر مصنوعی در آنها انجام شده است حدود ۶۵۰ گرم بوده که از این میان رودخانه چلوند با متوسط ۱۱۷۰ گرم بزرگترین مولدین نر و رودخانه خشکرود با متوسط ۴۹۵ گرم کوچکترین مولدین نر را داشته است و در مجموع متوسط وزن نرها در رودخانه‌های استان گیلان بالاتر از استان مازندران می‌باشد (نمودارهای شماره ۲-۶ و ۲-۷).

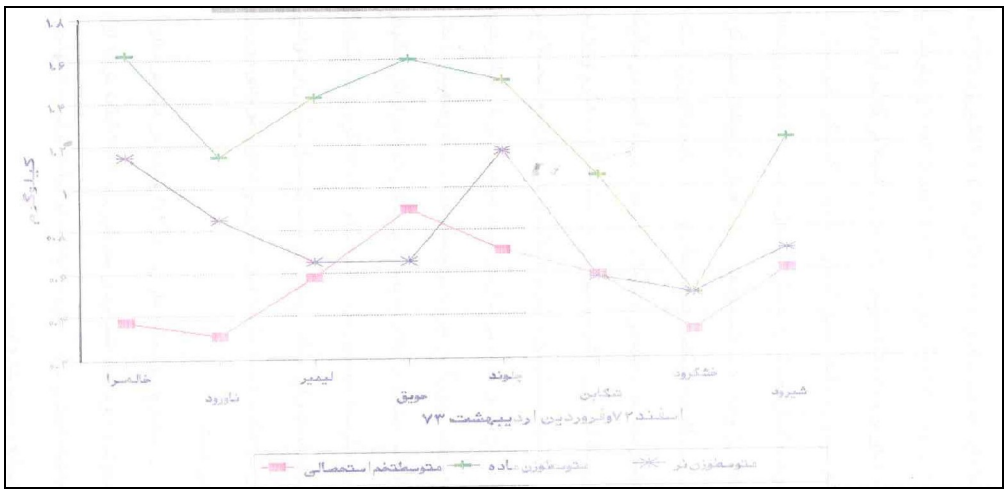
مولدین ماده

بزرگترین مولد ماده صید شده با وزن ۳۱۰۰ و ۳۰۵۰ گرم در رودخانه تنکابن و شیرود و کوچکترین آن با وزن ۳۰۰ گرم در رودخانه ناورود و تنکابن بوده است. در سال ۱۳۶۳ کوچکترین مولد صید شده ۵۵۰ گرم وزن داشته است (رضوی ۱۳۶۳) که از این میان رودخانه خاله سرا با وزن متوسط ۱۶۲۵ بزرگترین مولدین ماده صید

شده و رودخانه خشکرود با وزن متوسط ۹۲۰ گرم کوچکترین مولدین ماده صید شده در طول دوره تکثیر را داشته است. این مطلب بیانگر آن است که از نظر وزن انفرادی مولدین ماده رودخانه‌های مازندران دارای وزن بالاتری نسبت به رودخانه‌های گیلان هستند ولی متوسط وزن مولدین ماده مهاجر در رودخانه‌های استان گیلان بالاتر از استان مازندران است. در مجموع وزن متوسط مولدین ماده صید و تکثیر شده در ۸ رشته رودخانه اشاره شده در سال ۱۳۷۳ بر اساس بیومتری‌های انجام شده در سال ۱۳۷۳، ۱۲۹۰ گرم بوده است (نمودارهای شماره ۶-۲ و ۷-۲).



نمودار ٦-۲: کوچکترین و بزرگترین مولد صید شده رودخانه‌های استان گیلان و مازندران



نمودار ۷-۲ : متوسط وزن مولدین نر و ماده و تخم استحصالی رودخانه‌های استان گیلان و مازندران

۱۳-۳- تاریخچه تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی سفید در ایران

اولین اقدام در جهت تکثیر مصنوعی ماهی سفید در سال ۱۳۱۸ صورت گرفت و از آن سال تا ۱۳۴۱ حدود ۲۸۹ میلیون قطعه لارو ماهی سفید تولید و به رودخانه‌های سیاه درویشان در تالاب انزلی، شفارود در غرب گیلان و شلمان رود در شرق استان گیلان رها گردیده است.

در سال ۱۳۴۳ مراکز کوچکی جهت تکثیر مصنوعی ماهی سفید در کنار رودخانه‌های حویق و سفیدرود احداث شد که سالانه چندین میلیون قطعه لارو در آن مراکز تولید و به همان رودخانه‌ها رها سازی شده‌اند. با تاسیس مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی تلاش سازمان یافته‌تری برای تکثیر مصنوعی و تولید بچه ماهی انگشت قد سفید بعمل آمد تا اینکه مرکز تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل با مساحت کل ۲۵۰ هکتار و مساحت مفید ۱۳۴ هکتار اختصاصاً برای تکثیروپرورش ماهی سفید احداث و عملاً از فروردین ۱۳۶۴ بصورت آزمایشی مورد بهره‌برداری قرار گرفت. در اولین سال بهره‌برداری حدود ۱۴میلیون قطعه بچه ماهی یک تا ۲ گرمی سفید در این مرکز اختصاصی تولید و در ۱۲ رشته رودخانه منتهی به دریای خزر رها گردید. احداث مرکز تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل به پیشنهاد ک. سادلایف- ل. نوویکف- س. زوتوف کارشناسان اتحاد شوروی سابق بود که در گزارشی تحت عنوان گزارش فنی- اقتصادی در مورد تولید ماهیان شیلاتی در دریای خزر در بخش آبهای ایران پیشنهاد شده بود .

این کارشناسان وزن بچه ماهیان تولیدی جهت رهاسازی در دریا را ۱/۳ و بازگشت شیلاتی را ۲ درصد و وزن متوسط ماهی سفید قابل عرضه به بازار را ۱/۷ کیلوگرم پیشنهاد کرده بودند که برای استحصال ۷۰۰ تن ماهی سفید با وزن فوق می‌بایست سالیانه ۲۱ میلیون قطعه تن بچه ماهی انگشت قد تولید شود. سطح مورد نیاز این تولید ۱۵۰ هکتار پیش بینی گردید. در مطالعات اولیه، سه منطقه رودخانه لمیر، کنار رودخانه سیاه درویشان و کنار رودخانه شلمانرود پیشنهاد شد که پس از مطالعات تکمیلی رودخانه سیاه درویشان در محل جمعه بازار برای این کار مناسب تشخیص داده شد. اما در عمل چنین مزرعه‌ای احداث نشده و تا سال ۱۳۵۲ فعالیتهای تکثیروپرورش ماهی سفید با استفاده از مجتمع تکثیروپرورش ماهی شهید بهشتی انجام شد تا پس از انقلاب شکوهمند اسلامی ایران که برای حفظ ذخائر این ماهی با ارزش مرکز تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل توسط کارشناسان ایرانی و با همان طراحی کارشناسان شوروی سابق در مجاورت رودخانه دیسام احداث و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

تولید بچه ماهیان انگشت قد سفید تا سال ۱۳۷۰ منحصراً در این مرکز انجام می‌شد به طوری که از ۱۴ میلیون قطعه در سال ۱۳۶۴ به حدود ۱۵۲ میلیون قطعه در سال ۱۳۶۹ رسید. از این سال به بعد به منظور احیاء ذخائر این ماهی در آبهای مازندران بخشی از نیاز سالانه به مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید رجائی ساری محول شد. این مرکز در اولین سال تولید حدود ۳۵ میلیون قطعه بچه ماهی تولید کرده و به تدریج تا ۷۰ میلیون در سال ۷۲ افزایش یافته است.

از سال ۱۳۷۲ مرکز سیاهکل که اختصاصاً برای ماهی سفید احداث شده بوده به تولید ماهیان خاویاری اختصاص یافت و ۱۴۰ میلیون قطعه بچه ماهی سفید مورد نیاز بین دو مرکز شهید رجایی ساری و شهید انصاری گیلان بطور مساوی تقسیم شد این میزان تولید برای پنج ساله دوم توسعه اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی کشور ثابت در نظر گرفته شده که که پیش بینی می‌شود با ۹ درصد بازگشت شیلاتی سالانه حدود ۱۲ هزارتن ماهی سفید استحصال گردد.

نمودار شماره ۴-۲ میزان تولید بچه ماهی سفید در مراکز مختلف خصوصاً مجتمع شهید بهشتی، مرکز شهید رجائی و مرکز شهید انصاری و رهاکرد آنها در رودخانه‌های مختلف استان گیلان از سال ۱۳۵۷ لغایت ۱۳۷۳ را نشان می‌دهد که جمعا در این ۱۷ سال تعداد ۱۱۱۶۰۲۸۳۲۰ عدد بچه ماهی انگشت قد سفید تولید و رهاسازی شده است.

۱٤-۳- بررسی آمار تکثیر و و رهاسازی و صید ماهی سفید

تکثیر مصنوعی ماهی سفید بعد از ملی شدن شیلات ایران به طور محدود در تعدادی از رودخانه‌های حوزه جنوبی دریای خزر مخصوصاً شلمان‌رود و شفارود توسط لابراتوار شیلات و زیر نظر متخصص برجسته شیلات برادر مهندس فرهاد فریدپاک صورت می‌گرفت. در اوایل دهه ۱۳۴۰ به علت کاهش شدید ذخایر ماهیان استخوانی، صید به وسیله دام در دریا ممنوع گردید. کلیه صیادان در ۴۰ شرکت تعاونی پره متمرکز شدند و به منظور افزایش ذخایر ماهیان استخوانی، صید در کلیه رودخانه‌ها و تالاب انزلی ممنوع شد و فعالیت‌های تکثیر مصنوعی به منظور کمک به تکثیر طبیعی گسترش یافت. در همین هنگام لابراتوار شیلات که به ایستگاه علمی شیلات ایران تغییر نام یافته بود، اقدام به استخدام ۱۰ نفر دیپلمه نمود و بدین ترتیب تکثیر مصنوعی ماهی سفید و

تولید انبوه لارو، بر روی ۱۰ رشته از رودخانه همه حوزه جنوبی آغاز گردید. آنچه که مسلم است تولید انبوه و رهاسازی لارو ماهی سفید در دهه ۴۰ در رودخانه‌ها نتوانست نقش اساسی در ازدیاد ذخایر ماهی سفید داشته باشد، به طوری که صید سالانه آن از ۳ الی ۴ هزار تن متجاوز نگردید. در نتیجه در آغاز دهه ۱۳۵۰ تفکر تولید بچه ماهی سفید در سطح کارشناسی مطرح شد و در همین ارتباط استخرهایی به مساحت ۶ هکتار در جوار رودخانه «حویق» احداث شد و مقداری از لاروهای حاصله این رودخانه در استخرهای حویق تا مرحله انگشت قد پرورش داده شد و سپس به دریا رهاسازی می‌گردید. تولید سالانه این کارگاه از چند میلیون بچه ماهی متجاوز نبود اما این فعالیت تحقیقاتی تجربه با ارزشی بود که نشان می‌داد می‌توان به راحتی به تولید انبوه بچه ماهی سفید دست یافت. متأسفانه تا قبل از انقلاب هیچ گونه حرکت مثبتی در جهت احداث کارگاه مستقل در ارتباط با تولید انبوه بچه ماهی سفید انجام نشد لیکن تکثیر و تولید انبوه لارو و همچنین تولید محدود بچه ماهی در سال‌های متوالی سبب گردید که استحصال ماهی سفید به حدود ۵ـ۴ هزار تن در سال برسد. بعد از انقلاب با آزادی صید بی‌رویه به خصوص در سال‌های ۱۳۶۰ـ۱۳۵۷ به ذخایر ماهی سفید صدمات شدیدی وارد شد و میزان استحصال سالانه ماهی تا سطح ۱۵۰۰ تن در سال کاهش یافت.

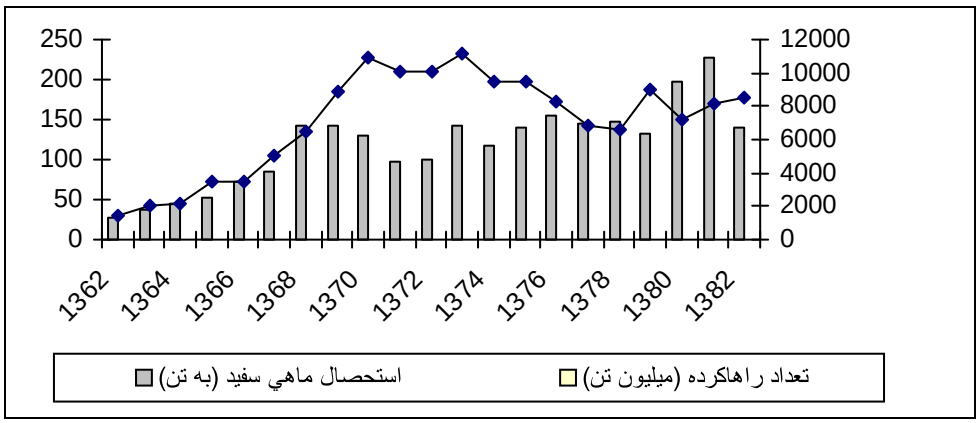
کاهش شدید صید که بسیار نگران‌کننده بود منجر به ارائه طرحی تحت عنوان تکثیر مصنوعی ماهی سفید و تولید ۲۵ میلیون بچه ماهی سفید در ۱۸ فقره از استخرهای کارگاه شهید بهشتی گردید و به منظور تولید تقسیم ۱۰ رشته از رودهای مهم حوزه جنوبی انتخاب گردید. این طرح با مجادله و بحث فراوان کارشناسی نهایتاً در سال ۱۳۶۱ تصویب شده و در اولین سال (۱۳۶۲) موفق به تولید و رهاسازی ۲۷ میلیون بچه ماهی یک گرمی گردید و همزمان با اجرای این پروژه احداث کارگاه عظیم سیاهکل آغاز شد و سال به سال تولید بچه ماهی سفید افزایش یافت.

روانه شدن چندین هزار نفر صیاد دام‌گستر به دریا از سال ۱۳۵۷ به بعد افزایش فعالیت صیادی را موجب گردید و فشار بر ذخیره و کاهش صید ماهی سفید در اوایل دهه ۶۰ به بیشترین حد ممکن رسید. همان طور که عنوان شد از سال ۱۳۶۰ تکثیر و رهاسازی انبوه بچه ماهیان سفید شروع گردید و در طی سال‌های بعد با روند افزایشی ادامه پیدا کرد، به طوری که در سال ۱۳۶۹ تعداد ۱۵۴/۳ میلیون بچه ماهی سفید تولید و رهاسازی گردید. آمار نشان می‌دهد که در طی سال‌های ۷۹ـ۱۳۶۰ در مجموع ۱/۸ میلیارد بچه ماهی سفید تولید و رهاسازی شده است.

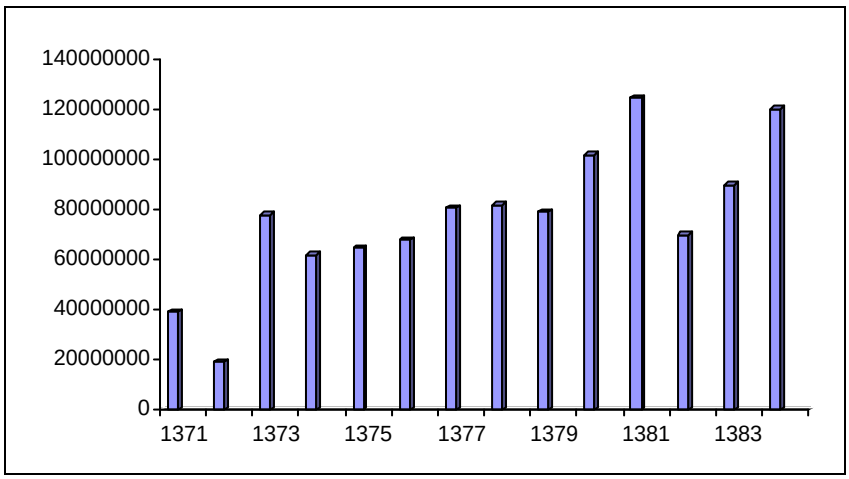
این مسئله در احیاء ذخایر و افزایش صید ماهی سفید تأثیر بسیار مثبتی داشته و باعث گردید میزان صید تا چندین برابر افزایش پیدا کند. طبق نمودار (۲-۸) طی سال‌های ۱۳۶۲ الی ۱۳۷۳ میزان صید ماهی به شدت افزایش داشته است. قسمتی از افزایش صید ماهی در طی این دوره ناشی از صید غیراصولی و بیش از حداکثر محصول قابل برداشت بوده و باعث کاهش صید در طی سال‌های ۷۸ـ۱۳۷۴ گردیده است.

نکته دیگری که می‌توان به آن اشاره نمود میانگین وزن بچه ماهیان سفید رهاسازی شده می‌باشند. بطوریکه میانگین وزن بچه ماهیان سفید رهاسازی شده از ۱/۵۶ گرم در سال ۱۳۷۱ به ۰/۷ گرم در سال ۱۳۷۷ کاهش یافت. این مسئله کاهش صید ماهی سفید در طی سال‌های ۷۸ـ۱۳۷۶ را تشدید کرد تا جایی که میزان صید از ۹۴۳۵ تن در سال ۱۳۷۵ به ۶۵۸۳ تن در سال ۱۳۷۸ تنزل پیدا کرد. در توجه این پدیده می‌توان اذعان داشت که کاهش وزن بچه ماهیان باعث کاهش ضریب بقا و پایین آمدن میزان صید گردیده است، چرا که به نظر محققین بقای بچه ماهیان در سال اول زندگی شدیداً به وزن بچه ماهیان رهاسازی شده به دریا بستگی دارد.

با افزایش وزن بچه ماهیان رهاسازی شده، برگشت شیلاتی آنها بیشتر خواهد شد (قاسم‌اف، ۱۳۵۷). در سال‌های بعد روند صید ماهی تا حدودی با افزایش مواجه گردید که قسمتی از افزایش مربوط به افزایش فعالیت صیادی بوده است.



نمودار ۸- ۲: نوسانات صید و رهاکرد ماهی سفید در سواحل ایرانی دریای خزر



نمودار ۹-۲: تولید بچه ماهی سفید (۱۳٦۱ لغایت ۱۳۸۵)

جدول ۷-۲ :آمار رهاکرد بچه ماهیان استخوانی در دریای خزر در سال ۱۳۸۵

نوع بچه ماهی	تعداد به میلیون عدد
ماهی سفید	۱۷۴/۴
ماهی سیم	۱۹/۳
ماهی سوف	۹/۹
ماهی کلمه	۳/۳
ماهی کپور	۲/۹
ماهی آزاد	۰/۵۶

جدول ۸-۲ : عملکرد تولید بچه ماهیان مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری از سال ۱۳٦۱ لغایت ۱۳۸۵(ارقام برحسب هزار قطعه)

سال	کپور ماهیان		سفید		سیم
شرح	لارو	بچه ماهی	لارو	بچه ماهی	(بچه ماهی)
۱۳۶۱	۲۵۰۰	۵۰۰	—	—	—
۱۳۶۲	۱۰۰۰۰	۲۵۰۰	—	—	—
۱۳۶۳	۱۲۰۰۰	۳۰۰۰	—	—	—
۱۳۶۴	۲۰۰۰۰	۶۵۰۰	—	—	—
۱۳۶۵	۲۵۰۰۰	۸۲۰۰	—	—	—
۱۳۶۶	۱۰۰۰۰۰	۲۸۰۰۰	—	—	—
۱۳۶۷	۱۰۱۰۰۰	۲۱۴۰۰	—	—	—
۱۳۶۸	۱۰۳۰۰۰	۱۸۵۰۰	—	—	—
۱۳۶۹	۲۴۴۰۰۰	۳۵۸۰۰	—	—	—
۱۳۷۰	۲۰۲۰۰۰	۲۸۱۰۰	—	—	—
۱۳۷۱	۱۱۳۰۰۰	۱۲۶۴۰	۶۶۹۰۰	۳۷۵۲۰	—
۱۳۷۲	۱۸۷۶۰۰	۲۰۶۳۰	۷۲۷۸۰	۲۰۳۰۸	۵۵۲۴
۱۳۷۳	۴۳۶۰	۴۵۴۱	۱۵۴۲۵۰	۷۷۴۸۵	۱۰۳۵۲
۱۳۷۴	۵۴۷۸۵	۸۱۸۲	۱۱۲۸۸۷	۶۴۵۵۲	۱۱۲۱۷
۱۳۷۵	۸۹۳۰۰	۱۳۶۵۹	۲۰۳۶۵۰	۶۸۸۳۶	۸۵۵۲
۱۳۷۶	۳۹۱۵۹	۲۹۰۶	۱۴۹۳۵۰	۷۸۲۲۸	۱۲۹۵۵
۱۳۷۷	۵۲۷۲۷	۴۱۳۴	۱۳۸۰۰۰	۸۲۸۲۰	۱۳۷۹۲
۱۳۷۸	۴۵۲۷۷	۶/۸۹۵	۱۷۶۰۰۰	۸۳۸۰۶	۱۴۲۲۶
۱۳۷۹	۱۶۴۰۰	۲۹۹۵	۱۹۶۱۰۰	۸۰۳۹۸	۱۴۴۳۷
۱۳۸۰	—	—	۲۱۶۲۰۰	۱۰۴۲۷۵	۱۵۵۳۸
۱۳۸۱	—	—	۲۲۳۸۰۰	۱۲۷۱۶۹	۱۶۵۲۹
۱۳۸۲	—	—	۱۱۷۵۰۰	۷۴۷۶۴	۱۷۳۲۱
۱۳۸۳	—	—	۱۶۶۰۰۰	۹۱۱۲۷	۲۴۳۸۱
۱۳۸۴	—	—	۲۰۲۳۶۶	۱۲۲۸۶۲	۲۷۱۴۱
۱۳۸۵	—	—	—	۱۲۲۸۸۰۰۰	—
جمع کل	۱۴۲۲۱۰۸	۲۲۲۱۸۷	۲۱۹۵۷۸۳	۱۳۴۰۲۱۵۰	۱۹۱۹۶۵

همانگونه که در بخش‌های گذشته به آن اشاره شد مسائل اجتماعی خاص سالهای اولیه انقلاب و صید بی‌اندازه و خارج از ضوابط این گونه با ارزش خصوصاً به هنگام مهاجرت جهت تولید مثل در رودخانه‌ها، تالاب انزلی و دیگر مناطق مستعد تخمریزی بشدت موجب تخریب و حتی انهدام تا حد انقراض این ماهی گردید بطوری که کل این ماهی در فصول بهره‌برداری ۵۹-۵۸ و ۶۰-۵۹ به کمتر از ۱۰۰ تن در سال رسید. که این رقم در طول ۶۰

سال قبل از آن بی سابقه بوده است و طبق مدارک موجود این میزان صید در سالهای قبل از انقلاب تنها در دو منطقه تالاب انزلی و رودخانه شلمان‌رود استحصال می‌شده است (نمودار ۱۰-۲).

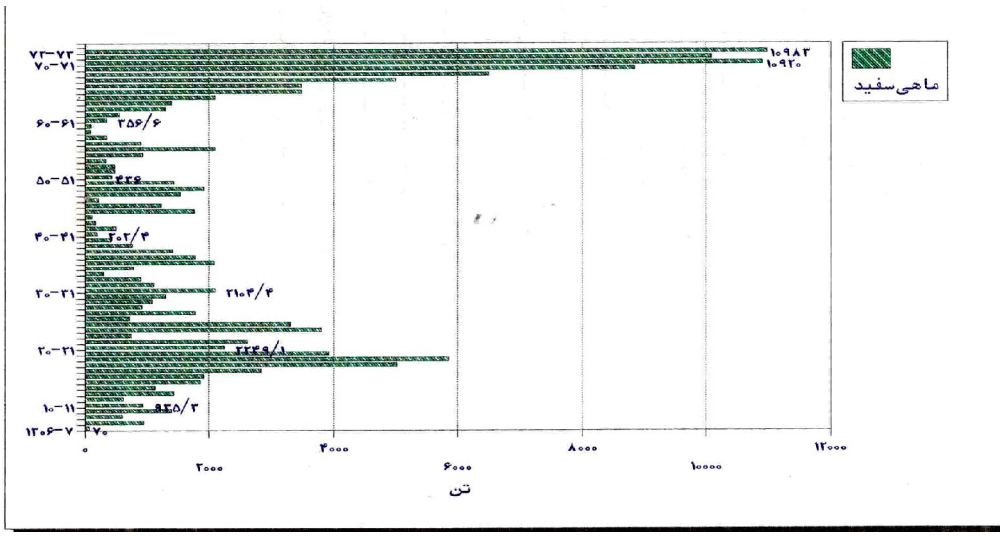
با گذر از سال‌های اول انقلاب و توجه به تکثیر مصنوعی این ماهی در سال‌های ۱۳۶۲ به بعد بتدریج امکان بازسازی آن فراهم گردید. اولین رها سازی قابل توجه ماهیان انگشت قد حاصل از تکثیر مصنوعی به تعداد ۲۵۳۳۵۳۹۰ قطعه در بهار و تابستان سال ۱۳۶۲ در استان گیلان انجام گرفت که ماهیان حاصله با یک جهش قابل توجه در صید سال‌های ۶۶-۶۵ (تقریبا سه سالگی) معادل ۳۵۰۰ تن استحصال گردید. با افزایش رهاسازی در سال‌های ۱۳۶۳ لغایت ۱۳۷۳ بترتیب از ۲۸،۳۸/۳، ۵۱، ۷۲، ۸۶/۹، ۱۵۰، ۱۵۳، ۱۰۷، ۱۴۴، ۱۰۰، ۱۴۲، میلیون قطعه در سال (نمودار شماره ۲-۴) میزان استحصال نیز به تدریج از سال بهره‌برداری ۶۷-۶۶ افزایش داشته که به ترتیب ۳۵۰۰ تن (۶۷-۶۶)، ۵۰۰۰ تن (۶۸-۶۷)، ۶۵۰۰ تن (۶۹-۶۸)، ۸۸۵۵ تن (۷۰-۶۹)، ۱۰۹۲۰تن (۷۱-۷۰)، ۱۰۰۸۶تن (۷۲-۷۱)، ۱۰۹۸۳ تن (۷۳-۷۲) بوده است (نمودار شماره ۲-۸).

بازگشت شیلاتی آن نیز حدودا ۱۳/۸، ۱۲/۳، ۱۳، ۱۲/۷، ۱۲/۲، ۱۲/۵، ۶/۷ و ۷ درصد می‌باشد. کاهش درصد بازگشت شیلاتی در سالهای ۷۲-۷۱ و ۷۳-۷۲ احتمالاً بدلیل رهاسازی بچه ماهیان زیر گرم در سالهای ۱۳۶۸ و ۱۳۶۹ می‌باشد و چنانچه این روند استحصال (حدود ۱۰ درصد بازگشت شیلاتی) حفظ شود پیش‌بینی می‌شود که در سالهای بهره‌برداری ۷۴-۷۳، ۷۵-۷۴، ۷۶-۷۵ و ۷۷-۷۶ بترتیب ۱۰۷۰۰ تن، ۱۴۰۰۰ تن، ۱۰۰۰۰ تن و ۱۴۰۰۰ تن ماهی سفید استحصال گردد (سهم تکثیر طبیعی در این سالها تقریبا صفر فرض شده است).

در توجیه اقتصادی رهاسازی بچه ماهی سفید بطور اجمال می‌توان گفت چنانچه هزینه ثابت دو مرکز شهید رجائی و شهید انصاری را برای تولید سایر گونه‌های آن (سیم، خاویاری، کپورماهیان) در نظر گرفته و هزینه جاری آن مراکز را برای تولید ماهی سفید فرض کنیم. برای تولید ۱۴۰میلیون بچه ماهی سفید در این دو مرکز تقریباً ۱۰۰۰ میلیون ریال هزینه می‌شود (هزینه جاری مرکز شهید رجائی و شهید انصاری در سال ۱۳۷۳) بعبارت دیگر برای تولید هر بچه ماهی سفید حدود ۷۲۰ ریال هزینه می‌شود. با فرض بازگشت شیلاتی ۹ درصد (سازمان تحقیقات و آموزش شیلات-۱۳۷۰) برای هر عدد ماهی بازاری (وزن متوسط ۷۰۰ تا ۹۰۰ گرم) حدود ۸۰ ریال هزینه شده است، یا می‌توان گفت ۱۲/۶ میلیون ماهی سفید بازاری مبلغ ۱۰۰۰ میلیون ریال هزینه داشته (هر قطعه حدود ۸۰ ریال) با فرض وزن متوسط ۷۰۰ گرم برای هر قطعه، تولید ۸۸۲۰ تن ماهی سفید یکهزار میلیون هزینه

داشته است در حالیکه چنانچه قیمت فروش هر کیلوگرم ماهی سفید بطور متوسط ۵۰۰۰ ریال در نظر گرفته شود مبلغ ۴۴ میلیارد ریال درآمد حاصل از آن خواهد شد که می‌توان هزینه امرار معاش حدود ۱۰ هزار خانواده ۵ نفری را در سال تامین نماید (ماهیانه حدود ۴۰۰ هزار ریال برای هر خانوار).

اگر بازگشت شیلاتی را مطابق نظر کارشناسان شوروی سابق ۲ درصد و وزن متوسط هر ماهی را ۱/۷ کیلوگرم بگیریم از رهاسازی ۱۴۰ میلیون بچه ماهی انگشت قد حدود ۲/۸ میلیون عدد بازگشت شیلاتی خواهد داشت که از نظر وزنی ۴۷۶۰ تن خواهد شد. در این صورت هزینه تولید هر عدد ماهی بازاری ۳۶۰ ریال می‌شود که قیمت فروش آن از قرار هر کیلو ۵ هزار ریال حدود ۸۵۰۰ ریال است. درآمد حاصل از فروش کل ماهیان استحصال شده بالغ بر ۲۴ میلیارد ریال می‌گردد.



نمودار ۱۰-۲: میزان صید ماهی سفید از سال ۷-۱۳۰۶ لغایت ۷۳-۱۳۷۲

رشد سالانه ماهی سفید در دریای خزر

در خصوص رشد سالانه ماهی سفید و ارتباط بین طول وزن ماهی با سن آن مطالعات انجام شده (رضوی - ۱۳۶۳) نشان می‌دهد که در اولین سال بلوغ ($^{+}$۳ سال) طول و وزن ماهی نر و ماده تقریبا با هم برابر است ولی به تدریج و از سن ۴ و ۵ سالگی به بالا رشد وزنی ماهی ماده بیشتر از ماهی نر می‌گردد، که این به دلیل رشد تخمدان‌ها در ماهی ماده پس از دومین سال بلوغ یعنی از ۵ سالگی به بالاست. با توجه به جدول شماره ۲-۹ و با فرض ۳ ساله بودن مولدین نر و ماده‌ای که در عملیات تکثیر شرکت داده شده‌اند کاهش وزن مولدین خصوصاً

مولدین نر هشداردهنده است و برای ماهیان ماده هم می‌بایست به فکر چاره بوده چونکه احتمال دژنره شدن این ماهیان و در نتیجه کوچک شدن وزن متوسط آنها بخوبی مشهود است.

جدول ۹-۲: رشد سالانه ماهی سفید به تفکیک نر و ماده

سن	+۱	+۲	+۳		+٤		+٥		+٦	
جنسیت	-	-	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	ماده
طول ماهی به سانتی‌متر	۲۶/۴	۳۷/۲	۴۲/۱	۴۲/۵	۴۹/۲	۵۳/۷	۵۲/۷	۵۲/۸	-	۵۸/۵
وزن ماهی به گرم	۲۷۱	۶۶۲	۱۰۷۲	۱۰۷۰	۱۶۴۹	۱۸۹۴	۲۰۶۹	۲۷۸۱	-	۲۸۱۰

کلیات تکثیر ماهی سفید

بر اساس مصوبات کمیسیون عالی برنامه‌ریزی مراکز تکثیر و پرورش ماهی حوزه معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران کار تولید بچه ماهی انگشت قد سفید به دو مرکز شهید رجائی ساری (مازندران) و شهید انصاری (گیلان) واگذار گردیده است. این دو مراکز با تشکیل اکیپهائی جهت تکثیر مصنوعی ماهی سفید همزمان با مهاجرت این ماهیان به طرف رودخانه‌ها در ۸ رشته رودخانه چلوند، حویق، لمیر، خاله سرا، و ناورود (مرکز شهید انصاری) تنکابن، شیرود و خشکرود (مرکز شهید رجائی) مستقر می‌شوند. عملیات استقرار و بستن کلهام (شیل) در بعضی رودخانه‌ها و اصلاح دهانه حدودا دو هفته بطول می کشد.و تمام گروه‌ها با آمادگی کامل از نیمه دوم اسفند ماه منتظر مهاجرت ماهیان جهت تکثیر می‌شوند.که اولین سری مولدین نر وارد رودخانه شده و عملا کار تکثیر و تولید انبوه بچه ماهیان انگشت قد از دهه سوم اسفند ماه در رودخانه‌های غرب مازندران آغاز و تا ۱۸ اردیبهشت ماه سال بعد در رودخانه غرب گیلان ادامه می‌یابد.

در استان گیلان کار تکثیر مصنوعی این آبزی از اوایل اسفند ماه سال آغاز می‌گردد و اکیپ‌های مورد نظر در رودخانه‌های محل صید مولدین این گونه مستقر شدند. جهت بررسی وضعیت رودخانه‌های محل تکثیر این ماهی، بصورت موردی به این مناطق سرکشی نموده و از شرایط موجود و سایر عوامل حاشیه‌ای اطلاعاتی کسب گردید. در بررسی‌های انجام شده، همانند سالهای گذشته وجود صیادان قاچاق، شن‌برداری از رودخانه‌ها، فقدان امنیت جانی برای افراد اعزامی و... از جمله موارد مشاهده شده بوده است. رودخانه‌های غرب گیلان شامل خاله سرا، ناورود، لمیر، چلوند و در شرق گیلان رودخانه‌های سفید رود، پلرود و خشکرود جهت انجام فعالیت تکثیر در نظر گرفته شد. پس از اتمام کار تکثیر که در کارگاه شهید انصاری صورت می‌گیرد، مراحل پرورش لارو بچه ماهیان در کارگاه شهید انصاری و استخرهای تابعه و کارگاه سیاهکل و همچنین کارگاههای بخش خصوصی سیلور کارپ و کشل گیلان صورت می‌گیرد.

تکثیر طبیعی ماهی سفید دارای شکم و فرم خاصی است. مشاهدات چندین ساله در رودخانه‌های مختلف نشان داده‌اند که ماهی سفید ماده برای تخم‌ریزی همواره بیش از یک و یا دو نر به همراه دارد و معمولاً سعی می‌نماید در نقاط کم‌عمق تخم‌ریزی کند، به طوری که در بعضی موارد به هنگام تخم‌ریزی باله پشتی و قسمتی از پشت ماهی نمایان است.

تخم‌ریزی به صورت منقطع صورت می‌گیرد و هر بار ماهی ماده به شدت قسمت سینه و شکم خود را به سنگ‌ها و سنگریزه‌های بستر می‌مالد و با حرکات موجی عضلات و فشاری که بر روی تخمدان‌ها وارد می‌نماید، مقداری تخم از مخرج تناسلی خود خارج می‌کند، همزمان با ماهی ماده، ماهیان نر نیز سر و بدن خود را از دو طرف به

سر و بدن ماهی ماده نزدیک کرده و ضمن تماس، حرکاتی شبیه به حرکات ماهی ماده انجام می‌دهند و با این عمل مقداری اسپرم از کیسه ذخیره اسپرم خارج می‌نمایند. تخمک‌ها و اسپرماتوزوئیدها در خارج از بدن ماهی در آب با هم ترکیب شده و تولید تخم می‌نمایند. تخم‌های حاصله بلافاصله به سنگ‌ها چسبیده و تا مرحله خروج لارو به همان حال باقی می‌مانند.

عمل لقاح ماهی ماده و نر تا پایان تخم‌ریزی ادامه دارد و در خاتمه تخم‌ریزی قسمت سینه و شکم بعضی از ماهیان نر و ماده بر اثر تماس زیاد به سنگ‌ها و سنگریزه‌ها زخمی می‌گردد. در این حالت ماهی فوق‌العاده بی‌حس و کم‌تحرک است، به طوری که خود را به دست جریان آب می‌سپارد تا به دریا برسد.نکته جالب دیگری که در طول مدت تخم‌ریزی به چشم می‌خورد، این است که هر ماهی ماده چندین بار جفت خود را عوض نموده و جفت تازه‌ای انتخاب می‌نماید.تخم‌های لقاح یافته که به سنگ‌ها و سنگریزه‌های بستر رودخانه چسبیده‌اند تا مرحله خروج لارو در آن محل باقی می‌مانند جریان آب باعث انکوباسیون تخم‌ها شده و بعد از گذشت مدت انکوباسیون لارو از آنها خارج می‌شود.

لاروها ابتدا فاقد کیسه شنای فعال بوده و دارای تغذیه داخلی یا Endoyon است و از محتویات کیسه زرده خود تغذیه می‌کند و بعد از آن به وسیله جریان آب به قسمت‌های پایین رودخانه منتقل می‌شود و مدتی در مصب رودخانه مانده تا هم به درجه شوری آب عادت کند و هم بزگ شود و بعد از رسیدن به وزن /۳ـ۲/ گرم به دریا می‌روند.

لازم به یادآوری است در تکثیر طبیعی از هزاران تخمی که به وسیله ماهی در آب ریخته می‌شود فقط تعدادی به مرحله انگشت قد رسیده و بزرگ می‌شوند.

کم شدن نسل ماهی سفید و خطر انقراض آن، در رابطه با عوامل مختلفی چون از بین رفتن نقاط اصلی تخم‌ریزی آن در مرداب انزلی، صید بی‌رویه، آلودگی شیمیایی و فیزیکی آب رودخانه، استفاده از آب رودخانه‌ها جهت کشاورزی، اثرات پسروی و پیشروی آب دریای خزر، افزایش رسوبات رودخانه و ورود فاضلاب‌های شهری، صنعتی، پسآب‌های کشاورزی و غیره به داخل رودخانه‌ها و بالاخره از بین رفتن نژاد پاییزه. این عوامل سبب گردید که از سه دهه قبل و به طور جدی پس از انقلاب اسلامی ایران، کار تکثیر و پرورش مصنوعی ماهی سفید و رها کردن آن به رودخانه‌ها توسط شرکت سهامی شیلات ایران انجام گیرد، که جدول شماره (۲-۲) و نمودار شماره (۲-۴) عملکرد آن را نشان می‌دهد.

بر اساس گزارشات موجود در سازمان تحقیقاتی شیلات ایران، اولین مرحله رهاسازی بچه ماهیان تکثیر شده به طریقه مصنوعی در سال ۱۳۵۳ صورت گرفته است و از سال ۱۳۵۳ تا پایان سال ۱۳۵۶، تعداد ۲/۸۴۴/۰۰۰ قطعه بچه ماهی سفید ۱ تا ۴ گرمی و ۲۵۰ میلیون لارو ماهی سفید در طی این مدت در رودخانه‌ها رهاسازی گردیده است.

اندازه‌ها یا فرم‌های تکنولوژی طرح‌ریزی مورد عمل در اتحاد جماهیر شوروی سابق پذیرفته شده به این شرح اعمال می‌شود:

۱ـ حد متوسط وزن بچه ماهیان تولیدی رها شده به طرف دریا: ۱/۳ گرم

۲ـ برگشت ماهی‌های به ثمر رسیده: ۲ درصد

۳ـ حد متوسط وزن قابل عرضه ماهی سفید به بازار مصرف: ۱/۷ کیلوگرم (ک.سادلایف، ل.نوویک-۷-

مراحل عملی تکثیر مصنوعی ماهی سفید

صید مولدین و نگهداری آن در رودخانه

رودخانه‌هایی که هر ساله تکثیر مصنوعی ماهی سفید در آنها صورت می‌گیرد و میزان مهاجرت ماهی سفید در آنها زیاد است، یک اکیپ کارشناسی به این رودخانه‌ها اعزام می‌شوند تا شرایط رودخانه را از جنبه‌های مختلف اعم از درجه حرارت آب رودخانه و همچنین اطلاعات محلی زمان استقرار اکیپ‌های ویژه صید و تکثیر مصنوعی ماهی سفید با توجه به وضعیت آب و هوایی و اقلیمی محل و همچنین تغییرات آب و هوایی، چون در سال‌های مختلف متفاوت است، معین نمایند. معمولاً در رودخانه‌های شرق استان گیلان از ۱۵ اسفند ماه شروع می‌شود.

استقرار در رودخانه‌های غرب استان گیلان به دلیل سردتر بودن دمای آب نسبت به رودخانه‌های شرق دیرتر صورت می‌گیرد و مهاجرت ماهی سفید به این رودخانه‌ها دیرتر انجام می‌شود.

گروه پس از استقرار، ابتدا در رودخانه‌هایی که دارای سد یا مانع طبیعی نیستند برای محدود کردن منطقه عمل خود جهت صید ماهیان و همچنین مسائل مربوطه به حراست از رودخانه اقدام به ایجاد سد چوبی (شیل یا کلهام) می‌نمایند. مولدین صید شده در رودخانه در جعبه‌هایی نگهداری می‌شوند و مدت آن بستگی به درجه حرارت آب دارد تا آماده تکثیر شوند. معمولاً ماهیان ماده و نر در جعبه‌هایی جداگانه قرار داده می‌شوند و جعبه‌ها را طوری قرار می‌دهند که آب ابتدا از جعبه حاوی ماهیان نر بگذرد و سپس وارد جعبه ماهیان ماده گردیده و آنها را تحریک نماید تا زودتر آماده تخم‌کشی شوند.

زمان بازدید از ماهیان داخل جعبه‌ها بستگی به درجه حرارت آب دارد و ممکن است روزی دو بار صورت گیرد (مهندس ایرج عفت‌پناه کمایی و حسین یوسف‌پور).

نسبت‌های مختلف مولدین صید شده و تفریخ آنها

نسبت مولدین نر به ماده صید شده

نسبت بین ماهیان نر صید شده به ماهیان ماده صید شده در رودخانه‌های مختلف متفاوت است بطوری که این نسبت در رودخانه تنکابن ۵/۲۷ به ۱، شیرود ۳/۲۵ به ۱، خشکرود ۳/۲۵ به ۱، خاله سرا ۴/۹ به ۱، ناورود ۶/۶ به ۱، حویق ۳/۶ به ۱، لمیر ۴/۵ به ۱، چلوند ۴ به ۱ است. در طبیعت معمولاً نسبت بین ماهیان نر و ماده با همدیگر برابر است و اختلافی که در این رودخانه‌ها بین ماهیان مهاجر نر و ماده به چشم می‌خورد دقیقاً به دلیل استقرار دامهای گوشگیر غیر مجاز با چشمه‌های غیر استاندارد در فصل مهاجرت ماهیان جهت تولید مثل در محل مصب و یا دهانه رودخانه‌ها می‌باشد که ماهیان مولد ماده را به دلیل وزن و اندازه درشت‌تر نسبت به ماهیان نر بیشتر صید کرده و عملاً از چرخه تولید مثل خارج می‌سازد.

چنانچه مسئولین محترم شیلات و دیگر مراجع ذیصلاح برای حل این معضل چاره‌ای نیندیشند بتدریج به دلیل صید بی‌اندازه و صید غیر مجاز و با وسائل غیر استاندارد در فصل تولید مثل بطور سالانه مولدین بزرگ از چرخه تولید مثل حذف شده و ماهیان با متوسط وزنی کوچکتر جانشین خواهند شد که این مشکل در مقایسه با مولدین تکثیر شده در اوائل سالهای ۶۰ بخوبی مشهود است. در آن سالها وزن متوسط مولدین تکثیر شده حدود ۱۵۰۰ گرم بوده است که در سالهای اخیر بتدریج تا ۸۰۰ گرم رسیده است و این مطلب بیانگر آن است که نسل حاصل از مولدین کوچک از نظر ژنتیکی دارای وزن پائین‌تر خواهند بود و در نتیجه متوسط وزنی ماهیان تولیدی روز بروز کمتر خواهد شد که خلاف اصل بهگزینی است.

در مجموع رودخانه ناورود با ۶/۶ قطعه نر مهاجر به ازاء هر قطعه مولد ماده مهاجر بدترین وضعیت و رودخانه شیرود و خشکرود با ۳/۲۵ قطعه نر به ازاء هر قطعه مولد ماده بهترین وضعیت را داشته است و بطور متوسط به ازاء هر قطعه مولد ماده مهاجر به رودخانه‌ها ۴/۲ قطعه مولد نر وارد رودخانه و صید شده است.

نسبت مولدین نر به ماده تکثیر شده

با توجه به تعداد ماهیانی که توسط اکیپ تکثیر مستقر در رودخانه‌ها صید شده و نسبت بین ماهیان نر و ماده که در بالا ذکر شد تعدادی از این ماهیان جهت تکثیر بدلائل مختلف مناسب نبوده و بخشی از آنها در تکثیر مورد

استفاده قرار گرفته‌اند که این نسبت در رودخانه تنکابن ۲/۳ نر به ازاء یک ماده در شیرود ۲/۹ به ۱، خشکرود ۱/۶ به ۱، خاله سرا ۴ به ۱، ناورود۱/۷ به ۱، حویق ۲/۳ به ۱، لمیر ۲/۹ به ۱ و چلوند ۲/۳ به ۱ بوده است که در مجموع رودخانه‌های خشکرود و ناورود از وضعیت بهتری برخوردار است و بطور متوسط در مجموع رودخانه‌ها جهت تکثیر هر قطعه ماهی مولد ماده از اسپرم ۲/۸ قطعه ماهی مولد نر استفاده شده است که از نظر تنوع ژنی و اختلاط گونه‌ای آنها مناسب بنظر می‌رسد.

کل ماهیان نر صید شده

تعداد ماهیان نر صید شده در طول دوره تکثیر در رودخانه‌های مختلف بترتیب در شیرود ۱۱۵۵۶ قطعه، تنکابن ۷۹۹۳ قطعه، لمیر ۶۴۴۲ قطعه، خشکرود ۵۶۶۲ قطعه، ناورود ۴۰۶۰ قطعه، چلوند ۳۵۵۷ قطعه، حویق ۲۳۸۳ قطعه، و خاله سرا ۲۳۰۳ قطعه بوده است که جمعاً ۴۳۹۶۵ قطعه می‌گردد با توجه به وزن متوسط هر قطعه کل صید ماهیان نر در ۸ رشته رودخانه ذکر شده توسط اکیپهای تکثیر مستقر در رودخانه در طول مدت ۲ ماه میزان ۲۸۵۷۰ کیلوگرم بوده است. نمودار شماره (۲-۹) نشان می‌دهد که رودخانه شیرود وضعیت بهتری نسبت به دیگر رودخانه‌ها دارد.

کل ماهیان ماده صید شده

ماهیان ماده صید شده به تفکیک هر رودخانه به ترتیب شیرود ۳۱۶۱ قطعه، خشکرود ۱۵۴۳ قطعه، تنکابن ۱۵۱۵ قطعه، لمیر ۱۴۴۲ قطعه، چلوند۸۹۷ قطعه، حویق ۶۶۵ قطعه، ناورود ۶۱۴ قطعه و خاله سرا ۴۷۳ قطعه بوده که در مجموع ۱۰۳۱۰ قطعه صید گردیده است با توجه به وزن متوسط هر قطعه ماهی ماده کل ماهیان صید شده از نظر وزنی ۱۳۳۰۰ کیلوگرم می‌باشد که نسبت به ماهیان نر صید شده از نظر وزنی ۱۵۲۷۰ کیلوگرم کمتر است (نمودار شماره ۱۰-۲).

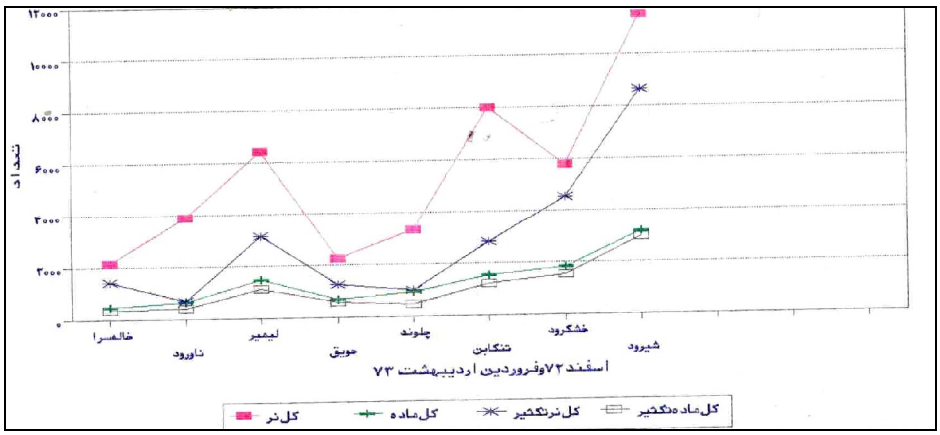
درصد جواب دهی مولدین نر

درصد جواب دهی مولدین نر در رودخانه‌های مختلف متفاوت بوده بطوری که مولدین رودخانه خشکرود ۷۸ درصد، شیرود ۷۴/۸ درصد، خاله سرا ۶۵ درصد، حویق ۵۳ درصد، لمیر ۴۸درصد، تنکابن ۳۴/۸ درصد، چلوند ۲۹ درصد و ناورود ۱۵ درصد جوابدهی داشته‌اند و بطور متوسط درصد جوابدهی مولدین نر در ۸ رشته رودخانه فوق الذکر ۴۹/۳ درصد بوده که از این میان رودخانه خشکرود با ۷۸ درصد جوابدهی دارای بهترین مولدین نر و رودخانه ناورود با ۱۵ درصد جوابدهی بدترین مولدین نر را داشته است (نمودار شماره ۲-۱۱).

درصد جواب دهی مولدین ماده

مولدین ماده در تمامی‌رودخانه‌هائی که عملیات تکثیر مصنوعی ماهی سفید در آنجا انجام شده درصد جوابدهی بیشتری نسبت به مولدین نر داشته اند که بعضاً حتی بیش از ۴ برابر بوده است (رودخانه ناورود) و بطور کلی درصد جوابدهی مولدین ماده در رودخانه خشکرود ۹۷ درصد، شیرود ۹۷ درصد، حویق ۸۳ درصد، تنکابن ۷۹/۲ درصد، خاله سرا ۷۵ درصد، لمیر ۷۲ درصد، ناورود ۶۲ درصد و چلوند ۵۰ درصد بوده که بطور متوسط به ۷۶/۶ درصد می‌رسد.

رودخانه خشکرود نزدیکترین درصد جوابدهی مولدین نر و ماده را داشته و ناورود بیشترین تفاوت درصد جوابدهی را بخود اختصاص داده است (نمودار شماره ۱۱-۲).



نمودار ۱۱-۲: کل نر و ماده صید و تکثیر شده در رودخانه‌های استان گیلان و مازندران

میزان تخم استحصالی از هر رودخانه

تخم استحصالی پس از تخمکشی از ماهیان در تشتکهای مخصوص تکثیر جمع آوری و توزین شده سپس با اسپرم چند قطعه ماهی مولد نر لقاح می‌شود. تخم استحصالی از مولدین تکثیر شده بترتیب در رودخانه شیرود حدود ۳۷۲ کیلوگرم، تنکابن ۱۴۸/۵ کیلوگرم، لمیر ۱۲۹/۵ کیلوگرم، خشکرود ۱۰۶/۵ کیلوگرم، حویق ۱۱۰ کیلوگرم، چلوند ۶۹/۵ کیلوگرم، خاله سرا ۲۶/۵ کیلوگرم و ناورود ۲۴/۵ کیلوگرم بوده است که در مجموع از ۸ رشته رودخانه فوق‌الذکر در طول مدت تکثیر میزان ۹۸۷ کیلوگرم تخم بدست آمده است. پس از لقاح جهت گذراندن مراحل مختلف رشد جنینی به انکوباتورهای ست گرین (Seth green) منتقل شده و مدت ۷-۵ روز با توجه به درجه حرارت آب درون این انکوباتورها در جریان ملایم آب رودخانه محل تکثیر نگهداری می‌گردند. همانگونه که قبلا بیان گردید قطر تخم‌ها قبل از لقاح و آبکشی حدود ۱/۲ تا ۱/۸ میلیمتر و وزن آن حدود ۳/۵-۲/۵ میلی گرم می‌باشد که پس از عمل لقاح و ضمن بهم زدن آرام تخم‌ها بتدریج به آن آب اضافه کرده و شستشوی تخم‌ها را تا زمانیکه تخم‌ها کاملا آب جذب کرده و فاقد چسبندگی گردند ادامه می‌دهیم در این مرحله تخم‌ها با جذب آب به شدت متورم شده و قطر آنها به ۲/۵ تا ۳/۱ میلیمتر و وزن آن به ۹-۷ برابر وزن اولیه افزایش می‌یابد (۱۶/۵- ۱۴/۲ میلی‌گرم).

میزان تخم دهی هر قطعه ماهی مولد ماده

همانگونه که قبلا بیان شد میزان تخم استحصالی از هر رودخانه بر مبنای تخم استحصالی پس از عملیات لقاح و آبکشی است که در اثر عمل آبکشی از نظر حجمی و وزنی حدودا ۸ برابر افزایش وزن می‌یابند. متوسط تخم استحصالی از هر مولد ماده تکثیر شده در رودخانه حویق ۸۹۵ گرم، چلوند ۷۰۲ گرم، شیرود ۶۰۵ گرم، تنکابن ۵۸۲ گرم، لمیر ۵۸۰ گرم، خاله سرا ۳۷۵ گرم، خشکرود ۳۳۴ گرم و ناورود ۳۰۴ گرم بوده است که در کل رودخانه‌ها متوسط تخم استحصالی حدود ۵۵۰ گرم از هر قطعه مولد ماده می‌باشد. با توجه به وزن مولدین ماده صید شده میزان تخم استحصالی از هر قطعه مولد ماده در رودخانه حویق، چلوند،و شیرود بهترین وضعیت و رودخانه ناورود و خشکرود بدترین وضعیت را داشته است. بعبارت دیگر میزان تخم خشک استحصالی از هر قطعه مولد در رودخانه حویق ۱۹۶ گرم، چلوند ۱۵۶ گرم، شیرود۱۲۶/۵ گرم، تنکابن ۱۲۳ گرم، لمیر ۱۲۱ گرم،

خاله سرا ۷۴ گرم، خشکرود ۷۱ گرم و ناورود ۶۴ گرم بوده است که در مجموع بطور متوسط از هر قطعه مولد در این ۸ رشته رودخانه ۱۱۶ گرم تخم استحصال شده است.

میزان تخم دهی هر مولد نسبت به وزن بدن

میزان تخمدهی مولدین ماده نسبت به وزن بدن ماهی در رودخانه‌های مختلف از ۳/۸ درصد وزن بدن تا ۶/۸ درصد وزن بدن بوده است که بترتیب رودخانه تنکابن و حویق ۶/۸ درصد وزن بدن، شیرود ۶/۱ درصد، چلوند ۵/۸ درصد، لمیر ۵/۱ درصد، خشکرود ۴/۳ درصد، ناورود ۳/۸ درصد و خاله سرا ۲/۸ درصد بوده است و بطور متوسط میزان تخمدهی در تمام رودخانه‌ها حدود ۵/۳ درصد وزن بدن هر قطعه مولد بوده که بسیار ناچیز و جزئی است.

مطالعات دکتر آذری در سال ۱۳۵۸ نشان می‌دهد که وزن تخمدان ماهی سفید نسبت به بدن مولد ۱۳/۲۲ و در سال ۱۳۶۳ طبق بررسی‌های رضوی در رودخانه حویق این نسبت بین حداقل ۱۲/۲ درصد تا حداکثر ۲۲/۱ درصد گزارش شده است. نزول شدید این نسبت در سال ۷۳ نسبت به مطالعات قبلی ممکن است بدو دلیل باشد.

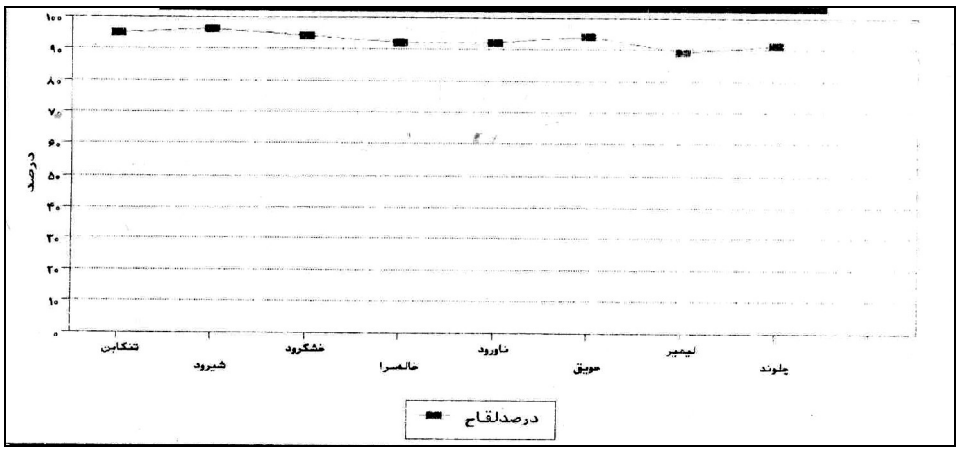
۱- مولدین تکثیر شده (بخشی از آنها) قبل از صید و تخمکشی قسمتی از تخم‌ها خود را رها کرده و یا اینکه هنگام تکثیر مصنوعی تخمدان آنها کاملا تخلیه نشده باشد.

۲- دژنره ماهیان و در نتیجه افت کیفی آنها بلحاظ زاد و ولد که می‌تواند هشدار دهنده باشد و می‌بایست مسئولین امر با دقت بیشتری به بررسی این معضل و سپس حل آن بپردازند.

درصد لقاح

نوسانات درجه حرارت آب، تغییرات متفاوت اندازه ماهیان مولد نر و ماده در رودخانه‌ها، تراکم و یا حجم کم کار در روزهای مختلف در رودخانه‌ها و عوامل متعدد دیگری روی درصد لقاح تخم‌ها تاثیرات مستقیم و یا جنبی داشته که موجب شده است درصد لقاح تخم‌ها بطور متوسط در رودخانه‌هایی که عملیات تکثیر مصنوعی در آنجا انجام شده متفاوت باشد، که بترتیب رودخانه شیرود ۹۶ درصد، تنکابن ۹۵ درصد، لمیر ۹۸ درصد، حویق ۹۴ درصد، خشکرود ۹۴ درصد، چلوند ۹۱ درصد، و دو رودخانه ناورود و خاله سرا نیز ۹۲ درصد تخم‌ها

لقاح شده‌اند. متوسط درصد لقاح در طول عملیات تکثیر در تمامی‌رودخانه ۹۵ درصد بوده است (نمودار شماره ۲-۱۲)، که این رقم با توجه به تجارب سالهای مختلف مناسب بنظر می‌رسد. در رودخانه حویق درصد لقاح اغلب بین ۷۰ تا ۹۸ درصد تعیین شده است (آذری، ۱۳۵۸). بین ۱۰ تا ۱۵ اردیبهشت ماه می‌باشد، بعبارت دیگر دوره مهاجرت و صید و تکثیر مولدین ماهی سفید بتدریج از سمت شرق بطرف غرب استان کشیده می‌شود.



نمودار ۱۲-۲: درصد لقاح تخم ماهی سفید در رودخانه‌های استان گیلان و مازندران

در رودخانه تنکابن در فاصله بین ۵ تا ۱۰ فروردین حدود ۲۵۰۰ قطعه ماهی مولد صید شده که حدود ۷۰۰ قطعه آن در عملیات تکثیر مورد استفاده قرار گرفته و در همین فاصله در رودخانه شیرود حدود ۲۴۵۰ قطعه صید شده که حدود ۵۰ درصد آن تکثیر شده است در حالیکه در این فاصله زمانی تعداد مولدین صید شده در ۴ رشته رودخانه خاله سرا، ناورود، حویق و چلوند از ۵۰۰ قطعه تجاوز نکرده که تنها قطعه از آنها جهت تکثیر مناسب بوده و از این تعداد ۴۴ قطعه آن ماهی مولد بوده است.

تخم‌کشی از ماهی ماده و اسپرم‌گیری از ماهی نر

پس از حصول اطمینان از رسیدگی جنسی ماهی ماده که یکی از نشانه‌های آن نرم بودن شکم است و با فشار اندک، تخم‌ها از منفذ خارج می‌شود و ماهی نر اسپرم همانند شیر تغلیظ شده سفید از منفذ تناسلی آن خارج می‌شود، اقدام به عمل تکثیر می‌گردد. تخم‌کشی از ماهی ماده به دو روش یک نفره و دو نفره صورت می‌گیرد.

عمل لقاح یا انجام باروری مصنوعی تخمک‌ها (Dry fertilization)

پس از تخم‌کشی از ماهی ماده و ریختن تخم‌ها در داخل تشتکی که قبلاً با پارچه خشک شده و فقط کف آن کمی مرطوب است، عمل اسپرم‌گیری از ماهی نر انجام می‌شود. به علت آمادگی جنسی فوق‌العاده نرهایی که به رودخانه می‌آیند، با یک فشار کوچک به بدن ماهی که معمولاً با کمی خم کردن آن صورت می‌گیرد، اسپرم‌ها در داخل تشتک بر روی تخم‌ها ریخته می‌شود و مقدار کمی آب به آن اضافه می‌گردد، سپس به وسیله پر تمیز و بهداشتی مرغ و یا سایر پرندگان، تخم و اسپرم به مدت ۱ تا ۲ دقیقه هم زده می‌شود تا عمل ورود اسپرم به داخل میکروپیل تخمک و انجام عمل لقاح صورت گیرد. به علت این که طول عمر اسپرم در خارج از بدن ماهی و در داخل آب ۱ تا ۲ دقیقه می‌باشد و پس از ۲ دقیقه آب محتوی اسپرم‌های باقی‌مانده مرده از تشتک خارج می‌شود و عمل شستشوی تخم و از بین بردن چسبندگی آن شروع می‌گردد.

اندازه تخم ماهی سفید در این موقع افزایش یافته و قطر آن که قبل از لقاح بین ۱/۳ تا ۱/۷ میلی‌متر بوده، پس از لقاح که آماس پیدا می‌کند به ۲/۷ تا ۳/۱ میلی‌متر می‌رسد (دکتر قباد آذری ـ تاکامی، ۱۳۵۸).

عمل شستشوی تخم و از بین بردن چسبندگی تخم‌ها

به علت این که چسبندگی تخم‌ها باعث چسبندگی آنها به دست‌ها، کف و جدار تشتک و به همدیگر می‌شود و سبب می‌گردد که مقدار زیادی از تخم‌ها تلف شوند و امکان رشد و نمو تخم‌ها در انکوباتور از بین می‌رود، پس از پایان عمل لقاح، عمل شستشوی تخم و از بین بردن چسبندگی آن شروع می‌شود (دکتر قباد آذری ـ تاکامی).

برای از بین بردن چسبندگی فقط از آب رودخانه استفاده می‌شود. برای این کار بر روی تخم‌های لقاح یافته در داخل تشتک به اندازه ۳/۴ حجم تشتک آب ریخته می‌شود و تخم‌ها با پر به آرامی هم زده می‌شود. اگر این کار به آرامی با اجسامی نرمی چون پر صورت نگیرد، پوشش تخم‌های بارور شده که خیلی نازک و ظریف می‌باشد صدمه دیده و پاره می‌شوند و تعداد زیادی از آنها از بین می‌روند.

عمل هم زدن تخم با چند بار تعویض آب تکرار می‌گردد. بدین ترتیب که با مشاهده کف و حباب بر روی سطح آب، آب تشتک تعویض می‌شود و آب تازه در آن ریخته می‌شود. این عمل آنقدر تکرار خواهد شد تا تخم‌ها آب جذب نموده و چسبندگی آنها برطرف گردد.

هر قدر درجه حرارت آب بالاتر باشد عمل شستشوی تخم و از بین بردن چسبندگی در مدت کوتاه‌تری صورت می‌گیرد. این عمل معمولاً با توجه به درجه حرارت آب ۰/۵ تا ۱ ساعت به طول می‌انجامد.

انتقال تخم‌های لقاح شده به انکوباتورهای ست گرین *Seth green*

تخم‌ها پس از جذب کامل آب و از بین رفتن چسبندگی های آن جهت طی مراحل مختلف رشد جنینی به انکوباتورهای مخصوصی بنام Seth green (نام سازنده آن است) منتقل می‌شوند. این انکوباتورها جعبه‌های چوبی مکعب مستطیل شکلی هستند بطول ۵۰ سانتی متر، عرض ۳۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر که کف آن از جنس توری ریز چشم فلزی یا نایلونی است (قطر چشمه ها ۰/۶ میلیمتر) و قسمت بالا یا سقف آن باز می‌باشد. در قسمت وسط دو عرض جعبه‌های فلزی نصب شده که می‌توان به کمک طناب چندین انکوباتور را بدنبال هم متصل کرده و در جریان آب رودخانه قرار داد. محل قرار گرفتن حلقه‌ها از کف در ضلع پشتی (عقب) حدود ۱۵ سانتی‌متر و در ضلع جلو حدود ۱۰ سانتی‌متر است که این عمل سبب فرو رفتن بیشتر بخش عقبی جعبه‌ها در آب و در نتیجه گردش و حرکت بهتر تخم‌ها در اثر جریان آب می‌گردد.

در هر یک از جعبه‌های ست گرین معمولا ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم تخم لقاح شده جای داده می‌شود. این تخم‌ها حدود ۳ تا ۵ روز درون جعبه‌ها و در جریان آب رودخانه‌های محل تکثیر نگهداری می‌شوند و قبل از چشم زدن (مناسب ترین زمان حمل تخم) در جعبه‌ها مخصوص حمل تخم که از جنس یونولیت مشبک بوده در لابلای پارچه تنظیف مرطوب به مراکز تکثیر منتقل می‌گردند.

رشد و نمو جنین در انکوباتورهای ویس (Wise)

انکوباتورهای ویس ظروف شیشه‌ای مخروطی شکلی هستند که گنجایش آنها حدود ۸-۷ لیتر بوده و جریان آب از پائین به بالا جهت گردش تخم‌ها و اکسیژن دهی در آنها برقرار است. مدت زمان رشد جنین در این انکوباتورها با توجه به درجه حرارت آب حدود ۷-۳ روز بوده و پس از خروج لاروها از تخم همراه با جریان آب به انکوباتورهای بزرگتری با گنجایش ۱۵۰-۸۰ لیتر بنام زوک (Zug) منتقل می‌شوند. در هر یک از انکوباتورهای ویس حدود ۵۰۰ تا ۷۵۰ گرم تخم جهت طی مراحل جنینی ریخته شده و محتویات هر انکوباتور

ویس به یک دستگاه انکوباتور زوک پس از خروج لاروها تخلیه می‌گردد. مدت زمان نگهداری لارو در زوک نیز به درجه حرارت آب بستگی دارد ولی عموماً بین ۶-۳ روز می‌باشد.

طبق تحقیقاتی که توسط K.S.Popova و M.V.Coledove در سال ۱۹۸۲ انجام گرفت تخم‌های لقاح شده ماهی سفید به منظور تعیین حرارت مناسب برای انکوباسیون در درجه حرارت ۲ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد قرار داده شده که بهترین درجه برای انکوباسیون این ماهی ۱۶ درجه سانتی‌گراد تعیین شد. در این درجه حرارت تخم‌ها بطور صد در صد مراحل رشد و نمو خود را به پایان رساندند. زمان تبدیل تخم به لارو نیز با درجه حرارت آب رابطه معکوس دارد و هر چه حرارت آب بالاتر باشد زمان خروج لارو کوتاهتر است (عفت پناه، ۱۳۷۲).

بطور کلی مراحل مختلف رشد جنینی ماهی سفید از مرحله لقاح تا خروج لارو از تخم (طی مراحل انکوباسیون) به ۳۴۰۰ تا ۳۵۰۰ درجه ساعت نیاز می‌باشد (نظری،۱۳۷۳). یعنی در درجه حرارت ۱۰ درجه سانتی‌گراد مدت انکوباسیون بین ۳۴۰ تا ۳۵۰ ساعت و درجه حرارت ۱۵ درجه ۲۲۷ تا ۲۳۳ ساعت و در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد بین ۱۷۰ تا ۱۷۵ ساعت بطول می‌انجامد. بعبارت دیگر در حرارت ۱۰ درجه سانتی‌گراد ۱۴/۵-۱۴ روز در ۱۵ درجه ۱۰-۹ روز و درجه حرارت ۲۰ درجه ۷ روز زمان لازم است تا تخم لقاح شده به لارو تبدیل گردد.

علاوه بر درجه حرارت، تابش نور نیز باعث تسریع در خروج لارو می‌گردد. طبق تحقیقات بهزادی (۱۳۷۱) مراحل چشمدار شدن و شکفتن تخم‌هائی که در مجاورت نور بیشتری قرار دارند بمراتب سریعتر از تخم‌هائی است که با نور کمتری مراحل انکوباسیون خود را طی می‌کنند. جدول شماره (۱۰-۲) مراحل مختلف رشد جنینی ماهی سفید در درجه حرارت ۱۴ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد را نشان می‌دهد.

شکل ۲-۲ – نمونه انکوباسیون های ماهیان سفید

جدول ۱۰-۲: دو مراحل مختلف رشد و نمو ماهی سفید در درجه حرارت ۱۶-۱۴ سانتی‌گراد

وقایع مهم رشد و نموی	مرحله رشد و نمو	ساعت بعد از لقاح
لقاح و تشکیل برجستگی سیتوپلاسمی اولیه Fertilization	۱	۰-۱
تبدیل برجستگی کلیواژی (۲ سلول) Forming one cell	۳	۲-۳
اولین تقسیم کلیواژی (۲ سلول)	۳	۲-۳
مرحله ۴ سلولی	۴	۴-۵/۵
مرحله ۸-۱۶ سلولی	۵	۶-۶/۵
مرحله شروع مورولا Early Morula	۶	۸-۸/۵
مورولای پیشرفته Late Morula	۷	۱۰-۱۴
شروع بلاستولا Early Blastola	۸	۱۴-۱۸
بلاستولای پیشرفته Late Blastola	۹	۲۰-۳۰
شروع گاسترولاسیون Early Gastrula	۱۰	۳۰-۴۸
شروع نورولاسیون Early Neurolation	۱۱	۶۸-۷۲
شروع ارگانوژنز Early Organogenes	۱۲	۸۴-۹۶
مغز و فرم گیری بطن ها، ۱۹-۲۰ سومیت ها Somite	۱۳	۱۲۰-۱۲۸
شکل گرفتن پیگمانهای ریتنالی، فرم گرفتن شعاعهای باله ای	۱۴	۱۴۴-۱۵۰
مرحله تخم چشم Eyed Egg	۱۵	۱۶۸-۱۷۸
آغاز حرکات درون کوریون یا پوسته تخم مرحله قبل از شکفتن تخم	۱۷	۲۱۶-۲۲۵
مرحله شکفتن تخم Hatching	۱۷	۲۱۶-۲۲۵
مرحله لارو شناگر Swimming Larvae	۱۸	۲۴۰
کاهش کیسه زرده Decreas of yolk sac	۱۹	۲۸۸
مرحله هماهنگی حرکات باله، اوپرکول Cordinal ionoffin	۲۰	۳۳۶
مرحله جذب کامل زرده Yolk resorhed active Swimming and feeding yong fish	۲۱	۳۸۴

درصد تلفات در مراحل رشد جنینی (انکوباسیون)

برای پی بردن به درصد تلفات در مراحل مختلف رشد جنینی و انکوباسیون تعداد لارو تولید شده در طول مدت تکثیر شمارش و به استخرهای خاکی منتقل گردید. معمولاً بین ۳ تا ۵ روز پس از خروج لاروها از تخم و هنگامیکه حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد کیسه زرده جذب شده و لاروها قادر به شنای افقی هستند (در این مرحله رنگ لارو از کرم روشن به قهوه‌ای تغییر رنگ داده و اصطلاحاً لاروها سیاه شده‌اند) آنها را از زوکها به آرامی در سطل‌های مخصوص تخلیه و سپس با پیمانه (در هر نوبت تعداد لارو در یک پیمانه شمارش شده) شمارش کرده و به کمک بشکه‌های مخصوص حمل به استخرهای خاکی که از قبل آماده شده‌اند انتقال داده می‌شوند، لذا با شمارش لارو هر پیمانه (پیمانه معمولاً بشر ۱۰ میلی‌لیتری می‌باشد) و با شمارش پیمانه‌ها می‌توان تعداد لارو تولیدی را برآورد نمود. با توجه به ۴۶۶۶/۵ کیلوگرم تخم آبکشیده استحصالی و بطور متوسط ۷۰ قطعه در هر کیلوگرم (هر گرم ۷۲-۶۸ قطعه) جمعاً تعداد ۳۳۰ میلیون قطعه تخم استحصال شده که از این تعداد حدود ۳۱۱

قطعه آن لقاح شده (۹۵ درصد لقاح شده است) لذا درصد تلفات در مراحل انکوباسیون در دو مرکز شهید انصاری و شهید رجائی در حدود ۱۳ درصد می‌باشد یا بعبارتی دیگر درصد باقیماندگی تخم لقاح شده به لارو قادر به تغذیه فعال حدود ۸۷ درصد می‌باشد. لارو ماهی سفید بعد ازخروج از تخم در صورت مناسب بودن درجه حرارت (۱۴ تا ۱۶ درجه سانتی‌گراد) پس از ۴۰ تا ۶۰ ساعت به مرحله شنای فعال رسیده و بعد از یک روز تغذیه خارجی با شیر خشک کم چرب و یا زرده تخم مرغ (دو زرده تخم مرغ برای یکصد هزار لارو در یک شبانه روز) جهت پرورش به استخرهای خاکی که عملیات آماده‌سازی آن از قبل انجام شده و بیومس (Biomass) روتیفرها (Rotifera) در آن حدود ۵-۳ گرم در هر متر مکعب است انتقال داده می‌شود.

تراکم کاشت در استخرهای خاکی

تراکم کشت لارو در استخرهای خاکی با توجه به توده غذای زنده موجود در استخر (روتیفرها، ناپلئوس دافنی و...) برای کپورماهیان بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ قطعه لارو در هر متر مربع در نظر گرفته می‌شود. تراکم غذای زنده برای کشت لارو چنانچه حدود ۸ تا ۱۰ گرم در هر متر مکعب آب استخر باشد بسیار مناسب است ولی معمولاً رسیدن به این میزان غذای زنده بسیار مشکل بوده و به ندرت اتفاق می‌افتد، لذا در صورتی که میزان غذای زنده بالاتر از ۳ گرم در هر متر مکعب باشد عملیات کشت لارو انجام می‌شود حال هر چه میزان غذا بیشتر باشد تراکم کشت لارو نیز افزایش می‌یابد ولی در هر حال نباید بیش از ۲۰۰ قطعه در هر متر مربع باشد (۲ میلیون قطعه لارو در هر هکتار).

در سال ۱۳۷۳ با توجه به اینکه تعداد ۲۷۰ میلیون قطعه لارو در دو مرکز شهید انصاری و شهید رجائی تولید و تحویل بخش پرورش این دو مرکز شده و در سطح ۱۷۰/۵ هکتار از استخرهای این مراکز کشت شده است (۶۷ هکتار در مرکز شهید رجائی و ۱۰۳/۵ هکتار در مرکز شهید انصاری که شامل استخر خود مراکز و حدود ۱۰۰ هکتار استخر استیجاری می‌باشد) لذا تراکم کشت لارو در هر هکتار حدود ۱۵۸۳۶۰۰ قطعه لارو بوده است. (در مرکز شهید انصاری تعداد ۱۴۹۰۰۰۰ قطعه لارو و در مرکز شهید رجائی ۱۷۲۷۶۰۰ قطعه لارو در هر هکتار کشت شده است).

درصد باقیماندگی در استخرهای خاکی

درصد باقیماندگی در طول مدت پرورش در استخرهای خاکی (رسیدن به وزن ۲-۱ گرم در مدت تقریبا ۶۰ روز) به عوامل متعددی بستگی دارد که از جمله غذای زنده فراوان، تغذیه دستی مناسب با غذای مطلوب، تنظیم اکسیژن محلول، تنظیم pH آب، مراقبتهای بهداشتی و پرورشی مناسب و... را می‌توان ذکر کرد.

در مجموع همانگونه که قبلاً بیان گردید تعداد ۲۷۰ میلیون قطعه لارو تولیدی در سطح ۱۷۰/۵ هکتار کشت گردیده که پس از طی مدت پرورش و رسیدن به اندازه انگشت قد تعداد ۱۴۲۷۳۳۰۰۰ قطعه بچه ماهی تولید و در ۱۰ رشته رودخانه در استانهای گیلان و مازندران از آستارا تا کرگانرود رها شده است. لذا درصد باقیماندگی از مراحل کشت در استخرهای خاکی (لارو ۴-۳ روزه) تا انگشت قد (۲-۱ گرم) ۵۲/۸ درصد بوده است، که این نسبت با توجه به تجارت ۱۳ ساله اخیر مطلوب بنظر نمی‌رسد. بعبارت دیگر در هر هکتار به ازاء کشت ۱۵۸۳۶۰۰ قطعه لارو تعداد ۸۳۷ هزار قطعه بچه ماهی انگشت قد تولید شده است. یکی از دلائل عمده این کاهش تاخیر در کشت لارو در استخرهای خاکی می‌باشد که بخاطر تاخیر در استحصال تخم بدلیل وجود صیادان دام گستر در دریا و صید بیش از اندازه ماهیان مولد سفید در فصل مهاجرت است. این صیادان در پایان فروردین ماه از دریا خارج شده و صید ماهیان مولد خصوصاً در رودخانه‌های غربی استان گیلان در نیمه اردیبهشت ماه انجام می‌گیرد. با توجه به توقف حدود ۱۰-۷ روزه تخم‌ها در انکوباسیون عملاً عمده کشت لارو در استخرهای خاکی پس از بیستم اردیبهشت ماه می‌باشد که تقریباً درجه حرارت آب بالا رفته و تولید غذای زنده طبیعی در استخر سیر نزولی خود را طی می‌کند، لذا لاروها در مرحله اول با فقر غذای طبیعی مواجه شده که مهمترین عامل مرگ و میر لاروها در مراحل اولیه زندگی است.

۱۵-۳- رهاسازی بچه ماهیان استخوانی جهت بازسازی ذخایر

کم شدن آب رودخانه‌ها بخصوص در زمان رهاسازی بچه ماهیان به رودخانه که تا چندین کیلومتر از مصب رودخانه‌ها تحت تاثیر پیشروی و امواج آب دریا قرار گرفته، موجب بالا رفتن فشار اسمزی آب و ایجاد محیط هیپرتونیک سلولی بچه ماهیان و در نهایت مرگ آنها می‌گردد. این عمل دینامیک معکوس آب و همچنین کاهش آب رودخانه‌ها شرایط ماندابی و تجمع آلاینده‌ها را بوجود آورده که با افزایش دمای هوا تغییرات دمای

آب را سریعتر و سایر فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نیز بطور مدام تغییر می‌کنند و بطور کلی در رفتار تولید مثلی و تناوب تخمریزی تاثیر عمده داشته است. کمیت و کیفیت بچه ماهیان و آب رودخانه‌ها در هنگام رهاسازی، نقش بسیار مهمی در میزان بازماندگی و برگشت شیلاتی ماهیان و همچنین بهره‌برداری حداکثر محصول برداشت دارد (پور اسدی، ۱۳۷۴).

اصولاً بایستی قبل از هر گونه اقدام برای معرفی ماهی به منابع آبی برنامه عملیاتی برای رهاسازی طراحی شود که در آن به مولفه‌های ذیل توجه گردد :

۱-نوع فعالیت‌های شیلاتی

۲- ظرفیت پذیرش منابع آبی (توان ظرفیت)

۳- شرایط ماهیان قبل از معرفی به منابع آبی

۴- معرفی گونه‌های جدید

۵- منابع تامین ماهی

۶- زمان معرفی ماهی به منابع آبی

۷- مخاطرات ذخیره سازی ماهی در منابع آبی

بنابراین مهم است که مدیران بازسازی ذخایر تلاش کنند تا محورهای اساسی فوق با جدیت بیشتر در برنامه‌های بازسازی ذخایر گونه‌ها نمود پیدا کنند.

اصولاً ماهی‌دار کردن منابع آبی با اهداف ذیل انجام می‌گیرد:

۱- رهاسازی به منظور ایجاد منابع جدید شیلاتی Creation of a new fishery

۲- ماهی‌دار کردن به منظور متعادل کردن Mitigation

۳- ماهی‌دار کردن به منظور افزایش ذخایر Enhancement

۴- ماهی‌دار کردن با هدف بازسازی ذخایر Restoration

در هر حال بهترین راه جهت بازسازی ذخایر و حفظ تنوع ژنتیکی، فراهم نمودن شرایط تکثیر طبیعی آبزیان مورد نظر می‌باشد (پورکاظمی، ۱۳۸۶).

پس از اعلام آمادگی مرکز تکثیر و پرورش ماهی برای رهاسازی بچه ماهیان سفید کارشناسان مؤسسه تحقیقات شیلات با هدف کنترل وزن بچه ماهیان و نظارت بر مراحل مختلف رهاسازی عازم آن مرکز و کارگاههای تحت پوشش می‌شوند و طی یک دوره ۱۴۶روزه وظایف نظارتی خود را به نحو مطلوب به انجام می‌رسانند مراحل عملیاتی بشرح ذیل می‌باشد :

یک هفته قبل از شروع عملیات رهاسازی بچه ماهیان با همکاری کارشناسان مرکز تکثیر و پرورش ماهی نسبت به انتخاب رودخانه‌های مناسب اقدام گردید. صید بچه ماهیان هر استخر پس از کنترل و نمونه‌برداری و تایید وزن مناسب رهاسازی (یک گرم برای بچه ماهی سفید) توسط کارشناسان ناظر، کارگران نسبت به کم کردن عمق آب استخر اقدام می‌نمایند. قبل از بارگیری بچه ماهیان، به منظور برآورد میانگین طول و وزن بچه ماهیان در سه مرحله از هر استخر و هر بار حدود ۱۰۰-۷۰ عدد بچه ماهی زیست‌سنجی می‌گردد. طول بچه ماهیان با دقت میلی‌متر و وزن آنها با دقت ۰/۱ اندازه‌گیری می‌شود پس از صید بچه ماهیان برای تعیین تعداد ابتدا بچه ماهی در سه پیمانه شمارش و میانگین آنها ملاک محاسبه تعداد بچه ماهی در هر پیمانه در نظر گرفته می‌شود و سپس تعداد آن به کل سطل‌هایی که به داخل تانکر ویژه حمل ماهی تخلیه می‌گردید، تعمیم داده می‌شود که در واقع روش متداول و سنتی برای محاسبه تقریبی تعداد بچه ماهیان در هر بار حمل می‌باشد. درجه حرارت هوا و آب تانکر از مراحل بارگیری تا مرحله تخلیه چندین بار توسط کارشناس ناظر اندازه‌گیری و ثبت می‌شود و هر بار در طول مسیر حمل و نقل شرایط فنی کامیونها (کپسول هوا،....) کنترل می‌شود. برای بررسی آلودگی‌های احتمالی (عمدتاً بیماری‌های انگلی) قبل از بارگیری به تناسب مساحت استخر و تراکم بچه ماهیان در طول دوره رهاکرد تعداد ۱۰۰-۷۰ عدد بچه ماهی در ۳ نوبت (اول، وسط و آخر صید) نمونه‌برداری و به صورت زنده به آزمایشگاه منتقل و پس از ثبت مشخصات و زیست سنجی نسبت به کشتن بچه ماهیان به روش قطع نخاع اقدام و قسمت‌های بیرونی و اندامهای درونی از نقطه نظر آلودگی‌های انگلی مورد جستجو و بررسی قرار می‌گیرد.

جهت شناسایی انگلها از پوست، باله، برانش‌ها و عدسی چشم بچه ماهیان گسترش تهیه و بطور مرطوب زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار می‌گیرد (جلالی، ۱۳۷۷). انگلهای جدا شده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر. Bychowskya B.E (1949) و Pavlovskya E.N (1964) نسبت به شناسایی انگلها اقدام می‌گردد. همچنین در طول مدت رها کرد هر ۱۵ روز یکبار آب مکانهای رهاسازی از لحاظ فاکتورهای مختلف فیزیکی و شیمیایی نظیر اکسیژن، درجه حرارت و... مورد کنترل و اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. در نهایت داده ها با استفاده از نرم افزارهای Statgraf Excel، پردازش می‌گردد.

یک طرح مدیریتی، ایجاد کننده تناسب بین افزایش ذخایر با استراتژیکی کلی مدیریت ذخایر است. اهداف و موضوعات برنامه‌های بازسازی ذخایر باید به روشنی مشخص و پیش از کاربرد، قابل فهم شود. ساختار ژنتیکی ذخایر طبیعی مورد نظر برای بازسازی باید بر اساس موضوعات برنامه بازسازی ذخایر مشخص باشد. در این باره پرسشهایی مطرح است : جمعیتی که افزایش می‌یابد چگونه جمعیتی است ؟ آیا می‌تواند از نظر جغرافیایی محدوده‌ای خاص داشته باشد ؟ بدیهی است در ارتباط با دو موضوع تولید آبزی‌پروری و حفاظت از منابع باید در جهت حفظ و تنوع ژنتیکی ذخایر کوشش شود (Kopuscinski and Jacobson,1987;).

طبق نظریه Tsukumota، سه عامل کیفیت ماهی، شرایط محیطی و تکنیک‌های رهاسازی در موفقیت رهاسازی تاثیر دارند که هر یک از آنها به نوبه خود تحت تاثیر عوامل دیگری تغییر می‌کند. همچنین Kitada عوامل کلیدی را به شرح زیر خلاصه نموده است :

- بچه ماهی سالم و باکیفیت خوب باید در کمیتی زیاد تولید شود.
- روش رهاسازی باید منجر به بازماندگی خوب شود.

- ظرفیت اکولوژیک محیط باید در حدی باشد که به بازماندگی زیاد و رشد خوب ختم شود. به عبارتی دیگر بچه ماهی رهاسازی شده باید به عنوان صید سودمند صید شوند.

اگر هدف بازسازی ذخایر، مقادیر کمی باشد و هر ساله بدون مطالعات مستمر و ارزیابی کمی و کیفی رهاسازی ماهیان، میزان رهاسازی افزایش یابد، بازسازی ذخایر به مرحله‌ای خواهد رسید که صد در صد فعالیت متکی به تکثیر مصنوعی باشد. این پدیده، منجر به حذف تدریجی نژاد طبیعی و غالبیت تدریجی و کامل نژادی که ۹۰ تا ۱۰۰ درصد ذخایر ماهی آزاد، فیل ماهی، انواع تاس ماهیان، ماهی سفید، سوف و... از طریق تکثیر مصنوعی است، در حالی که بر اساس توصیه‌های منابع علمی، برای حفظ ذخایر ژنتیکی ۲۵ تا ۳۰ درصد ذخایر باید از طریق تکثیر طبیعی بازسازی شود، اثرات سوء این امر (تکثیر مصنوعی) منجر به تغییر در فراوانی ژنی، از دست دادن ژن‌های نادر، کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش تلافی خویشاوندی خواهد بود. تغییر ویژگی‌های ژنتیکی در دراز مدت، سبب تغییر در عوامل زیستی و رفتاری می‌شود (پورکاظمی، ۱۳۷۹).

با مرور به آمار رها کرد بچه ماهیان سفید در منابع آبی استان مشاهده می‌کنیم که میزان رهاکرد به تناسب شرایط زمانی از فراز و فرودهایی برخوردار بوده است. به نحوی که میزان رهاکرد از ۱۴۳ میلیون قطعه در سال ۱۳۷۳ به حدود ۹۱۱۱۸۷۴۵ قطعه در سال ۱۳۸۳ رسیده است (یعنی کاهش ۳۶/۷ درصدی) ولی از طرفی کیفیت و وزن بچه ماهیان رشد نسبتاً قابل قبولی داشته است. تعیین سهمیه تولید بچه ماهی سفید بالای گرم (۵ گرم به بالا) در برنامه کاری مراکز تکثیر نشان از توجه و گرایش شیلات به اجرای دستورالعمل‌ها، و نظرات کارشناسی در موضوع رهاسازی دارد. تولید بیش از ۱۰/۶ درصد بچه ماهیان سفید بالای ۱۵-۲/۱ گرم و رهاسازی آن در منابع آبی استان از نکات امیدوار کننده در جهت ارتقاء مدیریت رهاکرد در سطح منطقه و ملی می‌باشد. هر چند بین دانشمندان و محققین در خصوص بهترین وزن بچه ماهیان برای رهاسازی اختلاف نظر وجود دارد. ولی دیدگاهی کارشناسی در مورد بچه ماهیان خاویاری وجود دارد که بچه ماهیان با وزن بالا به دلیل اینکه کمتر در معرض شکار شکارچیان قرار می‌گیرند و قدرت سازگاری بیشتری با شرایط محیطی دارند، نسبت به بچه ماهیان با وزن پائین رجحان دهند. ۴۴/۲ درصد از بچه ماهیان سفید تولیدی به رودخانه سفید رود، ۲۰/۳ درصد به تالاب انزلی و بقیه یعنی ۳۵/۵ درصد در رودخانه‌های خاله سرا، ناورود، حویق، لمیر، خشک رود، چمخاله، شفارود،

پلرود رهاسازی می‌شوند. رهاسازی بیشتر به رودخانه سفید رود و تالاب انزلی به دلیل نزدیکی به کارگاههای تولید بچه ماهی، شرایط مناسب فیزیکی و شیمیایی و دبی آب بوده است.

۷۴/۷ درصد از بچه ماهیان سفید تولیدی بین ماههای تیر و مرداد در منابع آبی رهاسازی می‌شوند که با توجه به مشکلات موجود نسبتاً قابل قبول است. در طول مدت رها کرد فاکتورهای مهم فیزیکی و شیمیایی آب محل‌های رهاسازی اندازه‌گیری می‌شود. حداکثر درجه حرارت هوا ۳۱ درجه سانتی‌گراد در ماه تیر و حداقل به میزان ۱۷ درجه سانتی‌گراد در ماه آبان می‌باشد و حداکثر درجه حرارت آب ۳۱/۵ درجه سانتی‌گراد در ماه مرداد و حداقل آن ۱۵ درجه سانتی‌گراد در ماه آبان بوده است. pH آب محل های رهاسازی حداکثر ۸/۵ و حداقل ۶/۹۹ بوده است که با استاندارد بیان شده تطابق دارد pH بیان می‌دارد که آبهای از حدود خنثی تا حدود قلیایی بهترین محدوده از pH می‌باشند.

بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی در شیلات استانهای شمالی کشور بر گونه‌هایی همچون سفید، سیم، سوف، کلمه، کپور و ماهیان خاویاری صورت می‌گیرد.

در استان گیلان همه ساله فعالیت تکثیر و پرورش و رهاسازی صورت می پذیرد بطوری که رهاکرد بچه ماهیان سفید از سال ۱۳۶۲ با ۲۵/۳ میلیون قطعه به ۹۳/۳ میلیون قطعه در سال ۱۳۸۰ رسیده است.

آثار بازسازی ذخایر ماهی سفید از مقایسه وضعیت صید آن در دهه‌های اخیر آشکار گردیده به طوری که میزان این گونه از ۱۲۹۹ تن در سال ۱۳۶۲ (برای اولین بار در این سال ۲۵/۳ میلیون قطعه بچه ماهی سفید تولید و رهاسازی گردید) به حدود ۱۰ هزار تن در سال ۱۳۷۱ بالغ گردید و از آن پس نیز با نوسانات متفاوت بهره‌برداری از ذخیره احیاء شده این آبزی انجام می‌گیرد و بر طبق آخرین اطلاعات و آمار در سال ۱۳۸۰ به میزان ۷۱۹۹ تن ماهی سفید صید گردید که بی شک افزایش میزان صید این گونه مرهون تکثیر مصنوعی این آبزی و تلاش مستمر کارشناسان مراکز تکثیر و پرورش استانهای شمالی کشور می‌باشد.

از سال ۱۳۶۲ رهاسازی انبوه بچه ماهی سفید به میزان ۲۵/۳ میلیون قطعه شروع گردید و طی سالهای بعد روند افزایشی شدیدی را طی کرد به طوری که در سال ۱۳۷۶ تعداد ۱۵۴/۳ و در سال ۱۳۸۱ تعداد ۲۲۶/۸ میلیون بچه ماهی سفید از طریق تکثیر مصنوعی در رودخانه‌های سواحل ایرانی دریای خزر رهاسازی شده است.

میانگین سالانه تعداد رهاکرد بچه ماهیان سفید ۱۱۰ میلیون قطعه می‌باشد. این میزان رهاکرد اثر بسیار مطلوبی بر روی صید ماهی سفید داشته و میزان صید را شدیداً افزایش داده است. به طوری که میزان صید این ماهی از حدود ۱۳۰۰ تن در سال ۱۳۶۲ به بیش از ۱۱ هزار تن در سال ۱۳۷۳ رسید.

رهاسازی معمولاً از خرداد شروع و حداکثر تا شهریور ماه ادامه می‌یابد ولی در بعضی از سال‌ها، تا آبان ماه هم ادامه داشته است (فضلی، ۱۳۷۸).

رهاسازی بچه ماهیان اثر مثبتی بر افزایش صید ماهیان استخوانی داشته و موجب گردید که میزان صید از ۴-۳ هزار تن در اوایل دهه ۶۰ به بیش از ۱۶ هزار تن در سالهای بعد برسد. صید ماهی سفید در اوایل دهه ۶۰ کمتر از ۲۰۰۰ تن بود ولی رهاسازی بچه ماهیان که در اوایل دهه فوق آغاز شد، سبب بازسازی ذخایر آنها گردید. نتایج نشان می‌دهد که طی سالهای ۱۳۶۵ الی ۱۳۷۳، سالانه بطور متوسط بیش از ۱۰۰ میلیون قطعه بچه ماهی سفید در رودخانه‌های ایران رهاسازی شدند که ضریب بازگشت شیلاتی آنها بین ۷/۶۴ الی ۱۶/۶ درصد (بطور متوسط ۱۰/۱ درصد) بود (غنی نژاد و سایرین، ۱۳۸۰). ادامه رهاسازی در سالهای اخیر، یکی از دلایل اصلی بهبود ذخایر ماهی سفید می‌باشد.

قاسم اف (۱۳۷۵) گزارش نمود که هرچه وزن بچه ماهیان در هنگام رهاسازی بیشتر باشد، ضریب بازگشت شیلاتی نیز افزایش می‌یابد. کاهش وزن بچه ماهیان طی سالهای اخیر یکی از دلایل کاهش میزان ذخایر ماهی سفید در طی این سالها ذکر گردیده است (غنی نژاد و سایرین، ۱۳۸۰).

شرایط فیزیکوشیمیایی آب رودخانه‌ها در هنگام رهاسازی بسیار مهم است. استانداردهای کیفیت آب در امریکا منتج از آژانس حفاظت محیط زیست در ذیل برای بررسی بیشتر آب رودخانه‌ها آمده است (بارتلی،۱۹۹۵).

(USEPA)*

شاخص	pH	DO	BOD	PO4	No3	TDS	Cl
	6.5-8.5	5-6	<5	<0.05	10	500	<250

* United States Environmental Protection Agency

دمای آب پارامتری فیزیکی است که بر سایر پارامترهای آب تاثیر دارد. آب رودخانه بواسطه جریان دائمی دمای آب در یک نقطه معین تابع دمای آبی است که در قسمت‌های بالادست با دامای هوا، حجم آب، میزان کدورت و سرعت آب و غیره متفاوت و بطور دائم در حال تغییر است. با افزایش دمای آب، نیاز ماهیها به اکسیژن محلول

بیشتر می‌شود. رودخانه‌های تجن، گهر باران و لاریم بواسطه کم آب بودن و واقع شدن این رودخانه‌ها در مسیر طولانی دشت و جاری شدن زه آبهای کشاورزی در مقایسه با دو رودخانه شیرود و تنکابن از میزان دما و اکسیژن محلول متغیری در طول شش ماهه نیمه اول سال برخوردار می باشند. بعلاوه گاهی اوقات BOD5 رودخانه‌های فوق بالاتر از میزان مصرفی اکسیژن نشان داده است.

دامنه pH آب رودخانه‌ها به رغم تغییرات حاصله در شش ماهه اول سال، از نتایج استاندارد آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (۸/۵ – ۶/۵ میلی گرم در لیتر) تبعیت می کند.

مجموع مواد جامد حل شده (TDS) براساس استاندارد آژانس حفاظت محیط زیست آمریکا (۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در بیشتر رودخانه‌های بررسی شده از مقادیر بالای TDS برخوردار بوده است. بعلاوه در بررسی یون کلرید، سختی‌ها چنین افزایشی را نشان داده است. این حالت بوجود آمده ناشی از کم آب بودن این رودخانه‌ها و متعاقب آن، دینامیک معکوس آب (از دریا به رودخانه) بوده است.

فسفات یکی از عناصر ضروری جهت رشد جلبکها و گیاهان آبزی می‌باشد و افزایش فسفات اگر منشا معدنی نداشته باشد می‌تواند ناشی از فاضلاب‌های خانگی و پساب‌های کشاورزی باشد.

با محاسبه درصد آمونیاک غیریونیزه محلول در آب نسبت به pH و دما، کمتر از ۵ درصد در غالب اوقات برای رودخانه‌ها نشان داده است. در حالی که رودخانه تجن طی دو ماهه تیر و شهریور سال ۱۳۷۹ مقادیر بالاتری را نشان داده است. مشکلات آلودگی گاز آمونیاکی در رودخانه تجن احتمالا ناشی از تخلیه فاضلاب پودر کیلکا می‌باشد که در فاصله حدود یک کیلومتری مصب واقع شده است، که گاهی اوقات بخصوص در مواقع کم آبی بیشتر محسوس است.

۱۶-۳- عملیات اجرایی رهاسازی بچه ماهیان

جهت نیل به اهداف رهاسازی بچه ماهیان استخوانی روش کار بصورت ذیل تقسیم بندی می گردد :

۱- برای شمارش تعداد بچه ماهیان هنگام بارگیری و حمل، حاصلضرب تعداد پیمانه‌ها در میانگین تعداد (برآورد شده از سه بار نمونه‌برداری) محاسبه شده و بعنوان تعداد بچه ماهیان حمل شده ثبت می گردد. روش برآورد

فراوانی مذکور، بر اساس تجربیات سالیان گذشته بوده و در منبع یا مرجع خاصی اشاره به این مورد مشاهده نگردیده است.

۲- برای برآورد میانگین طول و وزن بچه ماهیان در سه مرحله از هر استخر و هر بار حدود ۱۰۰ قطعه بچه ماهی زیست‌سنجی می‌گردد. طول این بچه ماهیان با دقت یک میلی‌متر و وزن آنها با دقت ۰/۱ گرم اندازه‌گیری می‌شود (Weatherley & Gill,1989).

۳- برای برآورد تعداد بچه ماهی رها سازی شده در هر رودخانه، تعداد دفعات بارگیری و حمل و رهاسازی ثبت می‌گردد.

۴- مامورین اعزامی جهت نظارت کار رهاسازی، با استفاده از دماسنج الکلی اقدام به ثبت دمای آب استخر، آب تانکر و آب محل تخلیه نموده و همچنین دبی آب رودخانه‌ها را برآورد می‌کنند.

۵- نظر به اهمیت مسئله آلودگی در استخرهای پرورش و وضعیت بهداشتی بچه ماهیان، تعدادی بچه ماهی سفید، سیم و سوف بطور تصادفی نمونه‌برداری شده و به آزمایشگاه منتقل گردید و مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این خصوص مواد مورد نیاز عبارت است از فرمالین، چسب کانادا بالزام، گلیسرین ژلاتین، سرم فیزیولوژی، آب مقطر،... همچنین از میکروسکوپ دو چشمی، لوپ، ست تشریح، سینی تشریح، پی پت، پلت، پتری دیش، لام و لامل، آکواریوم و پمپ هوا بعنوان ابزار کار استفاده بعمل می‌آید. پس از گرفتن نمونه به صورت تصادفی از هر استخر، بچه ماهیان مذکور را به صورت زنده به آزمایشگاه منتقل نموده و در آکواریوم‌های مجهز به پمپ هوا نگهداری می‌کنند. پس از ثبت اطلاعاتی از قبیل تاریخ صید، محل صید، گونه ماهی و سایر مشخصات زیست سنجی همچون طول و وزن نمونه‌ها، بچه ماهیان را به روش قطع نخاع کشته و بخش‌های خارجی داخلی آنها از نظر وجود انگل بررسی می‌گردد. با استفاده از اسکالپل یا سوزن تشریح، از موکوس اندامهای مختلف (پوست، آبشش و اندامهای داخلی) نمونه‌برداری کرده و روی یک لام قرار داده می‌شود. با استفاده از لامل، گسترش تهیه کرده و در نهایت در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی های متفاوت بررسی صورت می‌گیرد. از این روش برای جمع‌آوری تک یاخته‌گان انگل ماهی و منوژنه‌آ استفاده می‌شود (جلالی، ۱۳۷۷).

آبشش‌ها یک به یک توسط قیچی جدا شده و در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی 40X – 100X بررسی می‌شوند. به منظور جستجوی متاسرکر دیپلوستوموم، حدقه چشمی بطور کامل جدا شده و بین دو لام کاملاً له گردیده و

لام مذکور در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت برای جستجوی انگلهای داخلی، دیواره حفره شکمی بچه ماهیان بریده شده و امعاء و احشاء آنها خارج می‌گردید و دیواره روده کاملاً باز می‌شد و در هریک از مراحل مذکور، در صورت وجود انگل برای شناسایی دقیقتر از روشهای متداول ثبت کردن استفاده می‌شد.

برای تثبیت نمونه، آن را روی یک قطره آب روی لام گذاشته (فرمالین ۴ درصد، گلیسرین ژلاتین و...) در لبه لام قرار داده می‌شد و بوسیله یک کاغذ خشک کن که در لبه دیگر لام قرار می‌گرفت، محلول تثبیت کننده بین لام و لامل کشیده می‌شود. در این مرحله اندکی فشار روی لامل سبب پهن شدن کرم می‌شود (جلالی،۱۳۷۷).

۶- برای اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکوشیمیایی نمونه آب محل‌های تخلیه بچه ماهیان نیز بطور هفتگی و بر اساس شرح عملیات، از رودخانه‌های حویق، لمیر، چلوند، ناورود، خاله سرا، کرگانرود، شفارود، سفیدرود، پلرود و خشکرود نمونه‌برداری انجام می‌شود.

جهت تثبیت دمای آب و هوای محل رودخانه‌ها از دماسنج الکلی و جیوه‌ای و بر حسب درجه سانتی‌گراد استفاده بعمل می‌آید. برای اندازه‌گیری میزان اکسیژن موجود در آب با استفاده از روش وینکلر، حجمی بین ۱۵۰-۲۰۰ سی سی آب محل رهاسازی را در شیشه‌های وینکلر ریخته و پس از افزودن یک سی‌سی کلرور منگان و یک سی سی یدور قلیایی و بستن درب شیشه و تکان آن، در قسمت تحتانی شیشه رسوب تشکیل شده که پس از انتقال به آزمایشگاه، آن را با اسید سولفوریک یا اسید فسفریک غلیظ حل نموده و سپس با استفاده از تیو سولفات یک هشتادم نرمال آن را تیتر کرده و در حالتی که نمونه‌ها بی‌رنگ می‌گردند، مقداری چسب نشاسته به آن افزوده و تا آبی رنگ کردن به تیتر نمودن آن ادامه می‌دهند. حاصلضرب میزان تیوسولفات مصرفی در ضریب معین، میزان اکسیژن را برآورد می‌نماید.

میزان اسیدیته (pH) نمونه آب با استفاده از pH متر مدل WTW 320 دیجیتالی محاسبه می‌گردد. هدایت الکتریکی (EC) نیز با بکارگیری دستگاه TAO مدل CM 205 و با تعیین ثابت سل و تنظیم دمای نمونه و بصورت دیجیتالی قرائت می‌گردد. میزان کدورت و شفافیت آب محل های تخلیه نیز پارامتر دیگری بود که با استفاده از صفحه سشی دیسک و عمق رودخانه نیز بطور تخمینی با طناب متصل به سشی دیسک برآورد می‌گردد.

۷- با توجه به رها سازی بچه ماهیان در چندین مرحله طی هر هفته، می‌توان وجود تلفات احتمالی را ثبت نمود که بطور معمول در حاشیه رودخانه‌ها رویت می‌گردد.

۸- برای پردازش اطلاعات از نرم افزارهای Excel و Statgraf استفاده می‌شود .

۱۷-۳- سایر ماهیان استخوانی در فرایند باز سازی ذخایر

۱-۱۷-۳- ماهی صوف(Percidae)

دارای دوباله پشتی مجزا از هم یا اندکی پیوسته، دارای یک یا دو خار در باله مخرجی، باله‌های شکمی در موقعیت سینه‌ای، با یک خار و۵ شعاع نرم، دارای ۵ تا ۸ شعاع آبششی، ۳۲ تا ۵۰ عدد مهره، وغشای شعاع‌های آبششی به تنگه اتصال ندارد از این خانواده ۲جنس گونه مشاهده شده است، *Stizostedion* , *Perca* fluviatilis *lucioperca* امروزه گونه ماهی سیم *Abramis brama* بوسیله گونه دیگری که قدرت تطابق اکولوژیک آن بیشتر است ولی ارزش اقتصادی آن خیلی کمتر وبنام (سیم پرک) *Abramis bjoerkna* نامیده می‌شود، جایگزین گردیده است.

ماهی سوف که زمانی مهمترین اقلام محصول را درگذشته تشکیل می‌داد به مقدار زیادی کاهش یافته است، تالاب جنوبی وغربی هم جمعیت آن رو به نزول بوده و جمعیت اندکی از ماهی کاراس (*arassius auratus*)، اردک ماهی (*Esox Lucius*) ونیز لای ماهی (*Tinca tinca*) و ماهی *Proterorhinus marmoratus* ساکنین آبراها این قسمت از تالاب هستند که آب این کانال‌ها به آهستگی در جریان می‌باشد.

۲-۱۷-۳- لای ماهی

لای ماهی از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت است. گوشت چرب وخوش طعم این ماهی در اروپا متقاضیان زیادی دارد. و معمولاً قیمت آن نیز ۲۰ ٪ بیش از گوشت کپور می‌باشد. ذخایرطبیعی این ماهی در برخی ازکشورها از نظر صید صنعتی اهمیت زیادی دارد و بعلاوه این ماهی برای علاقمندان به صید ورزشی نیز جالب توجه است.

بدن این ماهی همیشه از ماده لزج فراوانی پوشیده شده است و به همین دلیل به این ماهی در استان گیلان علاوه برکپورهشترخان، ماهی صابونی نیز گفته می‌شود. بدن این ماهی نسبتاً پهن وکلفت می‌باشد. دارای ساقه دمی کوتاه وکلفتی بوده ودهان آن کوچک و متمایل به بالاست. بعلاوه یک جفت سیبلک کوتاه نیز در دو سمت دهان به چشم می خورد. فلسهای این ماهی ریز، مدور یا سیکلوئید (Cycloid) و کاملاً اختصاصی می‌باشد به این ترتیب که بطور افقی طویل بوده وبه صورت عمقی درپوست قرار گرفته‌اند، به نحوی که قسمت آشکار هر فلس ۲۵-۳۳ درصد از کل طول هر فلس می‌باشد، باله دمی این ماهی متجانس (Homocerc) تقریباً صاف و بقیه باله‌های این ماهی مدور و به رنگ تیره (خاکستری یا سیاه) می‌باشند.

پشت ماهی به رنگ سبز تیره، پهلوها قهوه‌ای تیره یا قهوه‌ای متمایل به سبز یا زرد متمایل به سبز به همراه یک درخشندگی طلائی است. این ماهی دارای قابلیت تغییر رنگ فوق العاده زیادی است، به این ترتیب که گاهی در دریاچه‌های کم عمق گلی تقریبا به رنگ سیاه درآمده ولی در آبهای جاری و دریاچه‌های با آب شفاف بسیار روشن وشفاف‌تر می‌شوند. به نحوی که حتی می‌توان به راحتی خون را از زیر پوستشان مشاهده نمود. این ماهی دارای چشم‌های شفاف و کوچک به همراه عنبیه قرمز رنگی می‌باشد که به خوبی آن را از سایر ماهیان متمایز می‌گرداند.

لای ماهی آبهای آرامی را که بخوبی گرم می‌شوند و سرشار از گیاهان آبزی و واجد بستر لجنی هستند را دوست دارد و به همین علت در رودخانه‌های با جریان کند، خلیج‌های اطراف رودخانه‌ها، روگاههای جانبی، خلیج‌های کم عمق ومصب رودخانه‌هایی که خور کوچکی تشکیل می‌دهند و دارای چنین شرایطی هستند، زیست می‌کند.

اگرچه لای ماهی یک ماهی آب شیرین است اما تا حدودی قادر به تحمل آبهای لب شور خفیف نیز می‌باشد، به طوری که می‌توان این ماهی را در قسمت‌های سفلای رود ولگا تا بخش‌های کم شور آن نیز مشاهده نمود.

تکثیر و پرورش لای ماهی

لای ماهی مهمترین ماهی سنتی و دومین کپورماهی با ارزش اروپا بشمار می‌رود. گوشت لای ماهی نرم‌تر وخوش طعم‌تر از گوشت کپور می‌باشد و همین امر سبب شده که این ماهی در برخی از کشورهای اروپایی طرفداران زیادی داشته باشد و در واقع این ماهی در اروپا بخوبی ماهیان آبهای آزاد متقاضی دارد . بازار مصرف خوب لای ماهی پرورش دهندگان ماهی را به فکر پرورش این ماهی فرو برد و از زمانی که پرورش دهندگان ماهی در مجارستان متوجه شدند که پرورش توام ماهی مفیدتر و با صرفه‌تر از پرورش تک گونه‌ای آن است، پرورش لای ماهی به صورت توام با کپور در مجارستان و سپس در سراسر اروپا گسترده یافت . رشد این ماهی به میزان قابل ملاحظه‌ای کمتر از کپور می‌باشد. اما از آنجائی که بسیار مقاوم بوده دارای نیازهای زیستی بسیار کمی می‌باشد امروزه بعنوان یکی از مهمترین ماهیانی محسوب می‌شود که به صورت مصنوعی در استخرهای پرورشی اروپا توام با کپور پرورش داده می‌شود.

تکثیر لای ماهی به روش نیمه طبیعی

دراین روش با آگاهی از شرایط تولید مثل طبیعی این ماهی، شرایط مشابهی را دراستخر فراهم می‌کنند تا ماهی‌ها بتوانند در استخرتولیدمثل کنند. در این حال معمولاً استخرهای مخصوص تخمریزی یا استخرهای پرورش ماهیان انگشت قد یا حتی استخرهای کپور ماهیان یک تابستانه به این کار اختصاص می‌یابد. چنانچه استخر کپور ماهیان یکساله برای این منظور درنظر گرفته شود معمولاً ۲- ۶جفت مولد ۳- ۴ ساله را به ازاء هر هکتار استخر وارد می‌کنیم تا تولیدمثل کنند و ماهیان جوان حاصله به همراه کپور تا انتهای تابستان دوم پرورش می‌یابند و سپس آنها را از هم تفکیک می‌کنند.

اما چنانچه از استخرهای مخصوص تخمریزی برای تولید مثل لای ماهی استفاده شود این استخرها بایستی دارای شرایط ویژه‌ای باشند. استخرهای تخمریزی بایستی نسبتاً بزرگ و دارای مساحتی بین ۱/۲- ۲ هکتار باشند. عمق این استخرها بایستی کم باشد و حداکثر در قسمت خروجی دارای عمقی بین ۱ -۱/۲۵ متر باشند. و همچنین بایستی در محلی احداث شده باشند که از بادهای سرد محفوظ بمانند. همه این موارد سبب تسهیل گرم شدن آب می‌شوند که برای تخمریزی و رشد نوزادان ضروری است . همچنین این استخرها بایستی دارای بستری نسبتا نرم و غیرلجنی و غنی از رویش‌های گیاهی غوطه‌ور باشند. سطح آب استخر نیز بایستی همواره ثابت باشد. در

این حال ماهیان مولد را بایستی قبل از ورود به استخر در تانکهائی تحت مراقبت نگاه داشت. این تانکها نسبت به استخر دارای دارای مزایایی به شرح زیر می‌باشند :

۱ – این تانکها کمک می‌کنند تا ماهیان مولد کمتر دستکاری شوند.

۲ – در میزان مصرف آب صرفه جویی می‌شود.

۳ – اثرات مدت سرما را کاهش داده و باعث تنظیم حرارت و تخمریزی به موقع می‌گردند.

پس از آماده شدن مولدین میتوان ۱۰-۲۰ جفت مولد را به ازاء هر هکتار وارد استخرهای تخمریزی نمود و نوزادان حاصله را نیز تا مدت یکسال می‌توان در همین استخرها پرورش داد.

استفاده از تکثیر به روش نیمه طبیعی معمولاً دارای مشکلاتی می‌باشد. برای مثال لای ماهی‌های یک تابستانه که به این ترتیب در استخرهای تخمریزی یا سایر استخرها حاصل می‌شوند معمولاً خود را در گل و لای بستر و مابین رویش‌های گیاهی مخفی می‌کنند و این امر سبب می‌شود تا مسئول کارگاه به هنگام جمع‌آوری آنها با مشکل مواجه شود. در این حال تنها راه برای صید این ماهیان کوچک تخلیه تدریجی آب استخر و جمع‌آوری تدریجی ماهیان مذکور می‌باشد. از طرفی ممکن است به هنگام تخلیه آب نیز تعدادی از این ماهیان از استخرخارج شوند و یا اصلا در طول رشد در استخر درصدی از این ماهیان کوچک توسط ماهیان هرز ورودی به استخر مورد تغذیه قرار بگیرند و در مجموع بایستی گفت که معمولاً روش تکثیر نیمه طبیعی این ماهی چندان قابل اطمینان نمی‌باشد (Horvath *et al.* 1992).

امروزه استفاده از روش‌های هچری وتکثیر مصنوعی به خوبی توانسته است جایگزین روش قبل گردد و سبب افزایش تولید نوزادان لای ماهی بشود.

روش تکثیر مصنوعی

آماده سازی وتدارک برای تکثیر مصنوعی با تفکیک جنسی مولدین آغاز می‌گردد. اگر چه معمولاً در استخرهای عمیق نگهداری مولدین، تخمریزی به صورت وحشی انجام نمی‌گیرد، اما بهتر است برای اطمینان بیشتر ماهیان نر وماده را در فصل تخمریزی جدا از هم نگهداری کنیم. جداسازی ماهیان نر وماده همانطور که

قبلاً توضیح داده شد به علت وجود اختلاف مشخص بین باله‌های شکمی دو جنس بسیار ساده می‌باشد(فرید پاک، ۱۳۶۳).

بهتر این است که برنامه تخم کشی با یک گروه ۲۰-۳۰ تایی ماده و همین تعداد ماهی نرکه در هچری ذخیره شده‌اند، آغاز شود. القاء آمادگی تخم‌ها و تخمریزی در لای ماهی از زمانی که درجه حرارت به ۲۳ - ۲۴ درجه سانتی‌گراد می‌رسد مثمرثمر می‌گردد. اعمال هورمون با استفاده از تزریق با عصاره هیپوفیزکپور (بدلیل سهولت دسترسی به آن) در یک مرحله به درون حفره شکمی (در زیر پایه باله شکمی) صورت می‌گیرد. برای هر لای ماهی بالغ ۹-۱۰ میلی‌گرم (سه غده کامل) هیپوفیز بکار می‌رود و برای ماهیان بزرگتر هورمون بیشتری (۴-۵ غده) مورد استفاده قرار می‌گیرد. نرها و ماده‌ها نیز به یک میزان هورمون دریافت می‌کنند(Horvath *et al.* 1992).

پس از تزریق هر دو جنس نر و ماده تواماً در استخر ویژه‌ای قرار داده می‌شوند و پس از ۱۶-۱۸ ساعت (در دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد) شروع به تخمریزی می‌کنند و در این حال صدای شلپ شلپ آب استخر نشانگر شروع تخمریزی خواهد بود. در حدود ۵- ۱۰ دقیقه پس از شروع تخمریزی ماهیان نر و ماده را از استخر خارج نموده و از آنها تخم و اسپرم کشیده می‌شود. از یک لای ماهی ماده به وزن ۳۰۰ گرم در حدود۳۰- ۵۰ گرم تخم استحصال می‌گردد. تخم‌ها به رنگ زرد متمایل به سبز، به قطر ۱- ۱/۲ میلی‌متر و چسبنده می‌باشند.

ماهیان نر نیز با وجود اینکه به آنها غده هیپوفیز تزریق می‌شود، مقدار بسیار کمی اسپرم تولید می‌کنند (۰/۷- ۰/۸ میلی لیتر) به همین دلیل ماهیان نر را مستقیماً روی ظرف تخم‌ها اسپرم کشی می‌کنند و چنانچه نتوان به مقدار کافی از ماهیان نر اسپرم کشید، می‌توان یک یا دو ماهی را قربانی نموده و پس از خارج ساختن بیضه‌ها آنها را از بین یک توری ریز عبور داده و بکار برد (Horvath et *al.* 1992).

اسپرم لای ماهی به رنگ شیری می‌باشد و از لحاظ غلظت دارای درجه غلظت رقیق تا بسیار رقیق می‌باشد. حجم نسبی اسپرم به ازاء هرکیلوگرم وزن ماهی بین ۱/۶-۲/۶ میلی‌لیتر می‌باشد (Linhart *et al.* 1988)

باروری تخم‌ها با استفاده از محلول باروری نمک- اوره انجام می‌شود (یک لیتر آب شامل ۴ گرم نمک و ۳ گرم اوره) در امر باروری بایستی به این نکته توجه نمود که پس از فعال نمودن اسپرم با آب تدریجاً

اسپرماتوزوئیدها در زمان۳۶- ۵۲ ثانیه فعال می‌شوند و تحرک آنها پس از۱۶۱- ۱۸۸ ثانیه متوقف می‌شود، بنابراین لازم است تا عمل لقاح در این فاصله زمانی انجام گیرد (Linhart *et al*. 1988)

تخم‌ها یکساعت و نیم پس از عمل لقاح با محلول ۰/۰۵ درصد تانن (۵گرم تانن در ۱۰ آب) شستشو می‌گردند تا چسبندگی‌شان ذایل شود (فرید پاک، ۱۳۶۳). با این حال ممکن است تخم‌ها در ۱۰- ۲۲ ساعت اول پس از لقاح به یکدیگر و یا به دیواره انکوباتور بچسبند که بایستی در این مدت آنها را از هم جدا نمود و اصلح این است که تخم‌ها را توسط داروی قارچ کش مالاشیت گرین نیز ضدعفونی نمائیم. خصوصاً زمانی که درصد لقاح تخم‌ها کمتر از ۷۰ ٪ است.

انکوباسیون تخم‌ها با توجه به خیلی ریز وسنگین بودن آنها درانکوباتورهای شیشه‌ای (زوگ) و یا در انکوباتورهای پلاستیکی قیفی شکل با شیب تند انجام می‌گیرد. در ۲۲-۲۳ درجه سانتی‌گراد لاروها در روز سوم از پوسته تخم خارج می‌شوند و در پنجمین یا ششمین روز هوا بلعیده و قادر به شنای افقی می‌گردند (فریدپاک، ۱۳۶۳).

۳-۱۷-۳- شاه کولی و سیاه کولی

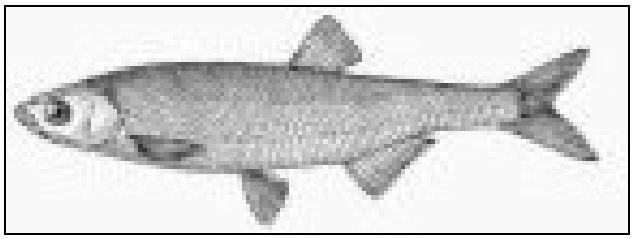
ماهیان شاه‌کولی و سیاه‌کولی نیز برای جلوگیری از انقراض نسل نیاز به توجه خاص دارند. تکثیر شاه‌کولی و سیاه‌کولی در اشل تحقیقاتی انجام شده ولی مواردی باعث می‌شود که تکثیر و رهاسازی انبوه آن با مشکلاتی مواجه شود. از مهمترین مشکلات موجود در مسیر اجرای برنامه‌های تکثیر ماهیان استخوانی در گیلان کاهش نزولات جوی، کمبود میزان آب جاری رودخانه و در نتیجه افزایش غلظت مواد آلاینده رودخانه‌ها، صید قاچاق و هجوم صیادان غیرمجاز در فصل مهاجرت ماهیان به سمت رودخانه‌ها می‌باشد. متاسفانه به دلیل شرایطی که از

سوی فشارهای صید غیرمجاز است، محل تخم‌ریزی این گونه‌های با ارزش از بین رفته و در معرض خطر نابودی است.

شاه کولی با نام علمی(*Chalcalburnus chalcoides Guldenstadt 1772*) از خانواده کپورماهیان بوده و دارای گونه‌های متعددی است که در دریای خزر، دریای سیاه و دریاچه آرال پراکنش دارند و دارای تفاوتهایی با یکدیگر می‌باشد. حداقل دو گونه از این ماهی در دریای خزر وجود دارد. شاه کولی سواحل ایران از نظر طول و وزن بسیار کوچکتر از شاه کولی سواحل شمالی است. میانگین طول شاه کولی ۱۶۲ میلی‌متر و میانگین وزن ۶۴/۷ گرم است.این ماهی پس از ماهی سفید و سیاه کولی مهمترین گونه از ماهیان مهاجر به تالاب انزلی است و در بین ساکنین نواحی شمالی کشور به ویژه گیلان طرفداران فراوانی دارد.

مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که این ماهی جهت تخمریزی به رودخانه‌های حوزه جنوبی دریای خزر از جمله سفید رود، پلرود، شلمان رود، تالاب انزلی و رودخانه‌های مهم استان مازندران مهاجرت می‌نماید. با توجه به صید بی‌رویه و تخریب محل‌های تخمریزی طبیعی شاه کولی در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر و تالاب‌ها و همچنین بازارپسندی این گونه و از طرفی علاقه صیادان جهت صید تفریحی این ماهی، تعیین زی فن تکثیر و پرورش آن جهت تکثیر انبوه و رهاسازی بچه ماهی به منابع آبی و بازسازی ذخایر ضروری می‌باشد.

تکثیر و پرورش ماهیان سیاه کولی و شاه کولی هم به دلایل متعدد با مشکل روبرو است و بغیر از یکسال که تعدادی بچه ماهی رهاسازی شده تاکنون به صورت جامعی صورت نگرفته است.



شاه کولی دریای خزر

سیاه کولی دریای خزر

۱۸-۳- پیشنهادهایی در مورد رهاسازی بچه ماهیان استخوانی

۱- آب رودخانه‌ها در فصول بهار و تابستان آلوده به انواع سموم کشاورزی است، همچنین مقدار دبی آب رودخانه‌ها نیز در این هنگام به حداقل خود رسیده و حتی خشک می‌شوند. بنابراین زمان مناسب برای رهاسازی

باید براساس میزان دبی و وضعیت کیفی آب رودخانه‌ها صورت گیرد و همچنین لازم است در هنگام رهاسازی در نیمه دوم فصل بهار و نیمه اول فصل تابستان با سازمان‌های مربوطه تماس گرفته تا آب مورد نیاز برای رهاسازی تامین گردد.

۲- اگرچه بچه ماهیان بخصوص ماهی سفید تقریبا در تمام مناطق استان مازندران، گلستان و گیلان رهاسازی می‌شوند ولی درصورت فراهم بودن شرایط مناسب مانند دبی و نبود آلودگی در سایر رودخانه‌ها، می‌توان بچه ماهیان را در این رودخانه‌ها نیز رهاسازی نمود تا از تراکم بیش از حد بچه ماهیان در بعضی از رودخانه‌ها کاسته شود.

۳- تاکنون توجهی به تخمریزی طبیعی ماهیان در رودخانه‌ها نشده است. در حال حاضر، تخمریزی طبیعی تقریباً انجام نشده یا در حد بسیار کمی انجام می‌شود. بنابراین لازم است هر چه سریعتر شرایط لازم برای تخمریزی طبیعی مهیا گردد.

۴- همانطوری که در گزارش ذکر شده، تعداد بچه ماهیان رهاسازی شده طی سالهای اخیر، روند افزایشی داشته است. پیشنهاد می‌شود که مطالعه‌ای انجام شود و توان اکولوژیک منطقه بررسی شده سپس براساس شرایط موجود تعداد بچه ماهیان برآورد و رهاسازی براساس آن انجام شود.

۶- با توجه به تخریب زیستگاههای طبیعی تخمریزی ماهیان رودکوچ و کثرت بهره‌برداران پیشنهاد می‌گردد که شیلات ایران ضمن توجه و تدوین برنامه جامع احیا مناطق تخمریزی و مدیریت رودخانه‌های شیلاتی در شمال کشور برنامه سالانه رهاکرد بچه ماهیان را تا سقف ۱۲۰ میلیون قطعه حفظ نماید.

۷- پیشنهاد می‌گردد که پروژه پایش کمی، کیفی و بهداشتی بچه ماهیان از ابتدای مرحله صید مولدین تا رهاسازی بچه ماهیان در منابع آبی و ردیابی تا مرحله برگشت و صید مجدد مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد.

۸- پیشنهاد می‌گردد با اجرای پروژه مشترک (تحقیقات و شیلات) ظرفیت پذیرش بچه ماهی برای هر رودخانه مشخص گردد.

۹- بهترین سایز رهاسازی بچه ماهی سفید و سایر ماهیان استخوانی به دریا از طریق اجرای پروژه فشار اسمزی تعیین گردد.

۱۰- در حال حاضر صید و شمارش بچه ماهیان استخرها به روش سنتی انجام می‌پذیرد و این امر در مواقعی به لحاظ دستکاری‌های بی مورد به تلفات بچه ماهیان منجر می‌گردد، لذا پیشنهاد می‌گردد پس از انجام مطالعات لازم شیوه مناسب ارایه گردد.

۱۱- با توجه به اینکه پس از رهاسازی بچه ماهیان در منابع آبی (رودخانه‌ها) هیچ‌گونه حفاظتی از آنها صورت نمی‌گیرد پیشنهاد برنامه منظم نظارت و حفاظت بعد از رهاسازی توسط شیلات ایران و تعاونی‌های صیادی به اجرا درآید.

۱۲- با توجه به اینکه در اثر فعالیت‌های انسانی ناشی از بهره‌برداری چند منظوره (شن و ماسه، آبیاری شالیزارها و....) اکثر رودخانه‌ها با مشکلاتی مواجه می‌باشند پیشنهاد می‌گردد چند رودخانه مهم که بیشترین میزان رهاکرد در آنها صورت می‌پذیرد با اعمال مدیریت صحیح (حفر چاه و...) نسبت به احیاء رودخانه‌ها اقدام نماید.

۱۳- با توجه به اینکه سالهاست از استخرهای موجود (دولتی و خصوصی) برای تولید بچه ماهیان سفید انگشت قد استفاده می‌شود اکثر استخرها بدلیل رسوب‌گذاری و رشد گیاهان ماکروفیت شرایط را برای رشد بچه ماهیان نامطلوب ساخته‌اند فلذا پیشنهاد می‌گردد ضمن مرمت و لایروبی استخرها سالانه ۲۰ درصد از استخرهای تحت پوشش به آیش گذاشته شود.

۱۴- با توجه به اینکه ذخایر فرم پائیزه ماهی سفید بنا به دلایل مختلف رو به کاهش گذاشته است پیشنهاد می‌گردد تکثیر و بازسازی این فرم با ارزش نیز در برنامه‌های ذخایر شیلات ایران لحاظ گردد.

۱۵- شیلات ایران نسبت به افزایش تعداد خودروهای حمل و نقل و تدارک تجهیزات مناسب (شیر تخلیه، شلنگ مخصوص تخلیه و...) آنها اقدام موثر بعمل آورد.

۱۶- در حال حاضر کلیه بچه ماهیان سفید تولیدی به روش صید و بارگیری بوسیله کامیونهای مخصوص حمل و نقل در رودخانه‌ها رهاسازی می‌گردند پیشنهاد می‌گردد در استخرهایی که در جوار منابع آبی (مثلا تالاب انزلی) واقع شده‌اند عملیات رهاسازی به صورت طبیعی و از طریق کانال‌های هدایت ماهی صورت پذیرد. این عمل ضمن بهمراه داشتن صرفه جویی اقتصادی و سرعت در رهاسازی از استرس ناشی از صید، بارگیری و جابجایی و تخلیه با فشار به بچه ماهیان جلوگیری و در نتیجه ضریب بازماندگی بچه ماهیان را بالا خواهد برد.

۱۷- به تعداد بچه ماهیان سفیدی که در هر رودخانه‌ها رهاسازی می‌گردد مولدین نر و ماده از همان رودخانه تامین گردد.

۱۸- به منظور حفظ بانک ژنی هر رودخانه نسبت به تهیه شناسنامه کامل از مولدین صید شده در هر رودخانه اقدام و از ادغام مولدین به هنگام تکثیر حتی المقدور پرهیز گردد.

۱۹- چنانچه تامین مولدین ماده و نر در رودخانه‌های غرب گیلان مشکل باشد پیشنهاد می‌گردد بعد از اتمام صید چند تعاونی پره در این حوضه فعال و نسبت به تامین مولدین موردد نیاز کارگاه اقدام نماید.

۱۹-۳- تکثیر و پرورش بچه ماهیان آزاد تا رهاسازی به دریا جهت بازسازی ذخایر

ماهی آزاد دریای خزر زیرگونه ای شکارچی و دارای رژیم گوشتخواری می‌باشد. تغذیه بچه ماهیان در طبیعت ابتدا از زئوپلانکتون‌ها و سپس از لارو حشرات مانند Plecoptera، Ephemeroptera، Gammaridae، Chironomidae و کرم‌ها انجام می‌گیرد. ماهی آزاد بالغ از کیلکا، آترینا و نوزاد شگ ماهی و سایر بچه ماهیان تغذیه می‌کند.

۲۰-۳- ارزش اقتصادی و جایگاه تغذیه‌ای

ماهی آزاد دریای خزر از ماهیان پر ارزش بزرگترین دریاچه دنیا است و دارای ارزش اقتصادی فراوانی می‌باشد. فصل‌های پاییز و زمستان، فرصت مغتنمی است که سوداگران و علاقه مندان به طعم لذیذ گوشت این ماهی، در سایه نقص قوانین و مقررات و عدم کنترل سازمانهای موظف در این خصوص به داد و ستد این گونه ارزشمند روی پیشخوان ماهی فروشی‌های شهرهای شمالی ایران به ویژه بازار ماهی فروشان تنکابن و توابع این شهرستان، بندر انزلی، رشت، چالوس و بازار ماهی فروشی چهار راه استانبول تهران بپردازند.

طبق بررسی‌های میدانی بعمل آمده توسط گروه اکولوژی مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن از بازار ماهی فروشی شهرستان تنکابن در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ هر کیلوگرم گوشت ماهی آزاد دریای خزر به مبلغ حداقل ۲۵۰۰۰۰ ریال و حداکثر ۵۰۰۰۰۰ ریالخرید و فروش گردیده است. بنابراین مشخص می‌شود ارزش اقتصادی این گونه ارزشمند فقط از نظر بهای گوشت (مصرف غذایی) تا درجه ای بالا است که با اطمینان می توان اذعان داشت، گوشت ماهی آزاد دریای خزر در زمان حاضر و با سابقه‌ای طولانی در گذشته، گرانترین ماده پروتئینی

گوشتی کشور بوده است ! حتی گرانتر از گوشت ماهیان خاویاری و لابستر و... است. البته متولیان شیلاتی کشور مستحضرند که ارزش این ذخیره ارزشمند به این جنبه مادی منتهی نمی‌شود و ارزش‌های معنوی، زیبایی شناختی، اکولوژیک، محلی، ملی، منطقه‌ای و بین المللی دارد که ارزیابی کارشناسی دقیق از جنبه‌های ارزشی یاد شده هرگز به عمل نیامده و صرفاً به جهت تصویر کلی موجود در ذهنیت مدیران دستگاه‌های مسئول، ضمن درج نام این زیرگونه در فهرست ملی گونه‌های جانوری حمایت و حفاظت شده و تعیین جریمه قانونی برای صیادان قاچاق در قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۷۸/۲/۵ و آگهی رسمی تعیین گونه‌های جانوران وحشی مشمول قانون شکار و صید و طبقه بندی آنها به استناد مصوبه شماره ۱۶۸ مورخ ۷۸/۶/۳ شورای عالی حفاظت محیط زیست آبزیان، تاکنون میلیاردها تومان از بودجه کشور برای بازسازی ذخایر طبیعی این میراث طبیعی و ملی ایران هزینه گردیده است.

۲۱-۳- مشخصات عمومی

بدن این ماهی پهن و پوزه آن کشیده و تیز است. رنگ بدن در طرفین نقره‌ای روشن، رنگ پشت بدن خاکستری تیره، نقاط سیاه ستاره‌ای شکل و نامنظم در طرفین بدن، دندان‌ها به خوبی توسعه یافته‌اند، فلسها از نوع دایره‌ای (Cycloid) و ریز بوده به طوری که تعداد فلسها روی خط جانبی ۱۷۷- ۱۳۳ باله پشتی و مخرجی نیز دارای لکه های رنگی می‌باشند. تعداد فلس آن بین باله چربی و خط جانبی ۱۹- ۱۱ عدد است (وثوقی- مستجیر. ۱۳۷۱). فرمول باله پشتی عبارت است از D III / 10-11 و فرمول باله مخرجی A II-III / 8-9 می‌باشد. تعداد زواید پیلوریک ۵۷- ۴۷ عدد و تعداد اشعه های اولین کمان آبششی ۲۴- ۲۱ عدد و تعداد مهره ها ۵۸- ۵۴ عدد می‌باشد.

شکل های درون گونه‌ای

ذخایر ماهی آزاد دریای خزر، شکل‌های محلی را در تعدادی از رودخانه‌ها تشکیل داده است (چشمه کیله، کورا، سامور، یالاما و...) که از نظر ریختی، سن بلوغ و فواصل تخم‌ریزی تفاوت‌هایی دارند. Dorofeeva در سال ۱۹۶۷ ماهی آزاد کورا را به عنوان یک زیر گونه جداگانه توصیف نمود و تمامی قزل‌آلاهای دیگر دریای خزر را به عنوان زیر گونه *Salmo trutta ciscaucasicus* Dorofeeva, 1967 معرفی نموده است.

شکل‌های وابسته

S. trutta labrax Pallas, 1814 – Black Sea trout;

S. trutta ezenami Berg, 1948 – Eizenam trout

ماهی آزاد کرانه‌های شمالی ایران، کوچکتر از ماهی آزاد رودخانه کورا است.ماهی آزاد دریای خزر که در کرانه‌های شمالی ایران زندگی می‌کند در اواخر فصل پاییز و اوایل فصل زمستان، جهت تخم‌ریزی وارد رودخانه‌های ورودی به دریای خزر در ایران می‌شود. تعداد کلی تخم‌ها در این ماهی طبق بررسی‌های انجام شده بین ۱۳۴۶۸- ۲۱۰۴ عدد و به طور متوسط ۷۰۵۶ عدد می‌باشد. قطر تخم‌های این ماهی به طور متوسط ۵/۱ میلی متر است که حداقل و حداکثر قطر تخم‌ها ۴/۳ و ۶/۱ میلی متر می‌باشد.

۲۲-۳- پیشینه تاریخی رهاسازی آزاد ماهیان

۱-۲۲-۳- صید

با مساعدت **سرکار** حبیبیان (همسر مرحوم مهندس فرهاد فریدپاک)، از باقیمانده یادداشت‌های مرحوم مهندس فرید پاک جدولی استخراج گردید که بیانگر میزان صید ماهی آزاد دریای خزر از سال ۱۳۰۶ شمسی تا سال ۱۳۴۴ شمسی می‌باشد. در این آمار صید که معتبرترین آمار بدست آمده است، بیشترین صید مربوط به سال ۲۷-۱۳۲۶ با میزان ۱۶/۴۱۲ تن است. طبق بررسی‌های به عمل آمده، این میزان صید مربوط است به اطلاعاتی که پره های ساحلی گزارش می نمودند و برآوردی از صید غیر رسمی و قاچاق که بخش عمده‌ای از ذخایر ماهی آزاد دریای خزر را طی سالیان گذشته برداشت نموده است گزارش نگردیده است.

جدول ۳-۱: میزان صید ماهی آزاد دریای خزر طی سال‌های ۱۳۰٦ تا ۱۳٤٤
از سال ۱۳٤٥ به بعد آمار صید ماهی آزاد در سواحل جنوبی خزر ثبت نگردید.

۲۸-۱۹۲۷ میلادی ۰۷-۱۳۰۶شمسی	۲۹-۱۹۲۸ ۰۸-۱۳۰۷	۳۰-۱۹۲۹ ۰۹-۱۳۰۸	۳۱-۱۹۳۰ ۱۰-۱۳۰۹	۳۲-۱۹۳۱ ۱۱-۱۳۱۰	۳۳-۱۹۳۲ ۱۲-۱۳۱۱	۳۴-۱۹۳۳ ۱۳-۱۳۱۲	۳۵-۱۹۳۴ ۱۴-۱۳۱۳	۳۶-۱۹۳۵ ۱۵-۱۳۱۴
---	---	۵/۳۲۱	۴/۵۸۰	۱/۸۸۹	۳/۰۹۸	۱/۵۱۳	۰/۸۵۲	۰/۹۸۲
۳۷-۱۹۳۶ ۱۶-۱۳۱۵	۳۸-۱۹۳۷ ۱۷-۱۳۱۶	۳۹-۱۹۳۸ ۱۸-۱۳۱۷	۴۰-۱۹۳۹ ۱۹-۱۳۱۸	۴۱-۱۹۴۰ ۲۰-۱۳۱۹	۴۲-۱۹۴۱ ۲۱-۱۳۲۰	۴۳-۱۹۴۲ ۲۲-۱۳۲۱	۴۴-۱۹۴۳ ۲۳-۱۳۲۲	۴۵-۱۹۴۴ ۲۴-۱۳۲۳
۱/۲۲۳	۲/۰۸۸	۲/۵۶۵	۳/۵۲۷	۱/۲۲۹	۸/۹۸۶	۳/۶۱۰	۲/۹۳۰	۴/۳۳۰
۴۶-۱۹۴۵ ۲۵-۱۳۲۴	۴۷-۱۹۴۶ ۲۶-۱۳۲۵	۴۸-۱۹۴۷ ۲۷-۱۳۲۶	۴۹-۱۹۴۸ ۲۸-۱۳۲۷	۵۰-۱۹۴۹ ۲۹-۱۳۲۸	۵۱-۱۹۵۰ ۳۰-۱۳۲۹	۵۲-۱۹۵۱ ۳۱-۱۳۳۰ سال ملی شدن شیلات	۵۳-۱۹۵۲ ۳۲-۱۳۳۱	۵۴-۱۹۵۳ ۳۳-۱۳۲۲
۱/۵۵۰	۵/۰۲۰	۱۶/۴۱۲	۱۶/۲۱۰	۶/۲۸۰	۹/۹۱۰	۳/۴۷۰	۱/۴۷۰	۱/۸۸۱
۵۵-۱۹۵۴ ۳۴-۱۳۳۳	۵۶-۱۹۵۵ ۳۵-۱۳۳۴	۵۷-۱۹۵۶ ۳۶-۱۳۳۵	۵۸-۱۹۵۷ ۳۷-۱۳۳۶	۵۹-۱۹۵۸ ۳۸-۱۳۳۷	۶۰-۱۹۵۹ ۳۹-۱۳۳۸	۶۱-۱۹۶۰ ۴۰-۱۳۳۹	۶۲-۱۹۶۱ ۴۱-۱۳۴۰	۶۳-۱۹۶۲ ۴۲-۱۳۴۱
۱/۲۷۵	۰/۳۶۰	۰/۳۳۰	۰/۲۳۱	۰/۰۸۵	۰/۱۳۸	۰/۱۱۷	۰/۰۲۴	۰/۰۱۴
							۶۵-۱۹۶۴ ۴۴-۱۳۴۳	۶۴-۱۹۶۳ ۴۳-۱۳۴۲
							۰/۰۰۲	۰/۲۰۰

آنچه مشخص است آمارهای قدیمی و آنچه امروزه به عنوان بیومس ماهی آزاد دریای خزر در برخی گزارش‌ها درج می‌گردد و همین طور میزان صید این ماهی، بعضاً آمار ماهیان صید شده در پره های ساحلی و ماهیان مولد صید شده توسط پیمانکاران سازمان شیلات ایران بوده و با توجه به مشاهدات محلی، فاصله بسیار زیادی با واقعیت اندازه زی توده دارد.

۲-۲۲-۳- تکثیر و بازسازی ذخایر

بر اساس اسناد و مدارک موجود، تا قبل از سال ۱۳۴۰ هیچ گونه فعالیتی در زمینه تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی نظیر قزل آلای خال قرمز (گونه بومی آب‌های داخلی ایران) و قزل آلای رنگین کمان (گونه غیر بومی) و همچنین ماهی آزاد دریای خزر (گونه بومی ایران) گزارش نشده است.

در پاییز سال ۱۳۴۶ طی مدت یک ماه تعداد ۳۰۰ عدد ماهی آزاد دریای خزر از رودخانه‌های منتهی به دریا (چشمه کیله تنکابن) توسط سازمان شکاربانی صید و به محل ماهی سرای کرج انتقال یافت و از آذر ماه همان سال شروع به تکثیر شد و قریب به ۴۰۰ هزار عدد تخم ماهی استحصال گردید و با تلقیح مصنوعی اولین گام در تکثیر ماهی آزاد دریای خزر 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 بهره‌برداری رسید.

بنابر آنچه گفته شد تاسیس شرکت ماهی سرای کرج به عنوان نقطه عطف و آغازین تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی در ایران می‌باشد که برای اولین بار ماهی قزل آلای بومی آب‌های شیرین کشور (خال قرمز) و ماهی آزاد دریای خزر و ماهی قزل آلای رنگین کمان (وارداتی) در آن تکثیر گردید.

با تشخیص آسیب دیدگی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر توسط سازمان تحقیقاتی شیلات ایران در اواخر دهه ۴۰ شمسی که مدیریت وقت آن را آقای دکتر حسین عمادی در بندرانزلی به عهده داشتند، پس از انجام مطالعات گسترده و مکان یابی مرکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر توسط گروه‌های کارشناسی روسی- آمریکایی- ایرانی، بر اساس گزارش شماره ۱۷۲ از سلسله گزارش های زیر بخش شیلاتی سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد FAO (Fish. UNDP(TA) Rep., FRi/UNDP(TA)172.) منتشر شده در سال۱۳۴۸ شمسی تحت عنوان : گزارش به دولت ایران برای برنامه توسعه شیلاتی در آب‌های داخلی، تدوین شده توسط آقای Eugene W. Surber ، ایستگاه آزادماهیان در روستای آغوز کله تنکابن (شهسوار سابق) در مختصات جغرافیایی N 36 46 22.8 و E 050 49 38.2 و ارتفاع ۹۰ متری از سطح آب‌های آزاد تاسیس گردید و شروع به کار نمود.

با بررسی شواهد و مصاحبه با یکی از کارگران فصلی وقت آن مرکز (آقای ذوالفقار شورمیج ساکن روستای کشکو از توابع تنکابن) و نیز استعلام تلفنی از آقای دکتر حسین عمادی، مشخص گردید تا چند ماه پس از انقلاب اسلامی این ایستگاه عملیات تکثیر و پرورش ماهی آزاد دریای خزر را برای بازسازی ذخایر آن انجام می‌داده است.

با بررسی آثار باقیمانده از ایستگاه آزادماهیان در روستای آغوز کله تنکابن شامل کانال انتقال آب و دریچه هدایت آب رودخانه چشمه کیله از نزدیکی لوکاجوب به این مرکز، سالن هچری شامل تراف ها و انکوباتورها، یک حلقه چاه به عمق حدود ۱۵ متر و قطر ۴ متر، مخزن آب، یک استخر خاکی حدود دو هکتاری، آثار استقرار سه یا چهار عدد حوضچه گرد با قطر حدود ۳ متر، موتورخانه شامل دو دستگاه ژنراتور پر قدرت تولید الکتریسیته، فونداسیون اتاق نگهبانی و مخروبه‌های خانه‌های سازمانی، موقعیت محلی و حدود اسقرار این مرکز تحقیقاتی شناسایی گردید. نکته جالب این است که پس از گذشت حدود ۳۳ سال، آثار این مرکز محو نشده و هیچگونه تصرف و ساخت و سازی در این محدوده صورت نگرفته است (علیزاده ثابت، ۱۳۸۶).

از سویی بر اساس قرارداد شماره ۵۵۱۹۹ دسامبر سال ۱۹۷۳ میلادی (آذر ماه سال۱۳۵۲ شمسی) و ضمیمه شماره یک مارس ۱۹۷۵ میلادی، بین شرکت سهامی شیلات ایران و شرکت پروماش اکسپورت روسیه، پس از انجام گشت مطالعاتی هفت روزه‌ای از تاریخ ۱۸ لغایت ۲۵ جولای سال ۱۹۷۴ میلادی (۱۳۵۳/۴/۲۷ لغایت ۱۳۵۳/۵/۳ شمسی) توسط هیات ۱۳ نفره روسی- ایرانی (آقایان فریدپاک، گلسرخی، نبوی، حسین زاده، هوشمند و حبیبیان (مترجم) از ایران و س. ژوقین، ا. کوزنتسوف، ا. اسکولباشفسکی، ب. متلسکی، و. سیدوروف، و. اوشاکوف، ا. بوگومولوف از روسیه)، طبق گزارش تهیه شده توسط انستیتو طراحی ایالتی، پروژه هیدروریب وزارت اقتصاد شیلاتی شوروی، طرح ساخت ایستگاه پرورش ماهی آزاد در سردآب رود کلاردشت ارائه گردید. این مرکز با ظرفیت تولید ۱۰۰۰۰۰ عدد ماهی آزاد اسمولت طراحی شد و محل صید مولدین ماهی آزاد برای تکثیر مصنوعی، رودخانه شهسوار (چشمه کیله تنکابن) تعیین گردید.

۲۳-۳- مرکز شهید باهنر کلاردشت

معرفی مرکز

مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، یکی از مجتمع‌های دولتی متعلق به سازمان شیلات ایران است. این مجتمع با همکاری کارشناسان کشور شوروی سابق طراحی و توسط کارشناسان داخلی احداث و از سال ۱۳۶۲ آغاز به کار نمود. هدف اصلی، از احداث این مرکز، پرورش و رهاسازی بچه ماهی اسمولت آزاد دریای خزر) (Caspian trout به منظور حفظ و بازسازی ذخایر اینگونه ارزشمند دریای خزر بود که بدلیل شرایط

نامساعد زیستی، تخریب زیستگاههای طبیعی در خطر انقراض قرارگرفته بود در برنامه اولیه مرکز، تولید و رها سازی تعداد یکصد هزار عدد بچه ماهی(در وزن اسمولت) در هر سال و در رودخانه‌های مناسب منتهی به دریای خزر که از شرایط مناسبی برخوردار بوده‌اند مورد نظر بود،که در سال‌های بعد به تدریج با افزایش امکانات کارگاه و استقرار نیروهای متخصص این رقم در برنامه به بیش از ۳ برابر برنامه مدون اولیه ارتقاء یافته است.

موقعیت جغرافیایی

این مرکز در شمال کشور ایران و در غرب استان مازندران واقع شده است.

فاصله مجتمع تا مرکز شهرستان (چالوس) و سواحل دریای خزر از طریق دو محور مختلف ۵۰ و ۷۰ کیلومتر است. ارتفاع مرکز از سطح دریا ۱۶۵۰ متر و درپای قله مرتفع ۴۷۵۰ متری علم کوه و دامنه رشته کوه البرز واقع شده است. بنابراین دارای زمستان‌های سرد و یخبندان و دارای تابستان‌های خنک است. مجموع این ویژگی‌ها موجب جذب توریسم و مسافرین تابستانی و علاقمندان به ورزش کوه نوردی در قلل یخچالی آن می‌گردد.

طبق اظهار مدیریت مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، مکان‌یابی و احداث مرکز در بالا دست مناطق مسکونی شهری و روستایی و سایر تاسیسات آلاینده زیست محیطی (صنعتی، کشاورزی) امکان بهره‌برداری از منابع آبی کافی و عاری از هر گونه آلودگی را برای این مرکز و فعالیت‌های حساس تکثیر و پرورش ماهی آزاد فراهم نموده است.

منابع آب

با توجه به اهمیت و ارزش آب در این پروژه، آب مورد نیاز این مجتمع از دو منبع، رودخانه و چشمه مجاور کارگاه تامین می‌گردد. مقدار آب انتقال یافته از رودخانه به کارگاه با توجه به تغییرات دبی آن در فصول مختلف سال حدود ۵۰۰- ۳۰۰ لیتر در ثانیه است و تغییرات دمایی آن در فصول مختلف سال قابل توجه و در دامنه صفر درجه سانتی گراد تا ۱۷ درجه سانتی گراد و در طول شبانه روز نیز به طور محسوسی تغییر می یابد به طوری که در فصل بهار تا هشت درجه نیز تغییر دما ملاحظه شده است.

مقدار آب دریافتی از چشمه مجاور کارگاه نیز حدود ۵۰ لیتر در ثانیه است که با دمای نسبتاً ثابت ۱۳-۱۲ درجه سانتی‌گراد، آب نسبتاً مناسبی را جهت انکوباسیون و پرورش بچه ماهیان نورس فراهم نموده است.

کیفیت شیمیایی آب دو منبع مذکور با اکسیژن محلول در حد اشباع و pH =۷/۵ متناسب با سایر استانداردهای تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی است.

سیستم انتقال آب به این مجتمع و حوضچه‌های پرورش آبزیان نیز از طریق رسوب‌گیرهای اولیه ورودی، و عمدتاً لوله گذاری است که امکان تعبیه ورودی‌ها و خروجی‌های متعدد و مستقل (ایزوله) را برای کلیه حوضچه تکثیر و پرورش فراهم کرده است ، به طوری که بر قابلیت علمی و تحقیقاتی این مرکز افزوده است.

عمده فعالیت‌های مرکز در دو دهه اخیر

فعالیتهای اصلی

- صید سالانه مولدین ماهی آزاد در فصل مهاجرت و انتقال زنده آن به مرکز جهت استحصال تخم و تولید بچه ماهی
- تکثیر مولدین و پرورش لاروهای حاصله تا مرحله یک تابستانه و دو زمستانه
- رهاسازی بچه ماهی‌ها در رودخانه‌های مناسب جهت حفظ و بازسازی ذخایر دریای خزر
- سایر فعالیت‌ها
- تکثیر و پرورش بچه ماهی قزل آلای رنگین‌کمان به منظور توسعه و ترویج آبزی‌پروری در سطح کشور و سایر کشورهای در حال توسعه همجوار
- تکثیر و پرورش قزل آلای طلایی (آلبینو) جهت بهره‌برداری فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی
- تولید مولدین تغییر جنسیت یافته، تری پلوئید، تتراپلوئید و ... به منظور ترویج و اقتصادی نمودن فعالیت‌های آبزی پروری در کشور
- تهیه نژادهای مختلف قزل آلای رنگین‌کمان به منظور اصلاح نژاد ماهیان سردآبی
- توسعه فعالیت‌های علمی، تحقیقاتی، دانشجویی و همکاری با موسسات دانشگاهی به منظور کارورزی دانشجویان و اجرای پروژه های کاربردی

فرایند تکثیر و بازسازی ماهی آزاد در مرکز

در فصل مهاجرت ماهی آزاد دریای خزر که عمدتاً در پاییز انجام می‌گیرد، مرکز شهید باهنر با احداث ایستگاه‌هایی در دهانه رودخانه‌های مهم از جمله چشمه کیله تنکابن اقدام به احداث و صید مولدین مهاجر نموده و با استفاده از تانکرهای مخصوص آنها را به محل مرکز در کلاردشت منتقل می‌نماید. ماهی‌ها در استخرهای نگهداری مولدین نگهداری شده و از اواخر آذر کار معاینه ماهی‌ها آغاز می‌گردد. ماهیانی که از رسیدگی جنسی برخوردار شده باشند با استفاده از پودر گل میخک بیهوش گردیده و اقدام به تخم و اسپرم‌گیری از آنها می‌شود. پس از عمل لقاح و سپس افزایش آب و نهایتاً به هم زدن تخم‌ها و شستشوی آنها، کار انکوباسیون تخم‌ها در تراف‌های مخصوص انجام می‌گیرد. در دمای آب مرکز شهید باهنر که بین ۱۰- ۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد تخم پس از ۳۰- ۲۵ روز به مرحله چشم زدگی رسیده و پس از ۶۰- ۵۵ روز پس از لقاح هچ خواهند شد. لاروها که در این مرحله دارای کیسه زرده هستند اصطلاحاً آلوین گفته می‌شوند زمان جذب کیسه زرده بین ۲۵- ۲۰ روز به طول می‌انجامد و پس از جذب حدود 2/3کیسه زرده، تغذیه فعال لاروها شروع می‌شود که در این مرحله با استفاده از خوراک ویژه مورد تغذیه قرار می‌گیرند. بچه ماهیان پس از گذراندن حدود یک تابستان به مرحله پار می‌رسند که بین ۵- ۳ گرم وزن دارند. مرحله بعدی زندگی بچه ماهی‌ها مرحله اسملت می‌باشد که وزن آنها به بیش از ۱۵ گرم می‌رسد. رهاسازی بچه ماهی‌ها متناسب با شرایط و موقعیت مکان رهاسازی و همچنین تشخیص کارشناسان مرکز ممکن است به صورت یک تابستانه یا دو تابستانه باشد. به طور کلی برخی نرماتیوهای به دست آمده در مورد تکثیر ماهی آزاد دریای خزر در مرکز شهید باهنر کلاردشت به شرح زیر می‌باشند:

میانگین تخم دهی هر مولد ماده : ۵۰۰۰- ۳۰۰۰ عدد

سن بلوغ : ۵- ۴ سالگی

میانگین دمای آب انکوباسیون : ۸ درجه سانتی‌گراد (ضریب ۱۷)

زمان صید : اوایل پائیز

زمان لازم تا چشم زدگی : ۵۱۰ درجه روز (۳۰ روز)

تکثیر : مصنوعی بدون تزریق هورمون

زمان لازم تا شروع تغذیعه فعال : ۱۵۸۵ درجه روز (۶۵ روز)

روش لقاح : خشک ـ مرطوب ـ تر

زمان پرورش تا مرحله رها سازی : یکسال

متوسط وزن مولدین : ۴- ۳ کیلوگرم

وزن رها سازی بچه ماهی : ۱۰- ۵ گرم

متوسط طول مولدین : ۵۴ سانتی‌متر

مکان‌های رهاسازی : مناطق کوهستانی و مصب رودخانه‌های غرب مازندران

۲٤-۳- عملکرد تکثیر و رهاسازی مرکز طی سال‌های گذشته

همانطور که قبلاً به آن اشاره گردید مرکز شهید باهنر کلاردشت حدود دو دهه فعالیت در خصوص تکثیر و رهاسازی بچه ماهیان آزاد به دریای خزر داشته است. با توجه به اطلاعات موجود عملکرد مرکز در خصوص ماهی آزاد از سال ۱۳۷۱ در دسترس می‌باشد. خلاصه عملکرد مرکز در این رابطه طی ۱۵ سال اخیردر جدول شماره ۲۸ آورده شده است.

جدول۳-۲: آمارصید مولدین آزاد، تعداد تخم‌های استحصالی و میزان بچه ماهیان تولیدی و رهاسازی شده ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۵

ردیف	سال	تعداد مولد صید شده (قطعه)	تعداد تخم سبز استحصالی	تعداد بچه ماهی یک تایستانه (قطعه)	تعداد بچه ماهی دو تاستانه (قطع)
۱	۱۳۷۱	۵۹۴	۱۴۳۴۳۰۰	-	۱۷۳۰۹۹
۲	۱۳۷۲	۲۹۳	۱۱۲۴۰۹۰	-	۲۰۳۵۳۴
۳	۱۳۸۳	۲۵۲	۱۵۱۰۴۶۰	۶۴۰۰۰۰	۰
۴	۱۳۷۴	۶۳۳	۱۷۹۹۰۷۰	۸۱۰۰۵۰	۰
۵	۱۳۷۵	۴۷۲	۱۰۲۳۰۸۰	۳۴۵۳۶۹	۰
۶	۱۳۷۶	۵۰۳	۱۰۸۰۷۷۵	۵۱۰۰۰۰	۰
۷	۱۳۷۷	۱۰۳۵	۱۶۶۷۴۷۰	۴۹۴۰۲۰	۰
۸	۱۳۷۸	۲۵۱	۸۴۶۶۰۲	۵۰۰۵۵۰	۰
۹	۱۳۷۹	۱۷۷	۵۹۲۶۴۰	۲۰۶۷۶۰	۱۵۰۰۰۰
۱۰	۱۳۰	۱۹۶	۶۲۳۴۵۶	۳۵۰۸۸۷	۱۵۰۰۰۰
۱۱	۱۳۸۱	۸۷	۵۰۲۳۹۱	۱۸۸۵۱۰	۱۵۰۵۰۰
۱۲	۱۳۸۲	۱۱۸	۵۶۸۹۸۹	۱۷۰۴۷۰	۱۵۰۶۹۰
۱۳	۱۳۸۳	۳۵۰	۶۰۰۰۰۰	۱۵۳۱۰۰	۱۶۵۵۰
۱۴	۱۳۸۴	۳۱۴	۵۹۱۳۵۲	۱۵۳۲۰۰	۱۶۵۰۰۰
۱۵	۱۳۸۵	۲۴۰	۵۳۸۵۲۲	۲۰۰۰۰۰	۱۵۴۶۵۰

فعالیت‌های نهایی تحقیقاتی انجام شده

فعالیت‌های انجام شده متفرقه

در کنار فعالیت اصلی تکثیر و رهاسازی بچه ماهی آزاد به دریای خزر، تعدادی فعالیت جنبی نیز در خصوص پرورش این ماهی در محیط‌های مختلف صورت گرفته است. علیرغم پتانسیل بالای این ماهی تاکنون هیچ اقدام جدی و هدفمند در خصوص پرورش ماهی آزاد در محیط‌های مختلف صورت نگرفته است و مطالعات انجام شده عمدتاً به صورت موردی بوده است. برخی از این اقدامات به شرح زیر است:

۱- در یک مطالعه که در سال ۱۳۷۰ به مدت حدود دو ماه بر روی پرورش بچه ماهی آزاد در دو محیط مختلف (محیط سرد مرکز کلاردشت و معتدل سمسکنده ساری) انجام شد، مشخص گردید که در این مدت بچه ماهیان پرورش یافته در شرایط سمسکنده حدود ۵ گرم رشد بیشتر نسبت به شرایط کلاردشت داشتند.

۲- در یک مطالعه دیگر در سال ۱۳۷۶ بچه ماهیان ۱۰ گرمی آزاد به مدت ۳ ماه در نیمه دوم سال در یک استخر خاکی لب شور ایستگاه تحقیقاتی بافق با استفاده از خوراک کنسانتره و توام با قزل آلا مورد پرورش قرارگرفتند. بچه ماهی‌ها در انتهای دوره پرورش به وزن متوسط ۲۱۰ گرم رسیدند.

۳- در تحقیقی که در سال ۱۳۷۸ در مرکز شهید مطهری یاسوج انجام شد، بچه ماهیان آزاد در شرایط آن مرکز پرورش داده شدند که پس از حدود یک سال به وزن متوسط ۱۰۰ گرم رسیدند.

۴- در تحقیقی که در سال ۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات تنکابن انجام گردید، تعداد حدود ۱۵۰۰ بچه ماهی آزاد دو تابستانه با وزن متوسط حدود ۱۸ گرم به مدت حدود ۷ ماه در حوضچه گرد بتنی با استفاده از آب رودخانه و چاه پروش داده شدند. وزن متوسط در انتهای دوره حدود ۱۵۰ گرم بود در حالی که بچه ماهی‌های هم سن در شرایط مرکز کلاردشت به وزن متوسط حدود ۳۰ گرم رسیدند. اکثر ماهی‌های پرورش یافته در مرکز تنکابن به دلیل شرایط سنی به بلوغ کامل رسیدند.

پروژه های تحقیقاتی انجام شده در کشور

عنوان	مطالعه و بررسی رشد، ضریب تبدیل و درصد تلفات بچه ماهیان آزاددریای خزر تا وزن ۱۰۰ گرم در شرایط آب هوایی کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شهید مطهری یاسوج
مجری	شرکت سهامی شیلات ایران
تاریخ	۱۳۷۲
مختصری از تحقیق	بچه ماهیان مورد مطالعه ابتدا در استخر دارای سایبان به منظور جلوگیری از آفتاب سوختگی نگهداری و پس از رشد کافی به استخر روباز منتقل گردیدنداین بچه ماهیان روزانه براساس جداول مربوطه و جیره غذایی تهیه شده در کارگاه تغذیه شدند و مقدار غذای مصرفی روزانه درجه حرارت آب تلفات در فرم‌های مخصوص ثبت می‌گردند.با توجه به آمارهای فوق این بچه ماهیان از درصد تلفات پایینی در زمان پرورش برخوردار بوده و بیشترین تلفات مربوط به زمان تمیز کردن استخرها و جمع‌آوری بچه ماهیان بوده که این بچه ماهیان در کف خوابیده ودر نتیجه توسط تور فلزی جمع‌آوری کننده و یا توسط پاروی کارگران از بین رفته‌اند.

عنوان	کاریولوژی بچه ماهیان آزاد کارگاه شهید باهنر کلاردشت
مجری	حسین نوروزی مقدم
تاریخ	۱۳۷۵
مختصری از تحقیق	نظر به اهمیت نقش سیتوژنیک در رده بندی و اصلاح نژاد ماهیان کرموزومی ماهیان صورت می‌گیرد که در این آزمایشات کشت سلول‌های خون و بافت برانش،کلیه و چشم مورد بررسی قرار گرفتند.

عنوان	هیبرید قزل آلای رنگین کمان و ماهی آزاد دریای خزر
مجری	رضا پور غلام
تاریخ	۱۳۷۳
مختصری از تحقیق	در این گزارش هیبرید گیری بین دو گونه از سالمونیده‌ها بررسی ش و نتایج حاصل از این عمل یعنی کراس بین ماهی قزل آلا و ماهی آزاد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.
عنوان	مختصری از بیولوژی ماهی آزاد دریای مازندران
مجری	محمد کریمی پور قنادی
تاریخ	۱۳۶۷
مختصری از تحقیق	کلیاتی در باره آزاد ماهیان-تکامل آنها- بیولوژی- رودخانه‌های مهم کوچ آزاد ماهیان- تغذیه- تکثیر آزاد ماهیان- هم‌آوری آنها

عنوان	نقش ویتامینهای محلول در آب در تغذیه آزادماهیان
مجری	ابوالفضل سپهداری
تاریخ	۱۳۸۱-۱۳۷۹
مختصری از تحقیق	در این سند به ویتامینها و نقش آنها در تغذیه آبزیان اشاره شده است.

عنوان	بررسی استفاده از جیره غذایی حاوی ۲۵/۲٪ چربی در ایجاد دژنرسانس چربی کبد در بچه آزاد ماهیان
مجری	غلامحسین قاجار
تاریخ	۱۳۷۵
مختصری از تحقیق	به متن مراجعه شود.

عنوان	مقایسه فاکتورهای خونی ماهیان دیپلوئید و تریپلوئید آزاد دریای خزر
مجری	حمیدرضا جمالزاده
تاریخ	۱۳۸۵
مختصری از تحقیق	تعداد گلبولهای قرمز در ماهیان دیپلوئید نسبت به ماهیان تریپلوئید کمتر می‌باشد این تغییرات می‌تواند به علتهای مختلف محیطی یا ژنتیکی باشد. بیشترین تغییرات در درصد هماتوکریت دیده می‌شود. وضعیت تغییرات فصلی هموگلوبین در قزل آلای رنگین کمان از زمستان به تابستان کاهش می‌یابد. میزان گلبولهای سفید تحت تاثیر عوامل مختلفی است به طوری که در طی فصول مختلف تغییرات چشمگیری از نظر تعداد و درصد هریک از آنها مشاهده می‌شود و عواملی مثل بیماری‌ها، سن و فصل بر روی آنها تاثیر می‌گذارد.

عنوان	تعیین غلظت (LC50) سم دیازینون تکنیکال در ماهی آزاد دریای خزر(Salmo trutta caspius)
مجری	امیر امینی راد
تاریخ	۱۳۷۶
عنوان	بررسی کاریولوژیک امکان پلی مورفیسم کروموزومی در ماهی آزاد دریای خزر
مجری	طاهره توکلیان
تاریخ	۱۳۸۰
مختصری از تحقیق	کاریولوژی و امکان پلی مورفیسم کروموزومی ماهی آزاد حوزه جنوبی دریای خزر با استفاده از روش‌های متفاوت سیتوژنتیکی و در مراحل مختلف تکاملی مورد بررسی قرار گرفت. استفاده از میتوژن فیتوهما گلوتنین در محیط کشت و همچنین تزریق به ماهی موجب افزایش اندیس متافازی گردید.با توجه به مشاهده پلاک های ۷۶ کروموزومی احتمال وجود پلی مورفیسم کروموزومی در این گونه متصور می‌باشد که نیاز به بررسی دقیق دارد.

عنوان	بیو تکنیک پرورش فوق متراکم بچه ماهی آزاد در سیستم با جریان آب در گردش (مدار بسته)
مجری	محمود توکلی اشکلک
تاریخ	۱۳۷۴
مختصری از تحقیق	این پروژه در سیستم فوق متراکم پرورش ماهی با جریان آب در گردش از تاریخ ۷۳/۷/۷ در مجتمع فوق آغاز و در تاریخ ۷۴/۴/۱۱ خاتمه یافت. هدف، تولید بچه ماهیان با وزن ۱۵ تا ۲۰ گرم برای رهاسازی و افزایش ذخایر دریای خزر بود بهترین تراکم برای حوضچه‌های با حجم مفید آبگیری ۱۰متر مکعب با توجه به در نظر گرفتن در صد افزایش رشد در هر حوضچه و ضریب تبدیل غذایی حوضچه‌ها، ۱۰۰۰۰قطعه می‌باشد.

عنوان	بهبود روش تغذیه ماهی قزل آلای دریای خزر (ماهی آزاد).
مجری	امیر سعید ویلکی
تاریخ	۱۳۷۳
مختصری از تحقیق	در این تحقیق بررسی دو فاکتور تراکم و زمان غذادهی روی رشد و تعداد تلفات انجام شده است و ثابت شد که در هر نیم ساعت غذادهی به لاروها می‌تواند تعداد تلفات کمتری ببار آورد و لارو ماهیانی که هر یک ساعت غذادهی می‌شوند به علت ضعف عمومی دچار تلفات بیشتری خواهند شد.

عنوان	تکثیر و رهاسازی قزل آلای دریای خزر(ماهی آزاد)
مجری	امیرسعید ویلکی
تاریخ	۱۳۶۹

عنوان	بررسی امکان انجماد اسپرم ماهی آزاد دریای خزر و مطالعه قابلیت لقاح کنندگی آن.
مجری	کوروش سروی مغانلو
تاریخ	۱۳۸۴
مختصری از تحقیق	در این تحقیق امکان انجماد اسپرم ماهی آزاد دریای خزر مورد بررسی قرار گرفت. و اثر نوع محلول‌های نگهدارنده و نرخ‌های انجماد و دماهای یخ گشایی بر توانایی لقاح کنندگی اسپرم های منجمد شده سنجیده شد. بدین منظور اسپرم ماهی آزاد دریای خزر پس از ارزیابی کیفیت به نسبت ۳ : ۱ (محلول نکهدرنده: اسپرم) با محلول‌های نگهدارنده مختلف رقیق شدو در بررسی نتایج حاصله تفاوت قابل ملاحظه‌ای در بین سه زمان نگهداری مشاهده شد.

عنوان	بررسی امکان نگهداری تخمک لقاح نیافته آزاد ماهی دریای خزر در محیط‌های طبیعی و مصنوعی
مجری	حمید نیک سیرت
تاریخ	۱۳۸۴
مختصری از تحقیق	در این پژوهش قابلیت زنده‌مانی تخمک لقاح نیافته آزاد ماهی دریای خزر خارج بدن ماهی بوسیله نگهداری به مدت ۱۲۰ ساعت در مایع سلومیک و محلولهای بافر شده با سه بافر مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت.طبق نتایج این آزمایش مشخص شد که می‌توان تخمک لقاح نیافته آزاد ماهی خزر را خارج از بدن ماهی دست کم به مدت ۱۲۰ ساعت در مایع سلومیک و کورتلند بافر شده با هپس معمولی نگهداری نمود.

عنوان	مطالعه بافت شناسی و شیمی بافتی لوله گوارش ماهی آزاد دریای خزر از زمان تفریخ تا مرحله بچه ماهی یک تا بستانه
مجری	معصو مه بحر کاظمی
تاریخ	۱۳۸۲
مختصری از تحقیق	نحوه این پژوهش به منظور دست‌یابی به اطلاعات از لوله گوارش ماهی آزاد در یای خزر وپراکنش پرو تئین‌ها و کربوهیدرات‌ها و چر بی‌ها در آن از زمان تفریخ تا بچه ماهی یک تابستانه انجام گرفت. نمو نه‌برداری در سنین یک روزگی و ده روزگی و ۲۵ روزگی صورت گرفت و پس از اندازه گیری طول کل نمونه‌ها تعدادی از آنها در محلول بوئن و تعدادی نیز در محلول فرمالین بافر ۱۰٪ فیکس شدند. وجود تر شحات پلی ساکاریدی در سطح مخاط معده و روده‌ها در تمام طول نمونه‌برداری نشان از نقش آنها در حفاظت از مخاط و هضم و جذب مواد غذایی دارد. همچنین در زمان شروع تغذیه فعال با ظهور ترشحات BPB مثبت در لومن غدد معدی فعالیت هضمی آنزیم‌های معده شروع می‌شود.

عنوان	بررسی زیست بچه ماهیان آزاد در رودخانه تنکابن
مجری	پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

عنوان	بررسی آثار هیستوپاتولوژیک ناشی از عوامل زیست‌محیطی دریای خزر روی ماهیان استخوانی شکارچی (ماهی آزاد و ماهی سوف دریای خزر)
مجری	پژوهشکده اکولوژی دریای خزر

تحقیقات در دست اجرا

ردیف	عنوان طرح یا پرژه	مجری
۱	بهینه سازی روشها و امکان سنجی تولید کیت تشخیص بیماری VNN و IPN در ماهی آزاد حوزه دریای خزر	پژوهشکده اکولوژی خزر
۲	بهگزینی ماهی آزاد جهت پرورش و ارتقاء نرخ رشد	پژوهشکده اکولوژی خزر
۳	تعیین احتیاجات غذائی ماهی آزاد دریای خزر جهت پرورش	پژوهشکده اکولوژی خزر
۴	مقایسه تاثیر شدت و دوره نوری قرمز بر عملکرد رشد لارو ماهی آزاد دریای خزر	مرکز تحقیقات تنکابن
۵	تعیین اندازه مناسب رها سازی ماهی آزاد دریای خزر	پژوهشکده اکولوژی خزر
۶	پرورش ماهی آزاد دریای خزر در استخرهای گرد سیمانی تا وزن ۲۵۰ گرم	مرکز تحقیقات سردآبی تنکابن

ژنتیک و اصلاح نژاد

ماهی آزاد دریای خزر یکی از گونه‌های بسیار ارزشمند دریای خزر است که طی حداقل دو دهه قبل تلاش زیادی جهت حفظ و بازسازی ذخائر آن دریا از طریق ممنوع کردن صید و تکثیر مصنوعی مولدین و رهاسازی بچه ماهیان حاصله به دریا توسط سازمان شیلات ایران صورت گرفته است. هر چند تاکنون هیچ‌گونه گزارش موثقی در خصوص اثرات و پیامدهای حدود۲۰ سال فعالیت در زمینه بازسازی ذخائر ماهی آزاد دریای خزر منتشر نگردیده و این موضوع جای تامل و بررسی دارد، ولی بدون شک ماهی آزاد دریای خزر از پتانسیل‌های بالقوه بالایی در عرصه های صید و آبزی پروری برخوردار است که تا به حال چندان مورد توجه قرار نگرفته است. این ماهی در فصل صید از ارزش اقتصادی خیلی زیادی برخوردار است، ضمن اینکه به دلیل نیازهای زیستی بسیار مشابه با قزل آلای رنگین کمان و همچنین با توجه به برخی مطالعات و بررسی‌های انجام شده، می‌تواند به عنوان یکی از گونه‌های مهم پرورشی در صنعت آبزی پروری کشور تبدیل شود. در اینجا به طور مختصر به برخی مشکلات و محدودیت‌های مربوط به این گونه در دو عرصه تکثیر و رها سازی بچه ماهی دریا و پرورش تجاری اشاره می‌گردد:

۲۵-۳-نقاط قوت وضعف بر فرآیند بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد، فرآیند بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر سابقه‌ای ۴۰ ساله دارد. در چهل سال گذشته همواره این فرایند رو به توسعه و مثبت نبوده و تاسیس و تعطیلی فعالیت‌های بازسازی ذخایر، خسارت‌های بسیار زیادی برای کشور به بار آورده است که متاسفانه کماکان این فرآیند معیوب ادامه دارد.

پس از افتتاح رسمی مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن در پاییز سال ۱۳۸۴ و شروع فعالیت گروه تخصصی اکولوژی، مجموعه عملیات بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر به صورت مستقل در گروه اکولوژی و گاه با تعامل دیگر گروه‌های تخصصی مرکز مورد ارزیابی، بحث و بررسی قرار گرفت. حضور فعال در کمیسیون‌های مقدماتی و عالی بازسازی ذخایر شیلات ایران و ارائه نقطه نظرات کارشناسی برای بهبود این روند و تعقیب کلیه عوامل برون سازمانی و درون سازمانی موثر در فرایند بازسازی ذخایر این ذخیره ارزشمند انجام شد. با بررسی‌ها و مطالعات انجام شده در سنوات گذشته و نیز مذاکرات و بازدیدهای صورت گرفته از مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، موارد زیر در خصوص فرایند بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر، مطرح می‌گردد:

ضمن ارج نهادن به حدود ربع قرن فعالیت مرکز تکثیر وپرورش آزاد ماهیان شهید باهنر کلاردشت، با توجه به بودجه قابل توجه مصرفی و عدم اطلاع از بازده سالها عملیات بازسازی ذخایر ماهی آزاد، رهاسازی بچه ماهیان آزاد در مرکز تکثیر و پرورش آزاد ماهیان کلاردشت از الگوی علمی تبعیت ننموده و مراحل صید مولدین از دریا، انتقال مولدین از رودخانه تنکابن به مرکز کلاردشت، تکثیر مصنوعی و تغدیه بچه ماهیان آزاد تولیدی تا وزن رهاسازی، زمان و اندازه ماهیان در هنگام رهاسازی و انتخاب محل‌های مناسب برای رهاسازی بچه ماهیان آزاد برای بازسازی ذخایر، ظرفیت پذیرش مکان‌های رهاسازی بچه ماهیان در رودخانه از نظر فراوانی غذای طبیعی، محاسبه حداقل تعداد بچه ماهیان آزاد برای رهاسازی به منظور مؤثر واقع شدن در فرآیند بازسازی ذخایر، تامین امنیت بچه ماهیان رهاسازی شده به رودخانه تا زمان ورود به دریا و. نیاز به بازنگری جدی در قالب یک پروژه تحقیقاتی بلند مدت دارد.

هر ساله درصد قابل توجهی از بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه‌ها حاصل از تکثیر مصنوعی مولدین صید شده در سال‌های گذشته بوده که در مرکز کلاردشت نگهداری گردیده‌اند. با توجه به اینکه هدف این فعالیت

حفظ ذخایر وحشی این گونه ارزشمند است باید از مولدینی برای تکثیر استفاده شود که در همان سال صید گردیده‌اند و مولدین پس از تکثیر مجدداً به محیط طبیعی بازگردانده شوند.

ماهی آزاد کرانه های جنوبی دریای خزر طبق گزارش مرحوم مهندس فردپاک دارای دو شکل موسمی ۱- ماهی آزاد مهاجر پاییزه (که به تیان معروف است) و ۲- ماهی آزاد مهاجر بهاره (که بین صیادان سفیدرود به ماهی آزاد معروف است) می‌باشد. فعالیت بازسازی ذخایر این ماهی در مرکز کلاردشت فقط شامل تکثیر و رهاسازی ماهی آزاد پاییزه می‌باشد و اقدام خاصی در مورد تکثیر و رهاسازی فرم بهاره این ماهی توسط مرکز کلاردشت انجام نشده است.از سوی دیگر نسل ماهی آزاد بهاره طبق اظهار صیادان بومی بسیار کاهش یافته است.

با هدف حفظ ذخایر ژنی موجود و عدم دستکاری در رفتار طبیعی مهاجرتی مولدین ماهی آزاد، رهاسازی می‌بایست در تمامی رودخانه‌هایی که ماهی آزاد به آنها مهاجرت می‌نماید صورت پذیرد. به این معنی که بچه ماهیان حاصل از مولدین صید شده در هر رودخانه به همان رودخانه رهاسازی گردد. این در حالی است که در این رابطه اقدام خاصی جهت تفکیک مولدین و بچه ماهیان حاصل از آنها در مرکز کلاردشت صورت نمی‌گیرد.

به دلیل رفتار مهاجرتی مطالعه شده گونه *Salmo trutta* در دنیا و بازگشت مولدین برای تخم‌ریزی به رودخانه محل تولد، لازم است عملیات تکثیر و بازسازی ذخایر در تمامی رودخانه‌های حوضه جنوبی دریای خزر که گزارش در مورد مهاجرت ماهی آزاد به آنها وجود داشته است صورت گیرد و با تخصیص بخشی از فعالیت کارگاه‌های خصوصی تکثیر ماهی قزل آلا با جلب موافقت صاحبان آنها، ماهیان آزاد مولد هر رودخانه در همان منطقه صید، تکثیر و رهاسازی شود.

ورود فاضلاب بازار ماهی فروشان تنکابن به رودخانه حاوی ضایعات و امعاء و احشاء ماهی علاوه بر آلوده نمودن محیط زیست رودخانه تنکابن سبب افزایش غیر معمول پرندگان ماهیخوار در این ناحیه تا مصب و محل ورود رودخانه به دریای خزر گردیده است. با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از رهاسازی سالیانه بچه ماهیان آزاد در مصب این رودخانه انجام می‌گیرد، هیچگونه اقدامی در جهت کنترل بهداشتی پساب این بازار و جلوگیری از آلودگی و ازدحام پرندگان ماهی‌خوار صورت نگرفته است.

در مناطقی مانند رودخانه چشمه کیله تنکابن و حوضه آبریز آن که مهمترین میزبان ماهی آزاد مهاجر در کل سواحل جنوبی دریای خزر است، که به عبارتی منطقه حساس شیلاتی تلقی می‌شود، تاکنون هیچ‌گونه ارزیابی راهبردی زیست محیطی (SEA) انجام نشده است.

صید قاچاق و عرضه ماهی آزاد در پیشخوان ماهی فروشی‌ها در بازار شهرهای بزرگ حاشیه جنوبی دریای خزر به خصوص بازار ماهی فروشان تنکابن، گسترش زیادی پیدا کرده است. هیچ‌گونه کنترلی توسط سازمان‌های مسوول نظیرسازمان حفاظت محیط زیست، سازمان شیلات ایران و سایر دستگاه‌های مرتبط اعمال نمی‌شود.

برداشت شن و ماسه و شستشوی تراکتورها و کامیون‌های حمل شن و ماسه در مسیر مهاجرت ماهی آزاد در رودخانه چشمه کیله تنکابن تا ناحیه مصب بدون محدودیت خاصی انجام می‌گیرد. ادامه بهره‌برداری‌های غیرمسئولانه از بستر رودخانه‌ها و دستکاری‌های اینچنینی عواقبی چون انقراض گونه‌های ماهیان مهاجر را در پی خواهد داشت و سرمایه‌های ملی مصرفی با نام مصرف برای بازسازی ذخایر ضایع گردیده و خواهد گردید.

رهاسازی بچه ماهیان تولیدی به رودخانه‌ها بدون دستورالعمل اجرائی خاص و بدون هر گونه هماهنگی با مؤسسه تحقیقات شیلات ایران و سایر ارگانهای ذیربط انجام می‌شود.

۲۶-۳- افزایش کارآمدی فرآیند تکثیر و بازسازی ذخایر

بهبود مدیریت تکثیر

ایجاد و توسعه جایگاههای ثابت و مجهز به اتفاقات لازم در مکان صید مولدین

بهبود روش نگهداری مولدین پس از صید در محل تا زمان حمل به مرکز تکثیر

به کارگیری وسایل و تجهیزات مدرن جهت انتقال مولدین به مرکز تکثیر

ارتقاء سطح بهداشت و پیشگیری در استخرهای نگهداری مولدین

افزایش راندمان در مرحله انکوباسیون

اصلاح سیستم های انتقال و توزیع آب

بهبود کیفیت آب

افزایش سطح بهداشت سالن ها و تجهیزات تکثیر

بهبود ساختار فیزیکی و تجهیزات سالن های تکثیر

توسعه به کارگیری سیستم های مختلف انکوباسیون سازگار با شرایط زیستی طبیعی ماهی

بهبود مدیریت پرورش لارو و بچه ماهی

ارتقاء ملاحظات بهداشتی در محیط های پرورش

اصلاح ساختار حوضچه ها و سیستم های انتقال آب

استانداردسازی کیفیت آب

استفاده از خوراک های استاندارد

به کارگیری سیستم های مکانیزه غذادهی

توسعه استفاده از خوراک های غنی شده با مکمل های ویژه غذایی

(پروبیوتیک ها)

گسترش تولید و استفاده از غذای زنده

بهبود مدیریت حمل و نقل و رهاسازی بچه ماهی در دریا

افزایش سهولت حمل و نقل از طریق به کارگیری روشها و تجهیزات مدرن حمل و نقل

ایجاد و آماده سازی جایگاههای ثابت و کنترل شده جهت رهاسازی

تنوع بخشی در روش‌های رهاسازی (Pen holding در مصب، رهاسازی در قسمت های مختلف رودخانه و...)

ارتقاء مدیریت کنترل مکان ها پس از رها سازی

ارزیابی عملکرد فرآیند رهاسازی در دریا

توسعه استفاده از روش‌های taging جهت رهاسازی

کنترل صیدگاه های مجاز

کنترل صید قاچاق

کنترل بازار

توسعه اجرای برنامه های ارزیابی ذخایر در دریا

به کارگیری روش‌های موثر و برنامه های تشویقی جهت همکاری بخش ها و گروه‌های مرتبط

ارتقاء اطلاعات، دانش و فرهنگ عمومی

گسترش اطلاع رسانی به مردم در خصوص فعالیت های انجام شده و در حال انجام

ارتقاء دانش عمومی در خصوص اهمیت بازسازی ذخایر و لزوم حفاظت از مکان های رهاسازی

۲۷-۳- طرح جامع بهینه سازی مدیریت بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

به رغم دو دهه فعالیت مستمر شیلات ایران در خصوص صید و تکثیر مولدین وحشی و رهاسازی بچه ماهیان حاصله در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر نمی‌توان تصویر روشنی از بهبود ذخایر ماهی آزاد دریای خزر ارائه نمود که مهمترین دلایل آنها قبلا به صورت خلاصه بیان گردید. مهمترین مشکل در این رابطه عدم همکاری، هماهنگی و تبادل نظر بخش های تحقیقاتی و اجرایی در روند بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر بوده است به طوری که مرکز کلاردشت به عنوان بخش اجرا صرفا به عنوان یک وظیفه و ماموریت اجرایی و بدون توجه به اثرات و نتایج فرآیند تکثیر و رهاسازی ماهی آزاد دریای خزر اقدام به انجام این فعالیت کرده است. بنابراین، نه تنها هیچ اطلاعی از وضعیت ذخایر این ماهی در دریای خزر در اختیار نیست بلکه به دلیل صید قاچاق و عدم نظارت دقیق هیچکس به خوبی نمی داند سالیانه چه مقدار ماهی آزاد از دریا برداشت می‌شود و به عبارت دیگر فرآیند تکثیر و رهاسازی چه تاثیری در بهبود ذخایر این ماهی در دریا داشته است. آنچه تا حدودی قابل استناد است اینکه هر ساله تعدادی ماهی مولد (که وزن متوسط آنها سال به سال کمتر می‌شود) از دهانه خروجی برخی رودخانه‌ها صید و جهت تکثیر به مرکز کلاردشت انتقال داده می‌شوند که پس از مدتی نگهداری در آن مرکز و تکثیر، به نحوی از گردونه حیات خارج می‌گردند. ازطرفی باید اذعان نمود که به دلیل وضعیت بسیار بد و نامطلوب رودخانه‌های اصلی مهاجرت ماهی آزاد و عدم وجود و یا فراهم سازی زمینه تکثیر طبیعی آن، معلوم نبود که اگر مرکز کلاردشت اقدام به تکثیر مصنوعی و رهاسازی این ماهی نمی کرد چه سرنوشتی برای این گونه منحصر به فرد رقم می خورد.

به هر حال پس از مدتی انتظار همه دست اندرکاران اجرایی و تحقیقاتی شیلاتی به این نتیجه رسیده اند که باید برای نجات این گونه و بهینه سازی فعالیت های در حال اجرا در مورد آن فکری کرد. موسسه تحقیقات شیلات ایران با راه اندازی یک مرکز تحقیقات در مجاورت رودخانه دو هزار منطقه تنکابن و گردآوری تعدادی از

متخصصین امر، تا حدودی سازوکارهای لازم را برای اجرای یک برنامه مدون و هدفمند جهت مطالعه و تحقیق روی موضوعات مختلف مرتبط با این ماهی از جمله بازنگری و بهبود فرآیند بازسازی ذخایر در دریا و همچنین امکان معرفی آن به صنعت آبزی پروری سردآبی کشور فراهم کرده است.

بنابراین لازم است با توجه به موقعیت و شرایط فراهم شده طرحی جامع در خصوص آسیب شناسی فعالیت های انجام شده و بررسی روشها و راهکارهای بهبود فرآیند تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر صورت گیرد.

همانطور که قبلا نیز اشاره گردید در این رابطه مطالعاتی بصورت پراکنده توسط افراد و سازمان های مختلف انجام شده است ولی فعالیت های تحقیقاتی در این مورد خاص زمانی اثر بخش است که تمام آنها در قالب یک طرح جامع و مدون قرار گرفته و منجر به یک دستاورد مشخص و قابل استناد از نظر علمی‌شود. برخی از این فعالیت‌هایی که در قالب این طرح قابل ارائه می‌باشد به شرح زیر است:

آسیب شناسی فرآیند تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی آزاد دریای خزر

بررسی روش‌های بهینه سازی صید، حمل و نقل و نگهداری مولدین ماهی آزاد تا زمان تکثیر

بررسی روش‌های افزایش عملکرد تکثیر از طریق بهبود روش‌ها و اپتیمم سازی فاکتورهای محیطی

استفاده از روش‌های انکوباسیون تخم سازگار با نیازهای طبیعی مولدین

- بررسی امکان استفاده از غذاهای زنده در پرورش بچه ماهی به عنوان یک الگوی زیستی تاثیر گذار بر بازماندگی بچه ماهی ها تا مرحله اسمولت
- بهینه سازی مدیریت نگهداری پرورش لارو و بچه ماهی آزاد تا رسیدن به مرحله رها سازی
- بررسی و مطالعه روش‌های مختلف به منظور تعیین بهترین زمان رها سازی بچه ماهی به محیط های طبیعی
- بررسی روش‌ها و راهکارهای بهبود و اپتیمم سازی شرایط محیطی مرکز کلاردشت جهت بهره‌برداری بهینه از ظرفیت مرکز
- مطالعه مقایسه عملکرد تکثیر مولدین و پرورش بچه ماهیان آزاد تا مرحله اسملت در شرایط محیطی مرکز کلاردشت و مرکز تحقیقات ماهیان سردآبی تنکابن
- مقایسه عملکرد تکثیر و تولید بچه ماهی نژادهای پاییزه و بهاره ماهی آزاد دریای خزر

- بررسی و ارزیابی عملکرد فرآیند بازسازی ذخایر ماهی آزاد ازطریق استفاده از روش‌های علامت گذاری بچه ماهیان رهاسازی شده
- مطالعه لیمنولوژیک چشمه کیله تنکابن به عنوان مهمترین رودخانه مهاجرت و رهاسازی بچه ماهیان آزاد دریای خزر
- مونیتورینگ مستمر رودخانه‌های اصلی مهاجرت و رهاسازی بچه ماهیان آزاد دریای خزر
- بررسی روش‌های آماده سازی و حفاظت از مکان های رهاسازی بچه ماهیان آزاد
- بررسی امکان ایجاد پایلوت های تکثیر مولدین و پرورش بچه ماهیان آزاد در مجاورت رودخانه‌های اصلی مهاجرت
- بررسی روش‌ها و راهکارهای کنترل صید ماهی آزاد دریای خزر توسط پره های صیادی و همچنین صیادان غیر مجاز

۲۸-۳- مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهیان دریای خزر

نظر به اهمیت ماهیان دریای خزر و ارزش اقتصادی آنان علی‌الخصوص ماهیان خاویاری از گذشته‌های دور توجه و سعی بر آن بوده که به هر نحوی که با اصول علمی منطبق باشد نسبت به حفظ و بازسازی آنان اقدام گردد به همین جهت از سال ۱۳۵۱ با رهاسازی ۳ میلیون بچه ماهیان خاویاری به رودخانه سفیدرود موضوع بازسازی ذخایر به عنوان یک صنعت نو پا آغاز شد که اهمیت آن در سال‌های اخیر نمایان گردیده است.

با پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی صنعت پرورش ماهی و امر بازسازی ذخایر به مرحله تازه‌تری وارد شد که در نتیجه آن سالانه بیش از ۳۰۰ میلیون بچه ماهی جهت بازسازی ذخایر دریای خزر به این منبع آبی رهاسازی می‌گردد.

جهت تولید این ماهیان مراکز خاصی در سه استان شمالی کشور احداث گردیده است که اختصاصاً در ارتباط با بازسازی ذخایر دریای خزر می‌باشد.

چهار مرکز شهید دکتر بهشتی (سد سنگر)، مرکز شادروان دکتر یوسف پور سیاهکل، مرکز حاشیه رودخانه سفید رود، مرکز شهید انصاری رشت در استان گیلان.

دو مرکز شهید رجائی ساری، مرکز شهید باهنر کلاردشت در استان مازندران

سه مرکز شهید مرجانی، مرکز خاویاری گرگان، مرکز کلمه سیجوال در استان گلستان.

از مراکز بزرگ تکثیر، تولید و رهاسازی بچه ماهیان جهت حفظ ذخایر این دریا می‌باشد.

شایان ذکر است که تولید بچه ماهیان در این مراکز از نظر کمی و کیفی به نحوی است که دارای توجیه اقتصادی بوده و بنظر می‌رسد تغییر در نحوه کار این مراکز می‌تواند اثرات زیانباری بر دریای خزر در سال‌های بعد بگذارد.

در این بخش به معرفی مراکز و امکانات موجود و همچنین پرسنل شاغل در آن می پردازیم:

۱-۲۸-۳- مجتمع تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر آبزیان شهید دکتر بهشتی

مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی وابسته به شرکت سهامی شیلات ایران به منظور احیای نسل و حفظ ماهیان خاویاری در دریای خزر در سال ۱۳۵۰ در ۲۵ کیلو متری جنوب شرقی شهرستان رشت در جوار سد سنگر تأسیس گردید و با بهره‌برداری آزمایشی از چند استخر در همان سال، در سال ۱۳۵۱ با ظرفیت ۳/۵ میلیون قطعه بچه ماهی انواع ماهیان خاویاری شامل فیل ماهی، تاسماهی ایران (قره برون)، تاسماهی روسی (چالباش)، ازون برون و ماهی شیپ مورد بهره‌برداری کامل قرار گرفت.

پس از پیروزی انقلاب شکوهمند انقلاب اسلامی، مرکز تکثیر و پرورش ماهی سیاهکل نیز توسط کارشناسان شرکت سهامی شیلات ایران طراحی و تأسیس و در سال ۱۳۶۴ به تشکیلات مجتمع تکثیر و پرورش شهید دکتر بهشتی افزوده گردید. این مجتمع یکی از بزرگترین کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهی در جهان، اولین کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در ایران و بزرگترین و مدرنترین کارگاه تکثیر و پرورش ماهی در خاورمیانه می‌باشد.

وظائف و فعالیت‌ها

تکثیر گونه‌های خاویاری

در حال حاضر در این مجتمع پنج گونه از ماهیان با ارزش خاویاری به نام‌های :

۱- فیل ماهی Huso huso

۲- قره برون (تاسماهی ایران) Acipenser persicus

۳- چالباش (تاسماهی روسی) gueldensatdi Acipenser

۴- ازون یرون (دراکول یاسوروگا) Stellatus Acipenser

۵- شیپ Acipenser nudiventris

به طور مصنوعی تکثیر و سالانه میلیون‌ها قطعه از بچه ماهیان پرورش داده شده در وزنهای ۳ تا ۵ گرم در رودخانه سفید رود رها می‌گردند.

با توجه به اهمیت ماهیان خاویاری و حفاظت از ذخایر این ماهیان در دریای خزر و صید بی‌رویه در کشورهای حاشیه خزر و از بین رفتن محلهای تخم ریزی طبیعی این مجتمع نقش مهمی در جلوگیری از انقراض نسل این ماهیان دارد.

تکثیر گونه‌های استخوانی

تکثیر و پرورش ماهی سفید

علاوه بر ماهیان خاویاری از سال ۱۳۵۲ به منظور احیای نسل ماهی سفید *Rutilus Frisii Kutum* که از ماهیان استخوانی مهم دریای خزر و بومی سواحل جنوبی و جنوب غربی (سواحل ایران) بوده و به علل مختلفی نظیر صید بی‌رویه، صید در رودخانه‌ها به هنگام مهاجرت این ماهی جهت تخم‌ریزی توسط سوداگران، از بین رفتن نقاط تخم‌ریزی آن در تالاب انزلی و...، نسل آن در خطر انقراض قرار گرفته بود. کار تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهیان مذکور در این مجتمع آغاز گردید و با احداث کارگاه تکثیر و پرورش ماهی شادروان دکتر یوسف

پور پس از انقلاب شکوهمند اسلامی ایران این مجتمع با گسترش تکثیر مصنوعی این ماهی در دوازده رشته از رودخانه‌های منتهی به حوزه جنوبی دریای خزر و پرورش بچه ماهیان در استخرهای کارگاه شادروان دکتر یوسف پور و کارگاه سد سنگر سالیانه میلیون‌ها قطعه بچه ماهی سفید به رودخانه‌های کرانه جنوبی دریای خزر رها نمود به طوری که میزان تولید بچه ماهیان سفید توسط این مجتمع به تعداد یکصد و چهل میلیون قطعه در سال ۱۳۶۹ افزایش یافت. با توجه به اهمیت تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و بالا بردن برنامه تولید آن در جهت حفظ و بازسازی ذخایر این ماهیان برنامه تولید بچه ماهیان سفید از سال ۱۳۷۰ در این مجتمع کاهش یافته و در سال ۱۳۷۳ به طور کلی از برنامه تولید آن حذف گردید.

تکثیر و پرورش ماهی سیم و صوف

با هدف احیای نسل ماهی سیم *Abramis brama* که یکی دیگر از ماهیان استخوانی موجود در دریای خزر بوده و نسل آن در خطر انقراض جدی قرار داشته است کار تکثیر و پرورش ماهی فوق از سال ۱۳۶۹ در این مجتمع آغاز گردید و از سوی این مرکز در طی سه سال میلیون‌ها قطعه بچه ماهی سیم تکثیر و در تالاب‌های بندر انزلی و بندر کیاشهر و دیگر منابع آب های حاشیه جنوبی دریای خزر رهاسازی گردید.

از سال ۱۳۷۲ با توجه به ضرورت افزایش ظرفیت تولید ماهیان خاویاری برنامه تولید بچه ماهی سیم از برنامه کار این مجتمع حذف شد.

کار تکثیر و پرورش ماهی سوف جهت حفظ ذخایر آن در دریای خزر از سال ۱۳۶۹ در این مجتمع آغاز و هر ساله میلیون‌ها قطعه بچه ماهی سوف تکثیر و پرورش می‌یابد.

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری با استفاده از غذای فرموله

اصولاً فشارهای ناشی از صید بی رویه و غیر مجاز، به علت بالا بودن تقاضای جهانی برای استحصال گوشت و خاویار تاس ماهیان، توأم با فشارهای محیطی که بواسطه تأثیر فعالیت‌های انسانی بر روی زیستگاههای طبیعی آنان ایجاد می‌گردد، موجبات کاهش ذخایر این ماهیان با ارزش را فراهم آورده است.

اطلاعات و آمار مربوط به صید سالانه در دریای خزر به عنوان بزرگترین زیستگاه ماهیان خاویاری در جهان حاکی از نقصان شدید ذخایر می‌باشد.

نتایج مطالعات و تحقیقات علمی انجام شده در رابطه به احیاء نسل ماهیان خاویاری در سال‌های اخیر روش پرورش (تمام دوره ای) تاس ماهیان که در طی آن امور مربوط به تکثیر، پرورش، تولید گوشت و حتی پرورش مولد و تولید خاویار در مزارع پرورش مصنوعی ماهی صورت می‌پذیرد به عنوان راه حلی جهت جبران بخشی از ذخایر تهی شده این ماهیان توصیه می‌نماید، لذا با این هدف پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری در این مجتمع از سال ۱۳۶۹ به طور آزمایشی آغاز و از سال ۱۳۷۴ به طوردقیق‌تر و علمی‌تر دنبال گردید که خوشبختانه ماحصل این تلاش تولید نسل‌های متعددی از ماهیان خاویاری در اوزان مختلف بوده که بر اساس نتایج بررسی‌های بافت شناسی انجام شده بر روی مقاطع تهیه شده از اندام تناسلی این ماهیان بعضی از آنها با دارا بودن وزنی معادل ۴۰-۳۰ کیلوگرم در آستانه رسیدگی جنسی قرار گرفته‌اند.

از دیگر دستاوردهای پرورش ماهیان خاویاری در این مرکز تعیین بیوتکنیک پرورش آنها در شرایط مصنوعی از جمله تعیین مناسب ترین روش عادت دهی این ماهیان به غذای دستی، تنظیم فرمول‌های غذایی متناسب با مراحل رشد، تهیه و فرآوری خوراک های پلت در اندازه های ۲ الی ۲۰ میلی متر با امکانات و تجهیزات موجود در مرکز بوده است.

در پی تشدید یافتن روند تخریب ذخایر این ماهیان و قرار گرفتن ماهیان خاویاری در فهرست ضمیمه شماره دو CITES (کنوانسیون نظارت و تجارت جهانی گونه‌های طبیعی جانوری و گیاهی در حال انقراض) و محدود شدن قوانین مربوط به صید و تجارت آنها در چهارچوب مقررات خاص، از سوی شرکت سهامی شیلات ایران به در نظر داشتن تجارب و دست آوردهای حاصل از اجرای پروژه پرورش گوشتی ماهیان خاویاری و توانمندی‌های علمی و کارشناسی موجود در مجتمع شهید بهشتی در سال ۱۳۸۰ مسئولیت اجرای طرح پایلوت تولید سالانه ده تن خاویار پرورشی به این مرکز محول که در همین راستا اولین گام‌های علمی برای اجرای طرح از بهار ۱۳۸۰ با انتخاب و نگهداری تعداد ۶۰۰۰ عدد بچه ماهی فیل برداشته که بر اساس زیست سنجی و بررسی‌های انجام شده بر روی روند رشد این ماهیان، شاخص SGR در شش ماه اول دوره رشد و نگهداری برابر با ۲/۵ درصد بوده است.

علی ایحال با برنامه‌ریزی انجام شده این مجتمع امیدوار و مفتخر است که به عنوان اولین مرکز شیلاتی از ایران که تاکنون گام‌های اساسی را در زمینه طراحی و اجرای این صنعت نوین برداشته است با توفیق در این مهم ضمن تامین بخشی از مولدین مورد نیاز برنامه تکثیر سالانه خود، با معرفی توسعه و ترویج صنعت پرورش مصنوعی ماهیان خاویاری در سایر نقاط کشور، در راستای تامین بخشی از پروتئین مورد نیاز و ایجاد درآمدهای ارزی و ازدیاد سطح اشتغال مولد و مهمتر حفظ گونه‌ای ارزشمند ماهیان خاویاری گام‌های مؤثری بردارد.

خدمات کارشناسی در زمنیه تکثیر و پرورش ماهیان

مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی با دارا بودن کادر کارشناسی با تحصیلات و تجربه بالا علاوه بر برنامه تولید خود، از ابتدای تأسیس تاکنون نقش مهمی در راه اندازی سایر مراکز وابسته به شیلات ایران از طریق آموزش کادرهای تخصصی و همچنین اعزام کارشناس معین به مراکز مزبور داشت است به طوری که به عنوان یک کارگاه مادر در امر ارائه خدمات کارشناسی در زمینه انواع ماهیان نقش بسزایی را عهده دار بوده است.

بخش‌ها و تاسیسات مرکز

بخش تکثیر ماهیان خاویاری

- استخرهای بتنی ویژه نگهداری ماهیان مولد خاویاری (کورانسکی)
- سالن ویژه تخم کشی و لقاح تخم
- سالن انکوباسیون تخم ماهیان خاویاری

بخش پرورش بچه ماهیان نورس خاویاری (بخش ونیرو)

- ۹۶ حوض گرد ونیرو (بتنی)
- ۳۰۰ وان ۱ متر مکعبی فایبر گلاس
- ۳۰ وان ۴ متر مکعبی طرح تحقیقاتی پرورش ماهیان خاویاری

بخش غذاهای زنده

- سالن ویژه پرورش کرم سفید با ظرفیت ۱۹۰۰ جعبه و تولید ۱۴۰۰ کیلو در سال

- حوض‌های بتنی ویژه پرورش دافنی به تعداد ۶۰ حوض و به ابعاد ۳ × ۱۳ و ظرفیت تولید ۱۴۰۰ کیلوگرم در سال.

بخش فنی

- برق و تولید نیرو

دیزل ژنراتور کاترپیلار و همچنین دیزل ژنراتور M.W.M و دیزل ژنراتور Sokol برای تأمین برق اضطراری در کارگاه‌های مجتمع

تلفنخانه با ظرفیت ۱۵۰ شماره داخلی

پنج دستگاه فیلتر فلزی استوانه‌ای با سیستم تصفیه شنی

پمپ خانه بزرگ جهت انتقال آب سفید رود از محل سد سنگر به کارگاه

پمپ‌خانه کوچک جهت انتقال آب تصفیه شده از فیلترها به بخش‌های مختلف

- بخش هیدروتکنیک

نجارخانه

جوشکاری

تراشکاری

ساختمانی

- تعمیرگاه ماشین آلات دیزلی و بنزینی

بخش پرورش

- سی و شش استخر دو هکتاری

- استخر بتنی ذخیره و رسوب‌گیر به مساحت چهار هکتار. یک استخر بتنی و رسوب‌گیر به مساحت ۳/۸ هکتار

بخش آزمایشگاه

- آزمایشگاه هیدروبیولوژی

-آزمایشگاه هیدروشیمی با تجهیزات کامل

- آزمایشگاه کنترل بهداشتی با تجهیزات کامل

سیستم مدار بسته

- بیست و دو حوض پرورش

- پنج حوض بیوفیلتر

- یک حوض میکروفیلتر

- یک حوض انتقال آب به بیوفیلتر

- دو پمپ هواده

- دو پمپ مخلوط کننده آب و اکسیژن مایع

- دو پمپ انتقال آب به بیوفیلتر

- دیزل ژنراتور اتوماتیک برای برق اضطراری

بخش اداری

- حسابداری

- کارگزینی و دفتر

- انبارها

- اماکن

- کامپیوتر

نیروی انسانی

۱- فوق لیسانس	۴ نفر
۲- لیسانس	۱۰ نفر
۳- فوق دیپلم	۱۵ نفر
۴- دیپلم	۱۴ نفر
۵- زیر دیپلم	۶۵ نفر

۲-۲۸-۳- مرکز شادروان دکتریوسف‌پور سیاهکل

این مرکز پس از انقلاب اسلامی ایران در راستای اهداف شیلات ایران برای حفظ ذخایر ماهیان دریای خزر و به طور اختصاصی درجهت حفظ واحیای نسل ماهیان سفید این دریا ساخته شده و در سال ۱۳۶۴ با بهره‌برداری از چند استخر برای پرورش کپورماهیان شروع بکارنموده است.

این مرکز در حوزه دهستان خرارود از بخش مرکزی شهرستان سیاهکل در زمینی به مساحت ۲۰۰ هکتار ساخته شده و در فاصلهٔ ۳۲ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان رشت، در فاصله ۱۲ کیلومتری شهرستان سیاهکل و در فاصله ۵ کیلومتری مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر آبزیان شهید دکتر بهشتی قرار دارد.

در زمان شروع بهره‌برداری در سال ۱۳۶۵ این مرکز دارای ۲ استخر مادر ۵ هکتاری رسوب‌گیر و ذخیره آب و ۳۴ استخر ۴ هکتاری برای پرورش بچه ماهی بوده است که از سال ۱۳۶۹ به بعد تعداد ۱۲ استخر ۱/۷ هکتاری و ۸ استخر تحقیقاتی با مساحت ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ مترمربع مجموعاً به مساحت ۲۲ هکتار به آن افزوده شده است. همچنین ۲۲ هکتار استخرهای کوچک و بزرگ تحت عنوان استخرهای سیم و سوف در حاشیه استخرهای ۴ هکتاری مرکز ساخته شده و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

این مرکز از ابتدای تأسیس تحت مدیریت مجتمع تکثیر و پرورش ماهی شهید دکتر بهشتی اداره شده است و با توجه به نزدیکی به آن، علاوه بر پرورش بچه ماهی سفید با تأمین بچه ماهی نورس خاویاری از مرکز شهید دکتر بهشتی، پرورش بچه ماهیان خاویاری از سال ۱۳۶۷ در ۴ استخرآن به طور آزمایشی آغاز گردیده و در سال ۱۳۶۸ نیز ادامه یافته است. همچنین تکثیر و پرورش ماهی سوف ازسال ۱۳۶۸ در این مرکز آغاز شده است.

با توجه به نتایج موفقیت‌آمیز پرورش بچه ماهی خاویاری در استخرهای مرکز شادروان دکتر یوسف‌پور سیاهکل عملاً این مرکز از سال ۱۳۷۰ تولید بچه ماهیان خاویاری برای بازسازی ذخایر را، به طور جدی ادامه داده و تأسیسات مربوطه به نگهداری مولدین، انکوباسیون تخم و سالن حوضچه‌های پرورش لارو و همچنین تولید غذای زنده برای تغذیه لارو بتدریج در آن ساخته شده و مورد بهره‌برداری قرار گرفت.

با توجه به اهمیت ویژه حفظ نسل ماهیان خاویاری در دریای خزر از سال ۱۳۷۳ برنامه تولید بچه ماهی سفید در این مرکز به مرکز شهید انصاری واگذار گردیده و مرکز شادروان دکتریوسف‌پور سیاهکل فقط برای تولید بچه ماهیان خاویاری و سوف اختصاص یافت.

از سال ۱۳۸۵ با توجه به کمبود شدید مولدین ماهیان خاویاری برای انجام عمل تکثیر و خالی ماندن تعدادی از استخرهای این مرکز، مجدداً کار پرورش بچه ماهی سفید با گرفتن لارو آن از سایر مراکز شیلاتی آغاز گردیده و در سال ۱۳۸۶ نیز ادامه یافته است. همچنین با استفاده از ظرفیت‌های موجود در آن تولید بچه کپورماهیان جهت ماهی‌دار کردن آب‌های داخلی نیز از سال ۱۳۸۵ مجدداً در این مرکز آغاز گردیده است.

امکانات و تأسیسات مرکز

بخش تکثیر

- ۳ استخر گرد برای نگهداری و تزریق مولدین
- ۱۷ دستگاه چهار تایی (۴۰*۳۰)انکوباتور یوشچنکوف
- ۱ دستگاه انکوباتور آستر

بخش پرورش لارو (ونیرو)

- ۱۳۶ حوضچه گرد بتونی
- ۵۱ وان فایبر گلاس ۲*۲ متر
- ۱۵ وان گرد بزرگ

بخش غذای زنده

- ۲ حوضچه پرورش دافنی
- سالن آرتمیا شامل ۶۵ زوک برای هچینگ تخم آرتمیا

بخش پرورش

- ۲ استخر رسوب‌گیر ۵ هکتاری
- ۳۴ استخر ۴ هکتاری به مساحت کل ۱۳۶ هکتار
- ۱۲ استخر ۱/۷ هکتاری مولدین و هجده استخر کوچک ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متری جمعاً به مساحت ۲۲ هکتار
- ۱۲ استخر سیم و سوف به مساحت ۲ هکتار

بخش فنی

- قسمت تولید نیرو شامل:

۱- دستگاه ژنراتور مولد برق با ظرفیت ۹۵ کیلو وات (برای روشنایی ومحوطه)

۲- دستگاه ژنراتور مولد برق با ظرفیت ۴۴۱ کیلو وات (برای راه اندازی پمپ‌های پمپخانه)

۳- چهار دستگاه الکتروپمپ با قدرت آبدهی ۳۰۰ تا ۳۵۰ لیتر در ثانیه

- قسمت جوشکاری:

- قسمت تعمیرگاه ماشین آلات سبک و سنگین

- قسمت تأسیسات گرمایشی برای سیستم آبگرم بخش پرورش لارو

- قسمت تأسیسات سردخانه شامل سردخانه زیر صفر و بالای صفر

بخش مالی و اداری

- انبار کوچک

- انبار نگهداری غذای ماهی

- انبار ملزومات صید

- رستوران

- انتظامات

- درب وردی

- محوطه کارگاه

- استخر مادر

مهمانسرا و خانه‌های سازمانی

مرکز دارای ۱۲ واحد خانه سازمانی می‌باشد. تعداد و ترکیب پرسنل مرکز از نظر نوع استخدام:

وضعیت نیروی انسانی

وضعیت استخدامی تعداد پرسنل شاغل در این مرکز به شرح جدول ذیل می‌باشد

وضعیت استخدام	رسمی	پیمانی	کارگر دائم	قرارداد کار معین	شرکت خدماتی
تعداد(نفر)	۱۳	۱۶	۳۰	۱	۶

تعداد و ترکیب پرسنل از نظر میزان تحصیلات

تعداد و ترکیب پرسنل شاغل (کلی(اداری وشرکتی))در مرکز از نظر نوع مدرک تحصیلی به شرح جدول ذیل می‌باشد:

میزان تحصیلات	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	زیر دیپلم
تعداد(نفر)	۲	۴	۶	۲۱	۳۳

تعداد و ترکیب پرسنل اداری شاغل

تعداد و ترکیب پرسنل اداری شاغل درمرکز از نظر نوع مدرک تحصیلی به شرح ذیل می‌باشد:

میزان تحصیلات	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	زیر دیپلم
تعداد(نفر)	۲	۴	۵	۱۸	۳۱

۳-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر آبزیان حاشیه سفیدرود

موقعیت جغرافیایی

این مرکز در استان گیلان- شهرستان آستانه اشرفیه بندر کیاشهر در فاصله یک کیلومتری مصب رودخانه سفید رود قرار دارد و از سمت شمال به دریای خزر، از جنوب به طرح جنگل کاری منابع طبیعی، از شرق به اسکله صیادی صید کیلکا و تالاب پارک ملی بوچاق ختم می‌شود.

هدف از احداث مرکز

این مرکز با توجه به موقعیت ممتاز آن که در حاشیه رودخانه سفید رود (بزرگترین رودخانه محل مهاجرت ماهیان خاویاری) قرار دارد به منظور حفظ و احیاء ذخایر ماهیان خاویاری و استخوانی دریای خزر احداث گردیده است. مطالعات اولیه برای احداث چنین مرکزی به وسعت ۵۰۰ هکتار از سال ۱۳۷۹ آغاز گردید و طرح اولیه آن شامل استخرهای پرورش ماهیان خاویاری، پرورش ماهیان استخوانی، پرورش و مولد سازی ماهیان خاویاری با استفاده از آب دریا بوده است که بنا به دلایلی فقط ۱۰۰ هکتار از اراضی فوق با توجه به اهمیت ویژه ماهیان خاویاری در اختیار شیلات ایران قرار گرفت و عملیات ساخت استخرهای خاکی آن در سال ۱۳۸۲ آغاز و در سال ۱۳۸۵ عملیات خاکی ۲۷ باب استخر هر کدام با مساحت ۲ الی ۳ هکتار در آن به اتمام رسید.

عملیات ساخت و ساز در مرکز فوق به اتمام نرسیده است.

امکانات موجود

وجود ۲۷ باب استخر در سطح ۶۰ هکتار مفید

وجود سوله ۱۵۰۰ متر مربعی که جهت پرورش لارو ساخته شده است.

وجود سالن تکثیر به مساحت ۱۵۰ متر مربع

وضعیت نیروی انسانی

این مرکز دارای چارت سازمانی مستقل می‌باشد اما فعلاً زیر نظر مرکز شهید بهشتی اداره می‌گردد.

افراد شاغل عبارتند از:

کارشناس ارشد	۱ نفر
کارشناس	۱ نفر
کارگر فصلی	۶ نفر

٤-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی شهید انصاری

کلیات

این مرکز در مساحتی بالغ بر ۱۰۰ هکتار در کیلومتر چهار شهر صنعتی رشت واقع شده که از ضلع شرقی به مرکز تحقیقات دامپروری جهاد استان گیلان و از ضلع شمالی به دانشکده کشاورزی و از ضلع غربی به روستای کشل ورزل متصل بوده و از ضلع جنوبی آن خط آسفالت کانال غربی سد سنگر می‌گذرد. این مرکز در سال‌های مختلف توسعه یافته و در حال حاضر دارای سه بخش استخرهای خاکی بوده که یک بخش آن در قلم گوده انزلی و در محوطه اداره کل شیلات گیلان قرار دارد.

اهداف مرکز

این مرکز ابتدا در سال ۱۳۵۹ در سطح ۵ هکتار استخر خاکی جهت پرورش لارو بچه کپور ماهیان شروع به کار نمود و از همان سال نسبت به توسعه آن اقدام شد به طوری که در سال ۱۳۶۱ موفق به تولید ۳/۵ میلیون لارو و ۵۰۰ هزار بچه ماهی کپور ماهیان گردید.

در سال ۱۳۷۱ همزمان با تکثیر و پرورش کپور ماهیان جهت بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی با دریافت لارو از مرکز شهید دکتر بهشتی در امر حفظ و بازسازی ذخایر دریای خزر مشارکت نموده و از سال بعد رأساً نسبت به تکثیر و پرورش ماهی سفید و سیم در سطح وسیع مشغول فعالیت گردید.

فعالیت‌های مرکز

۱- تکثیر ماهی سفید در رودخانه‌های شرقی و غربی استان گیلان.

۲- پرورش بچه ماهی سفید تا وزن یک گرم و رهاسازی به دریای خزر.

۳- تأمین بخشی از لارو ماهی سفید تولید شده در مرکز شهید بهشتی.

۴- تکثیر و پرورش ماهی سیم.

۵- تکثیر و پرورش گونه‌های مختلف در حال انقراض که در کمیسیون مقدماتی ماهیان استخوانی مصوب می‌گردد.

۶- تولید مولدین خالص کپور ماهیان چینی (فیتوفاگ)

۷- نگهداری گونه خاص مثل کپور سیاه

امکانات مرکز

۱- سالن انکوباسیون (با ظرفیت ۸۰۰ انکوباتور شیشه ای ویس و ۲۰۰ انکوباتور پلی اتیلن و فایبر گلاس زوک

۲- حوضچه‌های ونیرو نگهداری مولدین (۶ عدد) و حوضچه‌های کوچک شمارش لارو (۸ عدد)

۳- دستگاه ماوراء بنفش ultra violet

۴- حوضچه‌های گرد ویژه تکثیر نیمه طبیعی کپور ماهیان چینی

۵- دستگاه هواده مرکزی ایربلوئر

۶- استخرهای خاکی به تعداد ۶۵ باب استخر در مساحت ۹۵/۶۵ هکتار در سه مرکز

۷- حوضچه ویژه عمل آوری کود حیوانی

۸- آزمایشگاه هیدروشیمی جهت نمونه‌برداری و اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی واحدهای تولید و پرورش لارو و بچه ماهی

۹- آزمایشگاه هیدروبیولوژی جهت نمونه‌برداری و اندازه‌گیری تراکم، انواع زی شناوران گیاهی و جانوری

۱۰- آزمایشگاه کنترل بهداشتی جهت شناسایی و پیشگیری و درمان انواع بیماریهای رایج

۱۱- منبع پشتیبانی ذخیره آب به ظرفیت ۱۰۰ متر مکعب

۱۲- حوضچه ویژه فیلتراسیون آب سالن انکوباسیون و دستگاه مرکزی سیستم تنظیم حرارتی

منابع عمده تأمین آب مرکز

۱- کانال انحرافی ضلع غربی سد سنگر

۲- رودخانه فصلی سیاهرود واقع در ضلع جنوب شرقی مرکز

۳- دو حلقه چاه عمیق

نیروی انسانی

در حال حاضر تعداد ۸۹ نفر به طور دائم در این مرکز مشغول بکار می‌باشند و در فصل تکثیر از نیروهای انسانی به صورت شرکتی استفاده می‌نماید.

۱- فوق لیسانس	۲ نفر
۲- لیسانس	۱۱ نفر
۳- فوق دیپلم	۷ نفر
۴- دیپلم	۲۰ نفر
۵- زیر دیپلم	۴۹ نفر

۵-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان شهید رجائی

مرکز بازسازی ذخایر ماهیان استخوانی و خاویاری شهید رجایی در استان مازندران در شمال شرقی شهر ساری در روستای سمسکنده و در زمینهای دشت ناز واقع شده که تاریخ احداث آن به قبل از انقلاب مقدس اسلامی ایران در سطح ۲۰ هکتار بوده است.

هدف از احداث مرکز

این مرکز به منظور تولید کپور ماهیان و گوشت ماهیان گرمابی در راستای سیاست توسعه پرورش این ماهیان احداث و سپس به تکثیر گونه‌های مختلف کپور ماهیان اقدام و موفق به تولید میلیون‌ها بچه ماهی و فروش آنان به مراکز بخش خصوصی و رهاسازی در آبندان‌های کشور گردید.

اما با توجه به کاهش ذخایر ماهیان استخوانی و خاویاری دریای خزر در سال ۱۳۶۵ در راستای استراتژی شیلات ایران فعالیت خود را در زمینه حفظ و بازسازی ذخایر دریای خزر یعنی ماهی سفید آغاز نموده و از سال ۱۳۶۸ با استقرار بر روی رودخانه تنکابن در امر تکثیر این گونه نیز فعالیت را آغاز نمود.

این مرکز از سال ۱۳۷۴ جهت افزایش تولید بچه ماهیان خاویاری در امر تکثیر و پرورش و رهاسازی این گونه‌ها نیز شروع به فعالیت نمود.

مساحت کل

این مرکز در حال حاضر دارای ۱۶۰ هکتار مساحت بوده که ۹۲ هکتار مساحت مفید و ۲۵ هکتار زمین‌های خریداری شده که هنوز عملیات استخرسازی در آنها انجام نگرفته است.

در راستای تولید تعداد بچه ماهیان خاویاری و استخوانی علاوه بر استفاده از کل مساحت فعلی و در اختیار سالانه ۶۰ هکتار استخر از امکانات بخش خصوصی منطقه جهت تولید ماهی سفید بصورت اجاره استفاده می‌نماید.

فعالیت‌های اصلی مرکز

۱- تکثیر مصنوعی ماهیان خاویاری شامل : تاس ماهی ایرانی، تاس ماهی روسی، ماهی شیپ، ماهی ازون برون و فیل ماهی.

۲- استقرار در رودخانه‌های استان مازندران جهت تکثیر ماهی سفید که سالانه میلیون‌ها لارو این گونه را تولید، پرورش و در وزن یک گرم به رودخانه‌های منتهی به دریای خزر رهاسازی می نمایند.

۳- پرورش ماهیان خاویاری در استخرهای بتونی و خاکی به منظور تولید خاویار و پرورش مولدین برای آینده جهت توسعه پرورش ماهیان خاویاری و تکثیر گونه‌های پرورشی و تولید بچه ماهی نیز اقدام می‌نماید.

۴- تکثیر و پرورش کپور دریایی جهت بازسازی ذخایر و افزایش صید تجاری

امکانات موجود

۱- بخش تکثیر هواده با سالن انکوباسیون تخم ماهیان خاویاری با ظرفیت بیش از ۸ میلیون لارو خوابیده خاویاری در سال

۲- سالن استحصال تخمک و لقاح

۳- سالن انکوباسیون تخم ماهی سفید با قابلیت تولید بیش از ۲۰۰ میلیون لارو دارای تغذیه فعال

۴- حوض گرد در فضای آزاد جهت تکثیر نیمه طبیعی کپور ماهیان چینی

۵- آزمایشگاه هیدروشیمی و هیدروبیولوژی به منظور بررسی و اندازه‌گیری فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب سالن و آب استخرها و تکثیر و پرورش و همچنین تعیین بیومس غذای زنده استخرهای خاکی پرورش و بررسی انگل‌های ماهیان خاویاری و کنترل بهداشتی تولیدات مرکز

۶- استخرهای خاکی شامل ۴۸ استخر خاکی برای پرورش لارو ماهیان خاویاری و سفید مجهز به سیستم هوادهی جهت تولید بچه ماهیان خاویاری در اوزان بالاتر از ۳ گرم و بچه ماهی سفید بالاتر از یک گرم

۷- بخش غذای زنده شامل ۶ باب استخر با مساحت ۳ هکتار و تولید دافنی با ظرفیت ۹۰۰۰ کیلوگرم در سال

۸- سالن تخم گشایی سیست آرتمیا با ظرفیت هم آوری ۱۰۰۰ کیلو گرم

۹- بخش فنی :

شامل مرکز تلفن، ایستگاه پمپاژ آب، موتور ژنراتور برق، بخش هیدروتکنیک، جوشکاری، تاسیسات

۱۰- بخش اداری :

شامل مدیریت واحد مالی، واحد اداری، واحد مالی و حسابداری و دفتر آموزش و امور رفاهی و ورزش

تأمین آب

تأمین آب مرکز از طریق چاه‌های مختلف احداث شده در مرکز و کانال انحرافی آبرسان از سیستم آبیاری اداره آب می‌باشد.

وضعیت نیروی انسانی

۱- دکترای تخصصی	۱ نفر
۲- فوق لیسانس	۳ نفر
۳- لیسانس	۱۰ نفر
۴- فوق دیپلم	۳ نفر
۵- دیپلم	۹ نفر
۶- زیر دیپلم	۳۵ نفر

٦-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش و باز سازی ذخایر ماهیان شهید مرجانی

مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی در ۴۵ کیلومتری شمال شرقی گرگان و در ۲۴ کیلو متری امتداد جاده آق قلا- گنبد به مساحت ۲۵۰ هکتار مابین روستای اوچ تپه و چین سبیلی واقع گردیده است. احداث این مرکز توسط جهاد سازندگی در سال ۱۳۶۷ به اتمام رسید.

هدف از احداث مرکز

هدف از احداث این مرکز، تکثیر و پرورش کپور ماهیان بوده است ولی در سال ۱۳۶۸ بدلیل کاهش روند صید ماهیان خاویاری و اهمیت بازسازی ذخایر این ماهیان با تغییر کاربردی استخرها و تأمین تجهیزات لازم به تکثیر و پرورش پنج گونه از این ماهیان با ارزش به نام‌های :

۱- فیل ماهی ۲- قره برون ۳- چالباش ۴- شیپ ۵- ازون برون

اختصاص یافته است. منبع تأمین آب این مرکز از رودخانه‌های زرین گل و فاضل آباد به علاوه چهار حلقه چاه عمیق است و همچنین دارای سه آبندان ذخیره آب به مساحت ۱۲۰ هکتار می‌باشد.

شایان ذکر است که این مجموعه مجهز به سیستم برگشت آب نیز می‌باشد

فعالیت مرکز

هدف اصلی

هدف اصلی این مجموعه تکثیر پنج گونه از ماهیان خاویاری موجود در دریای خزر و پرورش آنها تا مرحله انگشت قد (۵-۳ گرمی) به منظور حفظ و بازسازی ذخایر می‌باشد.

فعالیت‌های جانبی

۱- تأمین لارو مورد نیاز مرکز خاویاری گرگان.

۲- افزایش وزن بچه ماهیان گونه‌های نادر (فیلماهی ـ شیپ) تا اوزان ۵۰- ۲۰ گرم به منظور رهاسازی بچه ماهیان مقاوم در شرایط نامطلوب رودخانه‌های حاشیه جنوب شرقی دریای خزر.

۳- مولد سازی گونه فیل ماهی در سنین مختلف به منظور تکثیر مصنوعی و تأمین بچه ماهی گونه مذکور.

۴- همکاری با مراکز دانشگاهی و تحقیقات جهت اجرای پروژه های علمی کاربردی.

۵- تأمین کادر کارشناسی و دانش فنی لازم جهت احداث و راه اندازی مراکز تکثیر و پرورش آبزیان در سطح استان گلستان (مرکز خاویاری سد وشمگیر گرگان، مرکز تکثیر کلمه، مرکز گمیشان).

۶- همکاری در تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی (ماهی سفید و کلمه).

بخشهای مختلف مرکز

بخش تکثیر ماهیان خاویاری

۱- تهیه و تأمین مولدین رسیده از صیدگاه های اطراف رودخانه گرگان رود و همچنین تولید و تکثیر لارو از وظایف این بخش می‌باشد.

۱- چهار استخر گرد بتونی (کورانسکی) به مساحت ۵۶۰ متر مربع و پنج استخر مستطیل به مساحت ۱/۲ هکتار.

۲- سالن تکثیر، تخم کشی و انکوباسیون ماهیان خاویاری به مساحت ۳۰۰ متر مربع با تعداد یکصد دستگاه انکوباتور آستر، مجهز به سیستم آب گرم، هواده و فیلتراسیون فیزیکی.

۳- سالن ویژه تخم کشی و لقاح تخم‌های لقاح یافته در انکوباتورها، پس از سپری نمودن مراحل تکوین جنینی، تخم گشایی و تبدیل به لارو می‌گردند.

بخش پرورش لارو و بچه ماهیان نورس (بخش ونیرو)

این بخش دارای ۴ سالن به مساحت ۲۶۴۷/۵ متر مربع و با ظرفیت ۴۵۰ حوضچه فایبر گلاس (ونیرو) می‌باشد. لاروهای تحویلی از بخش تکثیر بدقت بیومتری شده و با تعداد مشخص بداخل حوضچه های فایبر گلاس (۲ × ۲) مجهز به سیستم هواده انتقال می‌یابند.

لاروها از غذای زنده تغذیه می‌شوند و پس از رسیدن به وزن ۷۰ تا ۱۰۰ میلی گرم آمادگی لازم را جهت معرفی به استخرهای خاکی کسب می‌نمایند.

بخش غذای زنده

۳-۱- سالن تفریخ سیست آرتمیا به مساحت ۲۰۰ متر مربع با گنجایش ۲۲۰ زوک ۱۲۰ لیتری مجهز به دو دستگاه هواساز (Air blower).

۳-۲- تعداد ۵۲ حوضچه بتونی به مساحت ۱۵۰۰ متر مربع با عمق یک متر و تعداد ۱۲ استخر خاکی به مساحت ۱۲ هکتار جهت پرورش دافنی.

بخش آزمایشگاه

آزمایشگاه هیدروشیمی

اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب مصرفی در ارتباط با سنجش کیفی سلامت لارو ماهی و غذای زنده.

آزمایشگاه هیدروبیولوژی

تعیین میزان باروری استخرهای خاکی بواسطه سنجش زی توده جانوری و بنتوز در طول دوره پرورش.

آزمایشگاه کشت جلبک

خالص سازی و کشت و پرورش فیتوپلانکتون‌های مناسب جهت تغذیه آرتمیا و دافنی.

آزمایشگاه کنترل بهداشت

جهت حفظ سلامت مولدین، تخم، لارو، بچه ماهیان نورس و بچه ماهیان انگشت قد از طریق پیشگیری درمان و کنترل موازین بهداشتی.

بخش پرورش

پرورش بچه ماهیان نورس در استخرهای خاکی

تعداد ۲۳ استخر خاکی ۱/۵ - ۲/۵ هکتاری به مساحت ۴۸ هکتار جهت پرورش بچه ماهیان نورس اختصاص یافته است. از استخرهای مذکور عمدتاً در دو مرحله در یک دوره فعالیت مرکز جهت پرورش استفاده می‌گردد.

پرورش تمام دوره‌ای ماهیان خاویاری تحت عنوان طرح پایلوت

تهیه مولدین پرورشی و تولید ۱۰ تن خاویار فیلماهی در سال، پرورش بچه ماهیان حاصل از تکثیر مصنوعی از سال ۱۳۷۵ آغاز شد که ماحصل این تلاش تولید نسل‌های متعددی از فیل ماهیان پرورشی در اوزان مختلف می‌باشد.

بخش فنی

۱- دیزل ژنراتور پنتا شش سیلندر جهت تأمین برق اضطراری

۲- تلفنخانه با ظرفیت ۳۲ شماره داخلی و ۵ شماره خارجی

۳- سیستم فیلتراسیون فیزکی آب با چهار منبع فلزی استوانه

۴- تعداد سه دستگاه الکتروموتور هواساز (Air blower)، دو دستگاه به ظرفیت ۳۰۰ متر مکعب هوادهی در ساعت و یک دستگاه به ظرفیت ۱۰ متر مکعب در ساعت

۵- پمپ خانه

۵-۱- ایستگاه پمپاژ اصلی جهت انتقال آب از مخازن ذخیره به داخل مرکز شامل : دو دستگاه الکتروپمپ ۱۰۰ قوه اسب و یک دستگاه الکتروپمپ ۱۵ قوه اسب با دبی ۱ متر مکعب بر ثانیه

۵-۲- ایستگاه پمپاژ مرکزی جهت انتقال آب از استخرهای رسوب گیر به بخش تکثیر و پرورش اولیه لارو شامل : چهار دستگاه الکتروپمپ ۱۱۰ قوه اسب با دبی ۵۰۰ لیتر بر ثانیه

۵-۳- ایستگاه پمپاژ برگشت آب با ظرفیت یک متر مکعب درثانیه

۶- هیدروتکنیک :

۶-۱- بخش جوشکاری

۶-۲- بخش ساختمانی

۶-۳- بخش الکتریکی

۶-۴- بخش تعمیرگاه ماشین آلات دیزلی و بنزینی

امور نقلیه و ترابری

۱- یک دستگاه بیل مکانیکی

۳-۲- سه دستگاه کامیون

۳-۳- سه دستگاه وانت

۳-۴- سه دستگاه ماشین سواری

۳-۵- دو دستگاه قایق ویژه حمل مولد

انبار

دو واحد انبار مرکزی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع

بخش رفاهی

۱- شش واحد مسکونی جهت اسکان کارشناسان در شهر گرگان

۲- ساختمان استراحتگاه در مرکز به مساحت ۲۰۰ متر مربع با تجهیزات کامل جهت میهمان و پرسنل مرکز.

۳- کتابخانه به مساحت ۴۰ متر مربع دارای فیلم و کتآب های آموزشی تخصصی مجهز به سیستم سمعی و بصری.

۴- آشپزخانه، سالن غذا خوری به مساحت ۴۰۰ متر مربع.

بخش اداری

۱- سالن اداری به مساحت ۴۰۰ متر مربع

۲- کارگزینی

۳- حسابداری

۴- انبارها و اماکن

۵- کامپیوتر

۶- دفاتر بخش‌های تخصصی

وضعیت پرسنلی

طبقه بندی پرسنل از نظر میزان تحصیلات :

۱- فوق لیسانس	۵ نفر
۲- لیسانس	۷ نفر
۳- فوق دیپلم	۲ نفر
۴- دیپلم	۱۰ نفر
۵- زیر دیپلم	۱۸ نفر

۷-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری گرگان

موقعیت جغرافیایی

این مرکز در ۷۵ کیلو متری شمال شرقی شهرستان گرگان واقع در کیلو متر چهار پمپاژ ساحل راست سد وشمگیر بعد از روستای وحدت اسلامی در سطح کل ۲۹۹ هکتار و مساحت مفید ۱۴۴ هکتار با ظرفیت اسمی ۱۰ میلیون بچه ماهی و ظرفیت واقعی ۷ میلیون بچه ماهی احداث گردیده است.

هدف از احداث مرکز

هدف از احداث این مرکز تولید بچه ماهیان خاویاری جهت رهاسازی و افزایش ذخایر ماهیان خاویاری در دریای خزر و همچنین استفاده بهینه از قابلیت و قدرت تکثیر مرکز شهید مرجانی و مولدین مهاجر به منطقه استان گلستان بوده است.

فعالیت اصلی مرکز

فعالیت اصلی این مرکز تولید بچه ماهی خاویاری و رهاسازی آن در رودخانه‌های منتهی به دریای خزر بوده و همچنین تولید لارو بیشتر ماهیان خاویاری و انتقال لارو در حال خواب به مراکز دیگر جهت پرورش در استخرهای خاکی و تولید بچه ماهی.

امکانات موجود مرکز

وجود آزمایشگاه هیدروبیولوژی و هیدروشیمی جهت تعیین فاکتورهای فیزیکو شیمیایی آب سالن تکثیر و استخرهای پرورش و همچنین تعیین بیومس غذای زنده در استخرهای خاکی و کنترل بهداشتی ماهیان مرکز.

بخش غذای زنده

بخش تولید دافنی با ۸ باب استخر در مساحت ۵ هکتار

بخش تولید آرتمیا با ۳۰ عدد زوک ۴۰۰ لیتری

سالن‌های تکثیر ونیرو در حال تکمیل می‌باشد. در صورت تکمیل قابلیت تولید ۱۰ میلیون لارو ماهی و تعداد ۱۶۰ عدد وان ونیرو جهت پرورش بچه ماهی نورس از دیگر امکانات موجود در این مرکز است.

وجود استخر رسوبگیر به مساحت ۶ هکتار (در استخر ۳ هکتاری) که قدرت ته نشین نمودن رسوبات آب ورودی را به مرکز داده است.

منبع آب

منبع آب مرکز از رودخانه گرگانرود که از مخزن ذخیره سد وشمگیر آبگیری می‌شود که آب مورد نیاز مرکز به مقدار ۴ میلیون متر مکعب (جهت پرورش) را تأمین می‌نماید.

مجموعه لوله‌ها و کانال‌های مرکز قادر به انتقال ۵۰۰ تا ۷۰۰ لیتر در ثانیه را دارند.

وضعیت نیروی انسانی

مرکز جمعاً دارای ۱۱ نفر نیروی دائمی بوده که به قرار ذیل می‌باشد.

۱- کارشناس ارشد	۳ نفر
۲- کارشناس	۵ نفر
۳- فوق دیپلم	۱ نفر
۴- دیپلم و زیر دیپلم	۲ نفر

۸-۲۸-۳- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان استخوانی بندر ترکمن (سیجوال کلمه)

این مرکز به علت خسارت وارده به ذخیره ماهیان استخوانی دریای خزر به منظور تأمین ذخایر دریا و رهاسازی بچه ماهیان انگشت قد و جهت تحقق اهداف شیلات ایران در سال ۱۳۷۵ در پنج کیلومتری جاده بندر ترکمن- گرگان در مساحت کل ۱۰۰ هکتار تأسیس گردیده و نسبت به تولید بچه ماهیان سه گونه ماهی کلمه، سفید و کپور دریایی مبادرت می‌نماید.

این مرکز بچه ماهیان را تا وزن یک گرم تولید و از طریق رودخانه‌های منتهی به دریای خزر به خصوص گرگانرود رهاسازی می‌کند.

هدف از تأسیس مرکز

اهداف تأسیس مرکز سیجوال (کلمه) به قرار ذیل می‌باشد :

افزایش ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر بخصوص کلمه جهت افزایش گونه‌هایی مانند فیل ماهی که از آن تغذیه می‌نمایند، می‌باشد. همچنین تأمین بخشی از نیاز غذایی ساحل نشینان و تأمین پروتئین مورد نیاز جامعه که از طریق بازسازی ذخایر این گونه‌های با ارزش صورت می‌گیرد، که در نهایت موجب ایجاد فرصت شغلی برای جوانان منطقه و کاهش فشار صید غیر مجاز تحمیلی بر ذخایر ماهیان خزر می‌گردد.

فعالیتهای مرکز

فعالیت اصلی این مرکز تولید بچه ماهیان کلمه، سفید، کپور دریایی می‌باشد که دو گونه کلمه و کپور دریایی از طریق نیمه طبیعی تکثیر و در استخرهای خاکی پرورش‌یافته و بچه ماهی یک گرمی تولید را به دریای خزر رهاسازی می‌نماید.

اما در مورد گونه سفید، لارو مورد نیاز خود را از طریق مراکز دیگر تهیه و تنها به پرورش در استخرهای خاکی و رهاسازی بچه ماهی اقدام می‌نماید.

تکثیر طبیعی دو گونه کپور دریایی و کلمه از طریق لانه گذاری در استخرهای تکثیر نیمه طبیعی صورت گرفته و مولدین مورد نیاز خود را از طریق اعزام اکیپ‌های صیادی به دریا و صید مولدین این دو گونه از طریق دام گوشگیر تأمین می‌نماید.

امکانات موجود

آزمایشگاه هیدروشیمی و هیدروبیولوژی جهت تعیین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب استخرهای پرورشی و همچنین تعیین بیومس غذای زنده استخرهای پرورشی شامل روتیفر، دافنی و... و امکان انتقال غذای زنده از طریق صید از آبندان‌های اطراف مرکز.

بخش بهداشت و بیماری‌ها جهت تشخیص و درمان بیماری‌ها پارازیت‌های موجود در مزارع تکثیر و پرورش.

سالن تکثیر به مساحت ۲۰۰ مترمربع که در حال حاضر نیمه‌کاره بوده و فقط بخشی از لارو مرکز را تأمین می‌نماید.

۴۱ باب استخر به مساحت ۷۰ هکتار که در سه لاین A.B.C احداث شده اند.

یک باب آبندان ۳۰ هکتاری ذخیره آب جهت رفع نیاز آبی استخرها در مواقع خاص.

منابع آب

منبع تأمین آب مرکز از رودخانه قره‌سو است که همه ساله تقریباً از اوائل زمستان با پر شدن حوضچه آبریز رودخانه قره‌سو از محل چک (سدچه) ای در مسیر این رودخانه توسط اداره آبیاری احداث شده است، آب را به سمت مرکز هدایت می‌نماید.

وضعیت نیروی انسانی

این مرکز دارای ۱۹ نفر نیروی دائم و ۱۵ نفر نیروی شرکتی می‌باشد که به قرار ذیل می‌باشد.

۱- کارشناس ارشد	۱ نفر
۲- کارشناس	۵ نفر
۳- فوق دیپلم	۱ نفر
۴- قرارداد کار معین	۱۲ نفر
۵- نیروی شرکتی	۱۵ نفر

تشکر وقدر دانی

بدینوسیله از حمایت های ریاست محترم موسسه تحقیقات شیلات ایران و همچنین ازمدیریت محترم طرح جناب آقای دکتر کریمی که این پژوهش مرهون حمایت و تلاش های بی شائبه ایشان بوده است کمال تشکر را دارم . در عین حال از کلیه همکاران محترم تحقیقاتی و نیز نراکز تکثیر و بازسازی ذخایر آبزیان در شمال کشور که ما را در این پژوهش یاری نموده اند ککمال تشکر را دارم.

منابع

۱. آذری، تاکامی، قباد. ۱۳۵۸. بیوتکنیک تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی سفید، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲. بارتلی، د. ۱۹۹۵، برنامه های بازسازی ذخایر توسط مراکز تکثیر در مناطق ساحلی و دریایی، نشریه ساپوژنیکف و.، ۱۹۹۱. روشهای تحقیقات هیدروشیمی عناصر بیوژن، انتشارات مسکو

۳. بهزادی، ص. ۱۳۷۱. مطالعه رشد و نمو جنینی ماهی سفید، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد شمال تهران، استاد راهنما، دکتر کاظم پریور

۴. بریمانی، ا. ۱۳۵۵. ماهی شناسی و شیلات- انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، شماره ۱۰۸۲.

۵. بریمانی، ا. ۱۳۵۶. ماهی شناسی و شیلات. دانشگاه ارومیه، جلد دوم

۶. پورکاظمی، م. ۱۳۷۹. مدیریت و بازسازی ذخایر پایدار. مجموعه مقالات بازسازی ذخایر. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، تهران. نشریه شماره ۱۸

۷. پوراسدی، م و همکاران. ۱۳۷۴. گزارش سفر به روسیه (بازدید از انیستیتو علمی تحقیقاتی کاسپ نیرخ، روسیه و کارگاههای تکثیر و پرورش تاسماهیان در حوزه آستاراخان)، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان

۸. پورکاظمی، م. ۱۳۸۵ . پیش نویس برنامه راهبردی تحقیقات ماهیان خاویاری

۹. جلالی جعفری، ب. ۱۳۷۷. انگلها و بیماری‌های انگلی ماهیان آب شیرین ایران، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران

۱۰. رضوی صیاد، ب.ع. ۱۳۶۳. زندگی ماهی سفید، انتشارات سازمان تحقیقات شیلات ایران

۱۱. رضوی صیاد، ب.ع. ۱۳۶۹. مدیریت ذخایر ماهیان استخوانی دریای مازندران، مجموعه مقالات ملی بهره‌برداری مناسب از ذخایر آبزیان دریای خزر، شرکت سهامی شیلات ایران

۱۲. رضوی صیاد، ب.ع. ۱۳۷۲. تعیین نژادهای ماهی سفید با استفاده از الکتروفورز، پروتئین‌های سرم خون- پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شما ل تهران، استاد راهنما دکتر کاظم پریور

۱۳. عفت پناه، ا.۱۳۷۲. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، استاد راهنما دکتر قباد آذری تاکامی

۱۴. علیپور، ع. ر.۱۳۸۶. فرآیند انجماد عمیق در اسپرم ماهیان خاویار

۱۵. عمادی، ح. ۱۳۵۶. ماهی سفید وضعیت گذشته و کنونی در آبهای شمال ایران- انتشارات سازمان تحقیقاتی شیلات ایران

۱۶. غنی نژاد. د. م؛ مقیم، و. ش؛ عبدالملکی. ۱۳۷۸. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۷۸-۱۳۷۷. مرکز تحقیقات شیلاتی گیلان

۱۷. غنی نژاد. د؛ عبدالملکی ش؛ صیاد بورانی م؛ پورغلامی ا؛ حقیقی د.، فضلی ح؛ پیری ح؛ بندانی غ. ۱۳۸۰. ارزیابی ذخایر ماهیان استخوانی دریای خزر در سال ۸۰-۱۳۷۹. مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر- بندرانزلی

۱۸. فضلی ح. ۱۳۷۸. بررسی کمی و کیفی بچه ماهیان رهاسازی شده در رودخانه‌های استانهای مازندران و گلستان در سال ۱۳۷۸. مرکز تحقیقات شیلاتی مازندران

۱۹. قاسم اف. ۱۳۷۵. متن سخنرانی علمی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. بندرانزلی

۲۰. کازرونی منفرد، م. ۱۳۷۴. بررسی نرماتیو تکثیر ماهی سفید در رودخانه‌های حوزه جنوبی دریای خزر- انتشارات دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی. سمینار کارشناسی ارشد

۲۱. کازانچف، ا. ان. ۱۳۷۱- ماهیان دریای خزر و حوزه آبریز آن (انتشارات)، شرکت سهامی شیلات ایران- مترجم ابوالقاسم شریعتی

۲۲. کازرونی منفرد، م. ۱۳۷۲. بررسی علل کاهش تولید بچه ماهی سفید در سال ۷۲، انتشارات اداره کل تکثیر ماهی و بازسازی ذخایر

۲۳. کازرونی منفرد، م. ۱۳۶۵. چگونگی تولید ۵۱ میلیون بچه ماهی سفید در گارگاه سیاهکل

۲۴. کازرونی منفرد، م.۱۳۶۶. چگونگی تولید ۷۲ میلیون بچه ماهی سفید در گارگاه سیاهکل

۲۵. کوکس، ۱۹۹۴. سیاستهای رهاسازی ماهیان. ترجمه، سعید یلقی، ۱۳۷۸. معاونت تکثیروپرورش آبزیان، تهران. نشریه شماره ۸. ۲۵ ص

۲۶. کیوان، ا.۱۳۸۱،مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی پرورش ماهیان خاویاری،۲۷۱ صفحه

۲۷. گزارشات عملکرد مرکز تکثیر و پرورش ماهی شهید انصاری سال‌های ۱۳۷۳ـ۱۳۸۲، اداره کل تکثیر ماهی و بازسازی ذخایر، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران

۲۸. گزارش نهایی مبانی بیوتکنیک و برنامه‌ریزی تولید مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و استخوانی حاشیه مصب رودخانه سفیدرود

۲۹. مقیم م.، د.غنی نژاد، م.، حسن‌نیا و ح. فضلی. ۱۳۷۴. گزارش نهایی پروژه بررسی آماری و بیولوژیکی ماهیان خاویاری. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

۳۰. مطالعات جامع توسعه اقتصادی- اجتماعی شیلات ایران،تکثیر طبیعی و مصنوعی آبزیان دریای خزر

۳۱. مطالعات مرحله اول و دوم پایلوت ماهیان پرورشی و نارس در استان‌های گیلان و مازندران

۳۲. نظری، ر.م. ۱۳۷۳. ماهی سفید دریای خزر، ماهنامه آبزیان سال پنجم شماره ۸ بهمن ۱۳۷۳

۳۳. نویری برادران،ش.۱۳۸۶. گزارش نهایی انجماد اسپرم تاسماهیان

۳۴. وثوقی، غ.ح.، مستجیر، ب. ۱۳۷۱. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۱۳۲

۳۵. والینتینا کروپی، دوره آموزشی بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری، ترجمه یونس عادلی،گردآوری رحیمی دانش

۳۶. یوسف پور، ح. ۱۳۶۹. تکثیر و پرورش ماهی سفید، مجموعه مقالات کنفرانس ملی بهره‌برداری مناسب از ذخایر آبزیان دریای خزر، شرکت سهامی شیلات ایران

۳۷. یوسفیان م .، سعیدی، ع. ۱۳۷۸. مقایسه کیفی و کمی تکثیر ماهی سفید دو رودخانه شیرود و تجن. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران

38. Bykovskaya I.E, 1949. Metazon parasites (in Russian) in :Key of the parasites of fresh water culture fish of the USSR (ed.O.N.Bauer) Vol.3,425 p.Leningrad
39. Bazigos,G, 1983. Applied fishery statistics,FAO,Rom.
40. Pavlovsky, E.N, 1964. key to the parasitc of freshwater fishes of the U.S.S.R.
41. -Woo.P.T.K.(ed), 1995. Fish Diseasis and disorders vol.I.Protozoan andinfections.C.A-B Internatinal publishers/oxford,U.K metazoan.
42. Weatherley A.H, Gill H.S, 1989. The biology of the growth ,Academic press limited.

Abstract:
Gillan , Mazandaran and Gorgan provinces have temperate climate, thus they have more potential for aquatic animal culture. There are thousands hectare of lands for Aquaculure and fisheries in adjacent to Caspian Sea in this provinces. these areas(North alborz) have provided a favorable back ground for aquatic animal breeding and stock enhancement of species in the sea. As a result, this investigation executed during two stages (phases). At first stage, the goal of this project included the feasibility study and demonstrating the existing situation of fish stock enhancement activities in North Alborz area and second phase is to survey on distribution, and production activities of stock enhancing hatcheries as well as their constructions,and production time table. Survey was started frome 2006 to 2008 by using qestionaries in 7 hatcheries from tree provinces.results revieled that there are more than 10 species was subjected to restocking .Total releasing was about 300 millions of fry and finger lings in to the Caspian sea.
Key word: Stock enhancement, Broodstock, Production (yield), Artificial propagation ,Bony fishes , Sturgeon fishes

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Caspian Sea Ecology Research Center

---

Title : Evaluation of Restocking Program in North Alborz
Apprpved Number: 14-12-12-891-8911-89148
Author: Homayoun Hosseinzadeh Sahafi
Executor *:* Homayoun Hosseinzadeh Sahafi
Collaborators *:* J.Moazedi, M.Bakhtiari,S. Kakolaki, A. Sepahdari,A. Vahabnejad, H.Toloee, M.Salavatian, M.Shakorian, I. Sharifpour
Advisor(s): M.Mazloomi
Location of execution : Mazandarn province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : *1 year& 7 Months*
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : 20
Date of publishing : 2011
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

Spectrum
DAPI
FITC
Cy3

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Caspian Sea Ecology Research Center

Title:

Evaluation of Restocking Program in North Alborz

Executor :

Homayoun Hosseinzadeh Sahafi

Registration Number

2011.152