وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان:

تکثیر و بازسازی ذخیره ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* در آب‌های شمال خلیج فارس

مجری:
غلامحسین محمدی

شماره ثبت
٤١٢٧٥

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

عنوان پروژه : تکثیر و بازسازی ذخیره ماهی حلوا سفید***Pampus argenteus***در آبهای شمال خلیج فارس

شماره مصوب: ۸۷۰۲۷-۱۲ - ۷۴- ۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : غلامحسین محمدی

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : غلامحسین محمدی

نام و نام خانوادگی همکاران : محمدتقی کاشی، هوشنگ انصاری، حمید سقاوی، علی علوی، مجتبی نجف آبادی، اسماعیل پقه، امین رنجبر، سیدجواد حسینی، شاپور کاهکش

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

نام و نام خانوادگی ناظر: -

محل اجرا : استان خوزستان

تاریخ شروع : ۸۷/۷/۱

مدت اجرا : ۲ سال و ۳ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال۱۳۹۲

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 : تکثیر و بازسازی ذخیره ماهی حلوا سفید ***Pampus. Argenteus*** در آبهای شمال خلیج فارس

کد مصوب : ۸۷۰۲۷-۱۲ - ۷۴- ۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۱۲۷۵ تاریخ : ۹۱/۵/۲۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای غلامحسین محمدی دارای مدرک تحصیلی دکتری بیولوژی دریا می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۰/۱۱/۲۵ مورد ارزیابی و با نمره ۱۷/۷ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز□ ایستگاه■

با سمت رئیس ایستگاه تحقیقات ماهیان آب شور داخلی- بافق مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۲
۱-۱- مروری بر منابع ۴
۱-۲- نگاهی به وضعیت ذخایر جهان و خلیج فارس ۸
۱-۳- بیشینه محصول پایدار (MSY) ۱۰
۱-۴- بیشینه برداشت ثابت (MCY) ۱۱
۱-۵- معرفی اجمالی از خوریات بندر امام و ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی ۱۱
۱-۶- تاکسونومی و طبقه بندی ماهی حلوا سفید ۱۲
۱-۷- بررسی مراحل تکاملی غدد جنسی ماهی حلوا سفید ماده ۱۴
۲- مواد و روشها ۱۵
۲-۱- صید و جمع آوری مولدین ماهی ۱۵
۲-۲- بررسی و مطالعه جهت صید و جمع آوری مولدین ۱۵
۲-۳- مراحل تکامل غدد جنسی Maturity stages ۱۸
۲-۴- محاسبه بیشینه محصول پایدار (MSY) ۱۹
۲-۵- محاسبه بیشینه برداشت ثابت (MCY) ۲۱
۲-۶- پردازش داده های فراوانی طولی و اطلاعات صید و تکثیر و پرورش ۲۲
۲-۷- شرایط انتقال مولدین به ایستگاه ۲۲
۲-۸- تکثیر بر روی عرشه قایق صیادی ۲۳
۲-۹-انکوباسیون تخم ۲۹
۲-۱۰- پرورش لارو ۳۰
۲-۱۱- فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی آب ۳۱
۳- نتایج ۳۲
۳-۱- لقاح و تکثیر ۳۲
۳-۲- مراحل رشد لاروی ۳۴
۳-۳- نتایج مربوط به بررسی وضعیت ذخایر حلوا سفید در دوره بررسی ۳۵
۴- بحث ۴۰
۴-۱- تکثیر و پرورش ۴۰

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

۲-۴- بررسی پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر ماهی حلوا سفید..... ۴۲
۳-۴- ضریب بهره برداری جمعیت ماهی حلوا سفید..... ۴۳
پیشنهادها ۴۵
منابع ۴۶
چکیده انگلیسی..... ۵۰

چکیده

این پروژه در آبهای جنوبی ایران، آبهای ساحلی استان خوزستان در منطقه خورموسی (خوریات بندر امام خمینی) از اردیبهشت ۱۳۸۸ لغایت شهریور ۱۳۸۹ انجام گردید که در دریاروی های انجام شده طی این مدت تعداد ۲۳۷ قطعه ماهی حلوا سفید صید و از نظر جنسی و مرحله رسیدگی تخمدانها مورد بررسی و مطالعه و عملیات تکثیر مصنوعی قرار گرفتند.

هم آوری مطلق ماهی حلوا سفید بین ۱۹۰۰۰ تا ۳۸۰۰۰ تعیین گردید. با اتکائ به تجربیات کارشناسان همکار در این بررسی و نتایج بدست آمده از تحقیقات قبلی انجام شده قبلی تکثیر حلواسفید در تیر ۱۳۸۸ با موفقیت به صورت مصنوعی از تخمهای حاصل از لقاح مصنوعی صورت گرفت و به مدت ۳۵ روز پرورش داده شد. پس از این مرحله بچه ماهی ها تلف شدند و مرحله رهاسازی انجام نشد. بیشترین مولدین ماده آماده تکثیر و در نتیجه بیشترین تعداد تخم استحصال شده (۳۲۴۰۰ تخم لقاح یافته از ۱۵ مولد ماده) ، بیشترین درصد لقاح (۳۲ درصد) و بیشترین درصد تفریخ (۵۱ درصد تخمهای لقاح یافته) در اوایل تیرماه بدست آمد و در هر سی سی تعداد تخم های لقاح یافته به طور میانگین حدود ۷۲۰ عدد بود . قطر تخم در زمان لقاح به طور میانگین حدود ۱/۱ میلیمتر و میانگین اندازه لارو در زمان تفریخ بین ۲/۲ تا ۲/۴ میلیمتر بود. با توجه به انجام عملیات تخم کشی و لقاح در محل صید مولدین مجموعا حدود ۳۵۰ سی سی تخم لقاح یافته در محل تخمر یزی ماهی حلوا سفید رهاسازی شد.

در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸میزا ن صید ماهی حلوا سفید به ترتیب ۶۶۸ و۴۹۱ تن بود.طول بینهایت $L\infty$ در منطقه ۳۳/۴۸سانتیمتر و K یا ضریب رشد ۰/۵۹ در سال محاسبه گردید.ضرایب مرگ و میر طبیعی (M) و صیادی (F) به ترتیب ۱/۱۲و ۱/۲۷بدست آمد.

کلمات کلیدی: خلیج فارس، خور موسی، حلوا سفید، بازسازی ذخائر

۱- مقدمه

امروزه هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای در حال توسعه، تحقیقات دارای جایگاه ویژه و از اهمیت بالایی برخوردار می باشد و این واقعیت زمانی بیشتر نمایان می شود که کشورهای صنعتی مهم جهان رمز موفقیت خود را در اجرای پروژه های تحقیقاتی می دانند و توانسته اند مشکلات کشور خویش را به این روش حل نمایند.

از این رو پروژه های تحقیقاتی که از نظر زیست محیطی با زندگی روزمره انسانها روبرو می باشد از جایگاه ویژه ای برخوردار بوده و زمانی اهمیت واقعی خود را می یابد که اطلاعات به دست آمده زیر بنای تغذیه و تولید و صادرات قرار گیرد.

رشد روزافزون جمعیت به ویژه در کشورهای در حال توسعه و نیاز مبرم به افزایش تولید به پروتئین و توجه به رابطه سلامت و تغذیه مناسب و کافی و از طرف دیگر توجه به نقش مهمی که تولید مواد غذایی به خصوص محصولات دریایی در رابطه با صادرات کشورهای حاشیه دریاها ایفا می کند باعث شده که دانشگاه ها و مراکز علمی جهان نظرخاصی به پروژه های تحقیقاتی زیستی نشان داده و سالانه تعداد زیادی از پروژه های تحقیقاتی را در این زمنیه به اجرا در می آورند به طوری که شاهد نتایج ثمر بخش آنها در کتب و نشریات گوناگون علمی هستیم.

این پرسش که هر ساله چه میزان آبزی می توان از یک ذخیره معین برداشت نمود ، بدون اینکه به قدرت باروری آن صدمه ای وارد آید ، و یا تغییرات نامطلوبی در ذخیره ایجاد نماید ، اذهان افراد بسیاری را در قرن اخیر بخود مشغول نموده است . ماهیگیری یک حرفه توام با تغییرات مداوم بوده و این تغییرات دارای جنبه های مختلفی شامل : فنی (تغییر در ابزار ، شناور و عمل آوری) ، زیستی (نوسانات ذخایر) ، اقتصادی (تغییرات تقاضای بازار) و اخیراً سیاسی (در اثر وجود هزاران قانون دولتی) می باشد .

ذخایر شیلاتی دستخوش تغییرات دائمی می باشند- تولد ، رشد ، تلفات و پروسه های مهاجرت بطور مداوم بر ذخایر مختلف تاثیر نموده و آنها را بر حسب زمان و مکان تغییر می دهد .

ذخایر و پروسه ها برای انسان قابل رؤیت نبوده و ابزار نمونه گیری و روشها در حال حاضر صرفاً نمونه گیری ناقص و اریبی را امکانپذیر می سازند . این امر عمدتاً بواسطه پراکندگی وسیع و موضعی ذخایر و واکنش متفاوت ماهی به ابزار نمونه گیری است . علیرغم این مشکلات ، تخمین ذخایر و نوسانات آنها برای کمک به

صنعت صیادی و صیادان در حصول حداکثر صید ممکنه از ذخائر محدود و توزیع متناسب و منصفانه آن ، ضرورت دارد (فاطمی ، ۱۳۷۷) .

در گذشته مراکز تکثیر معمولا تنها برای تولید ماهی به منظور ایجاد یا حمایت از فعالیت های صیادی یا برای کاهش خسارات ناسی از تخریب زیستگاهها عمل می کردند. در حال حاضر مراکز تکثیر به طور فزاینده برای ایفای نقش جدیدی که بازسازی جوامع طبیعی تحت فشار می باشد، به کار می روند . از نقش جدید آنها اغلب به عنوان غنی سازی ذخائر یاد می شود که بر حسب تعریف استفاده از تکثیر مصنوعی ، در عین حفاظت از منابع ژنتیکی، به منظور احیا یا بهبود جوامع خود کفا است (Kapuscinski, 1991).

پیشرفت در آبزی پروری دریایی و تکنیک های رها سازی ماهیان پرورش یافته در سالن های تکثیر یک انتخاب جذاب برای مدیریت صیادی ساحلی به نظر می اید. اما ما اطلاعات کافی در مورد اثرات رهاسازی نمی دا نیم.(Leber *et al*., 2004)

در سال ۱۸۷۱ تشکیلاتی برای تقویت ذخائر صیادی در ایالات متحده آمریکا تشکیل شد.اولین هچری سالمون آمریکا در زمینه دریایی شکل گرفت.در مجموع ماهی آزاد، کد، هداک، ماهی آزاد اقیانوس اطلس ، پولاک و ماهی کفشک تولید شدند(Richard & Edwards, 1986; Blaxter, 2000).

در ۱۹۸۳ کنگره آمریکا لایحه میچل (Mitchel) را به تصویب رساند. این لایحه در سال ۱۹۴۶ به منظور کاهش فشار بر زیستگاه سالمون در پروژه های آبی فدرال خصوصا سدهای مولد برق اصلاح شد(US FWS, 2000). بر اساس این مصوبه ۲۵ هچری سالمون با تولید ۷۰ میلیون بچه سالمون در سال فعال شدند. تاکید بر اهمیت تولید هچری تاثیری بر استحصال ذخیره نداشت(Leber *et al*., 2004).

پس از ۷۰ سال رهاسازی ماهیان دریایی ، آمریکا برخی از این هچری ها را که فقط ماهیان تازه هچ شده تولید می کردند ، تعطیل کرد(Grimes, 1995; Blaxter,2000).

تلاش فعلی مردمی و پشتیبانی بخش خصوصی آمریکا برای تقویت ذخیره سالمون اطلس یک تلاش زیربنایی می باشد. منابع تامین مال این برنامه بزرگ عبارت است از هچری های بخش خصوصی آلاسکا (۲۵ میلیون دلار) ،

مصوبه میجل (۱۳ میلیون دلار)، شرکت برق بونویل (Bonneville Power Company) (۱۲ میلیون دلار)، برنامه احیای سالمون شمالغرب (۸ میلیون دلار)، برنامه بهسازی هچری سالمون (۵ میلیون دلار)، می باشد(Leber *et al*., 2004).

اقدامات جدید و جالب در زمینه غنی سازی ذخائر در ایالات متحده بدنبال پیشرفت در آبزی پروری در حال انجام است. سیستم آبزی پروری دریایی در آمریکا از روشهای غیر متراکم ، نیمه متراکم، متراکم توسعه یافته و اکنون به سمت پرورش در قفس و مدار بسته پیشرفته است(Stickney & McVey, 2002).

چندین ایالت در آمریکا در زمینه پتانسیل غنی سازی ذخایر دریایی تحقیق میکنند. برنامه های تحقیقاتی شامل علامت های شیمیایی، نشانه های سیمی کد دار، نشانه های شیمیایی قابل دیدن، نشانه های صوتی و اثر انگشت زیست گاهی برای مشخص نمودن ماهیان با منشا هچری استفاده می شود (leber et *al*, 1995, 1996; Wilis *et al.* 1995, Smith et al., 1997, Balylock *et al.*, 2000; Garbor, 2001; Fairchild, 2002; Bert*et al*., 2003, Frielander & Ziemann, 2003).

یکی از فاکتورهایی که مدیران شیلاتی کنترل اندکی بر آن دارند نابودی زیست گاهها است. ذخیره سازی موثر بصورت بحرانی به مفید بودن و کیفیت زیستگاه بستگی دارد(Lindberg,1977).

۱-۱- مروری بر منابع

ماهی حلوا سفید با نام علمی *Pampus argenteus* (Euphrasen،1788) ازخانواده Stromateidae می باشد و نام علمی دیگری که در گذشته به آن اختصاص داده شده بود *Stromateus cinereus* می باشد (بلگواد، ۱۳۶۹). در کشورهای حاشیه خلیج فارس با نام محلی زبیدی (Zobaidy) خوانده می شود نام انگلیسی آن Silver Pomfret می باشد (FAO،1983).

از خانواده Stromateidae تا کنون سه جنس در سراسر دنیا شناسایی شده است که عبارتند از:

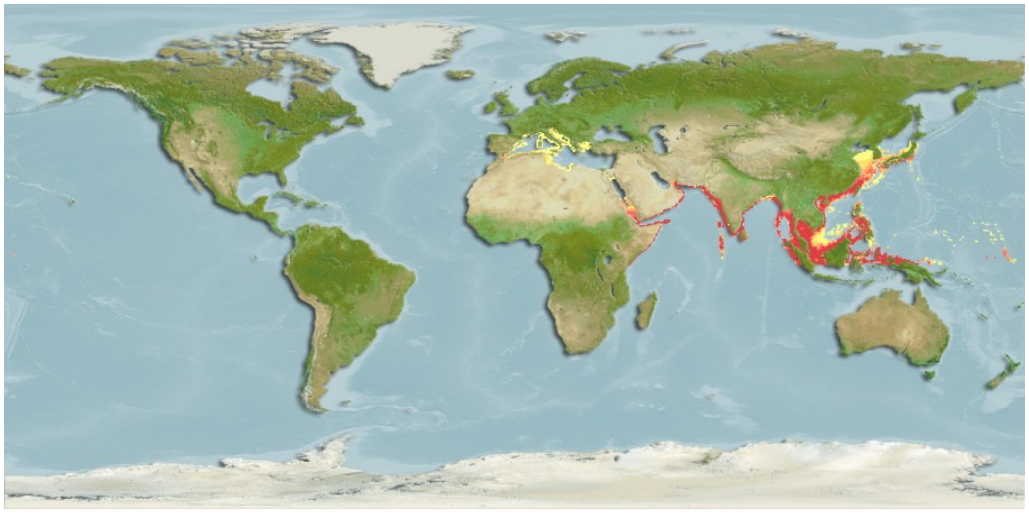
۱- جنس *Stromateus* در شرق اقیانوس اطلس و نواحی جنوبی آمریکای لاتین گسترش دارد.

۲- جنس *Perilous* در غرب اقیانوس اطلس، شمال شرقی آمریکا، فلوریدا، جنوب و شرق سواحل نیوفاندلند و سواحل اقیانوس آرام پراکنده شده است (Robbing and Rodger،1991) (شکل ۱-۱).

۳- جنس *Pampus* تنها جنسی است که در غرب اقیانوس هند دیده می شود این جنس دارای ۴ گونه به نام های زیر است:

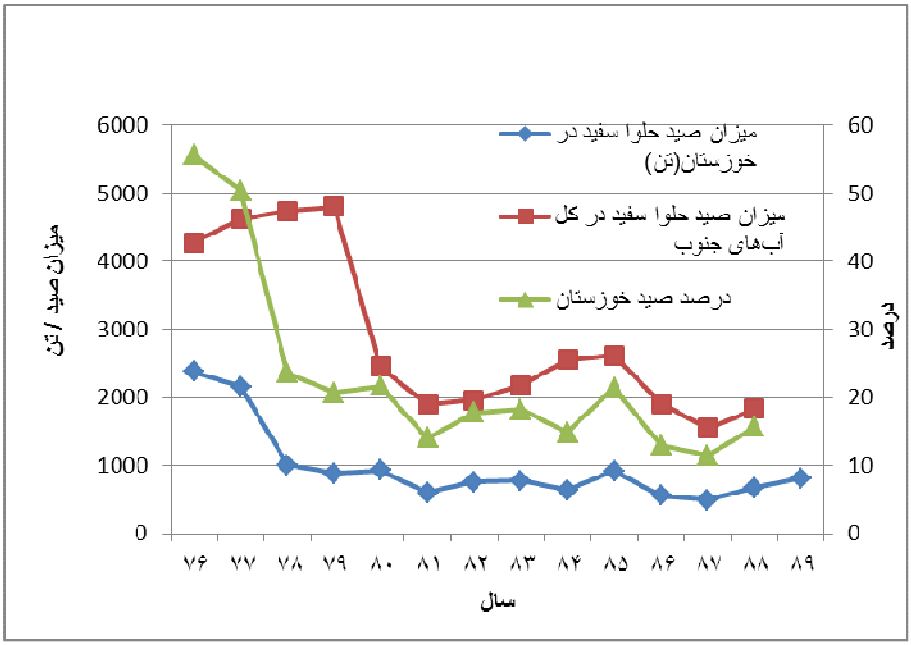
۱- *P.argenteus* ۲- *P.echinogaster* ۳-*P.chinensis* ۴- *P.chinereus*

از میان چهار گونه فوق، فقط گونه *P.argenteus* و *P.chinereus* در دریای عمان و خلیج فارس یافت می شود. به علاوه نواحی گسترش آن در سواحل پاکستان، هند، کره و ژاپن می باشد (FAO ،1983).



شکل ۱-۱ :پراکنش خانواده Stromateidae در جهان(اقتباس از www.Fishbase.org)

صید ماهی حلوا سفید (*P. argenteus*) در تمام آبهای خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده است ولی صید عمده آن در ایران در جنوب جزیره قشم در نزدیکی با سعیدو می باشد، در استان خوزستان در آبهای منطقه خورموسی و خوریات منشعب از آن صید می گردد. در استان بوشهر رقم بالایی از کل صید را شامل می شود. ماهی حلوا سفید در جنوب ایران از جمله ماهیان شیلاتی با ارزش و از نظر درجه جرء ماهیان ممتاز محسوب می شود به همین دلیل بخش عمده‌ای از فعالیتهای شیلاتی جنوب ایران بر صید آن مبتنی است. طبق آمارهای دریافتی اداره کل شیلات خوزستان میزان صید حلوا سفید در سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در آبهای استان خوزستان به ترتیب ۴۹۱ و ۶۶۸ تن بود. طبق این آمارها در صد صید خوزستان در آبهای کشور از ۵۶ درصد در سال ۱۳۷۶ به ۱۵ در صد در سال ۱۳۸۸ کاهش یافته است(شکل۲-۱).



شکل ۲-۱: میزان صید ماهی حلوا سفید در آب های جنوب کشور

با توجه به اهمیت ویژه این ماهی تاکنون مطالعات زیادی در رابطه با بیولوژی و جنبه‌های مختلف زیست محیطی آن در کشورهای مختلف انجام پذیرفته است.

تخمین پارامترهای رشد ماهی حلوا سفید در نواحی شرق جاوه، سواحل شمالی گریسیک در کشور اندونزی توسط Wahyuno and Subani، Herianti (1986) صورت گرفته است.

در کشور کویت مطالعات زیادی بر روی بیولوژی ماهی حلوا سفید صورت گرفته است و بیولوژی این ماهی او نقطه نظرهای فصل تخم ریزی، ارتباط طول ـ وزن و عادات غذایی مورد بررسی قرار گرفته است (1977، Hussain and Abdullah).

در آبهای کره نیز مطالعات زیادی انجام شده است از آن جمله هم آوری، فصل تخم ریزی و مراحل رشد گنادها توسط Lee and Jin (1989) مورد بررسی واقع شده است.

در شهر سالمیه کویت مطالعه بر روی اتولیت جهت تعیین سن ماهی توسط Brothers and Mathews (1987) انجام شده است.

رده بندی جنس‌ها و گونه‌های متعلق به خانواده Stromateidae در چین توسط Xing and Zhan، Deng (1981) صورت گرفته است.

بیولوژی صیادی ماهی حلوا سفید در سواحل Saurashtra واقع در کشورهای هند توسط Thrived (1988) بررسی شده است.

در کشور کویت مطالعه بر روی ارزیابی ذخایر حلوا سفید توسط Morgan (1980-1981) صورت گرفته است.

ارزیابی ذخایر این ماهی توسط (Morgan,1985) است.بیولوژی تولید مثل ماهی حلوا سفید شامل بررسی فراوانی تخمریزی، هماوری، وزن تخم و نوع تخمریزی این گونه توسط (۲۰۰۴ ,.Almatar *et* al) (Dadzie *et al*., 2000) و (Abu Hakima *et al*., 1983) مورد بررسی قرار گرفته است. رابطه طول و وزن، فصل تخمریزی و تغذیه ماهی حلوا سفید توسط (Hussain & Abdullah, 1977) مطالعه گردید.

بررسی ارتباط عادات غذایی و نحوه تغذیه ومهاجرتهای تغذیه ای این ماهی(Pati,1980)، تعیین رابطه طول و وزن این ماهی (Pati,1981a)، مطالعه هماوری این گونه (Pati,1981b)، مطالعه تخم ریزی و مهاجرت این ماهی(Pati,1982).

برخی از مطالعات صورت گرفته در آبهای هند از این قرارند: (Pati,1983) تغییرات رشد در ارتباط با عادات غذایی حلوا سفید را در آبهایOrissa در هند بررسی و بیان نمود، (Pati,1985) روی امکان پرورش این ماهی در طول سواحلBalasore هند مطالعه نمود.

حاصل تلاش محققان کره و چین مطالعات زیر می باشد: بررسی بیولوژی تولید مثل این ماهی ارزیابی ذخایر این گونه در آبهای کره تعیین سن و رشد ماهی حلوا سفید (Lee and Jin,1989).

(Higashikawa *et al*.,1984) تغییر شکل اندامهای این ماهی را بررسی نمود.

در کشور اندونزی پارامترهای رشد ماهی حلوا سفید توسط(Herianti *et al*., 1986) بررسی گردید. (Brother and mathews, 1987) اتولیت این ماهی را جهت تعیین سن بررسی نمودند. تلاش جهت تلقیح مصنوعی و پرورش حلوا سفید توسط (Oda and namba, 1982) انجام شد. استفاده از این ماهی به عنوان گونه شاخص در ارزیابی فلزات نادر دریایی توسط (Jaffar *et al*., 1995) انجام گرفت. (Whitehead,1985) ذخایر این ماهی را در کشور بنگلادش بررسی نمود.

مطالعات انجام شده در خلیج فارس اغلب توسط کشور کویت صورت گرفته است. بررسیهای صورت گرفته توسط محققن ایرانی از این قرار است:

ارزیابی ذخایر این ماهی در سواحل استان خوزستان توسط پارسامنش و همکاران و از سال ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۹ انجام شده است.(سالاری، ۱۳۷۵) بیولوژی حلوا سفید را در منطقه خور موسی مورد بررسی قرار داد. (نیک پی و همکاران، ۱۳۷۶) بیولوژی همین گونه را در سواحل خوزستان مورد مطالعه قرار دادند. بیولوژی تولید مثل ماهی حلوا سفید در منطقه خوریات ماهشهر توسط (صفی خانی، ۱۳۷۷) بررسی گردید.

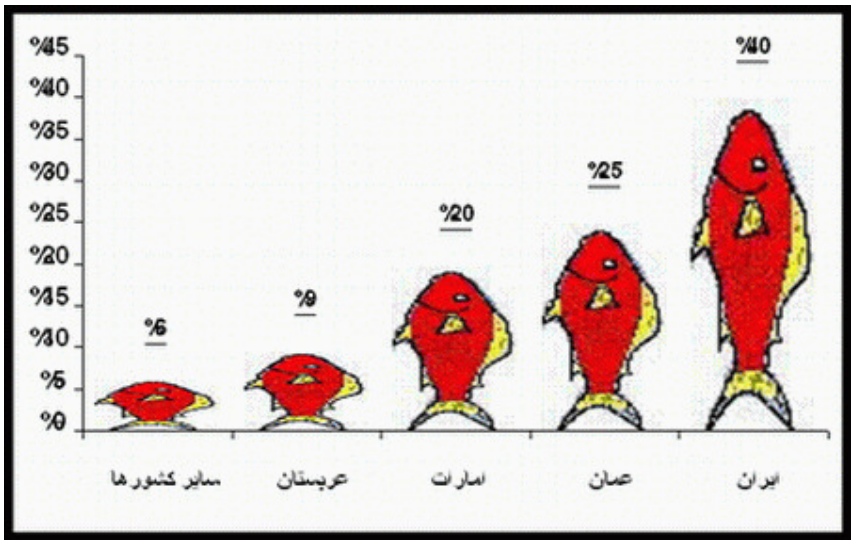
لذا با توجه به آنچه ذکر گردید ضرورت مطالعه و بررسی های بیو تکنیک تکثیر ماهی حلوا سفید در آبهای ایران عمیقاً احساس می شود تا در آینده نقش موثرتر آن را در اقتصاد شیلاتی مملکت شاهد باشیم

۲-۱- نگاهی به وضعیت ذخایر جهان و خلیج فارس

امروزه در حدود ۳۵ درصد از ماهیگیری های موجود در جهان علائمی از کاهش تولید را نشان داده اند ، ۲۵ درصد از بالاترین سطوح قابل برداشت خود عمل می کنند ، ۴۰٪ هنوز در حال توسعه هستند و هیچ ماهیگیری در سطوح بهره برداری پائین وجود ندارد . بعبارت دیگر ۶۰ درصد منابع ماهیگیری اصلی جهان یا در بالاترین سطوح قابل برداشت خود هستند ، یا در حال کاهش تولید هستند (FAO ، 1997) .

(Garcia & Newton (1994 نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و اظهار داشتند که ۴۴ درصد ذخائری که مورد ارزیابی های رسمی قرار گرفته اند شدیداً تحت بهره برداری قرار دارند که ۱۶ درصد از آنها در معرض صید بی رویه ، ۶ درصد دچار اضمحلال و فروپاشی شده اند و ۳ درصد آنها نیز به آهستگی در حال بازسازی هستند . بدین ترتیب ۶۹ درصد ذخائر شناخته شده ماهیگیری نیازمند اقدامات و مدیریت فوری هستند(پارسامنش وهمکاران ،۱۳۸۲) .

میانگین صید ۲۴ ساله خلیج فارس و دریای عمان حدود ۴۷۰ هزار تن گزارش شده که ایران با ۳۹/۹ درصد کل صید ، بالاترین سهم را در تولید منطقه داشته است . پس از ایران به ترتیب کشورهای عمان با ۲۴/۹ درصد ، امارات با ۱۹/۸ درصد و عربستان با ۹/۵ درصد رتبه های دوم تا چهارم را در صید دارا می باشند . کشورهای کویت ، بحرین ، عراق و قطر با دارا بودن مجموع ۶ درصد کل تولید آبزیان منطقه ، در رده های آخر قرار دارند(شکل ۳-۱) .



شکل۳-۱: متوسط سهم برداشت کشورهای خلیج فارس و دریای عمان در ۲٤ سال گذشته

برخی اصطلاحات و مفاهیم بازسازی ذخائر

نژادها یا گونه های معرفی شده (Introduction-species or races) : به نژادها و گونه های اطلاق می شود که عمدا یا بصورت تصادفی توسط انسان به محیط هایی خارج از گستره طبیعی شان وارد شده اند.

ماهیان انتقالی یا جابجا شده (Transfers or translocations) : تغییر مکان افراد یک گونه یا جمعیت، عمدا یا تصادفی که در گستره طبیعی آنها انتقال داده شده اند.

معرفی ها و انتقال ها معمولا در یک بازه زمانی محدود به قصد ایجاد(یا معرفی) یک گونه در محیط جدید می باشد.

ذخیره سازی (Stocking): تزریق متوالی ماهی به یک زیست بوم از زیست بوم دیگر از جمعیت یا گونه ای که قبلا در آن می زیسته است . مثلا یک گونه ذخیره شده چه آن گونه بومی یک پیکره آبی یا گونه غیر بومی که قبلا معرفی شده باشد.

بومی سازی (Naturalization): ایجاد جمعیت هایی در طبیعت با زندگی آزاد، خود اتکا و خود بقا از ماهی های معرفی شده بدون حمایت و اتکا انسان.

باز معرفی (Reintroduction): رها سازی عمدی ماهی بوسیله انسان در منطقه جغرافیایی

رها سازی ماهیان تولید شده در مراکز تکثیر به محیط های طبیعی یکی از اجزای مهم برنامه های مدیریت شیلاتی است (Schramm and piper, 1995).

گله داری ماهی (Ranching): به ذخیره رهاسازی شده به قصد برداشت بوسیله سازمان رها کننده گفته می شود. در این مورد باید مسئله سود و هزینه که بر اساس برداشت و هزینه تولید می باشد مورد ارزیابی قرار گیرد.

غنی سازی(Enhancement): ذخیره رهاسازی شده برای منافع عموم بدون توجه به منافع انحصاری یک گروه استفاده کننده. این شامل:

۱ – جبران تخلیه منابع طبیعی است(Restocking).

۲ – جبران از دست رفتن زیستگاه است (Augmentation).

۳ – افزایش خلوص ذخیره جدید(مثال ، ذخیره سازی در آبسنگ های مصنوعی)(Addition).

۳-۱- بیشینه محصول پایدار (MSY)

میزان بیشینه وزن یا محصولی وجود دارد که نمی توان فرا تر از آن از یک ذخیره مشخص بدون آنکه بازتاب ناخوشایندی بر تولید مثل یا بازسازی های آینده داشته باشد برداشت نمود . به این کمیت (Quantity) بیشینه محصول پایدار یا **M**aximum **S**ustainable **Y**ield (MSY) گفته می شود . همچنین می توان MSY را به عنوان بیشترین مقدار صید سالانه که می توان به طور پیوسته از یک ذخیره بدون تاثیر بر صید سال های آینده برداشت نمود ، معنی کرد . البته به علت جا به جایی کلاسهای سنی و دگرگون شدن اندازه ذخیره و توده زنده آن ؛ یک MSY ثابت با تاریخ مصرف طولانی معمولادر بیشتر ماهیگیری ها قابل تصور نیست (King , 1996) .

شاید یکی از مهم ترین دستاوردهای تئوریک MSY القای این واقعیت باشد که افزایش تلاش صیادی نه تنها لزوما منجر به بدست آوردن ماهی بیشتر نمی شود بلکه تلاش فرا تر از مرز MSY (F MSY) به کاهش در میزان محصول خواهد انجامید (Gulland , 1991).

با همه آنچه گفته شد امروزه انتقادهای گوناگونی بر تئوری MSY وارد شده و ایراد های مختلفی در مفهوم آن یافت شده است (قاسمی ، ۱۳۷۶) . شاید مهم ترین ایراد MSY این است که در بیشتر موارد ، تعیین میزان آن تا پیش از عبور از مرز مورد نظر امکان پذیر نیست (Hilborn & Walters , 1992 و Gulland , 1991) .

یکی دیگر از ایرادهای MSY این است که اگر در محاسبه پارامتر های پویایی جمعیت و طول عمر گونه مورد بررسی اشتباهی رخ دهد (مانند آنچه در مورد ماهی Orange Roughy رخ داد) میزان بیشینه محصول پایدار بسیار فرا تر از واقعیت بر آورد خواهد شد . همچنین باید به خاطر داشت که میزان MSY برای هر ذخیره مورد بررسی عدد منحصر به فردی نبوده بلکه به شرایط زیست محیطی و استراتژیهای برداشت به کار گرفته شده بستگی دارد (وزارت شیلا ت زلاند نو : www.fish.govt.nz) .

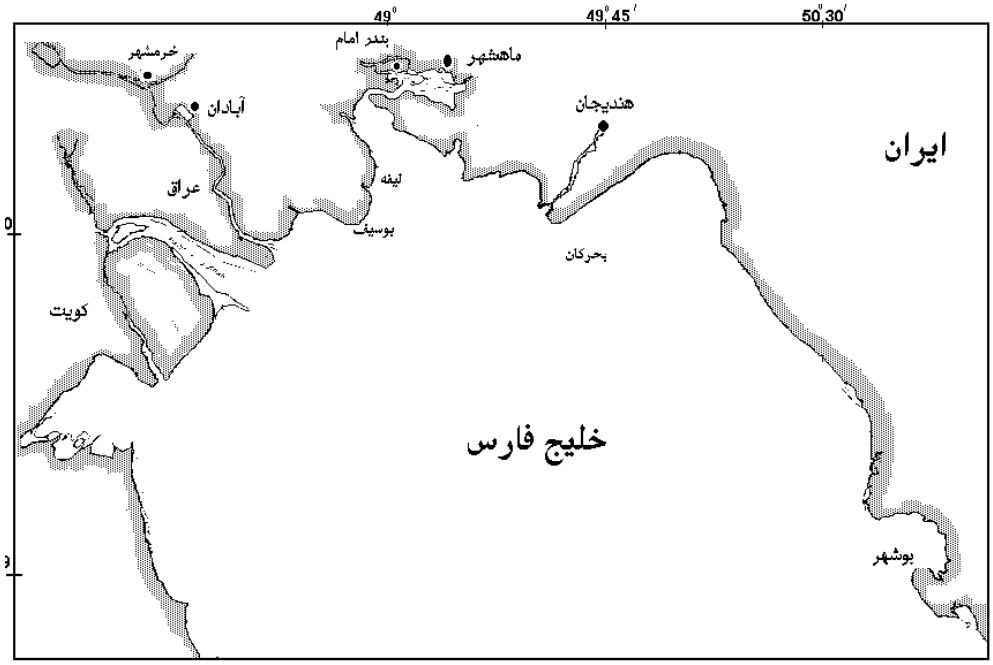
٤-١- بیشینه برداشت ثابت (MCY)

MCY (Maximum Constant Yield) یا بیشینه برداشت ثابت ؛ مشخص کننده مقدار بیشینه برداشت ثابت _ با حد ریسک مورد قبول _ است که در آن ، ذخیره پایدار خواهد ماند (Francis , 1992) .

٥-١- معرفی اجمالی از خوریات بندر امام و ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی

خور موسی در سواحل شمالی خلیج فارس و در جنوب غربی ایران واقع شده است، وسعت آن حدود ۱۳۴۷ کیلومتر مربع در حالت جزر می باشد و طول آن ۵۶ و عرض آن ۳۵ کیلومتر است و توسط کانالی به خوریات بندر امام و ماهشهر متصل می گردد(شکل۴-۱).خور موسی آب راهی متصل به آبهای آزاد بوده و این خور مکان و محل مناسبی برای سپری نمودن مراحل لاروی و گذراندن مراحل بلوغ بسیاری از انواع ماهیان تجاری و شیلاتی بوده و شامل چندین خور کوچکتر بوده که شامل خور جعفری، خور احمدی، خور بی حد، خور زنگی، خور پاتیل، خور دورق، خور موریموس، خور معاوی، خور غنام، خور ادله، خور مجیدیه و خور غزاله می باشد که نهرهای متعددی از آنها منشعب می گردد و این نهرها در هنگام جزر خالی از آب شده و در موقع مد آب به داخل آنها جاری میشود.میزان شوری این خور بین ۲۹ تا ۴۵ قسمت در هزار (P.P.T) بوده همچنین دمای آب این خور بین ۳۲ -۱۱درجه سانتیگراد در نوسان می باشد.خورهای بندر امام و بندر ماهشهر مکان مناسبی جهت صیادی بوده و حدود ۱۰۰ آلات (خور بند) و۳۵۰ فروند قایق در این خوریات مشغول به صیادی بوده و امرار معاش می نمایند(صفی خانی ، ۱۳۷۷).

صید حلوا سفید عمدتاً در نیمه اول سال توسط تور گوشگیر و خور بندرها (آلات) صورت می گیرد.



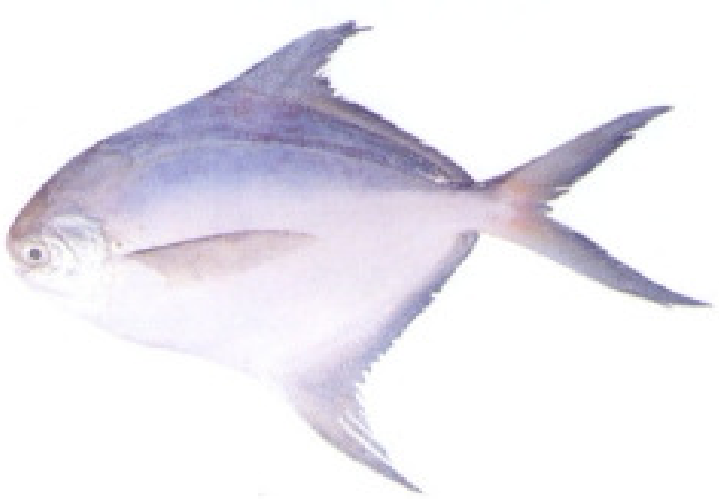
شکل٤-١: خوریات بندر امام در شمال خلیج فارس

٦-١- تاکسونومی و طبقه بندی ماهی حلوا سفید

رده بندی ماهی حلوا سفید (زبیدی) به صورت ذیل است(جدول ۱-۱ و شکل۵-۱):

جدول ۱-۱: رده بندی ماهی حلوا سفید *P. argenteus*

۱- سلسله: جانوران	1-Kingdom:Animal
۲- شاخه: طنابداران	2-Phylum:Chordata
۳- زیر شاخه: مهره داران	3-Subphylum:Vertebrata
۴- فوق رده: ماهیها	4-Superclass:Pices
۵- رده: ماهیان استخوانی	5-Class:Osteichthyes
۶- زیر رده: باله شعاعیان	6-Subclass:Actinopetrygii
۷- فوق راسته: تمام استخوانی‌ها	7-Superorder:Teleostei
۸- راسته: حلوا ماهیان	8-Order:Stromateoidei
	9-Family: Stromateidae
	10-Genus: *Pampus*
	11-Species: *P. argenteus*
	(Fisher and Bianchi،1984)



شکل ۵-۱: ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus*

تغذیه ماهی حلوا سفید

غذای اصلی ماهی حلوا سفید را Copepod تشکیل می دهد به علاوه در جیره غذایی این ماهی و فیتوپلانکتونها نیز دیده می شوند به مقدار ناچیزی از سخت پوستان کوچک و کرم‌های پرتاران و تخم‌های ماهی و لارو ماهی نیز تغذیه می کنند.

لاروهای ماهی حلوا سفید تغذیه خود را ابتدا با روتیفرS-type شروع نموده و همراه با افزایش رشد و بالا رفتن سن انواع زئوپلانکتونها دیگرنیز به غذای آنها افزوده می شود.

ماهی حلوا سفید دارای یک نوع مهاجرت تغذیه‌ای در شبانه روز بوده که این نوع مهاجرت وابسته به حرکت کوپپودها (copepods) و در جهت عمودی است، ماهی برای جستجوی copepod در هنگام غروب به طرف سطح آب حرکت کرده و هنگام روز توأم با بازگشت کوپپود به اعماق به سطوح پایین‌تر برمی گردد (Pati، 1980).

ماهی حلوا سفید در دوره جوانی یک گیاهخوار Hervivora بوده و در مراحل بعدی زندگی، تغییر رژیم غذایی داده و تبدیل به ماهی گوشتخوار Carnivora می گردد. (Pati، 1983).

۷-۱- بررسی مراحل تکاملی غدد جنسی ماهی حلوا سفید ماده

جهت تعیین مراحل تکاملی غدد جنسی از روش Lee and Jin (1989) استفاده شد. بدین منظور بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی تواماً به کار گرفته شدند و مبنای تشخیص مراحل تکاملی غدد جنسی شکل ظاهری، رنگ ظاهری، وجود یا عدم وجود عروق خونی، نسبت طول گناد به طول حفره شکمی، امکان دیدن تخم با چشم غیر مسلح، خروج تخم در موقع فشارآوردن به شکم، تیره و شفاف بودن تخم‌ها و برش میکروسکوپی از گناد قرار داده شد.

۱-۷-۱- تعیین جنسیت

به منظور مطالعه چگونگی تولید مثل ماهی حلوا سفید پس از باز نمودن شکم در حالی که گنادها در جای طبیعی خود قرار داشتند تعیین جنسیت نموده برای مشخص کردن جنس های نر و ماده از یکدیگر از فاکتورهائی مانند رنگ و اندازه مخرج ماهی، قطر یا برآمدگی شکم، رنگ و شکل گناد، اندازه و حاشیه گناد استفاده گردید.

۲-۷-۱- زمان رسیدگی

با بررسی های انجام شده پیشین روی پارامترهای GIS و قطر تخمک ، مشخص شده بود که زمان رسیدگی ماهیان مولد حلوا سفید در حد فاصل اردیبشهت تا اواخر تیر (بهترین زمان تیر ماه) بوده چرا که بیشترین میزان GIS (شاخص گنادو سوماتیک) و بالاترین قطر تخمک در تیر ماه بدست آمده بود(سالاری، ۱۳۷۵)

۳-۷-۱- قطر تخمک

نتایج نشان می دهد که قطر تخمک ۰/۶۱ الی ۱/۱۷ میلی متر تغییر می کند با محاسبه میانگین قطر تخمک در ماههای مختلف مشخص گردید که بالاترین میانگین قطر تخمک در ماه تیر برابر ۰/۹۸ میلی متر بوده است که این امر نشان دهنده اوج تخم ریزی ماهی حلوا سفید در ماه تیر می باشد(سالاری، ۱۳۷۵).

۲- مواد و روشها

۲-۱- صید و جمع آوری مولدین ماهی

هماهنگی با صیادان حلوا سفید به هر دوروش گوشگیر شناور و خور بند

با بکار گیری دستگاه پمپ هوای برقی علاوه بر داشتن کپسول هوا، خرید و تامین یخ جهت کنترل دمای آب، تراکم کمتر مولدین در حین انتقال جهت پایین آوردن تلفات دو استرا تژی متفاوت در این بررسی اعمال شد.

استراتژی اول: انجام عمل لقاح به روشهای تر و خشک در دریا و انتقال تخم های لقاح یافته به ایستگاه و ادامه فعالیت در ایستگاه، این استراتژی از این جهت به آن اولویت داده شد که با انتقال مولد رسیده و زنده نگهداری جهت تکثیر خطر موفقیت کاهش یابد.

استراتژی دوم: با زنده ماندن برخی مولدین در حین انتقال و حفظ آمادگی جهت تکثیر، در ایستگاه عملیات تخمکشی و اسپرم گیری انجام شد.

۲-۲- بررسی و مطالعه جهت صید و جمع آوری مولدین

بدلیل حساس بودن این آبزی نسبت به دستکاری ، یکی از چالش های بسیار مهم در راستای اجرای این پروژه استفاده از شیوه مناسب صید جهت دستیابی به مولدین رسیده و سالم و انتقال آن به مرکز تکثیربود. مطالعات قبلی نشان داده که گروهی از ماهیان حلوا سفید در بهار در دریا تخمریزی می نمایند . اما گروهی دیگر (شاید جمعیتی مستقل) جهت تخمریزی به خور موسی مراجعه می کنند. از آنجا که گروه دریایی یا بهاره عمدتا توسط تور گوشگیر و بعضا توسط تور ترال میگو گیر صید می شوند. اما بر خلاف آن، گروه ساحلی یا تابستانه در خوریات توسط خوربند و گو شگیر ثابت و بعضا متحرک صید می شوند و بنابراین بسیار کمتر در معرض آسیب صید قرار می گیرند. همچنین فاصله خوریات تا مرکز تکثیر نسبت به زیستگاه گروه بهاری (دریایی) بسیار کمتر بوده ودر نتیجه خطر تلف شدن آنها کمتر است. بنابراین مولدین از منطقه خوریات تهیه شد.

تعیین زمان صید مولد

بر اساس مطالعات انجام شده و دانش و تجربه کارشناسان گروه تحقیقاتی و بر مبنای تجربیات صیادان ، برای صید مولدین بارور هنگام بدر و محاق ماه که به اصطلاح صیادان محلی به دلیل "زدر بودن آب" یا گل آلود بودن آب " ولمه صید " یا فراوانی صید حلوا سفید می باشد. در این اوقات که اصطلاحا مهکشند (قرار گرفتن ماه و خورشید در یک خط) نامیده می شود به دلیل کشندهای زیاد (مد پر آب و جزر کم عمق) سطوح وسیعتری از خشکیهای خور پوشیده می شود و آب گرمتر شده و اشتیاق ماهی ها به حضور زیادتر می شود بعلاوه گل آلود بودن آب (به دلیل دید کاهش میزان دید ماهی ها) میزان صید افزایش می یابد. توضیح این مطلب نیز ضروری است که صید خوربند نیز در مهکشند صورت می گیرد. اما در تربیع اول و دوم که میزان جزرو مد کمتر است و به اصطلاح محلی "آ ب قلبون" می باشد به دلیل شفاف بودن آب و کمتر پوشانیده شدن آب توسط خشکی میزان صید ماهی بسیار کمتر است.

بنابراین عمده تلاش صیادی برای بدست آوردن مولدین درایام مهکشند متمرکز شد.

زمان شروع صید

زمان شروع صید ماهی حلوا سفید در خوریات بندر امام خمینی از تاریخ نیمه بهمن هر سال نا اردیبهشت به صورت پراکنده از مناطق مختلف خور موسی شروع گردید وتقریباً در این زمان ماهیانی که صید گردیدند اکثرتخمدانها درمراحل ۴ و ۵رسیدگی جنسی قرار داشت .

محل صید مولدین

قبل از شروع زمان صید ماهی مولدین حلوا سفید محل صید مولدین توسط تعدادی از صیادان بومی شناسایی گردید تا در زمان صید نقاطی که از نظر صید مولد امکان بیشتری دارند مشخص گردد

به طور کل در تمامی خوریات بندر امام شناسایی مکانهای صید مولدین توسط صیادانی که از قبل تعیین شده بود انجام گردید که این خوریات ها عبارت بودند از:

خور جعفری، خور احمدی، خور بی حد، خور پاتیل، خور مورموس، خور معاوی،خور غنام، خور ادله، خور مجیدیه، خور عبدالکریمی و خور غزاله می باشند که خورهایی که برای این منظور بهترین صید مولدین انجام میشود عبارت بودند از: خور مورموس، خور پاتیل،خور معاوی و خور عبدالکریمی می باشد که خور عبدالکریمی دارای خوربندهایی بود که در آنجا نیز صید انجام می شود ولی به دلیل دوری از محل انتقال مولدین به ایستگاه عملاً صید از این منطقه منتفی شد. همچنین برای صید مولدین از تور خوربندی ثابت (آلات صید) نیز استفاده شد. بیشتر مولدین ماده از این روش بدست آمد(شکل۱-۲).

شکل ۱-۲: صید حلوا سفید *p. argenteus* با خوربند در خورموسی
(سمت راست ادوات صید – سمت چپ بیرون آوردن ماهی از تور)

شرایط صید مولدین از خوریات

بعد از هماهنگی با ۶ قایق صیادی از خوریات بندر امام، که همگی دارای ادوات صید ماهی حلوا سفید بودند، که این ادوات شامل تورهای گوشگیر از نوع تورهای گوشگیر میانی با چشمه ۷ سانتیمتر و ارتفاع ۵ متر و طول ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر بودند و مجهز به مخازن ۲۰۰ لیتری پلی اتیلنی بود. به صورت روزانه از اولین مد روز تا بعد از ظهر همان روز به صورت مداوم و مستمر در زمانهای ۲۰ تا ۴۰ دقیقه ای تور اندازی صورت می گرفت(شکل۲-۲) معمولاً عمق محل تور اندازی بین ۵ تا ۲۰ متر می باشد و قایق تحقیقات و یا کشتی اختر در کنار قایقهای صیادی قرار گرفته بودند که اگر مولدی که دارای شرایط تخمریزی بودند از قایقها گرفته و در

وانهایی که دارای کپسول هوا بودند انتقال داده و با قایق تندرو تحقیقات به سمت ایستگاه تحقیقاتی انتقال داده شدند.

شکل ۲-۲: صید ماهی حلوا سفید *p. argenteus* توسط تورهای گوشگیر شناور

۳-۲- مراحل تکامل غدد جنسی Maturity stages

ماهیان نر و ماده در حلوا سفید با اختلاف سن بالغ می شوند بطوری که اکثر ماهیان نر با طول چنگالی ۱۵/۵ سانتیمتر و ماهیان ماده با طول چنگالی ۱۷/۵ سانتیمتر بالغ می شوند و ماهیان با طول کمتر از این حد نابالغ Immature معرفی شده‌اند(Lee and jin,1989). با توجه به مشاهدات ظاهری غدد جنسی که بر اثر تشریح نمونه‌های ماهی بدست آمد(جدول ۱-۲).

جدول۱-۲: مشخصات مراحل مختلف بلوغ جنسی ماهی حلوا سفید *P. argenteus* (Lee and Jin, 1989)

مراحل تکاملی	مشخصات ظاهری غدد جنسی ماده
مرحله رشد Growing stage	تخمدانها در حدود نیمی از حفره شکمی را اشغال کرده‌اند، تخمدانها صورتی رنگ و مات هستند و تخم‌ها با ذره‌بین قابل رؤیتند.
مرحله بلوغ Mature stage	تخمدانها در حدود حفره شکمی را اشغال کرده‌اند، تخم‌ها درشت و به وضوح با چشم غیر مسلح قابل رؤیتند.
مرحله رسیدگی و ریختن تخمها Ripe and spent stage	تخمدانها تقریباً تمام حفره شکمی را اشغال کرده‌اند و تخمکها درشت و با چشم غیر مسلح قابل رؤیتند و بافت تخمدان کاملاً دانه دانه می باشد.
مرحله در حال برگشت و استراحت Recovery and Resting stage	تخمدان بصورت چروک خورده با دیوار شل مشاهده می شوند و تخمدانها در حدود $\frac{2}{3}$ از طول حفره شکمی را اشغال کرده‌اندو تخمدان نازک، صورتی رنگ، نواری شکل و توسط چشم غیر مسلح تخم‌ها غیر قابل رؤیتند.

اکثر ماهیان ماده مورد بررسی قرار گرفته دراواسط ماه اردیبهشت در مرحله تکاملی ۲ (Mature stage) و در ماههای خرداد، تیر و مرداد در مرحله تکاملی ۳ (Ripe and spent stage) و در ماههای مهر در مرحله ۴ (Recovery and Resting stage) به سر می برند.

٤-۲- محاسبه بیشینه محصول پایدار (MSY)

روشهای گوناگونی برای محاسبه MSY وجود دارد . مثلا گولاند پیشنهاد نمود که برای یک ذخیره می توان حداکثر صید قابل برداشت پایدار را با در دست داشتن زیست توده دست نخورده و ضریب مرگ و میر طبیعی محاسبه نمود (Gulland , 1991) .

فرمول $MSY = 0.5 \times M \times Bv$

شایان ذکر است که از فرمول گولاند تنها می توان در مورد ذخایر دست نخورده (Virgin) سود جست و همچنین از آنجا بیکه گمان می شود میزان MSY محاسبه شده توسط این فرمول فراتر از میزان واقعی باشد ، بنابراین بهتر است که از نتیجه آن برای مشخص نمودن حد بالای محصول قابل برداشت استفاده شود (King , 1996 و Sparre & Venema , 1998) .

برای محاسبه MSY در ذخایر مورد بهره برداری قرار گرفته می توان از فرمول کادیما (Cadima's estimator) سود برد که شکل اصلاح شده فرمول گولاند است .

فرمول: $MSY = 0.5 \times Z \times B$

که در آن Z مرگ و میر کل بوده و B میانگین زیست توده مورد بهره برداری است (King , 1996) . همچنین تلاشهایی برای محاسبه MSY از داده های صید بدون در دست داشتن اطلاعات مربوط به تلاش صیادی صورت گرفته است (Gaertner *et al.* , 2001) .

یک روش دیگر برای محاسبه MSY با توجه به میانگین صید تجاری ، در زمانی که داده های تلاش صیادی یا داده های مربوط به زیست توده محاسبه شده از طریق روش مساحت جاروب شده یا از این قبیل وجود ندارد ، استفاده از ذخیره سر پا است (Ahmed *et al.* , 2003) .

ذخیره سرپا یا Standing stock در واقع نام دیگر زیست توده است و به وزن یک ذخیره اشاره دارد (www.Fishbase.org) .

برای این کار نیاز به محاسبه میزان کل ذخیره سالیانه و میانگین ذخیره سر پا می باشد . بدین منظور باید نخستین نرخ بهره برداری که با U نشان داده می شود از فرمول زیر محاسبه شود :

فرمول: $U = F / Z (1 - e^{-Z})$

(Ricker , 1975 و Beverton & Holt , 1957) .

سپس با استفاده از میزان مرگ و میر صیادی (F) ، میزان تخمینی صید سالانه (Y) و نرخ نخستین بهره برداری (U) ؛ مجموع ذخیره سالیانه و میانگین ذخیره سر پا به شکل زیر محاسبه می گردد .

فرمول: .. Y / U = کل ذخیره سالانه (Ahmed *et al.* , 2003) و همچنین ؛

فرمول: Y / F = میانگین ذخیره سر پا (Ahmed *et al.* , 2003 و Ahmed *et al.* , 2005 و Haldar *et al.* , 2005) .

که پائولی این میانگین اندازه ذخیره سرپا را برابر با زیست توده (B) بیان می کند (Pauly , 1984a) .

سپس برآوردی از بیشینه محصول پایدار توسط فرمول کادیما به ترتیب زیر بدست می آید :

فرمول: $MSY = 0.5 \times Zt \times Bt$

که در آن Zt بیانگر نرخ مرگ و میر کل در سال t و Bt نیز معرف محصول سر پا در آن سال می باشد (Ahmed *et al.* , 2003 و Ahmed *et al.* , 2005 و Pauly , 1984a و Haldar *et al.* , 2005) .

MSY برای ماهی حلوا سفید در آبهای استان خوزستان در این بررسی با توجه به روش بالا محاسبه شد . برای این کار از میانگین ۱۶ ساله صید استان خوزستان (۱۳۸۸-۱۳۷۲) ، صید تخمینی سالانه محاسبه و با تقسیم آن بر عدد ضریب مرگ و میر صیادی محاسبه شده در بررسی حاضر ، میانگین محصول سر پا بدست آمد .

۵-۲- محاسبه بیشینه برداشت ثابت (MCY)

در واقع MCY یکی از زیر مجموعه های MSY است . MCY از این نقطه نظر ، یعنی بیشینه محصول قابل برداشت به مقدار ثابت سالانه که پایداری ذخیره و برداشت از آن تضمین شود (وزارت شیلات زلاند نو : www.fish.govt.nz).

به بیان ساده تفاوت این دو استراتژی در این است که در MSY پایدار بودن ذخیره و در نتیجه پایداری برداشت مهم است نه ثابت بودن مقدار آن ! یعنی ممکن است در خلال ۵ سال ، هر سال مقدار متفاوتی از ذخیره برداشت شود تا پایداری آن حفظ گردد ولی در MCY راهبردی اتخاذ می شود که در خلال ۵ سال ، هر سال مقدار ثابت مشخصی (مثلا سالی ۵۰۰ تن) برداشت گردد .

روشهای گوناگونی برای محاسبه بیشینه برداشت ثابت پیشنهاد گردیده که عبارتند از :

روش ۱) محاسبه بیشینه برداشت ثابت در ذخایری که بهره برداری در آنها کم بوده است .

فرمول. $MCY = ۰/۲۵ \times F\,0.1 \times B0$

روش ۲) محاسبه بیشینه برداشت ثابت در زمانی که زیست توده محاسبه شده باشد .

فرمول. $MCY = ۰/۵ \times F\,0.1 \times Bav$

روش ۳) محاسبه بیشینه برداشت ثابت در زمانی که مدل های جمعیتی در دسترس باشند .

فرمول..... $MCY = ۲/۳ \times MSY$

روش ۴) محاسبه بیشینه برداشت ثابت در زمانی که میزان صید ، تلاش صیادی یا مرگ و میر طبیعی در دسترس باشند .

فرمول..... $MCY = c \times Yav$

که در آن Yav برابر با میانگین صید تجاری سالانه بوده و بهتر است که دست کم داده های ۱۰ ساله را پوشش دهد . c نیز ثابتی است که فاکتور گوناگونی طبیعی را بر اساس متوسط نرخ مرگ و میر طبیعی یک گونه نشان می دهد و مقادیر آن را در جدول (۲-۲) می بینید (Annala *et al.* , 1998) .

جدول۲-۲: رابطه بین میزان C و مرگ و میر طبیعی (M) اقتباس از (Francis, 1992)

مرگ و میر طبیعی	c
< ۰/۰۵	۱
۰/ ۱۵ -۰/۰۵	۰/۹
۰/۲۵ – ۰/۱۶	۰/۸
۰/۳۵ – ۰/۲۶	۰/۷
> ۰/۳۵	۰/۶

در این بررسی برای محاسبه مقدار بیشینه برداشت ثابت ، ابتدا با استفاده از میانگین مقدار ۱۵ ساله صید ماهی حلوا سفید(۱۳۸۸– ۱۳۷۴) در استان خوزستان و انتخاب c = ۰/۶ محاسبه شد . سپس از رابطه مابین بیشینه محصول پایدار و بیشینه محصول ثابت برای بدست آوردن جواب بهینه استفاده گردید .

۲-٦- پردازش داده های فراوانی طولی و اطلاعات صید و تکثیر و پرورش

این داده ه ها با نرم افزار اکسل Excel و FiSAT II پردازش شد. در این بررسی اطلاعات صید و صیادی مربو ط به سال های ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۸ و فراوانی طولی وداده های حاصل از نتایج تکثیر و پرورش مورد بررسی و پردازش قرار گرفت.

۲-۷- شرایط انتقال مولدین به ایستگاه

پس از اینکه مولدین مورد نظر توسط قایق های صیادی صید شدند در مرحله اول بعد از اینکه شناسایی ظاهری که از نظر اندازه و شکل شکم(برآمدگی) ماهی مشخص شدکه ماهی ماده و یا اینکه نر می باشد (در ماهیان ماده بر خلاف ماهیان نر دارای بدنی بزرگتر و همچنین دارای شکمی برآمده می باشند) و یا اینکه اگر مشخصات بالا

را نداشت با اندکی فشار بر دو طرف شکم ماهی اگر مایع شیری رنگ (اسپرم) خارج شود مشخصه نر بودن ماهی بود، در تانکهای ۳۰۰ لیتری که دارای آب هم دما بر آب دریا بوده نگهداری و همچنین درون تانک نیز توسط کپسول هوا، هوا دهی شده، توسط قایق تندرو به سمت ایستگاه انتقال داده شدند همچنین در مواردی برای اینکه میزان بازماندگی مولدین را بتوان بالا تر ببریم از ماده بیهوشی دو فنواکسی اتانول با دوز پایین در حدود ۵۰ ppm استفاده گردید که به دلیل اینکه این ماهی بسیار حساس می باشد عملاً زیاد جواب کار را نداده و فرقی با زمانی که از ماده فوق استفاده گردید، نداشت.

بعد از انتقال مولدین به ساحل (با قایق تندرو) برای اجتناب از وارد آمدن استرس به مولدین آنها را داخل مخازن ۳۰۰ لیتری و آب هم دما با آب مخازن داخل قایق و بکمک ماشین از ساحل تا کارگاه منتقل گردیدند. در سال ۸۷ ۱۳ تعداد ۶۵ قطعه مولد صید و به ایستگاه منتقل شد. علیرغم تلاش بسیار و رعایت تمهیدات لازم مولدین تحمل استرس های ناشی از صید و انتقال و شرایط اسارت را نداشتند و پس از چند ساعت یا چند روز تلف می شدندو نهایتها از ۵ جفت از مولدین تخم کشی و لقاح انجام شد.

۸-۲- تکثیر بر روی عرشه قایق صیادی

با توجه به اینکه اکثر مولدین دارای تخم و اسپرم در اثر استرس های ناشی از صید قبل یا پس از رسیدن به ایستگاه تلف می شدند بنابراین بخش عمده ای از فعالیت های مربوط به تخم کشی و اسپرم گیری و لقاح به ویژه در سال ۱۳۸۷ بر روی عرشه شناور انجام شد.

تخمهای لقاح یافته پکینگ شده و به سالن تکثیر ایستگاه تحقیقاتی بندر امام خمینی منتقل شدند. و در آنجا پس از هم دمایی جهت ادامه عملیات در تانکهای از قبل تعیین شده نگهداری شدند(شکل های۳-۲ و۴-۲). با توجه به اینکه به دلایل مختلف همیشه امکان انتقال تمام تخم های لقاح یافته وجود نداشت بخشی از تخمهای لقاح یافته در محل صید و تخمریزی مولدین رهاسازی می شدند که در مجموع حدود ۳۵۰ سی سی از تخم های لقاح یافته در محل های طبیعی تخمریزی رها سازی شدند.

شکل ۳-۲: عملیات تخم کشی و اسپرم گیری و لقاح و پکینگ تخم ماهی حلوا سفید *p. argenteus* بر روی عرشه قایق

شکل ٤-۲ : انتقال تخم های لقاح یافت هماهی حلوا سفید *p. argenteus* روی عرشه قایق به سالن هچری

تشخیص جنسیت و رسیدگی جنسی

بعد از اینکه ماهیان توسط ماشین به کارگاه انتقال داده شد ماهیان در وانهای ۲ تنی با عمق تقریبی ۶۰ سانتیمتر همراه با آب تمیز و هوادهی ملایم گذاشته تا استرس ماهیان تا حدودی کمتر شد(جدول۳-۲).

بعد از۲ ساعت از زمانی که ماهیان در وانهای ۲ تنی نگهداری شدند ، ماهیانی که بیحال و یا اینکه مرده بودند از تانک خارج نموده و برای شناسایی مرحله جنسی شکم آنها را برش داده و تخمدانها را از نظر مرحله رسیدگی بررسی شد(شکل های ۵-۲ تا۸-۲).

شکل ۵-۲: مولدین رسیده حلوا سفید *p. argenteus*

شکل ٦-۲: تخمدانهای رسیده ماهی حلوا سفید *p. argenteus*

شکل ۷-۲: برش محوطه شکمی ماهی حلوا سفید *p. argenteus*

شکل ۸-۲: گناد مولد ماده ماده حلوا سفید *p. argenteus*

جدول ۳-۲ : تعداد ماهی حلوا سفید *P. argenteus* صید شده در زمان فصل صید

ردیف	تاریخ صید	مولدین ماده	مولدین نر	تعداد کل مولدین
۱	۸۷/۲/۲	۵	۴	۹
۲	۸۷/۲/۳	۳	۶	۹
۳	۸۷/۲/۴	۴	۰	۴
۴	۸۷/۲/	۴	۷	۱۱
۵	۸۷/۲/۷	۷	۷	۱۴
۶	۸۷/۲/۱۴	۷	۹	۱۶
۷	۸۷/۲/۱۵	۱	۴	۵
۸	۸۷/۲/۱۶	۳	۶	۹
۱۰	۸۷/۲/۱۷	۰	۵	۵
۱۱	۸۷/۲/۱۸	۵	۱۰	۱۵
۱۲	۸۷/۲/۲۹	۴	۸	۱۲
۱۳	۸۷/۲/۳۰	۶	۹	۱۵
۱۴	۸۷/۲/۳۱	۹	۷	۱۶
۱۸	۸۷/۳/۱	۹	۱۳	۲۲
۱۹	۸۷/۳/۲	۱۱	۹	۲۰
۲۰	۸۷/۳/۳	۱۵	۶	۲۱
۲۱	۸۸/۲/۴	۳	۸	۱۱
۲۲	۸۸/۲/۵	۲	۶	۸
۲۳	۸۸/۲/۶	۳	۱	۴
۲۴	۸۸/۲/۷	۰	۸	۸
۲۵	۸۸/۲/۱۷	۲	۲	۴
۲۶	۸۸/۲/۱۸	۱	۴	۵
۲۷	۸۸/۲/۱۹	۲	۱	۳
۲۸	۸۸/۲/۲۰	۳	۲	۵
۲۹	۸۸/۲/۲۱	۳	۴	۷
۳۰	۸۸/۲/۲۲	۴	۲	۶
۳۱	۸۸/۲/۳۱	۲	۱	۳
۳۲	۸۸/۳/۱	۱	۱	۲
۳۳	۸۸/۳/۲	۲	۳	۵
۳۴	۸۸/۳/۳	۲	۱	۳
تعداد کل		۱۲۳	۱۵۴	۲۷۷

بررسی مراحل تکامل غدد جنسی Maturity stages

ماهیان حلواسفید صید شده بعد از انتقال به کارگاه مورد زیست سنجی قرار گرفتند و بعد از تخمگیری یا اسپرم گیری، تعیین جنسیت آنها و همچنین مرحله رسیدگی آنها بررسی گردید.

تکثیر مصنوعی مولدین:

پس از اینکه تعداد مولدین مورد نیاز در همان روز تهیه گردید (از نظر تعداد مولد ماده و نر) ماده ها را با اندکی فشار بررسی نموده تا مشاهده شود که آیا آمادگی تخمریزی دستی را دارند یا خیر.

به طور تجربی مشخص گردید که ماهیان ماده ای که قبل از ظهر صید و به کارگاه انتقال داده شدند تا قبل از ساعت ۱۷ تا ۱۹ آمادگی لازم را (رسیدگی تخمکها) برای عملیات تخم گیری را نداشته و بین ساعات فوق برای تخم گیری آماده هستند.

برای عملیات تخم گیری از روش نیمه خشک استفاده شد بدین صورت که ماهیان مولد نر را که دارای اسپرم فعالی بودند آماده در یک سطل قرار داده (همراه با آب هم دما) بعد ماهی مولد ماده را نیز انتخاب نموده و توسط یک حوله خشک بدن ماهی و قسمت منفذ تناسلی را به خوبی خشک نموده و سپس ماهی را بالای یک ظرف پلاستیکی خشک قرار داده و به آرامی با دو انگشت شصت و اشاره به قسمت بالای شکم ماهی فشار آورده و به سمت منفذ تناسلی حرکت نموده و در صورتی که تخمکهای ماهی رسیده باشد به آرامی وارد ظرف شده و بلافاصله ماهی مولد نر را نیز همانند ماهی مولد ماده با یک حوله خشک نموده و به آرامی دو طرف بدن ماهی را فشار داده تا اسپرم خارج شود (در حد چند قطره کافی می باشد) بعد از آن با یک پر تمیز تخمکها را با اسپرم مخلوط نموده و به مدت یک دقیقه به آنها فرصت لقاح را داده شد بعد از آن برای اینکه لقاح بهتر صورت بگیرد چند قطره محلول لقاح به محیط اضافه نموده و دوباره به آرامی با پر محیط را مخلوط شد بعد از ۵ دقیقه در حدود ۲۰ سی سی آب دریا هم دما با محیط نگهداری مولدین راکه از قبل آماده گردید(آب ضدعفونی شده و کاملاً خنثی) به آن اضافه نموده و در حدود ۲۰ دقیقه در همان ظرف نگهداری شد.

بعد از آن برای اینکه بتوان تخمهای لقاح یافته را از تخمهای خراب و لقاح نیافته شده را جدا نمایم آنها را درون یک استوانه مدرج یک لیتری ریخته و اجازه می دهیم تا تخمهای لقاح یافته بر روی سطح آب شناور شوند و همچنین تخمهای خراب و لقاح نیافته نیز بر کف استوانه مدرج رسوب نماید(شکل های ۹-۲و ۱۰-۲).

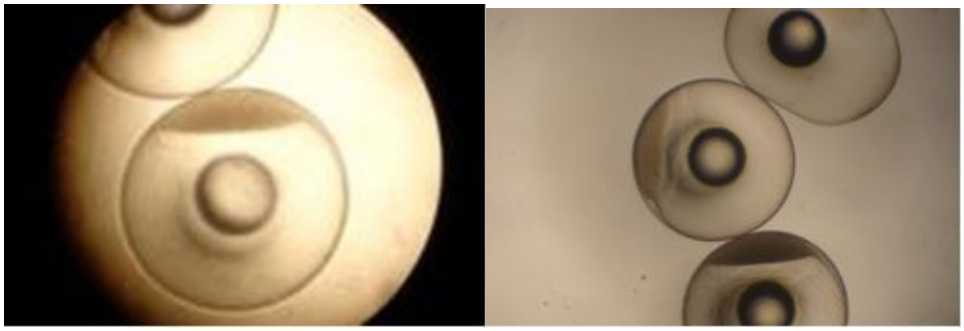
جهت تعیین در صد لقاح بعد از ۵ دقیقه تخمهای شناور را درون یک ظرف ۱۰ لیتری ریخته و به صورت تصادفی توسط یک پیپت ۵ سی سی از درون سطل نمونه را برداشته و تخمهای سالم شمارش بعد ازآن تخمها را برای انکوباسیون به سالن انکوباسیون منتقل شد.

شکل ۹-۲: لقاح تخمک و اسپرم ماهی حلوا سفید *P. argenteus*

شکل ۱۰-۲:الف) تخم های لقاح یافته در سطح آب- ب) تخم های لقاح نیافته در کف استوانه مدرج

۹-۲-انکوباسیون تخم

سالن انکوباسیون تخمها از قبل ضد عفونی شد و وانهای ۳۰۰ لیتری برای انکوباسیون تخمهای لقاح یافته(شکل ۱۱-۲) آماده گردید. درون وانهای ۳۰۰ لیتری را تا حدود ۲۰۰ لیتر آب دریا که از قبل ضدعفونی شده بود پر نموده و درون آن در قسمت مرکز یک سنگ هوا قرارداده و به آرامی وان را هوا دهی کردیم تا تخمها در کف تانک رسوب ننمایند.



شکل ۱۱-۲ : تخمهای لقاح یافته ماهی حلوا سفید *p. argenteus*

تخمها را به آرامی همراه با سطل درون وان ۳۰۰ لیتر گذاشته و اجازه دادیم تا دمای سطل با آب وان ۳۰۰ لیتری یکی شود بعد به آرامی سطل را دورن وان ریخته و آن را از درون تانک خارج نموده و برای انکوباسیون تخمها یک محیط آرام فراهم گردید.

دمای آب در زمان انکوباسیون بین ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتیگراد بود. در این دما حدود ۱۶ تا ۱۸ ساعت طول کشید تا عمل تفریخ صورت گیرد و لاروهای تازه تفریخ شده برروی سطح آب شناور شوند در این زمان برای اطمینان از روند رشد جنین درون تخم ها،نمونه های تخمها ا زیر میکروسکوپ بررسی شد.

زمانی که لا روها از تخمها خارج شدند در سطح آب شناور بودند و برای انتقال آنها به تانکهای پرورش لارو بایستی هوای تانک را قطع نمودیم تا لاروها در روی سطح آب جمع شوند.

سپس به آرامی با یک ظرف پلاستیکی ۱ لیتری در روی سطح آب لاروها را جمعآوری شد و سپسط در یک سطل ۱۰ لیتری که قبلاً مقدار آب در آن بود خالی نمودیم بعد از آن سطل را در تانکهای پرورش که از قبل آماده شده است انتقال دادیم.

۱۰-۲- پرورش لارو

تعداد لاروهایی که پس از تفریخ جمع آوری شده، در مخازن ۴ تنی نگهداری شدند قبل ازاینکه لاروها به تانکهای پرورش انتقال داده شود در مخازن ۴ تنی شرایط خاص که عبارت بود از محیط سبز ((green water)که تراکم اولیه آن ۵۰۰ هزار سلول در هر سی سی از جلبک گونه نانو کلروپسیس می باشد و در روز دوم انتقال به ازای هر سی سی ۲ تا ۳ ورتیفر s-type اضاف می شود تا یک محیط مناسب برای پرورش لارو محیا گردد.

تراکم اولیه نگهداری لاروها در هر لیتر ۲۰ قطعه محاسبه گردید که تمامی لاروها در یک تانک ۴ تنی نگهداری صورت گرفت.

غذادهی به لاور

پس از انتقال لاروها به تانک های ۴ تنی ازروز دوم، قبل از اینکه کیسه زرده لارو به طور کامل جذب شود تغذیه لارو با روتیفر Baby شروع شده و به ازای هر سی سی ۲ تا ۳ عدد به محیط لاروی اضافه می شود و این تعداد روتیفر به صورت روزانه در دو مرحله صبح و عصر توسط بخش روتیفر بازرسی می شودو در صورت لزوم به محیط لاروی اضافه می شود بعد از روز دوم لاروی در صورتی که روتیفر ها مصرف شود به تعداد روتیفر ها افزوده می شود و تعداد روتیفر ها به ۲۵ عدد در سی سی می رسد همچنین از روز هفتم به روتیفر Baby، روتیفر مخلوط نیز اضافه شد و غذا دهی به روتیفر تا روز بیست و پنجم لاروی ادامه داشت.

همچنین اضافه نمودن جلبک نانوکلروپسیس نیز تا روز بیست و پنجم نیز اضافه می شود و عملاً وقتی که به محیط لاروی روتیفر اضافه نشود جلبک نیز قطع می شود میزان تراکم جلبک نیز به صورت روزانه در محیط لاروی توسط بخش غذای زنده (جلبک) در دو نوبت صبح و عصر شمارش می شد و اگر میزان تراکم آن از ۵۰۰ هزار سلول در سی سی کمتر بود به محیط لاروی جلبک تازه نانوکلروپسیس اضافه می گردید.

از روز سیزدهم به محیط لاروی ناپلی آرتمیای مرده به هر سی سی نیم عدد اضافه می نمایم و از روز هفدهم که تغذیه لارو با آرتمیا شروع می شود تعداد آرتمیا نیز افزایش می یابد و این مقدار تا ۱۰ عدد در سی سی نیز میرسد که این ناپلی بعد از تفریخ سیست با مواد مغذیه غنی سازی می شود و به محیط لاروی افزوده می شود.

از روز ۱۷ نیز در کنار ناپلی آرتمیا از غذای میکرو کپسول نیز استفاده گردید.و این مقدار از نیم گرم در روز شروع شد.

از روز ۲۵ با توجه به اینکه لارو ماهی به غذاهای دیگر (ناپلی آرتمیا و غذاهای میکرو کپسوله) عادت نموده اند غذای روتیفر از محیط لاروی حذف گردید و به مقدار غذا ها افزوده شد همچنین غذا دهی با ناپلی آرتمیا نیز از روز سی و پنجم نیز قطع می گردد و تنها به بچه ماهی غذاهای دستی داده شد.

مقادیر تعویض آب

برنامه و نحوه تعویض آب تانکهای پرورش در دوران پرورش لاروی در جدول ۴-۲ ذکر گردیده است و میزان تعویض آب تانکها در طول دوره رشد لاروی بر این اساس ترتیب داده شد.

جدول ٤-۲:برنامه تعویض آب تانک نگهداری بچه ماهیان حلوا سفید *p. argenteus*

روز	در صد	مقدار به cc/min	مقدار به lit/hr
۲-۱۰	٪۱۰	۳۵۰	۲۱
۱۱-۲۰	٪۲۵	۸۵۰	۵۲
۲۱-۳۰	٪۵۰	۱۷۰۰	۱۰۴
۳۰ به بالا	٪۷۵-۱۰۰	۳۴۰۰	۲۰۴

۱۱-۲- فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی آب

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب تانکهای پرورش بطور روزانه مورد سنجش قرار گرفت. درجه حرارت بکمک دماسنج جیوه ای ، شوری بکمک شوری سنج چشمی ، pH به کمک pH متر قابل حمل مارک HANNA مورد سنجش قرار گرفت. محدوده تغییرات پارامترهای فیزیکوشیمیایی در طول دوره به صورت زیر بود(جدول ۵-۲).

جدول ۵-۲: برخی از فاکتورهای کیفیت آب نگهداری بچه ماهی حلوا سفید *p. argenteus* در دوره پرورش

فاکتورهای آبی	مقدار
درجه حرارت آب	بین ۲۸ تا ۳۱ درجه سانتیگراد
شوری	بین ۴۵ تا ۴۷ ppt
PH	بین ۷/۸ تا ۸/۳
DO	بالاتر از ۴
نیتریت	۱/۰<
نیترات	۱۵۰<
آمونیاک	۰/۰۱<

۳- نتایج

تعداد واندازه مولدین صید شده

در فاصله زمانی ۸۷/۲/۲ تا ۸۸/۳/۳ در کل تعداد ۱۲۳ مولد ماده صید شد که این مولدین درگستره وزنی ۴۲۱ تا ۶۹۴ گرم (میانگین۱۵۲±۶۰۸گرم) و درگستره طول کل ۲۷۷ تا ۳۳۹ میلیمتر (میانگین۳۵± ۳۰۷/۶ میلیمتر) قرار داشتند.همچنین در همین فاصله زمانی تعداد ۱۵۴ مولد نر صید شد که این مولدین درگستره وزنی ۲۵۵ تا ۴۰۲ گرم (میانگین ۱۳۲±۲۹۵ گرم) و درگستره طول کل ۱۶۳ تا ۲۹۳ میلیمتر (میانگین۲۵± ۲۷۰/۷ میلیمتر) قرار داشتند همانگونه که مشهود است مولدین ماده بزرگتر از مولدین نر بودند .

۱-۳- لقاح و تکثیر

مشخص گردید که ماهیان ماده ای که قبل از ظهر صید و به کارگاه انتقال داده شدند تا قبل از ساعت ۱۷ تا ۱۹ آمادگی لازم را (رسیدگی تخمکها) برای عملیات تخم گیری را نداشتند و بین ساعات فوق برای تخم گیری آماده بودند. قطر تخمهای لقاح یافته با کمک لوپ مدرج اندازه گیری گردید که به طور میانگین ۱/۱ میلیمتر بوده است جدول ۱-۳ نشان دهنده نتایج حاصل از لقاح تخمهای بدست آمده است.

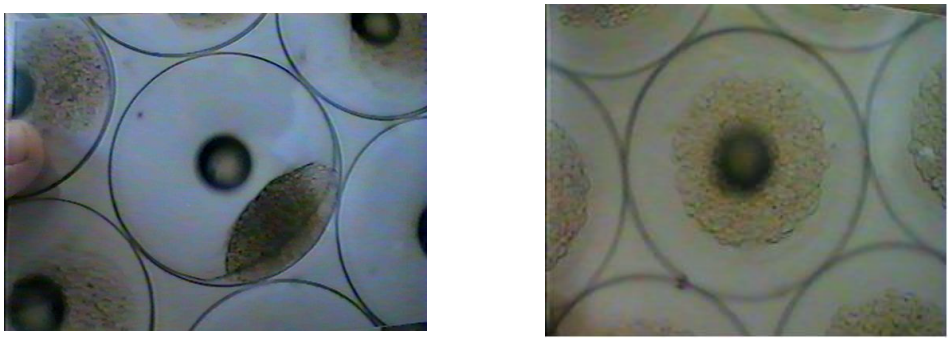
جدول ۱-۳:مقدار تخم های استحصال شده از ماهی حلوا سفید *p. argenteus*

ردیف	تاریخ	تعداد مولد ماده	تعداد مولد نر	مقدار تخم استحصال شده (سی سی)	مقدار تخم شناور (سی سی)	مقدار تخم روسوب شده (سی سی)	درصد لقاح	تعداد تخم لقاح یافته
۱	۸۷/۲/۱۸	۶	۸	۲۰	۰	۲۰	۰	۰
۲	۸۷/۲/۲۵	۷	۸	۴۰	۳۰	۱۰	۲۵	۱۹۰۰۰
۳	۸۷/۲/۲۸	۹	۷	۸۰	۱۰	۷۰	۱۰	۷۰۰۰
۴	۸۸/۲/۴	۵	۶	۸۵	۵	۸۰	۶	۳۶۰۰
۵	۸۸/۲/۵	۹	۱۳	۱۰۰	۲۵	۷۵	۲۵	۱۸۰۰۰
۶	۸۸/۲/۶	۱۵	۶	۱۵۰	۴۵	۱۰۵	۳۲	۳۲۴۰۰
۷	۸۸/۲/۷	۱۰	۱۳	۷۰	۵	۶۵	۷	۳۶۰۰
۸	۸۸/۲/۱۹	۸	۵	۹۰	۴۰	۵۰	۳۰	۳۰۵۰۰

۱-۱-۳- انکوباسیون

در دمای بین ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتیگراد، حدود ۱۶ تا ۱۸ ساعت طول کشید تا عمل تفریخ صورت گیرد و لاروهای تازه تفریخ شده برروی سطح آب شناور شوند در این زمان نمونه های تخمها ر جهت اطمینان ز روند رشد جنین زیر میکروسکوپ بررسی گردید. شکل ۱-۳ تخم حلواسیفد را حدود یک ساعت قبل تفریخ و شکل ۱۸ تخم ماهی حلواسفید را در مرحله بلاستولا نشان می دهد.

شکل ۱-۳: تخم ماهی حلوا سفید *p. argenteus* یک ساعت قبل از تفریخ



شکل ۲-۳: تخم ماهی حلوا سفید *p. argenteus* در مرحله بلاستولا

۲-۱-۳- درصد تفریخ

لاروها بعد از گذشت ۱۶ تا ۱۸ ساعت پس از لقاح در دمای ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتی گراد از تخم ها خارج شدند. جدول ۲-۳ نشان دهنده میزان درصد تفریخ در تاریخ های مختلفی که عمل لقاح بصورت موفقیت آمیز صورت گرفت را نشان می دهد که این میزان در تاریخهای مختلف از ۱۱ درصد تا ۵۱ درصد متفاوت بود و بالاترین

میزان در اوایل تیرماه بدست آمد که این امر نیز نشاندهنده این است که تیر ماه بهترین زمان برای برنامه ریزی جهت تکثیر این گونه می باشد.

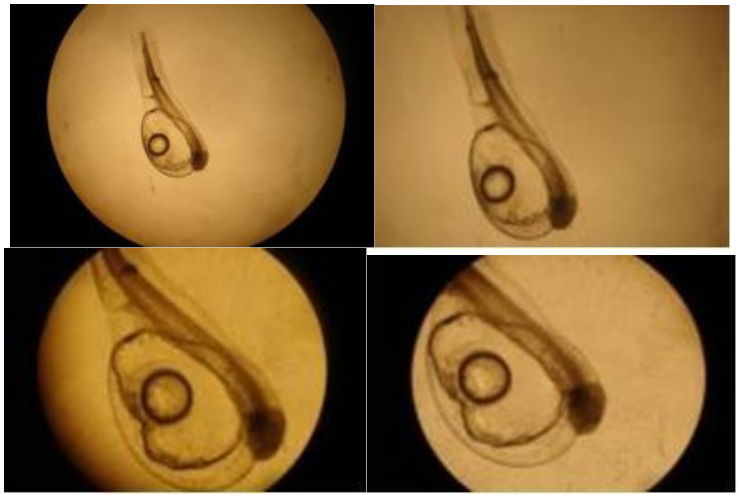
جدول۲-۳: بازماندگی لاروی پس از تفریخ در تاریخهای مختلف لقاح ماهی حلواسفید*p. argenteus*

ردیف	تاریخ	درصدلقاح	تعداد تخم	تعداد لارو تفریخ شده	درصد تفریخ
۱	۸۷/۲/۲۸	۱۱	۷۲۰۰	۱۰۰۰	۱۴
۲	۸۷/۲/۳۱	۶	۳۶۰۰	۴۰۰	۱۱
۳	۸۵/۴/۲	۲۵	۱۸۰۰۰	۹۲۰۰	۵۱
۴	۸۵/۴/۴	۳۲	۳۲۴۰۰	۱۳۸۰۰	۴۲/۵
۵	۷۵/۴/۷	۷	۳۶۰۰	۶۰۰	۱۷

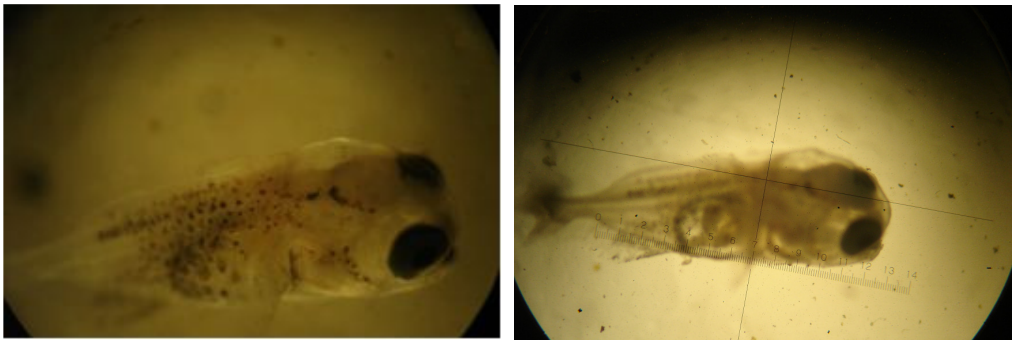
۲-۳- مراحل رشد لاروی

به موازات گذشت روزهای پرورش و تغذیه لاروهای بدست آمده از تفریخ تخمها لارو ماهیان حلواسفید نیز رشد کرده به تدریج به طول و وزن آنها افزوده گردید. پرورش لاروی به مدت ۳۵ روز با موفقیت ادامه داشت. اندازه لارو یک روزه بدست آمده از تفریخ به طور میانگین ۲/۲ میلی متر بود. که این مقدار اندازه لارو بدست آمده برای لارو یک روزه ماهی حلواسفید بیشتر از مقادیر اندازه لاروهای یک روزه گونه های تکثیر شده در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) (گونه های صبیتی، شانک و هامور) بزرگنر می باشد. اندازه این لاروها بعد از گذشت ۷ روز از تفریخ به طور میانگین به حدود ۴/۵ میلی متر و بعد از ۱۵ روز به اندازه میانگین ۸/۴ میلی متر رسید. و در نهایت در پایان دوره (۳۵ روزگی) به طور میانگین به اندازه ای بالاتر از ۴۰ میلی متر رسید که در مقایسه با بچه ماهیان گونه های دیگر تکثیر شده در این ایستگاه (صبیتی، شانک و هامور) رشد بیشتری داشته و اندازه اش در آن سن بزرگتر از هم سنهای خود از گونه های یادشده بود که این امر با توجه به این که این گونه تخمها و لاروهای یکروزه بزرگتری نسبت به این گونه ها داشتند، قابل پیش بینی می نمود. شکل ۳-۳ نشان دهنده لارو یک روزه ماهیان حلواسفید است. و شکل ۴-۳ نشان دهنده بچه ماهیان ۳۰ روزه را نشان می دهد.میزان مرگ و میر لاروها ز

یاد بود و پس از ۳۵ روزگی تعداد انگشت شماری از آنها باقی ماند و به این ترتیب ادامه پروژه برای دستیابی اهداف بازسازی ذخائر این گونه میسر نشد.



شکل ۳-۳:لارو ماهی حلوا سفید *p. argenteus* پس از تفریخ



شکل٤-۳: بچه ماهی حلوا سفید *p. argenteus* در روز ۳۰

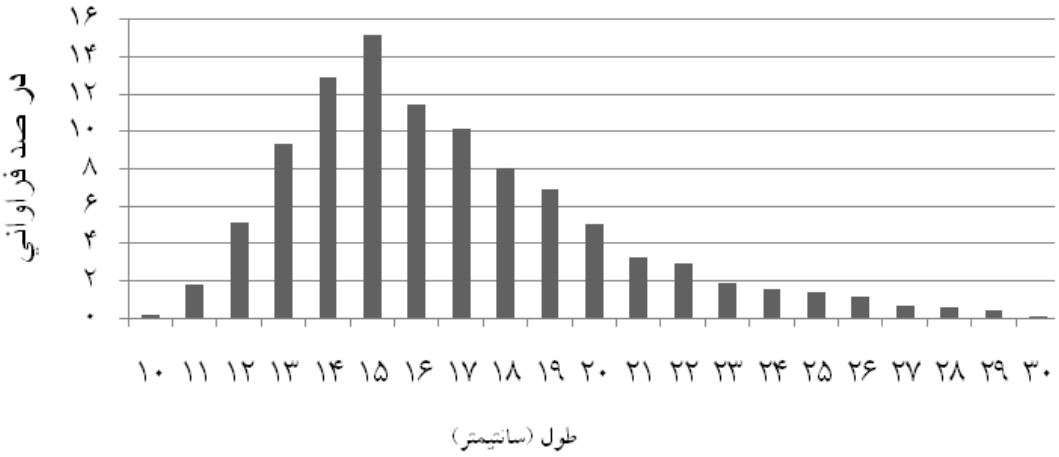
۳-۳- نتایج مربوط به بررسی وضعیت ذخایر حلوا سفید در دوره بررسی

میزان صید حلوا سفید

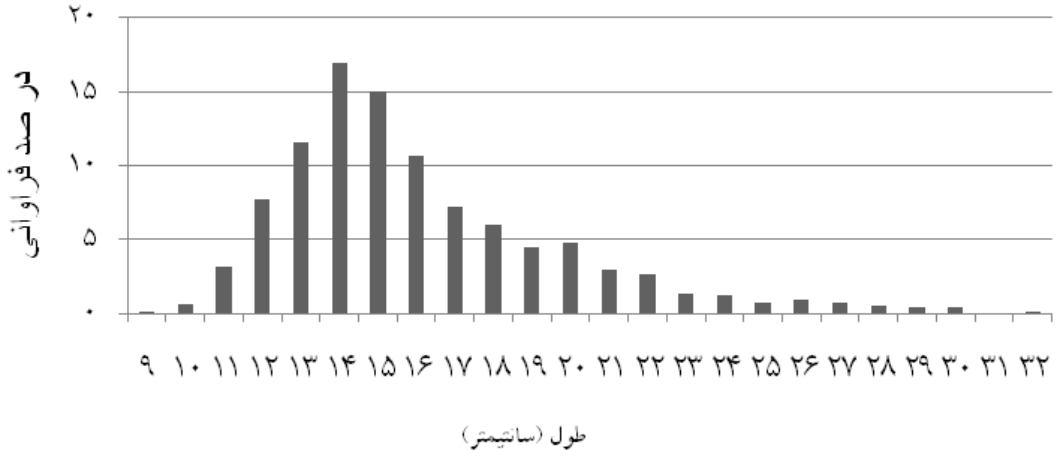
میزان صید حلوا سفید در سال های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در آبهای استان خوزستان به ترتیب ۴۹۱ و ۶۶۸ تن بود.

وضعیت اندازه طولی ماهی حلوا سفید

در سال ۱۳۸۷ کمینه و بیشینه طول این ماهی به ترتیب ۱۰ و ۳۰ سانتیمتر بود بیشترین در صد فراوانی طولی مربوط به رده طولی ۱۵ سانتیمتر بود(نمودار ۱-۳).در سال ۱۳۸۷بازه طولی بین ۱۰ تا ۲۸ سانتیمتر بیشترین در صدفراوانی طولی مربوط به گروه طولی ۱۴ سانتیمتر بود.در سال ۱۳۸۸ کمینه و بیشینه طول ماهی حلوا سفید به ترتیب ۹ و ۳۲ سانتیمتر بیشترین در صد فراوانی طولی مربوط به گروه طولی ۱۴ سانتیمتری بود(شکل نمودار ۲-۳).



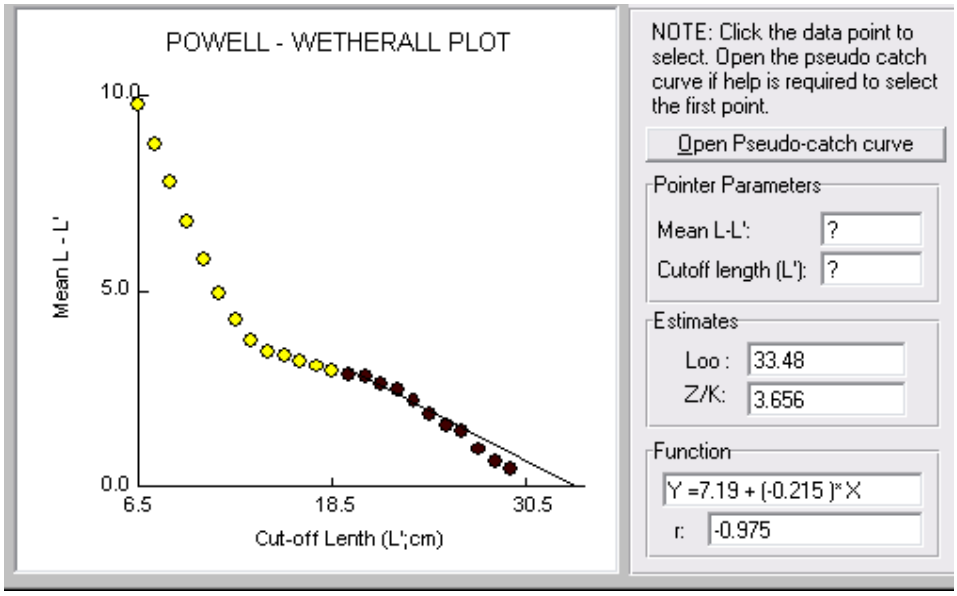
نمودار ۱-۳: در صد فراوانی گروه های طولی مختلف حلوا سفید *p. argenteus* در آب های استان خوزستان (سال ۱۳۸۷)



۱-۳-۳- طول بی نهایت ماهی حلوا سفید

مقدار طول بی نهایت ماهی حلوا سفید *P. argenteus* با استفاده از تجزیه و تحلیل فراوانی طولی این ماهی مربوط به طول دوره بررسی استفاده از روش پاوول – ودرال بدست آمد. بر این اساس میزان طول بی نهایت ۳۳/۴۸ و۳/۶۶ =Z/K بدست آمد. معادله حاصل از برازش خط بر نقاط حاصله پس از ترسیم منحنی صید کاذب بصورت : Y = ۷/۱۹ + (- ۰/۲۱۵) X می باشد (شکل۵-۳).

د ر زیر دستور K-scan با استفاده از مقدار طول بی نهایت بدست آمده از روش پاول – ودرال مقدار ضریب رشد K= /۵۹ برای هر دو سال بررسی بدست آمد.

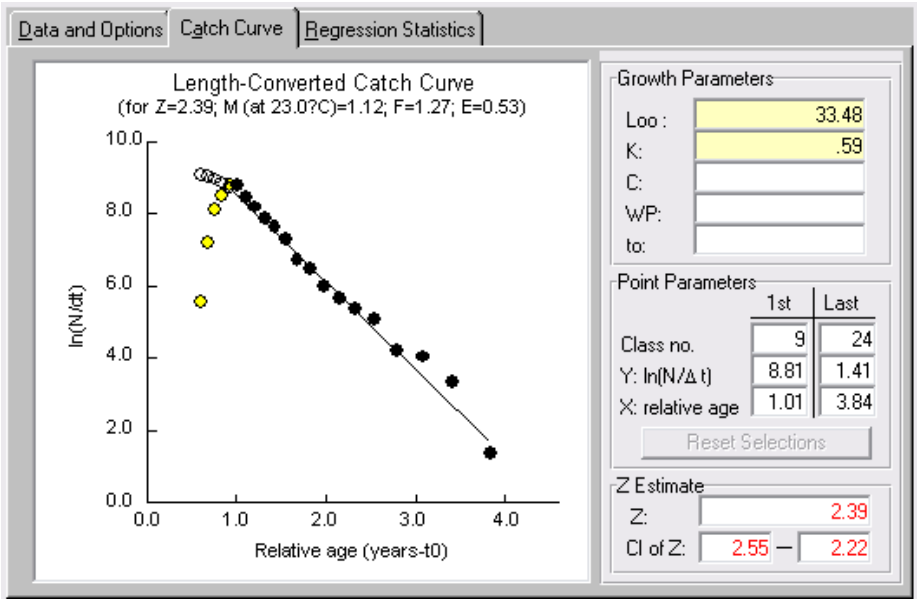


شکل ۵-۳: تخمین طول بی نهایت ماهی حلوا سفید *P. argenteus* با استفاده از منحنب پاول - ودرال در آب های استان خوزستان (سال ۱۳۸۸)

۲-۳-۳- تخمین ضرایب مرگ و میر ماهی حلوا سفید

با کمک روش تجربی پائولی و در نظر گرفتن درجه حرارت ۲۳ درجه و طول بی نهایت مذکور مقدار ضریب مرگ و میر طبیعی۱/۱۲ =M بدست آمد. با استفاده از روش Length Converted Catch Curve یا منحنی خطی صید با بکارگیری فراوانی طولی با رسم لگاریتم طبیعی $\frac{N}{\Delta t}$ به ازای سن نسبی و تعیین رگرسیون خط منطبق بر

بخش نزولی (سمت راست) منحنی صید ، مقدار مرگ و میر کل سالیانه برای ماهی حلوا سفید Z = ۲/۳۹ بدست آمد(شکل۶-۳).



شکل ٦-۳: محاسبه منحنی طول - صید ماهی حلوا سفید *P. argenteus*
در آب های استان خوزستان (سال ۱۳۸۸)

۳-۳-۳- محاسبه ضریب بهره برداری ماهی حلوا سفید

ضریب مرگ و میر صیادی ، برای ماهی حلوا سفید ، از کسر نمودن ضریب مرگ ومیر طبیعی از مرگ ومیر کل محاسبه شد .

F= ۲/ ۳۹- ۱/۱۲ = ۱/۲۷

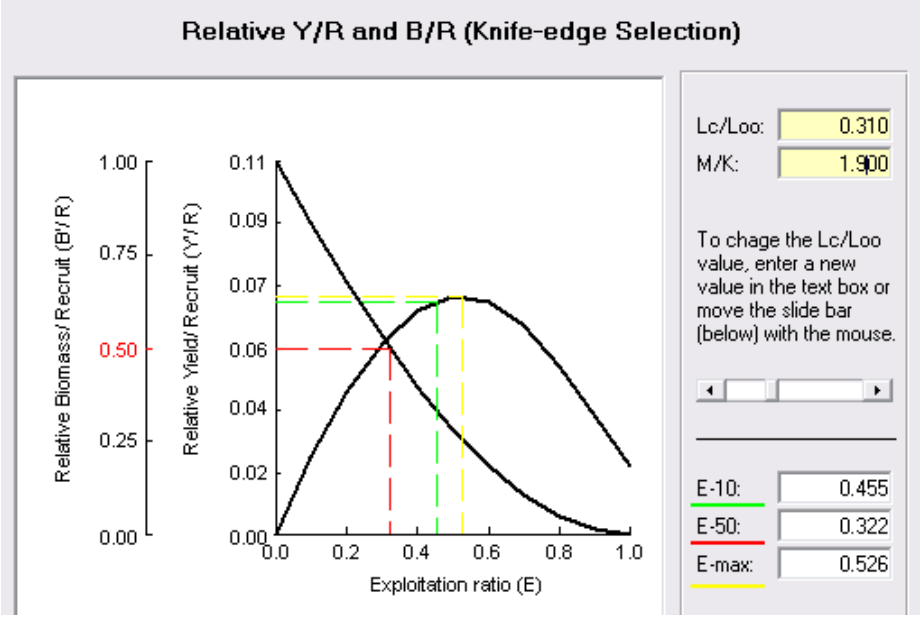
٤-۳-۳- محاسبه ضریب بهره برداری (E) ماهی حلوا سفید

ضریب بهره برداری جمعیت ماهی حلواسفید با استفاده از نتایج بدست آمده از تقسیم ضریب مرگ و میر صیادی بر مرگ و میرکل محاسبه گردید .

$$E = \frac{F}{Z} \Rightarrow E = \frac{1.27}{2.39} = 0.53$$

محصول و توده زنده نسبی به ازای باز سازی جمعیت ماهی حلوا سفید

با استفاده از مقادیر مرگ و میر طبیعی ، ضریب رشد، ضریب بهره برداری و L_{50} برای این ماهی، مقادیر۴۵/ $E_{10=}$، ۳۲ / E_{50} = ، ۵۳/ E_{max} = بدست آمد(شکل ۷-۳).



شکل۷-۳: محصول و توده زنده نسبی به ازای باز سازی برای جمعیت ماهی حلوا سفید *p. argenteus* در آب های استان خوزستان(سال ۱۳۸۸)

۶-۳-۳- محاسبه میزان MSY ماهی حلوا سفید

میانگین صید ماهی حلوا سفید در دوره پانزده ساله (۱۳۷۴ تا ۱۳۸۸) ۵۹۲/۸۷ تن بر آورد شد و با اعمال میانگین مقدار مرگ و میر صیادی بدست آمده از منحنی طول – عکس صید ۱/۲۷ =F مقدار MSY برای ماهی حلوا سفید۵۵۷/۸۵ تن بر آورد شد.

۷-۳-۳- محاسبه میزان MCY حلوا سفید

با اعمال میانگین صید پانزده ساله (۱۳۷۴ تا ۱۳۸۸) و ضریب ۰/۶ =C با توجه به میزان مرگ و میر طبیعی بدست آمده از فرمول تجربی پائولی مقدار MCY=۲۸۰/۰۹ تن برای ماهی حلوا سفید بر آورد شد.

٤- بحث

١-٤- تکثیر و پرورش

نتایج بدست آمده از این تحقیق حاکی از این بود که : عمل تکثیر مصنوعی ماهی حلوا سفید در شرایط کارگاهی امکان پذیر می باشد(در صورتی که وسایل و تجهیزات کامل تری باشد می توان عملیات تخم گیری را نیز بر روی شناور انجام داده و تخم لقاح یافته مناسب را به کار گاه انتقال نمود) ولی با توجه به اینکه این مولدین ، لاروها و بچه ماهیان حلوا سفید در مقابل شرایط استرس زا بسیار حساس بوده و همچنین امکان دستیابی به مولدین مناسب جهت تکثیر و در نهایت هزینه بر بودن عمل تکثیر و نگهداری آنها بامشکلات خاص خود روبرو می باشد و با توجه به اینکه درحال حاضر عملیات تکثیر ماهیان دریایی در کشور یک پدیده نو و جدیدی است. می توان مراحل تکمیلی این پروژه را در سال های آینده به منظور تولید و پرورش انجام نمود . ولی می توان این گونه را به منظور اهداف تحقیقاتی مورد تکثیر و استفاده قرار داد. ماهی حلوا سفید از ماهیان مطلوب اقتصادی در سرتار سر جهان است. این گونه پراکنش جغرافیایی گستر ده ای از جنوب شزق آسیا ، اقیانوس هند، خلیج فارس و دریای شمال می باشد(Kuronuma and Abe 1972, Davis and Wheeler 1985)

پرورش ماهی حلوا سفید در منطقه خلیج فارس با استفاده از تخم های جمع آوری شده از طبیعت برای اولین بار در سال ۱۹۹۸ در کشور کویت انجام شد (Almattar *et al*., 2000). پس از این مطالعات دیگری نیز د ر کویت در مورد تکثیر و پرورش ماهی حلوا سفید انجام شده است از قبیل پرورش و تغذیه لاروها در هچری تغذیه و رشد در شرایط تانک تکثیر مولدین اهلی شده و مدیریت بهداشتی این گونه می باشد

(Al- Abdul-Elah, 2001 ; Azad *et al*. 2000 ; James and Almatar, 2007; Cruz *et al*, 2000).

تخم های لقاح یافته کروی شکل، شفاف، پلاژیک مشابه آنچه میتو و سنتا (1995)توصیف کرده است.

میانگین قطر تخم های لقاح یافته۰۲/± ۱/۱ میلیمتر بود که این مقدار با میانگین قطر تخم لقاح یافته در مطالعه انجام شده در آبهای کویت(۰۲۵/±۱/۱۲) مطابقت دارد(AL-abdul-elah *et al* , 2002). اما در مطالعه دیگری در آبهای کویت میانگین قطر تخم ۱/۰۸ بدست آمد (Almatar *et al*, 2000) همچنین در آبهای کره میانگین قطر تخم لقاح یافته ۱/۰۸ بدست آمد که قدری کمتر از میانگین بدست آمده در این مطالعه می باشد Mito and)

(Senta, 1967). همچنین در مطالعه Oda و Namba (۱۹۸۲) میانگین قطر تخمک حلوا سفید در آبهای دریای ژاپن ۱/۳۱ بدست آمد.

میزان تفریخ تخم ها در تاریخهای مختلف از ۱۱ درصد تا ۵۱ درصد متفاوت بود و بالاترین میزان در اوایل تیرماه بدست آمد که این امر نیز نشان دهنده این است که تیر ماه بهترین زمان برای برنامه ریزی جهت تکثیر این گونه می باشد. بطور کلی میزان تفریخ تخم ها در این بررسی نسبتا پایین بود. این موضوع در تحقیقات Al-Abdul-elah و همکاران (۲۰۰۲) نیز اشاره شده است.در بررسی ها آنها اکثر موارد هچ شده کمتر از ۳۶ در صد بوده است.

در آبهای ژاپن میزان تفریخ فقط ۶/۸ در صد بود(Oda and Namba, 1982). بطور کلی تفریخ موفقیت آمیز از تخمهای جمع آوری شده ماهی حوا سفید از دریا ازکشورکویت گزارش شده است(Al-abdu-elah and Almatar,1999)

احتمالا این در صد پایین تفریخ مربوط استفاده ازاسپرم های نرهای مرده و یا نحوه تخمشی می باشد(**Al-**Abdul-elah, *et al* **, 2002**) و احتمالا مربوط به نحوه پکینگ تخم های لقاح شده و انتقال آنه می باشد.

با توجه به طول لارو یکروزه ۲/۲ ماهی حلوا سفید و مقایسه با برخی گونه های دیگر که در همین ایستگاه، تکثیر شده اند در می یابیم که اندازه لارو بدست آمده برای لارو یک روزه ماهی حلواسفید بیشتر از مقادیر اندازه لاروهای یک روزه گونه های گونه های صبیتی، شانک و هامور بزرگنر می باشد(نجف آبادی و همکاران،۱۳۷۸ و نجف آبادی و همکاران، ۱۳۸۹).

اندازه لارو یکروزه بدست آمده در مطالعه حاضر کمتر از اندازه لارو یکروزه حلوا سفید در بررسی های Almatar و همکاران (۲۰۰۰) ، Al-Abdul-elah و همکاران (۲۰۰۲) یعنی ۲/۴ میلی متر و بررسی های Mito و Senta در آبهای کره ۲/۷تا ۳/۱ میلیمتر وبررسی Oda و Namba در سال ۱۹۸۲ ۳/۷۵ میلیمتربود. کمتر بودن قطر تخم ها و لاروهای تازه هچ شده شاید مربوط به شوری بالاتر و و ضعیت دمایی خلیج فارس باشد Al- abul_elah (and *et al,* 2002).

۲-٤- بررسی پارامترهای رشد و ضرایب مرگ و میر ماهی حلوا سفید

در این بررسی طول بی نهایت ماهی حلوا سفید ۳۳/۴۸ بدست آمد. در مطالعات پیشین طول بی نهایت بدست آمده برای این ماهی در آب های شمال خلیج فارس بین۳۲/۵ تا ۴۱ سانتیمتر نوسان داشته است (جدول۸). مقدار طول بی نهایت بدست آمده در مطالعه حاضر با نتایج بدست آمده در آخرین مطالعه در شمال خلیج فارس (محمدی و همکاران، ۱۳۸۷) اختلاف اندکی دارد. اما با سایر مطالعات در آبهای شمال خلیج فارس (پارسا منش و همکاران ۱۳۸۲ و سالاری، ۱۳۷۵) اختلاف قابل توجهی را داراست این تفاوت می تواند ناشی از شرایط محیطی مختلف و فشار صید متفاوت باشد(Begg *et al*., 1997). Pati در سال ۱۹۸۰ ضمن انجام مطالعاتی روی محتوای معده حلوا سفید و نحوه رشد این گونه دریافت که تغییرات رشد ماهی زبیدی مستقیما به تغییرات سطح غذایی زیستگاه دریایی وابسته است. همچنین تفاوت در مقادیر متفاوت مقدار طول بی نهایت بدست آمده در شمال خلیج فارس می تواند تفاوت های اکولوژیکی ایجاد شده در شمال خلیج فارس باشد (Al- Yamani *et al*., 1997) که روی رفتار نغذیه ای این گونه اثر گذاشته است. امرالهی در سال ۸۴ به دلایل فوق الذکر جهت تبیین تفاوت طول بی نهایت بدست آمده در مطالعه خود و مطالعه سایرین در سال ۸۴ استناد می کندبا توجه به این دلایل و همچنین طول بی نهایت بدست آمده در شمال خلیج فارس(۳۲/۵ سانتیمتر)توسط مورگان در ۱۹۸۵ در آبهای کویت و طول بی نهایت بدست آمده در سایر نقاط جهان(Dwiponggo *et al*., 1986; Lee and Jin 1992; Mustafa, 1993; Mustfa, 1999) که دارای بازه طولی بین ۲۸/۰ تا ۳۳/۶ سانتیمتر می باشد، می توان گفت که طول بی نهایت بدست آمده در مطالعه امرالهی در سال ۱۳۸۴ و مطالعه حاضر نسبت به مطالعه پارسامنش و همکاران در سال ۸۲ منطقی تر باشد.

مقدار k بدست آمده در بررسی حاضر با بسیاری از مطالعات انجام شده (جدول ۱-۴) در مورد این آبزی مشابهت زیادی دارد . اما اختلاف قابل توجهی با یافته پارسامنش و همکاران (۱۳۸۲) دارد . این تفاوت ناشی از اختلاف در تخمین مقدار طول بی نهایت در این دو مطالعه می باشد.مقدار ضریب رشد حدود ۱ بیشتر مربوط به آبزیان کوتاه عمر و سرعت رشد بالا مانند میگو می باشد(قاسمی ۱۳۷۶). تخمین مقادیر بالا جهت ماهی حلوا سفید با طولانی بودن طول عمر آن مطابقت ندارد.

مقدار مرگ و میر کل بدست آمده در این بررسی با مطالعات بسیاری مطابقت دارد. مقدار مرگ و میر کل را در آبهای کویت(در شمال خلیج فارس) مورگان (۱۹۸۲)و الحسینی (۱۹۹۴) به ترتیب ۱/۶۲و ۲/۴ بدست آوردند. مقدار ضریب مرگ و میر بدست آمده در مطالعه حاضر با نتایج پارسامنش و همکاران (۱۳۸۲) تفاوت بسیار زیادی (حدود یک پنجم) دارد. مقدار مرگ و میر بدست آمده در مطالعه مذکور حتی بیش از دو برابر مقدار بدست آمده برای میگو در بررسی قاسمی ۱۳۸۲، فرید و همکارانش در سال ۱۹۹۵ می باشد.

جدول ۱-٤: مقایسه پارامترهای رشد ماهی حلوا سفید *P. argenteus*

منطقه بررسی	L_∞(میلیمتر)	K سالیانه	ø	مرجع
آبهای کویت	۳۲۵	۰/۵۰	۲/۷۲	Morgan(1985)
دریای جاوه	۳۱۵	۰/۹۵	۲/۹۷	Dwiponggo *et al*., (1986)
شرق دریای چین و آبهای جنوبی کره	۳۳۶	۰/۲۶	۲/۴۷	Lee and Jin., (1992)
خلیج بنگال	۲۸۰	۰/۶۳	۲/۶۹	Mustafa(1993)
خلیج بنگال	۲۹۸	۰/۵۳	۲/۶۷	Mustafa(1999)
سواحل خوزستان	۴۱۰	۰/۹۲	۳/۱۹	پارسامنش وهمکاران،۱۳۸۲
خور موسی	۳۷۵	۰/۹۹	۳/۱۳	سالاری،۱۳۷۵
شمال خلیج فارس	۳۳۵	۰/۵۶	۲/۸	امرالهی بیوکی ،۱۳۸۴
شمال خلیج فارس	۳۵۰	۰/۴۴	۲/۷۱	محمدی و همکاران، ۱۳۸۶
شمال خلیج فارس	۳۴۵	۰/۵۶	۲/۸۲	هاشمی و همکاران،۱۳۸۹
شمال خلیج فارس	۳۳۵	۰/۵۹	-	مطالعه فعلی

۳-٤- ضریب بهره برداری جمعیت ماهی حلوا سفید

ضریب بهره برداری برای جمعیت ماهی حلوا سفید در شمال خلیج فارس۰/۵۳ و بیش از مقدار بدست آمده توسط امرالهی(E=/۴۶) در سال ۸۴ ۱۳ و کمتر از مقدار بدست آمده(E= ۰/۶۱) توسط محمدی و همکاران (۱۳۸۶) (بر مبنای داده های ۱۳۸۴و ۱۳۸۵) و هاشمی و همکاران(در حال انتشار) که مقدار ضریب بهره برداری را ۰/۶۵ بدست آوردند و همچنین کمتر از مقدار صریب بهره برداری (E=/۸۴) که توسط پارسامنش (۱۳۸۲) Figure ۱می باشد. بعید بنظر می رسد با توجه به میزان تلاش صید در استان خوزستان، ضریب بهره برداری کمتر از میزان مجاز باشد. ممکن است کمتر بودن میزان ضریب بهره برداری ئر طی این بررسی ناشی از تاثیرات مسایل مربوط به سوخت قاچاق می باشد. اما در هر صورت از آنجایی که مقدار ضریب بهره برداری از۵ /۰ بزرگتر و

همچنین مساوی حد اکثر ضریب بهره برداری می باشد می توان گفت ذخیره حلوا سفید همچنان در معرض صید بی رویه می باشد. مضاف بر این میزان صید در سال در دو سال بررسی نیز بالا تر از میزان MCY است و برای رسیدن به سطح بیشینه محصول پایدار باید دست کم حدود ۳۰۰ تن از میزان میانگین صید سالانه کاست . البته با توجه به اختلاف اندک مقدار MSY بدست آمده در این بررسی از میران صید می توان امید وار بود که با کاهش تلاش صیادی از انقراض این گونه پیشگیری شود. باید یاد آور شد که MSY ایرادات قابل توجهی دارد. شاید مهم ترین ایراد MSY این است که در بیشتر موارد ، تعیین میزان آن تا پیش از عبور از مرز مورد نظر امکان پذیر نیست (**Hilborn & Walters , 1992 و Gulland , 1991**) .

یکی دیگر از ایرادهای MSY این است که اگر در محاسبه پارامتر های پویایی جمعیت و طول عمر گونه مورد بررسی اشتباهی رخ دهد (مانند آنچه در مورد ماهی Orange Roughy رخ داد) میزان بیشینه محصول پایدار بسیار فرا تر از واقعیت بر آورد خواهد شد . همچنین باید به خاطر داشت که میزان MSY برای هر ذخیره مورد بررسی عدد منحصر به فردی نبوده بلکه به شرایط زیست محیطی و استراتژیهای برداشت به کار گرفته شده بستگی دارد (وزارت شیلا ت زلاند نو : www.fish.govt.nz) . همچنین از آنجا که گمان می شود میزان MSY محاسبه شده توسط این فرمول فراتر از میزان واقعی باشد ، بنابراین بهتر است که از نتیجه آن برای مشخص نمودن حد بالای محصول قابل برداشت استفاده شود (King , 1996 و Sparre & Venema , 1998) .

پیشنهادها

با توجه به نتایج بدست آمده در این مطالعه و امکانات محدودی که در اختیار بود، پیشنهاد می گردد در صورت تمایل به تکثیر این گونه امکانات بیشتری(شامل شناور تندرو، امکانات صید، امکانات انتقال مولدین،...) برای این امر در نظر گرفته شود.

با توجه به مشکلات فراروی امر تکثیر این گونه،(مانند صید مولد زنده و فعال، بقای کم لارو، کمبود امکانات) پیشنهاد می گردد: تمهیدات دیگری از قبیل اعمال محدودیتهای بیشتر در صید این گونه (بخصوص در فصل تکثیر طبیعی این گونه)، کنترل آلودگیهای محیطی دریا و محلهای تکثیر ماهیان دریایی (بخصوص این گونه) و کاستن از میزان آنها برای احیاء ذخایر آن اعمال گردد.

همچنین توصیه می گردد جهت بازسازی ذخایر این گونه در آبهای خلیج فارس تمهیدات دیگری مثل محدودیت صید بیشتر در فصل تکثیر طبیعی و حتی در فصول دیگر ، تا این گونه امکان تکثیرطبیعی را داشته باشد.

منابع

۱. امرالهی بیوکی، ن.، ۱۳۸۴. بررسی پویایی جمعیت ماهی حلوا سفید (*Pampus argenteus*) در شمال خلیج فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا. دانشگاه شهید چمران اهواز. دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی خرمشهر ۱۴۵ ص .

۲. لیواستو ، ت . و فی ورایت، ف،. ۱۹۸۸ . صید و نوسانات ذخایر . ترجمه فاطمی ، م . ر .. ۱۳۷۷ . شرکت سهامی شیلات ایران ، تهران . ۳۴۱ صفحه .

۳. هـ . بلگواد، ب . لوپنتین، ۱۳۶۹. ماهیان خلیج فارس.ترجمه الف. اعتماد و ب. مخیر. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۵۴ص .

۴. پارسامنش، افشین، ۱۳۷۲. گزارش یکساله پروژه ارزیابی ذخائر آبزیان استان خوزستان. ۱۱۵ ص

۵. زنکویچ، ل.ا. ،۱۳۵۲. زندگی حیوانات. انتشارات وزارت علوم و آموزش عالی، ترجمه حسین فرپور، ۵۱۸ ص

۶. سالاری، علی ۱۳۷۴، بررسی بیولوژیک ماهی حلوا سفید در خور موسی با تاکید برخصوصیات مورفولوژیک، تولید مثل و رشد.

۷. سالاری، م. ،۱۳۷۵. بررسی بیولوژیک ماهی حلوا سفید *Pampus argenteus* در خور موسی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۰۸ صفحه.

۸. صفی خانی ، ح . ۱۳۷۷ . بررسی بیولوژی تولید مثل ماهی حلوا سفید درخوریات ماهشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد . تهران ، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد تهران شمال . ۵۹ صفحه .

۹. قاسمی ، ش. ۱۳۷۶. پویایی جمعیت میگو سفید *Metapenaeus affinis* در آبهای استان بوشهر. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۷۰ ص.

۱۰. محمدی، غلامحسین ، غلامی، ر.، علوی، ع. مقامسی، ص.، عوفی پور، م. ،۱۳۸۷، بررسی برخی خصوصیات زیستی آبزیان (حلوا سفید، میش، فباد، شیر، شانک، صبورو سنگسر) در آبهای ساحلی خلیج فارس. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ص ۱۲۳.

۱۱. نجف آبادی، مجتبی، غ.، اسکندری، ج. حسینی، الف. رنجبر، ک . اصولی، ۱۳۷۸. امکان سنجی دستیابی به بیوتکنیک ماهیان دریایی.گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۶ ص

۱۲. نجف آبادی، مجتبی، غ.، اسکندری، ج. حسینی، الف. رنجبر، ک . اصولی، غ . محمدی،۱۳۸۹ بازسازی و احیاء آبزیان منطقه ماهشهر. گزارش نهایی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱ ص

۱۳. نیک پی، م.، اسکندری، غ. ر.، اسماعیلی، ف. بررسی بیولوژیک حلواسفید و شوریده در سواحل استان خوزستان، ۱۳۷۶- ۱۳۷۵. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور، اهواز. گزارش نهایی پروژه. ۱۵۰ صفحه

۱۴. هاشمی، سید احمد، محمدی، غ. کاشی، م. ت.،۱۳۸۹ ، بررسی پویایی جمعیت و ارزیابی ذخائر ماهی حلوا سفید در سواحل استان خوزستان، مجله علوم و فنون دریایی، در حال انتشار.

15. Abu-Hakima, R., C. El-Zahr and M. Shoushani, 1983. The reproductive biology of *Otolithes argenteus* (Cuvier and Valenciennes) (Family: Sciaenidae) in Kuwaiti waters. Kuwait Inst. Sci. Res. Rep. 1-17.
16. Ahmed, H. A., and M. A. Al-Mukhtar. 1982. Some studies on the food of *Ilisha elongata* (Bennet) and *Otolithes argenteus* Cuvier and Valenciennes in the Persian (Arabian) Gulf. Iraqi Journal of Marine Science, Basrah, 1(1):25-34
17. AHMED, K.K.U., AMIN S.M.N., HALDAR, G.C. and DEWAN, S. 2003. Population dynamics and stock assessment of *Catla catla* (Hamilton) in kaptai reservoir , Bangladesh. Asian Fisheries Science 16 (2003): 121-131
18. Ahmed, K. K. U., AMIN, S.M.N., ALDAR, G.C ,DEWAN, S. and M.M. HOSSAIN4.2005. Population dynamics and stock assessment of *Labeo rohita* (Hamilton) in Kaptai Reservoir , Bangladesh. Asian Fisheries Science 18 (2005): 1-14
19. Ahsanullah , M ., 1964 . Population dynamics of Hilsa in East Pakistan . Agriculture Pakistan 15 (3) : 351 – 365 .
20. AL – Yamani , F.,Durvasula , R ., Ismail , W., AL – Rifaie , K ., AL – Yaqout , A . and AL – Omra , L ., 1997 . Dynamic Oceanography of the north western water of the Arabian Gulf . Ecological significance of the marine food web . Kuwait Institute for Scientific Research , Report 5173 , Kuwait
21. Al- Abdul- Elah, K.M., Almatar, S., Abu- Rezq, T., James, C.M. and El- Dakour, S., 2002. Development of hatchery techniques for the silver pomfret. Asian Fishery Socitey, 15 (2).
22. Almatar, S.M., K. Al-Abdul-Elah and T. Abu-Rezq. 2000. Larval developmental stages of laboratory-reared silver pomfret, Pampus argenteus. Ichthyological Research 47: 137-141.
23. Almatatr, S.M., Lone, K.P., Abu- rezq, T.S. and Yousef, A.A., 2004. Spawning frequency, Fecundity, egg weight and spawning type of silver pomfret, in Kuwait waters. Journal of Applied Ichthyology, 20(3): 176.
24. Bagenal, T., 1967. Method for assessment of fish production in fresh waters, Black well scientific publications Oxford, London
25. Bagenal, T.B. and E.Braum, 1968. Aggs and early life history. In Method for assessment of fish production in freshwater.
26. Bagenal, T.B., 1967. A short review of fish fecundity. In biological basis of freshwater fish production. Oxford.
27. Begg, G.A., Cameron, D.S. and Sawynok, W. 1997. Movements and stock structure of school mackerel (*Scomberomorus queenslandicus*) and spotted mackerel (*S. munroi*) in Australian east-coast waters. *Marine and Freshwater Research* **48**, pp 295-301.
28. Bert, T. M., McMichael, R. H. Jr, Cody, R.P., Forstchen, A. B., Halstead, W. G., O,Hop, J., Ransier, J.M., Tringali, M,D., Winner, B.L., Kennedy, F.SLeber, K.M.&Neidig, C.L. 2003 A multi-disciplinary approach to evaluate red drum (*Scianops ocellatus*) stock enhancement strategis in a

Florida estuarine system. In Ecology of Aquaculture Species and Enhancement of stocks (eds Y. Nakamura, J. P. McVey, K. Leber, C. Neidig, S, Fox & K. Churchill). Pp. 105- 126. Procedings of the Thirtieth US-Japan meeting on aquaculture. Sarasota, florida, 3-4 December, 2001. UNJNR Technical Report no. 30. Sarasota, FL: Mote Marine Laboratory. 149pp.

29. Beverton , R.J.H. and Holt , S.J. 1957 . On the Dynamics of Exploited Fish Populations . Chapman & Hall . 525 p .
30. Biswas, S.P., 1993. Manual of Methods In fish Biology. South Asian Publishers pvt ltd., New Delhi, 157 P.
31. Blankenship, H. L. and Leber, K.M. 1995 A responsible approach to marine stock enhancement. *Am. Fish. Soc. Symp.*, 15, 167-175.
32. Blaxter, J.H.S., 2000. The enhancement of marine fish stockcks. Adv. Mar. Biol., 38, 1- 54
33. Brothers, E.B., Mathews C.P. and Lasker R., 1978. Daily growth Increments in otoliths from larval and adult fishes. Fishery Bulletin, 74 (1): 1-8.
34. Brothers,E.B. and Mathews C.P., 1987.Aplication of otolith Microstructural study to Age determination of some commercially valuable fish of the Arabian Gulf,Kuwait – Bull – Mar – sci. No. 9, PP. 127 – 157.
35. Crosslan, J.,1977. Seasonal reproduction cycle of snapper chrysophye auratus in the Haurski Gulf. N.Z.j.Mar. freshwater Res. 11(1):37 – 60
36. Deng,S.,G.Xing and H.Zahn, 1981. Aprelimnary Study on the classification of stromateoidei of china.
37. Dadzie, S., and F. Abou seedo, 2004. Testicular structure and spawning cycle in silvery croacker , *Otolithes rubber* (Perciformes : Sciaenidae) in the Kuwait waters of the Persian (Arabian) Gulf. Journal of ichthyological research. Springer Tokyo. Vol.51, No.3, august 2004. 263-268 p.
38. Davis, P. and Wheeler, A.,1985. The occurrence of Pampus argenteus (Euphrasen, 1788),
39. (Osteichthyes, Perciformes, Stromateiodei, Stromateidae) in the North Sea. Journal of Fish Biology 26: 105-109.
40. Dwiponggo, A., Haiati, T., Banon, S., Palomares, M.L. and Pauly, D., 1986. Growth, Mortality and recruitment of commercially import fishes and peaeid shrimps in Indonesian waters, ICLARM Tech. Rep., 17-21p.
41. Fairchild, E. A. 2002. Winter Flounder Pseudopleuronectes Stock Enhancement in new Hampshire: Developing Optimal Relase Strategies. Disseration, University Of New Hampshiere, Durham.
42. FAO, 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1- Manual
43. Francis, R.I.C.C., 1992. Recommendations concerning the calculation of maximum constant yield (MCY) and current annual yield (CAY). New Zealand Fisheries Assessment Research Document 92/8. 27p.
44. Friedlander, A.M. & Ziemann, D. A. 2003. Impact of hatchery releases on the recreational fishery for pacific threadfin (*polydactylus sexfilis*) in Hawai. *U.S Fish. Bull.,* 101, 32-43.
45. Gaertner, D , A., Fonteneau, F. Laloë., 2001. Approximate estimate of the maximum sustainable yield from catch data without detailed effort information: application to tuna fisheries. Aquat. Living Resour. 14 (2001) 1–9.
46. Garber, A.F. 2001. UUtilization of hypervariable regipon as molecular marker for red snaper, Lutjanus campechenaus , stock enhancement. Thesis, University of Southern Mississippi, Hattiesburg.
47. Grimes, C.B., 1995. Perspective of the AFS marine fish section on uses and effects of cultured fishes in aquatic ecosystems. Am. Fish. Soc. Symp., 15, 593-594.
48. Gulland, J. A., 1991. Fish stock assessment, John Wiley & Sons. 223 p.
49. Haldar, G. C., and sS. M. Nurul Amin. 2005. Population dynamics of male and female Hilsa , *Tenualosa ilisha* of Bangeladesh. Pakistan journal of Biological Sciences 8 (2): 307-313
50. Hart , P.J.B . , and Reynolds , J.D .2002 . HandBook of Fish Biology and Fisheries . BlackWell . Vol 1 . 413p .
51. Hilborn, R., and Walters, C. J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Chapman & Hall. New york. U.S.A. 274 p.
52. Hussain, N.A., and M.A.S. Abdullah, 1977. The length-weight relationship, spawning season and food habits of six commercial fishes in Kuwaiti waters. Indian J. Fish. 24(1/2):181-194.
53. Kapuscinski, A. R. 1991. Genetic analysis of policies and guidelines for salmon and steelhead hatchery production in the Columbia River Basin. Prepared for the Northwest Power Planning Council [Agreement 90-037], March 1991. 35pp. Entered into Congressional Record, March 9, 1993.
54. Kuronuma, K. and Y. Abe. 1972. Fishes of Kuwait. Kuwait Institute for Scientific Re-search, Kuwait xiv + 123 pp, 20 pls.
55. King, M., 1996. Fisheries biology , assessment and management. Fishing news book. Osney Mead. Oxford. 341 p.

56. Kunjipalu, K. K., Boopendranath, M. R., Kuttapan, A. C., Pillai, N. S., Gopalakrishnan, K. and Nair, A.K.K., 1984. Studies on the effect of colour of webbing on the efficency of gill nets for hilsa & pomfret off Varaval. Fihs. Technol., 21 (1): 51-56.
57. Herianti, I., Wahyaono, H., Subani , W., 1986; Theestimation of growth parameters of silver pomfret (*Pampus argenteus*) in north coast of Gresik, East Java , J.Marine Fish
58. Higashikawa, S., Nishi, T., Arima, S., Masumitsu, S., Utiyama, M., 1984. Deformities found in pampus argenteus & Pampus echingaster from the east china sea. Mem. Fac. Fish. Kagoshima- Univ., 33(1): 23-31.
59. Laber, K. M., Brennan, N.P. & Arce, S. M. 1995. Marine enhancement with stiped mullet: are hatchery releases replenishing or displacing wild stocks? *Am. Fish. Soc. Symp.*, 15, 376-387.
60. Leber, K. M. (2002) Advances in marine stock enhancement: shifting emphasis to theory and accountability. Pp 79-90 In Stickney, R. R. and J. P. McVey (eds) Responsible Marine Aquaculture CABI Publishing, New York.
61. Lee, T.Y. and Jin J. J., 1989. Studies on the biology of pomfret, *Pampus* spp. In the Korean waters. 2. Gonadal maturation and spawning. Bull. Fish. Soc., 22: 266-280.
62. Lindberg, W.J. 1997. Can science resolve the attraction-production issue? *Fisheries*, 22, 10-13
63. Mito, S. and T. Senta. 1967. On the egg development and prelarval stages of silver pomfret with reference to its spawning in the Seto Inland Sea. Bulletin of Japanese Society for Science and Fisheries 33: 948-951.
64. Morgan, G. R. 1985. Stock assessment of pomfret (*Pampus argentueus)* in Kuwaiti waters. J. Cons. Int. Expior. Mer, $2:3-10.
65. Mustafa, F.M. 1993. ELEFAN based growt parameters of white pomfert (pampus argenteus) from the bay of Bengal. Bangladesh J.zoo.,21(1):143-149
66. Mustafa, M.G., 199. Population dynamics of penaeid shrimps and demersal finfishes from traud fishery in the Bay of Bengal and implication for the management Ph. D. thesis, University of Dhaka, Bangladesh, 124p.
67. Pati, S., 1980. Food and feeding habits of silver pomfret *Pampus argenteus* (Euphrasen) from Bay of Bengal with a nate on its singnificance in fishery. Indian J. Fish., 27: 244-257.
68. Oda, T. and Namba, Y., 1982. attempt to artificial fertilization and rearing of larvae of silver pomfret., Bull. Fish. Exp., 1981: 195-197.
69. Pati, S., 1981a. Observations on the length- weight relationship of pomfret of Bay of Bengal. MAHASAGAR. 14 (1): 83- 85.
70. Pati, S., 1981b. Fecundity of silver pomfret, Pampus argenteus from Bay of Bengal, Indian J. Mar. Sci., 10 (1): 103- 104.
71. Pati, S., 1985. Possibilities of aquaculture of silver pomfret along the Balasore coast, Proceedings of the symposium on coastal aquaculturer, Cochin from 12-18 Jan.,: 782-786.
72. Pauly, D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters : a manual for use with programmable calculators, ICLARM Stud. Rev., (8): 325 P .
73. Richards, W.J. & Edwards, R. E., 1986. Stocking to restore or enhance marine fisheries. In : *fish culture in fisheries management* (ed. R.H. Stroud), pp. 75-80. American Fisheries Society, Bethesda.
74. Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish.Res. Bd. Canada, 191: 382.
75. Smith , T.I.J., Jenkins, W.E. & Denson, M.R. 1997 . Overwiew of an experimental stock enhancement program for red drum in South Carolina. Bull. National Res. Inst. Aquacult.(japan), Suppl. 3, 109-115.
76. Sparre, P., and Venema, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual, F.A.O Fisheries technical paper No.306.1, Rev.1, Rome, F.A.O. 365 p.
77. Stickney, R.R. & Mcvey, J.P. 2002. *Responsible marine Aquaculture*. CABI publishing. New York.
78. Jaffar, M., Ashraf, M. and Tariq, J., 1995. Marine trafce metal pollution assessment by fish as indicator species, Int. J. Environ. Stud., 47 (3-4): 197-201.
79. US FWS, 2000. Digest of federal resource laws of interest to the U.S. Fish and wildlife service. Htpp://laws.fws.gov/lawsdigest/reslaws.html.
80. Whitehead , P.J.P. 1985 . Clupeoid fishes of the word . part I . Chirocentridae , Clupeidae and Prisgasteridae . FAO Fisheres Synopsis , No. 125 , 7 , 303pp .

Abstract:
This study was conducted in the Persian Gulf (Coastal waters of Khuzestan province) from March 2009 to April 2010. The 237 specimen of Silver pomfert *P. argenteus* collected. Maximum of mature brooders at Jun and maximum of hatched eggs obtained at same month. Artificial fertilization was successful. Absolut fecundity was between 19000 to 38000.maximum of hatch was 51 percent. Maximum of fertilization was 32 percent and continued development of larvae to 35 days. Average of fertilized eggs was 1.1 mm. newly hatched larve were 2.2 to 2.4 mm. The all Silver Pomfret larve were dead at prude 35 days gently. Suppose n enhancement phase wasn't performed.
Key words: artificial reproduction, *pampus argentus*, larve rearing, eggs hatch, Persian Gulf.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION

TITLE: Propagation and Stock Enhancement of Silver pomfret (*Pamus argenteus*) in the North west of Persian Gulf
Project NO: 4-77-12-87-27
Author: Gholamhosin Mohammadi
Executor: Gholamhosin Mohammadi
Colaborators: Hushang Ansari, Mohammad Taghi Kashi, Sayed Ali Alavi,Mojteba Najaf Abadi, Hmid Saghavi, Smaiel Pagheh, Amin Ranjbar, Sayed Javad Hosieni, Shahpor Kahkesh
ADVISERS:-
LOCATION: Khuzestan province
START DATE: Nov. 2009
DURATION: 2 years and 3 months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : ***20***
Date of publishing : 2013
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION

Title :

Propagation and Stock Enhancement of Silver pomfret (*Pamus argenteus*) in the North west of Persian Gulf

Executor:

Gholamhossien Mohammadi

Registration Number
41275