

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان:

بررسی امکان تهیه ماهی زنده سوکلا از آبهای شمالی
خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان)
و نگهداری و پرورش آنها تا مرحله پیش مولد در حوضچه‌های بتونی

مجری:

حجت‌اله فروغی فرد

شماره ثبت

۸۹/۷۹۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران - پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

- عنوان پروژه/ طرح : بررسی امکان تهیه ماهی زنده سوکلا از آبهای شمالی خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان) و نگهداری و پرورش آنها تا مرحله پیش مولد در حوضچه‌های بتونی
 - شماره مصوب: ۸۶۰۶۱-۱۲-۷۵-۲
 - نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارنده‌گان: حجت‌اله فروغی فرد
 - نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-
 - نام و نام خانوادگی مجری/ مجریان: حجت‌اله فروغی فرد
 - نام و نام خانوادگی همکاران: بهنام دقوقی - عیسی عبدالعلیان - غلامرضا ارگنجی - مسعود غریب‌نیا - علی صبحانی - همایون حسین‌زاده صحافی
 - نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
 - محل اجرا: استان هرمزگان
 - تاریخ شروع: ۸۶/۷/۱
 - مدت اجرا: ۲ سال و ۶ ماه
 - ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران
 - شمارگان (تیراژ): ۲۰ نسخه
 - تاریخ انتشار: سال ۱۳۸۹
- حق چاپ برای مؤلف محفوظ است - نقل مطالب تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

«سوابق طرح یا پروژه و مجری»

پروژه: بررسی امکان تهیه ماهی زنده سوکلا از آبهای شمالی خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان) و نگهداری و پرورش آنها تا مرحله پیش مولد در

حوضچه‌های بتونی

کد مصوب: ۸۶۰۶۱-۱۲-۷۵-۲

شماره ثبت (فروست): ۸۹/۷۹۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای حجت اله فروغی فرد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۱۳۸۹/۴/۱ مورد ارزیابی و با نمره ۱۶/۰۶ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای طرح یا پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

با سمت رئیس بخش آبی پروری پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

مشغول بوده است.

به نام خدا

صفحه	عنوان	«فهرست مندرجات»
۱	چکیده	.....
۲	۱- مقدمه	.....
۱۱	۲- مواد و روشها	.....
۲۰	۳- نتایج	.....
۳۲	۴- بحث و نتیجه گیری	.....
۴۰	پیشنهادها	.....
۴۲	منابع	.....
۴۴	چکیده انگلیسی	.....

چکیده

به منظور بررسی امکان صید ماهی زنده سوکلا و پرورش آن در محیط پرورشی، از اسفند ماه سال ۸۶ تا دی ماه سال ۸۸، اقدام به جمع آوری ماهی زنده در مناطق اطراف بنادر جاسک، سیریک، کلاهی، بندرعباس، لنگه، بستانه و جزایر ابوموسی، قشم، هرمز گردید. در مجموع حدود ۶۰ ماهی در طی مدت حدود ۲۲ ماه از روی شناورهای مختلف جمع آوری گردیده و به سالن تکثیر و پرورش پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان منتقل شدند. از کل ماهیان جمع آوری شده تنها ۱۰ عدد زنده ماندند که با توجه به اندازه و زمان صید به دو گروه ۶ و ۴ تایی تقسیم و در حوضچه های بتونی ۶ تنی جداگانه تحت شرایط یکسان ذخیره سازی شدند، تغذیه ماهی ها در هر دو گروه با استفاده از ماهیان غیر معمول خوراکی به میزان روزانه ۵-۴ درصد وزن بدن صورت گرفت. دوره پرورش حدوداً ۶ ماه به طول انجامید که در طی دوره، همگی ماهیها به تدریج تلف گردیدند. میانگین نرخ رشد ویژه در ماهیان گروه اول حدود ۰/۴۹ و در ماهیان گروه دوم حدود ۰/۷۷ بود. درصد افزایش وزن برای ماهیان گروه اول در طی مدت ۷۵ روز حدود ۷۵ درصد و طی مدت ۱۹۰ روز حدود ۱۴۲ درصد بدست آمد در حالی که این درصد برای ماهیان گروه دوم در طی مدت ۵۴ روز حدود ۳۱ درصد و طی مدت ۹۰ روز حدود ۷۵ درصد محاسبه شد. میانگین وزن ماهیان متعلق به گروه اول از حدود ۹۵۰ گرم به حدود ۲۱۵۰ گرم در طی مدت ۶ ماه و میانگین وزن ماهیان گروه دوم از حدود ۸۷۲ گرم به حدود ۱۲۷۱/۵ گرم در طی مدت حدود ۳ ماه رسید. ضریب تبدیل غذایی برای ماهیان گروه اول ۶/۸ و برای ماهیان گروه دوم ۶/۹ به دست آمد با توجه به قیمت خرید هر کیلو غذا (ماهیان غیر معمول خوراکی مورد استفاده در تغذیه ماهیان سوکلا) که به طور متوسط ۲۰۰۰ ریال محاسبه گردید هزینه غذا به ازای هر کیلو ماهی سوکلا برای ماهیان گروه اول معادل ۱۳۶۱۳ ریال و برای ماهیان گروه دوم معادل ۱۳۷۳۰ ریال به دست آمد.

نتایج حاصل بیانگر رشد نسبتاً پائین ماهیان سوکلا در حوضچه های بتونی است. براساس نتایج حاصل چنانچه برای تهیه ماهی زنده سوکلا از همکاری صیادان محلی استفاده گردد و از تجهیزاتی از قبیل قفس برای نگهداری ماهیان استفاده شود جمع آوری ماهی زنده و پرورش آنها برای دستیابی به مولدین امکان پذیر بوده اما نیاز به صرف هزینه نسبتاً زیادی دارد که با توجه به قابلیت ها و ارزش این ماهی، صرف هزینه در این خصوص توجیه پذیر است.

کلمات کلیدی: سوکلا، *Rachycentron canadum*، صید زنده، پرورش سوکلا، نرخ رشد ویژه، استان

هرمزگان، خلیج فارس

۱- مقدمه

افزایش روز افزون جمعیت دنیا و نیاز به افزایش تولید مواد غذایی به ویژه مواد پروتئینی مستلزم بکارگیری و استفاده بهینه از منابع موجود در خشکی و دریا می‌باشد. در این میان ماهی و سایر آبزیان به عنوان یکی از غنی‌ترین منابع پروتئینی از بین مواد غذایی مورد مصرف مردم ارزش فوق العاده‌ای دارد بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا بخش قابل توجهی از پروتئین مصرفی خود را از این منابع تامین می‌نمایند.

در سالهای اخیر اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بنا به دلایل مختلف از جمله محدودیت صید از منابع دریایی بواسطه کاهش ذخائر موجود به تکثیر و پرورش انواع آبزیان پرداخته‌اند. در این بین، اولین گام، یافتن گونه‌هایی با خصوصیات مناسب می‌باشد. خصوصیتی از قبیل تکثیر آسان، سرعت رشد مناسب، ضریب تبدیل غذایی پایین، مقاوم بودن به تغییرات ناگهانی شرایط محیطی و قدرت سازگاری بالا، کیفیت بالا و طعم و مزه مطلوب گوشت و بازار پسندی مطلوب که در نهایت موجب بازدهی بالا با حداقل هزینه باشد.

ماهی سوکلا یک گونه دریایی است که به صورت جهانی برای پرورش دریایی مد نظر قرار گرفته است، از ویژگیهای مثبت پرورشی این ماهی می‌توان به قابلیت تخم‌ریزی طبیعی و القایی این ماهی در تانکهای تخم‌ریزی، نرخ رشد بالا، مقاومت در مقابل بیماریها، بازماندگی بالا (مرحله بعد از لاروی) در تانک‌ها و قفس‌ها، عادت نمودن به غذای کنسانتره و کیفیت بالای گوشت و فیله را نام برد (Holt et al., 2007)

ماهی سوکلا با نام علمی *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766) تنها گونه در خانواده Rachycentridae می‌باشد از نظر ریخت‌شناسی^۱، این ماهی دارای بدنی دوکی شکل و کشیده، نیمه استوانه‌ای شکل همراه با سری پهن و فشرده می‌باشد (شکل ۱).

چشمهای آن کوچک بوده و دهان بزرگ و انتهایی و آرواره پایینی کمی جلوتر و کشیده تر از آرواره بالایی است. بر روی آرواره‌ها، زبان و سقف دهان، نوارهایی از دندانهای کرکی رشته‌ای^۲ (مخملی شکل) قرار دارد (Shaffer & Nakamura, 1989).

بالغین این ماهی دارای رنگ قهوه‌ای تیره (شکلاتی) تا برنز در قسمت پشت و رنگ قهوه‌ای روشنتر در نواحی جانبی بوده و بدن در ناحیه شکم، سفید رنگ بوده و دو نوار سیاه‌رنگ جانبی در سرتاسر طول بدن به پهنای

^۱ - Morphology

^۲ - Villiform

چشم از قسمت پوزه تا ابتدای باله دمی کشیده شده اند و در حاشیه آنها دو نوار روشتتر مشاهده می شود. این نوارها از سفید پررنگ تا برنز مایل به قهوه ای بوده و ممکن است ثابت نباشند (بجز در طول زمان تخم‌ریزی که نوارها رنگ روشتتر دارند و رنگ آنها ثابت تر است) (شکل ۲).



شکل ۱: نمای پشتی ماهی سوکلا

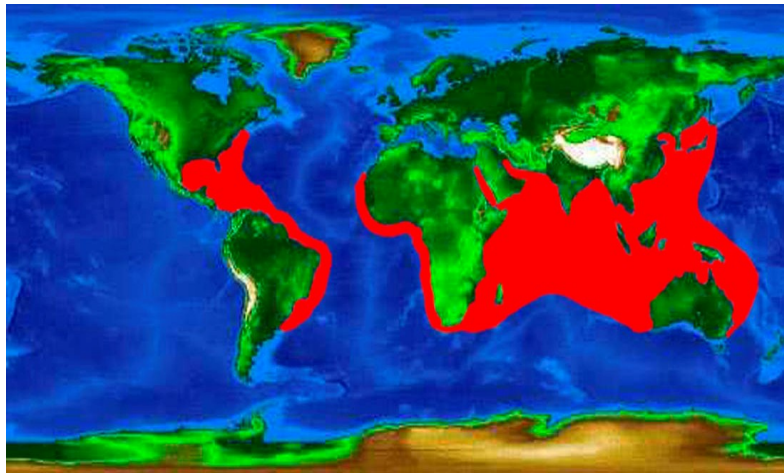


شکل ۲- نمای جانبی ماهی سوکلا

ماهی سوکلا یک ماهی مهاجر و پلاژیک است که در تمامی دریاها و گرمسیری و معتدل سراسر دنیا (بجز اقیانوس آرام شرقی) پراکندگی دارد. در اقیانوس آتلانتیک غربی، سوکلا از جنوب اسکاتلند تا آرژانتین، در اقیانوس آتلانتیک شرقی، از مراکش تا جنوب آفریقا و در اقیانوس آرام غربی از ژاپن تا استرالیا یافت می‌گردد (Briggs, 1960 ; Shaffer & Nakamura, 1989).

همچنین این ماهی در خلیج مکزیک، اقیانوس هند، دریای سرخ و خلیج فارس نیز گزارش شده است (Shaffer & Nakamura, 1989) (شکل ۳).

درجه حرارتی از آب که می‌توان این ماهی را در آن یافت، در حدود ۱۶/۸ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد است و در فصل پاییز و زمستان، همزمان با سرد شدن آب، به سوی آبهای گرمتر مهاجرت کرده و در فصل بهار، دوباره به محل خود بر می‌گردد. درجه شوری مناسب برای زیست این ماهی بین ۲۲/۵ تا ۴۴/۵ قسمت در هزار بوده، اما امکان سازش با مقادیر پایین تر شوری نیز وجود دارد و در شوری ۸ قسمت در هزار نیز یافت شده است (Shaffer & Nakamura, 1989).



شکل ۳: نقشه پراکنش جهانی ماهی سوکلا (Shaffer & Nakamura, 1989).

این ماهی، شناگر سطحی بوده و بطور وسیعی بصورت تکی یا منفرد^۳ و یا در دسته‌های کوچک (گله‌های ۸-۲ تایی) مشاهده می‌شود ولی در زمان تخم‌ریزی سالانه بصورت تجمعی مشاهده می‌شوند و رفتار گله‌ای دارند. با این وجود، آنها در محل صخره‌ها، کشتی‌های شکسته غرق شده، لنگرگاه‌ها، بویه‌ها و سایر سازه‌های امن

³ - Solitary

تجمع می یابند، و حتی برای یافتن غذا، به مناطق حرا و مصب ها نیز وارد می شوند. ماهی سوکلا معمولاً به اجسام زیر آب (اشیا مختلف مانند سازه های مصنوعی) و یا جانوران بزرگ مانند کوسه ها، لاک پشتهای دریایی و سفره ماهیها وابستگی و ارتباط دارد (Hammond, 2001; Shaffer & Nakamura, 1989).

ماهی سوکلا دارای جنس های جدا از هم می باشد. تفاوت های ظاهری جنس نر و ماده محدود است و نمی توان براحتی جنس نر و ماده را از هم تشخیص داد. جنس ماده دارای تفاوت های اندکی با جنس نر است. مثلاً شکم جنس ماده نرمتر و استوانه ای تر از شکم جنس نر است. برای تعیین جنسیت از روی ظاهر ماهی، فرم بدن بعنوان یک شاخص، قابل استفاده است (Su et al., 2000).

از نظر نوع تخم ریزی، سوکلا یک ماهی با تخم ریزی چند مرحله ای^۴ می باشد، تخم ریز سطحی بوده و فصل تخم ریزی آن بیش از چند ماه بطول می انجامد و ممکن است که بیش از ۲۰ تخم ریزی در یک فصل (با فواصل حدود ۱ تا ۲ هفته) صورت گیرد. در طول فصل تخم ریزی، بالغین از سمت ساحل مهاجرت کرده و تخم ریزی در آبهای دور از ساحل و در حالت تجمعی^۵ صورت می گیرد. این ماهی ممکن است که متناوباً هر ۴ روز یکبار در زمان اوج، تخم ریزی نماید (Burns et al., 1998).

تخم ریزی در دهانه خلیج ها و تنگه ها رخ می دهد (Joseph et al., 1964; Richards, 1967; Smith, 1995). تخم های شناور ریز فراوان (به قطر ۱/۲ mm) درون آب رها شده و بصورت پلانکتونی توسط جریانها به نقاط مختلف حمل شده تا سرانجام شکوفا شوند. بعلاوه، این ماهی در سن ۲ سالگی بالغ می شود و فصل تخم ریزی آن از آوریل تا سپتامبر می باشد. هنگامی که جنس ماده آماده تخم ریزی می شود (به زمان تخم ریزی نزدیک می گردد) نرها شدیداً مواظب هستند، زیرا آنها فقط چند ثانیه فرصت دارند که بتوانند تخم ها را بارور سازند (Richards, 1967).

تخمک ها و اسپرم ها بطور متناوب رها شده و لقاح خارجی صورت می گیرد. تخم های لقاح یافته، شناور بوده و دارای یک گلبول روغنی بزرگ می باشند و رنگ آنها زرد است. زمان تخم گشائی در حدود ۱/۵ روز می باشد. تخم ها توسط جریانها به نقاط مختلف حمل می شوند تا سرانجام هیچ شوند. لاروها بعد از تخم گشائی، ۳-۳/۵ میلی متر طول داشته، بی رنگ بوده و حامل یک کیسه زرده بوده و شناور می باشند. لاروها در هفته

⁴ - Multiple batch spawner

⁵ - Aggregations

اول زندگی بسیار ناتوان بوده تا زمانیکه چشم هایشان تکامل یابد ۵۰ روز بعد از تخم گشائی ، لاروها به اندازه ۴-۵ میلی متر رسیده و شروع به تغذیه از محیط خارج^۶ می کنند و توانایی محدود شنا کردن را دارند. (Richards, 1967)

در طول ۳۰ روز اول بعد از تخم گشائی ، لاروها شروع به دگردیسی^۷ کرده و بتدریج شروع به شبیه شدن به والدین خود می کنند (Shaffer & Nakamura, 1989).

ماهی سوکلا، اصولاً یک ماهی شکارچی (گوشتخوار) می باشد. در طبیعت، نوزادان و بالغین این ماهی دارای دامنه غذایی وسیعی از ماهیان کوچک ، سخت پوستان و اسکوئیدها می باشند (Franks *et al.*, 1995 ; Arendt *et al.*, 2001).

تغذیه این ماهی در محیط پرورشی (قفس ها) با استفاده از غذای کنسانتره قابل ته نشین یا شناور و یا گوشت خام ماهی صورت می گیرد (Liao *et al.*, 2004).

تغذیه مولدین در محیط پرورشی را می توان یک بار در روز با استفاده از ماهیان صید ضمنی میگو^۸ به میزان ۲ تا ۳ درصد وزن بدن انجام داد (Arnold *et al.* 2002)

انگل های این ماهی غالباً کرم های نماتود (درون روده)، ترماتودها(درون روده)، سستودها(درون مری و معده)، کوبه پودا (روی آبشش و پوست) کرم های پهن مونوژن^۹ (روی آبشش ها) و آکانتو سفال ها^{۱۰} (کرم های درون روده) هستند (Shaffer *et al.*, 1989)

سوکلا یک گونه بسیار مشهور در اکثر نواحی ماهیگیری دنیا بوده و بعنوان یک گونه هدف صید می گردد و یا بعنوان صید تفریحی یا ورزشی محسوب می گردد. به دلیل اینکه این ماهی ، اغلب بصورت منفرد و یا گله های کوچک حرکت می نماید، لذا صید اختصاصی این گونه وجود ندارد. اکثر نمونه های صید شده در جنوب ایالات متحده و خلیج مکزیک از طریق صید تفریحی و برخی نمونه ها نیز بر حسب اتفاق توسط صیادان صید شده اند (Shaffer and Nakamura, 1989).

صید این ماهی بصورت اختصاصی توسط ماهیگیران با استفاده از قلاب در اکثر نقاط دنیا رو به افزایش است. این ماهی در هنگام دنبال کردن سایر جانوران و یا بعنوان صید ضمنی در هنگام صید سایر ماهیان بدام می افتد.

⁶ - Exogenous

⁷ - Metamorphosis

⁸ - shrimp by- catch

⁹ - Monogeneans

¹⁰ - Acanthocephal

ابزار صید متنوعی برای این ماهی بکار می رود که می توان به قلاب دستی^{۱۱}، ترال کف^{۱۲}، قلاب کششی^{۱۳}، تورهای شناور^{۱۴} و تورهای گوشگیر شناور^{۱۵} اشاره نمود، سوکلا از نظر اندازه (بزرگی) ماهیان صید شده در آبهای ساحلی، بیشترین رکورد را در جنوب آمریکا، غرب استرالیا، نیجریه و کنیا دارد (Hammond, 2001).

گوشت این ماهی سفید و لذیذ است. بدلیل اینکه بخشهای مختلف گوشت سوکلا دارای مقادیر متفاوتی از آب و چربی هستند، بنابراین طعم متفاوتی نیز دارند. ترکیبات گوشت این ماهی عبارت است از، ۷۴/۹ درصد آب، ۱۸/۹ درصد پروتئین، ۵/۴ درصد چربی، ۱/۳ درصد خاکستر و اثری از کربوهیدرات در آن یافت نشده است. میزان غلظت جیوه در گوشت آن، ۰/۷۱ ppm بوده است (Sidwell, 1981)

این ماهی، خواستاران زیادی در دنیا دارد. برای مثال در مکزیک، این ماهی غذای انتخابی برای جشن ها و عروسیهاست. ماهیان صید شده را اغلب در بازار نمی فروشند، بلکه ماهیگیران آنرا بعنوان یک غذای خانوادگی نگهداری و مصرف می کنند. این ماهی همچنین بعنوان یک ماهی برای صید ورزشی حائز اهمیت زیادی است. (Richard, 1967).

بر طبق آمار فائو، میزان صید جهانی سوکلا از ۱۲۱۰ تن در سال ۱۹۸۰ به ۱۱۵۷۵ تن در سال ۲۰۰۱ رسید که در مقایسه با میزان صید سایر گونه های ماهی تجاری بسیار کم است. میزان صید این ماهی در سالیان اخیر افزایش یافته و از ۱۱۵۷۵ تن در سال ۲۰۰۱ به ۳۳۶۹۴ تن در سال ۲۰۰۸ رسیده است. چین پاکستان، ایران و تایوان به ترتیب، بیشترین میزان صید را نسبت به سایر کشورها در سال ۲۰۰۸ داشته اند. بر طبق آمار فائو، تا سال ۱۹۹۶ هیچگونه آمار صید از ایران در دست نیست، اما در طی سالهای ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۱ صید ماهی سوکلا در آبهای ایران بترتیب ۹۳۸، ۲۹۶، ۵۹۸، ۶۷۳ و ۷۲۹ تن اعلام گردیده است.

میزان صید ماهی سوکلا در ایران از سال ۲۰۰۲ به بعد افزایش کمی را نشان می دهد به طوریکه از ۱۲۰۸ تن در سال ۲۰۰۲ به ۱۳۸۵ تن در سال ۲۰۰۸ رسیده است اما به هر حال در مقایسه با سایر آبزیان رقم بسار پائینی است (FAO, 2010) (جدول شماره ۱).

11 - Hand line
12 - Bottom trawl
13 - Trolling
14 - Drift nets
15 - Floating gillnets

جدول ۱- آمار صید ماهی سوکلا در برخی از کشورها
از سال ۱۹۹۷ تا سال ۲۰۰۸ میلادی بر حسب تن . (FAO, 2010)

نام کشور	منطقه صید	۱۹۹۷	۱۹۹۸	۱۹۹۹	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸
بحرین	اقیانوس هند غربی	۱۹	۶	۹	۹	۲۰	۱۱	۵	۲۲	۷	۵	۴	۱۱
برزیل	اتلانتیک - جنوب غربی	۳۶۷	۶۲۲	۱۸۱۸	۱۵۸۰	۱۰۳۶	۱۳۷۵	۱۱۴۶	۹۱۹	۱۱۶۱	۸۹۸	۶۳۵	۶۴۰
چین	آرام - شمال غرب	.	.	.	.	.	.	.	۱۴۴۳۱	۱۶۵۱۶	۱۹۶۳۴	۲۵۸۵۵	۲۳۴۷۵
ارتره	اقیانوس هند غربی	۲	۶	۸	۳۱	۳۱	۴۱	۴۵	۳۰	۱۰	<۰/۵	۱۹	۱۵
گامبیا	اتلانتیک - مرکزی شرقی	۶	<۰/۵	<۰/۵	-	-	-	۲۳	۲۲	-	-	-	-
ایران	اقیانوس هند غربی	۹۳۸	۲۹۶	۵۹۸	۶۷۳	۷۲۹	۱۰۲۸	۱۳۶۵	۱۴۷۸	۱۳۹۰	۱۵۷۴	۱۵۲۸	۱۳۸۵
کویت	اقیانوس هند غربی	.	.	.	.	۳۸	۳۳	۲۸	۳۶	۲۸	۳۵	۳۸	۳۸
مکزیک	اتلانتیک - مرکزی غربی	۶۳۰	۵۸۸	۵۶۵	۳۰۳	۲۹۸	۱۸۰	۲۰۹	۱۵۷	۱۵۱	۱۵۸	۱۵۰	۱۵۰
عمان	اقیانوس هند غربی	۱۸۰	۱۱۵	۱۲۴	۱۰۰	۵۴	۲۰۲	۱۴۱	۸۲	۱۳۴	۱۱۷	۱۰۹	۱۰۵
پاکستان	اقیانوس هند غربی	۱۴۴۹	۱۲۵۴	۱۱۳۶	۲۸۹۶	۲۷۹۷	۲۸۰۸	۲۲۲۵	۱۹۹۷	۱۸۶۸	۱۹۳۷	۲۲۵۳	۲۲۷۴
فیلیپین	اقیانوس هند غربی	۱۱۶۲	۱۲۳۵	۱۱۸۷	۱۰۴۶	۱۱۲۴	۲۴۹۱	۲۱۲۰	۱۳۹۹	۱۵۹۸	۱۶۳۷	۲۲۳۶	۱۵۴۷
قطر	اقیانوس هند غربی	۵۲	۵۶	۴۴	۵۶	۹۵	۸۹	۱۲۰	۹۹	۲۳۳	۲۲۳	۲۲۴	۲۵۴
عربستان	اقیانوس هند غربی	۱۵۵	۱۳۰	۱۳۷	۱۳۷	۱۸۸	۲۷۹	۲۸۲	۱۹۰	۲۳۷	۲۶۴	۲۵۸	۲۶۰
تایوان	آرام - شمال غرب	۹۹۶	۱۷۷۶	۱۴۷۵	۳۶۴۰	۳۷۱۰	۲۸۵۲	۴۸۲۹	۴۶۱۱	۴۲۶۸	۳۳۸۲	۴۵۴۴	۱۲۴۱
امارات متحده عربی	اقیانوس هند غربی	۵۶	۵۷	۵۸	۶۳۲	۸۰۰	۹۵۴	۵۰۹	۵۱۰	۵۱۸	۵۷۰	۶۲۰	۶۷۵
ایالات متحده آمریکا	اتلانتیک - مرکزی غربی	۱۲۷	۱۲۹	۶۵	۹۶	۸۴	۸۷	۹۵	۸۹	۷۰	۷۷	۷۳	۶۹
یمن	اقیانوس هند غربی	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	۱۸۹

قیمت پرداخت شده برای ماهی سوکلای بزرگتر از ۸ کیلوگرم در حدود ۱۸۰ دلار تایوان، برای وزن بین ۷-۸ کیلوگرم، ۱۷۰ دلار تایوان، برای وزن بین ۷-۶ کیلوگرمی، ۱۶۰ دلار تایوان و برای سوکلای کمتر از ۶ کیلوگرمی، ۱۵۰ دلار تایوان است (Liao et al., 2004).

باتوجه به اهمیت این ماهی در کشور تایوان، بیوتکنیک مولدسازی و تکثیرپرورش این ماهی مشخص گردیده است، براساس گزارش موجود مولدین این ماهی تا قبل از اینکه تکنیک تکثیرمصنوعی توسعه یابد از محیط طبیعی صید می گردیدند ولی درحال حاضر ماهیان مورد نظر برای تولید مولد از طریق سالن های هجری و پرورش این ماهی در قفس های شناور تا مرحله بلوغ جنسی تهیه می گردد. زمانیکه ماهیها در این قفس های به سن حدود ۲ سال و وزنی حدود ۱۰ کیلوگرم می رسند آماده تخمیزی می باشند (Liao et al 2004)

براساس مطالعات انجام شده بیشترین میزان تولید ماهی سوکلا در کشور تایوان می باشد به نحوی که حدود ۸۰٪ قفس های مورد استفاده در آبی پروری پرورش ماهی سوکلا مورد استفاده قرار می گیرد (Su, et.al 2000) سرعت رشد این ماهی، ۳ برابر سرعت رشد ماهی آزاد اقیانوسی است با یک رژیم غذایی خوب و دمای مناسب، می توان وزن این ماهی را در عرض یکسال به میزان ۱۰ کیلوگرم نیز رساند. این ماهی در سن ۹ ماهگی قابل عرضه به بازار است (در مقایسه با ماهی آزاد که در سن ۳-۲ سالگی به بازار عرضه می شود). ماهی سوکلا پرورشی دارای ضریب تبدیل غذایی^{۱۶} پایینی است (Liao et al., 2004).

امروزه بسیاری از کشورها، این ماهی را تکثیر و پرورش می دهند. هر چند تولید تجاری سوکلا تنها در سالیان اخیر در غرب شروع شده است ولی تاریخچه موفقیتی در آسیا، خصوصا در تایوان دارد که این ماهی را در ۸۰٪ قفسهای پرورشی در دریا نگهداری می کنند و جهت مصرف در خود این کشور و یا صادرات به ژاپن مورد استفاده قرار می دهند (Su et al., 2000 ; Her et al., 2001 ; Liao, 2003).

گزارش موجود در خصوص میزان تولید سالانه ماهی سوکلا در تایوان حاکی از آن است که کل تولید سوکلای پرورشی در تایوان از ۳ تن در سال ۱۹۹۵ به ۳۲۲۴ تن در سال ۲۰۰۱ رسید این رقم در سال ۲۰۰۲ به ۲۳۹۵ تن کاهش یافت و در سال ۲۰۰۳ دوباره به ۴۱۸۵ تن افزایش یافته و بعد از آن در سال ۲۰۰۶ به دلیل بروز توفان، بیماری و عوامل محیطی با کاهش شدیدی روبرو شده به نحوی که در این سال، میزان تولید به ۲۹۱۴ رسیده است، این گزارش اضافه می کند که گرچه پرورش ماهی سوکلا در تایوان توسعه زیادی یافته است اما مدیریت پرورش هنوز دارای مشکلاتی است (shih et al. 2009)

در سال ۲۰۰۰ در حدود ۱۲۰۰ قفس دریایی به حجم ۲۱۶ تا ۱۸۸۴ متر مکعب برای پرورش سوکلا در مزارع پرورش ماهی در تایوان مورد استفاده قرار گرفت (Su et al., 2000).

. ماهی سوکلا به سبب سرعت رشد زیاد (در طی کمتر از ۱۶ ماه قادر به رسیدن به وزن ۸-۱۰ کیلوگرم می باشد)، ضریب تبدیل غذایی پایین، مقاوم بودن به بیماریها، کیفیت بالای گوشت، طعم مناسب و پرفرمدار بودن، از شرایط بسیار ایده آلی جهت انتخاب ماهی پرورشی در صنعت تکثیر و پرورش برخوردار است. هم

اکنون هر کیلوگوشت تازه این ماهی در بازار ماهی فروشان بندر عباس بین ۴۰۰۰-۳۰۰۰ تومان به فروش می رسد و به علت صید کم نسبت به سایر ماهیها در همه مواقع سال نمی توان آن را در بازار یافت (دقوقی، ۱۳۸۶).

با توجه به رویکرد جدید شیلات ایران در خصوص گسترش صنعت تکثیر و پرورش و بخصوص پرورش در قفس در محیط های دریایی، ماهی سوکلا یکی از گونه هایی است که می تواند مد نظر بوده و با توجه به بازدهی بالای پرورش این ماهی، علاوه بر تامین بخشی از پروتئین حیوانی مورد نیاز کشور، حتی از دیدگاه صادراتی نیز مد نظر قرار گرفته و ارزش آوری بالایی داشته باشد

عمده ترین ابزار صید این ماهی در استان هرمزگان، استفاده از تور گوشگیر سطح می باشد، اما صید این ماهی با استفاده از قلاب دستی (استفاده از طعمه خرچنگ) در شناورهای کوچک و همچنین با استفاده از گرگور در صیدگاههای منطقه بندرلنگه نیز صورت می گیرد. این ماهی به مقدار کم توسط کشتی های ترالر در حوزه آبهای دریای عمان نیز صید می گردد. (دقوقی، ۱۳۸۶)

بنا به گفته صیادان بندرعباس، این ماهی در آبهای حوزه قشم و بندرعباس در مناطق صیادی صلخ، باسعیدو، هرمز و اطراف جزیره لارک تا سلامه صید می گردد. منطقه بندرلنگه و صیدگاههای مربوط به این منطقه، بیشترین درصد کل صید سالانه این ماهی را بخود اختصاص می دهند، پس از منطقه بندرلنگه، منطقه قشم و صیدگاههای حوزه آن بیشترین میزان صید سوکلا را بخود اختصاص می دهند. (دقوقی، ۱۳۸۶)

با توجه به اهمیت ماهی سوکلا، اولین مطالعات در ایران در خصوص بیولوژی این ماهی در طی سالهای ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶ در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انجام گرفت. (دقوقی، ۱۳۸۶)

به دنبال آن، پروژه بررسی امکان صید ماهی زنده سوکلا و پرورش آن تا مرحله حصول پیش مولدین با اهداف ذیل به مرحله اجرا درآمد:

- تعیین زمان مناسب جمع آوری ماهی زنده
- تعیین نرخ بقا در حمل و نقل ماهی سوکلا
- تعیین نرخ رشد و بقا ماهی سوکلا نگهداری شده در حوضچه های بتونی تحت تاثیر غذای کنسانتره و ماهیان غیر ماکول

۲- مواد و روشها

۲-۱- منطقه جمع آوری ماهی زنده

برای جمع آوری ماهی زنده، اکثر مناطق صیددر محدوده آبهای استان هرمزگان از بندر بستانه در غرب استان تا بندر گابریک در منتهی الیه شرق استان مورد بررسی قرار گرفت این مناطق شامل بندر سیریک، جاسک، گابریک، کلاهی، بستانه، لنگه، بندرعباس، جزایر قشم، هرمز و ابوموسی بود.

۲-۲- ابزارهای مورد استفاده برای صید ماهی

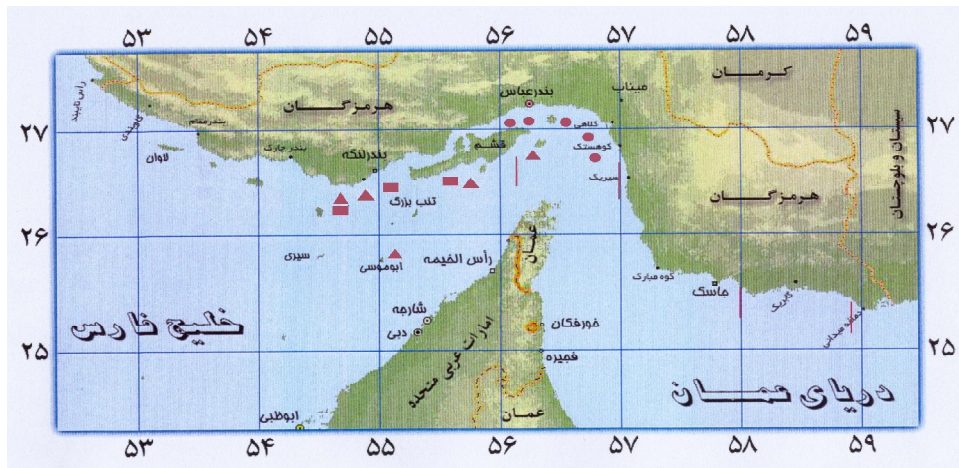
ابزارهایی که برای صید ماهی در این مناطق مورد استفاده قرار می گرفتند بستگی به منطقه صید و فصل صید و نوع آبی داشت که شامل تور ترال مخصوص صید کفزیان (در راستای پروژه برآورد ذخائر با استفاده از مساحت جاروب شده) قلاب، تور گوشگیر و تور ترال مخصوص صید میگو بود. تور ترال مخصوص صید کفزیان در مناطق اطراف بندر سیریک، جاسک و گابریک، پشت جزیره قشم و اطراف جزیره تنب بزرگ مورد استفاده قرار گرفت. این تور از نوع تور کیسه ای کف روب^{۱۷} ویژه صید ماهی بود. طول طناب فوقانی (حامل بویه ها) ۷۲ متر و اندازه چشمه در بخش انتهایی (ساک) تور در حالت کشیده ۹ سانتی متر بود. این تور به مدت یک ساعت کشیده شده و سپس به بالا کشیده می شد

صید با قلاب در مناطق بندر بستانه، بندر لنگه، اطراف جزیره هنگام (پشت جزیره قشم و اطراف جزیره ابوموسی انجام گرفت برای صید با قلاب از قلاب شماره های ۴ و ۵ مخصوص صید ماهی شیر و سوکلا استفاده شد.

جمع آوری ماهی از تور ترال ویژه صید میگو با استفاده از لنج های صید میگو در اطراف بندر عباس، جزایر قشم و هرمز و کلاهی انجام گرفت. این تورها بین ۴۵ دقیقه تا یکساعت بر روی بستر کشیده شده و سپس بالا آورده می شد.

تور گوشگیر نیز در اطراف بندر صیادی بندر بستانه، بندر لنگه، و پشت جزیره قشم مورد استفاده قرار گرفت. تور مورد استفاده دارای چشمه (گره تا گره مقابل) ۸ تا ۱۰ سانتی متر بوده که برای صید ماهیان کوچک از قبیل

بچه شیر و بچه هوور مورد استفاده قرار می گیرد. مدت زمان ماندگاری این تورها در آب بین ۲۴ ساعت تا ۴۸ ساعت بود. مناطق مورد بررسی همراه با ادوات صید به کار گرفته شده در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴- مناطق مورد بررسی برای جمع آوری ماهی زنده سوکلا (پاره خط ها مکان های صید با ترال صید ماهیان کفزی، دایره ها مناطق صید با ترال صید میگو، مثلث ها صید با قلاب و مستطیل ها صید با تور گوشگیر رانشان می دهند)

۳-۲- عملیات جمع آوری نمونه ها

نمونه ها از طریق استقرار کارشناسان بر روی کشتی یا لنج های صیادی، جمع آوری و در ظروف پلی اتیلن ۳۰۰ لیتری که به این شناور ها منتقل شده بود نگهداری می گردیدند. عملیات جمع آوری نمونه از اسفند ماه سال ۱۳۸۶ تا دی ماه سال ۱۳۸۸ ادامه داشت (شکل ۵).



شکل ۵- استقرار حوضچه های پلی اتیلن ۳۰۰ لیتری در کشتی به منظور جمع آوری ماهی زنده سوکلا

۴-۲- روش انتقال

نمونه های جمع آوری شده توسط قایق به ساحل منتقل شده و در حوضچه های پلی اتیلن یک تنی مستقر در ساحل نگهداری شدند. ماهی های جمع آوری شده با استفاده از یک عدد تانک فایبر گلاس به سالن تکثیر و پرورش در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انتقال یافتند. در تمام این مراحل با استفاده از کپسول اکسیژن اقدام به هوادهی آب گردید (شکل ۶)



شکل ۶- انتقال ماهیان زنده سوکلا با استفاده از حوضچه فایبر گلاس و هوادهی با کپسول اکسیژن

۵-۲- تعیین درصد بقا بر روی شناور و در حین حمل و نقل

به منظور تعیین نرخ بقا در حمل و نقل تعداد نمونه های تلف شده بر روی شناور ها و همچنین تعداد نمونه های تلف شده در هنگام حمل و نقل شمارش و نهایتاً درصد بقا در حمل و نقل مشخص گردید

۶-۲- ذخیره سازی در حوضچه های بتونی

با توجه به اینکه ماهیان جمع آوری شده در زمان های متفاوتی صید شده و دارای اندازه های متفاوتی بودند و از طرفی تعداد آنها نیز بسیار محدود بود هر گروه متعلق به زمان صید مشابه در حوضچه های ۶ تنی جداگانه ای ذخیره سازی شدند در مجموع ماهیان ذخیره شده شامل دو گروه که گروه اول متشکل از ۶ عدد ماهی و گروه

دوم ۴ عدد ماهی را شامل می گردید. باتوجه به اینکه تمامی ماهیان پرورش یافته به مرور تلف شدند زمان پرورش بین ۵۴ روز تا ۱۹۰ روز به طول انجامید. (شکل ۷)



شکل ۷- پرورش ماهی سوکلادر حوضچه بتونی

۷-۲- ضد عفونی ماهیان سوکلای زنده جمع آوری شده

به منظور التیام صدمات ناشی از ادوات صید اقدام به ضد عفونی ماهیان با استفاده از ماده پرمنگنات پتاسیم با غلظت $\frac{1}{15000}$ به مدت ۳۰ ثانیه گردید. بدین صورت که ماهیان زخمی با استفاده از ساچوک به مدت ۳۰ ثانیه در وان ۳۰۰ لیتری حاوی ماده پرمنگنات پتاسیم نگهداری می گردیدند (مخیر ۱۳۷۴). (شکل ۸)



شکل ۸- نحوه ضد عفونی ماهیان زنده سوکلا با استفاده از پرمنگنات پتاسیم

۸-۲- تغذیه ماهی ها

در ابتدا مقرر گردید که ماهیها با استفاده از غذای درشت (شماره ۴۰۰۶) کنسانتره مخصوص میگو و ماهیان غیرمعمول خوراکی مورد تغذیه قرار گیرند ولی به دلیل عدم تغذیه ماهیان از غذای کنسانتره، تغذیه آنها صرفا با استفاده از ماهیان غیرمعمول خوراکی شامل از قبیل یال اسبی و ماهیان ارزان قیمت از قبیل گاریز و ساردین صورت گرفت تغذیه دوبار در روز و به میزان روزانه ۴ تا ۵ درصد وزن بدن انجام می گرفت (Liao et al., 2004)

۲-۹- زیست سنجی ماهیان سوکلا در حوضچه‌های بتونی

به منظور بررسی وضعیت رشد ماهیان سوکلا عملیات زیست سنجی به صورت ماهانه انجام گرفت. بدین منظور با توجه به محدودیت تعداد آنها و نگهداری آنها در چندین حوضچه جداگانه، تمامی ماهیها از روی علائم طبیعی موجود بر روی بدن از قبیل پارگی باله دم، آثار زخم ناشی از تور در هنگام صید و غیره کد گذاری شده و ماهانه تمامی آنها صید و پس از بیهوشی آنها با استفاده از ماده بیهوشی MS₂₂₂ با غلظت $\frac{1}{15000}$ می‌شد (مخیر ۱۳۷۴). پس از بیهوشی، طول کل، طول چنگالی و وزن کل آنها اندازه گیری می‌شد. ماهیان زیست سنجی شده به آب تازه منتقل و پس از به هوش آمدن به حوضچه‌های بتونی انتقال می‌یافتند. در زیست سنجی ماهیان، طول کل و طول چنگالی توسط خط کش زیست سنجی با دقت ۱ میلی متر و وزن کل نیز بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم اندازه گیری شدند.

۱۰-۲- ثبت رفتار ماهیها در هنگام حمل و نقل و حوضچه های نگهداری

رفتار ماهی های زنده در تانک مخصوص حمل و نقل و همچنین رفتار آنها در حوضچه های نگهداری در هنگام گرسنه بودن، هنگام تغذیه و هنگام سیر بودن مورد مشاهده و رفتار آنها ثبت گردید.

۱۱-۲- تعیین سن ماهیان پرورش یافته

برای تعیین سن ماهیان ذخیره شده در حوضچه های پرورشی از اطلاعات حاصل از اندازه گیری طول ماهی در هنگام صید و مقایسه آن با اطلاعات به دست آمده از پروژۀ بررسی برخی از ویژگیهای زیستی ماهی سوکلا

(دققی ۱۳۸۶) استفاده گردید. براساس اطلاعات موجود در این گزارش ، مقادیر L_{∞} و K و t_0 برای این ماهی بترتیب ۱۶۸/۶۵ سانتیمتر ، ۰/۱۱ برسال و ۰/۹۷ - بدست آمده است. (دققی ۱۳۸۶).

سن ماهیان سوکلای پرورش یافته در حوضچه های پرورشی از طریق قرار دادن مقادیر طول چنگالی ماهیان صید شده در فرمول (۱) و با استفاده از نرم افزار EXCEL به دست آمد. (Gayaniilo & Pauly, 1997)

$$L(t) = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad \text{فرمول (۱)}$$

$L(t)$ = طول چنگالی ماهی بر حسب سانتی متر در زمان صید

L_{∞} = میانگین طول مسن ترین ماهی ها (۱۶۸/۶۸ سانتی متر)

K = نرخ رشد یا معدل شیب منحنی رشد (۰/۱۱)

t_0 = سن ماهی در زمانی که طول آن برابر صفر است (۰/۹۷ -)

۱۲-۲- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیائی

به منظور آگاهی از برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب حوضچه های پرورش از قبیل دما ، شوری ، اکسیژن و PH هر ۵ روز یکبار اقدام به اندازه گیری این خصوصیات گردید برای اندازه گیری دما از دماسنج دیجیتال با دقت ۰/۱ درجه سانتیگراد ، اندازه گیری شوری از شوری سنج دستی^{۱۸} ، اندازه گیری PH از دستگاه PH متر مدل wtW PH 330 و اندازه گیری اکسیژن از دستگاه اکسیژن سنج wtW oxi 323 استفاده شد.

با توجه به اینکه اندازه گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیائی مکان های صید ماهیان بر روی شناورهای صیادی امکان پذیر نبود از اطلاعات مربوط به سطح و عمق پروژه بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (آبهای محدوده استان هرمزگان) استفاده گردید (جدول ۲) (ابراهیمی ۱۳۸۴).

جدول ۲ - تغییرات فصلی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در سطح و عمق خلیج فارس در محدوده استان هرمزگان (ابراهیمی ۱۳۸۴)

عوامل مورد بررسی	دامنه تغییرات	بهار		تابستان		پاییز		زمستان		میانگین سالانه	
		سطح	عمق	سطح	عمق	سطح	عمق	سطح	عمق	سطح	عمق
دما (°C)	حد اقل	۲۷,۰	۱۹,۰	۳۲,۰	۲۰,۰	۲۵,۰	۲۲,۰	۲۱,۰	۲۰,۰	۲۶,۳	۲۰,۲۵
	حد اکثر	۳۰,۳	۲۹,۵	۳۴,۵	۳۰,۴	۲۷,۲	۲۷,۲	۲۳,۲	۲۳,۰	۲۸,۸	۲۷,۵۲
	میانگین	۲۹,۲	۲۲,۳	۳۳,۵	۲۴,۵	۲۶,۶	۲۴,۸	۲۲,۴	۲۱,۹	۲۷,۹	۲۳,۳۶
اکسیژن محلول (ppm)	حد اقل	۵,۰	۳,۰	۶,۰	۲,۰	۴,۰	۱,۰	۵,۰	۴,۰	۳,۵	۲,۵
	حد اکثر	۷,۴	۶,۸	۸,۱	۶,۹	۶,۳	۶,۲	۷,۴	۷,۱	۶,۷	۶,۷۳۳
	میانگین	۶,۹	۴,۹	۷,۲	۴,۷	۵,۶	۳,۴	۶,۷	۵,۹	۵,۴	۴,۷۲
pH	حد اقل	۸,۰	۸,۰	۸,۰	۷,۰	۸,۰	۷,۰	۸,۰	۸,۰	۸	۷,۵
	حد اکثر	۸,۳	۸,۳	۸,۲	۸,۱	۸,۳	۸,۳	۸,۳	۸,۳	۸,۲۶	۸,۲۴۵
	میانگین	۸,۲	۸,۲	۸,۱	۷,۹	۸,۲	۸,۱	۸,۲	۸,۳	۸,۱۷	۸,۰۹۳
شوری (ppt)	حد اقل	۳۷,۰	۳۷,۰	۳۷,۰	۳۷,۰	۳۷,۰	۳۵,۰	۳۷,۰	۳۷,۰	۳۷	۳۶,۵
	حد اکثر	۳۸,۷	۴۱,۰	۳۹,۵	۴۱,۰	۴۰,۲	۴۰,۵	۴۰,۰	۴۱,۲	۳۹,۶	۴۰,۹۳
	میانگین	۳۷,۷	۳۹,۸	۳۸,۴	۴۰,۰	۳۹,۱	۳۹,۷	۳۸,۷	۳۹,۷	۳۸,۵	۳۹,۸

۱۳-۲- تعیین شاخص های رشد

متوسط رشد روزانه (ADG)^{۱۹} ماهیان سوکلای پرورش داده شده در حوضچه های بتونی با استفاده از فرمول

(۲) محاسبه گردید. (Ricker, 1975)

$$\text{ADG (گرم)} = \frac{W_2 - W_1}{t} \quad \text{فرمول (۲)}$$

ADG = متوسط رشد روزانه

W_1 = میانگین وزن ماهی در زیست سنجی اول

W_2 = میانگین وزن ماهی در زیست سنجی دوم

t = تعداد روزهای بین دو زیست سنجی

درصد افزایش وزن (WG)^{۲۰} از طریق فرمول (۳) محاسبه شد. (Biswass, 1993)

¹⁹ - Average Daily Growth

²⁰ - Weight Gain

$$WG = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100 \quad \text{فرمول (۳)}$$

WG = درصد افزایش وزن در طی دوره پرورش

W_0 = وزن اولیه ماهی

W_t = وزن نهایی ماهی

نرخ رشد ویژه (SGR)²¹ هر ماهی از طریق فرمول (۴) محاسبه گردید (Schram *et al.*, 2006)

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{T} \times 100 \quad \text{فرمول (۴)}$$

SGR = درصد نرخ رشد ویژه

T = تعداد روزهای پرورش

۱۴-۲- تعیین ضریب تبدیل غذائی (FCR) و هزینه غذا

به منظور تعیین ضریب تبدیل غذائی (FCR) و همچنین محاسبه میزان هزینه غذا، غذای داده شده به طور

روزانه ثبت و در پایان میزان کل غذای مصرفی برای هر گروه مشخص گردید سپس از طریق فرمول (۵) میزان

FCR برای هر گروه تعیین گردید (Sahzadi *et al.*, 2006; Mente *et al.*, 2006)

$$FCR = \frac{F}{W_1 - W_0} \times 100 \quad \text{فرمول (۵)}$$

FCR = ضریب تبدیل غذائی

F = میزان کل غذای مصرفی در پایان دوره پرورش

W_t = وزن کل ماهیان در پایان دوره پرورش

W_0 = وزن کل ماهیان در اول دوره پرورش

۱۵-۲- تعیین جنسیت و مراحل رسیدگی جنسی

ماهیان پرورش یافته، پس از مرگ کالبد شکافی شده و تعیین جنسیت گردیدند. پس از تعیین نوع جنسیت

اقدام به خارج نمودن گنادها از محوطه شکمی گردیده و سپس گنادها بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم

²¹ - Specific Growth Rate

توزین شدند. تعیین مراحل مختلف باروری به روش ماکروسکوپی انجام گرفت. برای تعیین مراحل باروری تعاریف اسکات (Scott, 1992)، رایت (Wright, 1992) و دیویس (Davis, 1993) مورد توجه قرار گرفت.

۱۶-۲- شناسائی عوامل بیماری زا

به منظور اطلاع از انگل های احتمالی در دستگاه گوارش، دستگاه گوارش ماهیان تلف شده به طور طولی برش داده شد و نمونه های انگل جدا و مورد شناسائی قرار گرفتند. همچنین با توجه به کیفیت نامناسب و کف نمودن آب در هنگام آب گیری حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا بر روی عرشه شناور ها و حوضچه های نگهداری آب در سالن تکثیر و پرورش اقدام به نمونه برداری از آب دریا و شناسائی عامل ایجاد کف گردید.

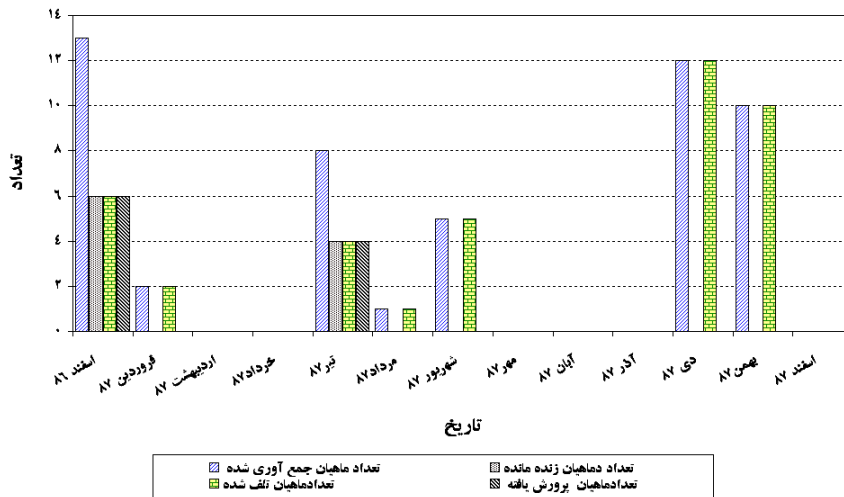
۳- نتایج

۳-۱- ماهیان جمع آوری شده

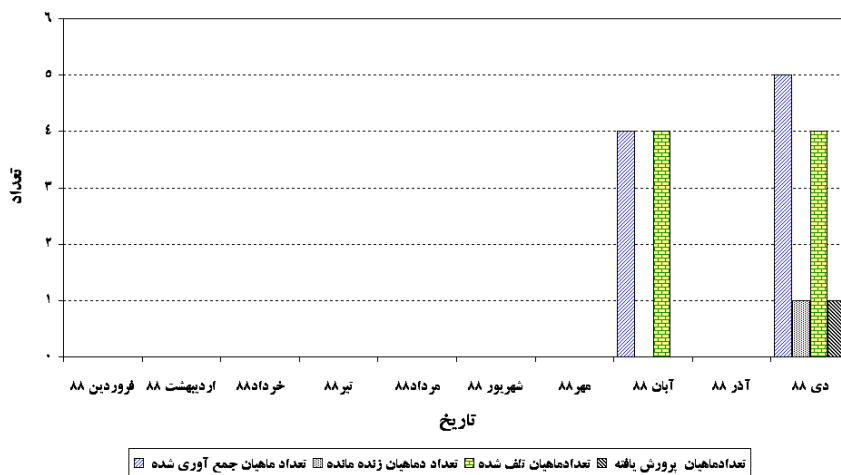
در مجموع از اسفند ماه سال ۱۳۸۶ تا دی ماه سال ۱۳۸۸ تعداد ۶۰ ماهی زنده از شناورهای مختلف جمع آوری گردیدند از این تعداد، ۱۳ عدد ماهی در اسفند سال ۸۶، تعداد ۳۸ عدد در طی سال ۸۷ و تعداد ۹ عدد در طی سال ۸۸ جمع آوری و منتقل شدند. (جدول های ۳ و ۴) (شکل های ۹ و ۱۰)

۳-۲- زمان مناسب برای جمع آوری ماهیان زنده سوکلا

براساس نتایج حاصله تعداد ماهیان صید شده ارتباط مستقیمی با فصول سال و ابزار و ادوات صید شده دارد. بیشترین ماهیان جمع آوری شده در فصل های زمستان و اوایل بهار (با استفاده از تور گوشگیر صیادان محلی و ترال کف مخصوص صید ماهی) و فصل تابستان (با استفاده از ترال صید آزمایشی میگو) بود. (جدول های ۳ و ۴).



شکل ۹- ماهیان جمع آوری طی اواخر سال ۱۳۸۶ تا پایان سال ۱۳۸۷



شکل ۱۰- ماهیان جمع آوری طی ماه های مختلف در سال ۱۳۸۸

۳-۳- درصد بقا در حین حمل و نقل

بر اساس نتایج ثبت شده ، تمامی ماهیان تلف شده یا بر اثر فشار ناشی از ادوات صید بر روی شناور تلف شده و یا بعد از یک یا دو روز بعد از حمل و نقل در حوضچه ها تلف گردیدند . تنها یک مورد از تلفات ماهی در هنگام حمل و نقل مشاهده شد. (جدول های ۳ و ۴)

ماهیان تلف شده در حوضچه در روزهای ابتدائی به واسطه جراحاتی بود که به واسطه ادوات صید منجمله تور گوشگیر به آنها وارد شده و شدت این جراحات به حدی بود با ضد عفونی ، درمان آنها امکان پذیر نبود از کل ماهیان جمع آوری شده حدود ۵۰ عدد دارای جراحات شدیدی ناشی از ادوات صید بوده و بسیار بی حال به نظر می رسیدند که نهایتاً تلف شده و تنها ۱۰ عدد زنده ماندند. (شکل ۱۱)



شکل ۱۱- جراحات ناشی از ادوات صید (تور گوشگیر) که باعث مرگ تعدادی از ماهیان در همان روز های اول در حوضچه های پرورشی گردید.

جدول ۳- مکان های جمع آوری ، تعداد و وضعیت ماهیان زنده جمع آوری شده طی اواخر سال ۸۶ تا پایان سال ۸۷

اسفند ۸۷	بهمن ۸۷	دی ۸۷	آذر ۸۷	آبان ۸۷	مهر ۸۷	شهریور ۸۷	مرداد ۸۷	تیر ۸۷	خرداد ۸۷	اردیبهشت ۸۷	فروردین ۸۷	اسفند ۸۶	تاریخ
بندر لنگه وندر حسینه	شرق هرمزگان	شرق هرمزگان	منطقه قسم و هنگام	بندر لنگه وندر حسینه	بندر لنگه ، بندر حسینه، قسم وهرمز	بندر لنگه وندر حسینه	منطقه ابوموسی	آبهای منطقه هرمز و کلاهی	منطقه هرمز و کلاهی	منطقه قسم و هنگام	بندر لنگه ، بندر حسینه، قسم وهرمز	بندر لنگه وندر حسینه	منطقه تلاش
تور گوشگیر	تزال صید تحقیقاتی میگو	تزال کف	قلا ب - تور گوشگیر	تور گوشگیر	قلا ب - تور گوشگیر	تور گوشگیر	قلا ب	تزال صید آزمایشی میگو	تزال صید آزمایشی میگو	قلا ب - تور گوشگیر	قلا ب - تور گوشگیر	تور گوشگیر	ابزار صید
۰	۱۰	۱۲	۰	۰	۰	۵	۱	۸	۰	۰	۲	۱۳	تعداد ماهیان جمع آوری شده
۰	۴	۶	۰	۰	۰	۲	۱	۲	۰	۰	۲	۳	ماهیان تلف شده بر روی شناور
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ماهیان تلف شده در حمل و نقل
۰	۶	۵	۰	۰	۰	۳	۱	۲	۰	۰	۰	۴	ماهیان تلف شده بعد از انتقال
-	۱۰۰	۷۵	-	-	-	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	-	-	۱۰۰	درصد بقا در حمل و نقل
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۶	تعداد ماهیان زنده مانده و پرورش یافته

۳-۴- رفتار ماهیها هنگام حمل و نقل و حوضچه های نگهداری

ماهی سوکلا ماهی نسبتا آرامی بوده و در هنگام جابجائی با ساچوک تقلاى زیادى از خود نشان نمى دهد. این ماهی به راحتی در تانک مخصوص حمل و نقل آرام گرفته و نیازی به استفاده از داروهای آرام کننده نیست. در حوضچه های پرورش به آسانی اهلی شده و برای گرفتن غذا به سطح آب می آید. هنگامی که ماهی سوکلا گرسنه باشد با نزدیک شدن به حوضچه نگهداری، به نزدیک سطح آب آمده و دهان خود را باز می نماید. هنگامی که ماهی سوکلا تغذیه نموده و سیر شود برای مدتی به کف حوضچه رفته و آرام می گیرد.

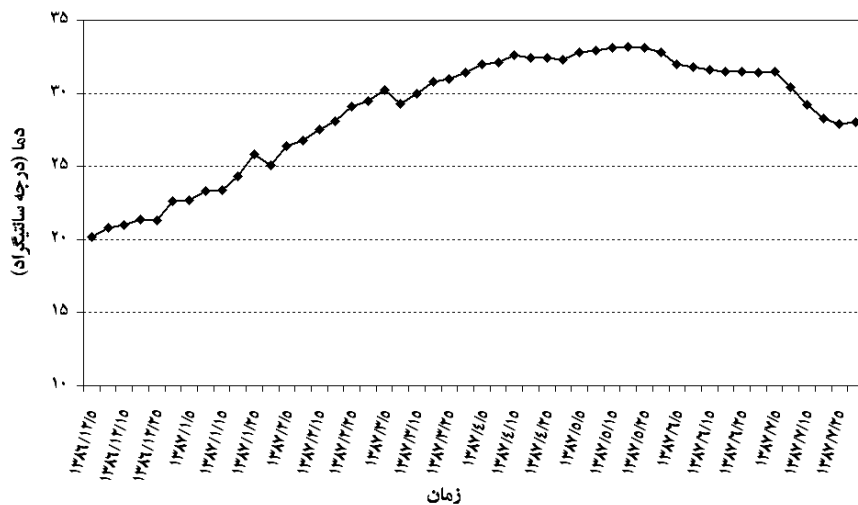
۳-۵- خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب در حوضچه های پرورش

نتایج حاصل از اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب در حوضچه های پرورشی نشان داد که بالاترین دما در طی دوره پرورش در اواخر مرداد ماه به میزان $33/2$ درجه سانتیگراد و کمترین دما در اوایل اسفند ماه به میزان $20/2$ درجه سانتیگراد بود (شکل ۱۲).

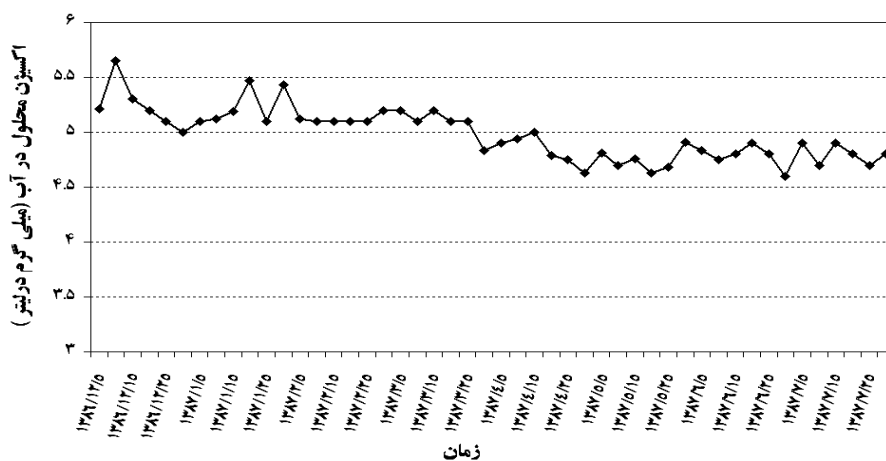
میزان اکسیژن در حوضچه های نگهداری ماهیها طی دوره پرورش دارای نوسانات کمی بود. کمترین مقدار اکسیژن $4/63$ و بیشترین مقدار $5/65$ میلی گرم در لیتر بود (شکل ۱۳)

شوری آب حوضچه ها نیز در طی دوره پرورش تغییرات کمی را نشان داد. کمترین میزان شوری ثبت شده 37 و بیشترین مقدار ثبت شده 38 گرم در لیتر بود (شکل ۱۴)

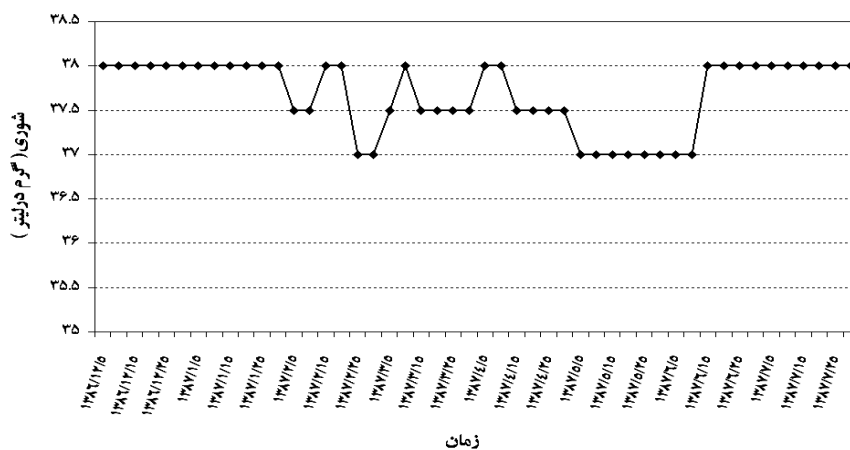
دامنه تغییرات pH نیز در آب حوضچه ها بسیار محدود بود به طوری که کمترین مقدار $7/64$ و بیشترین مقدار $8/1$ بود (شکل ۱۵)



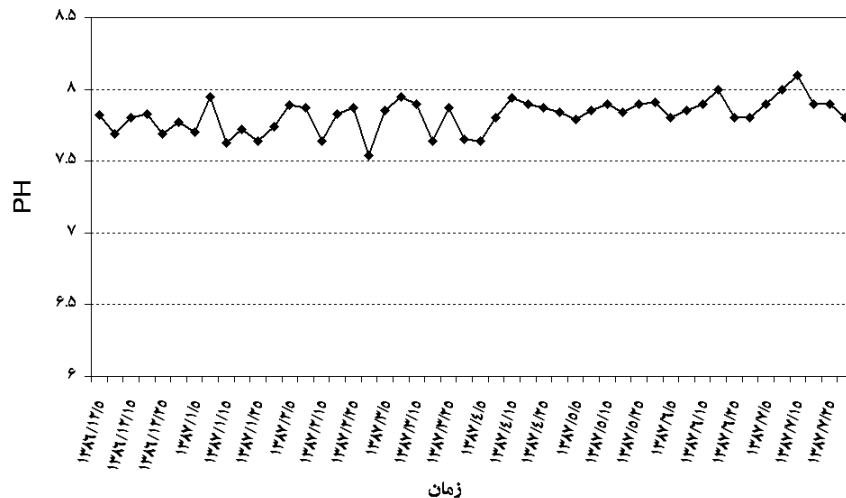
شکل ۱۲ - تغییرات دمای آب حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا در طی دوره پرورش



شکل ۱۳ - تغییرات میزان اکسیژن محلول در آب حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا در طی دوره پرورش



شکل ۱۴ - تغییرات میزان شوری آب حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا در طی دوره پرورش



شکل ۱۵ - تغییرات میزان PH آب حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا در طی دوره پرورش

۳-۶- سن ماهیان سوکلای پرورش یافته

نتایج حاصل از اندازه گیری طول چنگالی و وزن ماهیان سوکلا در ابتدای دوره پرورش و سن محاسبه شده آنها در جدول ۵ آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود به جز دو نمونه، بقیه ماهی ها دارای سنی بیشتر از ۲ سال بوده اند.

جدول ۵- نتایج حاصل از تعیین سن ماهیان سوکلای جمع آوری شده بر اساس طول چنگالی آنها

شماره ماهی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مشخصات										
طول چنگالی (Cm)	۴۴	۵۳	۵۱	۴۹/۵	۴۹	۴۸	۵۰	۵۴/۵	۲۸	۴۸
وزن (گرم)	۷۰۵	۱۱۹۰	۱۱۴۰	۹۵۰	۹۰۱	۸۶۷	۱۱۲۰	۱۳۶۸	۱۳۶	۸۶۷
سن برآورد شده (برحسب سال)	۱/۸	۲/۵	۲/۳	۲/۲	۲/۲	۲/۱	۲/۲	۲/۶	۰/۷	۲/۱

۳-۷- نرخ رشد روزانه در ماهیان سوکلای پرورش یافته

از ۶ عدد ماهی پرورش یافته از اسفند ماه سال ۸۶ (گروه اول) و ۴ عدد ماهی پرورش یافته از اواسط تیر ماه ۸۷ همگی آنها به تدریج به دلایل نامعلوم تلف گردیدند اطلاعات مربوط به وزن ماهیهای گروه اول و دوم همراه با متوسط نرخ رشد روزانه (ADG) آنها در جدول های ۶ و ۷ نشان داده شده است.

۳-۸- نرخ رشد ویژه و افزایش وزن در ماهیان سوکلای پرورش یافته

متوسط نرخ رشد ویژه در ماهیان گروه اول معادل ۰/۴۹ و در ماهیان گروه دوم معادل ۰/۷۷ بدست آمد. متوسط درصد افزایش وزن برای ماهیان گروه اول برابر ۱۳۴/۲۷ ، و برای ماهیان گروه دوم برابر ۷۰/۰۷ بود. (جدول های ۸ و ۹)

۳-۹- وضعیت رسیدگی جنسی در ماهیان پرورشی

از مجموع ۱۰ عدد ماهی پرورش یافته ۵ عدد دارای جنسیت نر ، ۴ عدد دارای جنسیت ماده بوده و جنسیت یک ماهی نیز تشخیص داده نشد نسبت جنسی برای ماهیان پرورشی (نر : ماده) ۱/۲۵ : ۱ به دست آمد. اطلاعات مربوط به وضعیت رسیدگی جنسی ماهیان سوکلا در محیط پرورشی در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

۳-۱۰- ضریب تبدیل غذائی (FCR) و هزینه غذا

ضریب تبدیل غذائی برای ماهیان گروه اول حدود ۶/۸ و برای ماهیان گروه دوم حدود ۶/۹ به دست آمد با توجه به قیمت خرید هر کیلو غذا (ماهیان غیر معمول خوراکی مورد استفاده در تغذیه ماهیان سوکلا) که به طور متوسط ۲۰۰۰ ریال محاسبه گردید هزینه غذا به ازای هر کیلو ماهی سوکلا برای ماهیان گروه اول معادل ۱۳۶۱۳ ریال و برای ماهیان گروه دوم معادل ۱۳۷۳۰ ریال به دست آمد. (جدول ۱۱)

۳-۱۱- عوامل بیماریزای مشاهده شده

نتایج حاصل از کالبد شکافی ماهیان تلف شده حکایت از آن داشت که تمامی این ماهیان دارای انگل های روده ای بوده که اکثر این انگل ها از گروه سستود ها بودند (شکل ۱۶)

همچنین مشاهده نمونه های آب برداشت شده از دریا در زیر میکروسکوپ نشان داد که عامل ایجاد کف در حوضچه های نگهداری ماهی سوکلا بر روی شناور ها و سالن تکثیر و پرورش ، وجود جلبک تازک دار *Cochlodinium sp.* می باشد. بررسی ها نشان داد که وجود این جلبک در آب و متلاشی شدن آنها عامل عمده ایجاد کف^{۲۲} زیاد در سطح حوضچه ها بود. (شکل ۱۷)



شکل ۱۶ - نمونه هائی از انگل های مشاهده شده
در روده ماهیان سوکلائی تلف شده



شکل ۱۷ - ایجاد کف نسبتا زیاد در سطح آب حوضچه های نگهداری
ماهی سوکلا در بعضی از روزها در طی دوره پرورش در سال ۸۷

جدول ۷ - اطلاعات مربوط به وزن (بر حسب گرم) ماهیان متعلق به گروه دوم (ذخیره سازی شده در تیر ماه ۱۳۸۷)

شماره ماهی	تاریخ								
	۸۷/۷/۲۳	۸۷/۷/۱۸	۸۷/۶/۱۸	۸۷/۶/۱۳	۸۷/۶/۱۲	۸۷/۶/۱۰	۸۷/۵/۱۸	۸۷/۴/۱۸	
۷	.	.	.	.	.	۱۴۷۰(g)	۱۳۲۷(g)	۱۱۲۰(g)	۵۴
۸	.	.	.	.	۱۷۶۳(g)	-	۱۵۷۵(g)	۱۳۶۸(g)	۵۶
۹	.	.	.	۳۳۳(g)	-	-	۲۵۳(g)	۱۳۶(g)	۵۸
۱۰	۱۵۲۰(g)	۱۵۰۳(g)	۱۲۹۵(g)	-	-	-	۱۰۸۵(g)	۸۶۷(g)	۹۵
میانگین وزن ماهی ها									
میانگین تفاوت وزن بین ۲ بیومتری									
متوسط رشد روزانه (گرم)									
	۱۵۰۳(g)	۱۲۹۵(g)	-	-	-	-	۱۰۶۰(g)	۸۷۲/۷۵(g)	
	۲۰۸(g)	۲۳۵(g)	-	-	-	-	۱۸۷/۲۵(g)		
	۶/۷۱(g)	۷/۶(g)	-	-	-	-	۶/۰۴(g)		

جدول ۸ - اطلاعات مربوط به درصد نرخ رشد ویژه و درصد افزایش وزن در ماهیان سوکلا متعلق به گروه اول (ذخیره سازی شده در اسفند ماه ۸۶)

شماره ماهی	تعداد روز نگهداری	تاریخ تلف شدن	وزن اولیه (گرم)	وزن نهائی (گرم)	اضافه وزن (گرم)	درصد افزایش وزن	نرخ رشد ویژه
۱	۷۵	۸۷/۳/۱۰	۷۰۵	۱۲۳۷	۵۳۲	۷۵/۴۶	۰/۷۵
۲	۱۰۵	۸۷/۴/۵	۱۱۹۰	۱۹۵۰	۷۶۰	۶۳/۸۶	۰/۴۷
۳	۱۲۵	۸۷/۴/۲۵	۱۱۴۰	۱۹۵۰	۸۱۰	۷۱/۰۵	۰/۴۳
۴	۱۷۸	۸۷/۶/۲۳	۹۵۰	۲۲۰۰	۱۲۵۰	۱۳۱/۵۷	۰/۴۷
۵	۱۸۳	۸۷/۶/۲۸	۷۷۵	۲۲۶۵	۱۴۹۰	۱۹۲/۲۶	۰/۵۸
۶	۱۹۰	۸۷/۷/۵	۸۶۷	۲۱۰۰	۱۲۳۳	۱۴۲/۲۱	۰/۴۶
میانگین							
			۹۳۳	۲۱۲۸/۷۵	۱۱۹۵/۷۵	۱۳۴/۲۷	۰/۴۹

جدول ۹ - اطلاعات مربوط به درصد نرخ رشد ویژه و درصد افزایش وزن در ماهیان سوکلا متعلق به گروه دوم (ذخیره سازی شده در تیر ماه ۱۳۸۷)

شماره ماهی	تاریخ تلف شدن	تعداد روز نگهداری	وزن اولیه (گرم)	وزن نهائی (گرم)	اضافه وزن (گرم)	درصد افزایش وزن	نرخ رشد ویژه
۷	۸۷/۶/۱۰	۵۴	۱۱۲۰	۱۴۷۰	۳۵۰	۳۱/۲۵	۰/۵۰
۸	۸۷/۶/۱۲	۵۶	۱۳۶۸	۱۷۶۳	۳۹۵	۲۷/۸۷	۰/۴۵
۹	۸۷/۶/۱۴	۵۸	۱۳۶	۳۳۳	۱۹۷	۱۴۴/۸۵	۱/۵۴
۱۰	۸۷/۷/۲۳	۹۵	۸۶۷	۱۵۲۰	۶۵۳	۷۵/۳۲	۰/۵۹
میانگین							
			۸۷۲/۷۵	۱۲۷۱/۵	۳۹۸/۷۵	۷۰/۰۷	۰/۷۷

جدول ۱۰- اطلاعات مربوط به وضعیت رسیدگی جنسی ماهیان سوکلا در محیط پرورشی

شماره ماهیان متعلق به گروه ۲				شماره ماهیان متعلق به گروه ۱						
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
ماده	-	نر	ماده	نر	نر	نر	نر	ماده	ماده	جنسیت
۳	-	۳	۲-۳	۲-۳	۲-۳	۱-۲	۲-۳	۲-۳	۲	مرحله
۱۷,۵	-	۱۶	۱۵,۷	۱۷,۸	۱۵,۷	۱۲,۸	۱۴	۱۹,۵	۱۲,۵	وزن گناد

جدول ۱۱- اطلاعات مربوط به میزان غذای مصرف شده ، ضریب

تبدیل غذایی و هزینه غذا به ازای هر کیلو ماهی سوکلا

گروه ماهی	کل وزن اولیه ماهیان	کل وزن نهایی (گرم)	اضافه وزن	کل غذای مصرفی (گرم)	FCR	متوسط هزینه هر کیلو غذا (ریال)	متوسط هزینه غذا به ازای هر کیلو ماهی
۱	۵۸۲۷	۱۱۷۰۲	۶۰۷۵	۴۱۳۵۰	۶/۸	۲۰۰۰	۱۳۶۱۳
۲	۳۴۹۱	۵۰۸۶	۱۵۹۵	۱۰۹۵۰	۶/۹	۲۰۰۰	۱۳۷۳۰

۴- بحث و نتیجه گیری

همان طور که نتایج نشان دادند در مجموع تعداد نسبتاً کمی ماهی سوکلای زنده (۶۰ عدد) طی مدت زمانی ۲۲ ماه به دست آمد.

یکی از دلایل پائین بودن تعداد ماهیان زنده به دست آمده شاید به کم بودن صید این ماهی نسبت به سایر آبزیان می باشد. براساس اطلاعات موجود در خصوص صید جهانی ماهی سوکلا میزان کل صید جهانی این ماهی در سال ۲۰۰۸ میلادی فقط ۳۳۶۹۴ تن بوده است که در مقابل صید جهانی سایر گونه های ماهی رقم بسیار کمی است. براساس همین گزارشات میزان کل صید این ماهی در ایران در سال ۲۰۰۸ میلادی حدود ۱۳۸۵ تن بوده که بسیار ناچیز می باشد (FAO, 2010).

از طرفی رفتار اکولوژیک این ماهی ونحوه صید این ماهی که به صورت تصادفی به وسیله ابزار و ادوات صید مختلف صید می گردد از جمله دلایل دیگری می باشند که تعداد کم ماهیان به دست آمد را توجیه می نماید گزارشات موجود حاکی از آن است که ماهی سوکلا شناگر سطحی بوده و بطور وسیعی بصورت تکی (انفرادی) و یا در دسته های کوچک (گله های ۸-۲ تایی) مشاهده می شود. این ماهی در هنگام دنبال کردن سایر جانوران و یا بعنوان صید ضمنی در هنگام صید سایر ماهیان بدام می افتد. ابزار صید متنوعی برای این ماهی بکار می رود که می توان به قلاب دستی، ترال کف، رشته قلاب کشیده شده به وسیله کشتی، و تورهای گوشگیر شناور اشاره نمود (Shaffer & Nakamura, 1989; Hammond, 2001).

در طی سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۶ تحقیقاتی در خصوص برخی از ویژگی های زیستی ماهی سوکلا در ایران صورت گرفته است که اطلاعات مربوط به این پژوهش از طریق ماهی های خریداری شده از بازار های فروش ماهی در استان هرمزگان به دست آمده است (دققی، ۱۳۸۶).

ماهی سوکلا به صورت تصادفی توسط صیادان محلی به وسیله ابزار به کار گرفته شده برای صید سایر ماهیان صید می گردد. این ابزار عمدتاً تور گوشگیر، قلاب، و یا ترال مخصوص صید میگو می باشد (دققی، ۱۳۸۶). براساس نتایج حاصله تعداد ماهیان صید شده ارتباط مستقیمی با فصول سال و ابزار و ادوات صید شده دارد. بیشترین ماهیان جمع آوری شده در فصل های زمستان و اوایل بهار (با استفاده از تور گوشگیر و ترال کف) و فصل تابستان (با استفاده از ترال صید آزمایشی میگو) بود. صید تعداد بیشتر ماهی زنده سوکلا در این فصول

بیشتر به دلیل در دسترس بودن امکانات صید (کشتی دارای تور ترال کف مخصوص صید ماهی و ترال صید میگو) و همکاری بیشتر صیادان محلی بود در مجموع می توان گفت که امکانات موجود از قبیل در دسترس بودن شناور های صیادی و همکاری صیادان محلی نقش عمده در امکان جمع آوری ماهی زنده سوکلا دارد (جدول های ۳ و ۴).

گزارشات موجود در زمینه صید ماهی سوکلا در سایر نقاط دنیا حاکی از آن است که اکثر نمونه های صید شده در جنوب ایالات متحده و خلیج مکزیک از طریق صید تفریحی و برخی نمونه ها نیز بر حسب اتفاق توسط صیادان صید شده اند (Shaffer & Nakamura, 1989).

همان طور که از نتایج این تحقیق مشخص گردید ماهی سوکلا نسبتا آرام بوده و در هنگام جابجائی با ساچوک تقلای زیادی از خود نشان نمی دهد. این ماهی به راحتی در تانک مخصوص حمل و نقل آرام گرفته و نیازی به استفاده از داروهای آرام کننده نیست . در حوضچه های پرورش به آسانی اهلی شده و برای گرفتن غذا به سطح آب می آید . هنگامی که ماهی سوکلا تغذیه نموده و سیر شود برای مدتی به کف حوضچه رفته و آرام می گیرد ، اهلی شدن این ماهی و همچنین آرام گرفتن آنها بعد از تغذیه در کف حوضچه های پرورش از نکات مثبت یک ماهی برای امر آبرزی پروری به شمار می آید .

گزارش موجود در زمینه رفتار ماهی سوکلا در حوضچه های پرورش نیز حاکی از آن است که ماهیان جوان و بالغ سوکلا در محیط پرورشی ، رفتار آرامی را از خود نشان داده و به صورت دسته حرکت می کنند. بعد از تغذیه ، ماهی سوکلا عموما به کف حوضچه رفته و بر روی بالهای سینه ای و دمی خود آرام گرفته و به استراحت می پردازد تا غذای خود را هضم نماید (Benetti , 2002)

نگاهی به اطلاعات مربوط به اندازه گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب در منطقه استان هرمزگان حاکی از آن است که بین شوری و دما در عمق آب و سطح آب تفاوت عمده ای مشاهده می گردد این اختلاف احتمالا یکی از علل تلفات ماهیان در روزهای اول جمع آوری ماهیان می باشد زیرا که اختلاف بین این فاکتور ها در سطح و عمق آب در ماهیانی که بوسیله ترال کف صید میگردند می تواند باعث ایجاد استرس گردیده که نهایتا به مرگ و میر آنها منجر می گردد . از طرفی فشار ناشی از ابزار و ادوات صید نیز باعث ایجاد جراحاتی در ماهیان گردیده با باعث مرگ و میر آنها می گردد، جراحات ناشی از ادوات صید بود.

طی دوره جمع آوری ماهیان ، آب دریا در مناطقی که صید در آنجا انجام می گرفت شدیداً آلوده به جلبک تاژک دار *Cochlodinium sp.* بوده که این آلودگی احتمالاً یکی از علل مرگ و میر ماهیان سوکلا در هنگام جمع آوری بر روی عرشه شناورهای صیادی در سال ۱۳۸۷ می باشد.

گزارشات موجود در خصوص تلفات ماهیان پرورشی به دلیل شکوفایی جلبکی حاکی از آن است که بعضی از جلبک های تاژک دار از قبیل *Cochlodinium polykrikoides* باعث خسارت های شدید بویژه در سال های اخیر در کشور های ژاپن و سایر کشورها گردیده اند (Nagayama et al. 2003)

ابزار صید نقش مهمی در صید ماهی زنده و سلامت آن دارند . ابزار و ادواتی که به مدت طولانی به ماهی استرس وارد می کنند ابزار های مناسبی برای صید ماهیان زنده نیستند . گزارش موجود اشاره دارد که ماهی سوکلا در مقابل استرس و چندان مقاوم نبوده و به دلیل متابولیسم بالا که ناشی از فعالیت زیاد است اکسیژن زیادی را طلب می کند . مرگ و میر ماهی سوکلا در طی حمل و نقل هنوز از مشکلات جدی در پرورش ماهی سوکلا می باشد (Liao et al., 2004)

تجربیات حاصل در زمینه صید ماهی صافی نیز نشان داده است که ماهیانی که با قلاب صید می شوند دارای درصد بقای بسیار بالاتری نسبت به ماهیان صید شده با گرگور هستند . گرچه در حالت ظاهری ماهیان صید شده با گرگور بسیار سالم به نظر می رسند اما بعد از چند روز بیشتر آنها تلف می شوند این گزارش حاکی از آن است که گرگور های مورد استفاده برای صید ماهیان صافی فقط حدود ۳ تا ۴ ساعت در آب باقی مانده و بعد از این مدت بالا کشیده می شدند . (فروغی فرد ۱۳۸۵)

در طی مدت اجرای این پروژه حتی یک عدد ماهی سوکلای صید شده توسط قلاب به دست نیامد . تمامی ماهیان جمع آوری شده یا با استفاده از تور گوشگیر و یا توسط تور ترال بودند که این ابزار ها به ویژه تور گوشگیر جراحات شدیدی بر روی بدن ماهی ایجاد می نمود که باعث می گردید ماهی در نهایت تلف گردد (شکل ۱۱).

نتایج حاصل از برآورد سن ماهیهای زنده سوکلا نشان داد که ماهیان زنده جمع آوری شده سوکلا که دارای طول چنگالی ۴۴ سانتی متر و وزن ۷۰۵ گرم و همچنین طول چنگالی ۵۴ گرم و وزن ۱۳۶۸ گرم بوده اند به

ترتیب دارای سن ۱/۸ و ۲/۶ سال بوده اند. این نتایج نشان می دهد که ماهی سوکلا در محیط طبیعی رشد چندانی ندارد و در مقایسه با ماهیان سوکلای پرورش یافته در محیط های پرورشی دارای رشد بسیار کمی می باشد. گزارش موجود در خصوص رابطه وزن و سن ماهی سوکلا حاکی از آن است که در خلیج چسپایک^{۳۳} در آمریکا، نرها در انتهای سال دوم زندگی و در اندازه طول چنگالی ۵۱/۸ سانتی متر و وزن ۱/۱۴ کیلوگرم ولی ماده ها از سال سوم زندگی و در اندازه طول چنگالی حداقل ۶۹/۶ سانتی متر و وزن ۳/۲۷ کیلوگرم بالغ می گردند و در نواحی گرمتر بلوغ زودتر اتفاق می افتد. (Shaffer & Nakamura, 1989).

همان طور که از گزارش شافر و ناکامورا در سال ۱۹۸۹ مشخص است، ماهیان ۲ ساله در محیط طبیعی دارای وزن ۱/۱۴ کیلوگرم و ماهیان ۳ ساله دارای وزن ۳/۲۷ کیلوگرم می باشند که این ارقام با گزارشات موجود در خصوص وزن ماهیان در سن ۲ سالگی در محیط های پرورشی بسیار تفاوت دارد. در مزارع پرورشی تایوان، ماده ها توانایی رسیدن به وزن بیش از ۸ کیلوگرم را در کمتر از ۱/۵ سال دارند و این ماده ها همگی بالغ هستند. ماده های سوکلا پرورشی در شمال غربی تایوان، بطور طبیعی در سن ۱۵ ماهگی و نرها در وزن ۷ کیلوگرم و در شرایطی که تنها یک سال عمر دارند، به بلوغ جنسی می رسند (Su et al., 2000). بنابراین بنظر می رسد که بلوغ جنسی بستگی به اندازه و وزن بدن دارد و وابستگی زیادی به سن ندارد.

نتایج حاصل از بررسی شاخص های رشد ماهی های سوکلای پرورش یافته در حوضچه های بتونی در سالن تکثیر و پرورش نشان داد که ماهی سوکلا، در حوضچه های بتونی در استان هرمزگان رشد نسبتا پائینی داشته است (جدول های ۶ و ۷).

گزارشات متعددی در خصوص قابلیت بالای ماهی سوکلا برای امر آبرزی پروری وجود دارد که در تمامی این گزارشات به رشد سریع ماهی اشاره دارند (Liao et al. 2004; Her et al., 2001; Su et al., 2000). همان طور که نتایج این تحقیق نشان داد، میانگین نرخ رشد ویژه در ماهیان سوکلا در گروه اول حدود ۰/۴۹ و در ماهیان گروه دوم حدود ۰/۷۷ بود. درصد افزایش وزن برای ماهیان گروه اول در طی مدت ۷۵ روز حدود ۷۵ درصد و طی مدت ۱۹۰ روز حدود ۱۴۲ درصد بود. درصد افزایش وزن برای ماهیان گروه دوم در طی مدت ۵۴ روز حدود ۳۱ درصد و طی مدت ۹۰ روز حدود ۷۵ درصد بود. (جدول های ۶ و ۷)

اطلاعات موجود در خصوص پرورش ماهی سوکلا در کشور امارات متحده عربی نیز بیانگر نرخ رشد پائین ماهی سوکلا در شرایط آب و هوایی خلیج فارس و دریای عمان می باشد. در این تحقیق، بچه ماهی سوکلا با میانگین وزن $0.89 \pm 19/68$ گرمی در ۴ قفس شناور به ابعاد $5 \times 5 \times 2/5$ متر (حجم ۵۵ متر مکعب) ذخیره سازی شدند. تراکم ماهیهای ذخیره سازی شده ۴ عدد ماهی در هر متر مکعب بوده است. تغذیه ماهیان با غذای کنسانتره شناور حاوی ۵۵ درصد پروتئین و ۱۰ درصد چربی انجام گرفته است. در پایان بعد از گذشت ۱۲ ماه، میانگین وزن ماهیان پرورش یافته به ۲۸۷۰ گرم رسیده است. براساس این گزارش رشد پائین ماهی سوکلا در قفس های شناور، احتمالاً به دلیل شوری بالا و تراکم زیاد بوده است. (Yousif et al. 2009)

نرخ رشد پائین در تانک های پرورشی در استان هرمزگان با گزارش ارائه شده توسط بنتی در سال ۲۰۰۸ در خصوص پرورش این ماهی در حوضچه های پرورشی درمیامی در آمریکا مطابقت دارد این گزارش حاکی از آن است که ماهیان ذخیره سازی شده با تراکم ۲ تا ۳ کیلوگرم بر متر مکعب در طی مدت ۱۲ ماه به وزن حدود ۲ کیلوگرم رسیده اند (Benetti et al, 2008)

گزارش موجود در خصوص پرورش ماهیان جوان سوکلا با میانگین وزن حدود ۳ گرم حاکی از نرخ رشد ویژه بین ۱۲ تا ۱۹ درصد می باشد درصد افزایش وزن برای ماهیان تغذیه شده با غذای حاوی ۴۲ درصد پروتئین در طی مدت ۳۵ روز حدود ۲۵۰ درصد بوده است (Benetti, 2007)

همانطور که نتایج حاصل این تحقیق نشان دادند میانگین وزن ماهیان گروه اول در طی مدت ۶ ماه از حدود ۹۵۰ گرم به حدود ۲۱۵۰ گرم و میانگین وزن ماهیان گروه دوم در طی مدت حدود ۳ ماه از حدود ۸۷۲ گرم به حدود ۱۲۷۱/۵ گرم رسیده است.

اطلاعات موجود در خصوص پرورش ماهی سوکلا در قفس های دریائی حاکی از آن است که ماهیان ۵۰۰ گرمی تنها در طی مدت ۲ تا ۳ ماه به وزن حدود ۲ کیلوگرم می رسند (Liao et al. 2004)

نتایج حاصل از بررسی وضعیت رسیدگی جنسی ماهیان پرورشی سوکلا حاکی از آن بود که تعداد ماهیان نر بیشتر از ماده بوده و نسبت جنسی (نر: ماده) حدود ۱/۲۵:۱ به دست آمد.

تحقیق انجام گرفته توسط دقوی در طی سال های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۵ در خصوص برخی خصوصیات زیست ماهی سوکلا بیانگر آن است که از کل نمونه های مورد بررسی که ۵۰۹ عدد ماهی بوده است تعداد، ۳۰۵ عدد از

نمونه ها دارای جنسیت نر و ۲۰۴ عدد دارای جنسیت ماده بودند و نسبت جنسی آنها (نر : ماده) ۱/۴۹ : ۱ محاسبه شد (دقوقی ۱۳۸۶)

مقایسه نتایج به دست آمده در این تحقیق در خصوص نسبت جنسی ماهیان سوکلا ی پرورش یافته با نتایج بدست آمده توسط دقوقی در سال ۱۳۸۶ حاکی از وجود اختلاف کمی بین آنها بوده که با توجه به محدود بودن تعداد نمونه های پرورش یافته قابل توجه می باشد.

همان طور که نتایج نشان دادند ضریب تبدیل غذایی به دست آمده با استفاده از تغذیه ماهیان با استفاده از ماهیان غیر ماکول خوراکی^{۲۴} حدود ۶/۸ بود. (جدول ۱۱)

نتایج به دست آمده در خصوص ضریب تبدیل غذایی ماهی سوکلا در این تحقیق با اطلاعات موجود در خصوص ضریب تبدیل غذایی ماهی سوکلا تحت تاثیر تغذیه با ماهیان غیر خوراکی مطابقت دارد . اطلاعات موجود در خصوص تغذیه ماهی سوکلا با استفاده از ماهیان غیر معمول خوراکی در ویتنام حاکی از آن است که در سیستم های سنتی پرورش ماهی سوکلا که از ماهیان غیر معمول خوراکی برای تغذیه استفاده می شود ، ضریب تبدیل غذایی در این ماهیان بین ۶ تا ۷ می باشد (Chang , 2005).

اطلاعات موجود در خصوص ماهیان هامور و سی باس تغذیه شده با ماهیان غیر معمول خوراکی نیز حاکی از آن است که ضریب تبدیل غذایی در این ماهیان به ترتیب ۷/۵ و ۵/۵ بوده است (Thongrod , 2005)

همان طور که نتایج حاصل از این پروژه نشان داد . تمامی ماهیان نگهداری شده در حوضچه های پرورشی به مرور تلف شدند. گرچه در ظاهر آب وضعیت نامناسبی نداشته دلیل تلفات آنها قطعاً ارتباطی با فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب حوضچه های نگهداری این ماهیان ندارد زیرا که نتایج حاصل از اندازه گیری فاکتوری های فیزیکی و شیمیایی آب از قبیل اکسیژن ، PH ، دما و شوری همگی حاکی از مناسب بودن دامنه تغییرات در حوضچه های پرورش بودند (شکل های ۱۳-۱۲)

اطلاعاتی وجود دارد که حاکی از مرگ و میر ناگهانی ماهی سوکلا در محیط پرورشی بدون علت مشخصی وجود دارد . براساس این گزارش ۴ قطعه ماهی سوکلا که در زمان های مختلفی از محیط طبیعی صید و به حوضچه های پرورشی انتقال یافته اند بعد از مدتی به دلایل نامعلومی تلف شده اند . (Lawler ,1995)

اطلاعات موجود در خصوص پرورش ماهی سوکلا در تایوان حاکی از آن است که در پرورش ماهیان سوکلا از ۱۰۰ گرم تا ۵۰۰ گرم حدود ۲۵ درصد تلفات و از ۵۰۰ گرم تا ۲ کیلوگرم حدود ۱۷ درصد تلفات دیده می شود که رقم نسبتاً زیادی است (Liao et al. 2004).

کالبد شکافی ماهیان تلف شده بیانگر آن بود که در روده تمامی ماهیان تلف شده انگل هائی وجود داشته که گاهی تعداد آنها نسبتاً زیاد بود.

گزارش موجود در خصوص بررسی خصوصیات زیستی ماهی سوکلا در آب های خلیج فارس و دریای عمان حاکی از آلوده بودن اکثر نمونه ها به انگل های داخل روده ای می باشد (دقوقی، ۱۳۸۶).

گزارش های موجود در زمینه انگل های این ماهی بیانگر وجود طیف وسیعی از انگل ها در این ماهی می باشد که غالباً کرم های نماتود (درون روده)، ترماتودها (درون روده)، سستودها (درون مری و معده)، کوبه پودا (روی آبشش و پوست) کرم های پهن مونوژنهای^{۲۵} (روی آبشش ها) و آکانتو سفال ها^{۲۶} (کرم های درون روده) هستند (Shaffer and Nakamura, 1989).

باتوجه به این گزارشات بعید به نظر می رسد که مرگ و میر ماهیان سوکلا در حوضچه های پرورشی به واسطه وجود انگل های مشاهده شده در دستگاه گوارش آنها باشد.

گزارشی از پرورش ماهی سوکلا در تایوان حاکی از بروز بیماری هائی توسط ویروس ها، باکتریها و انگل ها در طی سالهای اخیر بوده که منجر به کاهش تولید در طی سال ۲۰۰۲ میلادی گردیده است (Liao et al. 2004).

همان طور که گفته شد مقایسه اطلاعات حاصل از نتایج این پروژه با اطلاعات موجود در سایر نقاط دنیا نشان می دهد که میزان رشد نسبتاً پائین ماهیان سوکلا در حوضچه های بتونی در سالن تکثیر و پرورش پژوهشکده

اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان با اطلاعات موجود در بعضی از مناطق منجمله امارات متحده عربی (Yousif et al. 2009) و همچنین ایالات متحده آمریکا (Benetti et al., 2008) مطابقت داشته و با بعضی از

گزارشات، مثل گزارشات موجود در خصوص پرورش ماهی سوکلا در تایوان (Su et al., 2000; Her et al., 2004) مغایرت دارد. تفاوت های عمده در گزارشات موجود در زمینه رشد ماهی سوکلا

حاکی از آن است که هنوز نکات مبهم زیادی در زمینه بیوتکنیک پرورش این ماهی وجود دارد که مستلزم

²⁵ - Monogenean

²⁶ - Acanthocephal

انجام تحقیقات زیادی در این زمینه می باشد . همچنین باید به این نکته توجه نمود که محدود بودن تعداد نمونه ها ، تفاوت وزن اولیه نمونه ها و مرگ و میر نمونه در طی اجرای پروژه مانع از تجزیه و تحلیل مناسب در خصوص وضعیت رشد ماهی سوکلا در شرایط آب و هوایی استان هرمزگان بوده و نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه می باشد . در مجموع می توان گفت با توجه به صید تصادفی این گونه چنانچه برای تهیه ماهی زنده سوکلا از همکاری بیشتر صیادان محلی استفاده گردد و از تجهیزاتی از قبیل قفس برای نگهداری ماهیان استفاده شود جمع آوری ماهی زنده و پرورش آنها برای دستیابی به مولدین امکان پذیر بوده اما نیاز به صرف هزینه نسبتا زیادی دارد که با توجه به قابلیت ها و ارزش جهانی این ماهی ، صرف هزینه بالا توجیه پذیر است . .

پیشنهادها

- ۱- با توجه به نتایج به دست آمده در خصوص امکان تهیه ماهی زنده سوکلا پیشنهاد می گردد تحقیقات بیشتری در خصوص تهیه ماهی زنده سوکلا از طریق خرید از صیادان محلی با قیمت مناسب که برای صیادان تشویق کننده باشد و امکان نگهداری آنها در قفس های شناور مستقر در دریا صورت پذیرد .
- ۲- با توجه به ارزش جهانی این ماهی پیشنهاد می گردد . طرحی به صورت ملی تدوین و تحقیقات بیشتری بر روی جمع آوری ماهی زنده نگهداری و پرورش آنها با کمک سازمان های مسئول منجمله سازمان شیلات و موسسه تحقیقات شیلات و همچنین بخش خصوصی به صورت پذیرد
- ۳- با توجه به اینکه بسیاری از کشورها منجمله کشور های حاشیه خلیج فارس و دریای عمان از طریق وارد نمودن بچه ماهی سوکلا اقدام نموده اند پیشنهاد می گردد این روند در دستور کار موسسه تحقیقات شیلات ایران و سازمان شیلات ایران نیز قرار گرفته تا هر چه سریعتر نسبت به دستیابی به ذی فن تکثیر و پرورش این ماهی اقدام گردد .
- ۴- احداث مزارع پرورش ماهی در دریا از طریق استقرار قفس های شناور می تواند تحول عظیمی در صنعت پرورش ماهیان دریائی از جمله ماهی سوکلا به وجود آورد. با توجه به اینکه استقرار قفس های شناور نیاز به امکانات زیادی برای نگهداری و سرکشی به آنها دارد. قطعا هزینه های زیادی نیز در بر خواهد داشت . لذا پیشنهاد می گردد تحقیقات در زمینه پرورش ماهیان در قفس در کنار فعالیت های تولیدی بخش اجرا و بخش خصوصی انجام پذیرد..

تشکر و قدردانی

- سپاس خداوند متعال را که توفیق انجام این تحقیق به من اعطا نمود. برخورد لازم می دانم از زحمات کلیه عزیزانی که در طی انجام این تحقیق، اینجانب را یاری نموده و بی تردید بدون کمک آنها قادر به اتمام آن نبودم تشکر و قدردانی نمایم.

- جناب آقای دکتر محمد صدیق مرتضوی ریاست محترم پژوهشکده بدلیل پشتیبانی مالی

- جناب آقای مهندس رضا دهقانی معاونت محترم پژوهشی جهت همکاری در برخی از مراحل جمع آوری ماهی

- آقایان دکتر حسین زاده مشاور محترم پروژه، دکتر متین فر، مهندس سقاوی و مهندس میر هاشمی داوران محترم پروژه که با نظرات ارزنده باعث بهتر شدن این گزارش گردیدند

- آقای مهندس معاضدی که زحمات مربوط به برگزاری جلسه دفاعیه رابه عهده داشتند

- آقایان محسنی، محمدی، حبیب اله زاده و سرکار خانم روشن در امور مالی پژوهشکده بدلیل همکاری در

تامین تنخواه و خرید لوازم مورد نیاز

- آقایان واحدی و ذاکری کارگران محترم بخش تکثیر و پرورش آبزیان که زحمات زیادی متقبل گردیدند

منابع

- ابراهیمی ، م. ۱۳۸۴. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (آبهای محدوده استان هرمزگان) ، گزارش نهایی پروژه ، موسسه تحقیقات شیلات ایران ، ۱۱۹ صفحه.
- دقوقی ، ب. ۱۳۸۶. بررسی برخی از ویژگی های زیستی ماهی سوکلا *Rachycentron canadum* ، گزارش نهایی پروژه ، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۰ صفحه.
- فروغی فرد، ح.، ۱۳۸۱. بررسی امکان مولد سازی صافی ماهیان بومی (*Siganus javus* و *Sianus sutor*) استان هرمزگان ، گزارش نهایی پروژه ، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۹ صفحه.
- مخیر، ب.، ۱۳۷۴. بیماری های ماهیان پرورشی، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ سوم، ۴۲۸ صفحه.
- Arendt, M. A. ; J., E., Olney and J. , A. , Lucy, 2001. Stomach content analysis of cobia, *Rechycentron canadum*, from lower Chesapeake Bay.
- Arnold, C. R., Kaiser, J. B. and Holt, G. J., 2002. Spawning of cobia (*Rachycentron canadum*) in captivity. Journal of the aquaculture society, vol. 33, no. 2; p. 205-208.
- Benetti, D.D.; M., R. , Orhum ; B. , Sardenberg ; B. , O'Hanlon ; A. Welch ; R. , Hoeing ; I. , Zink ; J. , A. , Rivera ; B. , Denlinger ; D. , Bacoat ; K. , Palmer and F. , Cavalin , 2008. Advances in hatchery and grow-out technology of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus). Aquaculture Research 39: 701-711.
- Benetti , D., D. ; M., R., Orhun ; I., Zink ; F., G., Cavalin ; B., Sardenberg ; K. Palmer ; B., Denlinger ; D. , Bacoat and B., O'Hanlon , 2007. Aquaculture of Cobia (*Rachycentron canadum*) in the Americas and the Caribbean, *Aquaculture Program 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, USA*
- Benetti , D. , D. , 2002 . Aquaculture of Pelagic Fish , Global Aquaculture Alliance , FEBRUARY 2002 pp. 61-62
- <http://pdf.gaalliance.org/pdf/gaa-benetti-feb02.pdf>
- Bisswass, S. P., 1993. Manual of methods in fish biology, South Asian publishers PVR. LTD., India, 157
- P. Briggs, J. C., 1960. Fishes of worldwide (Circumtropical) distribution. Copeia 1960. 171-180.
- Burns, K. M., C. Neidig , J. Lotz and Overstreet. 1998. Cobia (*Rachycentron canadum*) stock assessment study in the Gulf of Mexico and the south Atlantic. Mote Mar. Lab. Tech. Rep. 571-108pp.
- Chang , K. , 2005. Harvest at Vietnam's largest cobia farm . AQUA Culture AsiaPacific Magazine, Volume 1, No. 4 July/August 2005
- Davis, T. L. O and G. J. West, 1993. Maturation reproductive seasonality, fecundity and spawning frequency in *Lutjanus vittus* (Quoy and Gaimard) from the north west shelf of Australia. In Fishery Bulletin . U. S. 91: 224-236
- FAO , 2010 .Total Fishery Production , 1950-2008 (Release date: March 2010) <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>
- Franks, J. S., Garber, N. M. and Warren, J. R., 1995. Stomach contents of juvenile cobia, *Rachycentron canadum*, from the Northern Gulf of Mexico. Fishery bulletin 94: 374-380.
- Gayanilo, F. C. and D. Pauly. 1997. Computed information series fisheries FAO-ICLARM stock assessment tools reference manual Rome Italy. 262 p.
- Hammond, D. L. 2001. Status of the South Carolina fisheries for Cobia. SC. Mar. Res. Tech. Rep. No. 83-22pp.
- Her, B. Y., Chou, R. L., Chen, T. I., Su, M. S., Liao, I. C., 2001. Effects of protein energy ratio on growth of juvenile cobia, *Rachycentron canadum*, 6th Asian fisheries forum book of abstracts. Asian fisheries society Manila, Philippines , p. 94.
- Holt , G. , J. ; C. , K. , Faulk ; M. , H. , Schwarz , 2007 . A review of the larviculture of cobia *Rachycentron canadum*, a warm water marine fish , Aquaculture , 268 pp. 181-187
- Joseph, E. B., J. J. Norcross and W.H. Massman. 1964. spawning of the cobia, *Rachycentron canadum*, in the Chesapeake Bay area, with observation of juvenile specimens, Chesapeake Sci. 5: 67-71.

- Lawler A. R. ,1995 Some Unusual Deaths Of Cobia *Rachycentron canadum* In Display Tanks , Drum & Croaker , pp 9- 10
- Liao, I. , C ; T. S., Huang ; W. S., Tsai ; C. M., Hsueh ; S. L., Chang and E. M., Leano. 2004. Cobia culture in Taiwan : Current status and Problems. Journal of aquaculture. 237 , 155-165.
- Liao, I.C., 2003. Candidate species for open ocean aquaculture: the successful case of cobia *Rachycentron canadum* in Taiwan. In: Bridger, C.J., Costa-Pierce, B.A. (Eds.), Open Ocean Aquaculture: From Research to Commercial Reality. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA, pp. 205–213.
- Mente E. ; G. , J., Pierce ; M. , B., Santos and C. , Neofitou , 2006 . Effect of feed and feeding in the culture of salmonids on the marine aquatic environment: a synthesis for European aquaculture , Aquaculture International , No . 14 pp. 499–522
- Nagayama , K. ; T., Shibata ; K., Fujimoto ;T., Honjo ; T. , Nakamura 2003. Algicidal effect of phlorotannins from the brown alga *Ecklonia kurome* on red tide microalgae , Aquaculture 218 , 601– 611
- Richards, C. E., 1967.Age, growth and fecundity of the cobia, *Rachycentron canadum*, from the Chesapeake bay and adjacent mid-Atlantic waters. Trans. Am. Fish. Soc. 96: 343-350.
- Ricker, W.E, 1975 . Computation and interpretation biological statistics of fish populations, Bulletin of the fisheries Research Board of Canada, 191, 207-211
- Sahzadi , T.; Salim ,M. ; Um-e-Kalsoom and K. Shahzad , 2006. Growth Performance and Feed Conversion Ratio (FCR) of Hybrid Fingerlings (*Catla catla* X *Labeo rohita*) Fed on Cotton seed Meal ,Sunflower Meal and Bone Meal, Pakistan Veterinary Journal , vol. 26 (4) pp. 163-166
- Schram , E.; J.W. Van der Heul ; A. Kamstra and M.C.J. Verdegem , 2006 . Stocking density-dependent growth of Dover sole (*Solea solea*) Aquaculture 252 , 339– 347
- Scott, S. G ; N. W. Pankhurst, 1992. International variation in the reproductive cycle of the New Zealand snapper *Pagrus auratus* (Bloch & Schneider) (Sparidae)-Journal of fish Biology . 41-685-696.
- Shaffer, R. V. and Nakamura, E. L., 1989. Synopsis of biological data on the cobia, *Rachycentron canadum* (Pisces : Rachycentridae). NOAA Technical report NMFS 82, FAO fisheries synopsis 153. 21p
- Shih Y. , C. , ; C., L. Chou; W. ,Y. Chiau , 2009 . Geographic information system applied to measuring benthic environmental impact with chemical measures on mariculture at Penghu Islet in Taiwan , Science of the total environment no. 407 pp. 1 8 2 4 – 1 8 3 3
- Sidwell, V.D. , 1981. Chemical and nutritional composition of fmfishes, whales, crustaceans,mollusks, and their products. NOAA Tech. Memo. NMFSF/SEC-II, Southeast Fish. Cent., Natl. Mar. Fish. Serv., Miami,FL 33149, 432 p.
- Smith, J. W., 1995. Life history of cobia, *Rachycentron canadum* (Osteichtyes : Rachycentridae), in North Carolina . Brimleyana. 23: 1-23.
- Su, M. S., Chen, Y. H. and Liao, I. C., 2000. Potential of marine cage aquaculture in Taiwan: Cobia culture. In : Cage aquaculture in Asia. Proceedings of the first international symposium on cage aquaculture in Asia. Eds. Liao, I. C. and Lin, C. K., Asian fisheries society, Manila, p. 97-106.
- Thongrod S. , 2005 . Case study on trash fish and fishmeal utilization in Thailand , “Regional Workshop on Low Value and Trash fish in The Asia - Pasific Region , Hanoi, Viet Nam, 7-9 June 2005
- Wright, P. J., 1992. Ovarian development, spawning frequency and batch fecundity in *Encrasicholina heteroloba* (Rupell, 1985).
- Yousif, O.M. ; k. , k. , Kumar and A. , A. , Abdul-Rahman , 2009 . Growth response of cobia *Rachycentron canadum* (Pisces: Rachycentridae) under the hyper saline conditions of the Emirate of Abu Dhabi . Aquaculture Asia Magazine , Volume XIV No. 4

Abstract

In order to obtain live individuals of cobia (*Rachycentron canadum*), coastal waters of Jask, Sirik, Kolahi, Bandar Abbas, Bandar-e Lengeh, Bandar-e Bostaneh and Abu moosa, Hormoz and Qeshm Islands have been surveyed from March 2008 to January 2010 in Northern waters of Persian Gulf (Hormozgan province).

All in all 60 alive fishes obtained from fishing boats and transferred to Aquaculture Department of Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Institute (PGOSERI), but 50 of them died and only 10 fish survived. They divided in two groups and cultured in separated concrete tanks. Fishes were fed with trash fish twice a day at a feeding rate of 4-5 percent of body weight. Culturing period last about 6 months. All the fishes gradually died through the culturing period.

Average of specific growth rate in group 1 and 2 were about 0/49 and 0/77 respectively.

The weight gain for group 1 (WG) was %75 for 75 days of culturing time and % 142 for 190 days of culturing time while for group 2 it was %31 for 54 days of culturing time and % 75 for 190 days.

Average weight of fishes belong to group 1 reached from 950(g) to 2150 (g) during 6 months, while group 2 reached from 872(g) to 1271/5 (g) in 3 months.

Feed conversion rate (FCR) for group 1 and 2 were respectively about 6.9 and 6.8. With regard to cost of trash fish (about 2000 Rials per kilogram trash fish) The per unit feed cost of cobia production were 13613 and 13730 Iranian Rials per kilogram, respectively for group 1 and group 2.

Results revealed that obtaining live individuals of cobia is very difficult and also cobia didn't grow well in concrete tanks but if we have better cooperation of local fishermen and also provide some Equipment such as cages in order to rear cobia in the sea, it is possible to achieve more success and obtaining better results.

Key words: *Rachycentron canadum*, Cobia culture, Specific Growth Rate (SGR), Alive capture, Hormozgan Province, Persian Gulf

Ministry of Jihad – e – Agriculture

**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – PERSIAN GULF AND OMAN SEA
ECOLOGY RESEARCH CENTER**

Title : Study on feasibility of live Cobia (*Rachycentron canadum*) capturing in northern waters of Persian gulf & Oman sea (Hormozgan province) and rearing them to subadult stage in concrete tanks

Apprpved Number: 2-75-12-86061

Author: Hojatollah Fourooghi fard

Executor : Hojatollah Fourooghi fard

Collaborator : *B. Daghooghi; M. Gharibnia; E. Abdolalian; Gh. Arganji; A. Sobhani; H. Hosseinzadeh Sahafi*

Advisor (s): -

Location of execution : Hormozgan province

Date of Beginning : 2008

Period of execution : 2 years & 6 months

Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*

Circulation : 20

Date of publishing : 2010

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 & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- PERSIAN GULF AND OMAN
SEA ECOLOGY RESEARCH CENTER

Title:

Study on feasibility of live Cobia (*Rachycentron canadum*) capturing in northern waters of Persian gulf & Oman sea (Hormozgan province) and rearing them to subadult stage in concrete tanks.

Executor :

Hojatollah Fourooghi fard

Registration Number

2010.791