وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ـ مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان :

بررسی امکان پرورش پرلئوس شاه میگوی *Panolirus homarus* در حوضچه های بتونی تا مرحله جونایل و پایش رشد آنها در زیستگاه مصنوعی

مجری :
تیمور امینی راد

شماره ثبت
٤١٦٠٣

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران ـ مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان پروژه : بررسی امکان پرورش پرلئوس شاه میگوی *Panolirus homarus* در حوضچه های بتونی تا مرحله جونایل و پایش رشد آنها در زیستگاه مصنوعی

شماره مصوب : ۸۷۰۱۲-۱۲-۷۸-۲

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : تیمور امینی راد

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : تیمور امینی راد

نام و نام خانوادگی همکاران : گل محمد بلوچ، محمود حافظیه، محمود رضا آذینی، اشکان اژدهاکش ، سیدحسین حسینی آغوزینی ، منصور کریمی ، سلیم جدگال، محمد طاهر خوشنواز، عبدالغفور چاکری، علی مهدی آبکنار، قاسم رحیمی

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

نام و نام خانوادگی ناظر :-

محل اجرا : استان سیستان و بلوچستان

تاریخ شروع : ۸۷/۴/۱

مدت اجرا : ۳ سال

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۲

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 : بررسی امکان پرورش پرلئوس شاه میگوی *Panolirus homarus* در حوضچه های بتونی تا مرحله جونایل و پایش رشد آنها در زیستگاه مصنوعی

کد مصوب :۸۷۰۱۲-۱۲-۷۸-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۱۶۰۳ تاریخ : ۹۱/۷/۱۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای تیمور امینی راد دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته بیولوژی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۱/۳/۳۰ مورد ارزیابی و با نمره ۱۵ و رتبه متوسط تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ■ ایستگاه ☐

با سمت کارشناس مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۳
۱- مقدمه ۵
۲- مواد و روشها ۱۰
۳- نتایج ۲۱
۴- بحث و نتیجه گیری ۳۹
پیشنهادها ۴۷
منابع ۴۸
چکیده انگلیسی ۵۱

پیشگفتار

با تـوجه به افـزایش جمعیت و رونـد رو به رشد مصرف مـواد پـروتئینی از یک طـرف و جنبـه اشتغـال زایی از طرف دیـگر سبب شده است که آبـها بیش از پیش مـورد تـوجه انسانها قـرار گیرد بـدین لحاظ پرورش آبزیان می تـواند نیازهای پروتئینی جوامع بشری را تا حـدی مرتفـع سازد.

امـروزه به واسطـه مصرف بیش از حـد پروتئین های حیوانـی و لیپیدها ، خطرافزایش چربی و کلسترول خون و متعاقب آن بیماریهای قلبی - عروقی ، سبب شده است که توجه اقشار مردم به مصرف پروتئیـن های دریایـی دو چندان گردد. گفتـه مـی شود که پروتئیـن های دریائـی نه تنهـا باعث بیماریهای قلبی - عروقـی نمی شونـد ، بلکـه در بهبـود این بیماریها نیز موثرند. در این رابطـه یکـی از آبزیان با ارزش دریایـی شاه میگو خاردار صخره ای که بطور معمول در ایران به شاه میگو (حاجی رسولیها، ۱۳۸۶) یا لابستر (Lobster) معروف است، مـی باشد که خوشبختانه جمعیت ایـن آبـزی بـا ارزش بـاتـوجـه به صخـره ای بـودن سواحـل جنـوبـی کشورمان (سواحل سیستان و بلوچستان) که محیط امن برای اینگونه آبزیان محسوب میـگردد، قـابـل ملاحظـه می باشد.

امروزه در نقاط مختلف دنیا مطالعات دامنه داری درارتباط با این آبزی صورت پذیرفته است. مطالعات مختلفی که در قسمت مقدمه به برخی از آنها اشاره گردیده نشان میدهد که مناطقی از کشور ما نیز که دارای سواحل صخره ای می باشد (سواحل استانهای سیستان و بلوچستان، هورمزگان و بوشهر) به حد وفور از این نعمت خدادادی برخوردار بوده و انتظار می رود با بهره گیری از فن آوری های نوین گام های اساسی در راستای توسعه صنعت تکثیر و پرورش و صید شاه میگوی خاردار صخره ای در منطقه برداشته شود.

مطالعه حاضر شامل مجموعـه ای از تحقیقات صورت گرفتـه بر روی روش های جمع آوری لارو شاه میگو و پرورش آنها در شرایط کنترل شده بمنظور حفظ و بازسازی ذخایر شاه میگو می باشد که با توجه به مشکلات

فراوان، کمبودها و برخـی نارسائی ها با توکل به خداوند متعال، بزرگواری و مساعدت اساتید وهمکاران ارجمند در مرکـز تحقیقات شیلاتـی آبهای دور ـ چابهار انجام گردید تا دیگر علاقمندان و محقـقین عزیز بتوانند بر مبنای پیشنهادات ارائه شده که حاصل تجارب بدست آمده در طی روند اجرائی پروژه مذکور می باشد، جنبه های بیشتری از این آبزی با ارزش را معرفی نمایند.

چکیده

عملیات اجرائی تحقیق حاضر ازمهر سال ۱۳۸۸ لغایت خرداد ۱۳۸۹ طی دو مرحله جمع آوری پرولوس های شاه میگو با استفاده از کالکتور (از مهر تا اسفند ۱۳۸۸) و پرورش پست لاروها (از اسفند ۱۳۸۸ لغایت خرداد ۱۳۸۹) جمعا بمدت ۹ ماه، با اهداف دست یابی به زی فـن جمع آوری و پـرورش لاروی شاه میگوی *Panolirus homarus* در حوضچه های بتونی، در مرکز تحقیقات شیلات چابهار انجام گردید. در این پژوهش تعداد ۳۲ عدد پرولوس و پست پرولوس بوسیله کالکتور های نصب شده در دریا صید و پس از آداپتاسیون و زیست سنجی اولیه به ترتیب با میانگین وزنی ۰/۷۷ گرم (برای پرولوس ها)۱۱/۸ گرم (برای پست پرولوس ها) در دو حوضچه ۴ تنی ذخیـره سازی گردیدند. در مطالعه حاضر ۸۴ درصد نمونه ها توسط کالکتورهای افشان نصب شده در منطقه ۲ (اسکله رمین) صید گردیدند. مقایسه کارآیی کالکتورها نشان داد که بین کارآیی کالکتورهای افشان با سایر کالکتورها اختلاف معنی داری وجود دارد($p<0.05$). این اختلاف بین سایر کالکتور ها با یکدیگر مشاهده نگردید($p>0.05$). همچنین مقایسه فراوانی پرولوس ها در بین مناطق نشان داد که بین منطقه ۲ با سایر مناطق سطح اختلاف معنی داری وجود دارد($p<0.05$) . تغـذیـــــه شاه میگو ها توسط گوشت ماهی مرکب، صدف دوکفـه ای و ضایعات ماهی صورت گرفت . مقدار غذا بر اساس ۱۵ درصد وزن بدن لاروها محاسبه گردید. طی دوره پرورش ، تعویض آب روزانه به میـزان ۵۰ درصد و زیست سنجی شاه میگو ها هر ماه یک بار انجام گرفت . طی عملیات زیست سنجی، وزن کل ، طول کاراپاس و طول کل لاروها اندازه گیری وثبت گردید. نتایج حاصله بیانگر رشد افزایشی در هریک از متغیرهای اندازه گیری شده بود. میانگین رشد وزنی، طول کل و طول کاراپاس پرولوس ها در حوضچه شماره ۱ به ترتیب با میانگین ۰.۶ گرم، ۵/۵ میلی متر و ۱ میلی متر و همچنین میانگین این شاخص ها در پست پرولوس ها در حوضچه شماره ۲ به ترتیب با میانگین ۱۸.۳ گرم، ۲۵/۴ میلی متر و ۸ میلی متر محاسبه و ثبت گردید. با توجه به نتایج زیست سنجی میتوان دریافت که سرعت رشد در

پست پرولوس ها به مراتب سریع تر از پرولوس ها می باشند. مقایسه میانگین شاخص های وزن ، طول کل و طول کاراپاس در پست پرولوس ها با پرولوس ها یک سطح اختلاف معنی داری را نشان داد ($p<0.05$).

واژگان کلیدی: شاه میگو، پرولوس ، کالکتور، سیستان و بلوچستان

۱- مقدمه

طبقه بندی: شاه میگو و یا لابستر از رده سخت پوستان (*Crustacea*) ، راسته ده پایان (*Decapoda*) و شامل ۴ خانواده میباشد. مهمترین خانواده آن *Palinuridae* بوده که به شاه میگو خاردار (Spiny lobster) و یا شاه میگو صخره ای(Rocky lobster) نیز معروف می باشد. مناطق معتدل تا آبهای مناطق گرمسیری، نواحی مرجانی و صخره ای کم عمق تا عمیق را بعنوان زیستگاه خود انتخاب میکنند.

مطالعات بر روی تکثیر و پرورش شاه میگو حدود ۳۰ سال است که در کشورهایی نظیر آمریکا ، استرالیا ، کانادا ، آفریقای جنوبی ، ژاپن و تایوان صورت می گیرد. با توجه به اینکه تحقیقات زیادی بر روی تکثیر و پرورش لارو شاه میگو در دنیا صورت گرفته است اما بواسطه نبود اطلاعات بنیادی از نیازهای اکولوژیک، بیولوژیک،از یک طرف و طولانی بودن مراحل لاروی آن از سوی دیگر، درحال حاضر تکثیر این آبزی را در کشور تقریبا غیر ممکن ساخته است. بنا براین جمع آوری لاروها از محیط طبیعی و پرورش آن در محیط های کنترل شده بسیار ساده تر از پرورش مراحل اولیه لاروی آن می باشد. شاه میگوی خاردار صخره ای دارای پراکنش وسیع جغرافیایی از سواحل هند و اقیانوس آرام غربی تا افریقای جنوبی می باشد. در حقیقت بعنوان یکی از گونه های با ارزش شیلاتی در دنیا محسوب می شود(ساری ۱۳۷۰). تعداد زیادی از این آبزیان هر ساله در جنوب و جنوب شرقی کشور صید میشوند. صید بی رویه طی سالهای اخیر باعث کاهش شدید ذخایر آن شده است. فیلوزوماهای اولیه شاه میگوی خاردار پس از تفریخ از تخم که در سطح زیرین دم جنس ماده صورت میگیرد، در نزدیکی سواحل رها سازی و توسط جریانات دریایی به داخل دریا کشیده و پراکنده می شوند.

شاه میگوهای گونه *Panulirus homarus* در طول سال تخمریزی مکرر (۴ بار) دارند. در این گونه، مراحل لاروی فیلوزوما ۴ تا ۶ ماه به طول می انجامد (ساری و رجبی پور، ۱۳۷۷). در مطالعه" امکان نگهداری و تغذیه شاه میگوی *Panulirus homarus* در حوضچه های بتنی گوشت صدف های دو کفه ای نظیر کالیستا بعنوان بهترین

غذا برای شاه میگو ها تعیین گردید (امین راد، ۱۳۸۲). در این مطالعه حد اکثر نرخ رشد روزانه ۰/۹۵ گرم در روز ثبت گردید. بیشترین رشد وزنی ۸۱ گرم و کمترین آن ۶۱ گرم در طول دوره ثبت گردید. بیشترین رشد طولی کاراپاس ۸/۲ میلی متر و کمترین آن ۵/۸ میلی متر ثبت گردید. بیشترین رشد طولی ۴۶ میلی متر و کمترین آن ۱۸ میلی متر بود. در نهایت از میانگین وزنی کل نمونه های ذخیره شده که ۱۳/۸۸۵ ثبت شده بود. به ۱۷/۶۷۷ کیلو گرم در آخر دوره رسید که حدود ۳/۷۹۲ گرم رشد را نشان داد (امین راد، ۱۳۸۳).

نتایج بررسی طرح "بهبود مدیریت صید شاه میگوی صخره ای در استان سیستان و بلوچستان" مقادیر L بی نهایت، ضریب رشد K و ضریب کلی رشد محاسبه شد. مقادیر LM_{50} و L_{50} تعیین و الگوهای بازگشت شیلاتی مشخص گردید. در آنالیز اطلاعات بدست آمده این مطالعه، بهترین زیستگاهها برای شاه میگوهای جوان، منطقه پزم و رمین تعیین گردید. در بررسی محتویات معده نمونه های صید شده، دو کفه ایها بیشترین درصد فراوانی بعنوان غذای شاه میگوها تعیین گردید.خرچنگها، شکم پایان، کشتی چسبها و جلبک هایی نظیر گراسیلاریا نیز در محتویات معده آنان مشاهده گردید (مشایی، ۱۳۸۰).

در مطالعات مربوط به شناسایی گونه ها، پنج جنس از دو خانواده در سواحل جنوبی کشور معرفی گردید. در حال حاضر کلید شناسایی فائو یکی از معتبر ترین کلیدهای شناسایی برای این آبزی معرفی شده است (حاجی رسولیها، ۱۳۸۶). همچنین از ابزار های مختلف صیادی نظیر قفس پلاستیکی، گرگور و تور گوشگیر برای صید شاه میگو ها استفاده میگردد بررسی های بیوسیتماتیک شاه میگو ها در منطقه منجر به شناسایی شاخص های رسیدگی گنادی و تخم در این آبزی گردید. (ساری ۱۳۷۰). "بررسی وضعیت مقدماتی و مقایسه ای از وضعیت ذخایر شاه میگوی در سواحل استان" نشان داد که گروههای طولی طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱ در اثر افزایش تلاش واحد صیادی (CPUE) رو به کاهش نهاد (ساری و شوقی۱۳۷۱). همچنین در مطالعه دیگری که در

خصوص "بررسی مقدماتی بیولوژی شاه میگوی *Panolirus homarus* صورت گرفت، برخی خصوصیات زیستی، رفتار تولید مثلی، تکوین تخم و رشد و تغذیه شاه میگوها تعیین گردید(مظلومی و ساری۱۳۷۲).

در بررسی صورت گرفته در ارتباط با "تعیین اولین سایز بلوغ و تجاری شاه میگوها" که در سال سایز های تجاری تعیین گردیدند (شوقی، ۱۳۷۳). در این بررسی مشخص گردید که ۵۰ درصد شاه میگوهای ماده با طول کاراپاس ۵۹ میلی، تخمدار بودند. نتایج بدست آمده مشخص گردانید که صید تجاری این آبزیان از طول کاراپاس ۷۲ میلی متر به بالا صورت گیرد(شوقی، ۱۳۷۳). یک بررسی جهت تعیین گونه غالب در سواحل استان سیستان و بلوچستان، بمنظور دستیابی به پارامتر های رشد و تولید مثل در مناطق صیادی انجام شد که طی آن گونه *Panulirus homarus* بعنوان گونه غالب معرفی گردید (فاطمی، ۱۳۷۵). بررسی دینامیک تولید مثلی گونه *Panulirus homarus* منجر به شناسایی شاخص های رسیدگی تخم و گنادی گردید. اطلاعات بدست آمده برای گسترش زیر ساخت های تکثیر و پرورش شاه میگوی خار دار صخره ای بسیار ضروری می باشد. در این بررسی مشخص گردید که بیش از ۶۰ درصد جمعیت ماده ها در فروردین ماه و بیش از ۷۰ درصد آنها تا ماه خرداد حامل تخم می باشند. فراوانی تجمعی وتخمدار بودن شاه میگو ها در ماههای مختلف سال نشان می دهد که بطور تقریبی ۵۵ درصد جمعیت شاه میگو حامل تخم بوده و ۴۵٪ آنها از مرداد تا اسفند ماه حامل تخم هستند (ساری و رجبی پور ۱۳۷۷).

مطالعه ای نیز در خصوص "تعیین کوچکترین سایز شاه میگوی تخمدار" انجام گردید که طی آن، طول کاراپاس ۵۵ میلیمتر بعنوان کوچکترین سایز تخمدار معرفی گردید. در این مطالعه، نسبت جنسی ماده ها در قفس در فصل بهار و پاییز به ترتیب ۶۴ و ۵۰/۵درصد بود. در این بررسی، اوج فعالیت تخمریزی در بهار مشاهده گردید (راستیان نسب، ۱۳۸۱).

یک مطالعه منتشر نشده به منظور بررسی روند رشد فیلوزمای شاه میگوی خاردار صخره ای در شرایط کنترل شده در مرکز تحقیقات شیلات چابهار انجام گردید (بلوچ ۱۳۸۸). طی آن تعداد ۲۰ قطعه شاه میگوی *Panulirus homarus* حامل تخم از صیدگاه رمین توسط کارشناسان مرکز تحقیقات صید و پس از آداپتاسیون در درون تانکهای ۳۰۰ لیتری، جهت ذخیره سازی به ۲ عدد حوضچه ۴ تنی منتقل گردیدند. نمونه ها در وضعیت رسیدگی جنسی از مراحل باروی ۱ تا ۴ قرار داشتند. میانگین وزن تخمهای حمل شده ۱۸/۳۶±۴۹/۱۸ گرم، میانگین تعداد تخمهای حمل شده در مراحل مختلف تکوین به میزان ۱۳۱۲۲۴/۳۳ ± ۶۵/ ۳۸۵۸۹۵۹ محاسبه و ثبت گردید.

میانگین وزن شاه میگوها، ۱۷/۱۷ ±۵۰۰/۱۲ گرم و متوسط طول کاراپاس mm ۹/۳۹ ± ۷۷/۶۵ بود. میانگین تعداد فیلوزومای رهاسازی شده ۱۴۵۸۸۰/۲۳ ± ۲۸۹۱۷۷/۹۳ عدد بود. با تراکم ۶۵ لارو در لیتر در سه تکرار، جمعا ۱۹۵۰۰ قطعه به تانکهای ۳۰۰ لیتری با حجم ۱۰۰ لیتر آب معرفی گردیدند.

فیلوزماها با استفاده از ناپلی آرتمیای فرانسیسکانا به تراکم ۱۰ عدد بر میلی لیتر تغذیه شدند. لاروهای فیلوزوما تا مرحله دوم لاروی در کارگاه مرکز تحقیقات شیلات چابهار نگهداری شدند. پس از آن به دلیل عدم وجود امکانات مناسب و احتمال تلف شدن لاروها ، همگی آنها در دریارهاسازی شدند.

مطالعات متعدد، این موضوع را که مناسب ترین راه برای حفظ و بازسازی ذخایر ، صید پرولوس و پرورش در شرایط اسارت می باشد، اثبات می نماید. در این راستا در مطالعه حاضر با استفاده از کلکتور های متعدد نسبت به صید پرولوس شاه میگو اقدام گردید. کالکتورها در انواع مختلف در مناطقی که بیشترین حضور شاه میگوهای بالغ تعیین گردیده بود، نصب گردیدند. الگوهای مناسب برای ساخت و نصب کلکتور ها در مطالعات مقدماتی پروژه انتخاب و بکار برده شده اند. با توجه به اینکه اجرای پروژه حاضر منوط به اجرای پروژه های پیش نیاز نظیر: "تعیین درصد فراوانی و پراکنش لارو فیلوزومای شاه میگو" و همچنین بررسی اکولوژیک و شناسایی

زیستگاه های لارو شاه میگوی خاردار صخره ای" می باشد، لذا عدم آنها سبب گردید تا نتایج بدست آمده از لحاظ کمی و کیفی و تعیین مناسبترین زمان و مکان حضور لاروهای شاه میگو، از سطح دقت کمی برخوردار باشند.

آمارمتوسط صید شاه میگوی که توسط اداره صید و آمار اداره کل شیلات استان سیستان و بلوچستان اعلام گردید عبارت بود از: ۳/۶ تن در دهه شصت، ۲۸/۹ تن در دهه هفتاد ، ۹/۲ تن از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۸۵ و ۰/۳ تن از ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۰

۲- مواد و روش کار

۱-۲- سایت های تحقیقاتی

با توجه به وسعت سواحل و میزان بودجه اختصاص یافته برای پروژه حاضر، ۴ منطقه در سواحل رمین که بیشترین صید شاه میگو ها از این منطقه توسط واحد آمار صید اداره کل شیلات استان گزارش شده بود، انتخاب گردید که با عدد گذاری از شماره ۱ تا ۴ نامگذاری گردیدند بترتیب عبارتند از: اربیان بهار، اسکله رمین، ساحل صخره ای رمین و لیپار. این مناطق به دلیل وجود بستر های صخره ای مناسب، فراوانی بنتوزهای مغذی و کیفیت بالای آب بعنوان نوزاد گاه اصلی و همچنین منطقه حساس شیلاتی توسط اداره کل شیلات استان تعیین گردیده و هرگونه فعالیت شیلاتی در این منطقه منوط به داشتن مجوز و هماهنگی با مدیریت حراست دریایی شیلات می باشد. مرجع تعیین این منطقه بعنوان منطقه حساس شیلاتی مرکز تحقیقات شیلات چابهار بود که درطی عملیات پروژ " بهبود مدیریت شاه میگوی صخره ای *Panulirus homarus* در استان سیستان و بلوچستان که توسط مشایی در سال ۱۳۸۰ اجرا گردید، بعنوان یکی ازنتایج مطالعه مذکور جهت اجرا به اداره کل شیلات استان اعلام گردید.

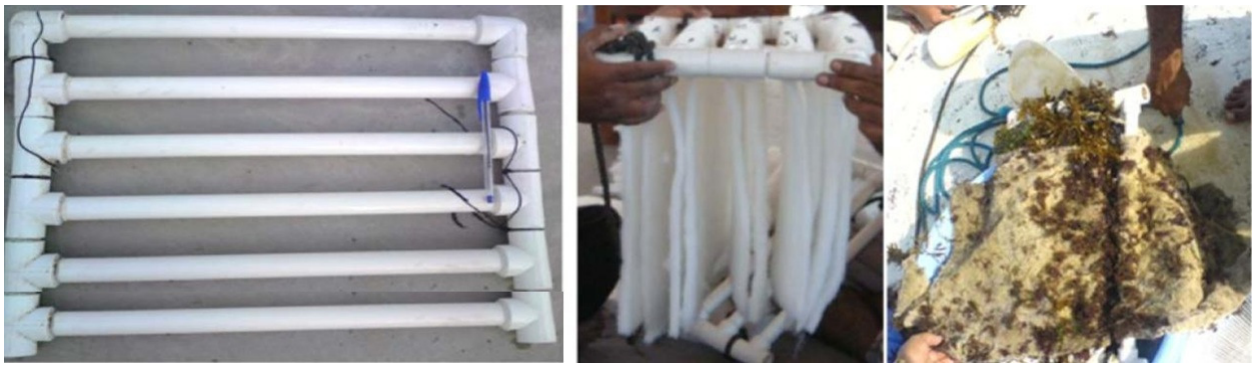
اشکال مختلف از کالکتورها که ذیلا با درج تصویرشان شرح داده شده است، در قسمتهایی از این مناطق که حضور شاه میگوها از طرق عملیات غواصی (SCUBA) به اثبات رسیدبود، نصب گردیدند. موقعیت جغرافیایی مناطق نصب کالکتور ها با استفاده از GPS مشخص گردید.

شکل ۱-۲. سایت های مورد مطالعه و موقعیت جغرافیایی آنها. از چپ به راست شامل: اربیان بهار (سایت ۱)، اسکله رمین (سایت ۲)، ساحل صخره ای رمین (سایت ۳) و لیپار (سایت ٤)

۲-۲- کالکتورها

۲-۲-۱-کالکتور ویتام (Witham)

این کالکتورها از شش ردیف لوله بهم چسبیده تشکیل و بر روی هر کدام از لوله ها دو صفحه پارچه ای نصب گردید. این صفحات طوری نصب می شوندکه فضای مناسبی بعنوان پناهگاه برای پرولوس ها در بین آنها بوجو آید (شکل ۲-۲). جهت حفظ تعادل آن در داخل آب، در هر گوشه آن یک بویه نصب گردید. بویه ها سبب غوطه ور ماندن کالکتورها در نزدیک سطح آب می شوند. جهت ثابت نگهداشتن کالکتور در یک مکان از یک لنگر بتونی استفاده گردید(Butler ۲۰۰۸) . تعداد ۵ عدد از این کالکتور ها در مناطق تعیین شده نصب گردید.



شکل ۲-۲. کالکتور ویتام

۲-۲-۲-کالکتور های افشان یا ساندویچ کالکتور ها

این کالکتورها می توانند بصورت غوطه ور در نزدیک سطح دریا، میان عمق آب و نزدیک بستر دریا بکار گرفته شوند(شکلهای ۳-۲ و ۴-۲). در این کالکتور طنابهای افشان شده از داخل یک طناب عبور داده شده و سپس دور لوله ۳ اینچ پلی اتیلن به ارتفاع ۸۰ سانتیمتر پیچیده شده اند. رشته های افشان شده به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده اند. فضای داخل رشته های افشان شده می تواند پناهگاهی برای پست لاروها باشد (Phillips ۲۰۰۵, Mills D. & Crear B. ۱۹۹۸B. & Smith R. M.).

شکل ۳-۲. ساندویچ کلکتور از انواع کالکتور های افشان

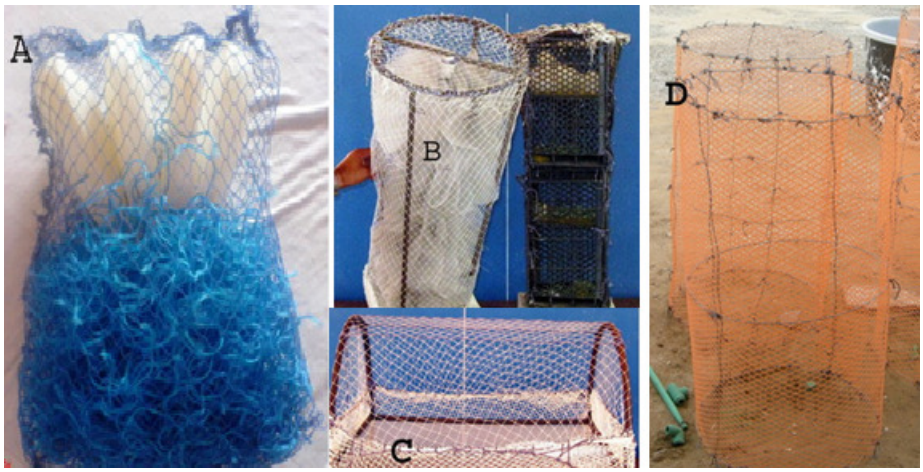
برخی از انواع دیگر از این نوع کالکتور ها در این مطالعه بکار گرفته شد. بدینگونه که پس از افشان کردن طناب های نایلونی کلفت، وسط رشته های افشان بایک طناب نازک بسته و سپس بوسیله طناب به بدنه کالکتور متصل شدند. همچنین جهت حفظ تعادل در بستر دریا بر روی یک لنگر بتونی مهار شدند در مجموع به تعداد ۵ عدد از این کالکتور ها در مناطق تعیین شده نصب گردید. برخی از انواع کالکتور های افشان بصورت رشته طناب های بلند (لانگ لاین) در بستر و سطح دریا بکار برده شدند. با توجه به وسعت سطح تحت پوشش این نوع از کالکتورها، میتوان انتظار عملکرد بهتری را نسبت به سایر کالکتور ها در بدام انداختن پرولوس ها داشت.

شکل ٤-۲. کالکتور های افشان لانگ لاین

شکل ۵-۲. انواع دیگری از کالکتور های افشان

۳-۲-۲- مش کالکتور ها

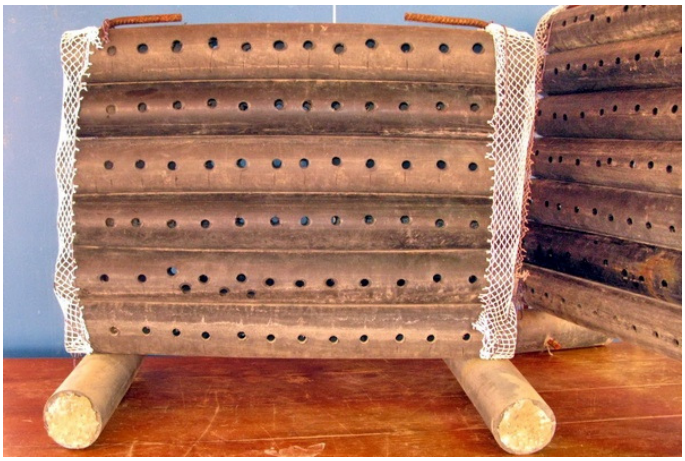
این کالکتورها از کیسه های توری پلاستیکی با چشمه ریز و همچنین ازکیسه توری که در حمل پیاز ازآن استفاده میشود، ساخته شدند. درون آنها با موادی مانند الیاف کنفی یا جلبک های قهوه ای بساحل آورده شده مانند سارگاسوم (Sargasum) پر تا مکان مناسبی را برای جذب پرولوس ها ایجاد نمایند. تعدادی بویه و یک لنگر بتونی نیز برای حفظ تعادل و مهارآنها در زیر آب بکار برده شد. در مجموع تعداد ۵ عددازآنها در مناطق تعیین شده نصب گردید(شکل ۶-۲) .



شکل ٦-۲. انواع مش کالکتور

٤-۲-۲-کالکتور لوله ای یا تونلی

این نوع کالکتور از چند ردیف لوله که با کمک میلگرد ساختمانی بهم متصل شده و بروی دو پایه بتونی ثابت گردیده، تشکیل شده اند. جهت جلوگیری از فرار پرولوس ها دو طرف لوله ها با تور چشمه ریز پوشانده شد. جهت خروج آب و ورود پرولوس ها در طرفین لوله ها سوراخهایی تعبیه گردید. از قسمت بالا به کمک طناب و بویه به حالت تعادل درآورده شدند. به تعداد ۵ عدد از آنها در مناطق تعیین شده بکارگرفته شد (شکل ۷-۲). همچنین در این تحقیق از لوله های ۱۰ اینچی پلی اتیلن که اطراف آن توسط طناب های افشان شده پوشیده شد بود، نیز بعنوان یکی دیگر از کالکتور های لو له ای و یا تونلی استفاده گردید. داخل این کالکتور ها نیز با استفاده از رشته های افشان طنابهای کنفی و یا کتانی پر و بدین ترتیب مکانی امن برای استقرار پرولوس ها ایجاد گردید. از این کالکتور نیز به تعداد ۵ عدد در مطالعه حاضر بکار گرفته شد (شکل ۸-۲).

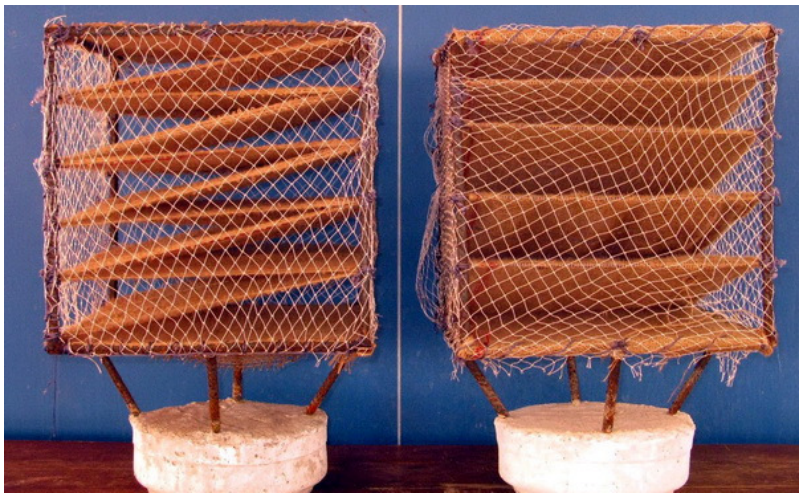


شکل ۷-۲. کالکتور لوله ای

شکل ۸-۲. کالکتور تونلی از انواع کالکتورهای لوله ای

۵-۲-۲-کالکتور شکافدار (Crevice collector)

این کالکتور بکمک میلگرد ساختمانی و تخته چوبی بصورت یک جعبه ساخته وبروی یک قطعه بتن مهار گردید. قسمت داخلی آن با استفاده از گونی کنفی پوشیده و اطرافش به کمک توری چشمه ریز جهت جلوگیری از ورود شکارچیان و یا فرار پرولوس ها محصور گردید. در مطالعه حاضر به تعداد ۵ عدد از آنها در مناطق از قبل تعیین شده بکار گرفته شد (شکل ۹-۲). این کالکتورها دقیقا از روی مدل خارجی ساخته شد. همانطور که در شکل (۱۰-۲) نشان داده شده است. قسمت داخلی آن متحرک بوده و بآسانی از قاب خود جدا میگردد .(Mills D. & Crear B. ۲۰۰۵)



شکل ۹-۲. کالکتور شکافی فلزی (Crevice collector)

شکل ۱۰-۲. کالکتور شکافی چوبی (Crevice collector)

۳-۲- نصب کالکتورها

با توجه به بررسی های مقدماتی که از طریق اسکوبا (SCUBA) صورت گرفت، مناسب ترین مکانهای نصب در بستر دریا انتخاب و کالکتور ها در آنجا نصب گردیدند. فاصله کالکتور ها از یکدیگر ۵ متر درنظر گرفته شد. عمقی که در آن بیشترین تعداد شاه میگو ها مشاهده گردیدند، بعنوان عمق متوسط نصب کالکتور ها در نظر گرفته شد. این عمق بطور متوسط در منطقه مورد بررسی ۶ متر بود. از هر نوع کالکتور به تعداد ۱ عدد در هر ایستگاه نصب گردید. به عبارت دیگر تعداد ۵ عدد کالکتوردرهرایستگاه قرار داده شد.کالکتورها بوسیله شناور صیادی ۲۰ فوت به منطقه حمل و با کمک غواصان در مکانهای درنظر گرفته شده نصب گردیدند (شکل ۱۱-۲).

شکل ۱۱-۲. حمل کالکتورها به منطقه مورد مطالعه جهت نصب در بستر دریا

٤-۲- مونیتورینگ کالکتورها

کالکتور های نصب شده ۲ بار در هفته جهت حضور یا فقدان پرولوس شاه میگوها بررسی گردیدند. جهت جمع آوری نمونه های صید شده ، کالکتورها صبح هنگام مورد بررسی قرار گرفتند (شکل ۱۲-۲). ابتدا توسط طناب بویه که مکان نصب کالکتور ها را مشخص میکرد، آنها را پیدا و سپس به داخل قایق کشانده میشدند. سپس کالکتورها در داخل تشت های بزرگ و به کمک آب تازه دریا شستشو و بررسی دقیق شدند. علاوه بر پرولوس های صید شده کلیه نرم تنان، سخت پوستان و ماهیان زینتی و غیر زینتی صید شده نیز شمارش گردیدند. نهایتا آب تشت از صافی عبور داده شده و بدین ترتیب پرولوس های صید شده و سایر میهمانان حضور یافته در کالکتورها از روی صافی به ظرف دیگری جهت حمل منتقل گردیدند.۲۰۰۳ .Phillips B.F. *et al*).

شکل ۱۲-۲. نصب کالکتور در دریا

شکل ۱۳-۲. بررسی کالکتور در دریا

۵-۲- پرورش پرولوسها و جونایل های صید شده

۱-۵-۲- انتقال و آداپتاسیون

پرولوسها و پست لاروهای جمع آوری شده (شکل ۱۴-۲) از کالکتورها جهت آداپتاسیون در داخل یخدان های کائوچویی با ۱۵ لیتر به تانک های ۳۰۰ لیتری درکارگاه تکثیر آبزیان مرکزتحقیقات واقع در ضلع شمالی خلیج چابهار منتقل شدند. در مجموع ۶ عدد تانک ۳۰۰ لیتری با آب تریتمنت شده جهت اداپتاسیون نمونه های صید شده در کارگاه آماده سازی و مورد استفاده قرار گرفت. پس از طی مرحله آداپتاسیون دمایی، نمونه های صید شده به حوضچه های حاوی آب تریتمنت شده و مجهز به سیستم هوادهی و پناهگاه مصنوعی منتقل گردیدند (شکل ۱۵-۲). جهت جلوگیری از پدیده همجنس خواری، پرولوس ها از پست پرولوس ها جدا گردیدند.

شکل ١٤-٢. پرولوس های صید شده توسط کالکتور ها

شکل ۱۵-۲. پناهگاه مصنوعی جهت استقرار پرولوس ها. در مطالعه حاضراز آجر های ساختمانی برای این منظور استفاده گردیده است.

۲-۵-۲- ایجاد پناه گاه

در مطالعه حاضر جهت کاهش استرس ناشی از صید، انتقال و نگهداری در شرایط اسارت، از آجر های ساختمانی جهت ایجاد پناهگاه برای پرولوس ها و پست پرولوس ها استفاده گردید (امین راد، ۱۳۸۲). برای این منظور آجرهای سفالی سوراخدار بصورت ردیف دوتایی در کف حوضچه ها قرار داده شدند. پرولوسها و پست پرولوس ها بلافاصله در درون سوراخ آجرها مستقر شدند.

۳-۵-۲- تعویض آب

روزانه بسته به کیفیت آب ۲۰ تا ۸۰ درصد تعویض آب انجام گردید. بستر حوضچه ها روزانه از فضولات و غذاهای اضافی تمیز گردید. هفته ای یکبار آب داخل حوضچه تخلیه شده و کف و دیواره حوضچه ضد عفونی گردیدند.

٤-۵-۲- تغذیه پرولوس ها و پست لاروها

بررسی های صورت گرفته از محتویات معده شاه میگوهای جوان و بالغ نشان داد که آنها از خرچنگها، توتیای دریایی، پلی کت، مرجانهای گرگونوئید، دوکفه ایها و حتی جلبکهای سبز و قرم تغذیه میکنند. در بررسی انجام شده از محتویات معده شاه میگوها در مرکز تحقیقات مشخص گردیدکه صدف های دوکفه ای از غذاهای مورد علاقه شاه میگوها می باشد. در این پروژه، پرولوس ها و پست پرولوس ها از دوکفه ایهای اویستر گونه

Sacustrea cucolata، ماهیان کم ارزش و گوشت ماهی مرکب *Sepia pharaonis* به میزان ۱۵ درصد وزن توده زنده تغذیه گردیدند. این میزان غذا هر روز عصر در اختیار آنها قرار گرفت. زیرا در محیط طبیعی نیز شاه میگوها روزها در شکاف سنگ ها پنهان و شبانگاهان برای تغذیه از پناهگاه خود بیرون می آیند. البته در بعضی منابع شاه میگوهای جوان اولیه را دو تا سه با بطور رروزانه تغذیه می نمایند. توصیه میگردد که یک ساعت بعد غذادهی، غذا های باقی مانده جمع آوری گردد. در این بررسی مشاهده گردیدکه شاه میگوهای جوانتر علاوه بر شب در صبح گاهان نیز تغذیه میکنند.

۵-۵-۲- زیست سنجی

جهت به حد اقل رساندن استرس ناشی از عملیات صید و انتقال، پرولوس ها و پست پرولوس ها دو روز پس از صید و آداپتاسیون، زیست سنجی شده و طی آن وزن کل، طول کل و طول کاراپاس اندازه گیری و ثبت گردید. تمامی پرولوس های صید شده بطور جداگانه زیست سنجی شدند. عملیات زیست سنجی ماهانه یکبارانجام گردید. جهت تعیین وزن از ترازوی دیجیتالی به دقت ۰/۰۱ گرم و طول از کولیس استفاده گردید.

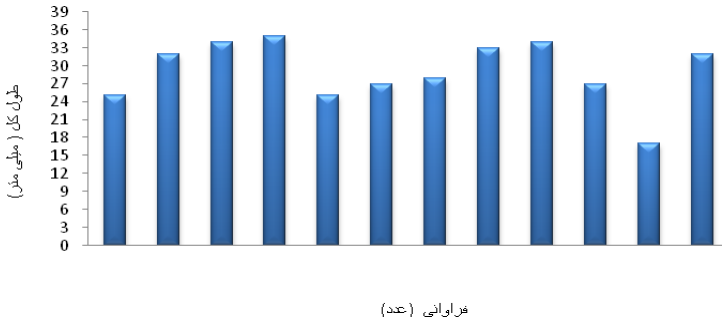
- **میزان شفافیت آب دریا:** جهت تعیین میزان شفافیت در مناطق چهارگانه غرب و شرق اسکله رمین، از ساچی دیسک (دو بار در هفته) استفاده گردید.
- **بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در هچری محل نگهداری:** در مطالعه حاضر میزان اکسیژن محلول، اسیدیته، شوری و دمای آب بطور روزانه بکمک دستگاهای پرتابل WTW اندازه گیری شد.
- **آنالیزهای آماری:** در مطالعه حاضر با توجه به بکار گیری ۵ نوع کالکتور مختلف که در ۴ منطقه مختلف نصب گردیده اند، تنها کارآیی کالکتور ها در بین مناطق با یکدیگر مقایسه گردیده ان. جهت این کار از روش آنالیز واریانیس یکطرفه استفاده گردید. کلیه آنالیز های آماری با استفاده از نرم افزار Spss و Excel انجام گردید.

۳- نتایج تحقیق

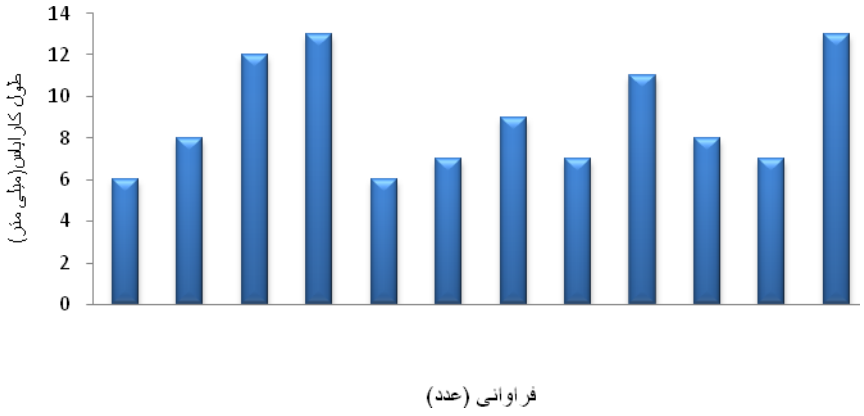
در بررسی هایی که از مهر ماه ۸۸ لغایت اسفند همانسال بمدت ۶ ماه انجام گردید، تعداد ۳۲ عدد پرولوس و پست پرولوس از طریق نصب کالکتورهای در دریا صید و جمع آوری گردید. از این تعداد ۲ عدد در آذر ماه، ۲۰ عدد در بهمن ماه و ۱۰ عدد نیز در ماه اسفند صید گردیدند. در حین جمع آوری تعداد بسیار زیادی از پرولوس ها در زمان بالا کشیدن کالکتورها از دریا، از لابلای آنها جدا شده و فرار میکردند. این حالت چندین بار در طول تحقیق مشاهده گردید. لذا تعداد پرولوس های صید شده در این مطالعه بیانگر تعداد واقعی از حضور پرولوس ها در کالکتور ها نمی باشد. از این تعداد پرولوس ۲۷ عدد یعنی معادل ۳۷/ ۸۴٪ با انواع کالکتور های افشان صید گردیده است. از تعدادکل پرولوس های صید شده،۷ عدد یعنی معادل ۸۷/ ۲۱٪ در منطقه یک، ۱۵ عدد یعنی معادل ۴۶/۸۷ ٪ در منطقه دو، ۵ عدد یعنی معادل ۱۵/۶۲٪ در منطقه سه و ۵ عدد یعنی معادل ۱۵/۶۲٪ در منصقه چهار صید گردید. بیش از ۸۵ درصد از پرولوس ها بوسیله کالکتور های افشان صید شدند. جداول و نمودار های ذیل طول کاراپاس، طول کل و وزن نمونه های جمع آوری شده را بترتیب با واحد میلی متر و گرم بخوبی نشان می دهد.

جدول شماره ۱-۳ : زیست سنجی پرولوس شاه میگوی *P. homarus* دو روز پس از صید و آداپتاسیون

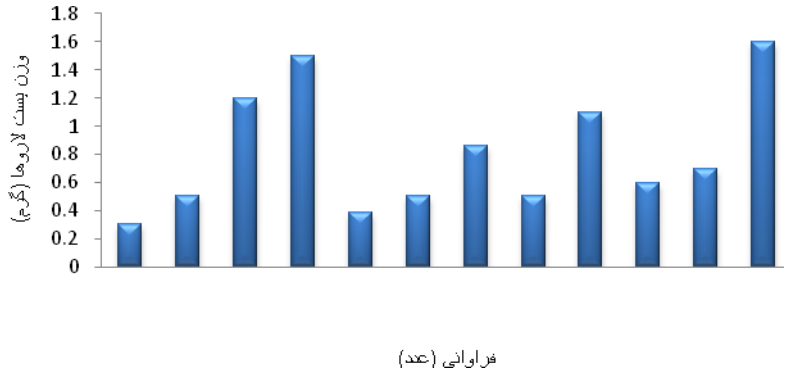
ردیف	طول کل(mm)	طول کاراپاس (mm)	وزن(گرم)
۱	۲۵	۶	۰/۳
۲	۳۲	۸	۰/۵
۳	۳۴	۱۲	۱/۲
۴	۳۵	۱۳	۱/۵۱
۵	۲۵	۶	۰/۳۹
۶	۲۷	۷	۰/۵
۷	۲۸	۹	۰/۸۵۵
۸	۳۳	۷	۰/۵
۹	۳۴	۱۱	۱/۱
۱۰	۲۷	۸	۰/۵۸
۱۱	۱۷	۷	۰/۱۶
۱۲	۳۲	۱۳	۱/۵۸



نمودار ۱-۳. مقایسه طول کل در پرولوس های صید شده.



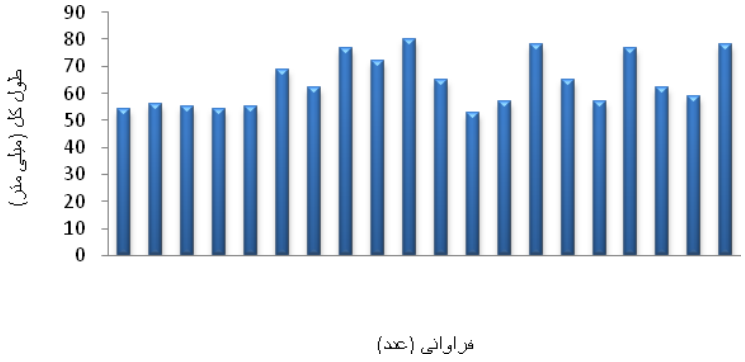
نمودار ۲-۳. مقایسه طول کاراپاس در پرولوس های صید شده.



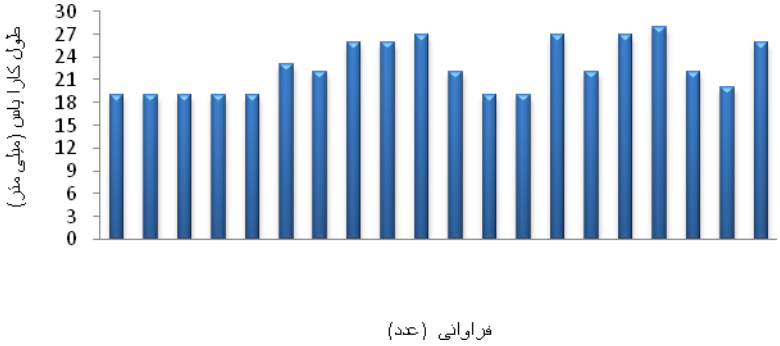
نمودار ۳-۳. مقایسه وزن پرولوس های صید شده.

جدول ۲-۳. زیست سنجی پست پرولوسهای شاه میگوی *P. homarus*

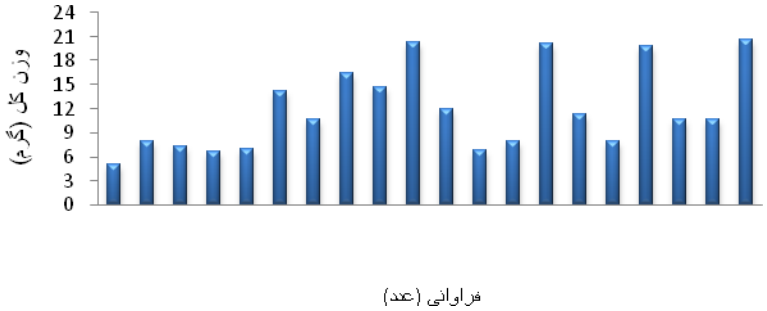
ردیف	طول کل(mm)	طول کاراپاس(mm)	وزن بدن (گرم)
۱	۵۴	۱۹	۴.۹۹
۲	۵۶	۱۹	۷.۹۲
۳	۵۵	۱۹	۷.۲۲
۴	۵۴	۱۹	۶.۶
۵	۵۵	۱۹	۶.۹
۶	۶۹	۲۳	۱۴.۱۹
۷	۶۲	۲۲	۱۰.۶۱
۸	۷۷	۲۶	۱۶.۴
۹	۷۲	۲۶	۱۴.۷۳
۱۰	۸۰	۲۷	۲۰.۲۵
۱۱	۶۵	۲۲	۱۱.۹۴
۱۲	۵۳	۱۹	۶.۸۵
۱۳	۵۷	۱۹	۷.۸۸
۱۴	۷۸	۲۷	۲۰.۲۰
۱۵	۶۵	۲۲	۱۱.۳۴
۱۶	۵۷	۲۷	۷.۹۲
۱۷	۷۷	۲۸	۱۹.۸
۱۸	۶۲	۲۲	۱۰.۶
۱۹	۵۹	۲۰	۱۰.۷
۲۰	۷۸	۲۶	۲۰.۶



نمودار ٤-۳. مقایسه طول کل پست پرولوس های صید شده.

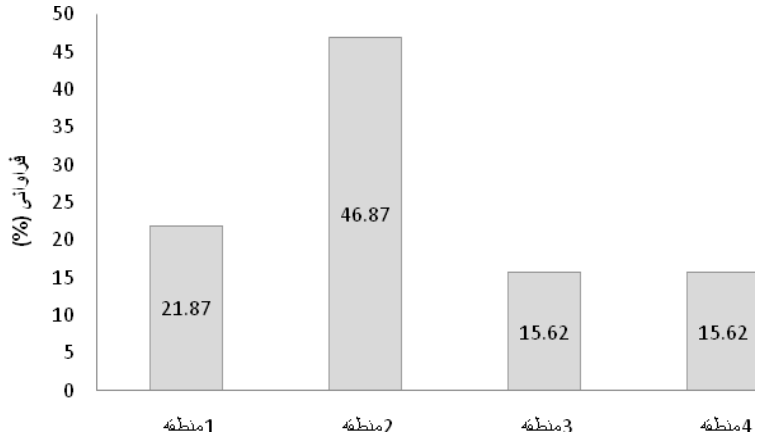


نمودار ۵-۳. مقایسه طول کل پست پرولوسهای صید شده.

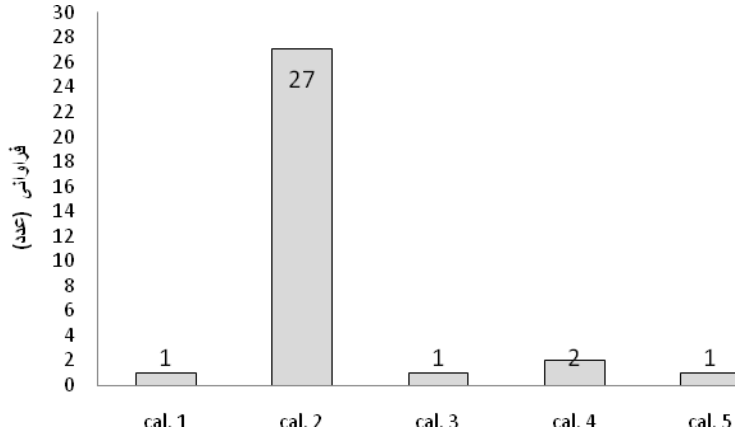


نمودار ٦-۳. مقایسه وزن پست پرولوس های صید شده.

کالکتور های افشان با صید بیش از ۸۴ درصد از پرولوس ها از نظر کارآیی بهتر از سایر کالکتور ها عمل نمودند و ۱۶ درصد بقیه توسط کالکتر های تونلی صید شدند. همچنین تعداد ۷، ۱۵، ۵ و ۵ عدد پرولوس (۲۱/۸٪، ۴۶/۸٪، ۱۵/۶٪ و ۱۵/۶٪) به ترتیب در مناطق ۱، ۲، ۳، و ۴ صید گردید. نمودار ۷ و ۸ به ترتیب درصد صید در هریک از مناطق چهارگانه و فراوانی پرولوس های صید شده بر اساس نوع کالکتور را نشان میدهد.

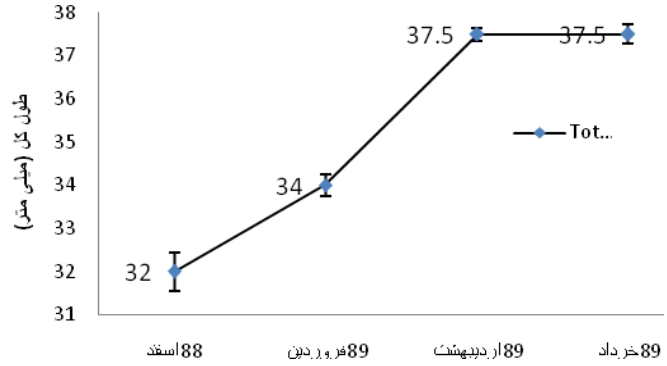


نمودار ۷-۳. مقایسه درصد فراوانی پرولوس های صید شده در هریک از مناطق تحقیقاتی

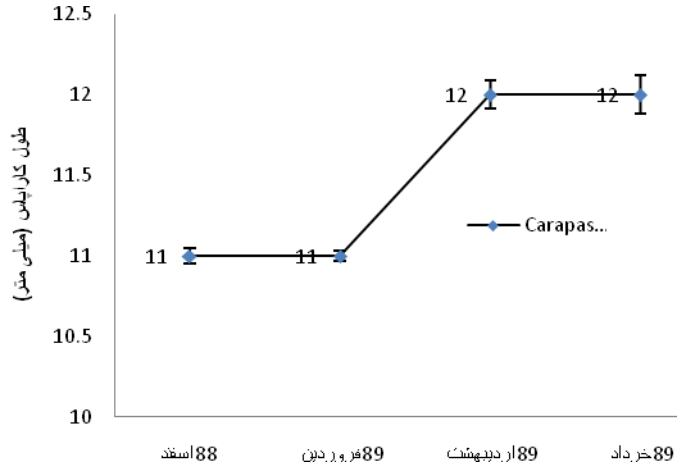


نمودار ۸- ۳ . مقایسه تعداد پرولوس های صید شده در هریک از کالکتور های نصب شده.

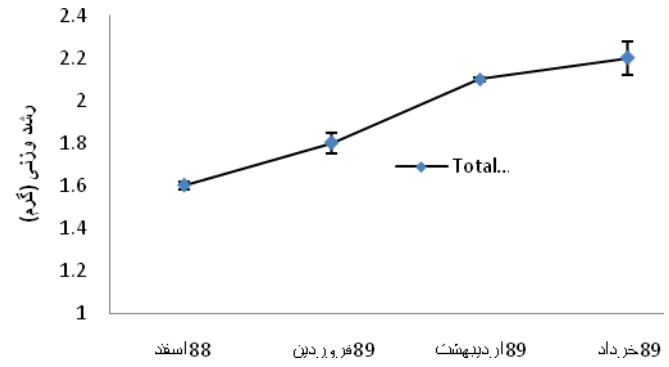
همانطور که ملاحظه میشود بیش از ۸۴ درصد از پرولوس ها توسط کالکتور۲ (افشان) صید شده اند. در مجموع از اسفند ۱۳۸۸ لغایت خرداد ۱۳۸۹ جمعا بمدت ۴ ماه نمونه های صید شده توسط کالکتورها درکارگاه تکثیرمرکز تحقیقات شیلات چابهار نگهداری و تغذیه شدند. نمودارهای زیر میزان رشد طول کل، طول کاراپاس و رشد وزنی نمونه ها را بخوبی نشان میدهند.



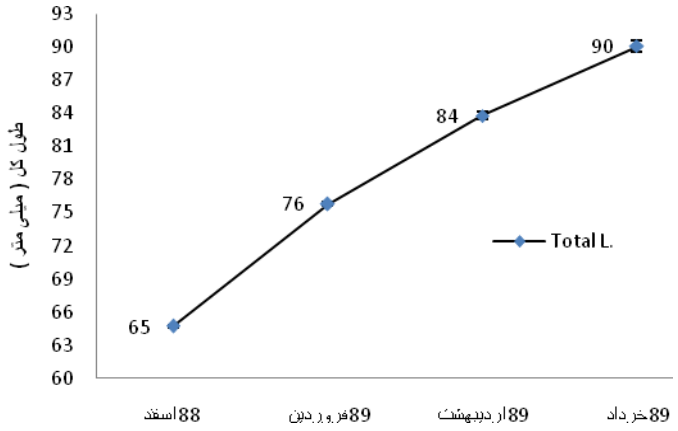
نمودار ۹-۳. میانگین رشد طول کل پرولوس های صید شده از شروع دوره پرورش تا پایان خرداد ۸۹



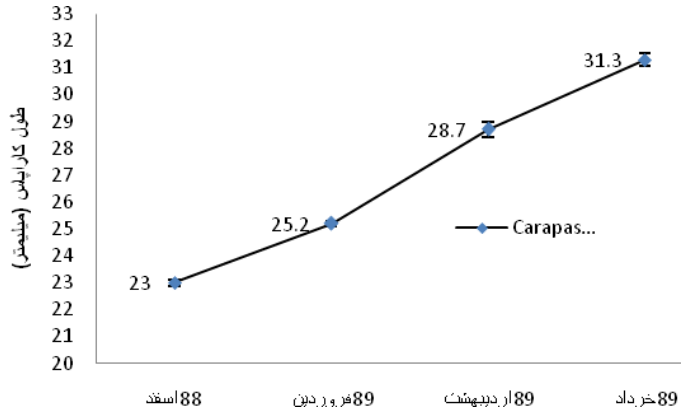
نمودار ۱۰-۳. میانگین رشد طول کاراپاس پرولوس ها از شروع دوره پرورش تا پایان خرداد ۸۹



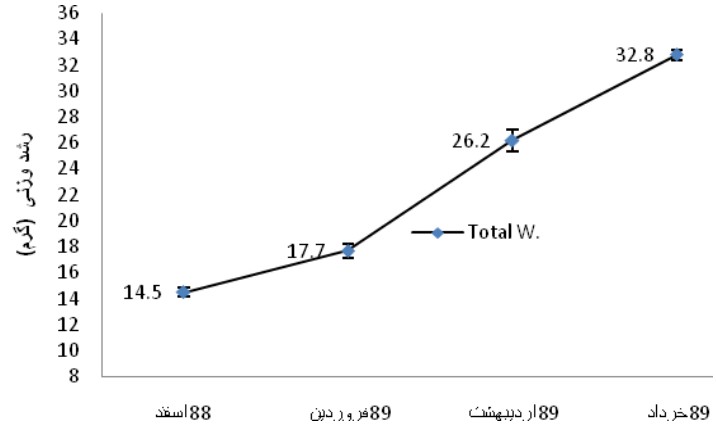
نمودار ۱۱-۳. میانگین رشد وزنی پرولوس ها در طول دوره پرورش



نمودار ۱۲-۳. میانگین رشد طول کل پست پرولوس ها از شروع دوره پرورش تا پایان خرداد ۸۹



نمودار ۱۳-۳. میانگین رشد طول کاراپاس پست پرولوس ها از شروع دوره پرورش تا پایان خرداد ۸۹

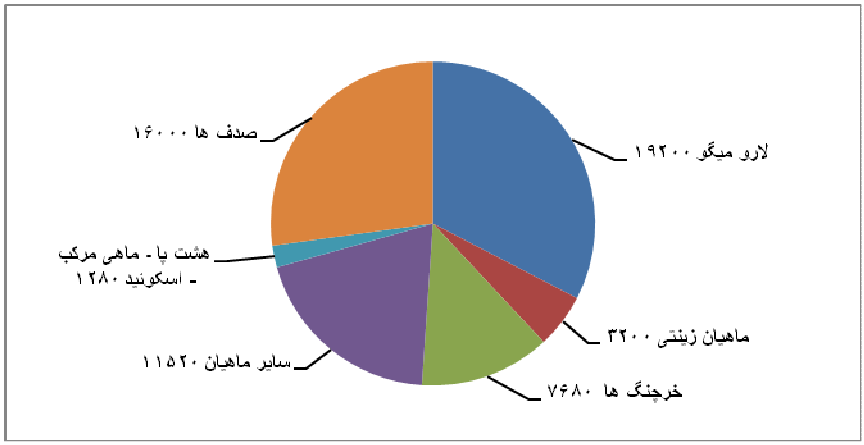


نمودار ١٤-٣. میانگین رشد وزنی پست پرولوس ها از شروع دوره پرورش تا پایان خرداد ۸۹

در مطالعه حاضر و در حین بررسی کالکتور ها در دریا، سایر آبزیانی که در کالکتور ها حضور یافته بودند، جمع آوری و شناسایی گردیدند. غالب گونه های شناسایی شده عبارت بودند از: لارو انواع ماهیان نظیر سه خاره ماهیان (Trigger fish)، هامور هاهیان (Groupers)، عقرب ماهیان (Scorpion fish)، صافی، سنگسر، پروانه ماهیان، انواع لارو خرچنگ ها بخصوص خرچنگ آبی شناگر، انواع لارو میگو ها، لارو اسکوئیلا، لارو اختاپوس، لارو مارماهی موری، لارو صدف های دو کفه ای، حلزون های بدون صدف، انواع کرم های پرتار، تخم ماهی

مرکب، انواع ماهیان زینتی نظیر پروانه ماهیان، فرشته ماهیان انواع گپی ها، دم قیچی ها. همچنین گونه های مختلفی از علف های دریایی به وفور بروی کالکتورها رشد نمودند. در هر بار بازدید سایر آبزیانی که با کالکتور به درون قایق کشیده میشدند به کمک یک عدد کانتر دستی شمارش و ثبت می گردیدند. برخی از مهمترین آنها عبارت بودند از:

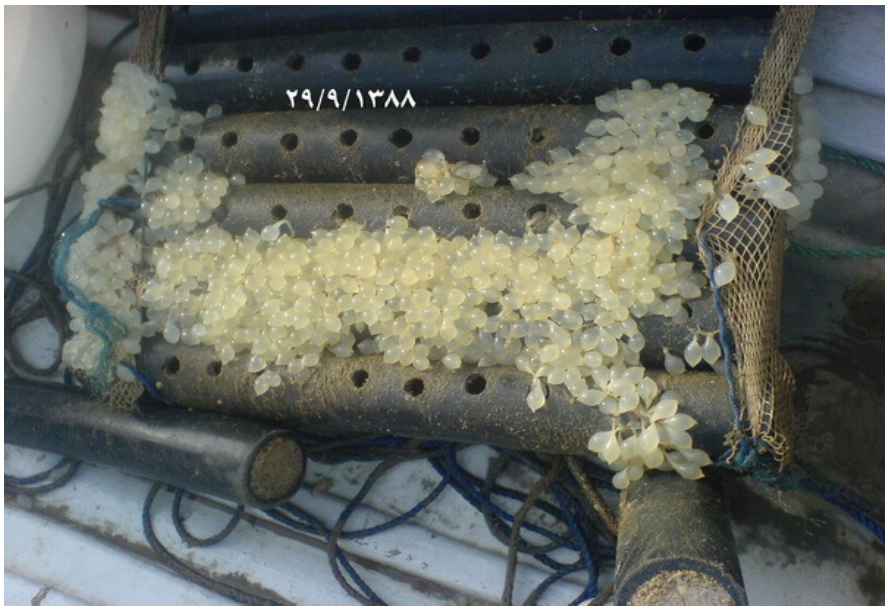
جلبک سبز اولوا، جلبک قرمز چمپیا و گونه های مختلف پادینا از جلبک های قهوه ای. نمودار ۱۵-۳ میانگین حضور برخی از گونه های مهمی که در طول دوره در کالکتورها حضور مکرر داشتند را نشان میدهد.



نمودار ۱۵-۳. مقایسه حضور سایر گونه های آبزیان در کالکتور های نصب شده در مناطق مورد بررسی. (واحد فراوانی به عدد است)

با توجه به اینکه گونه هدف در این تحقیق لارو شاه میگو های خانواده پالونوریده بودند، با این وجود برخی از گونه های مذکور فوق و در نمودار ۱۵-۳ نیز به نشان شده است، به حد بسیار زیادی که گاها شمارش آنها با مشکل مواجه میگردید در میان انواع مختلف کالکتور ها حضور داشتند. تصاویر زیر مربوط به گونه های آبزیانی هستند که حضورشان در کالکتورهای نصب شده ثبت گردیده است.

شکل ۱-۳. لارو های میگو جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.
لارو ها در میان دایره های قرمز مشخص شده اند



شکل ۲-۳. تخم های ماهی مرکب بروی یکی از کالکتور های نصب شده در منطقه رمین

شکل ۳-۳. صافی ماهیان انگشت قدی جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ٤-۳. خرچنگ های شناگر جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ٥-۳. پرولوس های شاه میگوی خار دار صخره ای جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ٦-۳. پست پرولوس های جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ۷-۳. ماهیان زینتی، لارو میگو، خرچنگ و سایر ماهیان جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ۸-۳. جوانه های تازه روئیده جلبک اولوا و پادینا بروی یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ۹-۳. جلبک های اولوا رشد یافته بروی طناب لنگر یکی از کالکتور های منطقه رمین.

شکل ۱۰-۳. بارناکل های پسته ای(کشتی چسب) جدا شده از یکی از کالکتور های منطقه رمین.

۱-۳- نتایج مربوط به فاکتور های فیزیکی و شیمیایی آب در طی دوره پرورش درکارگاه تکثیر

۱-۱-۳- درجه حـــرارت آب

جدول ۳-۳ تغییرات میانگین دمای آب را طی هر ماه در حوضچه ۱ (مربوط به پرولوس ها)و حوضچه ۲ (مربوط به پست پرولوس ها) ، در طـی د وره پرورش به تفکیک نشان میدهـد.

بر اساس نتایــج بدست آمـده ، بالا ترین میانگیـن دمـا مربوط به خرداد ماه بـود که حـدود ۲۸/۲۲ درجه سانتی گراد ثبـت گردیـد.

کمتریـن میانگیـن دمــا مــربوط به ماه اسفند بودکه حدود ۲۲/۲ درجه سانتی گراد ثبت گردیـد.

جدول ۳-۳ : میانگین دمای آب حوضچه های پرورش

ماه	میانگین دما(درجه سانتی گراد)	
	(پرولوس)P۱	(پست پرولوس)P۲
اسفند	۲۲/۴ ± ۰/۸۸	۲۲/۲ ± ۱/۰۳
فروردین	۲۵/۴ ± ۱/۰۴	۲۵/۴ ± ۱/۲۴
اردیبهشت	۲۸/۲ ± ۱/۱۳	۲۸/۲ ± ۱/۱۳
خرداد	۲۸.۹±۱.۰۶	۲۸.۹±۱.۱۶

۲-۱-۳- اسیدیته

جدول۴-۳ میانگین *pH* را در ماه های مختلف و در دو حوضچه مورد مطالعه در طول دوره پرورش ، نشان میدهد.

در مطالعه حاضر تغییرات اسیدیته در هر دو حوضچه نه تنها بطور روزانه بسیار اندک بوده بلکه میانگین تغییرات آن در بین ماه های مورد بررسی نیز بسیار نامحسوس بود. با این وجود روند تغییرات نشان داد که بیشترین میانگین اسیدیته مربوط به ماه خرداد و در حوضچه یک و کمترین میزان آن مربوط به ماه فروردین و در حوضچه یک ثبت گردید.

جدول ٤-۳ : میانگین اسدیته آب حوضچه های پرورش

ماه	میانگین pH	
	(پرولوس)P۱	(پست پرولوس)P۲
اسفند	۸/۱۱	۸/۰۷
فروردین	۷/۹۷	۸/۰۰
اردیبهشت	۸/۲۱	۸/۲۳
خرداد	۸.۵	۸.۰۲

۳-۱-۳- شوری

جدول ۳-۵ تغییرات شوری آب را در حوضچه های مـــورد مطالعه ، درطول دوره پرورش به تفکیک نشان میدهد. کمترین درجــه شوری مربـوط بــه ماه فروردین ودر حوضچه یک و بیشترین میزان آن در ماه خرداد و در حوضچه یک پرورش ثبت گردید.

جدول ۵-۳ : میانگین شوری آب حوضچه های پرورش

ماه	میانگین شوری- قسمت در هزار	
	(پرولوس)P۱	(پست پرولوس)P۲
اسفند	۳۹/۸ ± ۰/۳	۳۹/۸ ± ۰/۶
فروردین	۳۹/۲ ± ۰/۷	۳۹/۳ ± ۰/۷
اردیبهشت	۳۸/۹ ± ۰/۷	۳۹/۱ ± ۰/۷
خرداد	۳۹/۹ ± ۰/۷	۳۹/۸ ± ۰/۷

٤-۱-۳- اکسیژن محلول

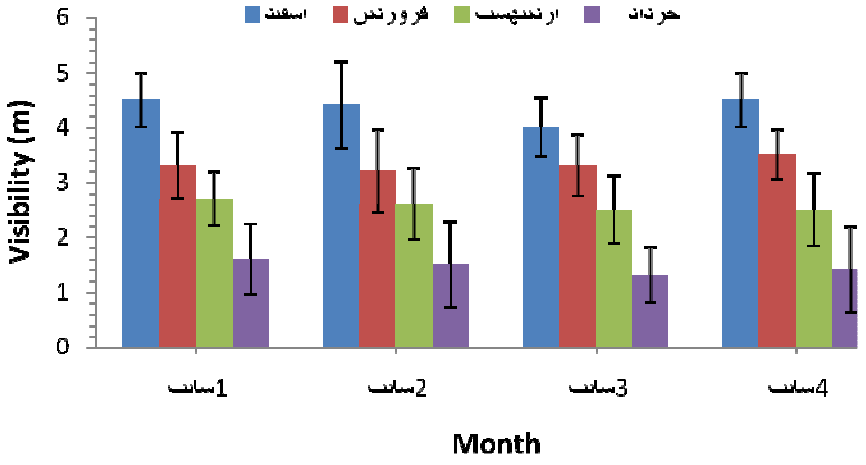
جدول ۶-۳ وضعیت اکسیژن محلول رادر طول دوره پرورش نشان میدهد . تغییرات اکسیژن در طـول دوره پرورش با توجه به هـوادهی منظم وبدون انقطاع تقـریبا یکسان بود. با توجه به تغییرات نامحسوس اکسیژن در حوضچه ها بطور روزانه، میانگین ماهانه آنها ثبت گردیده است. با وجود تغییرات نامحسوس و اندک در میزان DO، بیشترین میزان آن در ماه فروردین و در حوضچه ۲ و کمترین میزان آن در ماه اردیبهشت در حوضچه ۱ ثبت گردید.

جدول ٦-۳ : میانگین Do آب حوضچه های پرورش

ماه	میانگین اکسیژن محلول- میلی گرم در لیتر	
	P۱	P۲
اسفند	۷/۶۵	۷/۱۵
فروردین	۷/۴۵	۷/۷
اردیبهشت	۷/۱	۷/۳
خرداد	۷/۵	۷/۴

۵-۱-۳- میانگین شفافیت آب دریا در مناطق مختلف، در ماه های مختلف

با توجه به فاصله ده کیلومتری بین منطقه۱ (غرب اسکله رمین) و منطقه ۴ (شرق اسکله رمین) میزان شفافیت آب در بین این مناطق یکسان بوده و هیچ اختلافی بین آنها مشاهده نگردید. بیشترین شفافیت آب با میزان ۴/۵ متر مربوط به منطقه ۱ در ماه اسفند و کمترین آن با میزان ۱/۲ متر مربوط به منطقه ۳ در ماه خرداد ثبت گردید. نمودار ۱۶-۳ میزان شفافیت آب دریا در هر ۴ منطقه تحقیقاتی را با هم به مقایسه میگذارد.



نمودرار ١٦-۳. مقایسه میانگین میزان شفافیت آب مناطق تحقیقاتی در دریا

٤. بحث و نتیجه گیری

بررسی منابع مختلف در خصوص صید پرو لوس شاه میگو تنها یک سری اطلاعات کلی و تئوریک را در اختیار ما میگذارد. لذا برای عملی نمودن و اخذ نتایج قابل قبول در چنین طرحی یا باید از طریق وارد نمودن تکنولوژی محض، اقدام به بومی سازی این تکنیک کرد و یا از طریق انجام آزمون و خطاهای بسیار بتوان به نتایج قابل قبول دست یافت. با این وجود با توجه به اینکه این طرح بعنوان اولین مطالعه در ارتباط با شاه میگوی خاردار صخره ای می باشد، لذا میتوان از تجارب بدست آمده درآن راه هموارتری را برای پروژهای مشابه آتی ساخت.

سواحل جنوب شرق چابهار دارای بستر های صخره ای مناسب بوده که این امر سبب گردیده تا گروه های زیادی از آبزیان کف زی در این مناطق سکنا گزینند. در مطالعاتی که در خصوص مکان یابی برای نصب زیستگاه های مصنوعی توسط شیلات ایران انجام گردید، سواحل رمین بعنوان مناسب ترین مکان انتخاب گردید. همچنین سایر مطالعات صورتگرفته توسط موسسه تحقیقات شیلات نیز صدق گفتار فوق را تائید می گند.

با توجه به تنوع کالکتورهای بکار رفته، بیش از ۸۰ ٪ پرولوس ها کالکتورهای افشان را جهت حضور خود ترجیح دادند. بنظر میرسد افشان یا ریش ریش کردن طناب ها، آنها را شبیه زیستگاه ایدآل شان یعنی علف های دریایی نظیر سیستیسرا و یا سارگاسوم می سازدکه غالبا در دوران اولیه لاروی درمیان آنها بسر میبرند. پرولوس ها درکالکتورهای افشانی که طناب های افشان شده در درون و اطراف یکسری لوله پلی اتیلن نصب شده بودند، به دلیل وجود منافذ متعدد و مختلف که مورد علاقه لاروهای می باشد، بیشتر ترجیح داده شدند. زیرا پرولوس ها برای حفاظت از خود، روزهنگام به درون شکاف ها و مکان های کم نورتر عزیمت میکنند. لذا این نوع کالکتورها این حالت ایده آل را برای آنها فراهم می سازد (و Mills, ۲۰۰۵). بیشترین حضور پرولوس ها در داخل کالکتورهایی اتفاق افتاد که در منطقه اسکله رمین نصب گردیده بودند. صخره های موجود در منطقه رمین از

خلل و فرج بیشتری برخوردارند. همچنین شکاف های طولی عمیق، آرامش نسبی آب و فراوانی دو کفه ایها در بستر از جمله فاکتور های مهم در فراوانی بیشتر پرولوس ها در این منطقه می باشند. مطالعات گذشته اداره کل شیلات و مرکز تحقیقات سبب گردیدکه این منطقه را به عنوان منطقه حساس معرفی و صید شاه میگو را در آن ممنوع کنند.

با توجه به وجود بستر های بسیار مناسب در سایر مناطق، بنظر میرسد به دلیل بالا بودن انرژی حرکتی امواج و فقدان آرامش نسبی آب نسبت به منطقه دو، از لحاظ فراوانی پرولوس ها، در رتبه های بعدی قرار گیرند.

بر اساس داده های درج شده در نمودار های ۷-۳ و ۸-۳ که بیانگر درصد فراوانی پرولوس های حضور یافته در کالکتورهای نصب شده در در چهار منطقه تحقیقاتی و کارآیی هریک از آنها در جذب پرولوس های شاه میگو میباشد، بیشترین پرولوس صید شده مربوط به منطقه ۲ (دهانه اسکله رمین) و کمترین آن مربوطبه منطقه ۴ ثبت گردیده است. منطقه ۲ بواسطه وجود دو بازوی موج شکن اسکله رمین، مکانی امن با انرژی حرکتی امواج نسبتا کمتر از سایر مناطق و همچنین مملو از مواد مغذی بواسطه سکون آب و متعاقب آن رسوب مواد غذایی در بستر که موجبات رشد جانداران بنتیک را سبب می شود، بحساب می آید. لذا فراوانی جانداران بنتوزی و وجود زیستگاه های صخره ای مناسب ، دو عامل بسیار مهم در جذب پرولوس ها می باشند. وجود چنین شرایطی عامل اصلی حضور بیشترین تعداد پرولوس ها در این منطقه می باشد(مشایی، ۱۳۸۰).

باتوجه به شرایط زیستی و وجود زیستگاه های صخره ای مناسب در سایر ایستگاه ها، وجود امواج با انرژی حرکتی خیلی بیشتر از منطقه دو، میتواند عامل مهم در کاهش حضور پرولوس ها در این مناطق باشد.

همچنین بر اساس داده های نمودار۸-۳ ، میتوان در یافت که کالکتورهای افشان بواسطه ایجاد محیط امن برای سپری کردن مراحل مختلف لاروی نسبت به سایر انواع کالکتورها ترجیح داده شده است. مشاهدات مستقیم بکمک اسکوبا (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus) نشان داد که پرولوس ها در فصول پاییز و

زمستان بیشتر در لابلای علف های دریایی نظیر سیستی سیرا و سارگاسوم که در این مواقع از سال در ستون آب غوطه ور و یا شناور می باشند، حضور دارند. این زیستگاه های موقتی بسیار شبیه به کالکتورهای افشان بکار رفته در این مطالعه می باشد.

آزمون ANOVA Single Way با مقایسه میانگین صید درکالکتورهای مختلف نشان داد که کارآیی کالکتور نوع ۲(کالکتورهای افشان) نسبت به سایرکالکتورها سطح اختلاف معنی داری را دارد (p<۰.۰۵). ولی مقایسه میانگین صید در سایر کالکتورها با یکدیگر از سطح اختلاف معنی داری برخوردار نبودند (p>۰.۰۵).

همچنین مقایسه میانگین رشد طول کل پرولوس ها یک رشد ۵/۵ میلی متری را نشان داده است که طی این مدت، سطح اختلاف معنی داری را میتوان بین ماه های خرداد و فروردین و اسفند مشاهده نمود(p<۰.۰۵). مقایسه میانگین های رشد طول کل بین ماه های اسفند و فروردین، اختلاف معنی داری را نشان نداد (p>۰.۰۵).

با توجه به رشد۲۲/۴ میلیمتری طول کل در پست پرولوس ها طی اسفند تا خرداد، مقایسه میانگین های آن در پست پرولوس ها وضعیت مشابهی در سطح معنی داری در مقایسه با رشد طول کل در پرولوس ها نشان داده است. همچنین مقایسه میانگین رشد وزنی و طول کاراپاس در ماه های مختلف نشان داد که این متغییر در پرولوس ها و پست پرولوس ها تنها بین ماه خرداد با ماه های اسفند و فروردین از سطح اختلاف معنی داری برخوردار بود (p<۰.۰۵) و در سایر موارد اختلاف معنی داری بین ماه های پروش مشاهده نگردید.

در بررسی های بعمل آمده از کالکتورها، حضور برخی دیگر از آبزیان نظیر میگو و انواع ماهیان زینتی در آنها قابل ملاحضه بود. همانطور که نمودار ۱۵-۳ نشان میدهد، حدود ۲۰۰۰۰ عدد از انواع میگوهای خانواده پنائیده در طول دوره از کالکتورها جدا و شمارش گردیدند. در تصویر ۱-۳ بیش از ۵۰ عدد میگو از یک کالکتور در یکبار بازدید شمارش گردید. یکی از مشکلاتی که در تعیین صحیح تعداد آبزیان حضور یافته در هر کالکتور با آن مواجه بودیم، فرار تعداد زیادی از آبزیان در حین بالا کشیدن کالکتورها به درون شناور بود. کرارا فرار تعداد

زیادی از پرولوس های شاه میگو در حین بالا آوردن کالکتورها طی دوره تحقیق مشاهده گردید. با توجه به فقدان تجربه لازم در جلوگیری از فرار آبزیان حضور یافته در کالکتورها و همچنین محدویت های مالی در ساخت کاور هایی که بتواند قبل از بالا کشیدن کالکتورها آنها را پوشانده تا از فرار آبزیان جلوگیری نماید، سبب گردیده تا سطح اطمینان درکارآیی کالکتورهای بکار رفته بطور دقیق سنجیده نشود. لذا بنظر میرسد که آگاهی از این موضوع بعنوان یک تجربه با ارزش میتواند مانع بروز چنین مشکلی در مطالعات مشابه آتی گردد. علاوه بر آن، نتایج بررسی ها در خصوص سایر آبزیان حضور یافته در کالکتورها، مناسب بودن این ابزار را برای صید انواع ماهیان زینتی و لارو انواع میگو به اثبات رسانده است.

بیشترین میزان دما مربوط به ماه خرداد با ۲۸.۹ درجه سانتی گراد وکمترین میزان آن مربوط به اسفند با ۲۲.۳ درجه سانتی گراد ثبت گردید. دمای اپتیمم در حوضچه ها برای شاه میگو ها مشکلی بوجود نیاورد . نزول درجه حرات آب در بعضی از روزها باعث کاهش تغذیه شاه میگو ها میگردید. یکی از فاکتور های مهم وبا ارزش در رشد وبقای شاه میگو ها ، دمای آب است که باید نسبت به این موضوع اطلاعات کافی داشته باشیم در صورتیکه دمای آب مناسب باشد شاه میگو ها رشد قابل ملاحظه ای را از خود نشان میدهند بنابراین سریعتر به اندازه تجاری میرسند (Chen, ۱۹۹۰). این دما درمورد *P.homarus* ۲۸ درجه سانتی گراد میباشد که در اینصورت در طول یکسال پرورش از حدود ۱۰۰ الی ۱۵۰ گرم به ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم خواهند رسید که این امر در حالت نرمال درطبیعت ۱۸ ماه به طول می انجامد (Chen,۱۹۹۰).

درجه حرات آب برای شاه میگو های مناطق سرد سیر مانند گونه های .Jasus sp حدود ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی گراد و برای گونه های مناطق گرمسیری مانند .*panulirus sp* بین ۲۸ تا ۳۰ درجه سانتیگراد است (Phillips, **۱۹۹۸**). با بالا رفتن درجه حرات آب، شاه میگو ها غذای بیشتری مصرف میکنند . تغییر درجه

حـرارت آب در حـد ۱/۵ درجه تاثیـر خاصی بروی رفتار شاه میگوها ندارد، عموما شاه میگوها استنوتـرم بوده و تـغییـرات حـرارتـی زیـاد را نمی توانند تحمـل کنند(Booth & Kittaka,۱۹۹۲).

در تحقیق حاضر، در اوایل دوره پرورش با توجه به کاهش نسبی دما، یک افـزایش رشد نسبی مشاهده شد که بنظر میرسد دلیل آن مربوط به پوست اندازی پرولوس ها و پست پرولوس ها باشد.شرایط زیستی لارو شاه میگو در اسارت یکی از عوامل اصلی درکسب موفقیت در پروار بندی این آبزی محسوب میگردد. محیط زیست مناسب شامل محیط شفاف ، اکسیژن مطلوب و مملو از غذا که در صورت تامین بر روند رشد و بقـاء آنها تاثیـر بسزایـی دارد(Smale ۱۹۷۵).

با توجه به علاقه مندی شاه میگوها به زیستن در مناطق دارای شفافیت بالا وپر اکسیژن سعـی گردید آب حـوضچه ها روزانه بمیزان ۵۰ درصد تعویض گردد. این میزان بیش از مقادیر توصیه شده در منابع بود زیرا بدلیل نزدیکی کارگاه پرورش به دریا وبرخورداری از امکانات پرورشی مناسب وکافی این مقدار در نظر گرفته شد. مطالعات مشابه در کشور تایـوان نیز نشان میدهـد جهت حفظ شفافیت وسایر فاکتورها در حد نرمال روزانه ۱۰ درصد تعویـض آب ضروری میباشد (Chen,۱۹۹۰) . شاه میـگو هـا در محیط طبیعـی در پناهـگاه ها و در لابلای صخره ها زیست مـی کننـد (Phillips,۱۹۸۷). در تحقیق حاضر نیز جهت ایجـاد محیطـی مناسب برای زندگی و به حد اقـل رساندن عوامل استرس زا که جزو عوامل اصلی محدود کننده رشد محسوب می گردد، آجر های سوراخدار ساختمانی و قطعه سنگ های طبیعی دریایی که دارای خلل و فرج مناسبی می باشند جهت ایجاد پناهگاه در داخل حوضچـه ها استفاده گردید. در طـول دوره پـرورش نـقش مثبت هوا دهـی کاملا محسوس بود. کاهش میزان اکسیژن به هر دلیلی سبب اختلال در رفتار غذاخوری پرولوس ها میگردید. لذا در طول دوره پرورش بدون انقطاع هوادهی در حوضچه های پرورش انجام گردید.

میانگین میزان اسیدیته آب حوضچه های پرورش در کل دوره بین ۷/۹۷ تا ۸/۲۳ در نوسان بود. تعویض مرتب آب و وجود سیستم هوادهی مانع از نوسانات شدید *pH* در تحقیق حاضر گردید. بر اساس مطالعات صورت گرفته در منابع مختلف ، بهترین *pH* آب برای پرولوس شاه میگو، *pH* آب دریا بوده و اپتیمم آن بین ۷/۸ تا ۸/۲ تعیین گردیده است (Smale , ۱۹۷۵). میانگین شوری آب در کل دوره پرورش بین ۳۸/۹ تا ۳۹/۹ در نوسان بود. در تحقیق حاضر، تعویض مرتب آب مانع از تغییرات و نوسانات شوری گردید. بهترین شوری برای پرورش پرولوس های شاه میگو شوری آب دریا می باشد که بین ۳۶ تا ۴۰ قسمت در هزار (ppt) در نوسان است. درصورت بروز نوسانات شدید شوری در آب حوضچه های پرورش، در رفتارتغذیه، پوست اندازی و متعاقب آن رشد لاروها اختلال بوجود میآید (Smale , ۱۹۷۵) . مقدار غذا ی روزانه شاه میگو ها بر اساس اطلاعات بدست آمده از منابع مختلف بر مبنای ۱۵ درصد وزن بدن در نظر گرفته شد. دادن غذای اضافی به شاه میگو ها و عدم مصرف کامل آنها باعث آلودگی وکاهش کیفیت آب حوضچه ها میگردد ودر صورت آلودگی فیزیکی آب، شاه میگو ها تمایلی به خوردن غذا نشان نمی دهند (مشاهدات نگارنده).

شاه میگوها درمحیط طبیعی بیشتر ازشکم پایان (Gastropod)، خارپوستان دریایی، سخت پوستانی (مثل میگو و خرچنگ و صدف) و انواع ماهیان درحال فساد تغذیه میکنند(مشایی، ۱۳۸۰) . وجود فلس های ماهی در معده شاه میگوها بیانگر تغذیه این جانور از ماهی می باشد. بعضی مواقع بقایای علف های دریایی نظیر گراسیلاریا و اولوا نیزدرمحتویات معده آنها مشاهده شده است. عموما انتخاب غذای بهتر وابسته به محیط می باشد و همچنین از نظر غذایی، جانور میتواند همه چیز خوار باشد (Berry, ۱۹۷۷) . جهت تغذیه لارو شاه میگوها از ضایعات ماهی، گوشت مرکب ماهیان و صدف های دو کفه ای استفاده گردید.

در کشور هندوستان از گوشت صدفها و ماهیان کم ارزش و گونه های مختلف میگو و ساردین برای تغذیه شاه میگو ها استفاده میشود (Nair *et. al.,*۱۹۸۲). به محض ورود غذا در داخل حوضچه ها، لاروها نسبت به آن

واکنش های حرکتی نشان می دهند. بنظر میرسد که این امر مربوط به حس بویایی بسیار قوی آنها باشد. غذایابی درشاه میگوها بر اساس احساس شیمیایی بو می باشد. این آبزیان قادرند مقادیر بسیار ناچیز موادغذایی و شیمیایی مانند اسید های آمینه مترشحه از صدف ها را رد یابی کنند. این رد یابی بکمک حسگر ها ویا آنتنول های حساس صورت می گیرد. در این ارتباط اولین بار Tomas consi کارشناس MIB وابسته به موسسه فن آوری دانشگاه ماساچوست آمریکا در سال ۱۹۹۸ تحقیقات وسیعی را بروی لابستر رباط ساخته شده توسط خودش انجام داد. در این مطالعه او با ساختن یک رباط لابستر که او را چارلی نام نهاد، توانست منابع شیمیایی بسیار ناچیزمترشحه در مخازن عظیم آب را توسط رباط ساخته شده ردیابی و شناسایی کند. تئوری دکتر کانسی در این خصوص، رد یابی نشت زباله های هسته ای انبار شده در اقیانوس ها با استفاده از لابستر رباط بود. رفتار پوست اندازی پرولوس ها و پست پرولوس ها در تحقیق حاضر نیز مورد بررسی قرار گرفت. تعداد دفعات پوست اندازی در نمونه ها در کل دوره متفاوت بود . بعضی از نمونه ها از ماه اسفند تا پایان ماه خرداد ۳ بار پوست اندازی کردند. لارو هایی که کمتر در طول دوره درهنگام بیومتری ، تعویض آب و شستشوی حوضچه ها آسیب دیده بودند تعداد پوسته اندازی در آنها بیشتر مشاهده گردید. همچنین با افزایش سن فاصله پوست اندازی بیشتر شده و میزان رشد نیز کمتر می شود. بیشتر اوقات پوست اندازی در شب اتفاق می افتد اما در طول روز نیز مشاهده شده است. (ساری ۱۳۷۲). پرولوس ها نسبت به شاه میگوهای بزرگتر پوست اندازی بیشتری انجام میدهند (Travis ۱۹۵۴, Barry ۱۹۷۱). در تحقیق حاضر فاصله بین دو پوست اندازی در برخی از نمونه ها کمتر از ۲۰ روز مشاهده گردید. بنظر میرسد تغذیه مناسب وکافی ، شرایط ایده آل فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب و کنترل عوامل استرس زا، از عمده عوامل کاهش فاصله زمانی پوست اندازی در لارو شاه میگو ها باشد.

درمجموع از اطلاعات بدست آمده از این تحقیق میتوان چنین نتیجه گرفت که یکی از مباحث مهم و با ارزش در آبزی پروری، در نواحی جنوبی کشور بخصوص سواحل استان سیستان و بلوچستان پرورش، نگهداری و پرواربندی شاه میگو های جوان می باشد.

با توجه به درصد بالای تلفات در مراحل اولیه زندگی شاه میگو ها، در صورت جمع آوری آنها در مراحل پرولوس، پست پرولوس و حتی در مرحله جونایل و پرورش آنها در شرایط کنترل شده و متعاقب آن رها سازی در زیستگاه های طبیعی و مصنوعی، تنها راه توسعه ذخایر و بهره برداری پایدار از این آبزی با ارزش می باشد.

پیشنهادها

پس از ساخت موج شکن های متعدد در اسکله شهید بهشتی و راکد شدن آب خلیج در مقابل ایستگاه پمپاژ آب کارگاه تکثیر آبزیان مرکز، منطقه مذکور مبدل به ایستگاهی برای اسکراپ و تعمیر شناورهای صیادی گردید. شناورهای مذکور به انحاء مختلف سبب آلودگی آب گردیدند. با وجود استفاده از فیلتر شنی و تریتمنت آب با کلر و ضد عفونی آن با سیستم اوزن، کرارا درآب حوضچه های پرورشی مایعات نفتی دیده می شد. لذا آب منطقه طی سالهای اخیر از سطح آلودگی زیادی برخوردارگردیده است که این امر ادامه هرگونه پروژه تحقیقاتی مرتبط با پرورش لارو در این کارگاه را با مشکل مواجه میکند.

جهت بررسی وتعیین مناسبترین زمان و مکان حضور پرولوس ها در خطوط ساحلی قبل از بکارگیری کالکتور، پروژه هایی تحت عنوان "تعیین درصد فراوانی و پراکنش لارو فیلوزومای شاه میگو" و همچنین بررسی اکولوژیک و شناسایی زیستگاه های لارو شاه میگوی خاردار صخره ای" بعنوان پیشنیاز باید اجرا گردد.

در نهایت با توجه به حضور ۸۳ درصدی پرولوس ها در کالکتورهای اسکله رمین، پیشنهاد میگردد که این منطقه بعنوان منطقه حساس نوزادگاهی معرفی و از فعالیت های صیادی نظیر تورگذاری، قفس گذاری و صید بروش ترال دستی در آنجا ممانعت بعمل آید.

منابع

- امین راد تیمور، ۱۳۸۲. بررسی امکان نگهداری و تغذیه شاه میگوی های جوان درشرایط کنترل شده. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران، مرکز تحقیقات شیلات آبهای دور.
- حاجی رسولیها، ۱۳۶۸. شناسایی گونه های شاه میگو در سواحل جنوبی کشور. موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- حاجی رسولیها ، ۱۳۷۷ . بیولوژی صید انواع شاه میگو. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.
- راستیان نسب،۱۳۸۱. پایش ذخیره شاه میگو *Panolirus homarus* در سواحل دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور- چابهار
- ساری ، ۱۳۷۰ . بیوسیستماتیک خرچنگهای دراز. پایان نامه بـــرای دریافت کارشناسی ارشد در رشته علوم جانوری دانشگاه تهران- دانشکـده علوم .گروه زیست شناسی.
- ساری علیرضا، شوقی حسین ۱۳۷۱. بررسی وضعیت مقدماتی و مقایسه ای وضعیت ذخایر شاه میگوی *Panolirus homarus در استان سیستان و بلو چیستان. مرکز تحقیقات شیلات ایران.*
- ساری علیرضا، رجبی پور فرهاد، ۱۳۷۷ مقدمه ای بر دینامیک تولید مثلی گونه *Panulirus homarus*
- شوقی حسین، ۱۳۷۳. تعیین اولین سایز بلوغ و تجاری شاه میگو. موسسه تحقیقات شیلات ایران.مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور- چابهار.
- فاطمی محمد رضا، ۱۳۷۷. پویایی وارزیابی ذخایر شاه میگوی منطقه چابهار- پایان نامه برای دریافت درجه دکترا ـ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- مشایی نسرین، ۱۳۸۰ بهبود مدیریت شاه میگوی صخره ای*Panulirus homarus* در استان سیستان و بلوچستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلات چابهار.

- مظلومی، ۱۳۷۰. صید شاه میگو با قفس . موسسه تحقیقات شیلات ایران. موسسه تحقیقات شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلات چابهار.

- مظلومی محمد، ساری علیرضا، ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی بیولوژی شاه میگوی *Panulirus homarus* . موسسه تحقیقات شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلات چابهار.

- مظلومی ، م . ساری ، ع ، ۱۳۷۱. بررسی مقدماتی بیولوژی لابستر گونه *Panolirus homarus* . موسسه تحقیقات وآموزش شیلات ایران. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور- چابهار.

منابع انگلیسی

- Berry P.F. .The biology of the spiny lobster *Panolirus homarus* of the east coast of southern Africa. Oceanography Res, Inest. 28: 1-75
- Booth J.D., J Kittaka., . Growth of Juvenile spiny lobster. Spiny lobster management. Chapter 27. 424-445.
- Chen Lo chai, 1990. Aquaculture in Taiwan. Fishing News books.
- Consi T, 1998. Sea Technalogy. Documentary Film. BBC Service.
- Fast A.W., L. Jams., 1992. Lester marine shrimp culture: principles and practices Elsvier science publisher, pp.494- 512
- Kittaka J. & Kimura, h.,1989. Culture of the Japanese spiny lobster from age to juvenile stage, 54pp.
- Koa Jenjong., 1993. Growth of the spiny lobster P. homarus depending on sex and influenced by reproduction. Crustacean., 64: 18 – 23.
- Mills D. & Crear B. 2005. Outcomes from commercial southern rock lobster puerulus collection research; Industry information paper, Tasmania Aquaculture and Fisheries Institute University Tasmania.
- Nair R.V. *et al.,* 1981. Observation on Growth & molting of spiny Lobster P. homarus in captivity. Ind. J. Fish., 28,25-35.
- Phillips *et al.,* 1980. General biology. In the Biology and management of lobster, Vol.1 pp.1-82.
- Phillips B. and Smith R. 1998. Biological neutrality and catching pueruli in the Western Rock Lobster Fishery.
- Phillips B.F., J.S. Cobb & J. Kittaka, 1994. Spiny Lobster Managemt. Printed & bound in Great Britain by the university. Press Cambridge Fishing News Books.
- Phillips B.F. et al,. 2003. Enhancement and Aquaculture Subprogram: Towards establishing techniques for large scale harvesting of pueruli and obtaining a better understanding of mortality rates.
- Radhakrishnan E.V., 1980. Breeding of laboratory reared spiny lobster *Panolirus homarus* under control condition. Indian Journal of Fisheries. V.24.
- Steward R., 1990. A living from lobster. Printed in Great Britain by billing. Sons Ltd Worcester. Fishing News Books.
- Smale M. J., 1978. Migration growth and feeding in the Natal rock lobster *panolirus homarus*. Oceanogr. Res. Inst. (Durban) Invest. Rep. No.47.
- Thomas R. Consi b, David C. Mountain c, Jelle Atema and Frank W. Grasso, 2000. Biomimetic robot lobster performs chemo-orientation in turbulence using a pair of spatially separated sensors: Progress and challenges. Elsevier, Robotics and Autonomous Systems 30 (2000) 115–131
- TRAVIS D. F. 1954. The molting cycle of the spiny lobster, Penurious argus (Latreille). Moulting and growth in laboratory maintained individuals. Biol. Bull. Woods Hole, 107:433-450

Abstract:

The present study was carried out from late October2010 to end of June 2011. Executive operations were done in two stages; proleus catching from the sea and stocking/rearing them in a control conditions. Totally, it took 8 months from start to finish. The research objectives were;

- Proleus catching techniques achievement.
- Proleus keeping, stoking and rearing achievement.

32 pieces of proleus and post-proleus were collected by special installed collectors at the beneath of the sea. They were stocked after adaptation and initially biometry. In order to stocking, two 4^{th}-tone tanks (one for proleus stage and another one for post-proleus stage) were applied. 0.77 gram and 11.8 gram was recorded as average weighted for proleus and post- proleus, respectively. Four stations were chosen for collecting of require samples. They were starched from west side of Ramin's Jetty toward east. 84% of the samples were caught from the station two, using sandwich collectors. Collector's efficiencies were compared to each others, in this study. A significant difference was observed between the sandwich collectors efficiency with the other collectors ($p<0.05$). This status was not observed between the other collectors, together ($p>0.05$). Comparison of the proleus abundance between stations showed a significant difference between station 2 and other stations, but there wasn't any sig. difference between the stations number 2, 3 and 4, together ($p>0.05$). The samples were fed by fish waste, bivalves and squid. The amount of larval requirement food was calculated based on 15% of their body weight. During breading period, 50% of the rearing tanks water was exchanged, daily. Total weight, total length and carapace length was measured, monthly. 0.6 gram, 5.5 mm and 1 mm was recorded for mean total weight, mean total length and mean carapace length for proleus and 18.3 gram, 25.4 mm and 8 mm was recorded for mean total weight, mean total length and mean carapace length for post-proleus. According to the results, can be realized that growth rate in post-proleus was much faster than the growth rate of proleus. Finally, comparison of the total weight, total length and carapace length between proleus and post-proleus were showed a sig. differences between the two reared groups ($p>0.05$).

Key words: Lobster, Proleus, Collector, Sistan & Baluchistan.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Off-Shore Waters Research Center

---

Title : FISEBILITY STUDY OF COLLECTION AND REARING OF PROLEUS STAGE OF LOBSTER (*Panolirus homarus*) IN THE CEMENT TANKS
Apprpved Number: 2-78-12-87012
Author: Teymour Aminrad
Executor *:* Teymour Aminrad
Collaborator *:* G.M. Balouch, M. Hafeziyeh, M.R. Azini, S. H. HoseiniAghozini, A. Ezhdahakoshpour, S. Jadgal, T. Khoshnavaz, A.Gh. Chakeri, A. Abkenar, G.Rahimi, M.Karimi
Advisor(s): -
Supervisor:-
Location of Execution : Sistan-O-Balouchestan province
Date of Beginning : 2008
Period of execution : 3 Years
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 & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION-Off-Shore Waters Research Center

Title:

FISEBILITY STUDY OF COLLECTION AND REARING OF PROLEUS STAGE OF LOBSTER (*Panolirus homarus*) IN THE CEMENT TANKS

Executor :
Teymour Aminrad

Registration Number
41603