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

عنوان:

امکان تکثیر و پرورش لارو تولید نوزاد صدف (اسپات)۲ سانتی‌متر لب سیاه در آزمایشگاه و انتقال به دریا

مجری:
حسین رامشی

شماره ثبت
۸۹/۱٤٦۰

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مـؤسسه تحـقیقـات شیـلات ایـران- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

- **عنوان پروژه/ طرح :** امکان تکثیر و پرورش لارو تولید نوزاد صدف (اسپات)۲ سانتی‌متر لب سیاه در آزمایشگاه و انتقال به دریا
- **شماره مصوب:**۱۶-۰۷۱۰۱۳۶۰۰۰-۸۲
- **نام و نام‌خانوادگی نگارنده/ نگارندگان:** حسین رامشی
- **نام و نام‌خانوادگی مجری مسئول(اختصاص به پروژه‌ها و طرحهای ملی و مشترک دارد):-**
- **نام و نام‌خانوادگی همکاران:** عباسعلی استکی- عیسی عبدالعلیان- ایرج رجبی ساسی- همایون حسین‌زاده صحافی- بهنام دقوقی - مهدی ساوه درودی – فریبرز احتشامی
- **نام‌ونام‌خانوادگی مشاور(ان):** -
- **محل اجرا:** استان هرمزگان
- **تاریخ شروع:۸۲/۲/۱**
- **مدت اجرا:**۳ سال
- **ناشر: مؤسسه تحقیقات شیلات ایران**
- **شمارگان(تیتراژ):۲۰ نسخه**
- **تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۰**

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 : امکان تکثیر و پرورش لارو تولید نوزاد صدف (اسپات)۲ سانتی‌متر لب سیاه در آزمایشگاه و انتقال به دریا

کد مصوب :۱۶-۰۷۱۰۱۳۶۰۰۰-۸۲

شماره ثبت(فروست): ۸۹/۱۴۶۰ تاریخ :۸۹/۱۱/۱۹

با مسئولیت اجرایی جناب آقای حسین رامشی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته مهندسی منابع طبیعی – شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح‌نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۷ مورد ارزیابی و با نمره ۱۶ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس بیولوژی آبزیان مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	«فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- زیست شناسی و آناتومی صدف ۷
۲- مواد وروشها ۹
۱-۲- مولد ۹
۲-۲- جمع آوری مولد و بررسی مولد ۹
۳-۲- انتقال مولدها ۱۱
۴-۲- انتقال آب دریا به سالن تکثیر ۱۲
۵-۲- هوادهی به لارو و میکرو آلگ ۱۲
۶-۲- مخزن و سطل تخمریزی ۱۳
۷-۲- مخازن شکوفایی تخم ۱۳
۸-۲- مخازن پرورش لارو ۱۳
۹-۲- کشت میکرو آلگ ۱۴
۱۰-۲- زیست سنجی لارو ۱۴
۱۱-۲- تحریک صدف به تخمریزی ۱۵
۱۲-۲- تغذیه و پرورش لارو ۱۶
۳- نتایج ۱۷
۱-۳- مواد ۱۷
۲-۳- پرورش لارو ۱۸
۴- بحث ۲۴
پیشنهادها ۲۹
منابع ۳۲
پیوست ۳۴
چکیده انگلیسی ۳۸

چکیده

صدف دوکفه‌ای مروارید ساز لب سیاه (*Pinctada margaritifera*) یکی از گونه‌های مهم تجاری نرمتنان است که قدرت تولید مروارید مرغوب و با کیفیت را دارد. متاسفانه ذخایر این صدف در جزایر لاوان و هندورابی که از زیستگاههای مهم این صدف بوده بکلی نابوده شده است. لذا برای جلوگیری از انقراض و احیاء نسل این صدف با ارزش پروژه‌ای جهت بدست آوردن تکنیک تکثیر و پرورش لارو این گونه صدف تا مرحله اسپات یا صدفچه انجام گردید و نهایتا صدفچه لب سیاه در محیط آزمایشگاه تولید و ۲۳۵۰۰ صدفچه در زیستگاه لاوان رها سازی گردید. این پژوهش از فروردین ۱۳۸۶ تا آبان ۸۶ در ایستگاه تحقیقاتی بندرلنگه انجام شده است . در اسفند ماه ۱۳۸۵ مولدها از جزایر هندورابی و شتور (مارو) جمع‌آوری گردید و از فروردین ۸۶ هر هفته به بررسی غدد جنسی (گناد) صدفهای مولد پرداخته شد. دو اوج تخم‌ریزی در اواسط خرداد ماه تا اواسط تیر و اواخر مرداد تا اواسط شهریور برای صدف لب سیاه مشاهده شد. با رسیدگی گناد صدفهای مولد ، آنها رابه آزمایشگاه و اتاق سرد منتقل کرده و در آب ۲۰ درجه سانتیگراد قرار داده و روز بعد با شوک حرارتی آب با دمای ۳۱ درجه مولدها را تحریک به تخم‌ریزی نموده که ۷۰٪ مولدهای آماده شروع به رها سازی سلولهای جنسی کردند.بوسیله تور پلانکتونی با چشمه ۲۵ میکرون شروع به جدا سازی تخم‌های لقاح یافته شد. بررسی رشد لاروهای استحصالی بعد از لقاح نشان داد که جسم قطبی ۲۰ – ۱۵ دقیقه بعد از لقاح، بلاستولا بعد از دو ساعت، گاسترولا ۵ ساعت بعد از لقاح و سپس مرحله لارو چرخشی Trochophore بعد از ۸ ساعت بوجود آمدند.۲۰تا۲۴ساعت بعد از لقاح لارو دی شکل مشاهده شد، لارو پیش قوزدار (Early umbo) و لارو قوزدار (Umbo) به ترتیب در روز ۷ تا ۱۰ و ۱۱ تا ۱۴ و لارو چشم زده یا (Eye spot) بعد از گذشت ۱۵ تا ۲۱ روز پدیدار شدند و بعد از این لاروهای پدی ولیجر Pediveliger و پلنتی گرید Plantigrade در خلال روزهای ۲۲ تا ۳۰ مشاهده شدند.

بعد از گذشت ۳۵ روز نشست اسپات روی انواع جمع‌آورها مشاهده شد که اندازه‌ای در حدود ۳۰۰ میکرون داشتند.

از روز دوم شروع به تغذیه لاروها از میکروالگ *Isochrysis aff galban* با تراکم ۵۰۰۰ cell/mil نموده و بعد از روز چهارم از ترکیب جلبک *Chaetoceros calcitrans , Isochrysis aff galbana,* به نسبت ۷۰٪ و ۳۰٪ استفاده شد. تراکم لارو در مرحله دی شکل D-shape ۵۰ لارو در یک میلی‌لیتر و در مراحل بعد ۱ لارو در یک میلی‌لیتر آب در نظر گرفته شد.

میزان بقا در مرحله لارو دی شکل D-shape ۷۰٪ بود و در مرحله آمبو Umbo ۷۰٪ و در مرحله لکه چشمی Eye spot ۵۰٪ بود . از مخازن ۵ متر مکعبی فایبرگلاس جهت پرورش لارو استفاده شد.

بیشتر لاروها در کف مخزن قرار گرفته بودند. دمای آب در طول انجام پروژه بین ۳۰ تا ۳۱ درجه سانتیگراد و شوری نیز بین ۳۴ تا ۳۸ قسمت در هزار در متغیر بود. از چندین شاخه شیلنگ هوای آکواریومی جهت هوا دهی لاروها استفاده شد. از جمع آورهای تور کهنه میگو ، سبد پلاستیکی سینگ وایرانیت پلاستیکی جهت نشست صدفچه استفاده شد که فرم تور کهنه میگو بهترین نتیجه را داد . در آخر ۵۰۰۰۰ قطعه صدفچه تولید و به دریا انتقال داده شد که ۳۰۰۰ قطعه صدفچه ۱۸ میلیمتری در دریا در سبدهای پرورشی در عمق ۱۲ متری جهت پرورش نگهداری می شوند. در طول دوره پرورش از هیچ گونه آنتی‌بیوتیکی استفاده نشد.

کلمات کلیدی :

خلیج فارس ـ صدف لب سیاه ـ استان هرمزگان ـ مولدها ـ خیمه ـ لقاح ـ جسم قطبی ـ لاروD شکل ـ لارو پلنتی گرید ـ جمع آور ـ صدفچه ـ میکروالگ

مقدمه

فعالیت های صیادی و صنایع وابسته به آبزیان نه تنها از جنبه های اقتصادی و تامین پروتئین مورد نیاز کشور بلکه از بعد اجتماعی و اشتغالزایی خصوصا در نوار ساحلی از اهمیت بسزایی برخوردارند .

از این نظر نرمتنان گروه بزرگی از بی‌مهرگان هستند که استفاده های گوناگونی دارند. نرمتنان بخصوص صدفهای مروارید ساز یکی از گونه‌های مهم از نظر اقتصادی و اجتماعی می‌باشد. از پوسته نرمتنان مروارید ساز در صنایع منبت کاری ، دکمه سازی ، تزئینات ، خوراک دام و طیور و از عضله بزرگ آن جهت خوراک انسان استفاده می گردد و مهمترین تولید آن استحصال مروارید طبیعی و پرورشی می باشد (احتشامی و همکاران ، ۱۳۷۳).

یکی از گونه های مهم تجاری در دنیا صدف مروارید ساز لب سیاه می باشد که جهت پرورش و تولید مروارید پرورشی از آن استفاده می شود (Doroudi,2001).

صدف لب سیاه بعلت ضخامت لایه مرواریدی قابلیت تولید مروارید مرغوب و سیاه تا قطر ۲۰ میلی متر را دارد (احتشامی و همکاران ۱۳۷۳). همچنین بخاطر وزن و اندازه قابل توجه عضله آن از نظر خوراکی نیز مورد استفاده می باشد . همانطور که گفته شد پوسته این صدف جهت استفاده در صنایع دستی ، صنایع دکمه سازی، منبت کاری و تزئینات، کیلویی ۸ دلار آمریکایی بفروش می رسد، بطوریکه کشور سودان از فروش پوسته این صدف درآمد قابل توجهی کسب می کند (Nasr, 1984). مروارید طبیعی یکی از جواهرات بسیار مهم و قیمتی از دوران باستان به شمار می‌رود که از صدفهای دوکفه‌ای مروارید ساز بخصوص صدف لب سیاه بدست می‌آید. صید این صدف جهت استحصال مروارید از قرنها پیش در خلیج فارس رواج داشته و بهترین و سودمندترین ثروت طبیعی خلیج فارس بشمار می‌رفته است (جهانگرد و همکاران، ۱۳۷۶).

صید صدف و استحصال مروارید طبیعی از دیر باز در خلیج فارس و بخصوص در غرب هرمزگان در جزایر لاوان ،هندورابی ، کیش که از زیستگاههای اصلی این صدف بشمارمی رود ،رواج داشته است. یکی از این صدفهایی که مروارید مرغوب از آن استحصال می گردد صدف لب سیاه با نام علمی (*Pinctada margaritifera*) می باشد که متاسفانه صید بی رویه این گونه نسل این آبزی با ارزش را در معرض انقراض قرارداده است .

در کشورهای پیشرفته جهت حفظ ذخایر گونه های با ارزش مانند صدفهای مروارید ساز لب سیاه و صدفهای خوراکی اقدام به ایجاد کارگاههای متعدد تکثیر و پرورش لارو این گونه صدفها (صدفهای مروارید ساز و خوراکی) نموده اند و در این راه پیشرفت های چشمگیری داشته اند ولی در کشور ما بجز کار های تحقیقی مقطعی و اخیراً در سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ که توسط نگارنده و همکاران تعداد کمی صدفچه جهت بازسازی ذخایر زیستگاه به جزیره لاوان ا نتقال داده شد کار اصولی انجام نگردیده است . با تکثیر و پرورش گونه با ارزش صدف مروارید ساز لب سیاه و همچنین صدفهای خوراکی به بازسازی ذخایر و با یافتن بازار مناسب آن می توان به ارز آوری کشور کمک شایانی نمود. زیرا این گونه صدفها علاوه بر تولید مروارید مناسب ، از گوشت و پوسته آنها نیز در صنایع دستی و کارگاههای پودر صدف و حتی مراکز تکثیر ماهی و میگو جهت زودرس کردن مولدین می توان استفاده نمود.

هرجایی که صدفهای مروارید ساز باشند فون غنی از گونه های مختلف اسفنج‌ها، بریزوآ، هیدرها، پلی کیت‌ها، آمفی‌پودا، ده پایان، خرچنگ‌ها، کرم‌های پلی کت و پهن، تونیکاتها، شقایق‌ها، نرمتنان حفار همراه آنها مشاهده می‌شوند (درودی، ۱۳۷۲). صدف لب سیاه از طریق صافی خواری توسط خارهای آبششی از پلانکتونهای گیاهی و همچنین مواد معدنی را مورد استفاده قرار می دهد. این گونه از عمق ۸ متری تا ۱۵ متری در خلیج فارس زندگی می کنند و بصورت موردی تا عمق ۴۰ متری دیده شدند (رضایی و همکاران، ۱۳۷۴.، رامشی ، ۱۳۸۳). اگرچه در هند و خلیج فارس از هزاران سال پیش تجارت مروارید رواج داشته است (Alagarswami et al 1987) ولی امروزه به لحاظ کاهش ذخایر در خلیج فارس و استفاده های گوناگون از این صدف در گذشته، ذخایر آن در زیستگاههای متعدد از بین رفته است.

مروارید خلیج فارس تا قبل از دهه ۱۹۶۰ تامین کننده ۸۰٪ مروارید طبیعی جهان بوده که در نوع خود از نظر کیفیت و شکل مروارید بالاترین شهرت را داشته تا جایی که بندرلنگه را با نام بندر مروارید می شناخته اند،

بطور یکه میانگین صادرات در نیمه اول قرن سیزدهم هجری شمسی از بندرلنگه و جزیره کیش حدود یک میلیون و پانصد هزار روپیه بوده است (جهانگرد و همکاران ۱۳۷۶). همچنین در پلی نزی فرانسه در سال ۱۹۹۴، ارزش تولید مروارید آن به ۱۳۵/۳ میلیون دلار آمریکایی بوده و در جزایر cook در سال ۱۹۹۳ تولید مروارید آن ۴/۵ میلیون دلار آمریکایی ارزش داشته است (Doroudi,2001).

صدف لب سیاه پراکنش وسیعی از جمله در آقیانوس هند، آمریکای مرکزی، دریای سرخ و خلیج فارس دارد (Sims,1992).

زیستگاههای این صدف در خلیج فارس (قسمت ایرانی) در جزایر لاوان ، هندورابی، شتور، کیش، فارور، بنی فارور، هرمز ، لارک، قشم، هنگام و بنادر نخیلو، چیرویه و بندر تبن گاوبندی در استان هرمزگان و بنادر کنگان، نخل تقی ، تمبک ، پرک ، طاهری و جزیره خارک در استان بوشهر بوده است (درودی ۱۳۷۲ ، احتشامی ۱۳۷۳). تحقیقات در دهه اخیر نشان داد که این زیستگاهها از بین رفته و خطر نابودی نسل آن در زیستگاههای جزایر هندورابی و شتور یا مارو دور از انتظار نمی باشد.

برای این منظور در سالهای گذشته چندین بار اقدام به استقرار جمع آور در نقاط مختلف زیستگاههای متعدد شد ولی متاسفانه هیچگونه صدفچه صدف لب سیاه جمع آوری نشد و این مسئله می تواند گواه بر کمبود ذخایر و مولدین صدف لب سیاه باشد (رضایی ۱۳۷۴، احتشامی۱۳۷۳ و رامشی ۱۳۷۸). با بررسی ها به عمل آمده جهت بررسی ذخایر صدف لب سیاه در جزایر شتور و هندورابی به ترتیب ۰۰۸/. و ۰۰۱/. قطعه صدف در متر مربع می باشد، که نشان دهنده پراکنده بودن مولدها می باشد (رامشی ، ۱۳۸۳).

صید بی رویه این صدف در سالیان گذشته موجب از بین رفتن نسل این موجود با ارزش شده است (رامشی ۱۳۸۳، جهانگرد و همکاران ۱۳۷۶). بهره برداری از ذخایر طبیعی آبزیان از جمله صدفها، کاری که سالیان دور و نزدیک در زیستگاههای ما صورت گرفته سبب نابودی صدفهای مروارید ساز گردیده است . ضامن بقاء این آبزی و صنعت مروارید در هر کشور در گرو توسعه تکثیر و پرورش و تولید صدفچه آنها در کارگاههای تکثیر می‌باشد.

در حال حاضر در بعضی مناطق از جمع آوری صدفچه در محیط های طبیعی یا وحشی جهت پرورش صدف مروارید ساز و تولید مروارید پرورشی استفاده می کنند و برداشت کمی از ذخایر طبیعی دارند (Southgate and beer,1997). هم اکنون در کشورهایی مثل ژاپن، استرالیا و حتی هند برداشت از ایستگاههای طبیعی ممنوع شده و با پرورش صدف و هسته گذاری به تولید مروارید پرورشی می پردازند (Yavari, 1990) .

تکثیر صدفهای خوراکی نسبت به صدفهای مروارید ساز در دنیااز موفقیت بیشتری برخوردار است. Minaur در سال ۱۹۶۹ سعی در تولید اسپات *Pinctada maxima* نمود اما هیچ یک از لاورهایش قابلیت دگردیسی و تبدیل به صدفچه را پیدا نکردند و از بین رفتند(احتشامی ،۱۳۷۳).

Alagarswami و همکارانش در سال ۱۹۸۳ موفق به تولید صدفچه صدف محار *Pinctada fucata* شدند، وی در سال ۱۹۸۹ به اتفاق همکارانش قادر به تولید صدفچه صدف لب سیاه گردید ولی صدفچه‌ها پس از انتقال به دریا بعد از گذشت چندین ماه از بین رفتند. همچنین Tanaka و همکارانش در سال ۱۹۷۰،Anon در سال ۱۹۶۶،Clarke و همکارانش در سال ۱۹۹۶ و Southgate و Beer در سال ۱۹۹۷ و Mehdi Saveh Doroudi در سال ۲۰۰۰تا ۲۰۰۱ موفق به تولید صدفچه صدف لب سیاه در استرالیا گردیدند. در ایران در آزمایشی که در جزیره کیش توسط ابراهیمی درچه و همکاران در سال ۱۳۷۰ به منظور تکثیر نیمه مصنوعی صدف لب سیاه صورت گرفت، لاروهای D (دی) آنها تماماً از بین رفتند و قادر به ادامه مراحل بعدی لاروی نشدند.

در سال ۱۳۷۳ احتشامی و همکاران لاروها را تا مرحله Umbo پیش بردند و بعد از ۱۳ روز لاروها از بین رفتند. در سال ۱۳۷۴ روستائیان و همکاران لاروهای صدف لب سیاه را تا مرحله Eyespot پیش بردند و بعد از آن لاروها از بین رفتند. در این تلاش لاروها ۱۸ روز زنده ماندند.دلایل عدم موفقیت در کارهای انجام شده در داخل کشور نبود سالن تکثیر مناسب و تجهیزات ناکافی، استریل نبودن آب عنوان شده است و در مقطعی دیگر آلودگی و مشکلات پروتوزوآ عنوان گردید(احتشامی ۱۳۷۳).

گزارشی از موفقیت تولید آزمایشی و تجاری صدفچه لب سیاه در پلی نزی فرانسه ، اوکیناوا توسط (Gervis and Sims,1992) و جزایر هاوایی توسط (Clarke *et al* 1996) و همچنین در استرالیا Alagarswami *et al.* 1989Tanaka *et al.* 1970,Clark *et al.*1996; Anon, 1996,Southgate and Beer 1997, Doroudi,2001 و در ایران توسط رامشی و همکاران در سالهای ۱۳۸۳ و ۸۴ انجام گردیده است .

مهدی ساوه درودی طی سالهای ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۷۴ مطالعاتی برروی موجودات مزاحم و شکارچی و حفار و بیماریهای این صدف انجام داد او بیان می دارد که اسفنج های قرمز و ماسل های حفار باعث بیماری و ضعیف شدن صدفها می گردد و همچنین ماهیان پافر در هر مزرعه باعث صدمات جبران ناپذیری به مزرعه پرورش صدف می گردند .

نرمتنانی که تولید مروارید می‌کنند و در جهان شناخته شده هستند عبارتند از :

صدف زنی *Pteria penguine* صدف زنی بالدار *Pteria marmorata*

صدف محار(کلنگ) *Pinctada radiata* صدف محار ژاپنی *Pinctada fucata* صدف لب نقره‌ای *Pinctada maxima* صدف لب سیاه *Pinctada margaritifera*

نظر به اهمیت صنعت استحصال مروارید پرورشی از صدفهای مروارید ساز و احیا نسل این آبزی از طریق تکثیر و پرورش آن ، امید است با توجه به اطلاعات بدست آمده بتوان نتایج در خور توجه بدست آوریم وبتوانیم اهداف زیر را دنبال نماییم :

- جلوگیری از خطر انقراض نسل این موجود با ارزش و اقتصادی در خلیج فارس .
- دستیابی به تکنیک تکثیر و پرورش صدف لب سیاه و تولید انبوه صدفچه .
- کمک به بازسازی ذخایر این صدف در زیستگاههای قدیمی بوسیله رهاسازی در زیستگاه ها .

امیدواریم این نتایج بتواند ضمن رونق بخشیدن به صنعت تولید مروارید ، تاثیر بسزایی نیز در مسائل اقتصادی و اجتماعی منطقه داشته باشد .

هدف اصلی این پروژه دسترسی به تکنیک تکثیر و پرورش صدف لب سیاه تا مرحله اسپات و سپس پرورش صدفچه در دریا می‌باشد. همچنین شناسایی مشکلاتی که بر سر راه تکثیر این صدف وجود دارد نیز در این بررسی مورد نظر است.

۱-۱- زیست شناسی و آناتومی صدف لب سیاه

صدف لب سیاه از نظر طبقه بندی بصورت زیر می‌باشد (James, 2002).

شاخه نرمتنان ، رده دوکفه ایها ، زیر رده پتری مرفا ، راسته پتری اود یا متلی اودا ، خانواده پترئیده ، جنس پینکتادا و گونه مارگاریتیفرا می باشد .

Phylum:Molluska
Class:BIvalvia
Subclass: Pterimorpha
Order: Pterioda or Mytiloida
Family: Pteriidae
Genus: Pinctada
Species:Margaritifera

نام عمومی ، صدف لب سیاه یا صدف مروارید ساز لب سیاه است(Black lip pearl oyster).

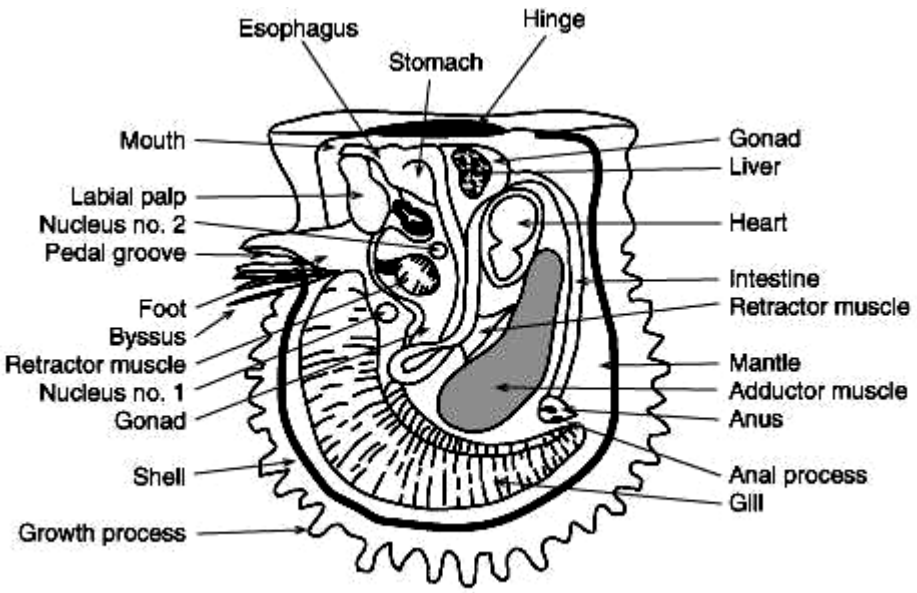
صدفهای لب سیاه از روش صافی خواری (Filterfeeder) و از فیتوپلانکتون تغذیه می کند . آنها در معده خود جسم استوانه ای شکلی بنام کریستال استایل جهت هضم غذا دارا هستند .

صدفهای لب سیاه بعد از دو سال به رسیدگی جنسی می‌رسند که اندازه پشتی ـ شکمی آن در حدود ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد. این گونه می‌تواند به مدت ۳۰ سال در شرایط خوب زنده بماند(Doroudi,2001). این صـــدف از نظـــر جنسی هرمافردیت پرتاندریک (Protandric) می‌باشد (Gervis and Sims, 1992).

Hynd در سال ۱۹۵۷ گزارش کرده که حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد اویسترها در سال اول رسیدگی جنسی از نر به ماده تغییر جنسیت می‌دهند (Doroudi,2001).گناد صدف مروارید ساز لب سیاه بین پا و ماهیچه قرار دارد و قسمتی از آن بوسیله دستگاه گوارشی پوشانده شده است. صدفهای لب سیاه در تمام طول سال قادر به تخم‌ریزی می‌باشند ولی دارای دو سیکل تخم‌ریزی خرداد – تیر و مرداد - شهریور می‌باشد. این موضوع را احتشامی در سال ۱۳۷۳ نیز گزارش نموده است و جزء مشاهدات نگارنده در سال ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ نیز می‌باشد.

لارو صدف لب سیاه ۳ تا ۴ هفته فاز پلانکتونی دارد که شامل لارو چرخشی ، لارو دی شکل ،لارو پیش قوزی ،لارو قوز دار و لارو لکه چشمی است ، صدف کامل در زمانی ظاهر می‌شود که پا داشته باشد و با خزیدن ، برای جستجوی بستری مناسب جهت نشست اقدام می‌نماید(Alagarswami *et al*, 1989).

در مناطق گوناگون رشدهای مختلف و ویژه همان منطقه، برای رشد لارو صدف وجود دارد(Sims,1990). در حقیقت ضریب یا نرخ رشد صدف لب سیاه به دمای آب، تولیدات اولیه و غذای در دسترس آن بستگی دارد (Nasr, 1989). شکل شماره ۱ آناتومی صد دوکفه ای را نشان می دهد.



شکل شماره (۱):آناتومی صدف مروارید ساز

۲- مـواد و روشهـا

۲-۱- مواد

خیمه نگهداری صدف، پانل نگهداری صدف، صدف بازکن، اسپاچول، ست جراحی صدف یخدان، طناب نایلونی، لوله‌های پلی‌اتلین و P.V.C، ایربلوور (پمپ هوا)، پمپ آب روبین، پمپ آب تک فاز، پمپ جت جهت شستشو، مخازن رسوب گیر، فیلتر شنی، هولدر فیلتر، کارتریج فلیترهای ۱۰۰، ۵۰، ۲۰ ،۵ و ۱ میکرون، فیلتر کربن، دستگاه ماوراء بنفش و لامپ مربوطه، مخازن اصلی ۵ متر مکعبی آب، مخازن فایبرگلاس ۵ تنی پرورش لارو، مخزن تخم‌ریزی، تانک شکوفایی تخم، مخزن فایبر گلاس نگهداری مولدین، مخزن ذخیره آب سرد، شیلنگ آکواریومی هوا، تورهای پلانکتونی با چشمه های مختلف، کاردک فلزی، برس نایلونی، پیک چوبی (گوه)، سطل و تشت پلاستیکی، میکروسکوپ نوری ، میکرومتر چشمی، لام و لامل، لام شمارشگرلاروصدف، ایرانیت پلاستیکی، سبد پلاستیکی سینگ، تور کهنه میگو، لوله‌های پلیکا، اتوکلاو ۵۰ لیتری، استوانه مدرج، پیپت اتوماتیک، همزن پلاستیکی استوانه‌ای، مواد شیمیایی، قفسه‌های تخته‌ای جهت کشت غذای زنده، سه گونه میکرو آلگ

Isochrysis aff galbana , *Chaetoceros mulleri* و *Chaetoceros calcitrans*

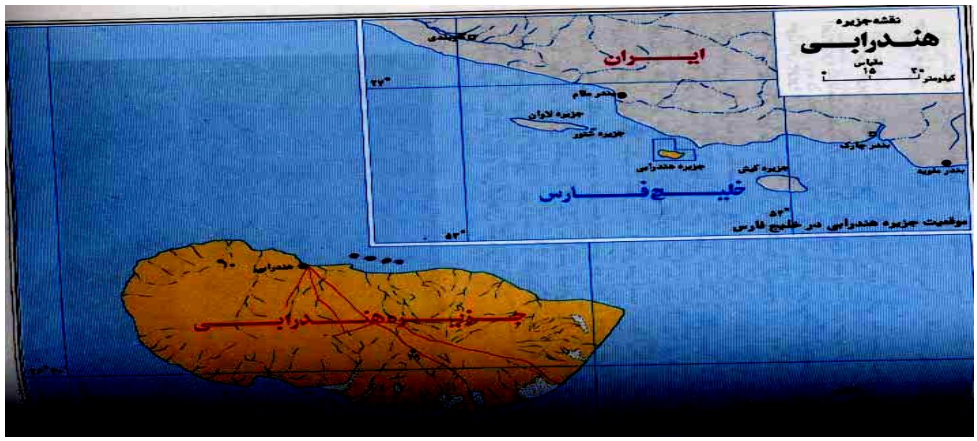
استاپر و محیط کشت TCBS جهت کشت باکتری ویبریو.

۲-۲- جمع‌آوری و بررسی مولد

با مطالعات و بررسی‌های سالهای گذشته و با همکاری صیادان محلی لاوان در اسفند ماه ۱۳۸۵ اقدام به جمع‌آوری تعداد۲۰۰ مولد در زیستگاههای هندورابی و شتور نمودیم. مولدها را در خیمه‌هایی از جنس پلی اتیلن به طول ۳ متر ، عرض ۲ متر و ارتفاع۳۰ سانتی متر(شکل ۲)که از قبل آماده شده بودند ، در جزیره لاوان(شکل ۳)و هندورابی (شکل ۴) در غرب هرمزگان در عمق ۱۲ متری آب دریا قرار داده شدند. هر هفته جهت بررسی گناد صدف‌های مولد و تمیز نمودن آن به محل مورد نظر رفته و هر بار تعداد ۲۰ عدد صدف از هر خیمه مورد بررسی گنادی قرار گرفت و مراحل پیشرفت گناد و رنگ گناد در فرم ویژه ثبت گردید (فرم ۱).که برای این منظور هنگام عملیات غواصی ابتدا گوه(شکل ۵) را بین دو کفه صدف قرار داده وسپس بوسیله صدف

بازکن (شکل ۵) دو کفه را بیشتر باز نموده و به بررسی گناد پرداخته شد در بعضی موارد از گناد صدفها بوسیله سرنگ ۱۰ سی سی انسولین مقداری اسمیر تهیه و بوسیله میکروسکوپ نوری مورد بررسی گنادی قرار گرفتند (شکل ۶).

شکل (۲): جزیره لاوان در غرب استان هرمزگان(**)



شکل (۳):جزیره هندورابی در غرب هرمزگان (***)

شکل(۵): بررسی گناد بوسیله صدف بازکن و تهیه اسمیر توسط سرنگ

۳-۲- انتقال مولدها به سالن تکثیر ایستگاه

مولدهایی که با بررسی‌های قبلی بنظر می‌رسید به رسیدگی جنسی و در مرحله ۲ و ۳ رسیدگی جنسی بوده را با برس تمیز نموده و با یخدان و کمی یخ به کارگاه تکثیر منتقل نموده و پس از شستشوی کامل، آنها را برای مدت ۲۴ ساعت در اتاق سرد نگهداری شدند. مولدها در اتاق سرد در دو مخزن ۲۰۰ لیتری با دمای آب ۲۱ – ۱۸ درجه سانتیگراد قرار گرفتند (شکل ۷).

شکل (٦): مخزن نگهداری مولدین صدف لب سیاه

٤-۲- انتقال آب دریا به سالن تکثیر

با لوله‌گذاری حدود ۲۰۰ متر درون دریا و بوسیلهٔ یک الکترو پمپ سه فاز آب را در زمان مد کامل از دریا به مخازن رسوبگیر (شکل شماره ۸) منتقل گردید و سپس بوسیله الکتروپمپ تک فاز، آب با گذشتن از فیلتر شنی (شکل ۹) وکارتریج فیلترهای ۱۰۰ و ۵۰ میکرون وارد مخزنهای اصلی در سالن تکثیر شده و از آنجا نیز بوسیلهٔ یک پمپ الکتریکی تک فاز از کارتریج فیلترهای ۲۰، ۵ و ۱ میکرون و فیلتر کربن گذشته و با عبور از محفظه دستگاه و لامپ ماوراء بنفش (U.V) (شکل ۱۰) ، وارد مخازن ۵ تنی فایبرگلاس پرورش لارو صدف می گردید. از همین لوله یک شاخه به اتاق سرد منتقل، و آب وارد مخازن نگهداری مولدین صدف شد. دمای اتاق سرد برای مولدها ۱۸ تا ۲۱ درجه سانتیگراد بود. دیاگرام آبرسانی به مخازن پرورش لارو در ضمیمه می باشد .

۵-۲- هوا دهی

هوا دهی نیز بوسیله دو عدد پمپ هواده الکتریکی یا ایربلوور بدون روغن (شکل ۱۱) که در اتاقی مجاور سالن تکثیر مستقر بود انجام شد و بطور مداوم هر پمپ ، هوا را هر۶ ساعت به داخل مخازن پرورش لارو، اتاق سرد و اتاق کشت غذای زنده انتقال می داد استفاده شد.

شکل (۷):دو پمپ هواده یکسان جهت هوادهی لارو صدف و میکروالگ

۲-٦- مخزن و سطلهای تخم ریزی

یک عدد مخزن تخم‌ریزی مستطیل شکل ۳۰۰ لیتری از جنس فایبرگلاس مشکی رنگ (شکل ۱۲)جهت عملیات تخم ریزی استفاده شد. به منظور تامین آب مخزن تخم‌ریزی توسط یکی از شیرهای موجود بوسیله شیلنگ پلاستیکی ،آب فیلتر شده و از U.V عبور کرده به مخزن تخم ریزی که مولدها در آن قرار داشتند استفاده شد.

شکل (۸): مخزن تخم ریزی صدف وصدف های مولد

۲-۷- مخزن شکوفایی تخم (هچینگ تانک)

تعداد ۴ مخزن دایره‌ای شکل و ۵۰۰ لیتری از جنس فایبرگلاس (شکل ۱۳)جهت نگهداری تخم‌های لقاح یافته تا مرحله دی شکل D-shape استفاده شده است .این مخزنها نیز دارای یک خروجی در پائین و در وسط بوده که پایه ای ۳۰ سانتی متری نیز دارند.

۲-۸- مخازن پرورش لارو

برای پرورش لارو تعداد ۶ تانک فایبرگلاس ۵ تنی دایره‌ای سیاه رنگ که دارای یک خروجی در قسمت وسط ویک خروجی در دیواره و دارای پایه های ۳۰ سانتی متری بودند مورد استفاده قرار گرفتند(شکل ۱۴) . قبل از شروع کار، مخازن پرورش لارو صدف را با آب شیرین و کلر شستشو و ضدعفونی گردیدند.

شکل (۹) - مخازن ۵ تنی پرورش لارو صدف لب سیاه

۹-۲- بیومتری لاروها و میزان آنها

هر یک روز در میان از ۳۰ عدد لاروهای موجود بوسیلهٔ میکرومتر چشمی که در عدسی میکروسکوپ معمولی قرار داده شده بود طول پشتی – شکمی و طول پاشنه آن اندازه‌گیری گردید. بقای لاروها در هر مرحله لاروی نیز از طریق شمارش تعداد لارو موجود در یک میلی‌لیتر آب که از یک ظرف ۱۰ لیتری نمونه برداری شد بوسیله لام ویژه شمارشگر لارو صدف اندازه‌گیری و محاسبه شد.جهت اندازه گیری تراکم، لاروهای جمع آوری شده را درون یک ظرف با حجم معین ریخته و بوسیله یک استوانه آنها را به هم زده و سپس توسط یک پیپت اتوماتیک ۱۰۰۰ میکرون روی لام شمارشگر لارو ریخته و زیر میکروسکوپ به شمارش لاروها پرداخته و به حجم کل آب تعمیم داده شد(Utting and Spencer, 1991) .

بطور مثال : ۱۰۰۰۰ میلی لیتر حجم آب

۲۶۰ تعداد لارو در یک میلی لیتر

تعداد لاروهای موجود ۲۶۰۰۰۰۰ = ۲۶۰ × ۱۰۰۰۰/۱

۱۰-۲- تحریک صدفها به تخم‌ریزی در مخزن تخم‌ریزی

پس از انتقال مولدها از دریا به ایستگاه و یا اتاق سرد با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و شناسایی صدفهای نر وماده آنها را پس از شستشوی مختصر درون آفتاب قرار داده و سپس به مخزن تخم‌ریزی با آب ۳۱ درجه سانتی گراد

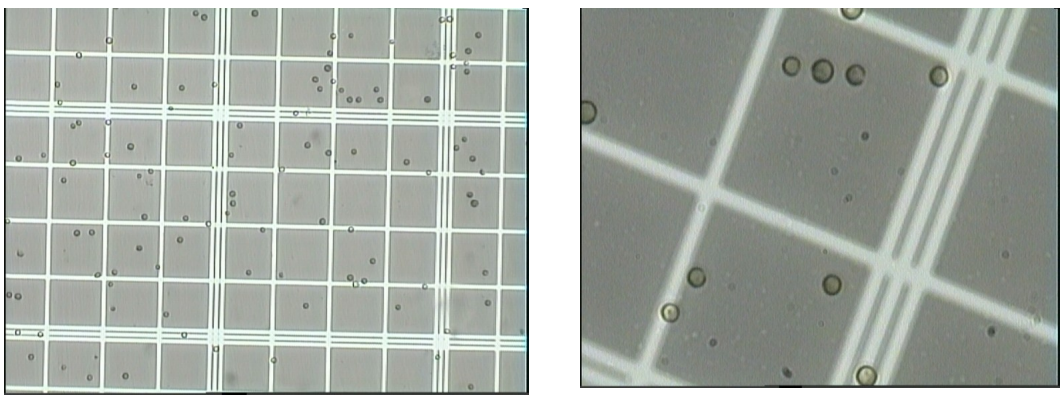
و فیلتر شده و استریل شده توسط لامپ U.V منتقل شدند، در حقیقت از روش شوک حرارتی استفاده شد که روش استفاده شده Southgate و Beer در سال ۱۹۹۷ و Doroudi درسال ۲۰۰۱ پیروی می‌کند که جهت تخم‌ریزی صدفهای لب نقره‌ای و لب سیاه استفاده نمودند.

تخم‌های لقاح یافته بوسیله یک سیوپلانکتونی ۲۵ میکرونی جمع‌آوری شده و به مخازن فایبرگلاس ۱۰۰۰ لیتری شکوفایی تخم (Haching tank)، با تراکم اولیه ۵۰ عدد لارو در یک میلی‌لیتر آب منتقل شد.

۱۱-۲-کشت میکروالگ

ازسه گونه میکروالگ که یک فلاژلیت بنام ایزوکرایسیس آف گالبانا*Isochrysis aff galbana* (شکل ۱۵)و دو گونه دیاتومه بنام کتوسروس میولری *Chaetoceros muelleri* و کتوسروس کلسیترانس *Chaetoceros calcitrans* که استوک آنها از شرکت CSIRO استرالیا تهیه شده بود جهت تغذیه لاروهای صدف لب سیاه استفاده گردید.

کشت جلبک از ظروف ۲۰ میلی‌لیتر به ظروف ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ میلی‌لیتر رسانده و کشت و پرورش داده شد(شکل ۱۶) و از شرایط ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی و از محیط کشت F2 جهت تکثیر و پرورش آنها استفاده گردید (Guillard, 1983).



شکل (۱۰): نمونه ای از میکرو آلگ ایزوکرایسیس استفاده شده جهت لارو صدف لب سیاه

۱۲-۲- تغذیه و پرورش لاروها

در روز اول فقط از ایزوکرایسیس Iso به مقدار ۵۰۰۰ سلول در یک میلی‌لیتر آب استفاده شد. در روز پنج از غذای ترکیبی Iso و Ch.cal به میزان ۱۰۰۰۰ سلول در میلی‌لیتر استفاده کردیم که ۷۰۰۰ سلول Iso و ۳۰۰۰ سلول Ch.cal بود.

از روز سیزدهم تا شانزدهم ۱۵۰۰۰ سلول که ۱۰۰۰۰ سلول Iso و ۵۰۰۰ سلول Ch.cal جهت تغذیه لاروها استفاده گردید.

از روز هفدهم تا روز بیست و چهارم با استقرار جمع آورها در مخازن لارو ۱۰۰۰۰ سلول که ۶۰۰۰ سلول Iso، ۳۰۰۰ سلول Ch.cal و ۱۰۰۰ سلول از Ch.m استفاده شد . از روز بیست و پنجم تا روز آخر ۲۰۰۰۰ سلول که ۱۴۰۰۰ سلول Iso، ۴۰۰۰ سلول Ch.cal و ۲۰۰۰ سلول Ch.m مورد تغذیه لاروها قرار گرفتند. هیچ نوع آنتی بیوتیکی در طول دوره پرورش لارو صدف استفاده نگردید.

۳- نتـایـــج

۱-۳- مولدها

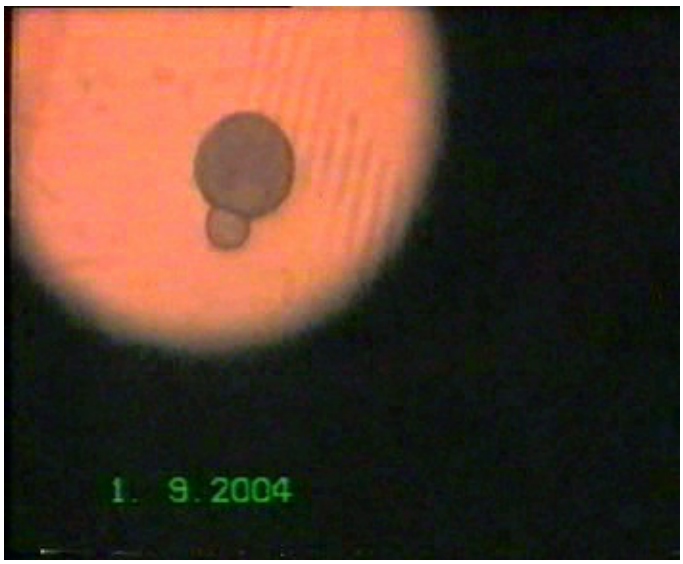
در طول بررسی مولدها از فروردین ۸۵ تا تیر ماه ۸۵ حدود ۷۰٪ مولدهانر بودند و رنگ گناد دقیقاً بیانگر و معیار خوبی برای تشخیص جنسیت صدف نمی باشد و تنها رنگی که می‌توان به آن اعتماد کرد رنگ نارنجی است که جنسیت صدف با گناد نارنجی نشان دهنده ماده بودن صدف می‌باشد.در طی این بررسی‌ها دو پیک تخم‌ریزی برای صدفهای مولد وجود داشت که اواسط خرداد تا اواسط تیر و اواخر مرداد تا اواسط شهریور می‌باشد.تخمک رسیده در شکل ۱۷ نمایش داده شده است .

شکل(۱۱):تخمک رسیده صدف لب سیاه

تحریک صدفها به آزاد سازی سلولهای جنسی با روش شوک حرارتی این نتیجه را داد که بعد از ۱۵ دقیقه اولین صدف نر شروع به رها سازی سلولهای جنسی نر (اسپرم) نمود و سپس مولدهای ماده شروع به تخم‌ریزی کردند. در حقیقت از ۳۷ مولد صدف لب سیاه ، ۳۰ مولد نر و بقیه ماده بودند که ۲۷ نر و ۷ ماده وادار به رها سازی سلولهای جنسی شدند.از مولدهایی که سلولهای جنسی رها کردند تعداد نزدیک به ۴۰ میلیون تخم سالم بدست آمد که حدود ۵۰ درصد تفریخ شدند(حدود ۲۱ میلیون تخم تفریخ شده سالم).

۲-۳-پرورش لارو

اولین تقسیم سلولی ، ۲۵-۴۵ دقیقه بعد از لقاح مشاهده می شود . جسم قطبی یا Polar body که در شکل ۱۸ نشان داده شده در محل شیار تقسیم قرار دارد و بصورت یک برآمدگی بر روی تخم لقاح یافته مشاهده گردید. که در این حالت اندازه آن به ۶۰ تا ۶۵ میکرون می رسد .



شکل (۱۲): جسم قطبی بعد از لقاح در صدف لب سیاه

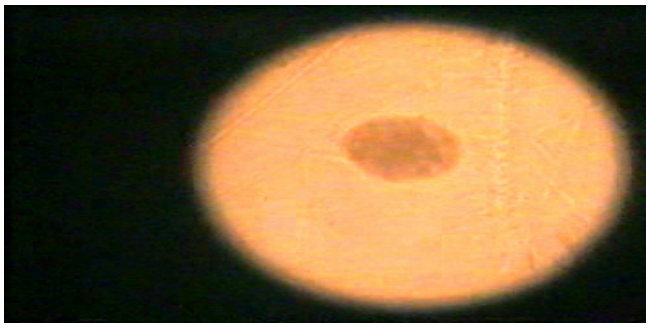
در این زمان یک مجموعه سه تایی وجود دارد و بنام مرحله Trefoil معروف است (شکل ۱۹).

شکل(۱۳):ترفویل ۵۰ دقیقه بعد از لقاح

ترفویل بطور مرتب تقسیم شده و در نتیجه کوچکتر و کوچکتر شده و ۸ سلول ، ۱۶ سلول و سپس ۶۴ سلول بوجود آمده(شکل ۲۰) و تقسیم تا مرحله مورولا ادامه می یابد. هر ترفویل دارای یک مژه کوچک است که به حرکت جنین کمک می کند.

شکل(١٤): تقسیمات ٦٤ تایی پس از لقاح در تخمک لقاح یافته صدف لب سیاه

بعد از۲/۵ تا ۴ ساعت بلاستومر بوجود آمد. ۵ ساعت بعد از لقاح گاسترولا مشاهده شد ، در این مرحله جنین دارای تاژک بود. بعد از ۶ ساعت بعد از لقاح لارو چرخشی (شکل ۲۱) بوجود آمد و مدت این مرحله ۲۰ساعت بود ، بعضی از لاروها مدور و بعضی گوشه‌دار بودند در این مرحله لارو با مژک حرکت دورانی داشتند تا زمانی که لارو تغییر شکل داده، اندازه لارو در این مرحله ۷۰ میکرون بود و سپس از حالت دورانی به شکل D در آمده که دارای یک محور طولی و دارای لب می‌باشد. در این مرحله اندازه متوسط لاروها ۸۰ میکرون بود.



شکل(۱۵):لارو چرخشی صدف لب سیاه ۸ ساعت بعد از لقاح

۱-۲-۳- لارو D شکل D-shape

۲۰ تا ۲۸ ساعت پس از لقاح لاروهای تروکوفورTrochophore کم کم تغییر شکل داده به شکل یک محور در آمده و لبه دار شده و به شکل D مشاهده گردید. این لاروها بیشتر در قسمت کف مخازن پرورش لارو بودند. این لارو دارای پوسته شفاف بوده و بعضی از اجزاء گوارشی نیز مشاهده شد و بوسیله مژکهایی شنا می‌کنند و وحالت چرخشی دارند. مژکها و تاژکها تا ۶ روز بعد از بین می‌روند و بعد از روز ۶ برآمدگی نزدیک خط لولا مشاهده می‌گردد. اندازه لاروها در ابتداء D شکل ۸۰ میکرون و در آخر به ۱۰۵ میکرون رسیدند(شکل ۲۲).

شکل(١٦): لارو دی شکل صدف لب سیاه بعد از ٤٨ ساعت

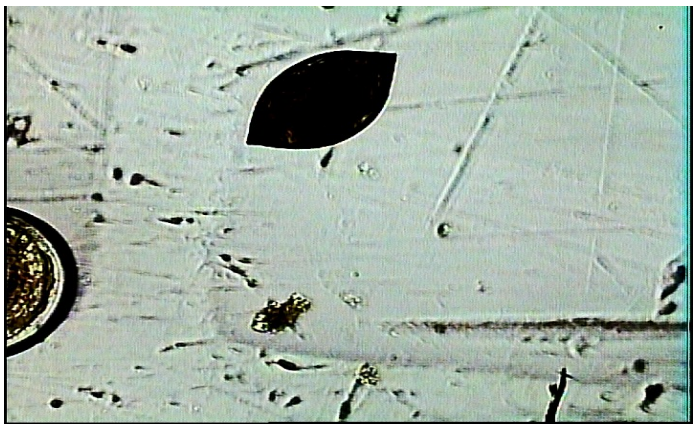
بعد از روز ۶ با بوجود آمدن برآمدگی در قسمت پاشته و بیشتر شدن اجزاء داخلی گوارشی و تیره‌تر شدن نزدیک لولا مرحله پیش قوزی یا Early umbo بوجود آمد که طول متوسط ۱۲۰ میکرون داشتند این مرحله تا روز نهم بعد از لقاح ادامه داشت .

۲-۲-۳- لارو قوزدار Umbo

در روز دهم برآمدگی‌های دکمه مانند در قسمت تحتانی تیره تر و بزرگتر شده بود و یک حالت کروی داشتند. اندازه‌ای برابر ۱۴۰ تا ۱۷۵ میکرون به ترتیب در روز ۱۰ و در روز ۱۶ داشتند (شکل ۲۳).

صدفها بیشتر در قسمت تحتانی مخزن پرورش بوده و آنهایی که در کف مخزن بودند اندازه‌ای بزرگتر از صدفهایی داشتند که در قسمت بالایی تانک قرار داشتند. در این روزها (۱۰ تا ۱۶) پوسته صدف تیره تر شده،

اجزاء گوارشی حجم بیشتری از فضای داخلی را در بر گرفت. خطوط رشد روی پوسته صدفها کم کم پدیدار شد و همچنین خط و دندان بندی و فرورفتگی‌های لیگامنت قابل مشاهده بود.



شکل(۱۷): لارو قوزدار صدف لب سیاه

۳-۲-۳- لارو چشم زده یا لارو لکه چشمی Eye spot

در این مرحله که از روز ۱۷ بعد از لقاح شروع شد اندازه طول پشتی – شکمی برابر با ۱۸۰ میکرون تا ۲۵۰ میکرون داشتند (روز ۱۷ تا ۲۴). از روز ۱۶ بعد از لقاح که لکه تیره رنگی در لاروها مشخص می‌باشد که به آن لارو چشم زده یا Eye spot می گویند (شکل ۲۴) .در این مرحله لاروی رشد زیاد پرده غشایی یا Velum باعث حرکت لارو شد.

شکل (۱۸): لارولکه چشمی صدف لب سیاه

٤-۲-۳- لارو پادار یا پدی ولیجر Pediveliger

بعد از روز ۲۵ لارو شناگر پا دار بوجود آمد، که اندازه آن به ۲۶۵ میکرون بود. صدف کاملاً پوسته مشخص، دندان بندی، لیگامنت مشخص و حتی گیل Gill آن در صدف مشخص می‌باشد و مانتو نیز تشکیل گردید. خطوط رشد کاملاً واضح بود. در این مرحله بوسیلهٔ پا می‌خزد یعنی از فاز شناگری به فاز خزیدن انتقال می‌یابد.در این مرحله لارو جهت شنا کردن وخزیدن پا و هم velum دارد . (شکل ۲۵).

شکل(۱۹): لارو پادار صدف لب سیاه

بعد از مرحله پا در آوردن لارو از شنا کردن به خزیدن تغییر می‌یابد، ۲۸ روز بعد از لقاح مرحله پلنتی گرید (Plantigrade) است که لارو بدنبال بستر مناسب جهت نشست و چسبیدن خود می‌باشد. در این مرحله رشته‌های آبششی و لابیال پا لپ رشد کرده، لبه‌های خیلی نازک شروع به رشد کرده و اندازهٔ آنها نزدیک به ۲۸۰ میکرون رسید.

تشکیل **صدفچه** ۳۵ روز بعد از لقاح اتفاق افتاد و در این مرحله رشته‌های ابریشم، رشته‌های آبششی، فلسهای روی پوسته، نوارهای شعاعی مشاهده شدند و لبه‌ها در حال رشد بودند و تیغه‌های آن مشخص بود(شکل ۲۶).

اندازه آنها ۲۸۵ تا ۳۰۰ میکرون بود و رنگ زرد متمایل به سبز و طلایی داشتند. بعد از گذشت ۳۵ روز، صدفهای چسبیده به جمع‌آورها با چشم غیر مسلح دیده شدند.

نهایتا اینکه در این بررسی بیش از ۱۰۰۰۰۰ صدفچه در روز ۳۵ تولید شد که بعد از گذشت ۱۸ روز تعداد آنها به ۵۰۰۰۰ قطعه تقلیل یافت که ۵۰۰۰۰ قطعه صدفچه بوسیله تعدادی سبد پلاستیکی سینگ به جزیره لاوان انتقال داده شد و پس از ۱۵ روز در کنار خیمه صدف رها سازی شد و تعداد ۳۰۰۰ قطعه صدفچه درون سبدهای با اندازه ۳۰*۵۰*۶۰ در عمق ۱۲ متری دریا نگهداری شدند .

شکل (۲۰): صدفچه صدف لب سیاه(Spat)

شکل(۲۱): تجمع صدفچه روی جمع آور ایرانیت پلاستیکی

٤- بحث

بررسی گنادی صدفهای لب سیاه در فصل بهار و تابستان نشان داد که با مشاهده رنگ گناد نمی‌توان صد درصد به جنسیت صدف پی‌برد،ولی تنها رنگ نارنجی است که نشان دهنده مولد ماده است و بقیه رنگها نیاز به بررسی میکروسکوپی دارد . تحقیقات و بررسی در مورد رسیدگی جنسی صدف مروارید ساز لب سیاه *P. margaritifera* نشان داده شده است که این صدف قابلیت رها سازی سلولهای جنسی در تمام طول سال را دارد(Doroudi,2001) و(احتشامی، ۱۳۷۳). این موضوع در طول ماههای بررسی این پژوهش نیز مشاهده گردید.

صدفهای لب سیاه برای اینکه به رسیدگی جنسی برسند به مواد غذایی و دمای مناسب $^{c^\circ}$ ۲۷–۲۳ آب نیاز دارند که دراثر تغییر دما از ۲۷ به دمای ۳۰ –۲۹ درجه سانتیگراد صدف تحریک به رها سازی سلولهای جنسی می‌شود.

به طور کلی، اطلاعات کمی در رابطه با موفقیت در تحریک کردن به رها سازی سلولهای جنسی صدف لب سیاه وجود دارد.

با شوک دمائی آب ($^{\circ}$ ۳۱) درجه سانتیگراد صدف ها را تحریک به رها سازی سلولهای جنسی مولد های صدف لب سیاه شد.

پیشرفت رسیدگی گناد زمانی اتفاق می‌افتد که درجه حرارت آب بالای ۲۳ درجه سانتیگراد برسد این موضوع را احتشامی و همکاران در سال ۱۳۷۳ نیز گزارش کردند و حتی به این موضوع اشاره داشتند زمانی که درجه حرارت آب محل نگهداری مولدین صدف به ۲۹ درجه سانتیگراد رسید، یک تخم‌ریزی دراز مدت از خرداد ماه شروع می شود و یک تخم‌ریزی کوتاه مدت نیز در آبان ماه بوجود می آید. در این بررسی نیز یک دوره تخم‌ریزی از اواسط خرداد تا شهریور در طبیعت داشتیم که درجه حرارت آب بین ۲۷ تا ۳۱ درجه سانتیگراد در نوسان بود (رامشی ،۱۳۸۳).

دمای بالای آب در این زمان (خرداد تا شهریور) این امکان را به صدف می‌دهد که پس از تخم‌ریزی دوباره به بازسازی گناد بپردازد این رویداد در صدفهای مولد جزیره هندورابی و لاوان نیز مشاهده گردید.احتشامی در سال ۱۳۷۳ نیز در مطالعات خود به چنین نتیجه ای رسیده بود .

Doroudi,2001 و Southgate and Beer در سال ۱۹۹۷ برای صدف های لب سیاه و لب نقره ای در استرالیا از شوک دمایی جهت وادار کردن به رها سازی سلولهای جنسی استفاده کردند و به موفقیت رسیدند در این پژوهش نیز در سال ۱۳۸۳ در ماه شهریور و در سال ۱۳۸۴ در ماه مرداد موفق به رها سازی سلولهای جنسی از مولدهای لب سیاه شدیم که در سال ۱۳۸۳ اکثر مولدها ماده بودند و در سال ۱۳۸۴ اکثراً نر بود که بنظر می رسد حالت پروتاندریک در اویسترهای مروارید ساز را نشان می دهد. Hynd در سال ۱۹۵۷ گزارش داده بود ۳۰ تا ۴۰٪ صدفها از نر به ماده تغیر جنسیت می دهند و Gervis و Sims در سال ۱۹۹۲ گفتند که معمولاً صدف لب سیاه هرمافردیت پروتاندریک هستند که این موضوع در این پژوهش نیز مشاهده شد. در سال ۱۳۸۳ تقریباً ۵۰٪ مولدها و در سال ۱۳۸۴ تمامی مولدها سلولهای جنسی را رها نمودند. دمای شوک حرارتی آب در این بررسی ۳۱ درجه سانتیگراد بود.

به هر حال از روش شوک حرارتی که Doroudi جهت رها سازی سلولهای جنسی صدف لب سیاه در سال ۲۰۰۱ استفاده نمود، در این بررسی نیز استفاده شد و صدفها وادار به تخم‌ریزی شدند. البته این روش از روش Southgate and Beer در سال ۱۹۹۷ پیروی می‌کند. بعد از رها سازی سلولهای جنسی نر و ماده، اووسیت‌ها در مرحله متافاز اول آزاد شده و سپس با اسپرم ترکیب می‌شوند (Tranter, 1958)، این روند در تحقیق حاضر با بررسی میکروسکوپی مشاهده گردید.

طبق نظر Tranter در سال ۱۹۵۹ که بر اساس یافته‌های بافت شناسی استوار می‌باشد اووسیت‌های رسیده صدف لب سیاه و محار در داخل گناد، درست قبل از تخم‌ریزی فعال می‌گردند، بنابراین شاید بتوان پائین بودن درصد لقاح در هنگام استفاده از شوک حرارتی در آزمایشگاه را تا حدودی با فعالیت کم و یا غیر فعال بودن قسمتی از سلولهای آزاد شده مرتبط دانست. در این بررسی نیز تمام تخم‌ها تلقیح نشدند که موضوع فوق را تائید می‌کند.

در مطالعه‌ای که درودی در سال ۲۰۰۱ در رابطه با لقاح صدف لب سیاه در آزمایشگاه انجام داد بعد از ۲۴ دقیقه جسم قطبی با اندازه ۶۰ میکرون شکل گرفته بود و در این بررسی بعد از گذشت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه جسم قطبی روی تخم‌های لقاح یافته مشاهده گشت و قطر ۵۵ تا ۶۰ میکرون داشتند. تراکم لارو در تانک شکوفایی (Haching tank) ۵۰ تخم در یک میلی‌لیتر آب تا مرحله D-shape در نظر گرفته شد این روند در مطالعات درودی سال ۲۰۰۱ در رابطه با لارو صدف لب سیاه در استرالیا بهترین درصد بقا را برای ادامه کار تکثیر صدف لب سیاه

بوجود آورد، این موضوع در این بررسی بر همین اصل و با تراکم ۵۰ لارو در یک میلی‌لیتر آب در نظر گرفته شده بود و سلامتی لارو مشاهده شد و درصد بقاءدر مراحل لارو جرخشی ولارو دی شکل ۷۰٪ بود.

لاروهای D-shape صدف لب سیاه در این مطالعه بیشتر در قسمت کف مخازن پرورش لارو بودند این موضوع برای صدفهای مروارید ساز لب نقره‌ای *P.maxima* بوسیله Minaur در سال ۱۹۶۸، لب سیاه توسط Alagarswami و همکارانش در سال ۱۹۸۹ و صدف محار بوسیله Khamdan در سال ۱۹۹۲ نیز گزارش شده است.

همچنین لاروهایی که درکف بودند بزرگترازآنهایی می‌باشند که در قسمت فوقانی قرار دارند،این مسئله برای لاروهای صدفهای لب سیاه در سال۱۳۷۳ توسط احتشامی نیز گزارش شده بود.

در مطالعه Doroudi در سال ۲۰۰۱ اندازه پشتی – شکمی لارو D شکل صدف لب سیاه ۸۰ میکرون و Alagarswami و همکاران برای لارو D شکل صدف لب سیاه اندازه ۷۵ میکرون داشتند در این مطالعه اندازه متوسط طول پشتی ـ شکمی لاروهای دی شکل صدف لب سیاه ۸۵ میکرون بدست آمد و بعد از گذشت ۷ روز بعضی لاروها اندازه طول پشتی ـ شکمی آن به ۱۲۰ میکرون رسید که مرحله Early umbo یا پیش قوزی می‌باشد.

در مطالعات Alagarswami و همکاران در سال ۱۹۸۹ و Doroudi در سال ۲۰۰۱ این مرحله لاروی دارای اندازه طول پشتی – شکمی ۱۱۰ میکرون برای لارو صدف لب سیاه بدست آوردند. در این پژوهش روند تغییرات رشد طولی دراین فاصله ۵µ میکرون بوده است ولی درودی در سال ۲۰۰۱ روند تغییرات در این فاصله برای لارو صدف لب سیاه ۳/۷ میکرون بدست آورد در صورتی که Lu and blake در سال ۱۹۹۶ برای لارو دوکفه‌ای‌ها نرخ رشد ۷/۲ میکرون برای یک دوره ۲۲ روزه زمانی که لارو به مرحله لارو جشم زده (Eye spot) می‌رسد گزارش کرده است.

در این مطالعه یک رشد ۳/۷ میکرونی تا ۸ روز اول تا مرحله Early umbo لاروهای صدف لب سیاه مشاهده شد . یک رشد ۵ میکرونی بوسیله Tanaka و همکاران در سال ۱۹۷۰ در ۷ روز اول بدست آمد. رشد لاروها تا مرحله umbo حدود ۱۵۰ میکرون بدست آمد که Doroudi 2001 لارو umbo را ۱۴۰ میکرون بدست آورد و در تحقیق انجام شده توسط Alagarswami و همکاران در سال ۱۹۸۹ اندازه لارو umbo برای لب سیاه ۱۴۰، برای لارو صدف لب نقره‌ای ۱۴۰ میکرون در سال ۱۹۹۴ بوسیله Baker و Rose بدست آمد.

در این تحقیق لارو Eye spot یا چشم زده بعد از گذشت ۱۶ روز مشاهده شد که در استرالیا درودی بعد از ۲۱ روز مشاهده نموده است که احتمالاً تعویض مرتب آب مخازن پرورش لارو رشد سریعتر را بوجود آورده است . همچنین Southgate و Beer در سال ۱۹۹۷ نیز در ۲۰ روز بعد از لقاح لارو چشم زده را مشاهده کردند.

در این مطالعه لارو چشم زده ۲۶۰ میکرون طول داشت در صورتیکه در مطالعات دیگران این مرحله دارای اندازه‌ای کمتر از ۲۶۰ میکرون می‌باشد و این موضوع به شرایط فیلتر کردن آب، شرایط پرورش (عوامل محیطی، مواد غذایی و اختلاف ژنتیکی) بستگی دارد و از ۲۳۰ میکرون تا ۲۶۰ میکرون در یک دوره زمانی ۲۰ تا ۲۳ روزه در تغییر می‌باشد (Doroudi, 2001) .

این موضوع را Doroudi در سال ۲۰۰۱ برای صدفهای لب سیاه و Rose and baker در سال ۱۹۹۴ برای صدف محار و لب نقره‌ای گزارش نموده‌اند.

زمانی که لاروهای D شکل بعد از ۲۴ ساعت پس از لقاح شکل گرفتند آنها را غذا دهی نمودیم این روند نیز در مطالعه Doroudi برروی لارو صدف لب سیاه در سال ۲۰۰۱ در استرالیا مشاهده شده است و از جلبک *Isochrysis aff galbana* با تراکم ۵۰۰۰ سلول در یک میلی لیتر آب استفاده شده بود.

بعد از گذشت ۴ روز از غذای ترکیبی میکروالگ Iso و *Chaetoceros calcitrans* به نسبت ۷۰ به ۳۰ استفاده شد.

از دیگر نکات قابل ذکر ظاهر شدن پرده غشایی یا velum می‌باشد که از زمان لارو چرخشی یا Trochophore مشاهد می‌گردد(Doroudi,2001) ولی در این مطالعه از مرحله D شکل پرده غشایی یا velum مشاهده نمودیم.

پرده ولوم به چرخش صدف و گرفتن مواد غذایی و بردن به دهان دخالت دارند(Waller,1981) همچنین رشته ها یا مژه های اطراف دهان ذرات را به طرف دهان حمل می کنند(Shumway,1991) و این پرده ولوم برای رشد لارو بسیار موثر می باشد. در روزهای ۲۶ تا ۲۷ متامورفیسم رخ داده و انتقال لاروها از فاز شنا کردن به فاز خزیدن بوسیله پای تبر مانند صورت می گیرد.

در مورد پرده غشایی یا velum، Doroudi در سال ۲۰۰۱ برای لارو صدف لب سیاه در لاروهای D مشاهده کرده است و این بستگی به روند رشد و فاکتورهای محیطی لارو دارد.

رشد بیشتر لارو صدف لب سیاه در این پژوهش شاید بخاطر تعویض آب مداوم و تغذیه تقریباً مناسب لاروها باشد. البته این را باید گفت که لارو دوکفه‌ای‌ها از نظر نمای بیرونی خیلی به هم شبیه هستند و تشخیص اختلاف

آنها بسیار دشوار است. برای شناسایی دقیقتر به مطالعه جزئیات داخلی و آناتومی آن نیاز است. برای صدف لب سیاه در روز ۸ تا ۱۰ با طول پشتی – شکمی (D.V.M)۱۱۰ میکرون ۵ دندان در هر کفه لارو صدف موجود می‌باشد که ۳ دندان در قسمت انتهایی قدامی از خط لولا و دو دندان در قسمت انتهایی خلفی مشاهده گردید . (Doroudi 2001) و این موضوع بوسیله Rose و Baker در سال ۱۹۹۴ برای لارو صدف لب نقره‌ای*P.maxima* با طول ۹۰ میکرون و Doroudi در سال ۲۰۰۱ برای لارو صدف لب سیاه با طول ۱۰۰ میکرون گزارش شده است.

درفواصل روز ۳۲ تا ۳۵ صدفچه لب سیاه روی جمع آورهای ایرانیت پلاستیکی و تور کهنه میگو مشاهده شد که در مطالعات Doroudi در سال ۲۰۰۱ نیز بعد از گذشت ۳۰ تا ۳۵ روز نشست صدفچه گزارش شده و بهترین نوع جمع آور جهت نشست صدفچه صفحات ایرانیت شناخته شده است .لذا در این پژوهش بهترین زمان جهت تخمریزی صدف لب سیاه حد فاصل تیر تا شهریور بوده و جمع آور ایرانیت پلاستیکی جهت جمع آوری صدفچه مناسب تشخیص داده شد.

پیشنهادها

۱. ایجاد یک یا دو هچری تکثیر صدف لب سیاه‌در مناطق ساحلی غرب هرمزگان جهت تولید انبوه صدفچه لب سیاه.

۲. شناسایی دقیق پلانکتونهای موجود در زیستگاه صدفهای مروارید ساز و بررسی محتویات معده جهت شناسایی پلانکتونهای مورد استفاده و ایزوله کردن پلانکتونهایی که نقش مهمی در رشد صدفچه دارند.

۳. استفاده از فیلترهای ۰/۲ میکرون در کشت جلبک جهت جلوگیری از آلودگی میکرو الگ‌ها.

۴. ایجاد آزمایشگاه جهت کشتهای میکروبی، باکتریایی و قارچی جهت اطمینان از آب مورد استفاده برای کشت میکروالگ و پرورش لارو.

۵. برنامه بلند مدت برای بازسازی ذخایر، احیاء صید سنتی صدف لب سیاه.

٦. ایجاد کارگاههای هسته گذاری صدف لب سیاه.

تشکر وقدردانی

در طول انجام این تحقیق از زحمات و راهنمایی های ارزنده و حساب شده علمی آقای دکتر مهدی ساوه درودی مشاور خارجی پروژه که شبانه روز از طریق تلفن، فاکس، ایمیل در اختیار اینجانب بودند تشکر و قدردانی می نمایم، واقعاً بعد از لطف خداوند سبحان ، راهنمایی های ارزنده ایشان موفق به تولید صدفچه لب سیاه شدیم.

از زحمات و کمک های آقای دکتر عباسعلی استکی ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان جهت انجام پروژه تشکر می گردد.

در طول پروژه آقای دکتر فریبز احتشامی مشاور داخلی پروژه با راهنمایی های علمی و حضور در هچری متحمل زحمات زیادی شدند که از ایشان تشکر فراوان دارم.

از آقای مهندس حسن جعفرزاده معاونت محترم مالی و اداری پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان به لحاظ کمک های مالی و دلگرمی های ایشان در طول انجام پروژه قدردانی می نمایم.

از زحمات آقای دکتر محمد صدیق مرتضوی معاونت محترم تحقیقاتی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس ودریای عمان به خاطر راهنمایی علمی و پیگیری کار پروژه تشکر می گردد.

از آقای غلامرضا ارگنجی ریاست محترم ایستگاه بندرلنگه بخاطر تلاش های چشمگیر، همه جانبه و مداوم و پشتیبانی های لازم در طول انجام پروژه قدردانی می نمایم ، بی شک بدون پی گیری های مداوم ایشان و تهیه تجهیزات لازم و به موقع ، این کار شدنی نبود.

از زحمات مهندس غلامعباس زرشناس جهت راهنمایی علمی و دفاع در تصویب پروژه تشکر و قدردانی می نمایم.

از آقای مهندس بهنام دقوقی رئیس سابق ایستگاه بخاطر زحمات و تلاشهای ایشان در جهت آماده سازی سالن ایستگاه و تصویب پروژه تشکر می نمایم.

از زحمات همکاران عزیزم آقایان مهندس عیسی عبدالعلیان ، مهندس ایرج رجبی ساسی و همچنین از زحمات خانم رقیه خاوند که شبانه روز در طول انجام پروژه و بعد از اتمام پروژه جهت تغذیه صدفچه شبانه روز در محل کار بوده و اینجانب را در راه تغذیه لارو و موفقیت پروژه همکاری نمودند صمیمانه سپاسگزارم.

از زحمات و تلاشهای شبانه روزی برادران فداکارم ابراهیم ماهیجو ، ابراهیم صفری و محمد سنگرزاده که با صبر و حوصله زیاد در عملیات دریایی و آبرسانی و کارهای الکتریکی موتور پمپ آب و پمپ هوا کمک حال تیم تحقیقاتی بودند صمیمانه تشکر و قدردانی می نمایم.

از زحمات برادر عزیزمان مهندس امینی مسئول محترم آزمایشگاه بهداری تامین اجتماعی (ولی عصر) بندرلنگه ، از آقای مهندس سید علی محترمی بخاطر در اختیار گذاشتن تعدادی مولد لب سیاه و دوربین فیلم برداری و عکس برداری ،از آقایان مهندس حقیقت پرست و مهندس مومنی به لحاظ تهیه مواد شیمیایی و وسایل آزمایشگاهی ،از آقایان شهرام صید مرادی، مهندس سیامک بهزادی، مهندس کیوان اجلالی بخاطر همراهی در گشتهای دریایی و عملیات غواصی و شناسایی بنتوزهای نشست کرده روی مولدها تشکر ویژه دارم.

از آقای مهندس ناصر کرمی راد کارشناس مسئول بازسازی ذخایر آبزیان جنوب به لحاظ تماس های مکرر جهت دلگرمی اینجانب در راستای موفقیت پروژه تشکر می نمایم.

از جناب آقای حسین ریاس ، ریاست محترم شیلات بندرلنگه و مهندس وحید فروزنده معاونت صید شیلات بندرلنگه و مهندس صلاح الدین غفوری کارشناس مسئول تکثیر و پرورش شیلات بندرلنگه جهت همکاری های صمیمانه و دلسوزانه و همراهی جهت رها سازی صدفچه ها در جزیره لاوان سپاسگزارم.

از آقای دکتر جهانگرد ، دکتر کامبیز شمس ، دکتر علیرضا عسکری و خانم کتی جونسون از موسسه CISRO استرالیا که جهت ارسال استوک گونه های جلبکی از استرالیا به ایران متحمل زحماتی شدند تشکر می نمایم.

منابع

۱. احتشامی ، فریبرز.، ساوه درودی، مهدی.، بینایی، محمد.، ۱۳۷۳. تکثیر صدف لب سیاه و پرورش لارو حاصله تا مرحله آمبو. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس. ۳۵ صفحه.

۲. ابـراهیمی درچـه، ع.، چلونگر، ب.، نفیسی، م.، و آرین نزاد، غ.، ۱۳۷۰. تکثیر نیمه مصنوعی صدف مروارید

۳. ساز لب سیاه *Pinctada margaritifear*. پروژه مشترک سازمان تحقیقات شیلات ایران و دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. کتابخانه مرکز تحقیقات نرمتنان خلیج فارس . ۸۸ صفحه.

۴. جهانگرد، ع. ص.، اجلالی، کیوان.، قربانی. صاحبعلی.، ۱۳۷۶. ارزیابی ذخایر صدفهای مروارید ساز لنگه‌ای *Pinctada radiata* در زیستگاههای‌جزیره‌لاوان و نخیلو. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج‌فارس.

۵. رضایی، حمید.، رعنایی. ا.، رامشی، ح.، سنجابی، ب.، ۱۳۷۴. بررسی پراکنش نرمتنان در آبهای کم عمق پیرامون برخی از جزایر ایراین خلیج فارس. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس . ۱۸۰ ص.

۶. رامشی، ح.، اجلالی، کیوان.، روحانی، کیومرث.، ۱۳۷۸. مقایسه سه منطقه لاوان، هندورابی و دوبرکه جهت احداث مزارع پرورش صدف مروارید ساز محار، ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس.

۷. رامشی، حسین.، ۱۳۸۳. اهمیت تکثیر و بازسازی ذخایر صدف مروارید ساز. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس.

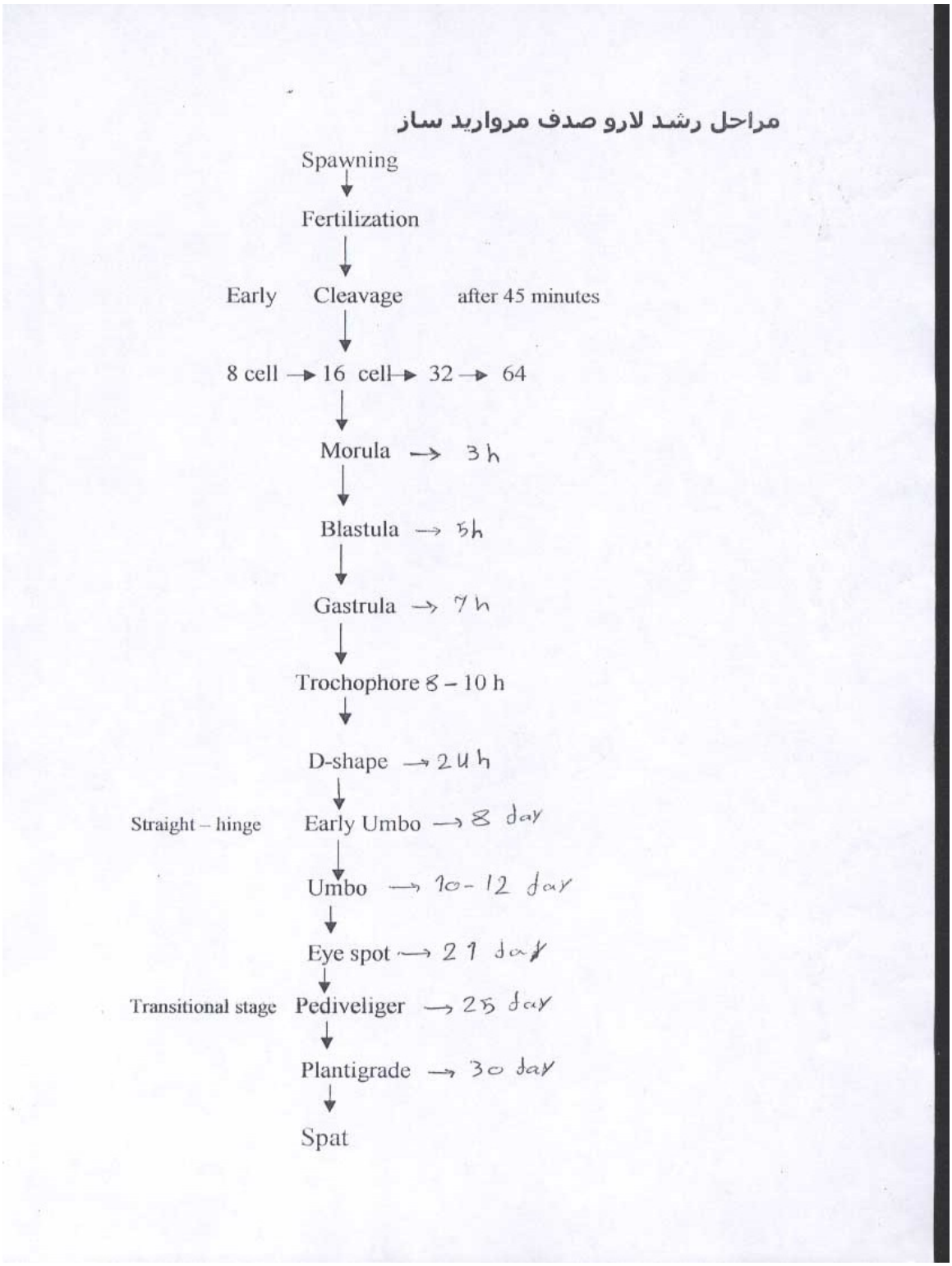
۸. روستائیان، پ.، جهانگرد.ع.، احتشامی، ف.، ۱۳۷۴. تکثیر صدف دوکفه‌ای لب سیاه (گزارش منتشر نشده)

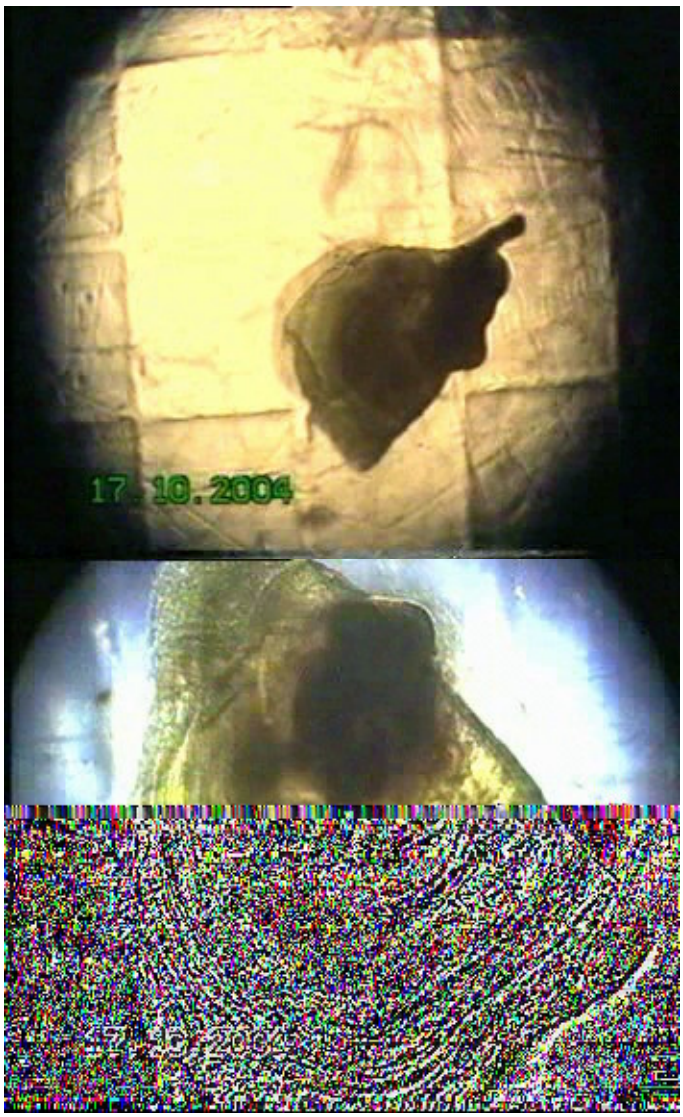
۹. ساوه درودی، م. ۱۳۷۲. بررسی آلودگیهای صدفهای مروارید ساز به موجودات مزاحم و حفار در سواحل شمالی خلیج فارس. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرمتنان خلیج فارس.

10. Alagarswami, K., Dharmaraj, S., Velayudhan, T.S., Chellam, A., Victor,A.C.C., and Gandhi, A.D., 1983. Larval rearing and production of spat of pearl oyster *pinctada fucata* (Gould).Aquaculture, 34 : 278 – 301.
11. Alagarswami,K., Dharmaraj,S., Chellam, A., and Velayudhan, T.S.,1989. Larval and juvenile rearing of black – lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus). Aquaculture, 76 : 43 – 56.
12. Clarke R.P., Sarver D.J. Sims N.A. 1996. Some history. recent developments and prospect for the black – lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* in Hawaii and Micronesia.
13. Gervis M.H and Sims N.A 1992. The biology and culture of pearl oyster (*Bivalvia pteriidae*) ICLARM study Reviews 21. James, P.S.B.R., 2002. Pearl oyster farming and pearl culture Training manual 8. Network of aquaculture centres in Asia pacific pp: 103
14. Khamdan, S.A.A., 1993. Production of larvae & spat of the pearl oysrer, *Pinctada radiata* (Leach). Ropme\LOC (Unesco)/UNEP/NOAA Scientific workshop on results of the R/V MT. Mitchell open sea cruise Kuwait, pp. 1 – 10.
15. Lu Y.T.,Blanke N.J., 1996. Optimum concentration of *Isochrisis galbana* For growth of larval and juvenile bay scallops, Argopecten irradians Concentricus (say). Journal of shellfish Research, 15 (3):635-643

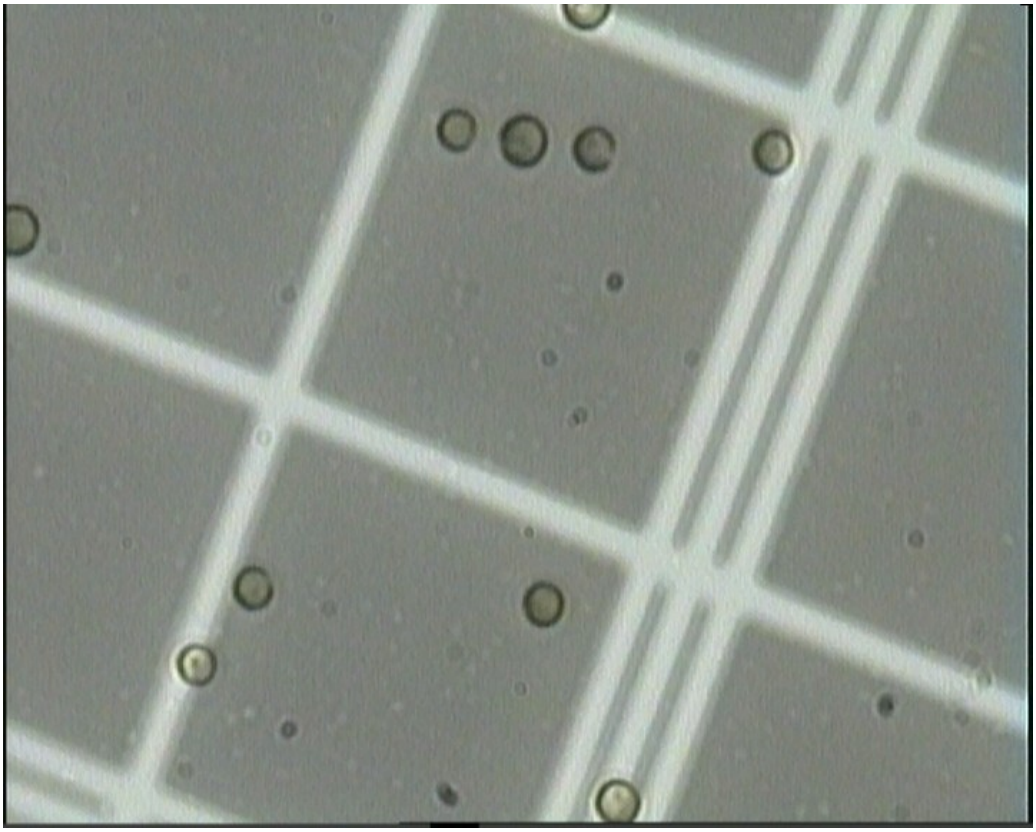
16. Minaur, J., 1969. Experiments on the artifitial rearing of the larvae of *Pinctada maxima* (Jamson) (Lamellibranchia). Aust. J.Mar. Freshwater Res., 20 : 175 – 187.
17. Nasr, D.H.,1984.Feeding and growth of the pearl oyster *Pinctada Margaritifera* (L.) in Dongonab Bay, Red Sea. Hydrobiologia, 110:241–245.
18. Rose, R.A. and Baker, S.B., 1994. Larval and spat culture of western Australian silver or gold lip pearl oyster, *Pinctaa maxima* Jamson (Mollusca : Pteriidae). Aquaculture, 126 : 35 0 50.
19. Saveh Doroudi, Mehdi., 2001.Development and culture of black – lip pearl oyster, *Pinctada margaritifera* (Linnaeus) larvae Australia. Ph.D Thesis James Cook university Australia. pp. 153.
20. Sims, N.A., 1993. Abundance and distribution of the black – lip pearl oyster, *Pinctada margaritifear* (L.), in the cook islands, south pacific. Aust. J.Mar. Freshwater Res., 43 : 1409 – 21.
21. Southgate,P.C.,BeerA.C.,1997. Hatchery and early nursery culture of the black – lip pearl oyster (*Pinctada margaritifera ,L.*). Journal of Shellfish Research, 16(2):561 – 567
22. Tanaka, H. and S.In ha., Kakazu K.,1970. Studies on seed production of blak – lip pearl oyster. *Pinctada margaritifera*, in okinawa. IV. Bulletin of the Tokai Refional fisheries 63:97-106
23. Tranter, D.J., 1959. Reproduction in Australian pearl oyster (Lamellibranchia). *Pinctada fucata* (Gould). Aust.J. Mar. Freshwater Res., 10 (1) : 45 – 66.
24. Yavari,V.,1994. The influence of environmental parameters on the biology of culture oyster *carassostrea madrasensis*. Ph.D Thesis CMFRI, Cochin, India. 290 p.

پیوست

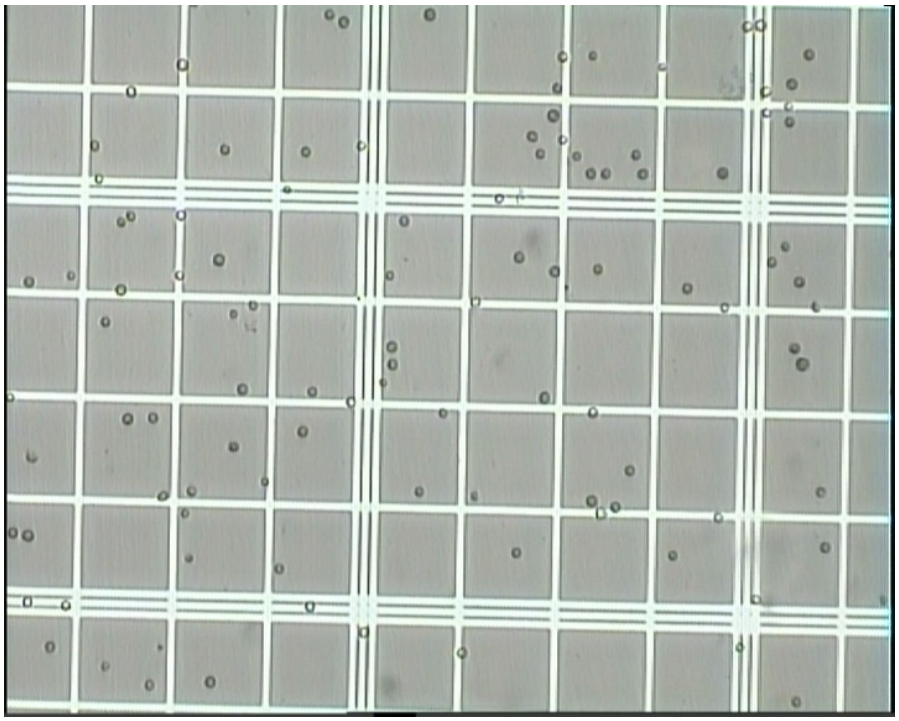

مراحل رشد لارو صدف مروارید ساز
Spawning
Fertilization
Early Cleavage after 45 minutes
8 cell → 16 cell → 32 → 64
Morula → 3 h
Blastula → 5h
Gastrula → 7 h
Trochophore 8 – 10 h
D-shape → 24 h
Straight – hinge Early Umbo → 8 day
Umbo → 10 - 12 day
Eye spot → 21 day
Transitional stage Pediveliger → 25 day
Plantigrade → 30 day
Spat



صدفچه همراه با پا و اندام های داخلی



نمونه ا ی از میکروالگ های پرورشی جهت تغذیه لارو صدف لب سیاه



نمونه ا ی از میکروالگ های پرورشی جهت تغذیه لارو صدف لب سیاه با تراکم زیاد

ABSTRACT

The black lip pearl oyster *Pinctada margaritifer* is one of the three valuable species of pearl oyster for the cultured pearl industry of the world. Due to its high economical value, endangered species status in Persian Gulf, its historical and social importance, and the technical feasibility to produce pearl oysters seeds in hatchery, Persian Gulf Shellfish Research Center in northern part of Persian Gulf, Iran developed the spat production of this important species for the first time. Ten pairs of matured *P. margaritifera* broodstocks collected from the pearl oysters beds in Lavan Island, Persian Gulf during Jun-July 2004, were transferred to the hatchery at the Persian Gulf Shellfish Research Center. All the broodstocks were thoroughly brushed free of fouling organisms and washed with freshwater. The spawning and larval cultured procedures were generally the same as described for *P. fucata* and *P. margaritifera* by Algarswami et al., (1983. 1987). The oysters subjected to thermal stimulation (temperature elevated from 20 °C to 30 °C). Around 70% of oysters spawned approximately after an hour. Fertilization was normal ranging between 97-98% and early larval development was viable. Six one-tone fiberglass tanks holding 1µ filtered and UV sterilized seawater with gentle aeration were used for culturing the larvae. Pure culture of three micro algae, *Isochrysis aff galbana* ,*Chaetoceros calcitrans* and *Chaetoceros mulleri* were used as diets. Feeding started with *I. galbana* and a combination of *I. galbana* and *C. calcitrans* from day 4 of rearing period. The initial larval density was 50 larvae/mL at D-Shape larval stage and reduced to 1 laravae/mL at later stages. The larvae reached to the D-Shape stage between 20-24 hours, Umbo stage on day 6-12, Eye-spot on day 17-21and Pediveliger and Plantigarad on day 22-30. Oyster Spats were settled on collectors after 32 days of rearing period. Survival rate was 70% at D-Shape stage, 60% for Umbo stage, 50% for Eye-spot and 30% for Spat. Total producted spat 123500 in two years and realized and transfered 23500 spat to sea.

Keyword:

Persian Gulf , Hormozgan province , Broodstock ,Black lip pearl oyster,

Pinctada margaritifera , Propogation , Polarbody , D-shape stage , Eye spot stage, Plantigrade stage , Spat .Microalgae,

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

---

Title : Propagation and Rearing Larvae of Black lip pearl oyster Pinctada margaritifera until Spat stage
Apprpved Number:82-0710136000-16
Author: Hossein rameshi
Executor *:* Hossein rameshi
Collaborator (s) *:* A. Esteki ,E.Abdolalian ,I. Rajabi Sasi ,H. Hosseinzadeh sahafi,B.Daghoghi
Advisor(s): M.Saveh Dorodi ,F. Ehteshamie
Location of execution : Hormozgan province
Date of Beginning : 2003
Period of execution :3 Years
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : 20
Date of publishing : 2011
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENTION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION- Persian Gulf and Oman Sea
Ecology Research Center

Title:

Propagation and Rearing Larvae of Black lip pearl oyster *Pinctada margaritifera* until Spat stage

Executor :
Hossein Rameshi

Registration Number
2011.1460