اثر پودر جلبک های دریایی *Sargassum ilicifolium* و *Padina gymnospora* در بسترهای مختلف بر روی رشد و بقاء نوجوان های خیار دریایی *Holothuria scabra*

عبدالله اسماعیل زاده[1]*؛ حسن ساربان[2]؛ حسین رامشی[1]؛ محمد موحدی نیا[1]

f.hasandoost@gmail.com

۱-کارشناس ایستگاه تحقیقات نرمتنان شیلاتی بندرلنگه.

۲-دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته تکثیر و پرورش آبزیان، دانشگاه هرمزگان.

تاریخ دریافت : دی ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش : خرداد ۱۳۹۱

چکیده

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ در ایستگاه تحقیقات نرمتنان بندرلنگه و در شرایط آزمایشگاهی صورت گرفت. چهار تیمار مختلف که شامل غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت، غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز، غذای جلبک پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت و غذای جلبک پادینا با بستر ماسه ای دانه ریز انتخاب و برای هر تیمار، سه تکرار در نظر گرفته شد. در هر مخزن ۲۰ عدد نوجوان خیار دریایی گونه *Holothuria scabra* با طول و وزن اولیه به ترتیب ۱/۷۲± ۱۴/۲۱ میلی متر و ۰/۱۱۲±۲/۳۹۴ گرم قرار داده شدند. پرورش به مدت ۳۰ روز در مخازن پلی اتیلن صورت گرفت. طول نهایی در تیمارها به ترتیب به ۳/۵۲±۲۳/۷۸، ۷/۷۲±۳۴/۳۲، ۷/۷۱±۱۹/۹۴ و ۵/۹۲±۲۱/۴۱ میلی متر رسید. وزن نهایی هم در تیمار ها به ترتیب به ۰/۱۷۲±۳/۹۸۴، ۰/۳۸۲±۴/۰۱۴، ۰/۲۳۲±۲/۹۹۴و ۰/۳۷۸±۳/۱۷۴ گرم رسید. بازماندگی در تمام تیمارها یکسان و ۱۰۰ درصد بود. بالا ترین میانگین رشد بر اساس طول (میلی متر در روز) و وزن (گرم در روز) در تیمار غذای جلبک سارگاسوم با بستر نرم و کمترین آن در تیمار غذای جلبک پادینا با بستر درشت به دست آمد. میانگین اختلاف رشد بر اساس طول و وزن در بین بسترها با غذای مشابه معنی دار نبود ($P>0/01$) ولی این میانگین بین غذای جلبک پادینا و جلبک سارگاسوم با بستر مشابه اختلاف معنی دار داشت ($P<0/01$). نتیجه کلی این بود که استفاده از پودر جلبک سارگاسوم اثر بیشتری نسبت به پودر جلبک پادینا بر روی رشد نوجوان های خیار دریای گونه *H.scabra* داشت.

کلمات کلیدی: تغذیه، بستر، جلبک های دریایی، نوجوان های خیار دریایی، *Holothuria scabra*.

*نویسنده مسئول

۱.مقدمه

خیار دریایی معروف به Holothurians از غذاهای ارزشمند و سنتی در بسیاری از مناطق جنوب اقیانوس آرام و کشورهای آسیایی است. با توجه به تقاضای بالا ی خیار دریایی در کشورهای جنوب شرقی آسیا به خصوص چین و همچنین صید بیش از حد آن باعث کاهش ذخایر طبیعی آنها در سال های اخیر شده است (۲۷). از میان گونه های مختلف خیار دریایی گونه *Holothuria scabra* یا Sandfish دارای بیشترین تقاضا در بازار های مختلف محلی و جهانی می باشد که قیمت فروش آن ۱۷۵ دلار آمریکا ($US) به ازای هر کیلوگرم وزن خشک در سال ۲۰۰۸ بوده است (۹، ۱۳). همچنین تقاضای بالا در بازار چین باعث صید بیش از حد این گونه از خیاردریایی به ویژه در منطقه (هند-آرام) شده است (۸، ۲۰). برداشت و صید در منطقه خلیج فارس که به چند سال اخیر بر می گردد هم باعث کاهش دخایر طبیعی خیار دریایی شده است (۳). افزایش قیمت خیار دریایی در بازارها سبب شده تا هجوم به صید گونه های مختلف خیار دریایی به خصوص گونه *H.scabra* بیشتر شود.

استفاده از نوجوان های خیار دریایی تکثیر یافته در مراکز تکثیر، یکی از راه های مناسب و کارآمد جهت بازسازی ذخایر گونه های مختلف خیار دریایی می باشد (۳). مطالعات مختلف نشان داده که تکثیر خیار دریایی در شرایط آزمایشگاهی و رهاسازی نوجوان های آنها به طبیعت باعث افزایش ذخایر طبیعی آنها در مناطق استوایی شده است (۶، ۱۰). نوجوان های خیار دریایی گونه *H.scabra* وقتی به اندازه ۱۰ تا۲۰ میلی متر می رسند می توان آنها را به محیط پرورش در بیرون مانند حصار یا برای بازسازی ذخایر منتقل کرد که اگر در این مدت از غذای خوب و عالی تغذیه کرده باشند، رشد و بقاء بیشتری خواهند داشت (۱۹). نوجوان های خیار دریایی تکثیر شده در آزمایشگاه وقتی به وزن ۱ گرم رسیدند می توان جهت بازسازی ذخایر یا پرورش در محیط خارج به صورت تک گونه ای و یا چند گونه ای در استخرهای پرورش میگو استفاده کرد (۲ و۲۲). مناطق استوایی و کم عمق زیستگاه طبیعی نوجوان های خیار دریایی گونه *H.scabra* بوده و بستر این مناطق پوشیده از جلبک های دریایی و علف های دریایی مختلف می باشد (۱۱). بررسی ها در این مناطق نشان داد که بستراین مناطق از نظر اندازه مختلف و از نظر گونه های جلبکی و علف های دریایی غنی می باشد. لاروهای خیار دریایی گونه *H.scabra* پرورش داده شده در حضور عصاره جلبکهای دریایی دارای رشد و بقاء خوبی بوده است (۱۷). گونه *H.scabra* در تمام مراحل زندگی از لاروی تا بلوغ و حتی فعالیت های تخمریزی در بسترهایی که از جلبک های دریایی پوشیده شده، مشاهده شده اند. این بسترها مملو از ذرات ریز غذایی و مواد آلی حاصله از فساد و تجزیه جلبک های دریایی می باشد (۲۹).

مطالعاتی که در ایران بر روی خیار دریایی (Holothurian) صورت گرفته است مربوط به پرورش خیار دریایی همراه با میگو بوده است که رابطه مثبتی بین پرورش میگو و خیار دریایی به دست آمده است (۴). در ایران مطالعات معدودی بر روی پرورش خیار دریایی و شناسایی سواحل مناسب جهت بازسازی ذخایر و پرورش این گونه ها صورت گرفته است.

بدلیل حضور خیار دریایی در زیستگاه های طبیعی در بستر با جنس مختلف و اندازه ذرات متفاوت، این تحقیق در سا ل ۱۳۹۰ و در ایستگاه تحقیقات نرم تنان شیلاتی بندرلنگه و در شرایط آزمایشگاهی جهت تعیین اثر اندازه بستر همراه با غذای جلبکی بر روی رشد و بقاء نوجوان های خیاردریایی گونه *H.scabra* جهت شناسایی مناطق برای پرورش و بازسازی ذخایر صورت گرفت.

۲.مواد و روش ها

شرایط پرورش

چهار تیمار مختلف شامل بسترهای ماسه ای دانه درشت و دانه ریز با غذای سارگاسوم Sargassum وبسترهای ماسه ای دانه درشت و دانه ریز با غذای پادینا Padina انتخاب شد. در هر

تیمار ۲۰ عدد نوجوان خیار دریایی که دارای طول متوسط ۱/۷±۱۴/۲ میلی متر و وزن ۰/۲±۲/۴ گرم در تانک با مساحت ۰/۵ متر مربع ذخیره سازی شدند (۱۲). برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد که در مجموع ۲۴۰ نوجوان خیار دریایی جهت این تحقیق استفاده گردید. تعویض آب هر دو روز یکبار و به میزان۲۰ درصد حجم مخازن از آب دریا که از فیلتر شنی عبور داده شده بود جایگزین گردید (۲۳). دمای آب در طول تحقیق ۲۸-۲۷ درجه سانتیگراد و شوری ۳۸ قسمت در هزار حفظ شد(۲۱). هوادهی به صورت مستمر انجام شد بجز در هنگام غذادهی به مدت یک ساعت قطع گردید تا غذا ته نشین و بر روی بستر نشست کند. روشنایی برای تمام مخازن یکسان به میزان ۶۰۰ لوکس و به صورت ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی استفاده گردید(۹).

آماده سازی بستر

بستر ماسه ای از سواحل بندرلنگه جمع آوری شد. پس از شستشو توسط آب شیرین و خشک کردن آن جهت از بین بردن عوامل بیماری زا و مزاحم احتمالی موجود در بستر، در کف مخازن به ارتفاع ۵ سانتی متر به صورت یکنواخت اضافه گردید (۲۳). جهت جدا سازی دو نوع بافت خاک ماسه ای دانه درشت و دانه ریز از الک ۱ میلی متر استفاده شد. دانه هایی که از الک عبور کردند به عنوان بافت خاک ماسه ای دانه ریز و دانه رسوبات مانده در الک به عنوان بافت خاک ماسه ای درشت در نظر گرفته شد (۱۵). در بافت خاک ماسه ای دانه درشت قطر دانه ها از ۵ میلی متر تجاوز نمی کنند و بستر قرار داده شده در مخازن در طول مدت انجام تحقیق ثابت ماند و شستشو یا تعویض نگردید.

غذا و غذادهی

دو نوع جلبک دریایی گونه *Sargassum ilicifolium* و گونه *Padina gymnospora* که گونه های غالب در سواحل بندرلنگه هستند (۱۴)، از منطقه پایین جزرومدی جمع آوری شدند. جلبک ها توسط آب شیرین شسته و پس از خشک کردن در زیر آفتاب به وسیله دستگاه خردکن برقی پودر شده و پس از عبور از الک با چشمه ۲۰۰ میکرون، استفاده گردید. غذادهی به صورت روزانه یک وعده و ۵ درصد وزن اولیه نوجوان های خیار دریایی صورت گرفت (۹). غذای مورد نظر پس از محاسبه برای اینکه خیس شده و بهتر در کف مخازن نشست نماید به مدت ۳۰ دقیقه قبل از غذادهی درون بشر ۵۰۰ سی سی با آب شیرین قرار می گرفت سپس به مخازن اضافه می گردید. غذادهی با توجه به فعالیت نوجوان های خیار دریایی در مخازن، ساعت ۱۳ صورت گرفت (۲۸).

زیست سنجی

در طول زمان انجام این تحقیق زیست سنجی به صورت هفتگی انجام شد. طول نوجوان های خیار دریایی توسط کولیس (دقت ۰/۰۱ میلی متر) و وزن آنها پس از نگه داشتن بر روی کاغذ به مدت ۱ دقیقه جهت خشک شدن ، توسط ترازوی دیجیتالی (دقت ۰/۰۰۱ گرم)، اندازه گیری شد (۹، ۲۳). جهت محاسبه درصد بقاء هم تعداد نوجوان های خیار دریایی در هر مخزن در زمان زیست سنجی تعیین گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها

میزان رشد بر اساس گرم در روز و میلی متر در روز طبق فرمول زیر محاسبه شد (۹، ۲۵).

= میزان رشد بر اساس طول (میلی متر در روز)

$$\frac{\text{طول اولیه (میلی متر)} - \text{طول ثانویه (میلی متر)}}{\text{تعداد روزهای پرورش}}$$

= میزان رشد بر اساس وزن (گرم در روز)

$$\frac{\text{وزن اولیه (گرم)} - \text{وزن ثانویه (گرم)}}{\text{تعداد روزهای پرورش}}$$

جهت تجزیه و تحلیل داده ها و به دست آوردن اختلاف رشد (براساس طول و وزن) در تیمارها از برنامه SPSS 17 و از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) برای مقایسه واریانس تیمارها و از آزمون Tukey برای بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمار ها استفاده شد (سطح اطمینان

۹۵ و ۹۹ درصد). جداول و نمودارها توسط برنامه Excel 2007 رسم گردید.

۳. نتایج

طول نوجوان های خیار دریایی بعد از گذشت ۳۰ روز در تیمارهای غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت، غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز، غذای جلبک پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت و غذای جلبک پادینا با بسترماسه ای دانه ریز به ترتیب به ۳/۵۲±۲۳/۷۸، ۷/۷۲±۳۴/۳۲، ۷/۷۱±۱۹/۹۴ و ۵/۹۲±۲۱/۴۱ میلی متر رسید. وزن نوجوان های خیار دریایی هم در تیمارها به ترتیب به ۰/۱۷۲±۳/۹۸۴، ۰/۳۸۲±۴/۰۱۴، ۰/۲۳۲±۲/۹۹۴ و ۰/۳۷۸±۳/۱۷۴ اندازه گیری گردید. بیشترین وزن نهایی به دست آمده بین تیمارها، در تیمار غذای سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز بود که با سایر تیمار ها اختلاف معنی داری داشت ($P<۰/۰۵$). کمترین طول مربوط به تیمار غذای پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشت ($P<۰/۰۵$). اما طول به دست آمده در تیمار غذای سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت و تیمار غذای پادینا با بستر ماسه ای دانه ریز اختلاف معنی داری نداشت (جدول ۱). بیشترین وزن نهایی در تیمار غذای سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز به دست آمد ولی با وزن نهایی در تیمار سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت اختلاف معنی داری نداشت ($P>۰/۰۵$). کمترین وزن نهایی به دست آمده در تیمار غذای جلبک پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت بود ولی اختلاف معنی داری با وزن نهایی در تیمار غذای جلبک پادینا با بستر ماسه ای دانه ریز نداشت ($P>۰/۰۵$).

بیشترین میزان رشد بر اساس طول (میلی متر در روز) و وزن (گرم در روز) در تیمار غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز به دست آمد که اختلاف معنی داری با سایر تیمارها به جز با میزان رشد بر اساس وزن در تیمار غذای جلبک سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت داشت ($P<۰/۰۱$).

اختلاف میزان رشد بر اساس طول بین تیمار های غذای پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت و غذای پادینا با بستر ماسه ای دانه ریز و همچنین اختلاف میزان رشد بر اساس وزن در تیمارهای غذای سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه درشت و غذای سارگاسوم با بستر ماسه ای دانه ریز معنی دار نبود ($P<۰/۰۱$). کمترین میزان رشد بر اساس طول و وزن در تیمار غذای پادینا با بستر ماسه ای دانه درشت به دست آمد.

درصد بقاء

در طول دوره تحقیق و پس از شمارش نوجوان های خیار در هر مرتبه زیست سنجی هیچ تلفاتی مشاهده نشد و درصد بقاء در تمام تمیارها ۱۰۰ درصد بود.

جدول ۱: طول و وزن نهایی نوجوان های خیار دریایی گونه *H.scabra* پس از پرورش به مدت ۳۰ روز در تیمارهای مختلف (انحراف معیار± میانگین)

تیمار ها	طول نهایی	وزن نهایی
سارگاسوم+بستر درشت	$۲۳/۷۸±۳/۵۲^{a}$	$۳/۹۸۴±۰/۱۷۲^{a}$
سارگاسوم+بستر نرم	$۳۴/۳۲±۷/۷۲^{b}$	$۴/۰۱۴±۰/۳۸۲^{a}$
پادینا+بستر درشت	$۱۹/۹۴±۷/۷۱^{c}$	$۲/۹۹۴±۰/۲۳۲^{b}$
پادینا+ بستر نرم	$۲۱/۴۱±۵/۹۲^{a}$	$۳/۱۷۴±۰/۳۷۸^{b}$

حروف متفاوت در هر ستون جدول اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد را نشان می دهند

جدول ۲: نرخ افزایش رشد بر اساس طول (میلی متر در روز) و وزن (گرم در روز) در تیمارهای مختلف (انحراف معیار± میانگین)

تیمار ها	میزان رشد طول (میلی متر در روز)	میزان رشد وزن (گرم در روز)
سارگاسوم+بستر درشت	$۰/۳۲±۰/۶۰^{a}$	$۰/۰۵۳±۰/۰۰۲^{a}$
سارگاسوم+بستر نرم	$۰/۶۷±۰/۲۰^{b}$	$۰/۰۵۴±۰/۰۰۹^{a}$
پادینا+بستر درشت	$۰/۱۹±۰/۰۹^{c}$	$۰/۰۲۰±۰/۰۰۴^{b}$
پادینا+ بستر نرم	$۰/۲۴±۰/۱۴^{c}$	$۰/۰۲۶±۰/۰۰۹^{c}$

حروف متفاوت در هر ستون جدول وجود اختلاف معنی دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد را نشان می دهند

۴.بحث

از سال ۱۹۸۰ در کشورهای چین، ژاپن و هند پودر جلبک های دریایی مختلف در مراکز تکثیر و پرورش نوجوان های خیار دریایی مورد استفاده قرار می گیرد (۲۶). غذاهای تجاری مختلف که در حال حاضر در مراکز تکثیر مورد استفاده قرار می گیرد از جلبک های دریایی مختلف استفاده یا مشتق شده است (۹). اما هر دو غذای جلبک های دریایی و غذای های تجاری ساخته شده از جلبک های دریایی باعث رشد و درصد بازماندگی بالایی در نوجوان های خیار دریایی و در مراحل لاروی و نوجوانی می شوند (۷، ۹).

وجود ۱۰۰ درصد بازماندگی در پرورش نوجوان های خیار دریایی گونه *H.scabra* در شرایط آزمایشگاهی در حضور بسترهای متفاوت در این تحقیق قابل ملاحظه است. در تحقیقات مختلف درصد بازماندگی بالا، ۹۳ تا ۱۰۰ درصد بین نوجوان های گونه *Stichopus japonicus* و *H.scabra* پرورش یافته در شرایط آزمایشگاهی به دست آمده است (۷، ۱۶، ۱۹). البته با افزایش تراکم نوجوان های خیار دریایی در سیستم های پرورشی، میزان درصد بازماندگی کاهش یافته اما با افزایش اندازه و سن نوجوان های خیار دریایی، درصد بازماندگی آنها افزایش می یابد (۹). وجود درصد بازماندگی بالا در پرورش داخل بستر بدلیل ایجاد شرایط مناسب جهت فرار از شکارچیان طبیعی می باشد (۲۱).

بر اساس تیمارهای غذایی بیشترین افزایش طول نوجوان های خیاردریایی در تیمار غذایی جلبک سارگاسوم مشاهده شدکه این افزایش اختلاف معنی داری با تیمارهای غذای جلبک پادینا در بسترهای مشابه داشت (جدول ۲). افزایش طول نوجوان های خیارهای دریایی مختلف تغذیه شده با غذاهای متفاوت، ۰/۲ تا ۰/۶ میلی متر در روز بوده که این افزایش طول در نوجوان های خیار دریایی گونه *H.scabra*، ۰/۲ تا ۰/۸۶ میلی متر در روز بوده است (۷). جلبک های جنس سارگاسوم دارای کربوهیدرات و مواد معدنی (مثل آهن، کلسیم، منیزیم، و ...) بالایی نسبت به جلبک های جنس پادینا بوده اما میزان پروتئین در جلبک های جنس سارگاسوم مشابه جنس پادینا می باشد(۲۳). همچنین نتایج به دست آمده در استفاده از غذای تجاری (پودر اسپیرولینا) با میزان پروتئین ۵۷ درصد و غذای Algamac Protein Plus با میزان پروتئین ۴۲/۹درصد، با وجود بالا بودن میزان پروتئین در پودر اسپیرولینا، میزان افزایش طول به ترتیب ۰/۲۴ و ۰/۶۵ میلی متر در روز بوده است (۹). میزان افزایش طول در نوجوانهای خیار دریایی تغذیه شده با غذای پادینا با ۸/۲ درصدپروتئین برابر با ۳۳/۷ غذای ماهی مرکب با ۱۹/۵ درصد پروتئین برابر ۳۴/۲۶ و غذای ماهی ساردین با ۲۰/۵ درصد پروتئین برابر با ۳۵/۷۴ میلی متر روز بوده است (۱). بنابراین افزایش طول یا وزن نوجوان های خیار دریایی با میزان پروتئین غذای مورد استفاده رابطه ای ندارد.

بر اساس تیمارهای نوع بستر، میزان افزایش وزن و طول در بستر های ماسه ای دانه ریز با تیمارهای غذایی یکسان بیشتر از بسترهای ماسه ای دانه درشت بوده ولی اختلاف معنی داری بین بستر ماسه ای دانه ریز و دانه درشت مشاهده نشد (شکل ۱). بنابراین در رهاسازی ویا پرورش نوجوان های خیار دریایی نوع و اندازه بستر اهمیتی ندارد ولی بهتر است بستر ماسه ای دانه ریز انتخاب شود. اما حضور جلبک سارگاسوم در بستر برای رشد مناسبتر می باشد.

منابع

۱-اسماعیل زاده،ع.، ساربان،ح.، رامشی،ح.، کامرانی،ا.، ۱۳۹۰. بررسی اثر پودر ماهی ساردین، پودر جلبک پادینا و پودر ماهی مرکب بر روی رشد و بازماندگی نوجوانهای خیار دریایی گونه *Holothuria scabra*. اولین همایش ملی آبزی پروری ایران .بندرانزلی. صفحه ۴۲۴.

2-Agudo, N., 2006. Sandfish Hatchery Techniques. Australian Centre for International Agricultural Research, Secretariat of the Pacific Community and the WorldFish Center, Noumea. 44 pp.

3-Al-Rashdi K.M., Al-Busaidi S.S. and Al-Rassadi I.H., 2007. Status of the sea cucumber fishery in the Sultanate of Oman. SPC Beche-de-mer Information Bulletin 25:17–21.

4-Amini Rad T., 2004. Determination of the effects in co-culture between shrimp and sea cucumbers on the growth of related to lengths and weight. Pajouhesh and Sazandegi 68:19–23.

5-Battaglene S.C. and Seymour E.J., 1998. Detachmentand grading of the tropical sea cucumber sandfish, *Holothuria scabra*, juveniles from settlement substrates. Aquaculture 159:263–274.

6-Battaglene, S.C., 1999. Culture of tropical sea cucumber for stock Restoration and enhancement. Naga, 22(4):4-10.

7-Battaglene, S.C., Seymour, J.E. and Romofafia, C., 1999. Survival and growth of cultured sea cucumbers, *Holothuria scabra*. Aquaculture, 178:293-322.

8-Battaglene, S.C., Bell, J.D., 2004. The restocking of sea cucumbers in the Pacific Islands. In: Bartley, D.M., Leber, K.L. (Eds.), Case Studies in Marine Ranching. FAO Fisheries Technical Paper, vol. 429, pp. 109–132.

9-Beni Giraspy D.A. and Ivy G., 2008. The influence of commercial diets on growth and survival in the commercially important sea cucumber *Holothuria scabra* var. versicolor (Conand, 1986) (Echinodermata: Holothuroidea). SPC Beche-de-mer Information Bulletin,28:46-52.

10-Bruckner, A.W. Johnson, K.A. and Field, J.D., 2003. Conservation strategies for sea cucumber. Beche-der-mer Information Bulletin, 18:24-33.

11-Dar. M.A. and Ahmad, H.O., 2006. The feeding selectivity an ecological role of shallow water holothurians in the Red Sea. SPC Beche-de-mer Information Bulletin ,24: 11-21.

12-D.Bell, J., Agudo, N.N., Purcell, S.W., Blazer, P., Simutoga, M., Pham, D. and Patrona, L.D., 2007. Grow-out of sandfish *Holothuria scabra* in ponds shows that co-culture with shrimp *Litopenaeus stylirostris* is not viable. Aquaculture, 273:509-519.

13-Friedman, k., Ropeti, E. and Tafileichig, A., 2008. Development of a management plan for Yap's sea cucumber fishery. SPC Beche de Mer Information Bulletin 28:7-13.

14-Gharanjik, B.M. and Ghadikolaei K.R., 2009. Atlas of the sea algae of the Persian Gulf and Oman Sea coasts. Iranian Fisheries Research Organization.170pp.

15-Hammond, L.S., 1982. Analysis of grain siza selection by deposit feeding holothurians and echinoid (Echinodermata) from a shallow reef lagoon, Discovery Bay, Jamaica. Mar.Ecol.Prog.Ser, 8:25-36.

16-Ito, S., 1995. Studies on the technological development of the mass production for sea cucumber juvenile, *Stichopus japonicus*. Saga Prefectural Sea Farming Centre, Japan, pp87.

17-Ivy, G. and Beni Giraspy, D.A., 2006. Development of large-scale hatchery production techniques for the commercially important sea cucumber *Holothuria scabra* var. *versicolor* (Conand, 1986) in Queensland, Australia. SPC Beche-de-mer Information Bulletin, 24: 28-34.

18-James, D.B., 1996. Culture of sea cucumber. Bull.Cent. Fish. Res. Inst, 48:120-126.

19-James, D.B., Lordson, A.J., Ivy, W.G. and Gandhi, A.D. 1996. Experiments on rearing of the juvenile of *Holothuria scabra*(Jaeger 1833) production in the hatchery. Proc.Symp.Aquaculture for 2000. Pp,207-214. Madurai Kamaraj University, Madurai.

20-Lovatelli, A., Conand, C., Purcell, S., Uthicke, S., Hamel, J.F., Mercier, A., 2004. Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper, no. 463. FAO, Rome. 425 pp.

21-Mercier, A., Battaglene, S.C. and Hamel, J.F., 1999. Daily burrowing cycle and feeding activity of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra* in response to environmental factors. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 239:125-156.

22-Pitt, R., Duy, N.D.Q., 2004. Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Viet Nam. In: Lovatelli, A., Conand, C., Purcell, S., Uthicke, S., Hamel, J.-F., Mercier, A. (Eds.), Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper, no. 463, pp. 333–346.

23-Purcell, S.W., Patrois J. and Fraisse, N., 2006. Experimental evaluation of co-culture of juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra* (Jaeger), with juvenile blue shrimp, *Litopen-aeus stylirostris* (Stimpson) . Aquaculture 37: 515-522.

24-Robledo D. and Pelegrin Y.F., 1997. Chemical and Mineral Composition of Six Edible SeaWeed Species of Yucatan. Botanica Marina 40:301-306.

25-Romofafia C., Foyle T.P. and Johann D.B., 1997. Growth of *Actinopyga mauritiana* (Holothuria) in captivity. Aquaculture,152:119-128.

26-Sui, X. 1988. Culture and enhance of sea cucumber. Agriculture press, Beijing, China. p. 54–55.

27-Toral-Granda V., Lovatelli A. and Vasconcellos M.. 2008. Sea cucumbers. A global review on fishery and trade. FAO Fisheries Technical Paper No. 516. Rome, FAO. 319 p.

28-Wolkenhauer S.M., 2008. Burying and feeding activity of adult *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuroidea) in a controlled environment. SPC Beche de Mer Information Bulletin 17:25-27.

29-Wolkenhauer S-M., Uthicke S., Burridge C., Skewes T. and Pitcher R. 2009. The ecological role of *Holothuria scabra* (Echinodermata: Holothuoroidea) within subtropical seagrass beds. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 1–9.

Effect of marine algae powder *Sargassum ilicifolium* and *Padina gymnospora* species at different substrates on growth and survival of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra*

Esmail Zade A.[(1)*]; Sareban H.[(2)]; Rameshi H.[(1)]; Movahedi Neya M.[(1)]

Abdollah_es2005@yahoo.com

1-Instructor,Persian Gulf Mollusc Research Station, Bandar-e Lengeh, Iran.

2- M.Sc. Student, Dept. of Fisheries, Hormozgan University, Bandar Abbas

Received: January 2012 Accepted: May 2012

Abstract

This study was do in Mollusc Research Station, Bandar-e Lengeh and invitro condition in 2011. Four different treatments consisting of Sargassum powder with coral sand substrate, *Sargassum* powder with fine sand substrate, Padina powder with coral sand substrate and *Padina* powder with fine sand substrate and for each treatment, three replicates were considered. Initial length and weight of juvenile *H.scabra* species in all treatments was 14.2±1.72 mm and 2.394±0.112 gr and cultured for 30 days in polyethylene tanks. Finally length in treatments reaches to 23.78±3.52, 34.32±7.72, 19.94±7.71 and 21.41±5.92 mm, respectively. Weight in treatments reaches to 3.984±0.172, 4.014±0.382, 2.994±0.232 and 3.174±0.378 gr, respectively. Survival rate in all treatments was same and 100 percent. Highest average growth rate based on the length (mm per day) and weight (grams per day) observed in treatment Sargassum powder with fine sand substrate and lowest average growth rate was in treatment Padina powder with coral sand substrate. The one way ANOVA showed no significant difference in growth rate between substrate with same feed (P>0.01). But significant difference showed between Surgassum and Padina powder with same substrate (P>0.01).Finally use of Surgassum powder have great effect than Padina powder on growth of juvenile sea cucumber *H.scabra* in different substaret.

Keywords: Feed, Substrate, Marine Algae, Juvenile Sea Cucumber, *Holothuria scabra.*

*Corresponding author