Archive of SID

تاثیر استفاده از ماکرو جلبک قرمز (*Gracillaria* sp.) بر رشد و بازماندگی کرم پرتار (*Perinereis nuntia*) به‌عنوان غذای زنده مولدین میگوی سفید غربی (*Penaeus vannamei*)

- **ثمانه اصغری**: گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹
- **علیرضا سالارزاده***: گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹
- **کیومرث روحانی**: سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، ایران، صندوق پستی: ۱۵۹۷- ۷۹۱۴۵
- **مازیار یحیوی**: گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹
- **فلورا محمدی‌زاده**: گروه شیلات، واحد بندرعباس، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرعباس، ایران، صندوق پستی: ۱۳۱۱-۷۹۱۵۹

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۶

چکیده

با توجه به ارزش غذایی مناسب و برابری نسبی ارزش غذایی کرم‌های پرتار (*Perinereis nuntia*) با نیازهای اولیه انواع آبزیان ازجمله مولدین میگو، دستیابی به تکنیک زیستی تکثیر و پرورش اقتصادی این گونه از اهداف مهم محسوب می‌گردد. به این منظور، استفاده از جیره‌های غذایی که بیش‌ترین رشد و کم‌ترین تلفات را در فرآیند پرورش داشته باشند حائز اهمیت می‌باشد. در مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر ایتم‌های مختلف غذایی بر روی میزان رشد و بازماندگی کرم پرتار(*Perinereis nuntia*)، سه تیمار تغذیه‌ای شامل غذای کنسانتره تجارتی، جلبک ماکروسکوپی سبز (*Entermorpha* sp.) و قرمز (*Gracillaria* sp.) به‌مدت دو ماه جهت تغذیه کرم‌ها استفاده گردید. پس از پایان دوره آزمایش، کرم‌ها برای بررسی میزان رشد و بازماندگی، مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین وزن نهایی، نرخ ویژه رشد و بازماندگی کرم‌ها در بین تیمارهای غذایی مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بوده است ($p<0/05$). بیشینه میزان موارد مذکور به‌ترتیب با مقدار (۱/۹۸۰±۰/۰۰۵ گرم)، (۱/۴۴±۰/۰۲) و (۸۴±۲/۳ ٪) در میان تیمارهای مختلف مرتبط با تیمار جلبک قرمز بوده است. با توجه به نتایج مربوط به میزان رشد و بازماندگی *P. nuntia* در تغذیه با جلبک‌های قرمز (*Gracillaria* sp.)، لذا پیشنهاد می‌گردد کشت توام جلبک‌ها با کرم‌های پرتار به‌عنوان یک روش پرورش کرم‌های مزبور انجام گردد.

کلمات کلیدی: *Perinereis nuntia*، بازماندگی، ماکرو جلبک قرمز (*Gracillaria* sp.)، کرم‌های پرتار

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: reza1375bandar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پلی‌کت‌ها یا پرتاران (Polychaeta) از گونه‌های غالب بنتوزی در منابع آبی هستند و بیش‌ترین فراوانی را از نظر تعداد، در میان گونه‌های بنتیک دارند (Gopalakrishnan، ۲۰۰۸). این کرم‌ها بزرگ‌ترین رده از شاخه کرم‌های حلقوی(Annelidae)بوده، بیش‌تر آن‌ها دریازی و زندگی بنتوزی دارند و در داخل یا روی بستر و چسبیده به مواد روی بستر زندگی می‌کنند. شرایط مختلف اکولوژیک مانند عمق، دما، دانه‌بندی رسوبات و مقدار موادآلی روی پراکنش آن‌ها مؤثرمی‌باشد (Nybakken، ۱۹۹۳). این جانوران با داشتن غنای گونه‌ای بالا و تنوع زیاد، نقش کلیدی در زنجیره غذایی آب‌ها ایفا می‌نمایند و از نظر اکولوژی و حضور در زنجیره غذایی نیز ارزش زیادی دارند، به‌طوری‌که ماهیان خاویاری و دیگر ماهیان بنتوزخوار از آن‌ها تغذیه می‌کنند. به‌علاوه سرعت معدنی شدن مواد آلی رسوبات را افزایش داده و باعث تهویه رسوب می‌گردند (Gregory، ۲۰۰۷). پلی‌کت‌ها دارای سطوح بالایی از اسیدهای چرب ضروری به‌ویژه اسیدهای چرب غیراشباع هستند (Meunpol، ۲۰۰۵) که از مهم‌ترین نیاز های غذایی برای توسعه و تکثیر میگوهای خانواده پنئیده می‌باشند که البته میزان و نسبت این اسیدهای چرب متاثر از نوع زیستگاه‌ورژیم‌غذایی کرم‌های پرتارخواهدبود(Techaprempreecha، ۲۰۱۱) از طرفی ازآن‌ها به‌عنوان طعمه درصیدورزشی استفاده می‌شود (طاهری و همکاران، ۱۳۸۶). هم‌چنین این کرم‌ها دارای فعالیت‌های ضدباکتریایی و قارچی هستند (Elarayaja، ۲۰۱۰). جنس پری نرئیس (*Perinereis*) متعلق به شاخه کرم‌های حلقوی Annelidae، زیر شاخه Cheliceriformes، دسته Polychaeta، راسته Phyllodocia خانواده Nereidae و زیر خانواده Nereidinae می‌باشد. از سال ۱۹۹۳ بعضی از محققین نام خانواده را در این تقسیم‌بندی از Nereidae به Nereididae تغییر داده‌اند (Wilson و Glasby، ۱۹۹۳؛ Bakken و Wilson، ۲۰۰۵). درزمینه پرورش کرم‌های پرتار درسطح جهان کارهای علمی و پژوهشی بسیار زیادی انجام شده است و ازجمله کارهایی که در ایران در این زمینه انجام گرفته است می‌توان به‌موارد ذیل اشاره نمود. سالارزاده (۱۳۸۷) به بررسی پراکنش، رشد و تولیدمثل کرم‌های پرتار خانواده نرئیده (Nereidae) در منطقه جزرومدی سواحل بندرعباس و تاثیر گونه غالب بر رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) پرداخته است. در مطالعه‌ای دیگر، آزور (۱۳۸۹) به بررسی تاثیر تیمارهای غذایی مختلف بر روی ترکیبات شیمیایی کرم‌پرتار *Perinereis nuntia* پرداخت.هم‌چنین دریاوهمکاران (۱۳۹۳) به بررسی تاثیر جیره‌های مختلف غذایی بر رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia* در یک دوره سه ماهه پرداختند. محققین درمطالعات‌فوق، جلبک‌ها را به‌عنوان بهترین‌غذا جهت‌تغذیه این کرم‌ها پیشنهاد کردند. مرحمتی‌زاده و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی تاثیر مقادیر مختلف کرم پرتار مذکور به‌عنوان غذای زنده مولدین میگوی سفید غربی (*Penaeus vannamei*) پرداختند. دریا و همکاران (۱۳۹۵) برخی خصوصیات زیست‌شناختی و در تحقیقی مشابه تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia* در آب‌های ساحلی خلیج فارس محدوده بندرعباس را مورد بررسی قرار دادند. جلبک‌ها (Sea weeds) از قدیمی‌ترین ساکنان اقیانوس‌ها و آب‌های شیرین می باشند. خلقت آن‌ها نه تنها به میلیاردها سال قبل از تاریخ حیات بشر برمی‌گردد، بلکه پیش از تمامی گونه‌های جانوری و گیاهی می‌زیسته‌اند و هم اکنون در طبیعت پیرامون ما وجود داشته و نقش بسیار مهم و کلیدی را در اکوسیستم ایفا نموده و در دسترس می‌باشند (Reeta، ۲۰۰۶). استفاده از جلبک‌های ماکروسکوپی به‌عنوان غذای انسان، دام، کود و هم‌چنین به‌عنوان منبع داروهای سنتی به ۱۵۰۰ سال پیش برمی‌گردد که مردمان ساحل‌نشین کشورهای شرق آسیا هم‌چون چین، ژاپن و کره به‌عنوان بخشی از نیازهای تغذیه‌ای روزانه کاربرد داشته است (Turan، ۲۰۱۵). در ایران جلبک‌های دریایی در سواحل جنوبی کشور به‌ویژه در سواحل بندرعباس و سیستان و بلوچستان (چابهار) فراوان یافت می‌شوند که براساس تقسیم‌بندی گیاه‌شناسان از هر سه گروه جلبک‌های سبز یا کلروفیت، جلبک‌های قهوه‌ای یا فیتوفیت و جلبک‌های قرمز یا رودوفیت در این منطقه وجود دارند (Sasidharan و همکاران، ۲۰۰۷). متاسفانه در حال حاضر در کشور جهت تامین کرم‌های پرتار جهت اهداف صید و حتی استفاده به عنوان غذای‌زنده برای مولدین درمزارع تکثیر آبزیان، آن‌ها را از طبیعت جمع‌آوری می‌نمایند که هزینه بالایی را برای تولیدکننده در برداشته و هم‌چنین این امر لطمه زیادی به ذخایر طبیعی آن‌ها وارد خواهد ساخت. از طرفی با توسعه صنعت پرورش میگو و جایگزین شدن گونه‌های جدید و قطع صید مولد میگوی آماده برای تخم‌ریزی از دریا، نیاز به استفاده از این نوع کرم روز به روز بیش‌تر می‌شود و مطمئناً جمع‌آوری آن از کنار سواحل نه تنها توجیه اقتصادی ندارد بلکه مشکلات زیست‌محیطی و ازبین رفتن محیط و اکوسیستم این گونه و نهایتاً انقراض آن را نیز در پی خواهد داشت (سیف‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۶). به‌منظور جلوگیری از این امر باید زمینه تکثیر و پرورش این دسته از کرم‌ها فراهم شود. این امر موجب می‌گردد تا تکثیرکنندگان میگو بتوانند به‌جای استفاده از کرم‌های پرتار وحشی به سهولت از کرم‌های پرورشی به‌عنوان غذای زنده در کار تکثیر مولدین میگو بهره گرفته، و تخم و پست لارو با کیفیت را به بخش پرورش عرضه نمایند. این کار اولاً از صید ذخایر وحشی جلوگیری نموده و شاید از این طریق هزینه‌های تولید تخم مولدین را نیز کاهش دهد. ثانیاً کرم‌های پرتار در تمام فصل تکثیر با یک کیفیت در اختیار بخش تکثیر خواهد

www.SID.ir

Archive of SID

بود و ثالثاً با توجه به وجود آلودگی‌های محیط زیست و بیماری‌های مختلف، در این صنعت به شرط رعایت نمودن کلیه موازین بهداشتی در نگه‌داری مولدین امکان انتقال بیماری از طریق غذا به بخش تکثیر و پرورش نیز تا حدودی کاسته خواهد شد. اولین مرحله در امر تکثیر و پرورش هر موجود زنده‌ای از آن جمله کرم‌های پرتار تشخیص بستر غذایی مناسب آن‌ها است که در این زمینه بررسی میزان رشد و بقاء کرم‌های پرتار مذکور با استفاده از جلبک‌های سبز و یا قرمز که در نوار ساحلی بندرعباس وجود دارد، از زمینه‌های جدیدی است که در ایران کار چندانی بر روی آن انجام نشده است. هدف از انتخاب کرم‌های پرتار در بررسی فوق، وجود جمعیت غالب آن در سواحل بندرعباس می‌باشد (سالارزاده، ۱۳۸۷). هم‌چنین این پرتاران ازجمله کرم‌های تجاری با قابلیت سازگاری با شرایط پرورش بوده و در سطح جهانی در کشورهایی مانند انگلستان، استرالیا، آمریکا، چین و تایلند در مقیاس تجاری تولید می‌شوند (Izuka، ۲۰۰۶). این تحقیق، با هدف کاهش هزینه‌های تأمین این کرم پرتار و در نتیجه کاهش هزینه‌های مولدسازی میگو و هم‌چنین حفظ ذخائر طبیعی این کرم‌ها انجام شده است.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری نمونه کرم پرتار *P.nuntia*: در اواخر بهار ۹۴ کرم‌های پرتار مذکور از ناحیه جزر و مدی سواحل بندرعباس جمع‌آوری گردید. برای نمونه‌برداری با استفاده از بیل، چاله‌هایی به عمق ۳۰ سانتی‌متر حفر و سپس به جستجوی کرم‌ها پرداخته شد. کرم‌های جمع‌آوری شده از محیط از نظر سلامت فیزیکی، جداسازی و رسوبات حاوی کرم، درون یک ظرف تمیز حاوی آب دریا نگه‌داری گردید. کرم‌های جمع‌آوری شده در شرایط مرطوب و با کم‌ترین استرس به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، انتقال داده شدند. شناسایی کرم‌ها با استفاده از میکروسکوپ نیکون با بزرگ‌نمایی ۱۰ و ۲۰، لوپ نیکون با بزرگ‌نمایی ۴ و ۱۰ و با استفاده از کلیدهای شناسایی مربوطه ازجمله Bartholomev(۲۰۰۱)و Fauchald(۱۹۷۷) انجام گردید. در آزمایشگاه کرم‌ها به‌آرامی از رسوبات جدا و پس از شستشو با آب دریای فیلتر شده و توزین با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم به سبدهای پرورش منتقل گردیدند.

تهیه و آماده‌سازی بستر پرورشی: جهت فراهم کردن بستر مناسب برای کرم‌ها اقدام به تهیه رسوبات ماسه‌ای از محل نمونه‌برداری شد. ابتدا رسوبات زیر نور آفتاب خشک و سپس ضایعات بزرگ با غربال کردن جدا و برای از بین رفتن موجودات درون آن به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفت تا تمام سخت‌پوستان، نرم‌تنان و یا کرم‌های حلقوی موجود در رسوبات از بین رفته و از این طریق آلودگی از بیرون به محیط آزمایش راه نیابد (Fidalgo، ۱۹۹۹).

نحوه جمع‌آوری و آماده‌سازی جلبک‌ها: دو گونه جلبک ماکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت. جلبک سبز *Enthromorpha intistialis* و جلبک قرمز *Gracilaria corticata* از ناحیه بین جزر و مدی سواحل بندرعباس و در ماه‌های دی و بهمن سال ۹۳ جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه توسط اطلس و کلیدهای شناسایی موجود شناسایی شدند (Trono، ۲۰۰۳). بلافاصله بعد از جمع‌آوری، نمونه‌های جلبک به‌صورت ابتدایی تمیز (جدا نمودن ذرات شن و ماسه و دیگر ارگانیسم‌های چسبیده به تال جلبکی) و با آب دریا شستشو شده و در آزمایشگاه نیز نمونه‌ها مجدداً با آب شیرین برای برداشت کامل مواد زائد چسبنده شستشو گردید. نمونه‌ها بعد از برداشت آب اضافه در محیط اتاق، خشک و به‌کمک دستگاه خردکن، پودر و سپس از خلال الک ۲۰۰ میکرون عبور داده شده و در ظروف درب‌دار در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری گردیدند.

تهیه و آماده‌سازی جیره‌های غذایی کرم پرتار *P.nuntia*: در این مطالعه سه تیمار تغذیه‌ای شامل غذای کنسانتره تجارتی (این غذا درخصوص بعضی از گونه‌های کرم پرتار به‌خصوص خانواده Nereididae جنس *Perinereis* موفقیت‌آمیز بوده است)(Bartels و Zeeck، ۱۹۹۰؛ Olive و Garwood، ۱۹۸۱)، ماکروجلبک سبز (*Entermorpha* sp.) و ماکروجلبک قرمز (*Gracillaria* sp.) به‌صورت خشک و آسیاب شده مورداستفاده‌قرارگرفت. غذای کنسانتره پست لارو میگو دارای مشخصات ۵۵ ٪ پروتئین، ۸ ٪ چربی و ۱۲٪ خاکستر، ۲٪ فیبر و ۱/۲٪ فسفر و با مارک Royal Seafood از شرکت BERN AQUA ساخت کشور بلژیک از کارگاه تکثیر میگو در بندرجاسک تهیه شد. برای هر تیمار سه تکرار جداگانه‌درنظرگرفته‌شد. پس از پایان دوره آزمایش، کرم‌ها از ظرف‌های تیمار جمع‌آوری شده و پس از شستشو، توزین و از نظر میزان رشد و بازماندگی مورد آزمایش قرار گرفت.

شرایط پرورش کرم پرتار *P.nuntia*: تعداد ۲۵ عدد از کرم‌های پرتار جمع‌آوری‌شده *P.nuntia* که دارای میانگین وزنی ۰/۰۰۵±۰/۶۲۶ گرم بودند، با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین و به سبدهای پرورش به طول و عرض ۸۰×۴۰ و ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر که از رسوبات ماسه دریا با عمق ۱۵ سانتی‌متر (مشابه عمقی که کرم‌ها در طبیعت در آن قرار دارند) پر شده، منتقل گردید. سپس سبدها به تعداد ۹ عدد درون سه مخزن حاوی آب دریا همراه با هوادهی قرار گرفت (Olive و همکاران، ۱۹۹۸). سبدها به گونه‌ایی در مخزن قرار گرفته که بعد از خیس شدن کامل رسوبات، حدود ۳-۲ سانتی‌متر آب روی رسوبات وجود داشته باشد (Durchon، ۱۹۷۱). جهت تامین روشنایی،

www.SID.ir

Archive of SID

نور با کمک لامپ‌های فلورسنت به‌صورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تنظیم گردید (Fidalgo، ۱۹۹۹). تعویض آب برای همه مخازن به‌صورت روزانه و به میزان ۹۰٪ انجام شد. هوادهی به‌صورت مداوم درطول ۲۴ ساعت شبانه‌روز برای ثابت نگه‌داشتن میزان اکسیژن محلول آب به‌وسیله پمپ‌های هواده مخصوص آکواریوم انجام و غذادهی دوبار در روز (۸ صبح و ۸ شب) و میزان غذادهی براساس پیش‌آزمایشات و ثبت مشاهدات به‌میزان ۱۰- ۷٪ وزن بدن برای تمام تیمارها درنظر گرفته شد. کرم‌های پرتار به‌مدت ۸ هفته مورد تغذیه قرار گرفتند. آزمایشات مربوط به این مطالعه در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی و تقریباً همانند شرایط محیط طبیعی جانور به‌ترتیب اکسیژن محلول (۴/۶±۰/۲) میلی‌گرم در لیتر، pH حدود ۸-۷، دمای آب (۲۸±۲) درجه سانتی‌گراد، شوری آب (۴۱±۰/۰۲) قسمت در هزار انجام گرفت.

اندازه‌گیری میزان رشد و بازماندگی کرم پرتار *P. nuntia*: نرخ ویژه رشد (SGR) در هر سه گروه مورد آزمایش با استفاده از فرمول زیر مورد محاسبه قرار گرفت (Petrusewicz و Macfadyen، ۱۹۷۰):

$$SGR\ (\%\ day) = 100\ (Lnw2 - Lnw1)/T$$

T: مدت زمان دوره آزمایش، W2: وزن نهایی بدن، W1: وزن اولیه بدن

به‌منظور ارزیابی بازماندگی کرم‌ها، تعداد مرگ و میر کرم‌ها در پایان دوره آزمایش، ثبت و درصد بازماندگی از طریق فرمول زیر تعیین شد(Mathew و همکاران، ۲۰۰۷):

۱۰۰× ۱- تعداداولیه کرم ها × تعداد ثانویه کرم ها = درصد بازماندگی

اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی بدن کرم‌ها: میزان پروتئین با استفاده از روش Lowry و همکاران (۱۹۵۱) و میزان چربی با استفاده از روش Bligh و Dyer (۱۹۵۹) تعیین گردید. میزان رطوبت و خاکستر با استفاده از روش‌های مرسوم AOAC (۱۹۹۴) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری: به‌منظور انجام محاسبات، کلیه اطلاعات به‌دست آمده وارد سیستم نرم‌افزاری Excel گردیده و نتایج توصیفی به‌صورت جدول و نمودار تهیه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل گردید. در ابتدا نتایج، از نظر نرمال بودن داده‌های به‌دست آمده بررسی، سپس با استفاده از آنالیز واریانس یک‌راهه (One way-ANOVA) شاخص‌های اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف آزمایشی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. هم‌چنین با استفاده از آزمون آماری دانکن اختلاف معنی‌دار برای داده‌ها بررسی و مقایسه گردیده و سطح معنی‌دار برای داده‌ها $p<0/05$ درنظر گرفته شد.

نتایج

میانگین وزن بدن هر کرم در ابتدا و انتهای دوره، نرخ ویژه رشد (SGR) و درصد بازماندگی کرم‌ها به تفکیک تیمارهای غذایی مختلف در جدول ۱ و میزان ترکیبات بیوشیمیایی (پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) بدن کرم‌ها در تیمارهای مختلف و کرم‌های جمع‌آوری شده از طبیعت (شاهد) در طول دوره پرورش در جدول ۲ ارائه گردیده است. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها به‌روش آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان می‌دهند که از نظر وزن اولیه اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشته($p>0/05$)،ولی ازنظر وزن‌نهایی، اختلاف‌معنی‌داری‌بین تیمارها وجوددارد($p<0/05$).نتایج‌مقایسه‌میانگین‌دانکن بین تیمارهای مختلف بیانگر آن است که میانگین وزن نهایی،نرخ‌ویژه‌رشد(SGR)و بازماندگی در میان تیمارهای مختلف دارای اختلاف معنی‌داری بوده ($P<0/05$)، به‌نحوی که بیشینه میانگین وزن نهایی (۱/۹۸۰±۰/۰۰۵ گرم)، مربوط به تیماری است که با جلبک قرمز تغذیه شده است و کم‌ترین مربوط به تیمار جلبک سبز (۱/۲۶۳ ±۰/۰۰۸ گرم) می‌باشد. درخصوص نرخ رشد ویژه نیز بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشته ($p<0/05$) و بین تیمارها از نظر نرخ رشد ویژه، کرم‌های تغذیه شده با جلبک قرمز (۱/۴۴±۰/۰۲) شرایط بهتری داشته هرچند این تیمار با تیمار تغذیه شده با غذای کنسانتره اختلاف‌معنی‌داری‌نداشته($p>0/05$)ولی با تیمار تغذیه شده با جلبک سبز اختلاف معنی‌دار دارند ($p<0/05$). هم‌چنین نتایج‌مقایسه‌میانگین‌دانکن بین‌تیمارهای‌مختلف درخصوص بقا کرم‌ها، بیانگر آن است‌که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشته ($p<0/05$) و کرم‌های تغذیه شده با جلبک قرمز (۸۴±۲/۳٪) از بقای بیش‌تری برخوردار‌بوده هرچند این تیمار با تیمار‌تغذیه‌شده با جلبک‌سبز اختلاف معنی‌داری ندارد ($p>0/05$) ولی با تیمار تغذیه شده با غذای کنسانتره اختلاف معنی‌دار دارند ($p<0/05$).

جدول ۱: میانگین وزن، رشد و درصد بازماندگی در کرم‌های پرتار *P. nuntia* در تیمارهای غذایی مختلف در طول دوره پرورش

تیمارها	میانگین وزن بدن هر کرم (گرم)		درصد بازماندگی ٪	نرخ ویژه رشد ٪ (SGR)
	در ابتدا	در انتها		
غذای تجاری پست لارو	۰/۶۲۶ ± ۰/۰۱۴ a	۱/۹۱۳ ± ۰/۰۱۸ b	۶۵/۳ ± ۵/۸b	۱/۴۲±۰/۰۳ a
ماکرو جلبک سبز *Entermorpha* sp.	۰/۶۲۰ ± ۰/۰۰۵ a	۱/۲۶۳ ± ۰/۰۰۸ c	۷۶ ± ۲/۳ab	۱/۰۳ ±۰/۰۱ b
ماکروجلبک قرمز *Gracillaria* sp.	۰/۶۳۳ ± ۰/۰۰۸ a	۱/۹۸۰ ± ۰/۰۰۵ a	۸۴ ± ۲/ ۳ a	۱/۴۴ ± ۰/۰۲a

* حروف نامتشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد می‌باشد.

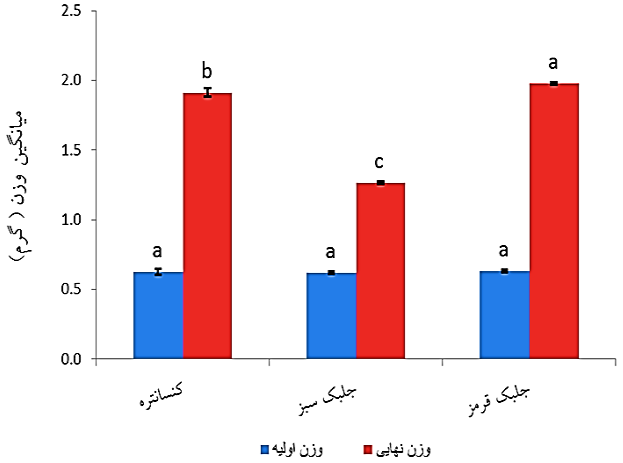
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: میزان ترکیبات بدن (پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر) در کرم‌های پرتار *P. nuntia* در تیمارهای مختلف در طول دوره پرورش

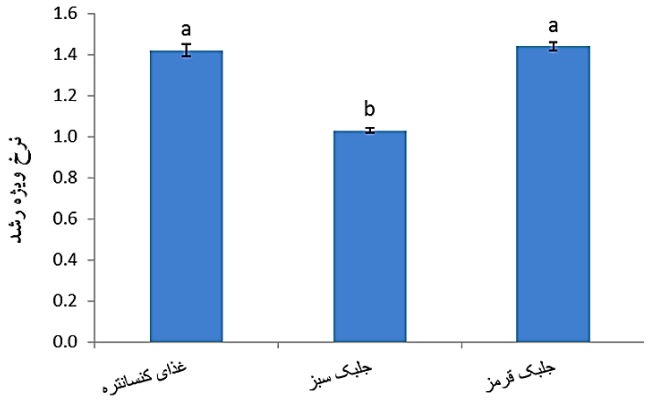
نوع غذا	میزان ترکیبات شیمیایی بدن کرم‌ها (Mean± SE)			
	پروتئین (٪)	چربی (٪)	خاکستر (٪)	رطوبت (٪)
غذای کنسانتره	۸/۱۲ ± ۰/۰۱ b	۲/۷۹ ± ۰/۰۷ a	۱/۰۷ ± ۰/۰۲ a	۸۵/۰۵ ± ۰/۳۴ b
جلبک سبز	۸/۱۷ ± ۰/۰۳ b	۲/۶۱± ۰/۰۴ b	۰/۹۵ ± ۰/۰۱ b	۸۶/۳۷ ± ۰/۴۸ a
جلبک قرمز	۹/۴۶ ± ۰/۰۲ a	۲/۸۹ ± ۰/۰۱ a	۰/۹۱ ± ۰/۰۱ b	۸۷/۳۶ ± ۰/۱۸ a

* حروف نامتشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد می‌باشد.



شکل ۱: نمودار میانگین وزن اولیه و وزن نهایی *P. nuntia* در تیمارهای غذایی مختلف

* حروف نامتشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد می‌باشد.

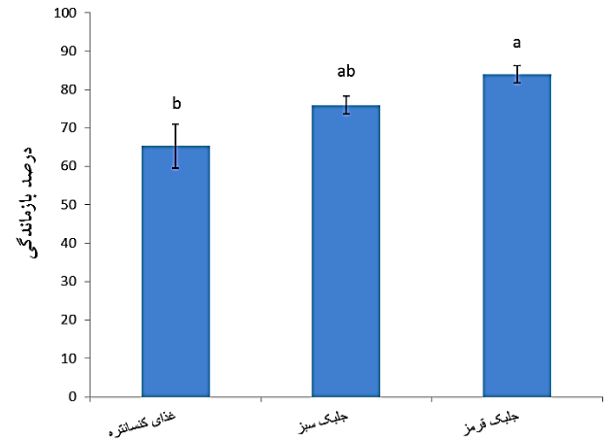


شکل ۲: نمودار میزان نرخ ویژه رشد (SGR) *P. nuntia* در تیمارهای غذایی مختلف در طول دوره پرورش

* حروف نامتشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد می‌باشد.

بحث

در تحقیق حاضر با توجه به نتایج به‌دست آمده از آزمایش انواع تیمارهای تغذیه‌ای، بیش‌ترین میزان رشد، مربوط به تیمار ماکروجلبک گراسیلاریا با نرخ ویژه رشد(۰/۰۲±۱/۴۴)گزارش شده که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشته است ($p<0/05$) (جدول ۱). دلیل رشد بیش‌تر و در نهایت حصول وزن نهایی بیش‌تر در تیمار ذکر شده احتمالاً می‌تواند به‌میزان پروتئین بالای موجود در تیمار فوق‌الذکر مربوط باشد. در زمینه تغذیه نرئیدیده‌ها مطالعات زیادی به‌وسیله Goerke (۱۹۶۶ و ۱۹۷۱)، Fauchald و Jumars (۱۹۷۹) و هم‌چنین Rouse و Fauchald (۱۹۹۵) انجام شده و نشان داده‌اند، عمدتاً نرئیدیده‌ها همه‌چیزخوار بوده، امّا بعضی از جنس‌ها ازجمله *Nereis* و *Perinereis* تغذیه واقعی‌شان شامل جلبک‌هاست که در افزایش نرخ ویژه رشد این کرم‌ها تاثیر به‌سزایی را ایفا می‌کنند و این مسئله با توجه به نتایج به دست آمده از آزمایش انواع تیمارهای تغذیه‌ای در این مطالعه کاملاً مطابقت دارد. دریا و همکاران(۱۳۹۳)دربررسی تاثیر جیره‌های مختلف غذایی بر رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia* در یک‌دوره



شکل ۲: نمودار درصد بازماندگی در کرم های پرتار *P. nuntia* در تیمارهای غذایی مختلف در طول دوره پرورش

* حروف نامتشابه در هر ستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف در سطح ۵ درصد می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

سه‌ماهه جلبک‌ها را به‌عنوان بهترین غذا جهت تغذیه این کرم‌ها پیشنهاد کردند. سایر محققین نیز جلبک‌های دریایی را به‌عنوان غذای جایگزین به‌خاطر وجود منابع سرشار از پروتئین در آبزی‌پروری معرفی نموده‌اند (Rohani و همکاران، ۲۰۱۲؛ Turan و همکاران، ۲۰۱۵؛ Riisgard و Nielsen، ۲۰۰۶؛ Abbot و همکاران، ۱۹۷۶). از طرفی جلبک *Gracillaria* غنی از ویتامین‌های A، B، C، D و E است و مقدار قابل توجهی پروتئین دارد (Manivannan و همکاران، ۲۰۰۹؛ Norziah و Ching، ۲۰۰۰؛ Goff و Zuccarello، ۱۹۹۴)، که بالا بودن میزان رشد و افزایش پروتئین بدن در تیمار مربوط به جلبک قرمز نشان‌دهنده هم‌سو بودن نتایج با این مطالعات می‌باشد. مطالعات Gremare و همکاران (۱۹۹۷) و Marsh و Tenore (۱۹۹۰) نیز بیان‌کننده عملکرد پروتئین به‌عنوان شاخص کیفیت غذا با فراهم آوردن اسیدهای آمینه جهت رشد بدن موجودات زنده است.

در تحقیق حاضر پس از گذشت دوره دوماهه پرورش، کم‌ترین میزان بازماندگی متعلق به تیمار تغذیه شده با غذای کنسانتره بود. علت این موضوع می‌تواند باقی‌مانده غذای اضافه در محیط و آبشویی غذا و در نهایت آزاد شدن مقدار زیادی مواد پروتئینی و معدنی به آب و بستر پرورشی باشد. این مواد به مرور بر کیفیت بستر تاثیر منفی گذاشته و حتی دیده شد که در اواخر دوره پرورش، بستر تیره رنگ شده و احتمالاً شرایط خاک سیاه در آن به‌وجود آمده بود. در این آزمایش بازماندگی در تیمار تغذیه شده با غذای کنسانتره پس از دو ماه برابر با (۵/۸±۶۵/۳٪) محاسبه شد. Prevedelli (۱۹۹۱) در بررسی اثرات دما و رژیم‌های غذایی مختلف روی بازماندگی *Perinereis rullieri* چنین بیان نمود که بازماندگی کرم پرتار مذکور تحت تاثیر ترکیبات غذایی قرار داشته و بسته به نوع غذا در تیمارهای مختلف تغییر می‌کند. اما در دماهای مختلف فاقد تفاوت معنی‌داری با هم بودند. هم‌چنین Prevedelli و Vandini (۱۹۹۷) در بررسی اثرات شوری و رژیم‌های غذایی مختلف، پس از استفاده از دو تیمار غذایی شامل غذای خشک تترامین میکرومین ماهی و دیگری غذای خشک تترامین میکرومین ماهی غنی شده با جلبک تحت چهار شوری مختلف در کرم پرتار *Perinereisrullieri*، نتیجه گرفتند که شوری به‌میزان زیادی بر بازماندگی و رشد اثرگذار است، درحالی‌که غنی‌سازی غذای مذکور با جلبک، تاثیر معنی‌داری بر بازماندگی و رشد در تمام تیمارهای شوری نداشته است. در تحقیق حاضر از آن‌جاکه جلبک‌ها به تنهایی به‌عنوان غذا استفاده شده‌اند بر بازماندگی اثر معنی‌داری داشته که شاید بتوان علت آن‌را این‌گونه توصیف کرد که در مطالعه Prevedelli و Vandini (۱۹۹۷) غذای خشک تترامین میکرومین پایه اصلی غذایی در هر دو تیمار بوده است. بنابراین احتمالاً به‌دلیل وجود پودر ماهی و ترکیبات پروتئینی موجود در غذای تترامین میکرومین خشک ماهی اثرات نامطلوب آن بر کیفیت بستر در هر دو تیمار موجود بوده است که در تحقیق حاضر این اثرات نامطلوب به‌دلیل استفاده از جلبک به تنهایی، حذف شده است. شاید به‌همین دلیل درصد بازماندگی در تحقیق حاضر در تیمارهای جلبکی به‌طور معنی‌دار بهبود یافته است و همان‌طورکه دریا و همکاران (۱۳۹۳) نیز اظهار داشتند تغذیه کرم پرتار با غذای تجاری میگو و ماهی با پروتئین بالا نسبت به تیمار جلبک تلفات بسیار بیش‌تری را به همراه دارد. آزور (۱۳۸۹) با بررسی انواع تیمارهای غذایی مختلف، بهترین میزان بازماندگی (۱۰۰ ٪) و میزان نرخ ویژه رشد (۰/۶٪) را در تیمار ماکروجلبک قرمز مشاهده نمود. این مساله با توجه به نتایج به‌دست آمده در این مطالعه کاملاً مطابقت دارد. به گونه‌ای که بیش‌ترین میزان رشد و بازماندگی مربوط به تیمار تغذیه‌ای با جلبک‌های گراسیلاریا بوده که میزان بقا در این تیمار (۲/۳±۸۴٪) بود که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشته است ($p<0/05$) (جدول ۱). در تحقیقات مشابه، سالارزاده (۱۳۸۷)، پس از گذشت دو ماه از دوره پرورش، کم‌ترین بازماندگی پرتار *Perinereis nuntia* را در تیمار مشابه ۵۳/۳٪، آزور (۱۳۸۹) این مقدار را ۷۶/۷٪ و دریا (۱۳۹۳)، پس از دوره پرورش سه ماهه ۵۸/۳٪ گزارش کرده‌اند که مشابه نتایج حاضر می‌باشد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انباشت مواد غذایی در بستر و درصد بالای پروتئین غذا و رها شدن آن در محیط، علت اصلی نامناسب شدن بستر و در نتیجه بروز تلفات سنگین در تیمار تغذیه شده با غذای کنسانتره بوده است

یکی از مشکلات اصلی در این مطالعه اندازه‌های متفاوت کرم‌ها بود که این امر در بیش‌تر مطالعات انجام شده توسط محققین دیگر نیز ذکر شده است (Nielsen و همکاران، ۱۹۹۵؛ Fidalgo و همکاران، ۲۰۰۰). با این وجود SGR به‌دست آمده در این مطالعه بالاتر از SGR است که به‌وسیله سایر محققین گزارش شده است. علت این اختلاف را به دو چیز می‌توان ارتباط داد. ۱) نوع گونه و جنس مربوطه ۲) میزان تراکم کرم (که عملاً تعداد کرم در هر تیمار کم‌تر بوده است). داده‌های حاصله با نتایج به‌دست آمده به‌وسیله Bertout (۱۹۷۶) تطابق دارد. نامبرده گزارش نمود زمانی‌که تراکم بالا باشد کاهش در رشد مشاهده خواهدشد و این به‌واسطه رقابت بر روی فضا و نیز غذا می‌باشد. هم‌چنین اثر تراکم بر روی میزان رشد در کرم‌های پرتار گونه *Upatva asicolata* طی یک‌دوره ۶۰ روزه در مرکز آبزی‌پروری دریای مدیترانه توسط Safavik (۲۰۰۶) انجام شد که طی این مطالعه پرورش کرم‌ها در سه نوع تراکم ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ عدد کرم در مترمکعب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که با افزایش تراکم کرم‌ها، شاهد افزایش تلفات در نتیجه کاهش میزان اکسیژن و ایجاد رقابت برای به‌دست آوردن غذا بوده است. به‌همین خاطر در بررسی کنونی سعی

www.SID.ir

Archive of SID

شد که حداقل تراکم برای بهبود پارامترهای رشد درنظر گرفته شود.

در جنوب کشور در نوار ساحلی شهرستان بندرعباس انواع جلبک‌های دریایی قرمز و نیز سبز وجود دارد. نظر به این‌که براساس آزمایش انجام شده در این مطالعه کرم‌های پرتار *Perinereis nuntia* بقاء و رشد مناسبی با استفاده از جلبک‌ها، خصوصاً ماکروجلبک‌های قرمز (*Gracillaria* sp.) داشته که این امر به‌واسطه بهبود ترکیبات پروتئین و چربی در بدن کرم‌ها بعد از تغذیه با جلبک‌ها میسر گردیده و از طرف دیگر بهبود وضعیت پروتئین و چربی نیز موجب مطلوب‌تر شدن پروفیل اسیدهای آمینه و نیز اسیدهای چرب موجود در بدن کرم‌ها خواهد شد که در نهایت خود باعث تولیدمثل، رشد و بقا در میگوهایی خواهد گردید که از این کرم‌ها تغذیه می‌نمایند. لذا پیشنهاد می‌گردد کشت توام جلبک‌ها با کرم‌های پرتار به‌عنوان یک روش پرورش کرم‌های مزبور انجام گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از زحمات تمامی افرادی که به نوعی در مراحل مختلف این تحقیق، نویسندگان را یاری نمودند، به‌خصوص پرسنل پژوهشکده خلیج فارس و دریای عمان کمال تشکر به‌عمل می‌آید.

منابع

۱. **آزور، ا.، ۱۳۸۹.** بررسی تیمارهای غذایی مختلف بر روی ترکیبات شیمیایی کرم پرتار پرنرئیس نانتیا (*Perinereis nuntia*). مجله آبزیان و شیلات. شماره ۴، صفحات ۱۳ تا ۱۹.

۲. **دریا، م.؛ سجادی، م.م.؛ سوری‌نژاد، ا.؛ مسندانی، س.؛ قدرتی شجاعی، م. و مرحمتی‌زاده، ل.، ۱۳۹۳.** تاثیر جیره‌های مختلف غذایی بر رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia* در شرایط پرورش آزمایشگاهی. مجله بوم‌شناسی آبزیان. شماره ۴، صفحات ۱۲ تا ۱۹.

۳. **دریا، م.؛ سجادی، م.م.؛ سوری‌نژاد، ا. و مرحمتی‌زاده، ل.، ۱۳۹۵.** تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان رشد و بازماندگی کرم پرتار *Perinereis nuntia*. مجله محیط زیست‌جانوری. سال ۸، شماره ۱، صفحات ۱۵۲ تا ۱۴۵.

۴. **دریا، م.؛ سجادی، م.م. و سوری‌نژاد، ا.، ۱۳۹۵.** تعیین میزان هم‌آوری، رابطه هم‌آوری -وزن، قطر تخمک و نسبت جنسی کرم پرتار در آب‌های ساحلی خلیج‌فارس محدوده بندرعباس *Perinereis nuntia*. مجله توسعه آبزی‌پروری. سال ۱۰، شماره ۳، صفحات ۹۳ تا ۱۰۴.

۵. **سالارزاده، ع.، ۱۳۸۷.** بررسی پراکنش، رشد و تولیدمثل کرم‌های پرتار خانواده نرئیده در منطقه کشندی بندرعباس و تاثیر گونه غالب بررسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*). پایان نامه دکتری تخصصی. ۱۱۰ صفحه.

۶. **سیف‌آبادی، ج.؛ طاهری، م. و یزدانی، م.، ۱۳۸۶.** تغییرات فصلی جمعیت کرم پرتار *Nereis diversicolor* (Nereidae) در اعماق مختلف ساحل بندر گز (خلیج گرگان). مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۷۵، صفحات ۱۲۵ تا ۱۳۱.

۷. **طاهری، م.؛ سیف‌آبادی، ج. و یزدانی، م.، ۱۳۸۶.** بررسی اکولوژیکی و تغییرات سالانه جمعیت پرتاران خلیج گرگان- ساحل بندرگز. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۰، شماره ۲، صفحات ۱۶ تا ۲۰.

۸. **مرحمتی‌زاده، ل.؛ سجادی، م.م.؛ سوری‌نژاد، ا. و دریا، م.، ۱۳۹۴.** تاثیر مقادیر مختلف کرم پرتار *(Perinereis nuntia)* در جیره غذایی مولدین میگوی سفید غربی *(Penaeus vannamei)* بر رشد، بازماندگی و مقاومت لاروهای حاصل در برابر استرس‌های محیطی. مجله پاتوبیولوژی مقایسه‌ای. سال ۱۲، شماره ۳، صفحات ۱۷۰۷ تا ۱۷۱۴.

۹. **Abbott, I. and Hollenberg, G.J., 1976.** Marine Algae of California. Stanford. University Press. Stanford, CA. pp: 494-503.

۱۰. **AOAC. 1994.** Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists Society. Champaign, IL: The American Oil Chemists Society. Vol. 26, pp: 152-180.

۱۱. **Bakken, T. and Wilson, R.S., 2005.** Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. Zool. Scr. Vol. 34, pp: 507-547.

۱۲. **Bartels, H.D. and Zeeck, E., 1990.** Reproductive behaviour of *Nereis diversicolor* (Annelida: Polychaeta). Marine Biology. Vol. 106, pp: 409-412.

۱۳. **Bartholomev, A., 2001.** Polychaete key for Chesapeake Bay and coastal Virginia. 83 p.

۱۴. **Bertout, M., 1976.** Spermatogenèse de *Nereis diversicolor* O.F. Müller (Annélide Polychète) I. Evolution du cytoplasme et elaboration de l'acrosome. J. Microsc. Biol. Cell. Vol. 25, pp: 87-94.

۱۵. **Bligh, E.G. and Dyer, W.J., 1959.** A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. Vol. 37, pp: 911-917.

۱۶. **Durchon, M., 1971.** La périodicité de la reproduction chez les néréidiens et ses problèmes. Bulletin de la Société Zoologique de France. Vol. 96, No. 3, pp: 283-300.

۱۷. **Elayaraja, S.; Murugesan, P.; Vijayalakshmi, S. and Balasubramanian, T., 2010.** Antibacterial and antifungal activities of *Perinereis cultrifera* Indian Journal of Marine Sciences. Vol. 39, pp: 257-261.

۱۸. **Fauchald, K., 1977.** The polychaete worms, Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Mueseum of Los Angeles county. 198 p.

۱۹. **Fauchald, K. and Jumars, P.A., 1979.** The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. Vol. 17, pp: 193-284.

۲۰. **Fidalgo, E. and Costa, P., 1999.** Reproduction and growth in captivity of the polychaete *Nereis diversicolor* using to different kinds of sediment: preliminary assays. Biology Oceanography. Vol. 15, pp: 351-355.

www.SID.ir

Archive of SID

semelparous polychaete *Nereis (Nean thes) virens*. Marine ecology. Vol. 172, pp: 169-183.

۳۸. **Olive, P.J.W. and Garwood, P.R., 1981.** Gametogenic cycle and population structure of Nereis (Hediste) diversicolor and Nereis (Nereis) pelagica from northeast England J Mar Biol Assoc UK. Vol. 61, pp: 193-213.

۳۹. **Petrusewicz, K. and Macfadyen, A., 1970.** Productivity of Terrestrial Animals: Principles and Methods. IBP Handbook, vol. 13. Blackwell, Oxford. 190 p.

۴۰. **Prevedelli, D., 1991.** Influence of temperature and diet on survival of *Perinereis rullieri pilato* (Polychaeta, Nereididae). Bolletino di zoologia. Vol. 58, pp: 225-228.

۴۱. **Prevedelli, D. and Vandini, R.Z., 1997.** Survival and growth rate of Perinereis rullieri (Polychaeta, Nereididae) under different salinities and diets. Italian Journal of Zoology. Vol. 64, pp: 135-139.

۴۲. **Reeta, J., 2006.** Fatty acid profiles of marine red alga *Gracilaria* spp (Rhodophyta, Gigartinales). Arch Latinoam Nutr. Vol. 52, No. 4, pp: 400-405.

۴۳. **Riisgard, H.U. and Nielsen, C., 2006.** Feeding mechanism of the polychaete Sabellaria alveolata revisited: comment on Dubois et al. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 328, pp: 295-305.

۴۴. **Rohani, K.; Abdulalian, E. and Wing-Keong, N.g., 2012.** Evaluation of the proximate, fatty acid and mineral composition of representative green, brown and red seaweeds from the Persian Gulf of Iran as potential food and feed resource. Food Science Technology journal. Vol. 49, No. 6, pp: 774-780.

۴۵. **Rouse, G.W. and Fauchald, K., 1995.** Cladistics and polychaetes. Zoologica Scripta. Vol. 26, pp: 139-204.

۴۶. **Safavik, P.P., 2006.** Allozyme electrophoretic analysis of the *Upatva asicolata. diversicolor–H. japonica* species complex (Polychaeta: Nereididae). Marine Biology (Berlin). Vol. 118, No. 3, pp: 463-470.

۴۷. **Sasidharan, S.; Darah, I.; Mohd, J. and Noordin, M., 2007.** Free radical Scavenging Activity and Total Phenolic Compounds of *Gracilaria changii*. International Journal of Natural and Engineering Sciences. Vol. 1, No. 3, pp: 115-117.

۴۸. **Techaprempreecha S.; Khongchareonporn N.; Chaicharoenpong, C.; Aranyakananda, P.; Chunhabundit, S. and Petsom, A., 2011.** Nutritional composition of farmed and wild sandworms, *Perinereis Nuntia*. Animal Feed Science and Technology. Vol. 169, pp: 265-269.

۴۹. **Trono, G.C., 2003.** Field Guide and Atlas of the Seaweed Resources of the Philippines. Bookmark, Inc. Makati City, Philippines. 306 p.

۵۰. **Turan, F.; Ozgun, S.; Sayın, S. and Ozyılmaz, G., 2015.** Biochemical composition of some red and green seaweeds from Iskenderun Bay, the northeastern Mediterranean coast of Turkey. Black Sea/Mediterranean Environment journal. Vol. 21, No. 3, pp: 239-249.

۵۱. **Wilson, R.S. and Glasby, C.J., 1993.** A revision of the *Perinereis nuntia* species group (Polychaeta: Nereididae). Rec. Aust. Mus. Vol. 45, pp: 253-277.

۲۱. **Fidalgo, E.; Costa, P.; Narciso, L. and Cancela da Fonseca, L., 2000.** Growth, survival and fatty acid profile of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776) fed on six different diets. Bulletin of Marine Science. Vol. 67, No. 1, pp: 337-343.

۲۲. **Goerke, H., 1971.** *Nereis fucata* (Polychaeta, Nereidae) als Kommensale von Eupagurus berhardus (Crustacea, Paguridae). Entwicklung einer Population und Verhalten der Art. Veröff Inst Meeresforsch Bremerh. Vol. 13, pp: 79-118.

۲۳. **Goerke, H., 1966.** Some methods for study of the biochemical constitution of marine invertebrates. Oceanogr. Marine Biology journal. Vol. 5, pp: 159-186.

۲۴. **Goff, L.J. and Zuccarello, G., 1994.** the evolution of parasitism in red algae: cellular interactions of adelphoparasites and their hosts. J. Phycology. Vol. 30, pp: 695-720.

۲۵. **Gopalakrishnan, S.; Thilagam, H. and Vivek Raja, P., 2008.** Comparision of heavy metal toxicity in life stages (spermiotoxicity, egg toxicity. embryotoxicity and larval toxicity) of Hydroides elegans. Chemosphere. Vol. 71, pp: 515-528.

۲۶. **Gregory, A., 2007.** Response of macrobenthic communities to oil spills along Goa Coast. Environmental Science Department Institute of Science, Mumbia University. pp: 7-21.

۲۷. **Gremare, A.; Amouroux, J.M.; Charles, F.; Dinet, A.; Riaux Gobin, C.; Baudart, J.; Medernach, L.; Bodiou, J.Y.; Vetion, G.; Colomines, J.C. and Albert, P., 1997.** Temporal change in the biochemical composition and nutritional value of the particulate organic matter available to surface depositfeeders: a two-year study. Marine Ecology Progress Series. Vol. 150, pp: 195-206.

۲۸. **Izuka, A., 2006.** Replacing natural sand with vermiculite for culture substrate of sand worm *Perinereis nuntia*, Savigny. Annot Zool Jap. Vol. 6, pp: 295-305.

۲۹. **Lowry, O.H.; Rosebrough, N.J.; Farr, A.L. and Randall, R.J., 1951.** Protein measurement with the Folin phenol reagent. J of Biological Chemistry. Vol. 193, pp: 265-275.

۳۰. **Manivannan, K.; Thirumaran, G.; Karthikai Devi, G.; Anantharaman, P. and Balasubramanian, T., 2009.** Proximate Composition of Different Group of Seaweeds from Vedalai Coastal Waters (Gulf of Mannar): Southeast Coast of India. Middle-East Journal of Scientific Research. Vol. 4, No. 2, pp: 72-77.

۳۱. **Marsh, A.G. and Tenore, K.R., 1990.** The role of nutrition in regulating the population dynamics of opportunistic, surface deposit feeders in a mesohaline community. Limnology and Oceanography. Vol. 35, pp: 710-724.

۳۲. **Mathew, R.P. and Holt, G.J., 2007.** Experimental Studies to Evaluate Larval Survival of the Fire Shrimp, *Lysmata debelius*, to the Juvenile Stage. World Aquaculture Society. Vol. 38, pp: 102-113.

۳۳. **Meunpol, O.; Meejing, P. and Piyatiratitivorakul, S., 2005.** Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* broodstock. Aquac. Res. Vol. 36, pp: 1216-1225.

۳۴. **Nielsen, A.M.; Eriksen, N.T.; Iversen, J.J.L. and Riisgard, H.U., 1995.** Feeding, growth and respiration in the polychaetes *Nereis diversicolor* (facultative filter-feeder) and *N. virens* (omniverous) a comparative study. Marine Ecology. Progress Series. Vol. 125, pp: 149-158.

۳۵. **Norziah, M.H. and Ching, Y.Ch., 2000 .Composition** of edible seaweeds *Gracilaria changgi*. Food Chemistry. Vol. 68, pp: 69-76.

۳۶. **Nybakken, J.W., 1993.** Marine Biology and ecological approach. Harper Collins College. 445 p.

۳۷. **Olive, P.; Rees, S. and Djunaedi, A., 1998.** Influence of photoperiod and temperature on oocyte growth in the

www.SID.ir