# بررسی اپی فیتها و چراکنندگان موجود در کشت و پرورش جلبک قرمز *Gracilaria corticata* در حوضچه های فایبرگلاس


- **حسن اکبری**، مدیریت شیلات استان مرکزی، اراک
- **فرشته سراجی**، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان بندرعباس
- **حجت‌الله فروغی‌فرد**، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان بندرعباس


**تاریخ دریافت :اسفند ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۳**


## چکیده

به منظور تعیین و معرفی اپی فیتها و چراکنندگان موجود در پرورش جلبک قرمز گراسیلاریا (*G.corticata*) که در ۳ تیمار ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گرم در مترمربع در حوضچه های فایبرگلاس با ظرفیت ۱۰۰۰ مترمکعب به مدت یکسال از زمستان ۱۳۸۰ لغایت پایان پاییز ۱۳۸۱ پرورش داده شده بود، این تحقیق انجام و اپی فیتها و چراکنندگان در چهار فصل سال مشخص شدند. در این تحقیق که *Gracilaria corticata* به شکل اتصال بر روی تور در حوضچه های فوق پرورش داده می‌شد اپی فیتها و جلبک های میکروسکوپی و ماکروسکوپی ناخواسته و همچنین گروهی از چراکنندگان در چهار فصل سال معرفی و تراکم و تنوع آنها گزارش گردید، به شکلی که فصلهای زمستان و تابستان حداکثر تراکم و تنوع اپی فیتها و فصل های بهار و پاییز حداقل تراکم اپی فیتها را نشان داد. در فصل زمستان Navicula, Nitzschia, Tahalassiosira، به همراه Enteromorpha و Ulva گروهی از اپی فیتها بودند که در حوضچه های پرورشی وجود داشتند، علاوه بر این Oscillatoria و Peridinium گروههای دیگری از اپی فیتها بودند که در فصل تابستان دیده شد. تراکم و تنوع اپی فیتها در فصلهای بهار و پاییز متفاوت بوده و گروه هایی از Nemertin و Nitzschia (فصل بهار) و Chatoceros (فصل پاییز) را نشان داد. در این بررسی گروهی از چراکنندگان کوچک مثل Isopoda ، Amphipoda و خرچنگهای کوچک و گروهی از کرمها با نام Nemertin و Nereis نیز مشاهده شد که تراکم آنها در فصل زمستان که اپی فیتها تراکم کمتری را دارا بودند بالاتر بود، علاوه بر این در این تحقیق مشخص شدکه تراکم بالاتر جلبکهای ذخیره سازی شده (تیمار ۳) تراکم و تنوع بیشتری از اپی فیتها را نسبت به دیگر تیمارها داشته است.


کلمات کلیدی : *Gracilaria corticata* ، اپی فیتها ، چراکنندگان ، حوضچه های فایبرگلاس ، پرورش.



Archive of SID
Pajouhesh & Sazandegi
www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:63 pp: 89-94

**Epiphites and Grazer in *Gracilaria corticata* cultivation in fiber glass tanks**

*By: H.Akbari: Fisheries Markazi Province,Arak,Iran.F. Sarajee* and *H.A. Forooghi Fard Oman sea and Persian Gulf Inistitute Ecology. Bandar Abbas,Iran.*

In order to determination of epiphytes and grazers in *Gracicaria corticata* cultivation in fiber glass tanks three treatment was chosen (500,1000 and 2000 gr/$m^2$) and this survey was done at during Winter 2001 to Autumn 2002.In study maximum and minimum of epiphytes had showed in Winter, Summer and Spring and Autumn respectively. Navicula, Nitzschia, Thalassiosira, Enteromoropha and Ulva are common epiphytes that observed in Winter and Oscillatoria and Peridinium were other groups which observed in Summer density and diversity of epiphytes in Summer and Autumn was showed groups of Navicula and Nitzschia (Spring) and Chatoceros (Autumn). In study some grazer so Isopoda, Amphipoda, Small crabs, Nemertin and Nereis recognaized showed those density was high in Winter and Summer. In survey density higher of *Gracilaria corticata* have most epiphytes than others.

**Key words**: *Gracilaria cirticata* , Epiphyte, Grazer, Fiberglass Tank , Cultivation.

## مقدمه

بیمـــاری ها و آفات یکی ازمشکلات عمده پرورش علفهای دریایی به شمار می‌روند. از آفات مهمی‌که در طول دوره پرورش جلبکهـای دریایی بخصوص جلبک گراسـیلاریا بوجود می‌آید، اپی فیتها و چراکننـدگان را می‌توان نام برد. اپی فیتها که به ۳ گروه اصلی جلبکها (کلروفیتا، فئوفیتا، ردوفیتا) و گروهی از دیاتومه ها و جلبکهای سبز آبی تقسیم می‌شوند. (۱۰)، به گروههای فرصت طلب شهرت داشته (۱۷) که در جذب موادغذایی بخصوص در سطـوح بالای نوترینتها و نیتروژن واکنش نشان داده و آنهارا جذب می‌کنند (۱۳). اپی فیتها که چرخه زندگی سـاده ای دارند دارای ظرفیت تولید مثل بالایی بوده و بر همین اسـاس نسبتهای رشد آنها از گیاهان دریایی پرورش داده شـده بالاتر اسـت (۹). تجمع و ازدیاد اپی فیتها که نقش مهمی‌در آلوده کردن محیط های پرورش علفهای دریایی ایفاء می‌کند (۱۱) معمولاً بین ۶۰ تا ۷۰ درصد به مزارع پرورشـی گراسـیلاریا آسـیـب رسانده و باعـث از بین رفتن و عدم رشد آنها می‌گـردد. (۴)

در پـرورش گیاهـان دریایی به خصوص در مناطق جزر و مدی و اسـتخر چـراکننـدگان مزاحمین دیگری برای گیاهان دریایی هستند که مشکل ساز بوده و می‌تواننـد به بافت گیاهان دریایی آسیب برسانند. چراکنندگانی از قبیل ماهی و بی مهرگان با تغذیه از گراسیلاریا به خصوص در نواحی گرمسیری به بسترهای طبیعی و پرورش گراسیلاریا آسیب می‌رسانند. Smith و همکاران در سال ۱۹۸۴ آسیب های ایجاد شده بر *G.debitis* را که بوسیله طوطی ماهی ایجاد شده بود را بیان نمودند(۲۰).

در اسـتخرهای پرورشی مسـئله دارابودن ماهی فقط زمانی اتفاق می‌افتد که تعداد ماهیـان در استخرها زیاد بوده و شروع به خوردن محصول نماینـد. (۶)

در سیسـتم حوضچه های پرورشـی به علت انتقال تالهای جلبک از محیط طبیعی به محیط پرورشـی تانک و عمل غذادهی، گروه های خاصی از اپی فیتها و چراکنندگان مشـاهده می‌شـوند. اپی فیتهای مشـاهده شده در این سیستم که ممکن است در درون آب حوضچه ها، چسـبیده به تانکها و یا حتی چسـبیده به سیستم هوادهی دیده شوند تـراکـم و تنـوع خاصـی را در فصول مختلف سـال نشـان می‌دهنـد. (۱۲)

در مورد چراکنندگان موجود در سیسـتم های پرورشـی با حوضچه نیز باتوجه به انتقال تالهای جلبک از محیط وحشـی و طبیعی به محیط پرورشـی و جداکردن تالهای سـالم برای پرورش خواه ناخواه چراکنندگان بزرگ جداشده و فقط گروهی از آمفی پـودآ، ایزوپودآ، خرچنگهای کوچک (نـوزاد خرچنگها) و گروهی از کرمها را می‌توان دیـد کـه در لابـلای تالهـای جلبکهـای پـرورشـی وجـود دارنـد (۱۹).

در ایـران باتوجـه به نوپا بودن بحث پرورش گیاهان آبزی به خصوص پرورش گراسـیلاریا، اپی فیتها و چراکنندگانی که در طول دوره پرورش دیده می‌شـوند معرفی نشـده و در این مورد گزارشی ارائه نشده است، در این تحقیق که در کنار پروژه پرورش جلبک قرمز *Gracilaria corticata* در حوضچه های فایبرگلاس صورت گرفته اسـت سـعی شده است که تا حد امکان اپی فیتها و چراکنندگانی که در فصـول مختلف سـال در سیسـتم های پرورشی حوضچه دیده می‌شود معرفی و حتی الامکان راههای مبارزه با آن نیز بیان گردد.



Archive of SID
www.SID.ir

## مواد و روش کار

عملیات پرورش جلبک *Gracilaria corticata* در چهار فصل سال از زمستان ۱۳۸۰ لغایت پایان پاییز ۱۳۸۱ در ۳ تیمار مختلف با تراکم‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گرم در مترمربع به روش اتصال بر روی تور و قراردادن در ۹ عدد حوضچه فایبرگلاس با حجم ۱۰۰۰ مترمکعب انجام شد.

جلبکهای مورد پرورش از سواحل بندر بستانه در ۴۰ کیلومتری غرب بندر لنگه و سواحل بندر بریس در ۸۰ کیلومتر شرق بندر چابهار جمع آوری گردید و توسط یونولیت در بین گونی های مرطوب به پژوهشکده خلیج فارس و دریای عمان انتقال داده شد. در پژوهشکده ابتدا جلبکها با آب دریا شسته شده، گل ولای و اپی فیتها و جلبکهای ماکروسکوپی دیگر از آن جدا و سپس با توزین آنها در دستجات ۱۰ گرمی و بستن بر روی تور با استفاده از نخهای پلاستیکی نرم, وزن های اولیه مشخص و درنهایت در حوضچه های موجود که با آب دریای فیلترشده, تا ارتفاع ۸۰ سانتیمتر پر شده بودند قرارگرفت. همزمان با ذخیره سازی عمل هوادهی به شکل فشرده با استفاده از سنگهای هوا از کف حوضچه انجام (۱۶) و عمل غذادهی و تعویض آب نیز یک روز در میان به میزان ۳۰ – ۲۰ درصد حجم آب صورت می‌گرفت (۱۸).

غذای داده شده در طول دوره پرورش که همزمان با تعویض آب به میزان ۰/۳ گرم در مترمربع, به حوضچه ها اضافه می‌شد اوره بود که به صورت محلول در حوضچه ها ریخته می‌شد. همزمان با عملیات زیست سنجی که هر هفته یک بار صورت می‌گرفت چراکنندگان و اپی فیتهایی که بر روی جلبکهای پرورشی و یا دیواره حوضچه‌ها قرار گرفته بودند جدا و نمونه هایی نیز برای شناسایی جمع آوری و در فرمالین ۴٪ فیکس می‌شد (۱).

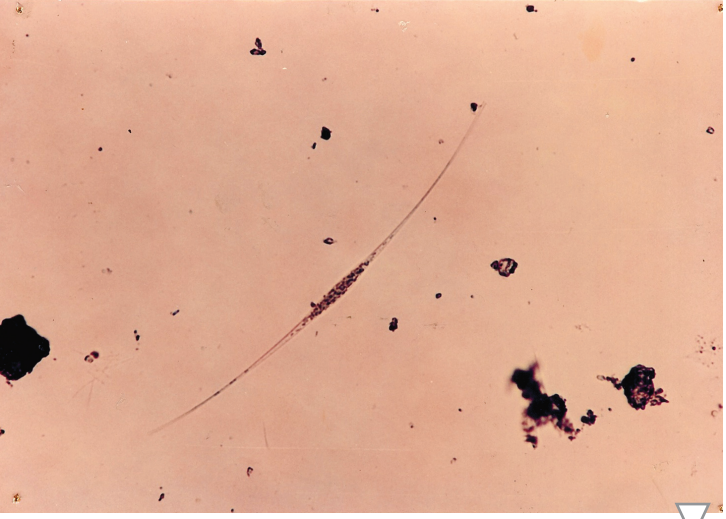
در نهایت تراکم اپی فیتها و چرنده ها به صورت نسبی مشخص و از نمونه های فیکس شده عکس تهیه گردید. این عمل برای چهار فصل سال انجام و نتایج بدست آمده ثبت گردید.

در این طرح حتی الامکان سعی می‌شد که تراکم و تنوع جلبکهای ناخواسته با استفاده از روشهای ارائه شده و امکانات موجود به حداقل رسانیده و آنها را کاهش داد. بر همین اساس با استفاده از روشهای ذکر شده توسط Westermeier و همکاران در سال ۱۹۹۲، Doty ۱۹۸۰ این عمل انجام و در هر فصل تراکم و تنوع آنها کاهش داده می‌شد.

## نتایج

جدول شماره ۱ اسامی‌اپی فیتها و چراکنندگان موجود در طی دوره پرورش جلبک قرمز گراسیلاریا (*G. corticata*) را در تیمارهای مورد بررسی (T۱,T۲,T۳) نشان می‌دهد. در این جدول اپی فیتهای

تصویر (۱) : جلبک Ulva که به شکل اپی فیتهای ماکروسکوپی بر روی تال جلبک گراسیلاریا قرار گرفته است. (Obj. ۱۰x)



تصویر (۲) : جنس Nitzschia از جلبکهای میکروسکوپی (Obj. ۴۰x)

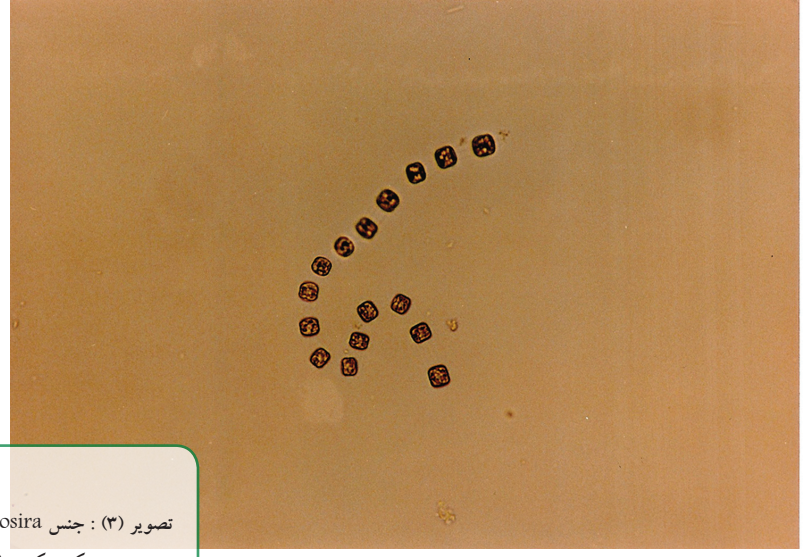
میکروسکوپی و همچنین چراکنندگان به تفکیک فصول مختلف سال و تیمارهای موردبررسی مشخص شده است, به شکلی که تراکم و تنوع آنها در فصول مختلف سال و حتی تیمارهای موردبررسی متفاوت بوده و هر فصل و هر تیمار تراکم خاصی را نشان داده است. در فصل زمستان گونه هایی از جلبکهای ماکروسکوپی ناخواسته از قبیل Enteromorpha در روی دیواره حوضچه ها, شلنگهای هوادهی و خود جلبکها دیده شد (تصویر ۱), علاوه بر این Nitzschia , Thalassiosira و Navicula گروه های دیگری از جلبکهای میکروسکوپی ناخواسته بودند که در درون آب حوضچه‌های پرورشی وجود داشتند (تصاویر۲ و۳).

در فصل بهار هیچ اثری از اپی فیتهای ماکروسکوپی بر روی دیواره حوضچه ها و قسمتهای دیگر مشاهده نشد ولی از جنسهای دیگر جلبکها گروهی از جلبکهای ماکروسکوپی با نام Hypnea در کنار بعضی از جلبکهای ذخیره سازی شده مشاهده شد. از اپی فیتها میکروسکوپی دیده شده در این فصل نیز می‌توان به Nitzschia و Navicula اشاره کرد. در فصل تابستان می‌توان جنس های Oscillatoria و Peridinium را نام برد که به مقدار فراوان بر روی تالهای جلبکهای پرورشی در درون آب حوضچه ها وجودداشت (تصویر ۴). در فصل پاییز از اپی فیتهای میکروسکوپی فقط جنس Chaetoceros که تراکم آن پایین بود گزارش گردید (تصویر ۵). علاوه بر اپی فیتها و جلبکهای ناخواسته گروهی از چراکنندگان ازقبیل خرچنگهای کوچک (نوزاد خرچنگ), آمفی پودآ, ایزوپوداً از سخت پوستان و گروهی از کرمها به نام Nemertin و Nereis در تمام فصول سال مقادیر فراوانی را در لابلای تالهای جلبکهای پرورشی تشکیل می‌داد. (تصاویر ۶و۷).

## بحث و نتیجه گیری

اپی فیتها دامنه بسیار وسیعی از اثرات مضر را بر روی تولید تجاری

Archive of SID
www.SID.ir



تصویر (۳) : جنس Thalassiosira از جلبکهای میکروسکوپی (obj. ۴۰x)

علفهای دریایی ایجاد می‌کنند (۵). مضرات اصلی اپی فیتها و ارگانیسم‌های آلوده به رقابت آنها با جلبکهای دریایی در کسب نوترینتها, کربن غیرآلی و سایه دار کردن تالهای جلبکهای پرورشی به طریق قرارگرفتن بر روی تالها و پوشاندن آنها در نتیجه جلوگیری از فتوسنتز و تنفس جلبکهای پرورشی به واسطه جلوگیری از رسیدن نور و بسته بودن روزنه‌های تنفسی در ستون آب برمی‌گردد (۴). این عوامل به طور محسوس رشد در گیاه میزبان را کاهش داده و حتی باعث صدمه زدن به بافت گیاه میزبان و شکستن و له‌نمودن آنها می‌شود(۲).

از آسیب‌های دیگری که اپی فیتها و ارگانیسم‌های آلوده کننده در سیستم های پرورشی بخصوص سیستم‌های پرورش بسته, که هوادهی صورت نمی‌گیرد به وجود می‌آورند، می‌توان به افزایش رقابت برای گرفتن گازهای محلول اشاره کرد، علاوه بر این آلودگی باعث توزیع غیریکسان گیاه میزبان و جلوگیری از چرخش آنها می‌گردد (۱۴). روی هم رفته مسائل اشاره شده در بالا باعث کاهش تولید در یک سیستم پرورشی شده و تولید را کاهش می‌دهد (۳). تغییرات فصلی اپی فیتها در حوضچه های پرورش قابل ملاحظه است و اساساً در فصلهای مختلف سال تنوع و تراکم آنها متفاوت است. (۲۱)، علاوه بر این درجه حرارت و تراکم بالای جلبکهای دریایی ذخیره سازی شده توسعه اپی فیتها را در پرورش گراسیلاریا در سیستم حوضچه افزایش می‌دهد (۲۳ف).

در مطالعاتی که Edding و همکاران در سال ۱۹۸۷ بر روی پرورش Gracilaria sp در کشور شیلی انجام دادند بیان نمودند که در تیمارهای مورد بررسی (۲، ۴ ، ۶ ، ۸ کیلوگرم در مترمربع) از تراکم ۴ کیلو به بالا اپی فیتهایی ازقبیل Entcrompha sp , *Ulva rigida* , Ectocarpus و دیاتومه های رشته ای در تانکهای پرورشی دیده شد(۸). در بررسی که بر روی پرورش جلبک *G. Corticata* صورت گرفت اوج اپی فیتها در فصل تابستان و زمستان دیده شد. در فصل زمستان گروههایی از اپی فیتها شامل Nitzschia، Navicula و Tahlassiosira دیده شد که تراکم آنها در تیمار ۲ و ۳ (۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گرم) بالاتر از تیمار ۱ (۵۰۰ گرم) بوده علاوه بر این در فصل زمستان و پاییز به علت مناسب بودن شرایط محیطی گروهی از جلبکهای ناخواسته ماکروسکوپی ازقبیل Enteromorpha , Ulva و Hypnea بر روی دیواره حوضچه ها و شلنگ های هوادهی و حتی چسبیده به تال گیاه میزان دیده شد که اوج آنها مربوط به فصل زمستان و تیمار ۳ بود.

در فصل تابستان با وجود اینکه تراکم اپی فیتهای دیده شده در حوضچه های پرورش بالا بود ولی تنوع آنها نسبت به فصل زمستان متفاوت بوده و انواعی از Oscillatoria و Peridinium با مقادیر بالا دیده شد.

در بهار و پاییز تراکم و تنوع اپی فیتها کاهش یافته و جنس هایی ازقبیل Navicula و Nitszchia و Chaetoceros (فصل پاییز) در حوضچه های پرورشی دیده شد با وجود اینکه تراکم و تنوع اپی فیتهای فوق در این دو فصل تغییر یافته بود ولی باز هم دیده می‌شد که تراکم بالاتر مقادیر بیشتری از اپی فیتهای فوق را دارا بود. یکی از عواملی را که می‌توان به کاهش اپی فیتها در فصل بهار و پاییز ربط داد حضور چراکنندگانی ازقبیل ایزوپوداَ، آمفی پوداَ و حتی کرمهای Nereis و Nemertin است که به شکل فراوان در تمام تیمارها مورد بررسی در این فصل وجود داشت. ایزوپوداَ و آمفی پوداَ به علت رژیم گیاه خواری خود می‌توانند اپی فیتها را در جمعیت‌های پرورشی گراسیلاریا مورد تغذیه قرار داده و آنها را کاهش دهند (۱۹).

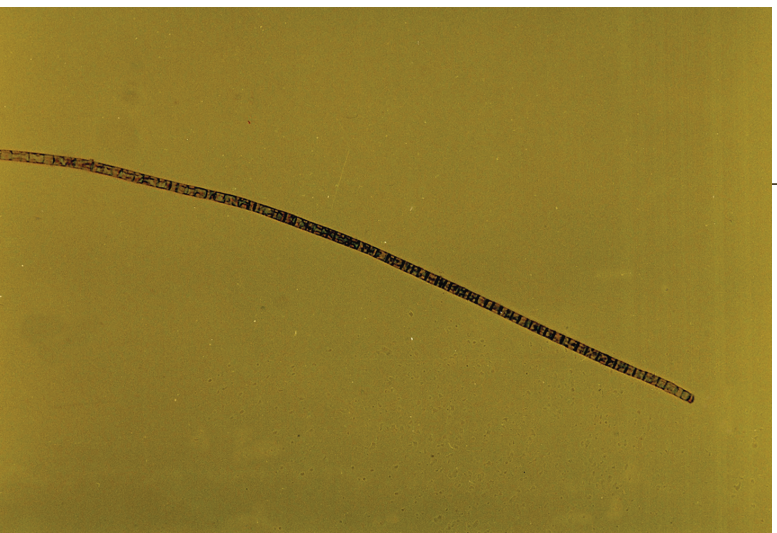
از عوامل دیگری را که می‌توان به کاهش اپی فیتها در دو فصل بهار و پاییز به خصوص فصل پاییز مرتبط دانست. تغذیه و کوددهی حوضچه‌های پرورشی در هنگام غروب است, در گراسیلاریا نسبت جذب نیتروژن در تاریکی کاهش نمی‌یابد ولی در اپی فیتها این قضیه صادق نبوده و آنها نمی‌توانند در غروب نیتروژن را جذب و در خود ذخیره نمایند (۱۵). بر همین اساس گراسیلاریا در شب نیتروژن را جذب و در خود ذخیره نموده و در هنگام روز از آن استفاده می‌کند در صورتی که اپی فیتها قادر به انجام این کار نبوده و نمی‌توانند این عمل را انجام دهند.

این عمل تاثیر به سزایی در کاهش اپی فیتها داشت به صورتی که نه تنها تنوع آن کاهش یافت بلکه از تنها اپی فیتهایی که در این فصل دیده شد تنها جلبک Chaetoceros موجودبود که تراکم کمی‌را دارا بود.

براساس مشاهدات کیفی, در این تحقیق مشخص گردید که در درجه حرارتهای بالا و تراکم بالاتر تراکم و تنوع اپی فیتها بیشتر بوده است.

## تشکر و قدردانی

در انجام این تحقیق لازم می‌دانم از کلیه همکاران در بخش آبزی



تصویر (۴) : جنس Oscillatoria از جلبکهای میکروسکوپی (obj. ۴۰x)



Archive of SID
www.SID.ir

پروری پژوهشـــکده به خاطر همکاری بی دریغشـــان و همچنین سرکار خانم عباسی که تحقیق فوق را تایپ نمودند تشکر و قدردانی به عمل آورم.

## منابع مورد استفاده


1-Barens, R.D.1987. Invertebrate zoology, Fifth edition.Sunders College Publishing edition, 883 pp.

2- Buschman, A.H. Vergara, P.A, Schulz, J.A, 1992. Intertidal gracilria farming in southern Chile. Aquat. Bot. 42:327-337.

3- Buschman, A.H. And F.A, Kuschell, 1988. Cultivo intermareal de Gracilaria sp. Colonization de spores e interaccion con *Ulva lactuca*,Biota, 4: 107-113.

4. Buschman, A.H. and. P, Gomez, 1993. Interaction mechanisms between *G.chilensis* and epiphytes.Fourteenth international Seaweed Symposium Reprinted from Hydrobiologia, 260/261: 345-351.

5-Cancino, J.M, Munaz, M,Orellana, M.C, 1987. Effects of epifauna on alge growth and quality of the agar produced by *G. verrucosa*,Hydobiologia, 151 1152: 233-237.

6-Chiang, Y.M, 1981.Cultivation of gracilaria in Taiwan, Int seaweed Symp. 10:569- 574.

7. Doty M.S, 1980. Outplanting eucheurma species and Gracilaria species in the tropics. California Sea Grant College Programe. Lajolla : 19-22.

8- Edding, M.J, Macchaivello H, Black 1987. Culture of Gracilaria sp. In outdoor tanks, Hydrobiologia.151/152:369-373.

9. Enright , C.T, 1979. Coperctive interaction between *Chondrus crispus* and *Ulva lactuca* in chondrus aquaculture.Proceedings of the Ninth International Seaweed Symposium.University Botonic Gardens. Cambridge 193-215.

10- Fletcher, R.L, 1995. The occurrence of green tides: A review. In schramm W,Nichhuis p (eds), marine benethic vegetation in Europe recent chang and effects of eurtophication.

11-Fletcher, R.L, 1981. Marine algae as fouling organisms. In proceeding of the Third Economic and Medical Plants Research Association Symposium. University Botanic Garden. Cambridge: 193-215.

12- Friedlander, M. Shalev, R, Ganor, T, 1987. Seasonal fluctuation of growth rate and chemical composition of *G. conferta* in out Door Culture in Israel.Hydrobiologia,151/152:501-507.

13- Fujita, R.M, 1985. The role of nitrogen status in regulation transient ammonium uptake and nitrogen storage by macroalgea J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 92:283-301.

14- Hanisak, M.D, 1987. Cultivation of Gracilaria and other macroalgae in horida for energy production, Fisheries Science. 191-218.

15- Lopes P.F,M. C. Oliveria, P. Colepicolo 1997. Diurnal fluctuation

تصویر (۵) : جنس Chaetoceros از جلبکهای میکروسکوپی (Obj. ۴۰x)

تصویر (۶) : گروهی از چراکنندگان شامل ایزوپوداً که در لابلای جلبکهای گراسیلاریا پرورشی وجودداشت (Obj.10x).

تصویر (۷) : گروهی از کرمها شامل جنس Nereis که به صورت چراکننده در لابلای تالهای جلبک گراسیلاریا وجود داشت (Obj. 10x)



www.SID.ir

جدول شماره ۱: گروههای ناخواسته جلبکها و چراکنندگان موجود در حوضچه‌های پرورش جلبک *G.corticata* در فصول مختلف سال (۱۳۸۱- ۱۳۸۰)

| فصول سال | تیمارها | اپی فیتها میکروسکوپی | جلبکهای ناخواسته ماکروسکوپی | چراکنندگان |
|---|---|---|---|---|
| زمستان | T۱ ۵۰۰gr | + Navicula-<br>++ Nitzschia -<br>+ Tahlassiosira- | ++ Enteromorpho -<br>+ Ulva - | + Nemertin -<br>++ Amphipoda -<br>+ Nereis - |
| | T۲ ۱۰۰۰gr | ++ Navicula-<br>++ Nitzschia -<br>++ Tahlassiosira - | ++ Enteromorpha -<br>++ Ulva - | + Nemertin -<br>++ Nereis -<br>+++ Isopoda -<br>++ Amphipoda - |
| | T۳ ۲۰۰۰gr | ++ Navicula-<br>+++ Nitzschia -<br>+++ Tahlassiosira - | +++ Enteromorpho -<br>++ Ulva - | ++ Nereis -<br>++ Isopoda -<br>++ Amphipoda - |
| بهـــار | T۱ | + Navicula -<br>-++ Nitzschia | + Hypnea - | ++ Nereis -<br>++ Isopoda -<br>++ Amphipoda - |
| | T۲ | ++ Navicula-<br>++ Nitzschia - | + Hypnea - | ++ Nereis -<br>++ Isopoda -<br>++ Amphipoda - |
| | T۳ | ++ Navicula -<br>++ Nitzschia - | + Hypnea - | +++ Nereis -<br>+++ Isopoda -<br>+++ Amphipoda -<br>++ Nemertin - |
| تابستان | T۱ | ++ Oscillatoria-<br>++ Peridinium - | ---- | ++ Amphipoda -<br>+ Nereis -<br>+ Isopoda - |
| | T۲ | +++ Oscillatoria-<br>-+++ Peridinium | ---- | + Amphipoda -<br>+ Nereis - |
| | T۳ | +++ Oscillatoria -<br>+++ Peridinium - | ---- | ++ Amphipoda -<br>++ Nereis - |
| پاییز | T۱ | + Chaetoceras - | ---- | +++ Isopoda -<br>+++ Amphipoda -<br>++ Nereis -<br>++ Nemertin - |
| | T۲ | ++ Chaetoceras - | + Enteromorpha - | +++ Isopoda -<br>+++ Amphipoda -<br>++ Nereis - |
| | T۳ | +++ Chaetoceros - | + Enteromorpha - | +++ Isopoda -<br>+++ Amphipoda -<br>++ Nereis -<br>++ Nemertin - |

of hitrate reducyase activity in the marine alge *G. tenuiatipitata*, J. Phycil. 33 : 225-231.

16- Masao, O. And A.T, Critchley, 1993. Seaweed cultivation and marine ranching,J.CA, 100-107.

17-Pickering, T.D. Gordon, M.E. Tong, L.J, 1995. Effect of nutrient pulse concentration and frequency on growth of gracilaria chilensis plants and levels of epiphytic algae. J. Appl. Phycol. 5: 525-5330.

18- Salszar, M, 1996. Experimental tank cultivation of Gracilaria sp in Ecuador,Hydrobiologia, 326-327: 353-354.

19- Shacklock, P.F. and R.W, Doyle, 1983. Control of epiphtes in seaweed cultures using grazer, Aquaculture, 31:141-151.

20- Smith, A. K. Nichols, and J. Mclachlan, 1984, Cultivation of sea moss (Gracilaria) in st. Olucia, west indies. Hydrobiologia, 116/117: 249-251.

21- Ugart, R and B, Santelices, 1992. Experimental tank cultivation of *G. chilensis* in central Chile. Aquaculture, 101:7-16.

22- Westermeier, R,I. Gomez and P. Rivera, 1992. Suspended farming of *G.chilensis* at Cariquila river, maullin, chile. Aquaculture, 113: 215-229.

23-Westermier, R. Gomez, I.P, Rivera 1993. Suspended farming of *G.chilensis* at Cariguilda river,Chile, Aquaculture, 113: 215-229.



www.SID.ir