



## 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 فروغی فرد، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس 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 می شد 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 *Peridinium* و *Oscillatoria* 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 *Nitzschia* و *Nemertin* (فصل بهار) و *Chatoceros* (فصل پاییز) را نشان داد. در این بررسی گروهی از چراکنندگان کوچک مثل *Amphipoda*، *Isopoda* 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 شد که 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.

Pajouhesh &amp; Sazandegi No:63 pp: 89-94

**Epiphytes 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 *Gracilaria corticata* cultivation in fiber glass tanks three treatment was chosen (500, 1000 and 2000 gr/m<sup>2</sup>) 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, Enteromorpha 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**

بیماری‌ها و آفات یکی از مشکلات عمده پرورش علفهای دریایی به شمار می‌روند. از آفات مهمی که در طول دوره پرورش جلبکهای دریایی بخصوص جلبک گراسیلاریا بوجود می‌آید، اپی‌فیتها و چراکنندگان را می‌توان نام برد. اپی‌فیتها که به ۳ گروه اصلی جلبکها (کلروفیتا، فنوفیتا، ردوفیتا) و گروهی از دیاتومه‌ها و جلبکهای سبز آبی تقسیم می‌شوند. (۱۰)، به گروههای فرصت طلب شهرت داشته (۱۷) که در جذب مواد غذایی بخصوص در سطوح بالای نوتریتها و نیتروژن واکنش نشان داده و آنها را جذب می‌کنند (۱۳). اپی‌فیتها که چرخه زندگی ساده‌ای دارند دارای ظرفیت تولید مثل بالایی بوده و بر همین اساس نسبتهای رشد آنها از گیاهان دریایی پرورش داده شده بالاتر است (۹). تجمع و ازدیاد اپی‌فیتها که نقش مهمی در آلوده کردن محیط‌های پرورش علفهای دریایی ایفاء می‌کند (۱۱) معمولاً بین ۶۰ تا ۷۰ درصد به مزارع پرورشی گراسیلاریا آسیب رسانده و باعث از بین رفتن و عدم رشد آنها می‌گردد. (۴)

در پرورش گیاهان دریایی به خصوص در مناطق جزر و مدی و استخر چراکنندگان مزاحمین دیگری برای گیاهان دریایی هستند که مشکل ساز بوده و می‌توانند به بافت گیاهان دریایی آسیب برسانند. چراکنندگانی از قبیل ماهی و بی‌مهرگان با تغذیه از گراسیلاریا به خصوص در نواحی گرمسیری به بسترهای طبیعی و پرورش گراسیلاریا آسیب می‌رسانند. Smith و همکاران در سال ۱۹۸۴ آسیب‌های ایجاد شده بر *G.debitis* را که بوسیله طوطی ماهی ایجاد شده بود را بیان نمودند (۲۰). در استخرهای پرورشی مسئله دارابودن ماهی فقط زمانی اتفاق می‌افتد که تعداد ماهیان در استخرها زیاد بوده و شروع به خوردن محصول نمایند. (۶)

در سیستم حوضچه‌های پرورشی به علت انتقال تالهای جلبک از محیط طبیعی به محیط پرورشی تانک و عمل غذایی، گروه‌های خاصی از اپی‌فیتها و چراکنندگان مشاهده می‌شوند. اپی‌فیتهای مشاهده شده در این سیستم که ممکن است در درون آب حوضچه‌ها، چسبیده به تانکها و یا حتی چسبیده به سیستم هوادهی دیده شوند تراکم و تنوع خاصی را در فصول مختلف سال نشان می‌دهند. (۱۲)

در مورد چراکنندگان موجود در سیستم‌های پرورشی با حوضچه نیز باتوجه به انتقال تالهای جلبک از محیط وحشی و طبیعی به محیط پرورشی و جداکردن تالهای سالم برای پرورش خواه ناخواه چراکنندگان بزرگ جدا شده و فقط گروهی از آمفی‌پودا، ایزوپودا، خرچنگهای کوچک (نوزاد خرچنگها) و گروهی از کرمها را می‌توان دید که در لابلای تالهای جلبکهای پرورشی وجود دارند (۱۹).

در ایران باتوجه به نوپا بودن بحث پرورش گیاهان آبی به خصوص پرورش گراسیلاریا، اپی‌فیتها و چراکنندگانی که در طول دوره پرورش دیده می‌شوند معرفی نشده و در این مورد گزارشی ارائه نشده است، در این تحقیق که در کنار پروژه پرورش جلبک قرمز *Gracilaria corticata* در حوضچه‌های فایبرگلاس صورت گرفته است سعی شده است که تا حد امکان اپی‌فیتها و چراکنندگانی که در فصول مختلف سال در سیستم‌های پرورشی حوضچه دیده می‌شود معرفی و حتی الامکان راههای مبارزه با آن نیز بیان گردد.

## 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 قرار دادن 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 بريس 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 در نهایت در حوضچه های موجود که با آب دریای فیلترشده، تا ارتفاع ۸۰ سانتیمتر پر شده بودند قرار گرفت. همزمان با ذخیره سازی عمل هوادهی به شکل فشرده با استفاده از سنگهای هوا از کف حوضچه انجمام (۱۶) و عمل غذاهای و تعویض آب نیز یک روز در میان به میزان ۲۰-۳۰ درصد حجم آب صورت می گرفت (۱۸).

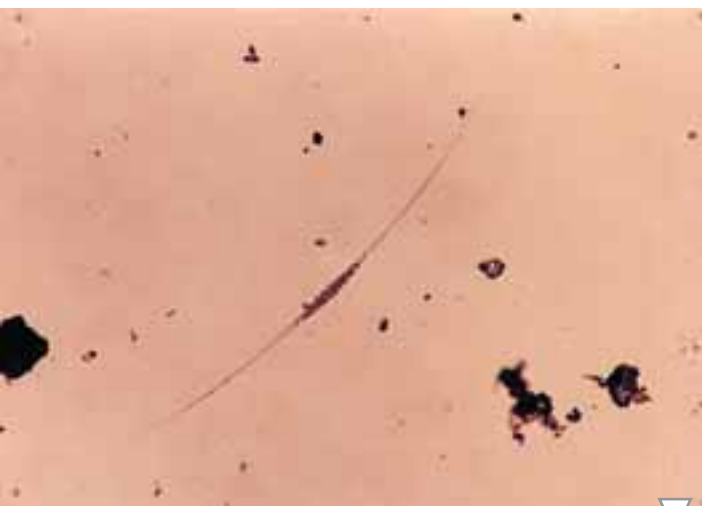
غذای داده شده در طول دوره پرورش که همزمان با تعویض آب به میزان ۰/۳ گرم در مترمربع، به حوضچه ها اضافه می شد اوره بود که به صورت محلول در حوضچه ها ریخته می شد. همزمان با عملیات زیست سنجی که هر هفته یک بار صورت می گرفت چراکنندگان و اپی فیتهایی که بر روی جلبکهای پرورشی و یا دیواره حوضچه ها قرار گرفته بودند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

## نتایج

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



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

میکروسکوپی و همچنین چراکنندگان به تفکیک فصول مختلف سال و تیمارهای مورد بررسی مشخص شده است، به شکلی که تراکم و تنوع آنها در فصول مختلف سال و حتی تیمارهای مورد بررسی 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 *Thalassiosira*, *Nitzschia* و *Navicula* گروه های دیگری از جلبکهای میکروسکوپی ناخواسته بودند که در درون آب حوضچه های پرورشی وجود داشتند (تصاویر ۲ و ۳).

در فصل بهار هیچ اثری از اپی فیتهای ماکروسکوپی بر روی دیواره حوضچه ها و قسمت های 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 می توان به *Nitzschia* و *Navicula* اشاره کرد. در فصل تابستان می توان جنس های *Oscillatoria* و *Peridinium* را نام برد که به مقدار فراوان بر روی تالهای جلبکهای پرورشی در درون آب حوضچه ها وجود داشت (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 از قبیل خرچنگهای کوچک (نوزاد خرچنگ)، آمفی پودا، ایزوپودا از سخت پوستان و گروهی از کرمها به نام *Nemertin* و *Nereis* در تمام فصول سال مقادیر فراوانی را در لابلاهای تالهای جلبکهای پرورشی تشکیل می داد. (تصاویر ۶ و ۷).

## بحث و نتیجه گیری

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

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



گروهی از جلبکهای ناخواسته ماکروسکوپی از قبیل *Enteromorpha* و *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 از قبیل *Nitzschia* و *Navicula* 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 می شد که تراکم بالاتر مقادیر بیشتری از اپی فیتهای فوق را دارا بود. یکی از عواملی را که می توان به کاهش اپی فیتها در فصل بهار و پاییز ربط داد حضور چراکنندگانی از قبیل ایزوپودا، آمفی پودا و حتی کرمهای *Nereis* و *Nemertin* است که به شکل فراوان در تمام تیمارها مورد بررسی در این فصل وجود داشت. ایزوپودا و آمفی پودا به علت رژیم گیاه خواری خود می توانند اپی فیتها را در جمعیت های پرورشی گراسیلاریا مورد تغذیه قرار داده و آنها را کاهش دهند (۱۹).

از عوامل دیگری را که می توان به کاهش اپی فیتها در دو فصل بهار و پاییز به خصوص فصل پاییز مرتبط دانست. تغذیه و کوددهی حوضچه های پرورشی در هنگام غروب است، در گراسیلاریا نسبت جذب نیتروژن در تاریکی کاهش نمی یابد ولی در اپی فیتها این قضیه صادق نبوده و آنها نمی توانند 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 می کند در صورتی که اپی فیتها قادر به انجام این کار نبوده و نمی توانند 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* موجود بود که تراکم کمی را دارا بود. براساس مشاهدات کیفی، در این تحقیق مشخص گردید که در درجه حرارت های بالا و تراکم بالاتر تراکم و تنوع اپی فیتها بیشتر بوده است.

### تشکر و قدردانی

در انجام این تحقیق لازم می دانم از کلیه همکاران در بخش آبی

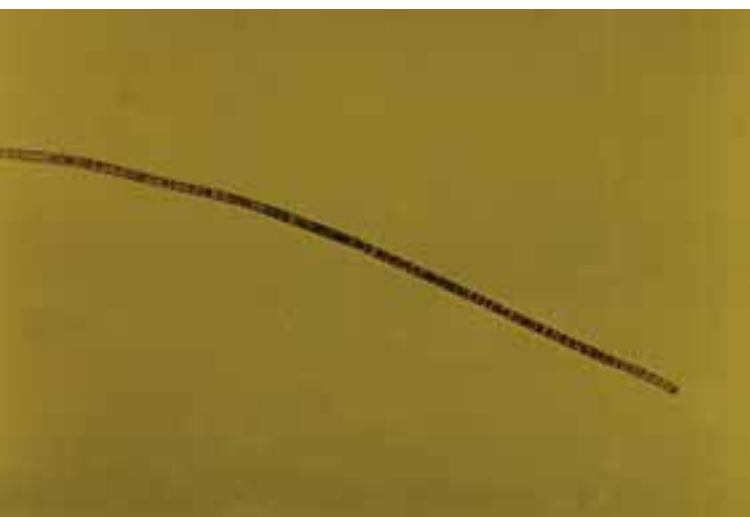


تصویر (۳): جنس *Thalassiosira* از جلبکهای میکروسکوپی (obj. ۴۰x)

علفهای دریایی ایجاد می کنند (۵). مضرات اصلی اپی فیتها و ارگانایسم های آلوده به رقابت آنها با جلبکهای دریایی در کسب نورترینها، 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 روزنه های تنفسی در ستون آب برمی گردد (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 له نمودن آنها می شود (۲).

از آسیب های دیگری که اپی فیتها و ارگانایسم های آلوده کننده در سیستم های پرورشی بخصوص سیستم های پرورش بسته، که هوادهی صورت نمی گیرد به وجود می آورند، می توان به افزایش رقابت برای گرفتن گازهای محلول اشاره کرد، علاوه بر این آلودگی باعث توزیع غیریکسان گیاه میزبان و جلوگیری از چرخش آنها می گردد (۱۴). روی هم رفته مسائل اشاره شده در بالا باعث کاهش تولید در یک سیستم پرورشی شده و تولید را کاهش می دهد (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 می دهد (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 از قبیل *Ectocarpus*, *Ulva rigida*, *Enteromorpha sp* 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 *Tallassiosira* 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



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

8- Edding, M.J, Macchavello 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 macroalgae 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)

پروری پژوهشکده به خاطر همکاری بی دریغشان 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 euechurma species and Gracilaria species in the tropics. California Sea Grant College Programe. Lajolla : 19-22.



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



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

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	T <sup>۱</sup> ۵۰۰gr	+ Navicula- ++ Nitzschia - + Tahlassiosira-	++ Enteromorpha - + Ulva -	+ Nemertin - ++ Amphipoda - + Nereis -
	T <sup>۲</sup> ۱۰۰۰gr	++ Navicula- ++ Nitzschia - ++ Tahlassiosira -	++ Enteromorpha - ++ Ulva -	+ Nemertin - ++ Nereis - +++ Isopoda - ++ Amphipoda -
	T <sup>۳</sup> ۲۰۰۰gr	++ Navicula- +++ Nitzschia - +++ Tahlassiosira -	+++ Enteromorpha - ++ Ulva -	++ Nereis - ++ Isopoda - ++ Amphipoda -
بهار	T <sup>۱</sup>	+ Navicula - -+++ Nitzschia	+ Hypnea -	++ Nereis - ++ Isopoda - ++ Amphipoda -
	T <sup>۲</sup>	++ Navicula- ++ Nitzschia -	+ Hypnea -	++ Nereis - ++ Isopoda - ++ Amphipoda -
	T <sup>۳</sup>	++ Navicula - ++ Nitzschia -	+ Hypnea -	+++ Nereis - +++ Isopoda - +++ Amphipoda - ++ Nemertin -
تابستان	T <sup>۱</sup>	++ Oscillatoria- ++ Peridinium -	----	++ Amphipoda - + Nereis - + Isopoda -
	T <sup>۲</sup>	+++ Oscillatoria- -+++ Peridinium	----	+ Amphipoda - + Nereis -
	T <sup>۳</sup>	+++ Oscillatoria - +++ Peridinium -	----	++ Amphipoda - ++ Nereis -
پاییز	T <sup>۱</sup>	+ Chaetoceras -	----	+++ Isopoda - +++ Amphipoda - ++ Nereis - ++ Nemertin -
	T <sup>۲</sup>	++ Chaetoceras -	+ Enteromorpha -	+++ Isopoda - +++ Amphipoda - ++ Nereis -
	T <sup>۳</sup>	+++ Chaetoceros -	+ Enteromorpha -	+++ Isopoda - +++ Amphipoda - ++ Nereis - ++ Nemertin -

of hitrate reducyase activity in the marine alge *G. tenuitipitata*, 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 epiphites 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 Cariguilla river, Chile, Aquaculture, 113: 215-229.