اقیانوس‌شناسی/ سال سوم/ شماره ۹/ بهار ۱۳۹۱/۱۰/۲۶-۱۷

بررسی تغییرات فصلی پراکنش و میزان زی‌توده جلبک‌های غالب سواحل جزر و مدی استان بوشهر (ساحل شمالی خلیج فارس)

علی دادالهی سهراب[1*]، محسن گراوند کریمی[2]، ابوالفضل عمادآبادی[2]

۱ـ استادیار گروه محیط زیست دریا، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: p_dadolahi@yahoo.com

۲ـ کارشناس ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوس‌شناسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: mgk.garavand@yahoo.com

۳ـ کارشناس ارشد زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوس‌شناسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، استان خوزستان، خرمشهر، پست الکترونیکی: a_emadabady@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱۳ **نویسنده مسوول* *تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۱۰*

© نشریه علمی ـ پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۱، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

به‌منظور مطالعه تغییرات فصلی میزان زی‌توده و نحوه پراکنش جلبک‌های غالب ماکروسکوپی به‌مدت ۴ فصل از آبان ماه ۱۳۸۷ تا مرداد ماه ۱۳۸۸ از ۶ ایستگاه در نواحی جزر و مدی استان بوشهر نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌برداری‌ها با روش کوادرات‌های تصادفی (۰/۵m×۰/۵m) و از چهار منطقه‌ی جزر و مدی (بالای میان کشندی، میان میان کشندی، پایین میان کشندی و زیر منطقه‌ی جزر و مدی) صورت گرفت و تمامی نمونه‌های جمع آوری شده، پس از شناسایی و دسته‌بندی اولیه در محل جهت مراحل بعدی کار به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر، عملیات شناسایی و اندازه‌گیری وزن خشک انجام شد. در این تحقیق در مجموع ۱۳ گونه‌ی جلبکی شامل ۳ گونه‌ی سبز، ۴ گونه‌ی قهوه‌ای و ۶ گونه‌ی قرمز شناسایی و ثبت گردید. از میان ۳ گونه‌ی جلبکی سبزگونه *Enteromorpha intestinalis* دارای بیشترین تراکم و زی‌توده در میان جلبک‌های سبز مورد مطالعه و گونه‌ی غالب در ایستگاه‌های نمونه‌برداری بود. این در حالی بود که جلبک *Cystoseira myrica* و *Gracilaria corticata* به ترتیب از میان جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز شامل بیشترین میزان زی توده بود.

کلمات کلیدی: *جلبک‌های ماکروسکوپی، نواحی جزر و مدی، زی‌توده، خلیج فارس.*

۱. مقدمه

استان بوشهر با مساحتی حدود ۲۷۶۵۳ کیلومترمربع در جنوب ایران و حاشیه خلیج فارس بین ۲۷ درجه و ۱۴ دقیقه تا ۳۰ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۵۸ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. این استان از شمال به استان خوزستان و قسمتی از استان کهگیلویه و بویراحمد، از شرق به استان فارس، از جنوب شرقی به قسمتی از

Archive of SID

www.SID.ir

استان هرمزگان و از جنوب و غرب به خلیج فارس محدود است. استان بوشهر در طول ۶۲۵ کیلومتر نوار ساحلی که از دیلم شروع و به خلیج بندر بتن ختم می‌گردد با خلیج فارس مرز مشترک دارد و همه آبها در طول نوار ساحلی ذکر شده به انضمام جزیره خارک و خارکو و فارسی و آبهای ساحلی آنها جزء قلمرو آبی این استان محسوب گردد.

در سواحل استان بوشهر مناطقی با بستر قلوه سنگی و صخره‌ای که برای رویش جلبکی مناسب است وجود دارد. از آنجایی که جلبک‌های ماکروسکوپی نقش مهمی در بوم‌سامانه‌های دریایی بر عهده دارند، لذا انجام مطالعه‌ای گسترده براساس استانداردهای علمی در زمینه‌ی این زیستمندان ضروری است. امروزه جلبک‌ها به‌عنوان دارو و غذا به میزان بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند و از نظر بوم‌سامانه‌های دریایی به‌عنوان تولیدکنندگان اولیه محسوب می‌گردند. جلبک‌ها اولین زنجیره دریافت انرژی از خورشید محسوب می‌شوند و به این صورت تضمین‌کننده‌ی انرژی بسیاری از ابزیان برای زندگی هستند. همچنین جلبک‌ها در تصفیه و پالایش آبها نقش بسزایی را بر عهده دارند. بنابراین نیاز به یک مطالعه همه جانبه بر روی جلبک‌ها در تمام بوم‌سامانه‌های آبی ضروری می‌نماید. آبهای اطراف جزایر خلیج فارس به‌دلیل وجود مناطق مرجانی بسیار حائز اهمیتند، زیرا این مناطق محل زیست تعداد پرشماری از گونه‌های مختلف محسوب می‌شوند و جلبک‌ها تامین‌کننده‌ی غذا و انرژی برای این موجودات هستند. مطالعه بر روی جلبک‌ها اطلاعات مفیدی درباره وضعیت بوم‌شناختی منطقه‌ی موردنظر به‌دست می‌دهد که در مدیریت سواحل کاربرد فراوانی خواهد داشت. جلبک‌های ماکروسکوپی به‌طور اختصاصی در سواحل صخره‌ای یا قلوه‌سنگی یا در مکان‌هایی از ساحل که بستر مناسبی برای چسبیدن وجود داشته باشد، رشد می‌کنند (Dawes, 1981).

جلبک‌ها علاوه بر نقش‌های بوم‌شناختی بسیار مهم که در طبیعت دارند، به‌دلیل غنی بودن از مواد معدنی و ویتامین‌ها، قرن‌ها به‌عنوان غذایی سالم در رژیم غذایی انسان و یا برای مصارف دارویی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای مثال در دهه‌ی گذشته مشخص شد که ترکیباتی مانند لامینارین و فوکوایدان‌ها می‌توانند به‌عنوان داروی ضد تومور، محافظ بدن در برابر تشعشعات خطرناک، کاهش سطح کلسترول خون، بهبود زخم‌ها، ضد حساسیت، تعدیل‌کننده سامانه‌ی ایمنی، افزایش مقاومت در برابر باکتری‌ها و ویروس‌ها و عفونت‌های پارازیتی و جلوگیری از عفونت‌های فرصت‌طلب در افراد مبتلا به ایدز عمل کنند. همچنین متابولیت‌های ثانویه استخراج شده از جلبک‌ها (ترکیبات هالوژنه)، مواد امیدبخشی جهت مبارزه با باکتری‌ها و ویروس‌ها هستند (Khan and Satam, 2003).

Borgessen در سال ۱۹۳۹ میلادی، Anand در سال ۱۹۴۳، Newton در سال ۱۹۵۵ و Basson و همکاران در سال‌های ۱۹۸۹ و ۱۹۹۲ مطالعاتی در زمینه‌ی شناسایی گونه‌های جلبک‌های دریایی خلیج‌فارس انجام دادند که طی این تحقیق‌ها ۷۵ گونه جلبک ماکروسکوپی در خلیج‌فارس شناسایی شد. Sohrabipour and Rabii در سال ۱۹۹۶ تحقیقات ارزشمندی در زمینه‌ی شناسایی جلبک‌های سواحل خلیج‌فارس انجام دادند و ۱۴۲ گونه را شناسایی کردند. همچنین سهرابی و همکاران در سال ۱۳۸۴ در سواحل استان بوشهر ۸۲ گونه جلبک دریایی خلیج فارس را شناسایی کردند. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی و بررسی گونه‌های غالب جلبک‌های موجود در سواحل استان بوشهر، بررسی تنوع زیستی، فراوانی و زی‌توده آنها و بررسی شرایط استان به‌عنوان رویشگاه جلبک‌های ماکروسکوپی برای مصارف دارویی و غذایی است.

۲. مواد و روش‌ها

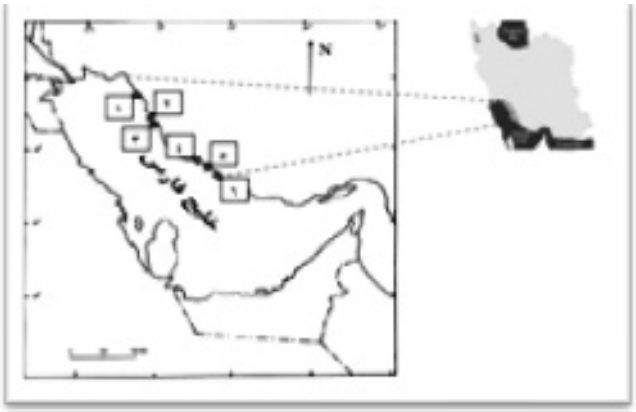
در این مطالعه نمونه‌برداری از ۶ ایستگاه در امتداد سواحل جزر و مدی استان بوشهر صورت گرفت. ایستگاه‌های مطالعاتی با توجه به حضور گونه‌های جلبکی مورد نظر، موقعیت ایستگاه‌ها، قابلیت دسترسی و مناسب بودن برای نمونه‌برداری، وضعیت توپوگرافی و جغرافیایی و میزان فعالیت‌های انسانی در منطقه انتخاب شدند. موقعیت هر ایستگاه توسط نرم افزار Google Earth مشخص و به‌وسیله‌ی موقعیت یاب جغرافیایی (GPS) کنترل گردید. مختصات هر ایستگاه مشخص شده در جدول ۱، و موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه در شکل ۱ نشان داده شده‌اند.

جدول ۱ـ مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه	مختصات جغرافیایی
۱ ـ گناوه	۲۹°, ۳۹′ N -۵۰°, ۲۴′E
۲ ـ دانشگاه	۲۸°, ۵۴′ N -۵۰°, ۴۹′E
۳ ـ نیروگاه	۲۸°, ۵۰′ N -۵۰°, ۵۲′E
۴ ـ الی	۲۷°, ۴۹′ N -۵۱°, ۵۵′E
۵ ـ طاهری	۲۷°, ۴۰′ N -۵۲°, ۲۰′E
۶ ـ هاله	۲۷°, ۲۴ ′ N -۵۳°, ۳۸′ E

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱ـ موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری

جهت محاسبات بوم‌شناسی جلبک‌های ماکروسکوپی از روش نمونه‌برداری ترانسکت خطی استفاده گردید و بدین منظور از منطقه‌ی بالای جزر و مدی تا پایین جزر و مدی، خطی مستقیم فرضی در نظر گرفته و پرتاب تصادفی کوادرات در محدوده این خط از ساحل به دریا انجام شد (Littler, 1985). هر ترانسکت شامل پنج منطقه زیر است:

۱ـ بالای کشندی (Supra littoral (SL

۲ـ بالای میان کشندی (Upper Mid Littoral (UML

۳ـ وسط میان کشندی (Mid Mid Littoral (MML

۴ـ پایین منطقه میان کشندی (Low Mid Littoral (LML و

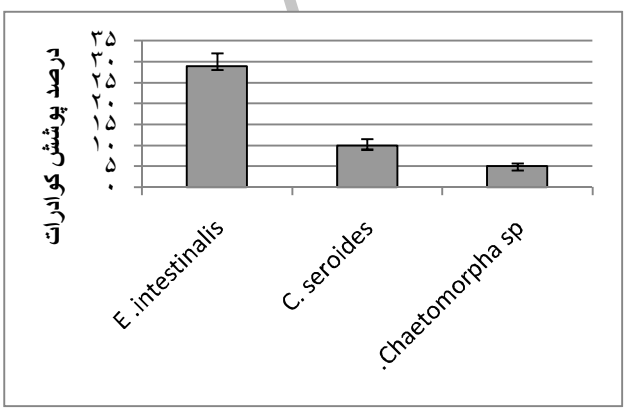
۵ـ پایین منطقه کشندی (Infra Littoral (IL (Harder, 2006).

با توجه به اینکه اغلب موارد منطقه بالای جزر و مدی فاقد پوشش جلبکی بود، لذا نمونه‌برداری تنها از ۴ منطقه دیگر انجام شد. بر اساس مساحت ایستگاه، سه ترانسکت عمود بر ساحل در نظر گرفته شد و در هر ترانسکت بر اساس منطقه بندی جزر و مدی که ذکر شد ۴ نمونه برداشت شد. نمونه‌برداری توسط پرتاب تصادفی کوادرات (۰/۵ در ۰/۵ متر) صورت گرفت (Littler, 1985). کوادرات نمونه‌برداری از نوع شبکه‌ای بود و سطح پوشش جلبکی در هرکوادرات در محل یادداشت شد. نمونه‌های هر کوادرات جمع‌آوری و اطلاعات زمانی و منطقه‌ی روی آنها ثبت گردید. همچنین تلاش شد در سریع‌ترین زمان ممکن، مرحله‌ی شستشو و جداسازی ابتدایی صورت گرفته و در صورت لزوم از نمونه‌ها عکس و اسلاید تهیه گردد. بخشی از نمونه‌های برداشت شده در فرمالین ۵ـ۴ در صد نگهداری و برای شناسایی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه جلبک‌های جمع‌آوری شده از هر کوادرات به تفکیک گونه جداسازی، تا حد امکان شناسایی و شمارش شدند و عدد به‌دست آمده به‌عنوان فراوانی گونه ثبت شد تا در مطالعات آماری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین جهت شناسایی هر یک از گونه‌ها، خصوصیات ریخت‌شناسی آنها (رنگ، اندازه، شکل پایه‌ها و پهنک‌ها و...) ثبت گردیدند. شناسایی گونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر شامل (Trono and Gavino, 1989) و Basson 1979 a, b و (Sohrabi and Rabii, 1996, 1997 and 1999) فلورها جلبکی صورت گرفت و در نهایت نمونه‌های جمع‌آوری شده برای تعیین وزن خشک در آون ۶۰ درجه سانتی گراد به‌مدت یک شبانه روز قرار داده شدند. سپس توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و به‌عنوان وزن خشک ثبت گردیدند (Dadolahi and Savari, 2005).

۳. نتایج

در مطالعه حاضر، از مجموع ۶ ایستگاه انتخابی، ۱۳ گونه جلبک که بیشترین تراکم و پراکنش را دارند به‌عنوان گونه‌های غالب جلبکی برداشت و شناسایی شدند. البته باید توجه داشت که جلبک‌ها در حد گونه و در بعضی از آنها در حد جنس شناسایی شده‌اند. از مجموع ۱۳ گونه جلبک شناسایی شده، ۳ گونه متعلق به جلبک‌های سبز (Chlorophyta)، ۴ گونه از جلبک‌های قهوه‌ای (Phaeophyta) و ۶ گونه نیز به جلبک‌های قرمز (Rhodophyta) تعلق داشتند.

در جداول ۲ تا ۷ و نمودارهای ۱ تا ۳، وزن خشک و تراکم جلبک‌های نمونه برداری شده از ایستگاه‌ها، فصول و مناطق کشندی مختلف ارائه شده است.



نمودار ۱ـ سطح پوشش (میانگین ± انحراف معیار) جلبک‌های سبز نمونه‌برداری شده از سواحل استان بوشهر

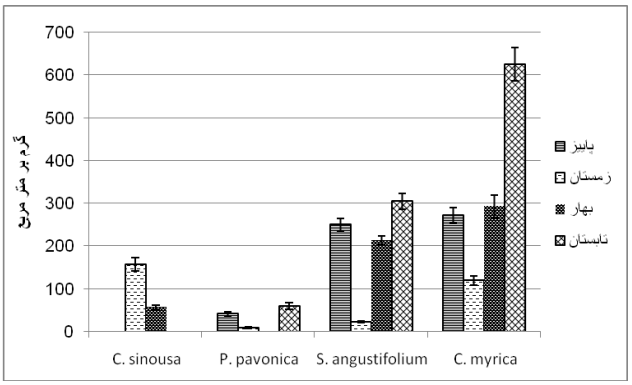
Archive of SID

www.SID.ir

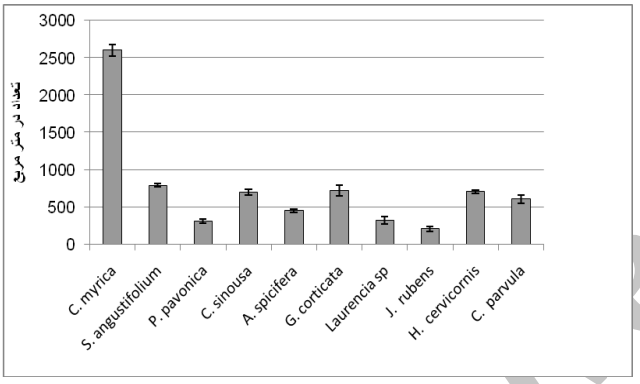
در این مطالعه از میان گونه‌های جلبکی سبز، برای گونه *E.intestinalis* بالاترین مقدار زی‌توده به میزان وزن خشک ۹۳/۴۹ گرم در متر مربع (جدول ۲) در ایستگاه دانشگاه و بالاترین میزان وزن خشک (۱۱۰/۳۸ گرم در متر مربع) در منطقه‌ی میان ـ میان کشندی (جدول ۳) در فصل پاییز مشاهده شد. این در حالی است که بالاترین درصد پوشش کودارات در بین جلبک‌های سبز، برای همین گونه مشاهده گردید (نمودار ۱).

در بین جلبک‌های قهوه‌ای، وزن خشک جلبک *S.angostifolium* به میزان ۳۸۳ گرم در متر مربع در ایستگاه اُلی (جدول ۴) و جلبک *C. myrica* به میزان ۴۴۴/۹ گرم در متر مربع در مناطق پایین میان کشندی (LML) در فصل تابستان بالاترین مقدار را نشان دادند (جدول ۵). بیشترین تراکم در بین جلبک‌های قهوه‌ای نیز برای همین دو گونه و در ایستگاه فوق مشاهده گردید. البته از نظر تغییرات فصلی (نمودار ۲) و پراکندگی در مناطق بین جزر و مدی (جدول ۵)، بیشترین تراکم در بین جلبک‌های قهوه‌ای مربوط به گونه *C. myrica* در فصل تابستان و منطقه پایین میان کشندی بود (نمودار ۳ و جدول ۵).

در بین جلبک‌های قرمز، تراکم گونه *G. corticata* در ایستگاه نیروگاه بیشتر از سایر ایستگاه‌ها است (جدول ۶). این در حالی بود که بیشترین مقدار زی‌توده به میزان ۲۸۴/۷ گرم در متر مربع در فصل تابستان و در منطقه زیرکشندی برای همین گونه به ثبت رسید (جدول ۷). به هر حال در طی این مطالعه بیشترین تراکم در بین جلبک‌های قرمز، مربوط به گونه‌های جلبکی *G. corticata* و *H. cervicornis* است (نمودار ۳).



نمودار ۲ـ وزن خشک جلبک‌های قهوه‌ای در فصول مختلف (میانگین ± انحراف معیار)



نمودار ۳ـ تراکم (کل) جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز (میانگین ± انحراف معیار)

جدول ۲ـ وزن خشک جلبک‌های سبز (میانگین ± انحراف معیار) در ایستگاه‌ها و فصول مختلف سال بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶
E. intestinalis	پاییز	۰	۹۳/۵±۶/۰	۱۲/۰±۲/۰	۲۳/۵±۳/۰	۱۰/۴±۱/۰	۰
	زمستان	۳/۰±/۴	۳/۴±/۱	۷/۰±۱	۴/۵±/۱	۰	۰/۵±/۱
	بهار	۳/۰±/۲	۸/۰±۱/۰	۱/۲±/۱	۷۷/۰±۵/۰	۱/۷±/۲	۱/۴±/۴
	تابستان	۳/۴±/۱	۲/۸±/۱	۱/۴±/۱	۴۵/۰±۳/۰	۷/۰±/۷	۰
C. seroides	پاییز	۱/۹±/۲	۶/۶±۱/۰	۳۴/۹±۶/۰	۰/۶±/۱	۰	۰
	زمستان	۳/۳±/۵	۴/۸±۱/۰	۷/۹±۱/۰	۰	۰	۱۱/۷±۲
	بهار	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	تابستان	۷۴/۰±۶/۰	۱/۹±/۱	۴±۱/۰	۰	۰/۴±/۱	۰
Chaetomorpha sp.	پاییز	۰	/۱±/۰۴	۰	۳/۰±/۴	۰	۰
	زمستان	/۳±/۰۲	۰	۰	۰	۰	۱/۸±/۳
	بهار	۰	۰	۰	۰	۰/۶۱±/۱	۰
	تابستان	۲۸/۰±۵/۰	۰	۱/۷±/۵	۰	۰	۰

www.SID.ir

جدول ۳ـ وزن خشک جلبک‌های سبز (میانگین ± انحراف معیار) در مناطق میان کشندی و فصول مختلف بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	UML	MML	LML	IL
E. intestinalis	پاییز	۲۹/۰±۲/۰	۱۱۰/۴±۱۴/۰	۰	۰
	زمستان	۱۸/۴±۱/۰	۰	۰	۰
	بهار	۹/۹±۲/۰	۸۲/۲±۸/۰	۰/۵±۰/۱	۰
	تابستان	۰	۲۵/۴±۳/۰	۳۶/۹±۳/۰	۰
C. seroides	پاییز	۰/۶±۰/۰۸	۱/۵±۰/۱	۴۱/۰±۷/۰	۰
	زمستان	۹/۵±۱/۰	۱/۷±/۱	۱۰/۸±۱/۰	۵/۷±۱/۰
	بهار	۰	۰	۰	۰
	تابستان	۰	۲۷/۵±۳/۰	۵۰/۸±۴/۰	۰
Chaetomorpha sp.	پاییز	۱/۵±۰/۱	۱/۶±۰/۱	۰	۰
	زمستان	۱/۸۴±۰/۳	۰	۰/۱۴±۰/۰۲	۰/۲±۰/۰۲
	بهار	۰	۰/۶±۰/۱	۰	۰
	تابستان	۰	۲۹/۱±۴	۰/۷±۰/۰۳	۰

جدول ۴ـ وزن خشک جلبک‌های قهوه‌ای (میانگین ± انحراف معیار) در ایستگاه‌ها و فصول مختلف بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶
C. myrica	پاییز	۲۶/۰±۴/۰	۱۵۴/۷±۶/۰	۱۱/۱±۲/۰	۵۴/۴±۵/۰	۲۵/۱±۴/۰	۰
	زمستان	۷۴/۲±۶/۰	۶/۳±۱/۰	۲۰/۲±۴/۰	۱۰/۹±۲/۰	۰	۷/۹±۲/۰
	بهار	۰	۰	۱۰/۶±۱/۰	۱۶۳/۰±۵/۰	۰	۱۲۰/۰±۷/۰
	تابستان	۲۱/۰±۳/۰	۱۸۰/۰±۷/۰	۱۳/۸±۲/۰	۳۱۸/۰±۱۱/۰	۰	۹۱/۹±۶/۰
S. angustifolium	پاییز	۰	۷/۱±۱/۰	۸/۱±۱/۰	۲۳۳/۱±۱۲/۰	۰	۰
	زمستان	۰	۰	۰	۱۲/۸±۱/۰	۰	۰
	بهار	۲/۰±۰/۴	۸/۲±۲/۰	۱۱۶/۰±۵/۰	۱۳/۴±۲/۰	۰	۰
	تابستان	۰	۱۳/۵±۲/۰	۷/۲±۱/۰	۳۸۳/۰±۶/۰	۰	۰
P. pavonica	پاییز	۰	۰	۱۳/۵±۱/۰	۰	۲۷/۷±۳/۰	۰
	زمستان	۰/۸±۰/۱	۱/۶±۰/۲	۰/۴±۰/۱	۵/۸±۰/۷	۰	۰
	بهار	۰/۷±۰/۱	۰/۲±/۰۴	۰	۰	۰	۰
	تابستان	۴/۸±۱/۰	۰/۸±۰/۲	۱۲۸/۰±۷/۰	۰	۰	۰
C. sinousa	پاییز	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	زمستان	۵/۷±۱/۰	۷۳/۱±۱۱/۰	۷۵/۲±۶/۰	۰/۲±/۰۶	۰	۲/۹±/۴
	بهار	۲/۰±۰/۴	۰/۵±۰/۱	۵۴/۵±۴/۰	۰	۰	۰
	تابستان	۰	۰	۰	۰	۰	۰

جدول ۵ ـ وزن خشک جلبک‌های قهوه‌ای (میانگین ± انحراف معیار) در مناطق میان کشندی و فصول مختلف بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	UML	MML	LML	IL
C. myrica	پاییز	۵/۰±۰/۸	۴۷/۴±۴/۰	۱۷۱/۰±۱۲/۰	۴۷/۸±۲/۰
	زمستان	۱۴/۴±۱/۰	۶۷/۵±۶/۰	۲۵/۱±۳/۰	۱۲/۵±۱/۰
	بهار	۰	۹۱/۹±۱۱/۰	۲۲/۵±۳/۰	۱۷۸/۰±۱۳/۰
	تابستان	۰	۱۰۳/۹±۱۵/۰	۴۴۴/۹±۱۹/۰	۷۵/۹±۵/۰
S. angustifolium	پاییز	۰	۰	۰/۱±/۰۴	۲۴۹/۰±۱۶/۰
	زمستان	۰	۰	۷/۹±۱/۰	۱۲/۸±۱/۰
	بهار	۰	۰/۴±۰/۱	۰	۲۱۳/۵±۱۱/۰
	تابستان	۰	۰	۲۵/۵±۲/۰	۳۷۸/۲±۱۷/۰
P. pavonica	پاییز	۰	۲۷/۷±۴/۰	۱۳/۵±۲/۰	۰
	زمستان	۱/۶±/۱	۰/۴±/۰۴	۶/۵±۱/۰	۰/۱±/۰۲
	بهار	۰	۰	۰/۹±۰/۱	۰
	تابستان	۰	۶/۰±۰/۷	۱۱/۰±۲/۰	۴۲/۰±۵/۰
C. sinousa	پاییز	۰	۰	۰	۰
	زمستان	۴/۵±۱/۰	۱۰۷/۷±۱۱/۰	۳۷/۸±۲/۰	۷/۰±۱/۰
	بهار	۰	۳۷/۲±۳/۰	۱۹/۶±۲/۰	۰/۲±۰/۱
	تابستان	۰	۰	۰	۰

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶ـ وزن خشک جلبک‌های قرمز (میانگین ± انحراف معیار) در ایستگاه‌ها و فصول مختلف بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	۱	۲	۳	۴	۵	۶
A. spicifera	پاییز	۵/۳±۱/۰	۰	۱/۳±۰/۴	۰	۰	۰
	زمستان	۲۰/۵±۲/۰	۳/۴±۰/۵	۱۵/۴±۱/۰	۰	۰	۰
	بهار	۳/۹±۱/۰	۲۰/۸±۲/۰	۱۴۷/۰±۶/۰	۷/۲±۱/۰	۰	۰
	تابستان	۰	۸۸/۰±۶/۰	۱۹۴/۰±۵/۰	۲/۷±۰/۴	۰	۰
G. corticata	پاییز	۰	۲۳/۳±۲/۰	۰	۰	۰	۰
	زمستان	۰	۸۲/۸±۵/۰	۵/۹±۱/۰	۰	۰	۰
	بهار	۰	۴۷/۰±۳/۰	۱۹۸/۰±۶/۰	۲/۶±۰/۲	۰	۰
	تابستان	۰	۸۸/۰±۶/۰	۱۹۴/۰±۱۱/۰	۰	۰	۰
Laurencia sp.	پاییز	۳۵/۹±۳/۰	۰	۱/۳±۰/۲	۰	۰	۰
	زمستان	۷/۶±۱/۰	۰	۵۱/۱±۶/۰	۰	۰	۰
	بهار	۱/۱±۰/۳	۶/۷±۱/۰	۵۷/۵±۴/۰	۲/۶±۰/۳	۰	۶/۱±۱/۰
	تابستان	۱۴/۳±۱/۰	۰	۴۲/۰±۲/۰	۰	۰	۰
J. rubens	پاییز	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	زمستان	۴۹/۵±۲/۰	۰	۲/۹±۰/۳	۰	۰	۰
	بهار	۷۳/۶±۵/۰	۳/۰±۰/۳	۲۰/۵±۲/۰	۰	۰	۰
	تابستان	۰	۱۰/۷±۱/۰	۰	۱۸/۰±۲/۰	۰	۰
H. cervicornis	پاییز	۰	۰	۱/۷±۰/۳	۰	۰/۷±/۰۸	۰
	زمستان	۳/۶±۰/۵	۰	۳۱/۴±۳/۰	۰	۰	۱۲/۸±۱/۰
	بهار	۲/۰±۰/۲	۸/۰±۱/۰	۳۸/۴±۳/۰	۴/۹±۰/۲	۰/۴±/۰۳	۶/۶±۱/۰
	تابستان	۹۰/۱±۳/۰	۷۹/۰±۸/۰	۱/۷±۰/۲	۰/۵±/۰۳	۰	۴/۸±۰/۶
C. parvula	پاییز	۳/۳±۰/۴	۵/۵±۱/۰	۴/۱±۰/۸	۲/۴±۰/۵	۴/۴±۱/۰	۰
	زمستان	۵۵/۰±۶/۰	۵/۷±۰/۷	۱/۰±۰/۲	۰	۰	۰
	بهار	۰	۹/۷±۱/۰	۲۰/۹±۲/۰	۲/۵±۰/۵	۰/۱±/۰۲	۶/۷±۱/۰
	تابستان	۰	۰/۱±/۰۲	۱۶/۴±۱/۰	۲۳/۲±۴/۰	۰	۰

جدول ۷ـ وزن خشک جلبک‌های قرمز (میانگین ± انحراف معیار) در مناطق میان کشندی و فصول مختلف بر حسب گرم در متر مربع

گونه	فصل	UML	MML	LML	IL
A. spicifera	پاییز	۰	۰	۵/۴±۰/۷	۱/۴±۰/۱
	زمستان	۰	۰	۰/۷±۰/۱	۳۸/۶±۴/۰
	بهار	۰	۴۴/۲±۳/۰	۸/۲±۰/۸	۱۱۳/۹±۱۵/۰
	تابستان	۰	۲۰۱/۸±۱۱/۰	۲/۱±۰/۱	۳۰/۱±۲/۰
G. corticata	پاییز	۰	۰	۲/۵±۰/۳	۲۳/۳±۴/۰
	زمستان	۰	۰	۷/۴±۰/۶	۸۱/۳±۵/۰
	بهار	۰	۰	۰	۲۴۵/۰±۱۲/۰
	تابستان	۰	۰	۰	۲۸۴/۷±۱۲/۰
Laurencia sp.	پاییز	۰	۰	۰	۳۷/۳±۵/۰
	زمستان	۲/۷±۰/۳	۲۲/۴±۲/۰	۳۰/۲±۴/۰	۳/۴±۰/۷
	بهار	۰	۲/۲±۰/۱	۵۹/۱±۴/۰	۹/۲±۰/۸
	تابستان	۰	۷/۳±۰/۵	۱۵/۸±۱/۰	۳۳/۰±۳/۰
J. rubens	پاییز	۰	۰	۰	۰
	زمستان	۳۲/۳±۲/۰	۰	۱۵/۳±۱/۰	۴/۸±۰/۵
	بهار	۰	۰/۳±۰/۰۴	۴۶/۸±۴/۰	۴۸/۹±۳/۰
	تابستان	۰	۰	۱۷/۱±۱/۰	۱۱/۹±۲/۰
H. cervicornis	پاییز	۰	۲/۴±۰/۲	۰	۰
	زمستان	۰/۴±/۰۴	۰	۱۹/۲±۱/۰	۲۸/۲±۳/۰
	بهار	۰	۵۰/۷±۳/۰	۴/۰±/۴	۵/۷±۰/۶
	تابستان	۰	۱۷۰/۸±۱۱/۰	۰	۵/۳±۰/۳
C. parvula	پاییز	۳/۳±۰/۲	۱۲/۲±۱/۰	۴/۳±۰/۳	۰
	زمستان	۳۲/۰±۲/۰	۳۴/۹±۲/۰	۳/۰±/۶	۰/۷±۰/۱
	بهار	۰	۲۰/۰±۱/۰	۱۹/۶±۱/۰	۰
	تابستان	۰	۰	۳۷/۵±۲/۰	۲/۹±۰/۲

Archive of SID

www.SID.ir

۴. بحث و نتیجه‌گیری

برای انجام تحلیل‌های بوم‌شناختی یک منطقه همیشه از عواملی نظیر میزان زی‌توده و تراکم گونه‌ها در هر متر مربع از منطقه‌ی نمونه‌برداری مورد بررسی قرار می‌گیرند. نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم و زی‌توده بیشتر گونه‌ها در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف زیادی بوده‌اند. در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه، ایستگاه‌های شماره ۲ و ۳ و تا حدودی ایستگاه شماره ۴ به‌دلیل داشتن بسترهای صخره‌ای و پهنه‌های جزر و مدی نسبتا مناسب، دارای بیشترین تراکم و زی‌توده‌ی جلبکی در بین ایستگاه‌های نمونه‌برداری هستند.

نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم و زی‌توده‌ی بیشتر گونه‌ها در فصول مختلف دارای اختلاف زیادی بوده‌اند. دلیل قابل ذکر برای این موضوع می‌تواند هم‌زمانی شروع هر فصل با تغییرات در شرایط آب و هوایی به‌وجود آمده باشد و یا به عبارت دیگر مواجه شدن جلبک‌های دریایی در هر فصل با شرایط آب و هوایی متفاوت نسبت به سایر فصول است که در این حالت هر کدام از جلبک‌ها در فصل خاصی بهترین شرایط رشد را پیدا می‌کند. بدین ترتیب گونه‌هایی که در هر یک از فصل‌ها رشد می‌کنند متنوع هستند اما بعضی گونه‌ها مانند *Entromorpha intestinalis* در همه فصول نمونه‌برداری مشاهده گردیدند.

زاویه‌ی تابش خورشید در فصول مختلف نسبت به هم متفاوت بوده و در نتیجه نفوذ نور در آب تغییر می‌کند. با توجه به اینکه میزان نفوذ نور خورشید در آب یکی از عوامل تعیین کننده برای رشد و نمو جلبک‌های دریایی است (کیانمهر، ۱۳۸۴)، به‌نظر می‌رسد این موضوع یکی از دلایل بروز اختلاف در میانگین تراکم و زی‌توده‌ی جلبک‌ها در فصول مختلف سال باشد. همچنین دمای هوا در فصول مختلف تغییر می‌کند و از آنجا که درجه حرارت نقش تعیین‌کننده و کنترل‌کننده‌ای بر دیگر عوامل فیزیکوشیمیایی آب دارد و تغییرات هر کدام از این عوامل عموما تابعی از تغییرات دمایی است، بدین ترتیب واضح است که با تغییرات دمایی طی فصول مختلف، تغییراتی در عوامل فیزیکوشیمیایی آب دریا ایجاد می‌شود که این موضوع می‌تواند بر روی رشد و رویش جلبک‌ها تاثیر بگذارد و به‌خصوص بر رشد و رویش آن دسته از جلبک‌ها که زمان بیشتری را در منطقه‌ی پایین کشندی به‌سر می‌برند، تاثیرگذار باشد (کیانمهر، ۱۳۸۴).

شایان ذکر است که برخی از گونه‌ها در یک یا دو فصل مشاهده و برداشت شده‌اند و می‌توان آنها را گونه‌های فصلی قلمداد نمود، مانند *Cladophora seroides* و *Colpomenia sinuosa* که در فصل زمستان و تا حدودی در اوایل بهار دیده شدند. بقیه گونه‌ها کم و بیش در تمام فصول مشاهده شدند. همچنین در برخی ایستگاه‌ها به خصوص دو ایستگاه شماره ۱ در فصل تابستان و ایستگاه ۵ در فصل زمستان، شاهد هجوم بسیار سریع ماسه‌ها به سواحل صخره‌ای بودیم. به‌طوری‌که این سواحلی که قبلا صخره‌ای بودند به سواحل ماسه‌ای مبدل می‌شدند و شرایط زیستی خود را برای رشد جلبک‌ها از دست می‌دادند. این امر به دلیل مدفون شدن بسیاری از جلبک‌ها زیر ماسه‌ها بود. این پدیده می‌تواند عامل بسیار تاثیرگذاری در کاهش زی‌توده و تراکم جلبک‌ها در فصل‌های مذکور باشد.

یکی از خصوصیات ویژه اجتماعات زیستی تنوع و غالبیت آنهاست. این دو عامل در یک بوم‌سامانه‌ی آبی بیش از هر عامل دیگری به ثبات فیزیکی محیط بستگی دارند. در بین گروه‌های جلبکی نمونه برداری شده مطالعه‌ی حاضر، جلبک‌های قرمز دارای بیشترین تنوع گونه‌ای بودند. دلایل مختلفی می‌تواند در تنوع بیشتر جلبک‌های قرمز دخیل باشد. منطقه رویش و زیستگاه اصلی جلبک‌های قرمز، مناطق پایین میان کشندی و زیر کشندی هستند. در نتیجه، جلبک‌ها مدت زمان کمتری در طول شبانه روز خارج از آب قرار می گیرند و از سوی دیگر نسبت به دوگروه دیگر کمتر تحت تأثیر عوامل جوی از قبیل خشکی، تغییرات دما، و وزش باد قرار می گیرند. به‌علاوه، چون مدت زمان بسیار کوتاهی خارج از آب هستند، مواد غذایی آب در اختیار آنها قرار دارد همچنین شرایط زیست محیطی آنها دارای پایداری بیشتری است و کمتر با عوامل فیزیکی نظیر جزر و مد مواجه هستند. علاوه بر عوامل مذکور، عوامل زیست‌شناختی در تنوع جلبک‌های قرمز مؤثر هستند، به‌دلیل آنکه جلبک‌های قرمز کمتر از آب خارج می‌شوند، کمتر از دوگروه جلبکی سبز و قهوه ای در معرض خورده شدن توسط موجوداتی مانند پرندگان، لاک‌پشت‌ها، خارپوستان و غیره هستند. این نکته زمانی آشکارتر می‌شود که بدانیم، چرا کردن یکی از مهمترین عوامل محدودکننده‌ی زیستی برای گیاهان محسوب می‌شود. به‌طور کلی این گونه‌های جلبکی تنش‌های کمتری نسبت به سایر جلبک‌ها تحمل می‌کنند. در نتیجه فرصت رشد وگسترش بیشتری در سواحل پیدا می‌کنند (Trono et al., 2008).

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط ذکر شده برای جلبک‌های سبز دقیقاً معکوس است. همان‌طور که در جدول سه مشاهده می‌شود، جلبک‌های سبز تنوع کمتری نسبت به جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای دارند. عوامل مختلف باعث می‌شوند که این جلبک‌ها دارای تنوع گونه‌ای کمتری باشند. به‌طور کلی به‌دلیل ریسه‌ای بودن، جلبک‌های سبز فضای بیشتری را اشغال می‌کنند و تراکم زیادی در محل رویش خود دارند. در مناطق بین جزر و مدی و صخره‌ای مهمترین عامل زیستی که در نحوه توزیع و پراکنش جانداران دخالت دارد عامل رقابت است (Phang, 2000) این امر رقابت گونه‌ای را برای به‌دست آوردن فضای بیشتر افزایش می‌دهد. وقتی گونه‌ای پراکنش فراوان دارد، مانند *Entromorph intestinalis* بیشترین مکان را از آن خود می‌کند و جلبک‌های سبز دیگر فضای کافی برای رشد و نمو نمی‌یابند.

بر اساس مطالعه حاضر، جلبک‌های سبز بیشترین پراکنش را در مناطق بالای جزر و مدی (جدول ۳) دارند و در مناطق پایینتر که مدت زمان بیشتری در زیر آب قرار می‌گیرد پراکنش کمتری دارند؛ زیرا اصولا مناطق بین جزر و مدی با توجه به مدت زمانی که در معرض بالا و پایین رفتن آب دریا هستند دارای شرایط بوم‌شناختی متفاوتی برای زیست گونه‌های جلبکی مختلف محسوب می‌شوند. برای مثال جلبک‌هایی که دارای رنگدانه جذب تشعشعات با بسامد بالا هستند (جلبک‌های سبز)، بیشتر در لایه‌های بالایی رشد و پراکنش دارند. (کیانمهر، ۱۳۸۴). جلبک‌های قرمز که دارای رنگدانه‌های قادر به جذب طول موج‌های نور آبی هستند، توان جذب نور در مناطق عمیق‌تر را دارند و این سازگاری، حضور جلبک‌های قرمز را در مناطق پایین دست ممکن می‌سازد؛ در حالی که دو گروه جلبکی دیگر از سازگاری کمتری برای زیست در مناطق پایین دست برخوردارند. همچنین، در مناطق پایین کشندی تنش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی کمتری برای موجودات زنده به‌وجود می‌آید. در نتیجه، گونه‌های بیشتری از زیستمندان فرصت رشد و نمو در این مناطق را می‌یابند (Phang, 2000). مطالب عنوان شده به‌خوبی دلیل افزایش تنوع گونه‌ای جلبک‌های قرمز را توجیه می‌کند (جدول ۷).

همان‌طور که در جدول‌های ۴ و ۵ مشاهده می‌شود جلبک‌های قهوه‌ای در فصل تابستان، ایستگاه اُلی (۴) و منطقه‌ی زیرکشندی (IL) دارای بیشترین مقدار زی‌توده هستند. با وجود این که جلبک‌های قهوه‌ای در ایستگاه‌های دانشگاه (۲) و نیروگاه (۳) و یا در فصل بهار دارای تنوع بیشتری نسبت به سایر ایستگاه‌ها و فصول هستند، اما به علت حضور دو گونه *Sargassum angustifolium* و *Cystoseira myrica* در ایستگاه اُلی که جثه‌ی بزرگ‌تر و زی‌توده‌ی بیشتری نسبت به جلبک‌های دیگر دارند و در بیشترین حالت رشد خود بودند، این ایستگاه دارای زی‌توده بیشتری بود و همچنین این دو گونه مقدار زی‌توده جلبک‌های قهوه‌ای در فصل تابستان و در منطقه‌ی کشندی را تعیین می‌کنند. در ضمن مقدار زی‌توده‌ی جلبک‌های قهوه‌ای از زی‌توده جلبک‌های قرمز و سبز نیز بیشتر است. این امر به‌علت وجود گونه‌های قهوه‌ای بزرگ جثه‌ی مذکور است که تقریباً گونه غالب منطقه پایین میان کشندی محسوب می‌شوند.

جلبک‌های قهوه‌ای دارای محدوده‌ی جذب اشعه‌های متوسط خورشید هستند. در نتیجه، می‌توانند در مناطق عمیق‌تری نسبت به گونه‌های سبز رشد کنند و دارای سازگاری‌های ویژه‌ای هستند که به‌طور محکم به بسترهای سنگی می‌چسبند و در مقابل امواج و تلاطم آب مقاومت بالایی دارند. از جمله اینکه اندازه‌ی بزرگی دارند. همچنین، تالس جلبک‌های قهوه‌ای حاوی بافتی است که از چندین لایه تشکیل شده است و به‌علت دارا بودن بخش نگهدارنده بسیار محکم به محل رویش می‌چسبند و در نتیجه این جلبک‌ها قادرند در برابر امواج به‌خوبی مقاومت کنند. اگرچه این گونه‌ها دارای جثه بزرگی هستند، ولی مثل جلبکهای سبز حالت ریسه‌ای ندارند. با این حال، به علت داشتن کوتیکول و لایه‌های محافظ، کمتر در برابر خشکی و بیرون ماندن از آب حساس هستند که از تعریق بیش از حد و خشکی زدگی در هنگام خروج از آب جلوگیری می‌کنند. مجموعه این عوامل سبب می‌شود که گونه‌های جلبک‌های قهوه‌ای توان زیست در محدوده‌ی وسیع‌تری از مناطق بین کشندی را داشته باشند (Kapur, 2000). بدین‌ترتیب جلبک‌های قهوه‌ای که در بیشتر مناطق بین‌کشندی گسترش دارند، دارای تنوع گونه‌ای خوبی هستند. البته این جلبک‌ها مانند جلبک‌های قرمز سازگاری برای رشد در مناطق زیر کشندی را ندارند. زیرا، محیط زیر جزر و مدی به علت کم بودن تنش‌های مختلف، محیط مساعدتری برای افزایش تنوع گونه‌ای محسوب می‌شود. با این همه، تنوع گونه‌ای جلبک‌های قهوه‌ای بیشتر از جلبک‌های سبز است، چرا که جلبک‌های قهوه‌ای نسبت به جلبک‌های سبز دچار تنش‌های محیطی کمتری می‌شوند. اما شرایط ذکر شده در مورد جلبک‌های قرمز برای جلبک‌های سبز دقیقا برعکس است.

Archive of SID

www.SID.ir

جلبکهای سبز به علت داشتن رنگدانه‌های خاص خود احتیاج زیادی به نور خورشید دارند و نور با طول موج بیشتر را جذب می کنند و محدوده‌ی زیست آنها عموما به مناطق بالای کشندی محدود شده است. زیرا هرچه بیشتر خارج از آب باشند، نور بیشتری جذب می‌کنند (ریاحی، ۱۳۸۷). گونه‌هایی که در این محدوده حاضر می‌شوند، باید نسبت به تنش‌های مختلف خاص این مناطق مانند خشکی، تغییرات دمایی، تغییرات شوری و غیره سازگاری داشته باشند و این موضوع تعداد و تنوع گونه‌های این منطقه را کاهش می‌دهد (ابهری و ریاحی، ۱۳۷۳). عامل دیگری که در مورد جلبک‌های سبز قابل ذکر است، عامل رقابت فضایی است. در مناطق بین کشندی صخره ای مهمترین عامل زیستی که در نحوه توزیع و پراکنش جانداران دخالت دارند، عامل رقابت به‌منظور کسب منابع محدود است. در این مناطق، رقابت برای فضا و مکان لازم جهت رشد و گسترش وجود دارد (بنایی و رعیت پیشه، ۱۳۸۵). جلبک‌های سبز در بیشتر مواقع ریسه‌ای هستند و به‌صورت متراکم بر روی سطح سنگ و صخره‌ها رشد می‌کنند. این امر در اصل سازگاری خاص این گیاهان است. چرا که حالت ریسه‌ای این جلبک‌ها باعث می‌شود، سطح تعریق کمتری داشته باشند و در زمان‌های طولانی جزر، میزان آب کمتری را از دست بدهند (مقدم ۱۳۸۷). رشد متراکم این گونه‌ها، عامل مهمی برای مقابله با خشکی زدگی است. در این حالت، ریسه‌ها به‌صورت متراکم و خوابیده بر سطح سنگ‌ها مشاهده می‌شوند و بدین‌صورت سطح تماس خود را با هوای مجاور کم می‌کنند و تراکم آنها مانع خشکی‌زدگی می‌شود. همچنین، این حالت ریسه‌ای و متراکم ساختار این زیستمندان را برای مقابله با تنش‌های فیزیکی حاصل از کشندهای پی در پی و امواج مناسب می‌کند. این موضوع باعث می‌شود که یک گونه با رشد و نمو بیش از حد، تمام سطح یک سنگ را بپوشاند و جایی برای رشد سایر گونه‌ها باقی نگذارد (Dadolahi, 2003). در صورتی که در مناطق پایین کشندی می‌توان شاهد حضور تعداد زیادی گونه بر روی یک قلوه سنگ کوچک بود. مطالب عنوان شده به‌خوبی علت تنوع گونه‌ای کم جلبک‌های سبز نسب به دو گونه دیگر را نشان می‌دهد.

۵. سپاسگزاری

این تحقیق بخشی از طرح شماره ۱۰۰/۳۴-۳۶۷۵۸ است که با حمایت مالی سازمان حفاظت محیط زیست ایران توسط دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر به انجام رسیده و بدینوسیله مراتب قدردانی خود را از کلیه کسانی که در انجام موفقیت آمیز آن همکاری داشتند اعلام می داریم.

منابع

ابهری، س.؛ ریاحی، ح.، ۱۳۷۳. مطالعه جلبکهای منطقه بین جزر و مدی خلیج گواتر. سومین کنگره زیست شناسی ایران، مشهد.

بنایی، م.؛ رعیت‌پیشه، ک.، ۱۳۸۵. اکولوژی دریا انتشارات نقش مهر.

مقدم، م.ر.، ۱۳۸۷. اکولوژی توصیفی و آماری پوشش گیاهی ،موسسه انتشارات وچاپ دانشگاه تهران، چاپ دوم.

سهرابی‌پور، ج.؛ نژادستاری، ط.؛ اسدی، م.؛ و ربیعی، ر.، ۱۳۸۴. جلبکهای دریایی سواحل جنوب ایران، منطقه بندر لنگه، خلیج فارس. ژورنال گیاه‌شناسی ایران، جلد ۱۰، شماره ۲، صفحات ۹۳ ـ ۸۳ .

کیانمهر، ه.، ۱۳۸۴. بیولوژی جلبک ها، چاپ اول، دانشگاه فردوسی مشهد.

ریاحی، ح.، ۱۳۸۷. جلبک شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا (س). تهران، ISBN: 964-6366-08-2

Anand, P.L., 1943. Marine algae from Karachi. II, Rhodophyceae. Punjab University. Botany Published. IV pls. Lahore Pakistan. 79 pp.

Basson, P.W., 1979a. Marine algae of the Persian Gulf coast of Saudi Arabia (first half). Botanica Marina, 23: 47-64.

Basson, P. W., 1979b. Marine algae of the Persian Gulf coast of Saudi Arabia (second half). Botanica Marina, 22: 65-82.

Basson, P. W.; Mohamed, S. A. and Arora, D. K., 1989. A survey of the benthic algae of Bahrain. Botanica Marina, 32: 27 – 40.

Basson, P. W., 1992. Checklist of marine algae of the Persian Gulf, Journal of Kuwait University, 19: 217-232.

Boŕgesen, F., 1939. Marine algae from the Iranian Gulf. In: Danish Scientific Investigation in Iran 1., Jesen, K. and Sparck, R. (eds.): 42 – 141 Copenhagen. Einar Munksgaard. Critchley, A. T. and Ohno, M. (eds.)

Archive of SID
www.SID.ir

Phang, S.A., 2000. Diversity of seaweeds along the straits of Malacca Regional seafarming development and demonstration project. RAS/90/2002. FAO/UNDP seafarming project, August 1990. Cebu City.

Newton, L.M., 1955. The marine algae of Bahrain. In: (V. Dickson, Ed.) The wild Flowers of Kuwait and Bahrain, London. 141-144 pp.

Sohrabipour, J. and Rabiei, R., 1996. New records of algae for Persian Gulf and flora of Iran, Iran. Iranian Journal of botany, 71:95-117.

Sohrabi, P. and Rabii, R., 1997. New records of algae for Persian Gulf and flora of Iran. Iranian Journal of Botany, 7: 96-115.

Sohrabipour, J. and Rabii, R., 1999. A list of marine algae of sea shores of the Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan province. Iranian Journal of botany, 8(1): 131- 162.

Trono, G.; Ohno, M. and Cricthlry, A., 2008. Eucheuma and Kappaphycus: taxomony and cultivation. In seaweed cultivation and marine ranching. Micronesica, 5: 25-119.

Trono, JR.; Gavino, C., 1989. Fild Guide and Atlas of the Seaweed Resources the Philippines, 279P.

Dadolahi, A. S., 2003. A study on the potential of using seaweed as biomonitoring indicator in Kish Island, Iran. Ph.D. thesis, University Putra Malaysia, Serdang Selangor Malaysia.

Dadolahi, A. S. and Savari, A., 2005. Seasonal Variations in Biomass and Seaweed Composition at Kish Island (Persian Gulf), Iran. Indian Journal of Hydrobiology, 8:167-173.

Dawes, C.J., 1981. Marine botany. John Wiely and Sons, New York USA. 628 pp.

Harder, M.E., 2006. Marine Chemical Ecology: what's known and what's next? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 3: 103-134.

Khan, S.I. and Satam, S.B., 2003. Seaweeed mariculture: scope and potential in India. Aquaculture Asia Journal, 4: 26-28.

Kapur, D., 2000. Summary of international prodaction and demand for seaweed colloids In: Technical pepers, Regional Workshope on the culture and utilization of seaweeds. Vol. II.

Litter, M.M., 1985. Phycological Methods Ecological Field Method, Macro Algae. Cambridge university Press, 616 P.

Archive of SID

www.SID.ir