

شناسایی و تعیین توده زنده ماکرو جلبک‌های منطقه جزرومدی استان

بوشهر

پریسا نجات خواه معنوی^۱، فرناز رفیعی^۲، سمیه شریعت زاده خراسانی^{۳*} و شبینم سیفی^۴

۱،۲،۳- دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

چکیده

شناسایی و ارزیابی توده زنده ماکرو جلبک‌ها در چهار منطقه پلاژ جفره، منازل سازمانی نفت کش، پارک دانشجو و پارک لیان در منطقه بوشهر در بهمن ماه زمستان ۱۳۸۸ در مناطق بالا، میان و پایین جزر و مدی بررسی شدند. نمونه برداری با کوادرات ۰/۵ متر مربعی به صورت تصادفی صورت گرفت. در مجموع ۱۰ نمونه از سه شاخه جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای شناسایی شد. در میان آنها شاخه جلبک‌های قهوه‌ای با ۲۱۶۶/۷ گرم بر مترمربع بیشترین وزن تر و شاخه جلبک‌های سبز با ۶۸۷ گرم بر مترمربع کمترین وزن تر را داشتند. از شاخه جلبک‌های سبز *Codium sp.*، *Chaetomorpha sp.* و *Gracillaria sp.*، *Hypnea sp.* و از شاخه جلبک‌های قرمز سه جنس *Chaetomorpha gracilis* و سه گونه *Laurencia sp.*، *Laurencia obtasa* و *Gracillaria corticata* و *Laurencia papillosa* شناسایی شدند. جلبک‌های شناسایی شده از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای، شامل *Colpomenia sinuosa*، *Cystoseira sp.*، *Colpomenia sp.*، *Padina sp.*، *Sargassum* و *Cystoseira fimbriata* بود.

واژگان کلیدی: توده زنده، جلبک سبز، جلبک قرمز، جلبک قهوه‌ای، بوشهر، خلیج فارس

*مسئول مکاتبه : jrmst_iran@yahoo.com

مقدمه

ماکرو جلبک‌ها دسته مهمی از گیاهان پست هستند و در پایه هرم غذایی در دنیای آبزیان قرار دارند. این گروه از گیاهان شامل گروهی از جلبک‌های سبز، جلبک‌های قرمز و جلبک‌های قهوه‌ای می‌باشند. پراکنش وسیع جغرافیایی داشته و در زیستگاه متنوعی بخصوص بسترهای با جنس سخت رشد می‌نمایند. در حالیکه از تنوع و فراوانی زیادی برخوردارند در تصفیه و پالایش آب نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کنند و زدودن آب‌ها از مواد آلی و فلزات سنگین را نیز به آنها نسبت می‌دهند. به عبارتی جلبک‌های دریایی شاخص با ارزش زیست محیطی زیستگاه خود می‌باشند (ریاحی، ۱۳۷۷، کیان مهر، ۱۳۸۴).

شاخص اصلی وضعیت و کیفیت سیستم‌های اکولوژیک، تنوع گونه‌ای آنهاست که تراکم آن نشان‌دهنده یک محیط سالم و مطلوب می‌باشد به عبارت دیگر با بررسی تراکم و پراکنش جوامع گیاهی می‌توان پایداری و ناپایداری اکوسیستم‌ها را مشخص نمود (Neweg and Seed, 1995).

مطالعات محدودی در خصوص شناسایی ماکرو جلبک‌ها و بررسی توده زنده در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان انجام شده است. برای اولین بار در سال ۱۸۴۵ Diesing, Endlicher، چهار گونه جلبک قهوه‌ای و دو گونه جلبک قرمز را در جزیره خارک شناسایی نمودند. Borgesen در سال ۱۹۳۹ در سواحل بوشهر، کیش و خارک ۱۰۳ ماکرو جلبک (۲۲ گونه جلبک سبز، ۲۶ گونه جلبک قهوه‌ای، ۴۶ گونه جلبک قرمز و ۹ گونه جلبک سبز-آبی) شناسایی نمود. سهرابی پور و ربیعی (۱۳۷۸) هجده گونه جلبک سبز، چهار و هشت گونه جلبک قرمز و شانزده گونه جلبک قهوه‌ای را در سواحل خلیج فارس و دریای عمان شناسایی نمودند. سرطاوی و سهرابی پور (۱۳۸۱) ۲۱ گونه از جلبک‌های سبز، ۴۲ گونه از جلبک‌های قرمز و ۱۹ گونه از جلبک‌های قهوه‌ای را در سواحل استان بوشهر شناسایی نمودند. شهیدی (۱۳۸۶) ۴ گونه از جلبک‌های سبز، ۱۰ گونه از جلبک‌های قرمز و ۲ گونه از جلبک‌های قهوه‌ای را در مناطق جزرومدی استان بوشهر شناسایی نمود. بسیاری از ماکرو جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای دارای برخی مواد با ارزش مانند آگار، کاراجینیان، اسید آرژینیک و همینطور اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری، املاح معدنی، ویتامین‌ها و غیره می‌باشند. این مواد در صنایع از قبیل کاغذ سازی، نساجی، رنگ سازی، فیلم‌های عکاسی، لوازم آرایشی و بهداشتی و در زمینه پزشکی در محیط‌های کشت میکروبی، شربت‌های دارویی و به طور

مستقیم و غیر مستقیم در تغذیه کاربرد دارند و امروزه بسیار مورد توجه قرار دارند. (kaladharan&kaliaperumal,1999).

با توجه به عدم وجود اطلاعات منسجم در مورد ماکرو جلبک‌ها و میزان توده‌ی زنده‌ی آنها در استان بوشهر، هدف از انجام این تحقیق، شناخت و تعیین توده‌ی ماکروجلبکی در منطقه بین جزر و مدی در مناطق با بسترهای سخت استان بوشهر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه برداری در فصل زمستان سال ۱۳۸۸ در زمان جزر حداکثر در منطقه بین جزرومدی در سواحل سخت استان بوشهر انجام شد. در ابتدا نمونه برداری مقدماتی جهت آشنایی با منطقه انجام گرفت و روش‌های متداول نمونه برداری مورد مطالعه قرار گرفتند. سپس چهار ایستگاه پلاژ جفره با ورودی فاضلاب شهری و صنعتی، ایستگاه منازل سازمانی نفت کش با ورودی فاضلاب شهری، ایستگاه پارک دانشجوی با تردد عمومی و ایستگاه پارک لیان به دور از هر گونه ورودی فاضلابی و تردد عمومی تعیین شد. (جدول ۱)

برای نمونه برداری در هر ایستگاه یک خط فرضی عمود بر ساحل (ترانسکت) در نظر گرفته شد، ترانسکت انتخابی پهنایی تقریباً ۱۰ تا ۲۰ متر (بسته به موقعیت منطقه) و طول منطقه جزرومدی بستگی به شیب منطقه داشت. در منطقه بین جزرومدی هر ترانسکت، به صورت تقریبی به سه بخش بالا، میان و پایین جزرومدی تقسیم شد و در هر کدام از این سه منطقه سه بار کوادرات ۰/۵ مترمربعی به صورت تصادفی و با ۳ تکرار برای تعیین توده زنده انداخته شد. کلیه جلبک‌های داخل کوادرات را با دست از محل استقرارشان جدا نموده و درون کیسه‌های پلاستیکی ریخته (Chopin, 2001) و ابتدا با آب لوله کشی شهری، سپس با آب مقطر شسته شدند.

ماکروجلبک‌ها با استفاده از منابع سهرابی پور و ربیعی (۱۹۹۹) و Sterrer (۱۹۸۶) و همچنین سایت‌های *Algae base, marinebio* شناسایی شده و وزن تر هر کدام از جلبک‌ها به تنهایی و وزن کل هر کوادرات توسط ترازوی دیجیتالی مدل *Berlini Ts – 1000C* با دقت دو رقم اعشار اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آنالیز آماری یکطرفه (ANOVA) و نرم افزار SPSS و به منظور رسم نمودار از نرم افزار Excel استفاده شد.

جدول ۱- مشخصات وموقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد بررسی

طول شرقی			عرض شمالی			نام	شماره
ثانیه	دقیقه	درجه	ثانیه	دقیقه	درجه	ایستگاه	ایستگاه
۳۰,۲	۴۹	۵۰	۲۴,۴	۵۸	۲۸	پلاژ جفره	۱
۳۵,۵	۴۸	۵۰	۲۹,۹	۵۶	۲۸	منازل نفت کش	۲
۱۲,۰	۴۹	۵۰	۱۵,۲	۵۴	۲۸	پارک دانشجو	۳
۱۴,۳	۵۱	۵۰	۲۹,۹	۵۱	۲۸	پارک لیان	۴

نتایج

در تحقیق حاضر، در فصل زمستان سال ۱۳۸۸ در طی نمونه برداری در منطقه بین جزر و مدی در چهار منطقه صخره‌ای ساحلی در استان بوشهر در مجموع ۱۰ نمونه از سه شاخه جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای شناسایی شد.

از شاخه جلبک‌های سبز دو جنس *Codium* باتوده زنده ۲۳۲/۵ و *Chaetomorpha* باتوده زنده ۴۵۴/۴۵ گرم در مربع و یک گونه *Chaetomorpha gracilis* شناسایی شد. از شاخه جلبک‌های قرمز سه جنس *Laurencia*

باتوده زنده ۲۲۱/۷، *Gracillaria* ۹۳۴/۳ و *Hypnea* ۵۰۸/۹ گرم در مترمربع و سه گونه *Laurencia*

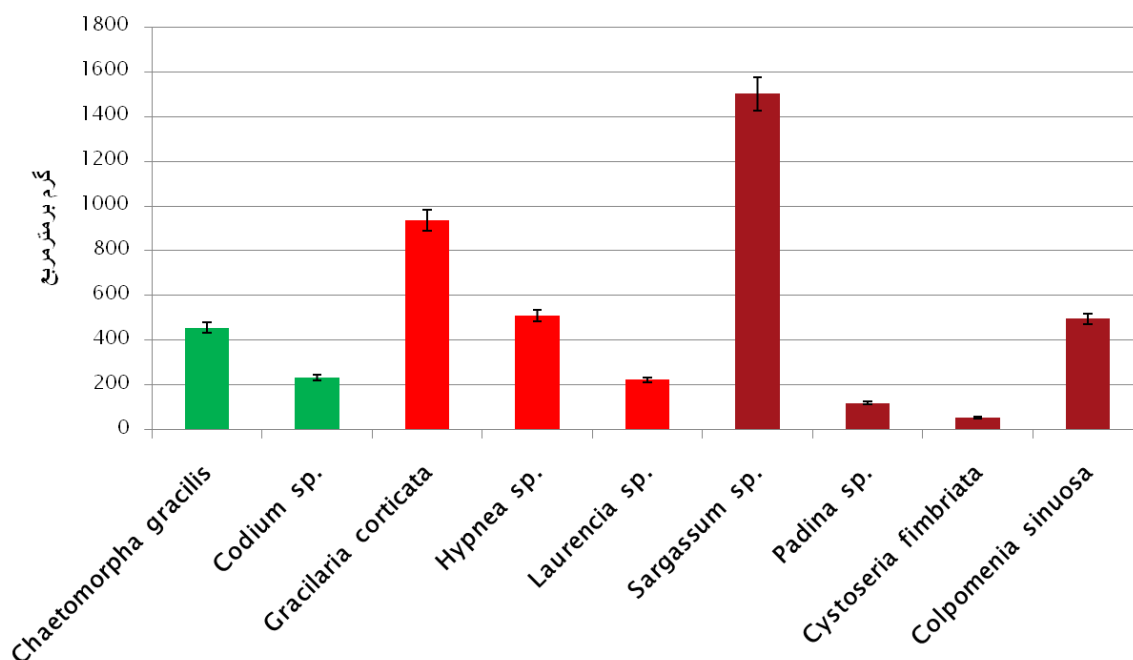
Laurencia papillosa .obtuse و *Gracillaria corticata* شناسایی شدند و از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای

چهار جنس *Padina* باتوده زنده ۱۱۸/۴، *Cystoseira* ۵۲/۵، *Colpomenia* ۴۹۴/۱ و *Sargassum*

۱۵۰۱/۷ گرم در مترمربع و دو گونه *Colpomenia sinuosa* و *Cystoseira fimbriata* شناسایی شدند.

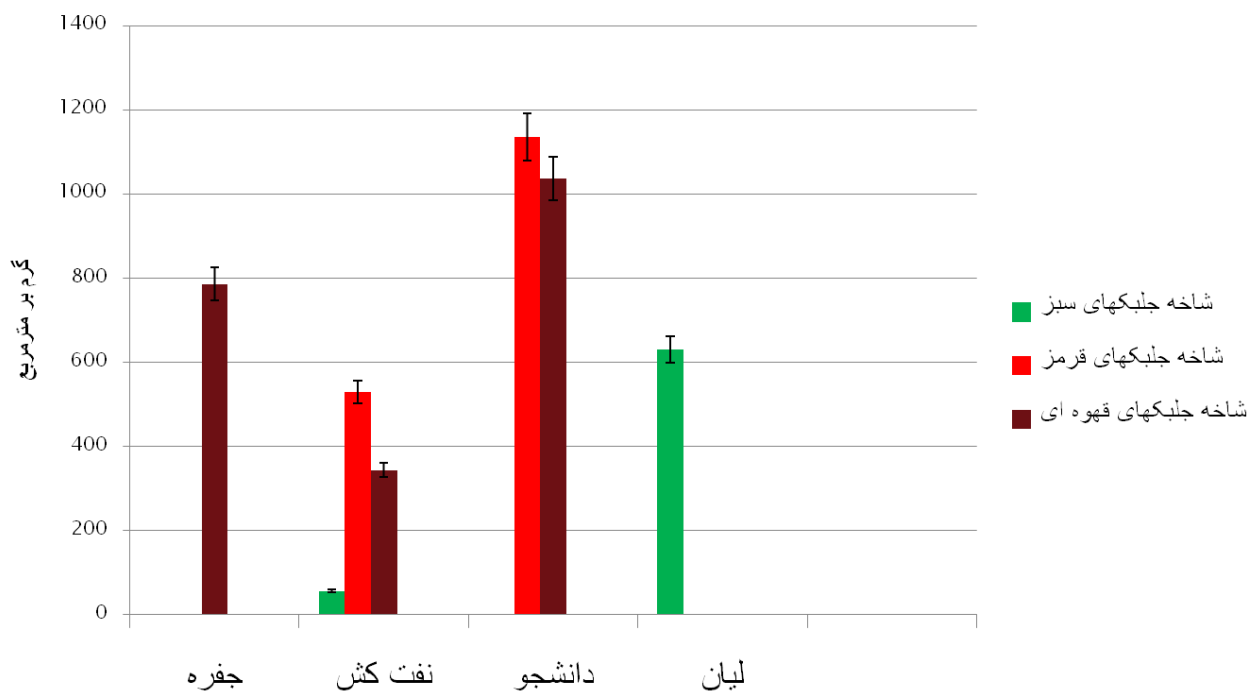
همچنین بیشترین توده زنده مربوط به جنس *Sargassum* به میزان ۱۵۰۱/۷ و کمترین توده زنده مربوط به

جنس *Cystoseira* به میزان ۵۲/۵ گرم در مترمربع بود. (شکل ۱)



شکل ۱- میانگین وزن گونه‌های مختلف ماکرو جلبک در زمستان ۱۳۸۸

در ایستگاه پلاژ جفره تنها شاخه جلبک‌های قهوه‌ای به میزان ۷۸۶/۲ گرم در مترمربع، در ایستگاه منازل سازمانی نفت کش میزان جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای به ترتیب ۵۶/۹، ۵۲۹/۹ و ۳۴۳/۷ گرم در مترمربع، در ایستگاه پارک دانشجو که جلبک‌های سبز حضور نداشتند میزان جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای به ترتیب ۱۱۳۵ و ۱۰۳۶/۸ گرم در مترمربع اندازه‌گیری شد و نیز در ایستگاه پارک لیان تنها شاخه جلبک‌های سبز به میزان ۶۳۰/۱ گرم در مترمربع مشاهده شد. (شکل ۲) میانگین وزن ماکرو جلبک‌ها در چهار ایستگاه به تفکیک جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای دارای اختلاف معنی دار بود ($p < 0.05$).

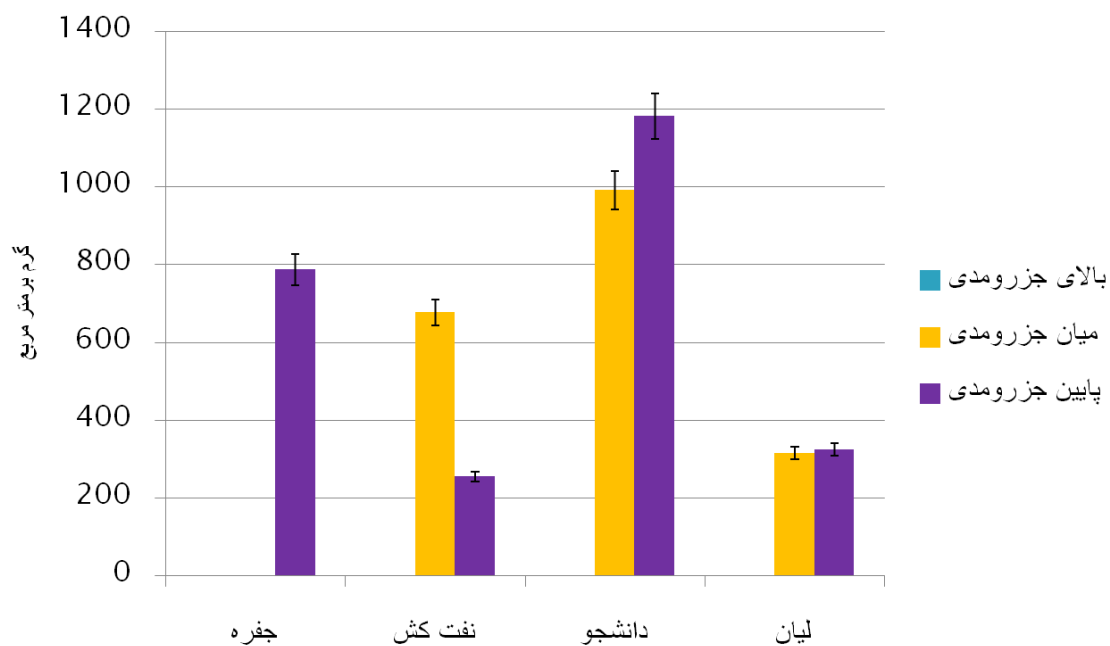


شکل ۲- توده زنده ماکرو جلبک در چهار ایستگاه در زمستان ۱۳۸۸ (آنتنک‌ها نشانه‌ی خطای استاندارد است)

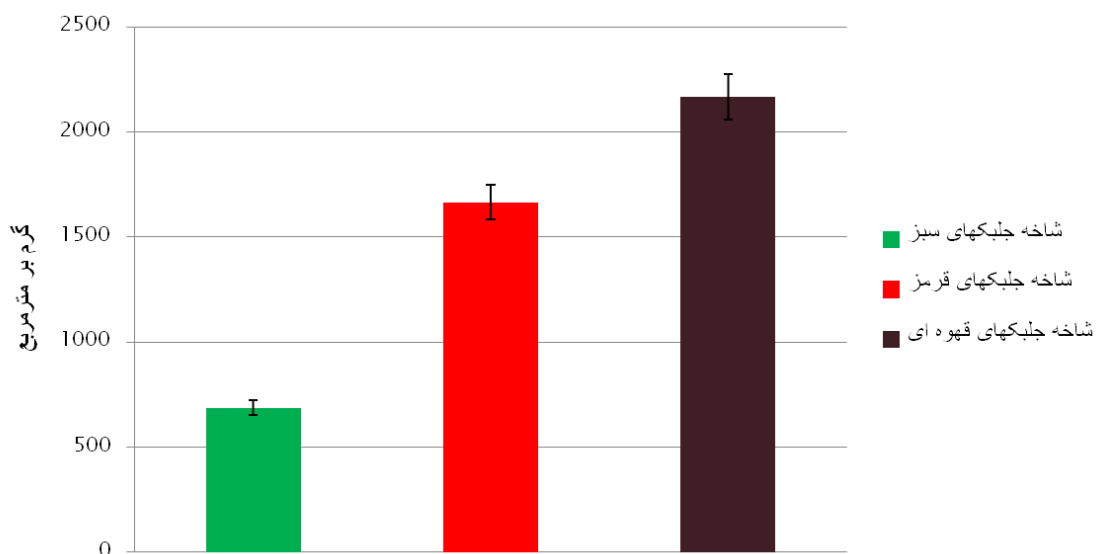
در مناطق مطالعه شده، منطقه بالای جزرومدی فاقد توده زنده بوده و در منطقه پایین جزرومدی که تقریباً بیشترین حضور جلبک‌ها در این منطقه ارزیابی شد، جلبک‌های قهوه‌ای غالب بودند. از نظر توده زنده جلبک‌های قهوه‌ای با میانگین ۲۱۶۶/۷ متر مربع بیشترین و سپس جلبک‌های قرمز با میانگین ۱۶۶۴/۹ گرم در متر مربع و در نهایت کمترین توده زنده مربوط به جلبک‌های سبز با میانگین ۶۸۷ گرم در متر مربع بود.

در چهار منطقه بررسی شده، بیشترین توده زنده مربوط به ایستگاه پارک دانشجو به میزان ۲۱۷۱/۸ و کمترین توده زنده مربوط به ایستگاه پارک لیان به میزان ۶۳۰/۱ گرم در متر مربع بود (شکل ۳ و ۴).

میزان توده زنده ماکرو جلبک در چهار ایستگاه در مناطق بالا، میان و پایین جزرومدی دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p < 0.05$).



شکل ۳- توده زنده گونه های ماکرو جلبک در زمستان ۱۳۸۸ به تفکیک مناطق بالا، میان و پایین جزرومدی (آنتنک ها نشانه خطای استاندارد می باشد)



شکل ۴- توده زنده ماکرو جلبک در زمستان ۱۳۸۸ به تفکیک شاخه

بحث و نتیجه گیری

در این بررسی توده زنده ماکرو جلبک‌ها در چهار منطقه بوشهر در بهمن ماه ۱۳۸۸ در مناطق بالا، میان و پایین جزرومدی بررسی شدند و جلبک‌ها شناسایی و توده زنده آنها اندازه‌گیری شد. در تحقیق حاضر در مجموع ۱۰ نمونه از سه شاخه ماکرو جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای شناسایی شد. از شاخه جلبک‌های سبز دو گونه *Codium sp* و *Gracillaria corticata*، از شاخه جلبک‌های قرمز چهار گونه *Hypnea sp* و *Chaetomorpha garcilis* و *Laurencia obtasa* و *Laurencia Popillosa* و از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای چهار گونه *Sargassum sp.*، *Colpomenia sinuosa* و *Cystoseira fimbriata* شناسایی شد.

در بررسی سرطاوی و سهرابی پور (۱۳۸۱)، ۱۵ جنس و ۸ گونه، در بررسی Sohrabipour & Rabil (1999) همه جنس‌ها و ۸ گونه و در بررسی شاپوری (۱۳۸۶) نیز یک جنس و یک گونه از گونه‌های شناسایی شده در تحقیق حاضر شناسایی شده‌اند. شهیدی در تابستان (۱۳۸۶)، ۴ گونه از جلبک‌های سبز، ۱۰ گونه از جلبک‌های قرمز و ۲ گونه از جلبک‌های قهوه‌ای را در مناطق بین جزرومدی استان بوشهر شناسایی نمود به طور کلی تمامی جنس‌ها و اکثر گونه‌های شناسایی شده ماکرو جلبک‌ها در تحقیقاتی که قبلاً در جنوب ایران انجام شده بودند در تحقیق حاضر گزارش شده است.

در سال‌های اخیر به علت سنگ چینی در نزدیکی ساحل و استفاده تفریحی از سواحل بوشهر، حالت طبیعی صخره‌ای این سواحل تغییر کرده و مناطق وسیعی در قسمت بالای جزرومدی به صورت شن و ماسه دیده می‌شود که خود از عوامل ایجادکننده کدورت و به دنبال آن کاهش رشد جلبکی در قسمت بالا منطقه جزرومدی است (شهیدی، ۱۳۸۶)، از طرفی شدت امواج و برخورد آنها با سواحل که دارای شیب زیاد است یکی از عوامل اصلی محدودکننده رویش جلبک‌هاست ولی با توجه به شیب کم ایستگاه‌های انتخابی، این عامل چندان موثر به نظر نمی‌رسد. در تحقیق حاضر نیز در هیچ کدام از مناطق در منطقه بالا جزرومدی ماکرو جلبک و در نتیجه توده زنده جلبکی وجود نداشت. در تحقیق شهیدی در سال ۱۳۸۶ که در فصل تابستان در بوشهر انجام شده بود، میزان توده زنده در منطقه میان جزرومدی و مدی ۱۹۸۲/۱ و در منطقه پایین جزرومدی و مدی ۲۵۳۶/۵ گرم در مترمربع بود و بیشترین توده زنده مربوط به جلبک قرمز *Gracillaria corticata* و کمترین آن مربوط به جلبک قرمز *Jania adhaerens* بوده است، لیکن در پژوهش حاضر، با توجه به اینکه در فصل زمستان انجام شده است و جلبک‌های قهوه‌ای آب و هوای سرد را ترجیح می‌دهند، بیشترین توده زنده مربوط به جلبک قهوه‌ای *Sargassum sp.* و کمترین توده زنده نیز مربوط به جلبک قهوه‌ای *Cystoseria fimbriata* بود.

در ایستگاه پلاژ جفره جلبک قهوه‌ای *Sargassum sp.* حضور غالب داشت. در پلاژ جفره ورودی فاضلاب شهری بدون هیچ گونه تصفیه‌ای به صورت مستقیم وارد آب دریا می‌گردید، در نتیجه در این منطقه بستر حالت لجنی پیدا کرده و بوی تعفن به مشام می‌رسید. بنابر این به احتمال زیاد به دلیل افزایش مواد مغذی به واسطه ورودی آب آلوده فاضلاب شهری به منطقه جلبک‌های قهوه‌ای مانند *Sargassum sp.* و از طرفی دمای مطلوب آنها به صورت غالب در این منطقه ظاهر شده‌اند. البته فاضلاب‌های شهری علاوه بر مواد مغذی دارای مواد سمی و

نابودکننده نیز هستند که نه تنها بر روی برخی از جلبک‌های حساس بلکه بر روی جانوران منطقه نیز اثر منفی می‌گذارد و شاید دلیل تنوع کم گونه‌ای جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز در این منطقه باشد.

هم چنین در ایستگاه منازل سازمانی نفت کش بیشترین توده زنده مربوط به جلبک قرمز *Hypnea* با ۵۰۸/۹ گرم در متر مربع بود، جلبک‌های قرمز در محیط‌های غنی ناشی از آلودگی‌های شهری دارای توده زنده بالاتری نسبت به مناطق با آلودگی صنعتی می‌باشند که این مطلب به علت حساسیت این جلبک‌ها به آلودگی صنعتی است (Wolfgang, 1986). در این منطقه، جلبک‌های سبز کمترین توده زنده را داشتند که می‌تواند احتمالاً به دلیل گرمادوست بودن این جلبک‌ها باشد. در بین چهار منطقه بررسی شده تنها در ایستگاه منازل سازمانی نفت کش میزان توده زنده در منطقه میان جزر و مدی بیشتر از پایین جزر و مدی بود و به نظر می‌رسد که به دلیل تخلیه فاضلاب در این منطقه باشد.

در ایستگاه پارک دانشجو توده زنده جلبکی در منطقه پایین دست بیشتر از منطقه میانی است، در این ایستگاه جلبک‌های سبز حضور نداشته و میزان جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای به ترتیب ۱۱۳۵ و ۱۰۳۶/۸ گرم در مترمربع ارزیابی شد. این منطقه چندان در معرض آلودگی بخصوص آلودگی صنعتی قرار نداشته و با توجه به فصل، میزان قابل توجهی از دو شاخه جلبکی در این منطقه حضور دارد.

در پارک لیان تنها شاخه جلبک‌های سبز به میزان ۶۳۰/۱ گرم در مترمربع مشاهده شد و از شاخه‌های دیگر جلبکی نمونه‌ای یافت نشد. بیشترین وزن تر مربوط به جلبک سبز *Caethomorpha gracillis* با ۳۹۷/۶ و کمترین توده زنده *Codium sp.* با ۲۳۲/۵ گرم در متر مربع بود. *Codium sp.* در تحقیق شهیدی در فصل تابستان سال ۱۳۸۶ در همین منطقه بیشترین تراکم را داشت که نشان دهنده‌ی شرایط مطلوب تابستان در مقابل زمستان برای این جنس می‌باشد.

بیشترین توده زنده مربوط به شاخه جلبک‌های قهوه‌ای به میزان ۲۱۶۶/۷ و کمترین توده زنده مربوط به شاخه جلبک‌های سبز به مقدار ۶۸۷ گرم در مترمربع بود، جلبک‌های قرمز دارای توده زنده برابر با ۱۶۶۴/۹ گرم در متر مربع بودند. همچنین بیشترین توده زنده مربوط به جنس *Sargassum* به میزان ۱۵۰۱/۷ و کمترین توده زنده مربوط به جنس *Cystoseira* به میزان ۵۲/۵ گرم در مترمربع اندازه‌گیری شد. در این بررسی توده زنده جلبک‌های قهوه‌ای به دلیل کاهش دما و مقاوم بودن در فصل سرما نسبت به دو شاخه جلبک‌های قرمز و سبز بیشتر بوده است این نتایج با یافته‌های قرنجیک در سال ۱۳۸۱ مطابقت نشان می‌دهد. به طور کلی بهترین شرایط برای رویش جلبک‌های سبز اواسط بهار تا اواسط تابستان به دلیل نیاز شدید این جلبک‌ها به نور می‌باشد (شاپوری، ۱۳۸۶)، ولی در این بررسی به دلیل نمونه برداری در فصل سرما دارای کمترین توده زنده به میزان ۶۸۷ گرم در متر مربع بودند.

منابع

- ریاحی، ح. ۱۳۷۷. جلبک شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا. تهران، ایران.
- سهرابی پور، ج. و ربیعی، ر. ۱۳۷۸. شناسایی جلبک‌های دریایی سواحل خلیج فارس و دریای عمان در هرمزگان . ایران.
- سرطاوی، ک. و سهرابی پور، ج. ۱۳۸۱. جمع آوری و شناسایی فلور جلبک‌های سواحل استان بوشهر. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام و سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی. بوشهر، ایران.
- شاپوری، م. ۱۳۸۶. شناسایی جلبک‌های ماکروسکوپی و دو کفه‌ای‌های همراه آنها در سواحل گلی شهر بندرعباس. پایان نامه کارشناسی ارشد. واحد تهران شمال. دانشگاه آزاد اسلامی.
- شهیدی، س. ۱۳۸۶. تعیین غلظت عناصر سمی روی، مس، سرب در ماکرو جلبک‌های منطقه جزرومدی استان بوشهر. پایان نامه کارشناسی ارشد. واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی.
- قرنجیک، ب. م. ۱۳۸۱. بررسی تغییرات تراکم، بسامد و بیوماس سه گونه مهم از جلبک‌های *Cystoseira indica* و *Nizimuddinina zanardini* و *Sargassum glausescens* قهوه ای در سواحل سیستان و بلوچستان. مجله علمی شیلات ایران، ۳: ۹۱-۱۰۲.
- کیان مهر، ه. ۱۳۸۴. بیولوژی جلبک‌ها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. مشهد. ایران.

Algaebase.2010. Macroalgae species. Available in: www.algaebase.org.

Borgesen , F.1939.Marine algae from the Iranian Gulf especially from the innermost near Bushehr and khark . In: Danish scientific investigation in Iran.1. Jensen, K. & Spark, R. (eds.): 42- 141. Copenhagen, Einar, Munksgaard.

Chopin, T.2001.Marine Biodiversity monitoring. Protocol for monitoring of sea weeds.A report by the marine biodiversity committee to the ecological monitoring and assessment of network of environment of Canada.Canada.

Endlicher, S.L. & Diesing, C.M. 1845. Enumeration algarum, quas ad oram insulae karek, sinus persici, legit the odoras kotschy. Bot. zeitung, 3:268-269.

Iczm. 2010. Boosheht picture. Available in: www.Iczm.pom.ir.

Kaladharan, P. & Kaliaperumal, N. 1999. sea weed industry in India Naga. The I clarm Quarterly, 22(1):11-14.

Marinebio. 2010. Marine species. Available in: www.marinebio.org.

Neweg, S. and Seed, R. 1995. The effect of the Bava oil spill on rocky intertidal communities in south Shetland, Scotland, marine pollution Bulletin, 30,4:277-281.

Sohrabipour, J. & Rabii, R. 1999. A list of marine algae of seashores of Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan Province. Iran Journ Bot., 8 (1): 131-162.

Sterrer, W. 1986. Marine fauna and flora of Bermuda (A systematic guide to the identification of marine organisms. John Wiley and sons, Inc. U/S/A.