

## شناسایی و توده زنده ماکرو جلبکی در منطقه بین جزر و مدی در بندرعباس و بندرلنگه خلیج فارس

پریسا نجات خواه معنوی

دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۲۷

### چکیده

تحقیق حاضر در سال ۱۳۸۶ در بندرعباس و بندرلنگه در استان هرمزگان صورت گرفت. در هر منطقه دو ترانسکت در نظر گرفته شد و نمونه برداری در چهار فصل از ماکرو جلبک با کوادرات  $۰/۵ \times ۰/۵$  مترمربع در سه تکرار انجام گرفت. نمونه‌های ماکرو جلبکی شناسایی و توده زنده آنها تعیین شد. در مجموع ۲۴ جنس و گونه ماکرو جلبک، شامل ۹ جنس و گونه جلبک سبز و قرمز و ۶ جنس و گونه از جلبک‌های قهوه‌ای شناسایی شد. توده زنده ماکرو جلبکی در بندرلنگه با بندرعباس دارای اختلاف معنی دار بود ( $P \leq ۰/۰۵$ ). در بندرعباس در تمام طول سال جلبک‌های سبز و در بیشتر مواقع *Cheatomrpha gracilis* غالب منطقه بود و در بندرلنگه در فصل بهار جلبک قرمز *Gracilaria arcuata* بیشترین توده زنده را داشت. جنس *Padina* در فصل پاییز و جلبک قهوه‌ای *Colpomenia sinuosa* گونه غالب در فصل زمستان در بندرلنگه بود. در بندرلنگه بیشترین توده زنده در فصل بهار مربوط به جلبک‌های قرمز با میانگین حدود ۷۱۲ گرم در مترمربع بود. در فصل تابستان و پاییز جلبک‌های سبز به ترتیب با متوسط ۱۲۵۵ و ۹۶۷ گرم در مترمربع در بندرعباس و در زمستان جلبک‌های قهوه‌ای در بندرلنگه با میانگین حدود ۵۷۹۹ گرم در مترمربع بیشترین توده زنده را داشتند.

واژگان کلیدی: بندرعباس، بندر لنگه، توده زنده، خلیج فارس، ماکرو جلبک، منطقه بین جزر و مدی

### مقدمه

معمولاً جنس‌هایی از سه گروه جلبک‌های ماکروسکوپی شامل جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای در سواحل مختلف می‌رویند (ریاحی، ۱۳۸۷). ماکرو جلبک‌ها به صورت مستقیم مورد تغذیه گیاهخواران و به صورت غیرمستقیم مورد تغذیه گوشتخواران قرار می‌گیرند. جلبک‌ها علاوه بر تامین غذا، در فراهم آوری بستر و پناهگاه برای سایر موجودات نیز نقش دارند (Kelly, 2005). موجودات زنده از جمله ماکرو جلبک‌ها تحت تاثیر تغییرات محیطی قرار گرفته و ترکیب، تنوع و توده زنده آنها تغییر می‌نماید. تغییرات گاه طبیعی است مانند دما،

ماکرو جلبک‌ها از تولیدکنندگان مهم در اکوسیستم‌های دریایی و محیط‌های ساحلی هستند (Kang et al., 2011). نوع بستر و دما از عوامل مهم کنترل کننده نوع اجتماعات ساحلی بوده و جلبک‌های بزرگ بخصوص برای چسبیدن به جایی محکم نیاز دارند. بنابراین بیشترین تنوع جلبکی در سواحل سنگی و صخره‌ای مشاهده می‌گردد.

\*مسئول مکاتبه: P\_nejatkhah@yahoo.com

## روش کار

نمونه برداری به صورت فصلی از بهار تا زمستان سال ۱۳۸۶ از بندرعباس و بندرلنگه در استان هرمزگان صورت گرفت. در هر منطقه دو ایستگاه در نظر گرفته شد. در بندرعباس که دارای ساحلی از نوع گلی است، ایستگاه اول در ساحل ترمینال حقانی که دارای تردد و ازدحام شناورها و ورودی فاضلاب است و ایستگاه دوم در ساحل پارک که دور از صنایع و شناور می‌باشد، انتخاب گردید. به همین ترتیب در بندر لنگه که دارای سواحلی از نوع سنگی می‌باشد، ایستگاه اول در بندر معلم که منطقه‌ای به دور از ازدحام و تردد بوده و ایستگاه دوم در منطقه پارک که در معرض رفت و آمد مردم و شناورها بود، انتخاب شد.

برای نمونه برداری در هر ایستگاه یک خط فرضی عمود بر ساحل (ترانسکت) در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که ترانسکت انتخابی پهنایی تقریباً ۱۰ تا ۲۰ متر (بسته به موقعیت منطقه) و طول منطقه جزر و مدی بستگی به شیب منطقه داشت. در منطقه بین جزر و مدی در هر ترانسکت سه بار کوادرات ۰/۵ در ۰/۵ متر مربعی به صورت تصادفی برای تعیین توده زنده انداخته شد. کلیه جلبک‌های قرار گرفته در داخل کوادرات با دست از محل استقرارشان جدا شده درون کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد (Chopin, 2001). ماکروجلبک‌هایی که توسط موج به ساحل آورده شده بودند، به‌عنوان جلبک‌های رشد یافته در محل محسوب نشده و جمع‌آوری نشدند. جلبک‌ها تا حد امکان در محیط با آب دریا شستشو داده شدند و پس از انتقال در شرایط خنک به آزمایشگاه در همان روز و پاکسازی و جداسازی تکه‌های اجسام موجود در محیط ابتدا با آب لوله کشی شهری و سپس با آب مقطر شستشو داده شدند و وزن تر هر کدام از جلبک‌ها با دقت دو رقم اعشار توسط ترازوی

شوری و غیره و گاه منشا انسانی دارد. وجود املاح و مواد غذایی موجود در فاضلاب‌های شهری به شرطی که حجم کمی داشته باشد می‌تواند باعث افزایش توده زنده، بدون تاثیر مخرب گردد (Roger, 1994)، در حالی که با افزایش آن گونه‌های حساس حذف شده و گونه‌های فرصت طلب جایگزین شده و به اوج فراوانی و توده زنده می‌رسند (Bat et al., 2001).

از بیش از یک قرن پیش مطالعات ماکروجلبکی در خلیج فارس مورد توجه قرار گرفته است و اطلاعات نه چندان وسیعی موجود می‌باشد (Børgesen, 1939; Endlicher and Diesing, 1845; Basson, 1992; Basson, 1979; Newton, 1955; Sohrabipour; DeClerck and Coppejans, 1996; Sohrabipour and Rabii, 1999 and 2007; Rabii, 2009; Abdel-Kareem, 2009). Sohrabipour و Rabiei (۱۹۹۹) ۴۸ گونه جلبک قرمز، ۱۶ گونه جلبک قهوه‌ای و ۱۸ گونه جلبک سبز را از سواحل خلیج فارس و دریای عمان معرفی نمودند. سرطاوی و سهرابی پور (۱۳۸۱) از شاخه جلبک‌های قرمز ۴۲ گونه، از شاخه جلبک‌های سبز ۲۱ گونه و از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای ۱۹ گونه را شناسایی نمودند. از دیگر مطالعات محدودتر که شناسایی و بررسی و تغییرات توده زنده ماکروجلبکی را مورد توجه قرار دادند، می‌توان به قرنجیک و همکاران (۱۳۷۹)، قرنجیک (۱۳۸۱)، علویان و همکاران (۱۳۸۱)، شهبازی (۱۳۸۲)، شاپوری (۱۳۸۶)، شهیدی (۱۳۸۶) و حیاتی (۱۳۸۸) اشاره نمود.

هدف از انجام این تحقیق، شناسایی و بررسی توده زنده ماکروجلبکی در منطقه بین جزر و مدی در دو نوع ساحل در استان هرمزگان شامل بندرعباس با ساحلی از نوع گلی و بندرلنگه با ساحلی از نوع سنگی و ماسه‌ای و تغییرات توده زنده در فصل‌های مختلف در این مناطق می‌باشد.

نتایج

در نمونه برداری فصلی از بندرعباس و بندر لنگه در استان هرمزگان ۲۴ جنس و گونه از ۱۶ خانواده شناسایی شد. ۹ جنس و گونه متعلق به جلبک‌های قرمز، ۶ جنس و گونه متعلق به جلبک‌های قهوه‌ای و ۹ جنس و گونه متعلق به جلبک‌های سبز بود (جدول ۱ و شکل ۱).

نتایج نشان‌دهنده تنوع کمتر جلبک‌های قهوه‌ای است. در سواحل بندرعباس که دارای بستری از نوع گلی است عمدتاً جلبک‌های سبز حضور داشتند و از دو گروه دیگر در هیچ فصلی نمونه‌ای یافت نگردید.

دیجیتالی مدل ۱۳۰۰ netter و در نهایت وزن کل هر کوارتات ارزیابی گردید و از جلبک‌ها عکس گرفته شد (Trono, 1997؛ Robinson et al., 1996). نمونه‌های جلبکی توسط فرمالین ۱۰ درصد ثابت شده و به تهران انتقال یافتند. سپس ماکرو جلبک‌ها با استفاده از منابع قرنچیک و روحانی قادی کلایی (۱۳۸۹)، Basson (۱۹۷۹)، Sterrer (۱۹۸۶)، Tseng (۱۹۸۴) و Sohrabipour and Rabii (۱۹۹۹) مورد بررسی و شناسایی قرار گرفتند.

جهت انجام مطالعات آماری و مقایسه نتایج از آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و نرم‌افزار SPSS Ver.13 و برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

جدول ۱. جلبک‌های شناسایی شده در بندرعباس و بندر لنگه در سال ۱۳۸۶ بر اساس (Algaebase, 2012)

خانواده	جنس	گونه	جلبک
Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	<i>Caulerpa</i> sp.	
Cladophoraceae	<i>Chaetomorpha</i>	<i>Chaetomorpha gracilis</i> <i>Chaetomorpha prolifera</i>	
Ulvaceae	<i>Cladophora</i> <i>Enteromorpha</i>	<i>Cladophora</i> sp. <i>Enteromorpha</i> sp. <i>Enteromorpha lingulata</i> <i>Enteromorpha intestinalis</i>	سبز
Siphonocladaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>Dictyosphaeria covernosa</i>	
Codiaceae	<i>Codium</i>	<i>Codium</i> sp.	
Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	
Dictyotaceae	<i>Lyngaria</i>	<i>Lyngaria stellata</i>	
	<i>Dictyota</i>	<i>Dictyota friabilis</i>	قهوه‌ای
	<i>Padina</i>	<i>Padina</i> spp.	
Sargassaceae	<i>Cystoseira</i>	<i>Cystoseira mirogca</i>	
	<i>sargassum</i>	<i>Sargassum</i> spp.	
Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i>	<i>Gracilaria corticata</i> <i>Gracilaria arcuata</i>	
Rhodomelaceae	<i>Laurencia</i>	<i>Laurencia</i> spp.	
Cystocloniaceae	<i>Hypnea</i>	<i>Hypnea charoides</i>	
Champiaceae	<i>Champia</i>	<i>Champia parvula</i>	قرمز
Corallinaceae	<i>Jania</i>	<i>Jania adhaerens</i>	
Gelidiellaceae	<i>Gelidiella</i>	<i>Gelidiella acerosa</i>	
Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>Galaxura</i> sp.	
Corallinaceae			



E: *Laurencia obtus*



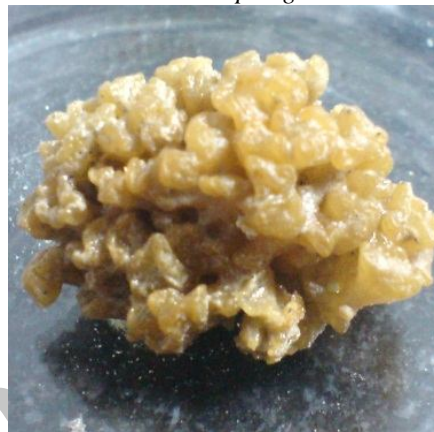
F: *Gracilaria corticata*



G: *Gracilaria arcuata*



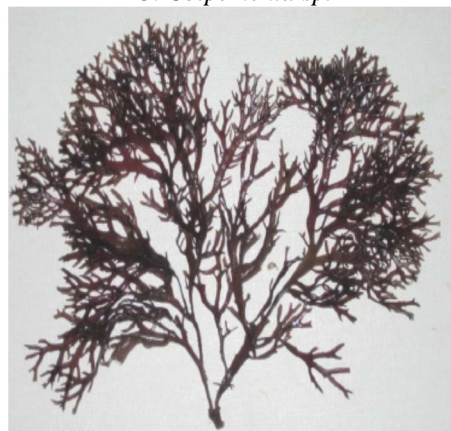
A: *Chaetomorpha gracilis*



B: *Padina sp.*



C: *Colpomenia sp.*



D: *Acanthopora muscoide*



K: *Jania adhaerens*



H: *Galaxaura sp.*



L: *Cystoseira sp*



I: *Hypnea sp*



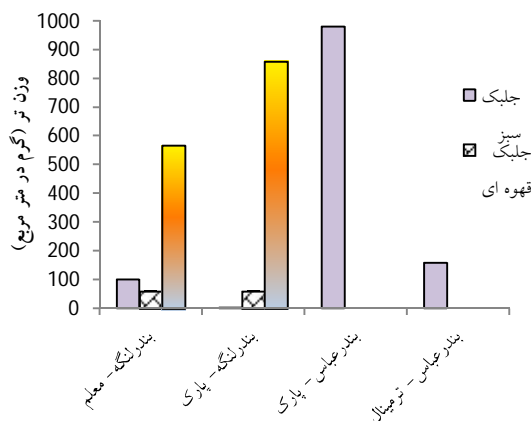
J: *Champia parvula*

شکل ۱. جلبک‌های شناسایی شده در بندرعباس و بندرلنگه

مقایسه آماری مشخص نمود که در فصل بهار در بندرلنگه، وزن تر جلبک‌ها در ایستگاه پارک با سایر گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ) (شکل ۲).

وزن تر کل جلبک‌ها در ایستگاه‌های معلم و پارک در بندر لنگه دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ). به همین ترتیب در ایستگاه‌های پارک و ترمینال در بندرعباس اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بدست آمد ( $P \leq 0/05$ ). در این فصل وزن تر جلبک‌های سبز از نظر آماری با جلبک‌های قهوه ای و قرمز دارای اختلاف معنی‌دار بود ( $P \leq 0/05$ ). و به همین ترتیب وزن تر جلبک‌های سبز در دو ایستگاه بررسی شده در بندرعباس از نظر آماری با ایستگاه‌های بندر لنگه دارای اختلاف معنی‌دار بود ( $P \leq 0/05$ ). جلبک سبز *Cheatomorpha gracilis* با توده زنده ۷۵۲/۵۳ گرم در مترمربع، ماکرو جلبک غالب در بندرعباس بود.

در فصل زمستان جلبک‌های قرمز حذف شده و جلبک‌های قهوه ای بیشترین وزن تر جلبکی را به خود اختصاص دادند و جلبک *Colpomenia sinuosa* با ۷۵۶۴/۰۱ گرم در مترمربع پر تراکم‌ترین جلبک فصل بود و به این ترتیب ایستگاه معلم در بندر لنگه از نظر جلبک قهوه ای با سایر ایستگاه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ) (شکل ۵). در فصل زمستان در بندرعباس دو گونه از جنس *Enteromorpha* غالب منطقه بودند.



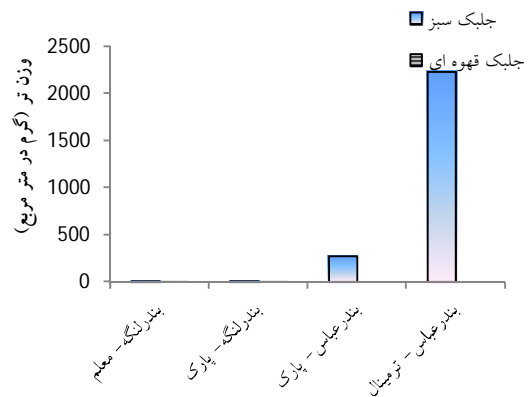
شکل ۲. مقایسه وزن تر جلبک‌های مختلف در دو منطقه بندرلنگه و بندرعباس در فصل بهار سال ۱۳۸۶.

در فصل تابستان میزان وزن تر جلبک‌های سبز در بندرعباس به شدت افزایش یافته و با سایر ایستگاه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بود ( $P \leq 0/05$ ), درحالی که سایر جلبک‌ها اصلا حضور نداشتند. در بندر لنگه وزن تر جلبک‌های قرمز با جلبک‌های قهوه ای و سبز دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ) (شکل ۳). جلبک سبز *Cheatomorpha gracilis* با ۲۴۱۷/۹۲ گرم در مترمربع در فصل تابستان نیز فراوان‌ترین جلبک بود. در بندرلنگه میزان جلبک‌ها کاهش واضحی داشته و وزن تر کل جلبک‌ها در دو منطقه بندرعباس و بندر لنگه دارای اختلاف معنی‌داری از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ). در فصل پاییز در بندرلنگه جلبک‌های قهوه ای غالب شده و بیشترین وزن‌تر را در فصل به خود اختصاص دادند. جنس *Padina* با ۱۳۶۲ گرم در مترمربع بیشترین تراکم را داشت، در حالی که در بندرعباس همچنان جلبک سبز

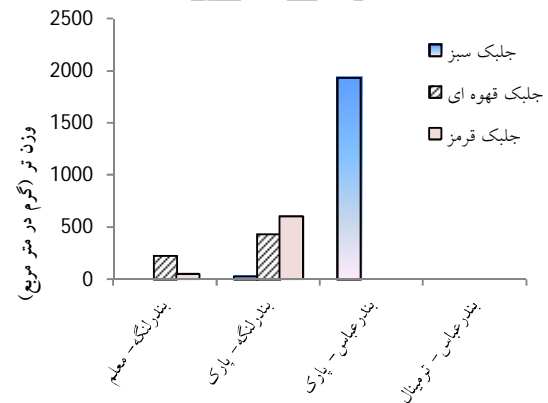
بحث

طی چهار فصل نمونه برداری در منطقه بین جزر و مدی در چهار ایستگاه ساحلی در استان هرمزگان، در مجموع ۲۴ گونه از ماکروجلبک‌های سبز، قهوه‌ای و قرمز شناسایی شد. از شاخه جلبک‌های سبز یک رده، پنج خانواده و ۹ جنس و گونه و از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای یک رده، چهار خانواده و شش جنس و گونه شناسایی گردید، لیکن دو جنس *Padina* و *Sargassum* دارای بیش از یک گونه بودند که در سطح گونه از هم تفکیک نشد.

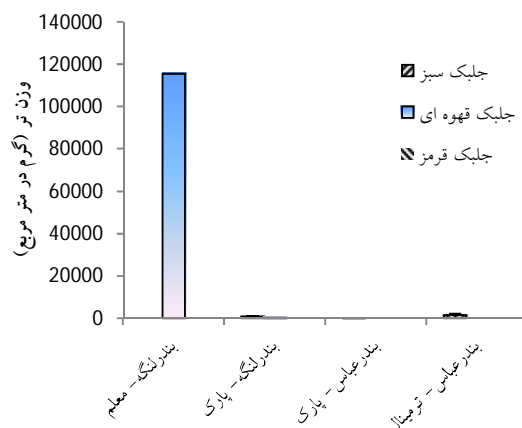
از شاخه جلبک‌های قرمز یک رده، هفت خانواده و هشت جنس و گونه شناسایی شد و یک نمونه از جلبک‌های قرمز در سطح خانواده شناسایی گردید و جنس *Laurencia* دارای دو گونه بود. بنابراین مشخص است که بیشترین تعداد گونه‌های ماکروجلبک مربوط به شاخه جلبک‌های قرمز و بعد از آن جلبک‌های سبز و سپس جلبک‌های قهوه‌ای می‌باشد. در مطالعه حاضر از شاخه جلبک‌های سبز خانواده *Cladophoraceae* و *Ulvaceae* بیشترین گونه‌های شناسایی شده را به خود اختصاص دادند و از شاخه جلبک‌های قرمز خانواده‌های *Gracilariaceae* و *Rhodomelaceae* دارای بیشترین توده زنده بودند. از شاخه جلبک‌های قهوه‌ای نیز خانواده‌های *Dictyotaceae* و *Scytosiphonaceae* بیشترین تنوع و توده زنده را به خود اختصاص دادند. بندر عباس دارای سواحل از نوع گلی ماسه‌ای می‌باشد و بندر لنگه دارای سواحل از نوع سنگی است. مناطق صخره‌ای و سنگی مکان مناسب و مطلوب‌تری برای روش ماکروجلبک‌ها نسبت به بسترهای گلی و ماسه‌ای می‌باشد (Nybakken, 2003). بنابراین واضح است که در میزان رشد ماکروجلبک‌ها در دو منطقه بررسی شده در این تحقیق نیز اختلاف وجود داشته باشد، نتایج نشان داد



شکل ۳. مقایسه وزن‌تر جلبک‌های مختلف در دو منطقه بندر لنگه و بندرعباس در فصل تابستان سال ۱۳۸۶.



شکل ۴. مقایسه وزن تر جلبک‌های مختلف در دو منطقه بندر لنگه و بندرعباس در فصل پاییز سال ۱۳۸۶.



شکل ۵. مقایسه وزن‌تر جلبک‌های مختلف در دو منطقه بندر لنگه و بندرعباس در فصل زمستان سال ۱۳۸۶.

فصل‌های مختلف در هیچ کدام از دو منطقه مورد بررسی مشاهده نشد.

گونه‌های *Enteromorpha* بر خلاف جنس *Chaetomorpha* از توده زنده کمتری برخوردار بوده و نیز برعکس جنس ذکر شده در پاییز و زمستان توده زنده بیشتری داشت. این جلبک در تحقیق صورت گرفته توسط شهبازی (۱۳۸۲) در دو فصل تابستان و پاییز در سواحل بندرلنگه گزارش شد. در مطالعه حاضر، این جلبک در شش ماه از سال در منطقه حضور داشت. در مجموع نتایج نشان می‌دهد که در فصل بهار و تابستان بهترین شرایط برای رویش جلبک‌های سبز وجود دارد. مطالعات دیگری نیز نشان داده اند که جلبک‌های سبز در فصل‌های گرم سال به اوج رشد خود می‌رسند (Moreira et al., 2006; Kang et al., 2011).

به نظر می‌رسد دو عامل نقش مهمی در رشد و نمو ماکرو جلبک‌های سبز در سواحل گلی بندرعباس داشته‌اند. عامل نخست دما است که می‌تواند بر حلالیت مواد مغذی محلول در آب و همچنین شرایط فیزیکی حاکم بر محیط تاثیر بگذارد (Choi et al., 2008) و دیگری احتمالاً ورودی فاضلاب در ساحل ترمینال است که میزان مواد مغذی مورد نیاز برای رشد جلبک‌ها را در محیط بالا می‌برد. بطوری‌که، توده زنده جلبک‌های سبز در ساحل پارک در فصل تابستان بیشتر از سایر فصول بود ولی در ایستگاه ترمینال حداکثر توده زنده جلبک‌های سبز در پاییز دیده شد، ظاهراً ورودی مواد مغذی که از طریق فاضلاب صورت می‌گیرد، جبران دمای پایین تر در پاییز را در این ساحل نموده است.

در مناطق صخره‌ای به علت نبودن یا کمی ماسه و گل در محدوده ساحلی، آب از شفافیت بیشتری برخوردار است در نتیجه نور به راحتی در آب وارد می‌شود، هر چند که نور مناسب برای رویش جلبکی

که در هر چهار فصل از نظر میزان توده زنده اختلاف معنی‌دار از نظر آماری وجود داشته است ( $P \leq 0/05$ ). در سواحل بررسی شده در بندرعباس بیشترین میزان حضور جلبکی مربوط به جلبک‌های سبز و گونه *Chaetomorpha gracilis* (شکل ۱-۱) بود. این گونه تقریباً در تمامی فصل‌ها در بندرعباس حضور داشت، ولی در فصل زمستان توده زنده آن کاهش یافته بود، در حالی که در بندرلنگه فقط در فصل تابستان مشاهده شد. اختلاف حضور این جلبک در منطقه جزر و مدی در این دو منطقه می‌تواند ناشی از تفاوت جنس بستر باشد که در بندرلنگه، صخره‌ای است، در حالی که در بندرعباس جنس بستر گلی ماسه‌ای است. در واقع شرایط زیست برای موجودات در سواحل صخره‌ای به خصوص در بخش‌های بالاتر منطقه جزر و مدی به دلیل سرعت بیشتر خشک شدن بستر در زمان جزر، سخت تر از سواحل گلی می‌باشد (Nybakken, 2003). میزان حضور این جلبک به خصوص در فصل تابستان در منطقه ترمینال که دارای ورودی فاضلاب است بالاتر از ساحل پارک بود. این موضوع می‌تواند مرتبط با مواد مغذی موجود در منطقه ترمینال باشد که بواسطه ورودی فاضلاب در منطقه است. این موضوع در سایر تحقیقات مانند تحقیق صورت گرفته توسط Chopin در سال ۲۰۰۱ نیز اعلام شده است. Chopin در این تحقیق جنس *Chaetomorpha* را به عنوان یکی از شاخص‌های زیستی در رابطه با آلودگی فاضلاب معرفی نموده و اعلام کرد که توده زنده این جنس با افزایش مواد مغذی در دسترس افزایش می‌یابد (Chopin, 2001).

این گونه در تحقیق صورت گرفته توسط قرنچیک و همکاران (۱۳۷۹) نیز از فروردین تا شهریورماه در منطقه بین جزر و مدی چابهار گزارش شده است. سایر جلبک‌های سبز حضور بسیار کم رنگی در بندر عباس داشته و گروه‌های دیگر جلبکی نیز در



باشد و بایستی به این نکته توجه نمود که جلبک‌های قهوه ای دارای جثه‌های بزرگ تر و در نتیجه توده زنده بیشتری در یک پایه نسبت به دو گروه مورد بررسی می‌باشند.

جلبک قرمز *Gracilaria arcuata* (شکل ۱- G) با میانگین ۱۸۷/۳۴ گرم در مترمربع بیشترین توده زنده را بندرلنگه در فصل بهار داشت. حضور و تنوع این گروه از ماکرو جلبک‌ها در فصل بهار در اوج قرار داشت (شکل ۲) و در تابستان و پاییز (شکل ۳ و ۴) حضوری بسیار کم رنگ و در زمستان (شکل ۵) رشدی نداشتند.

جلبک‌های قرمز بیشترین تراکم را در ناحیه میان و پایین جزر و مدی دارند و در نتیجه زمان کمتری را در طول شبانه روز خارج از محیط آب قرار می‌گیرند و بدین ترتیب نسبت به دو گروه دیگر به خصوص جلبک‌های سبز کمتر تحت تاثیر عوامل جوی از قبیل خشکی، تغییرات دما، وزش باد و ... قرار می‌گیرند. به طور کلی می‌توان گفت تنش‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی کمتری برای جلبک‌های قرمز ایجاد می‌گردد و همین امر فرصت می‌دهد گونه‌های بیشتری از جلبک‌های قرمز رشد و گسترش یابند، شرایط مذکور برای جلبک‌های سبز درست برعکس است و تمام عوامل باعث می‌شود که این گروه جلبکی از تنوع و تعداد کمتری در چنین مناطقی برخوردار باشند (Dawes, 1982)، همچنین به جهت اینکه جلبک‌های سبز از لحاظ تعداد پایه بیشتر هستند، زمانی که یک گونه پراکنش و تراکم بالایی داشته باشد، مکان بیشتری را اشغال می‌نماید و فضا برای گونه‌های دیگر را کاهش می‌دهد (رقابت بین گونه ای و میان گونه‌ای). به نظر می‌رسد جلبک‌های قرمز شرایط با ثبات بیشتری را ترجیح می‌دهند و این شرایط با توجه به مطالب فوق در مناطق پایین تر جزر و مدی حاکم است، در پژوهش حاضر نیز تراکم بیشتر جلبک‌های

لازم است، لیکن نور و دمای زیاد خود از عوامل محدود کننده رشد در فصل تابستان است (Witman and Kaustuv, 2009). شدت امواج و برخورد آنها با سواحلی که دارای شیب زیاد است از دیگر عوامل اصلی محدود کننده رویش جلبک‌ها است ولی با توجه به شیب کم مناطق بررسی شده، مورد اخیر احتمالاً تاثیر چندانی نداشته است. قرنجیک (۱۳۸۱) طی بررسی سالیانه، عنوان نمود که در شش ماه اول سال و با افزایش دمای آب و هوا به خصوص در تابستان در اغلب مناطق، جلبک‌های قهوه‌ای توده زنده بسیار کمی دارند ولی با کاهش دما در شش ماهه دوم سال، توده زنده افزایش می‌یابد، در این تحقیق نیز جلبک‌های قهوه ای در فصل بهار و تابستان (شکل ۲ و ۳) توده وزنی بسیار کمتری را نسبت به جلبک‌های قرمز و سبز داشتند، لیکن در فصل پاییز و زمستان (شکل‌های ۴ و ۵) با کاهش دما، توده زنده افزایش یافته و به حداکثر خود با ۱۱۵۸۱۸/۰۱ گرم در متر مربع در فصل زمستان رسید. در فصل پاییز در بندرلنگه جنس *Padina* با ۱۳۶۲ گرم در مترمربع بیشترین تراکم را داشت، در حالی که در بندرعباس همچنان جلبک سبز *Cheatomrpha gracilis* با ۱۰۰۲/۸۶ گرم در مترمربع دارای بیشترین تراکم بود، همانگونه که در قبل اشاره گردید تفاوت در جنس بستر از مهم ترین پارامترهای تاثیر گذار در این تفاوت می‌باشد. جلبک قهوه‌ای *Colpomenia sinuosa* با ۷۵۶۴/۰۱ گرم در مترمربع بیشترین توده زنده را در فصل زمستان داشت. جلبک‌های قهوه ای و قرمز در هیچ زمانی از سال در بندرعباس رشد نکرده و تنها در بندرلنگه مشاهده شدند. در تحقیق حاضر، تنوع گونه ای جلبک‌های قهوه‌ای از جلبک‌های سبز و قرمز کمتر بود، در حالی که از نظر توده زنده از سایر جلبک‌ها بیشتر بودند. این مسئله به نظر می‌رسد در نتیجه شرایط مطلوب محیطی برای رشد آنها در بندر لنگه

## سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال به دلیل حمایت‌های مالی از اجرای طرحی که این مقاله از آن استخراج شده است، قدردانی می‌گردد. همچنین از سرکار خانم دکتر فرناز رفیعی که در شناسایی جلبک‌ها صمیمانه همکاری نمودند، تشکر و سپاسگزاری می‌گردد.

## منابع

- حیاتی، س. (۱۳۸۸). جلبک‌های دریایی خلیج فارس. همایش بین‌المللی خلیج فارس، بندرعباس.
- ریاحی، ح. (۱۳۸۷). جلبک شناسی. انتشارات دانشگاه الزهرا. تهران. ۲۷۲ صفحه.
- سرطاوی، ک و سهرابی‌پور، 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. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- شهبازی، آ. (۱۳۸۲). بررسی تنوع زیستی و اکولوژیک ماکروفون‌ها و ماکرو فیت‌های پهنه جزرو مدی بندرلنگه و اهمیت شیلاتی آنها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- شهیدی، س. (۱۳۸۶). بررسی فلزات سنگین روی، مس و سرب در ماکرو جلبک‌های منطقه جزر و مدی استان بوشهر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.

قرمز در مناطق پایین جزر و مدی دیده شد. جلبک‌های قرمز در منطقه بندر معلم بندرلنگه حضور بیشتری نسبت به منطقه پارک داشتند، این مورد شاید به علت حساسیت این جلبک به آلودگی می‌باشد (Chopin, 2001).

## نتیجه‌گیری نهایی

در مجموع ۲۴ گونه از ماکرو جلبک‌های سبز، قهوه‌ای و قرمز شناسایی شد. تنوع جلبک‌های قهوه‌ای از دو گروه دیگر کمتر بود، در حالی که توده زنده بیشتری داشت. توده زنده جلبک‌های قهوه‌ای با مجموع کل سالانه ۱۱۶۶۰۲/۲۷ گرم در متر مربع و بعد از آن به ترتیب جلبک‌های سبز با ۸۵۳۵۱/۲۸ و جلبک قرمز با ۲۱۲۰/۳۱ گرم در مترمربع وزن تر در رده‌های دوم و سوم ارزیابی گردید. توده زنده جلبک قهوه‌ای با سایر گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار از نظر آماری بود ( $P \leq 0/05$ ). در بندرلنگه در فصل بهار به ترتیب بیشترین توده زنده در جلبک‌های قرمز، قهوه‌ای و سبز مشاهده شد، در حالی که بدلیل اینکه بسترهای نرم زیستگاه‌های مناسبی برای جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای نمی‌باشد، نه تنها در این فصل بلکه در فصل‌های دیگر نیز در بندرعباس دیده نشدند.

در فصل تابستان در بندرلنگه غلبه با جلبک‌های قرمز، سبز و قهوه‌ای بود، در حالی که در فصل زمستان جلبک‌های قهوه‌ای غلبه داشته و پس از آن جلبک‌های سبز توده زنده بیشتری داشتند و جلبک قرمز در این فصل اصلا وجود نداشت. تغییرات توده زنده به پارامترهایی مانند دما، جنس بستر و تغییر در میزان املاح مغذی و مواد آلاینده در نتیجه دخالت‌های انسانی وابسته می‌باشد.

- Investigations in Iran (K.Jessen and R.Sparck,eds). Einar, Pp. 47-141.
- Choi, H.G., Lee, K.H., Wan, Z.Q., Yoo, H.I., Park, H.H., Kim, J.H. and Chung, I.K. (2008).** Temporal variations in seaweed biomass in Korean Coasts: Woejodo and Jusamdo, Jeonbuk. *Algae*, 23(4): 335- 342.
- Chopin, T. (2001).** Marine Biodiversity Monitoring. Protocol for monitoring of seaweeds. A report by the marine biodiversity committee to the ecological monitoring and assessment of network of environment of Canada. Canada. Pp 33.
- Dawes, C.J. (1982).** Marine botany. John wiley and Sons. USA. Pp449.
- De Clerck, O. and Coppejans, E. (1996).** Marine algae of the Jubail marine wildlife Sanctuary, Saudi Arabia, in: Krupp, F. et al. (Ed.). A marine wildlife sanctuary for the Arabian Gulf: environmental research and conservation following the 1991 Gulf War Oil Spill. NCWCD, Riyadh and Senckenberg Research Institute, Frankfurt. Pp199.
- Debore, J.A., Guigli, H.J., ISrale, T.L. and Elia, F.D. (1978).** Nutritional studies on two red algae; Growth rates as a function of nitrogen source and concentration. *Journal of Phycology*, 14: 261-266.
- Endlicher, S.L. and Diesing, W.A. (1845).** *Enemeratio algarum, quas ad oram insulae Karek, sinus Persici, legit Theodorus Kotschy.* *Botanische Zeitung*, 3: 268-269.
- Kang, J.C., Choi, H.G. and Kim, M.S. (2011).** Macroalgal species composition and seasonal variation in biomass on Udo, Jeju Island, Korea. *Algae*, 26(4): 333- 342.
- Kelly, E. (2005).** The Role of kelp in the marine environment. *Irish Wildlife Manuals*, No. 17. National Parks and wildlife Service Department of Heritige and Local Government. Dublin, Ireland. 134 pp.
- Moreira, A.R., Armenteros, M., Gómez, M., Leon, A.R., Cabrera, R., Castellanos, M.E., Muñoz, A. and Suarez, A. M. (2006).** Variation of macroalgae biomass in Cienfuegos Bay, Cuba. *Revista de Investigaciones Marinas*, 27(1):3-12.
- Nybakken, J.W. (2003).** *Marine Biology, An Ecological Approach.* Third edition, Happer Collins College Publishers, New York, U.S.A.
- علویان، ز.، فرمحمدی، س.، سواری، ا. و زهزاد، ب. (۱۳۸۱). بررسی فراوانی و پراکنش جلبک‌های ماکروسکوپی سواحل کیش در ارتباط با آلودگی‌های زیست محیطی. *مجله علمی شیلات ایران*، شماره ۳: صفحات ۸۰-۶۳.
- قرنجیک، ب.م.، آبکنار، ع.م. و سوپک، گ.م. (۱۳۷۹). جلبک‌های دریایی سواحل استان سیستان و بلوچستان. گزارش نهایی. چابهار، ایران. صفحه ۷۹.
- قرنجیک، ب.م. و روحانی قادیکلایی، ک. (۱۳۸۹). اطلس جلبک‌های دریایی سواحل خلیج فارس و دریای عمان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ایران. صفحه ۱۷۰.
- قرنجیک، ب.م. (۱۳۸۱). بررسی تغییرات تراکم، بسامد و بیوماس سه گونه مهم از جلبک‌های قهوه *Nizimuddinia*, *Sargassum glaucescens* ای *zanardinii* و *Cystoseira indica* در سواحل استان سیستان و بلوچستان. *مجله علمی شیلات ایران*، شماره ۳: صفحات ۱۰۲-۹۱.
- Abdel-Kareem, M.S. (2009).** Phenetic studies and new records of *Sargassum* Species (Fucales, Phaeophyceae) from the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia. *Academic Journal of Plant Sciences*, 2(3): 173-181.
- Algaebase. (2012).** Algaebase. Available in: [www.algaebase.org](http://www.algaebase.org).
- Basson, P.W. (1979).** Marine algae of the Arabian Gulf coast of Saudi Arabia (first half). *Botanica Marina*, 22: 47-64.
- Basson, P.W. (1992).** Checklist of marine algae of the Arabian Gulf. *Journal of the University of Kuwait (Science)*, 19: 217-230.
- Bat, L., Akbulut, M., Sezgin, M. and Çulha, M. (2001).** Effects of sewage pollution in the structure of the community of *Ulva lactuca*, *Enteromorpha linza* and rocky macrofauna in Dışlıman of Sinop. *Turkish Journal Biology.*, 25: 93-102.
- Børgesen, F. (1939).** Marine algae from the Iranian Gulf. In: *Danish Scientific*

- Robinson, C.L. K., Hay, D.E., Booth, J. and Truscott, J. (1996).** Standard methods for sampling resources and habitats in coastal subtidal regions of British Columbia. Department of Fisheries and Oceans. Canada. Pp136.
- Roger, N.R. (1994).** Environmental analyses. John Wiley and Sons, Inc. New York, USA. Pp263.
- 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, Iran. Iranian Journal of Botany, 8(1): 131-162.
- Sohrabipour, J. and Rabii, R. (2007).** The checklist of green algae of the Iranian coastal lines of the Persian Gulf and Gulf of Oman. Iranian Journal of Botany, 13(2): 146-149.
- Sterrer, W. (1986).** Marine fauna and flora of Bermuda (A systematic guide to the identification of marine organisms. John Wiley and Sons, Inc. New York, U.S.A. Pp742.
- Trono, G.C. (1997).** Field guide and atlas of the seaweed resources of the Philippines. Bookmark, Makati City, Philippines. 306 pp.
- Tseng, C.K. (1984).** Common Seaweeds of China. Science Press. Beijing, China. Pp316.
- Witman, J.D. and Kaustuv, R. (2009).** Marine macroecology. University of Chicago Press. Chicago. Pp440.

Archive of SID