

برآورد میزان زیتوده جلبکهای دریایی منطقه بین جزر و مدی دریای عمان (سواحل استان سیستان و بلوچستان)

بایرام محمد قرنجیک^{(۱)*}؛ هرمزدیار کیانمهر^(۲) و محمد رضا حسینی^(۳)

gharanjik@yahoo.com

۱- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار خیابان دانشگاه

۲- دانشگاه فردوسی مشهد

۳- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۸۷

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۸۶

چکیده

نمونه برداری و تعیین میزان زیتوده جلبکهای دریایی سواحل دریای عمان (استان سیستان و بلوچستان) با نوار ساحلی حدود ۳۰۰ کیلومتر، از منطقه گواتر در مرز کشور پاکستان با موقعیت جغرافیایی 30° 60° طول شرقی و 19° 25° عرض شمالی تا منطقه جود با موقعیت جغرافیایی 29° 59° طول شرقی و 28° 25° عرض شمالی، از مهر ماه ۱۳۸۰ تا شهریور ۱۳۸۱ پس از مشخص کردن ۱۰ منطقه رویش جلبکی بترتیب از شرق به غرب: گواتر، پساندر، بریس، کچو، رمین، چابهار، پزم، گوردیم، تنگ و جود انجام گردید.

محدوده رویش جلبکی در قسمت بین جزر و مدی هر منطقه با اندازه گیری مساحت و ثبت موقعیت‌های جغرافیایی آنها بترتیب بوسیله متر، GPS دستی و سپس در سیستم GIS تعیین گردید.

شروع کار با نصب تعداد ۱۵ ترانسکت در فواصل مساوی در محدوده‌های ساحلی هر ایستگاه بود و نمونه برداری بطور ماهانه بوسیله کوادرات 50×50 سانتیمتر بطور تصادفی و برداشت کلیه گونه‌های موجود در آن از داخل هر ترانسکت انجام گرفت.

گونه‌های جلبکی جمع‌آوری شده به مرکز منتقل و پس از شستشو و تفکیک، وزن کثی شدند. وزن هر گونه در داخل هر کوادرات بطور جداگانه اندازه گیری شده با محاسبه میانگین وزنی آنها در کل کوادراتهای منطقه، وزن گونه‌ها در واحد مترمربع و کل منطقه برحسب کیلوگرم تعیین گردید.

در مجموع این نمونه برداری‌ها، ۶۹ گونه جلبک برداشت گردید. از این تعداد ۱۶ گونه جلبک سبز، ۱۸ گونه جلبک قهوه‌ای و ۳۵ گونه جلبک قرمز بود. از مهمترین خانواده‌های آنها می‌توان به *Ulvaceae* و *Caulerpaceae* از جلبکهای سبز، *Dictyotaceae* و *Sargassaceae* از جلبکهای قهوه‌ای و *Hypnaceae*، *Gelidiaceae* و *Gracilariaceae* از جلبکهای قرمز اشاره نمود. وزن تر گونه‌های جلبکی برداشت شده طی این سال از کل مناطق ساحلی استان $10286340/3$ کیلوگرم بود که از این مقدار $2645192/1$ کیلوگرم (۲۵/۷ درصد) جلبک سبز، $2955963/9$ کیلوگرم (۲۸/۷ درصد) جلبک قهوه‌ای و $4685184/2$ کیلوگرم (۴۵/۵ درصد) جلبک قرمز بود. میانگین ماهانه آنها بترتیب $264522/3$ ، $295327/9$ و $467089/7$ کیلوگرم بدست آمد. بیشترین میزان تراکم مربوط به منطقه چابهار با مقدار $15/4$ کیلوگرم بر مترمربع و کمترین آن مربوط به منطقه جود با مقدار $4/9$ کیلوگرم بر مترمربع بدست آمد.

لغات کلیدی: جلبکهای دریایی، زیتوده، استان سیستان و بلوچستان، دریای عمان، ایران

* نویسنده مسئول

مقدمه

این مطالعات فقط بر روی چهار گونه از جلبکهای قرمز منطقه بوده و روش نمونهبرداری آن براساس کوادرات 50×50 سانتیمتر و برداشت از کلیه گونه‌های مورد نظر بوده است که عبارتند از: *Gigartina*, *Sarcothalia stiriata*, *Mazzeella capensis* و *Aeodes orbitosa* مقدار زیتوده کل بدست آمده از این جلبکها بترتیب $193/5$ ، 154 ، 104 و $33/5$ تن جلبک خشک بوده است (Levitt, et al. 1995). این جلبکها بدلیل دارا بودن برخی مواد با ارزش نظیر آگار، کاراگینان، اسید آلژینیک و همچنین اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری، املاح معدنی، ویتامین‌ها و غیره، کاربردهای فراوانی در صنایع از قبیل، کاغذسازی، نساجی، رنگسازی، تهیه فیلمهای عکاسی، لوازم آرایشی و بهداشتی و نیز پزشکی، تهیه محیطهای کشت میکروبی، تهیه قرصها، شربت‌های دارویی و قالبهای اولیه دندان و در تغذیه بطور مستقیم و غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرند (Kaladharan & Kaliaperumal, ;Abbot, 1995). (1999).

کشورهای زیادی در آسیای جنوب شرقی، اروپا، آمریکای شمالی و جنوبی از دیر باز بهره‌برداری‌های وسیعی از جلبکهای دریایی انجام داده اند. بطوریکه از سال ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۸ تولید جهانی جلبکهای دریایی از $3/2$ میلیون تن وزن تر به حدود ۷ میلیون تن رسیده است. از این مقدار $5/2$ میلیون تن (۷۵ درصد) مربوط به جلبکهای قهوه‌ای است که بیشترین تولید آن مربوط به گونه *Laminaria japonica* با حدود $3/8$ میلیون تن در کشور چین می‌باشد. ارزش تولیدات جلبکی کشورهای ژاپن و کره در سال ۱۹۹۸ بترتیب ۱ و $0/5$ میلیارد دلار بوده است (Oliveira, 2002).

عدم کیفیت و کافی نبودن مواد افزودنی طبیعی مناسب یکی از مشکلات اساسی برخی از صنایع غذایی، دارویی و صنعتی کشور است. یکی از مواد استحالی جلبکها، مواد افزودنی هستند که بدلیل دارا بودن خصوصیات فوق‌العاده (امولسیون کنندگی، تثبیت کنندگی و ژل دهندگی) در تولید محصولات صنعتی، دارویی، غذایی و بهداشتی اهمیت خاصی دارند و هر ساله بر تقاضای آنها افزوده می‌شود (Enriquez, 1996). تولید این محصولات در کشور ایران، بدلیل نیاز مبرم به مواد استحالی از جلبکها، با هزینه‌های مالی و مشکلات فراوان همراه بوده و این مواد استحالی نیز اغلب با کیفیتهای نامناسب وارد شده و از اینرو زیانهای اقتصادی زیادی بر کشور تحمیل می‌گردد.

مطالعات شناسایی جلبکهای دریایی سواحل جنوب ایران از دیر باز در سواحل خلیج فارس آغاز شد. برای اولین بار در سال ۱۸۴۵ Endlicher و Diesing شش گونه جلبک را در سواحل جزیره خارک شناسایی نمودند که از این تعداد چهار گونه جلبک قهوه‌ای و دو گونه جلبک قرمز بود.

Borgesen در سال ۱۹۳۹ در سواحل بوشهر، کیش و خارک اقدام به نمونهبرداری کرد که حاصل آن شناسایی ۱۰۳ نمونه جلبک بود. از این تعداد ۲۲ گونه جلبک سبز، ۲۶ گونه جلبک قهوه‌ای، ۴۶ گونه جلبک قرمز و ۹ گونه جلبک سبز - آبی بود.

Sohrabipour و Rabii در سال ۱۹۹۹، ۱۵۳ گونه جلبک در سواحل خلیج فارس شناسایی نمودند که از این تعداد ۱۴۲ گونه مربوط به جلبکهای سبز، قهوه‌ای و قرمز بود و بقیه جزء گزانوفیتا و سیانوفیتا بودند.

ابهری در سال ۱۳۷۲ در منطقه گواتر، ۳۷ نمونه جلبک را شناسایی و گزارش نمود. شوقی در سال ۱۳۷۴، ۴۶ نمونه جلبک را در سواحل استان سیستان و بلوچستان مورد نمونهبرداری و شناسایی قرار داد.

Gharanjik در سال ۲۰۰۰، ۸۵ گونه جلبک در سواحل دریای عمان شناسایی و گزارش نمود. علاوه بر آن در سال ۱۳۸۱، بررسی در مورد تغییرات زیتوده سه گونه از جلبکهای قهوه‌ای در سواحل دریای عمان انجام داده است. علویان و همکاران در سال ۱۳۸۱، درخصوص فراوانی و پراکنش جلبکهای سواحل کیش در ارتباط با آلودگی‌های زیست محیطی مطالعاتی را به انجام رساندند.

بغیر از فعالیتهای فوق، اقداماتی نیز در مورد کشت پرورش (آبکنار، ۱۳۸۳) و آنالیز برخی از گونه‌های جلبکی به انجام رسیده است (حساس و پایان، ۱۳۷۵).

با توجه به تاریخچه ذکر شده، مشخص می‌شود که فعالیت اندکی درخصوص برآورد میزان زیتوده جلبکهای دریایی سواحل جنوب کشور صورت گرفته است. ولی در کشورهایی نظیر هند، فعالیتهای بیشتری در این خصوص صورت گرفته است. نتیجه این فعالیتهای در کشور هند که دارای نوار ساحلی 8085 کیلومتر می‌باشد، حدود 100000 تن جلبک خشک بوده است (Kaladharan & Kaliaperumal, 1999).

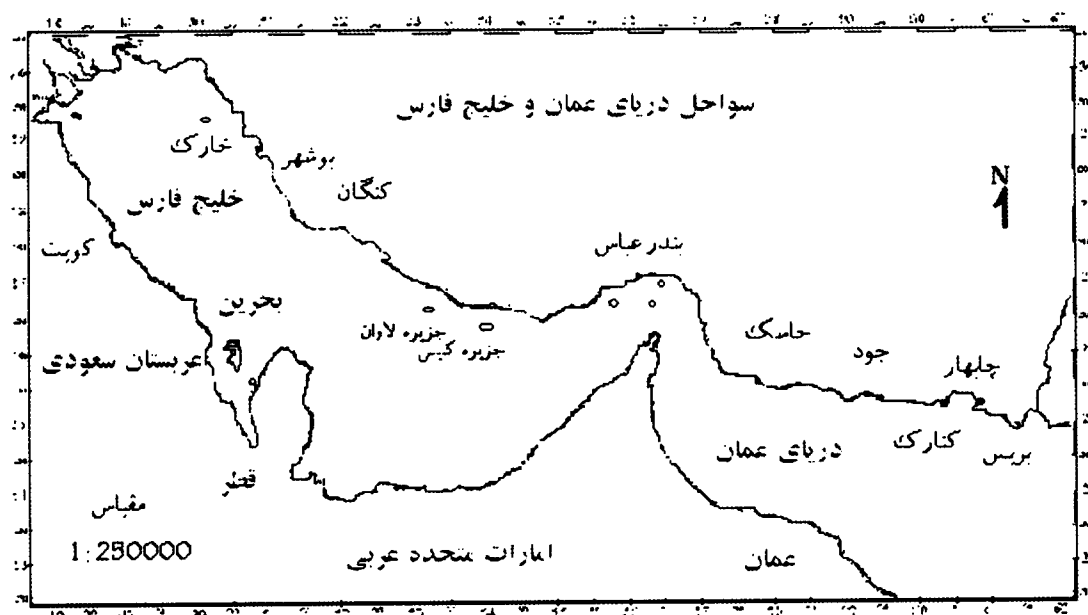
در منطقه دماغه جنوب غربی آفریقای جنوبی نیز فعالیتهایی درخصوص تعیین زیتوده جلبکهای دریایی صورت گرفته است.

با توجه به اهمیت و مشکلات بیان شده و وجود منابع غنی جلبکهای دریایی در سواحل خلیج فارس و دریای عمان و همچنین عدم مطالعه و بررسیهای کافی در زمینههای مختلف آنها، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران جهت فعالیتهای علمی و اصولی بر روی این جلبکها، با هدف مطالعات پایه‌ای و جهت هرگونه فعالیت و امکان بهره‌برداری بهینه، استراتژی خاصی را تدوین نموده و مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چابهار، بعنوان محور اصلی این فعالیتهای جهت نظم بخشی به فعالیتهای صورت گرفته و رسیدن به اهداف مورد نظر، اقدام به اجرای پروژه جامع مطالعاتی و برآورد میزان زیستوده جلبکهای دریایی سواحل جنوب ایران نمود. این طرح در فاز دریای عمان و در محدوده نوار ساحلی استان سیستان و بلوچستان بطول تقریبی ۳۰۰ کیلومتر انجام گردید.

مواد و روش کار

در مهر ماه ۱۳۸۰، سواحل استان سیستان و بلوچستان از نظر شناسایی مناطق رویش جلبکهای دریایی بوسیله خودرو و قایق مورد بازدید و بررسی قرار گرفت. براساس نتایج حاصل از این گشتها که در نوار ساحلی حدود ۳۰۰ کیلومتر، از مرز آبی کشور پاکستان با موقعیت جغرافیایی 30° $60'$ طول شرقی و 19° $25'$ عرض شمالی تا مرز خشکی استان هرمزگان با

شهرستان چابهار مشخص گردیدند (جدول ۱).
حاشیه ساحلی هر ایستگاه در مرز خشکی و آبی بوسیله متر اندازه‌گیری و با GPS دستی نیز اطلاعات مربوط به شکل و وضعیت محدوده مورد مطالعه هر ایستگاه ثبت گردید. پس از محاسبه این مقادیر در کلیه ایستگاهها، با استفاده از اطلاعات مربوط به اندازه‌گیری و ثبت موقعیتهای جغرافیایی مختلف ساحل، در سیستم GIS، مساحت و نقشه هر ایستگاه مشخص و با تطبیق عکسهای ماهواره‌ای موجود در سازمان نقشه‌برداری کشور، نقشه نهایی و همچنین مساحت محدوده عملیاتی بدست آمد (جدول ۲).



شکل ۱: موقعیت محدوده ساحلی مورد مطالعه (استان سیستان و بلوچستان) در سواحل جنوب ایران

جدول ۱: موقعیتهای جغرافیایی، فاصله‌های خشکی و دریایی ایستگاهها با چابهار و طول سواحل صخره‌ای مورد مطالعه

ایستگاه	نام منطقه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	فاصله خشکی تا چابهار (کیلومتر)	فاصله دریایی تا چابهار (کیلومتر)	طول کل ساحل صخره‌ای (کیلومتر)	طول ساحل صخره‌ای مورد مطالعه (کیلومتر)
۱	گواتر	۲۵ ۱۰	۶۱ ۳۰	۱۲۵	۱۱۰	۸	۱/۰۴۲
۲	پسابندر	۲۵ ۰۴	۶۱ ۲۴	۱۰۰	۹۵	۳	۲/۸۰۰
۳	بریس	۲۵ ۰۸	۶۱ ۱۱	۶۰	۶۰	۵	۱/۹۷۶
۴	کچو	۲۵ ۱۵	۶۰ ۵۱	۲۰	۲۰	۲	۱/۸۲۰
۵	رمین	۲۵ ۱۴	۶۰ ۴۵	۱۲	۱۲	۱/۵	۱/۱۹۵
۶	چابهار	۲۵ ۱۷	۶۰ ۳۹	-	-	۷	۳/۲۹۰
۷	بزم	۲۵ ۲۱	۶۰ ۱۸	۵۵	۳۳	۱۰	۰/۶۸۵
۸	گوردیم	۲۵ ۲۱	۶۰ ۰۶	۱۰۵	۵۳	۷	۱/۰۷۵
۹	تنگ	۲۵ ۲۱	۵۹ ۵۴	۱۰۰	۷۳	۲	۱/۹۳۰
۱۰	جود	۲۵ ۲۸	۵۹ ۲۹	۱۴۰	۱۱۵	۲	۱/۵۸۷

جدول ۲: مساحت محدوده‌های مورد مطالعه در مناطق ساحلی استان سیستان و بلوچستان

منطقه	مساحت (مترمربع)
گواتر	۸۵۳۸۴/۵۷۸
پسابندر	۱۵۵۹۰۰/۲۹۶
بریس	۱۲۹۶۳۳/۲۷۳
کچو	۱۱۲۶۶۶/۱۴۴
رمین	۶۶۱۶۵/۵۶۵
چابهار	۱۸۰۶۵۶/۹۵۷
بزم	۱۰۰۷۳/۳۳
گوردیم	۴۲۴۶۳/۶۴۹
تنگ	۱۱۶۰۷۵/۱۴۶
جود	۱۷۶۰۶۷/۰۱۱

عملیاتی، جهت نمونه‌برداری دقیقتر از گونه‌های جلبکی، اقدام به ترانسکتهای سه قسمتی در طول ساحل به فواصل مساوی از یکدیگر در پنج ناحیه گردید (Levit et al., 1995). اندازه این ترانسکتهای در هر یک از قسمتهای اخیر به موازات ساحل ۲۰ متر بوده و در جهت عرضی و عمود بر ساحل بسته به شیب ساحل از حداقل ۵ متر در منطقه پسابندر، تا حداکثر ۲۵ متر در منطقه جود تقسیم شدند. با توجه به توضیحات فوق

در مناطق رویش جلبکی (قسمت بین جزر و مدی) در ابتدا محدوده مورد مطالعه مشخص گردید، سپس بوسیله متر و GPS دستی وسعت و موقعیت جغرافیایی این محدوده در زمان حداکثر جزر مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. با توجه به در نظر گرفتن عوامل مختلفی از قبیل تراکم و پراکندگی رویش جلبکها، محدودیت زمانی در انجام نمونه‌برداری در زمان جزر، کمبود امکانات و نیروی انسانی و از طرفی گستردگی وسعت منطقه

ANOVA و با درجه اطمینان ۹۵ درصد مقادیر کلی و میانگین بدست آمده از جلبکها در مناطق ده گانه با یکدیگر مقایسه گردیدند (Levit et al., 1995)، که در این میان فقط منطقه چابهار با دیگر مناطق اختلاف معنی دار از خود نشان داد.

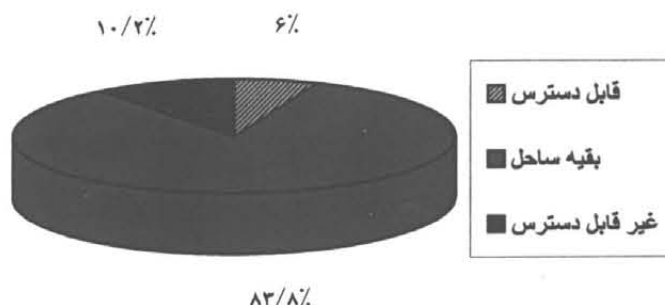
نتایج

براساس اطلاعات بدست آمده از جدول ۱، بیشترین طول ساحل صخره‌ای با حدود ۱۰ کیلومتر مربوط به منطقه پزم و کنارک بود، ولی بدلیل دارا بودن سطحی صاف و عمودی بصورت دیواره، بیشتر قسمتهای آن عاری از جلبک و تنها قسمت بسیار کوچکی از آن (حدود ۰/۷ کیلومتر) دارای رویش جلبکی قابل مشاهده بود. کمترین طول ساحل صخره‌ای و محدوده رویش جلبکی مربوط به منطقه رمین با طول ۱/۵ کیلومتر و بیشترین محدوده رویش جلبکی در ساحل چابهار با حدود ۳/۳ کیلومتر مشاهده شد. مساحت کل مناطق بین جزر و مدی رویشگاههای جلبکی مورد مطالعه حدود ۱۰۷/۵ هکتار بدست آمد که از این مقدار ساحل چابهار با حدود ۱۸ هکتار دارای بیشترین وسعت و ساحل پزم با حدود یک هکتار دارای کمترین وسعت بودند (جدول ۲).

با توجه به اطلاعات فوق، نسبت سواحل صخره‌ای مورد مطالعه به کل نوار ساحلی استان (۳۰۰ کیلومتر) ۱۶/۲ درصد بود که از این مقدار ۶/۰۳ درصد آن از خشکی قابل دسترس بود ولی ۱۰/۱۷ درصد آن از طریق خشکی قابل دسترس نبود و بازدیدها از طریق دریا و بوسیله قایق صورت پذیرفت. بقیه ساحل نیز ماسه‌ای بود و هیچگونه رویشی نداشت (نمودار ۱).

تعداد ترانسکتها در هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه، در مجموع ۱۵ عدد بود. فواصل ترانسکتها نیز از یکدیگر، حداقل ۱۰۰ متر در منطقه پزم و حداکثر ۵۰۰ متر در منطقه چابهار در نوسان بود. پس از تقسیم‌بندی و تعیین جایگاههای ترانسکتها، جهت حضور و نمونه‌برداری از ایستگاهها، در ابتدا براساس جداول جزر و مدی، زمان و مقدار مناسب جزر برای هر یک از مناطق ده گانه در طول یک ماه مشخص گردید. نمونه‌برداری بوسیله کوادرات ۵۰×۵۰ سانتیمتری بعلت محدودیت زمانی در دو تا سه مرحله بصورت تصادفی از داخل هر یک از ترانسکتها بصورت ماهانه و برداشت کامل کلیه گونه‌های واقع در درون کوادرات بود. گونه‌های برداشت شده از داخل هر کوادرات بطور مجزا داخل ظروف پلاستیکی قرار داده شدند و به مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار منتقل گردیدند. پس از شستشوی گونه‌های مربوط به هر کوادرات، در ابتدا وزن تر آنها و سپس وزن خشک گونه‌ها با گذاشتن در داخل آون در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت بوسیله ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم تعیین شدند (Levit et al., 1995).

اطلاعات حاصل از توزین گونه‌های جلبکی ترانسکت‌های منطقه، در نرم افزار Excell 2000 بصورت جداول ماهانه و اطلاعات خام وارد کامپیوتر شد، میانگین وزنی مربوط به هر گونه در منطقه مربوطه، برحسب کیلوگرم در مترمربع بدست آمد و با احتساب این مقدار در مساحت کل منطقه، وزن کل گونه‌ها در هر ماه محاسبه گردید. در نهایت با بدست آوردن مجموع مقادیر زیتوده گونه‌ها در طول یکسال برای هر منطقه و تعیین انحراف معیار آنها، مقدار سالانه آنها نیز بدست آمد. سپس در برنامه

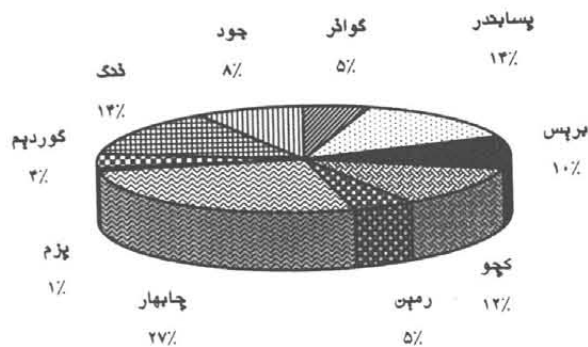


نمودار ۱: سواحل بین جزر و مدی ایستگاههای مورد مطالعه از نظر امکان نمونه‌برداری

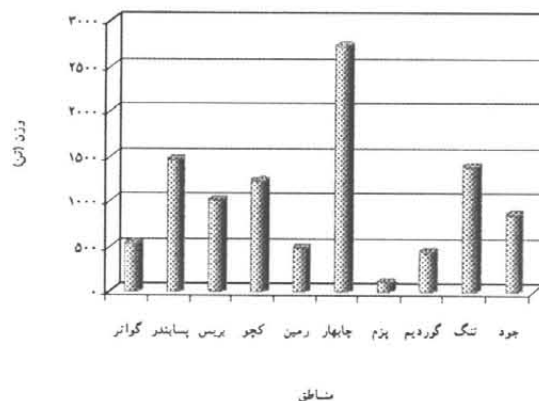
جدول ۳ آورده شده است. میانگین وزن تر ماهانه آنها نیز بترتیب ۲۶۴۵۲۲/۳، ۲۹۵۳۲۷/۹ و ۴۶۷۰۸۹/۷ کیلوگرم می‌باشد. وزن خشک این گروههای جلبکی بطور متوسط ۳۷۷۸۸۹ کیلوگرم جلبک سبز، ۴۹۲۲۱۳ کیلوگرم جلبک قهوه‌ای و ۵۸۳۸۶۲ کیلوگرم جلبک قرمز بدست آمد. بیشترین میزان تراکم جلبکی مربوط به منطقه چابهار با مقدار ۱۵/۴ کیلوگرم بر مترمربع و کمترین مقدار آن مربوط به منطقه جود به مقدار ۴/۹ کیلوگرم بر مترمربع بود. بیشترین میزان زیتوده جلبکهای سبز و قهوه‌ای در این سال مربوط به منطقه چابهار بترتیب به مقدار ۹۲۲۲۴۶/۶ کیلوگرم (۳۴/۹ درصد) و ۸۲۰۴۹۳/۳ کیلوگرم (۲۷/۸ درصد) و بیشترین میزان زیتوده جلبکهای قرمز با ۱۰۷۳۱۶۱/۵ کیلوگرم (۷۳/۴ درصد) مربوط به منطقه پسابندر بود. کمترین مقدار آن مربوط به منطقه یزم بترتیب ۱۴۱۸/۷ کیلوگرم (۰/۵ درصد)، ۴۳۲۷۱/۴ کیلوگرم (۱/۵ درصد) و ۶۱۰۳۸/۳ کیلوگرم (۱/۳ درصد) وزن تر در سطح کل منطقه بود (نمودار ۴).

گونه‌های جلبکی که در این طرح مورد برداشت قرار گرفتند، مربوط به سه گروه جلبکهای سبز، قهوه‌ای و قرمز بودند. تعداد این جلبکها ۶۹ گونه بود که از این تعداد ۱۶ گونه جلبک سبز (۷ خانواده و ۴ راسته)، ۱۸ گونه جلبک قهوه‌ای (۴ خانواده و ۳ راسته)، ۳۵ گونه جلبک قرمز (۱۲ خانواده و ۶ راسته) بودند. از مهمترین خانواده جلبکهای سبز می‌توان به Caulerpaceae و Ulvaceae، جلبکهای قهوه‌ای Sargassaceae و Dictyotaceae و از جلبکهای قرمز به Hypneaceae، Gelidiaceae و Gracilariaceae اشاره نمود.

میزان وزن تر گونه‌های جلبکی برداشت شده طی سالهای ۸۱-۱۳۸۰ در کل مناطق ساحلی استان ۱۰۲۸۶۳۴۰/۳ کیلوگرم وزن تر بود. منطقه چابهار با ۲۷ درصد بیشترین و منطقه یزم با ۱ درصد کمترین مقدار جلبکها را شامل شدند (نمودارهای ۲ و ۳). از مقدار کلی ذکر شده ۲۶۴۵۱۹۲/۱ کیلوگرم (۲۵/۸ درصد) جلبک سبز، ۲۹۵۵۹۶۳/۹ کیلوگرم (۲۸/۷ درصد) جلبک قهوه‌ای و ۴۶۸۵۱۸۴/۲ کیلوگرم (۴۵/۵ درصد) جلبک قرمز بود که این مقادیر به تفکیک هر منطقه در



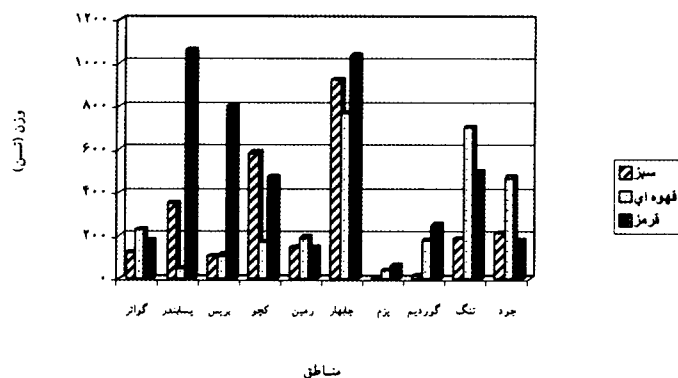
نمودار ۲: درصد وزن کل جلبکها در سطح هر منطقه طی سالهای ۸۱ - ۱۳۸۰



نمودار ۳: وزن سالانه کل جلبکهای دریایی مناطق مورد مطالعه طی سالهای ۸۱ - ۱۳۸۰

جدول ۳: مقدار تراکم جلبکهای برداشت شده در مناطق مورد مطالعه برحسب کیلوگرم در سطح کل هر منطقه (سال ۸۱-۱۳۸۰)

مناطق	جلبک سبز	انحراف معیار	جلبک قهوه‌ای	انحراف معیار	جلبک قرمز	انحراف معیار	زیتوده کل	انحراف معیار
گواتر	۱۱۹۷۴۳/۳	۸۳۵۶/۲	۲۲۹۰۱۱/۷	۱۰۵۵۱/۵	۱۸۳۴۹۶/۱	۱۳۸۷۱/۹	۵۳۲۲۵۱/۱	۲۵۱۳۷/۸
پابندر	۳۴۷۷۶۹/۹	۲۰۶۶۷/۳	۴۱۷۱۸/۹	۳۸۲۸/۴	۱۰۷۳۱۶۱/۵	۳۵۹۸۸/۳	۱۴۶۲۶۵۰/۳	۴۶۳۱۶/۶
بریس	۱۰۷۱۹۱/۲	۷۰۲۸/۹	۱۰۸۹۴۹/۰	۸۷۳۲/۲	۷۹۷۴۰۰/۲	۲۵۳۰۱/۷	۱۰۱۳۵۴۰/۳	۳۳۱۳۲/۶
کچو	۵۸۳۹۳۵/۱	۳۹۴۸۳/۰	۱۶۸۸۵۰/۵	۱۶۱۹۰/۹	۴۷۱۴۳۵/۷	۲۴۱۳۵/۴	۱۲۲۴۲۲۱/۳	۴۵۶۲۷/۲
رمین	۱۴۳۸۱۴/۸	۴۱۲۸/۶	۱۹۲۲۶۹/۲	۱۲۲۹۲/۹	۱۴۹۰۳۳/۸	۷۶۷۱/۰	۴۸۵۱۱۷/۸	۱۹۴۳۳/۹
چابهار	۹۲۲۲۴۶/۶	۳۱۸۹۵/۱	۸۲۰۴۹۳/۳	۴۸۳۳۶/۹	۱۰۳۲۵۱۹/۶	۳۵۰۰۹/۰	۲۷۷۵۲۵۹/۴	۷۹۱۱۶/۷
بزم	۱۴۱۸/۷	۲۲۰/۴	۴۳۲۷۱/۴	۱۷۰۰/۸	۶۱۰۳۸/۳	۴۲۳۸/۷	۱۰۵۷۲۸/۵	۵۲۲۶/۶
گوردیم	۱۵۳۲۰/۹	۱۵۰۵/۳	۱۸۰۳۱۹/۳	۱۳۵۷۷/۲	۲۴۹۲۵۴/۷	۷۸۲۰/۵	۴۴۴۸۹۴/۹	۱۹۱۳۶/۸
تنگ	۱۸۹۹۵۷/۰	۱۰۲۱۵/۱	۷۰۲۹۳۲/۵	۴۳۵۴۷/۸	۴۹۲۸۶۹/۰	۳۵۴۰۹/۶	۱۳۸۵۷۵۸/۵	۶۸۳۴۹/۸
جود	۲۱۳۷۹۴/۷	۱۹۸۱۲/۵	۴۶۸۱۴۸/۱	۱۸۸۹۰/۰	۱۷۴۹۷۵/۴	۱۰۲۵۳/۳	۸۵۶۹۱۸/۲	۴۱۱۰۱/۳
مقدار کل	۲۶۴۴۱۹۲/۲	۱۳۳۳۱۲/۴	۲۹۵۵۹۶۳/۹	۱۷۷۶۴۸/۶	۴۶۸۵۱۸۴/۳	۱۹۹۶۹۹/۴	۱۰۲۸۶۳۴۰/۳	۵۱۰۶۶۰/۴



نمودار ۴: وزن سالانه سه گروه مختلف جلبکی در مناطق مورد مطالعه طی سالهای ۸۱-۱۳۸۰

بحث

از این مقدار حدود ۳۰ درصد آن مربوط به جلبکهای قرمز و قهوه‌ای است که ارزش اقتصادی دارند (آکاروفیتها، کاراگینوفیتها و آلژینوفیتها) و ۷۰ درصد آن را جلبکهای سبز و سایر جلبکهای قرمز و قهوه ای تشکیل می‌دهند (Kaladharan & Kaliaperumal, 1999). در صورتیکه تعداد جلبکهای دریایی نمونه برداری شده در این منطقه از ایران حدود ۱۸۰ گونه می‌باشد. میزان زیتوده جلبکهای دریایی بدست آمده طی سالهای ۸۱-۱۳۸۰ از کل منطقه تقریباً ۱۰۲۸۶ تن وزن تر (حدود ۱۰۲۹ تن وزن خشک) بود که از این مقدار حدود ۱۲/۴ درصد مربوط به جلبکهایی است که ارزش اقتصادی داشتند و ۸۷/۶ درصد مربوط به جلبکهای سبز و سایر

کشور هندوستان با نوار ساحلی حدود ۸۰۸۵ کیلومتر در حاشیه اقیانوس هند، در شرق ایران است که در مورد زیتوده جلبکهای دریایی خود مطالعاتی را انجام داده است. علاوه بر آن بعلت مشترک بودن در آبهای آزاد با دریای عمان، دارای شباهتهای بسیاری از لحاظ خصوصیات اکوسیستم آبی و در نتیجه جلبکهای دریایی با ایران می‌باشد. به همین دلیل مقایسه‌ای درخصوص میزان جلبکهای این کشور با منطقه مورد مطالعه انجام گرفت. در کشور هند حدود ۷۰۰ گونه جلبک دریایی از مناطق ساحلی آن شناسایی شده که میزان زیتوده کل در این کشور بیش از ۱۰۰۰۰۰ تن وزن خشک برآورد شده است.

جلبکهای قرمز و قهوه‌ای بود (قرنجیک، ۱۳۸۳). اختلافات موجود را با توجه به شواهد می‌توان از دو نظر وسعت و عرضهای جغرافیایی مختلفی که در دو کشور دیده می‌شود، مورد بحث قرار داد.

اولین مورد طول نوار ساحلی زیاد کشور هند است که در مقایسه با طول منطقه مورد مطالعه (۳۰۰ کیلومتر) حدود ۲۷ برابر می‌باشد (Kaladharan & Kaliaperumal, 1999). دوم آنکه نوار ساحلی استان سیستان و بلوچستان در عرض جغرافیایی تقریباً ثابتی قرار دارد (۲۵° عرض شمالی) و این عامل نمی‌تواند اختلاف چندانی در تنوع و فراوانی گونه‌های جلبکی منطقه ایجاد نماید. ولی سواحل کشور هند با قرار گرفتن در عرضهای جغرافیایی مختلف (از ۸° الی ۲۲° عرض شمالی) می‌تواند شرایط محیطی مختلفی را ایجاد نماید که علاوه بر تنوع و فراوانی گونه‌های جلبکی بر میزان آنها نیز بسیار تاثیرگذار فرض باشد (Kaladharan & Kaliaperumal, 1999).

از دلایل عمده تفاوت مقدار جلبکها در مناطق می‌توان به میزان رویش آنها در واحد سطح و مساحت کلی هر منطقه اشاره نمود (جدول ۲) (Levit et al., 1995). به همین دلیل زیاد بودن مقدار کلی هر سه گروه جلبکی در منطقه چابهار بدلیل تراکم بالای رویش جلبکها نبوده، زیرا مقدار وزنی جلبکهای بدست آمده در واحد سطح در این منطقه از برخی مناطق کمتر می‌باشد و دلیل عمده این افزایش بعلت داشتن مساحت بیش از حد است. برعکس، منطقه جود با داشتن مساحت ساحلی فراوان از کمترین مقدار جلبک برخوردار بود که این بدلیل رویش خیلی کم و تنگ بودن جلبک (دارا بودن کمترین مقدار جلبک در واحد سطح) در این منطقه بود. تغییرات در مناطق دیگر نیز به همین ترتیب می‌باشد (قرنجیک، ۱۳۸۳).

با توجه به نمودار ۳ مشاهده می‌شود که درصد مقدار کل جلبکها در مناطق بترتیب چابهار (۲۷ درصد)، پسابندر (۱۴/۲ درصد)، تنگ (۱۳/۵ درصد)، کچو (۱۱/۹ درصد)، بریس (۹/۹ درصد)، جود (۸/۳ درصد)، گواتر (۵/۲ درصد)، رمین (۴/۷ درصد)، گوردیم (۴/۳ درصد) و پزم (۱ درصد) است. دلیل عمده برای بالا بودن مقدار کل جلبکها در چابهار را می‌توان با بدست آمدن بیشترین مقدار میانگین ماهانه در واحد مترمربع (۱۵/۴ کیلوگرم بر مترمربع) همراه با بیشترین مساحت رویش جلبکی (حدود ۱۸/۱ هکتار) در ارتباط دانست (جدول ۲) و همینطور دلیل کم بودن مقدار جلبک در سطح کل منطقه پزم را با توجه به بالا بودن میانگین زیتوده ماهانه آن در واحد سطح (۱۰/۵ کیلوگرم بر مترمربع) کم بودن مساحت رویش جلبکی (حدود ۱ هکتار) بیان نمود.

در منطقه پسابندر نیز عامل اصلی بالا بودن میزان جلبکهای دریایی بعد از چابهار و قبل از تنگ را با توجه به میانگین زیتوده ماهانه کم (۹/۴ کیلوگرم بر مترمربع) بالا بودن سطح رویش جلبکی (حدود ۱۵/۶ هکتار) در این منطقه دانست، زیرا از آنجاییکه منطقه تنگ میانگین زیتوده ماهانه بیشتر (۱۱/۹ کیلوگرم

بر مترمربع) نسبت به منطقه پسابندر دارد اما در مکان بعدی قرار می‌گیرد. منطقه جود با کمترین مقدار میانگین زیتوده ماهانه (۴/۹ کیلوگرم بر مترمربع) از چهار منطقه پزم و گوردیم با میانگین زیتوده ماهانه یکسان (۱۰/۵، رمین ۷/۳ و گواتر ۶/۲ کیلوگرم بر مترمربع) مقدار کل جلبک بیشتری دارد که این را هم می‌توان بدلیل دارا بودن سطح رویشی بیشتر (۱۷/۶ هکتار) نسبت به آنها فرض نمود.

از آنجاییکه عوامل دیگری مانند توپوگرافی، جنس بستر و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نیز می‌توانند در تغییرات میزان جلبکها تاثیر بسزایی داشته باشند، ولی بدلیل یکسری از کمبودها و مشکلات، این موارد مورد مطالعه قرار نگرفتند. اما به برخی از مشاهدات که بنظر در تغییرات رویشی جلبکها نقش داشته باشد، اشاره می‌گردد.

مناطق چابهار و تنگ تقریباً مشابه بهم دارای بسترهای صخره‌ای بصورت فشرده، با شیپهای متفاوت می‌باشند، این مسئله ممکن است باعث پیدایش مقادیر بیشتری از جلبکها بر روی این بسترها شده و با توجه به شیپهای مختلفی که در این سواحل وجود دارد، تنوع گونه‌ها باعث شده تا در سه منطقه پسابندر، بریس و گوردیم نیز سواحل صخره‌ای مشابهی وجود داشته باشد با این تفاوت که بسترهای صخره‌ای در آنها بصورت قطعات جداگانه و با فاصله که بین آنها را ماسه پوشانده است (قرنجیک، ۱۳۸۱ و ۱۳۸۳). با توجه به اینکه جلبکها فقط روی بسترهای صخره‌ای رویش می‌نمایند، مقدار جلبک در مقایسه با مناطق کاملاً صخره‌ای، در واحد سطح کمتر می‌باشد (Enriquez, 1996). به همین خاطر است که منطقه پسابندر مقدار جلبک در واحد سطح کمتری نسبت به منطقه تنگ دارد، و سطح منطقه ساحلی جلبکی، از میزان زیتوده بیشتری برخوردار است (قرنجیک، ۱۳۸۳).

عامل دیگری که باعث افزایش مقدار جلبک در این منطقه شده است، وجود گونه جلبک قرمز *Melanotamnis somalensis* است. این گونه مختص منطقه پسابندر بوده و در مناطق دیگر یافت نگردید. این گونه بدلیل اندازه بزرگ، دارا بودن بافت توپر و چرمی مانند، رویش فراوان و فشرده در شش ماهه دوم سال موجب افزایش میزان زیتوده جلبکهای قرمز و مقدار کل جلبکها در این منطقه گردیده است (قرنجیک، ۱۳۸۳). منطقه بریس با توجه به مشابهت اکولوژیک ساحلی با منطقه پسابندر، مانند این منطقه از جلبکهای قرمز بیشتری برخوردار بود، ولی در طول سال رویش زیاد و فشرده جلبک قرمز *Gracilaria corticata* در این منطقه دیده شد. با توجه به اینکه شرایط منطقه گوردیم مشابه منطقه بریس ولی با این تفاوت که دارای شیب بیشتری بود، در نتیجه نسبت به منطقه بریس، از سطح رویش جلبکی کمتری در ساحل خود برخوردار بود.

بافت ساحلی مناطق کچو و رمین تقریباً مشابه و بین مناطق ذکر شده چابهار و بریس در بعضی از قسمتها از تخته سنگهایی با شیپهای زیاد و در بعضی قسمتها مسطح با شیب خیلی کم

در ارتباط با آلودگی‌های زیست محیطی. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۱، صفحات ۶۳ تا ۸۰.

قرنجیک، ب.م.، ۱۳۸۱. بررسی تغییرات تراکم، بسامد و زیتوده سه گونه مهم از جلبکهای قهوه‌ای در سواحل استان سیستان و بلوچستان. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۱، صفحات ۹۱ تا ۱۰۲.

قرنجیک، ب.م.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی پروژه بررسی پراکنش، تعیین بیوماس و تهیه اطلس گیاهان دریایی خلیج فارس و دریای عمان. ۱۵۰ صفحه

Abbot, I.A. , 1995. Taxonomy of economic seaweeds. A publication of the California Sea Grant collage system. Vol. V. 254P.

Borgesen, F. , 1939. Marine algae from the Persian Gulf especially from the innermost part near Bushehr and Khark. Part 1. pp.47-141.

Endlicher, S.L. and Diesing, C.M. , 1845. Enumeration algarum, quas ad oram insulae karek, Sinus persici legit Theodoras kotschy.- Bot. Zeitung, Vol. 3, pp.268-269.

Enriquez, R.P. ,1996. Summer biomass, density and weight assessment of the red seaweed *Euclima Isiforme* (Rhodophyta, Gigartinales) at dzilam, Yucatan State, Mexico. Botanica Marina, Vol. 39, pp.251-253.

Gharanjik, B.M. , 2000. The marine algae of the Sistan and Baluchestan province, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences. Vol. 2, No. 2, pp.57-70.

Kaladharan, P. and Kaliaperumal, N. , 1999. Seaweed industry in India Naga. The Iclarm Quarterly. Vol. 22, No. 1, pp.11-14.

Levit, G.J. ; Boltan, J. and Anderson, R.J. , 1995. Potential harvestable biomass of four Carrageen-producing seaweeds of the south western cape, South Africa. South Africa Journal of Marine Science. Vol. 15, pp.49-60.

Oliveira, E.C. , 2002. Exploitation and cultivation of agar producing seaweed in Iran. Regional workshop on marine biotechnology. Qeshm Island, Iran.

Sohrabipour, J. and Rabii, R. , 1999. A list of marine algae of seashores of Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan province, Iran. Journal of Botnity. Vol. 8, No.1, PP. 132-162.

تشکیل شده‌اند. در منطقه رمین محل رویش هر سه گروه جلبکها (سبز، قرمز و قهوه‌ای) بترتیب در بالا، میان و پایین محدوده بین جزر و مدی تقریباً به نسبت برابر بود (نمودار ۴)، اما این قسمتها در منطقه ساحلی کچو دستخوش تغییرات شده و محل رویش جلبکهای سبز و قرمز که بترتیب مربوط به حاشیه بالایی ساحل و میانی آن می‌باشد گسترده‌تر شده است. در نتیجه این مسئله باعث افزایش زیتوده این دو گروه جلبکی از جلبکهای قهوه‌ای که دارای محل رویش کمتری بودند، گشته است (قرنجیک، ۱۳۸۱؛ Enriquez, 1996). ولی می‌توان بیان نمود که بالا بودن بیش از حد مقدار کلی جلبک در منطقه کچو نسبت به منطقه رمین، به دلیل اختلاف زیاد سطح منطقه رویش جلبکی مورد مطالعه می‌باشد (جدول ۲).

با توجه به شواهد و نتایج بدست آمده در مناطق گواتر، پزم و جود بدلیل شیب کم بخصوص در حاشیه بالا رویش جلبکهای سبز اندک و وسعت بیشتر در قسمت‌های میانی و پایینی ساحل، رویش جلبکهای قرمز و قهوه‌ای در قسمت‌های فوق بیشتر است (نمودار ۴). زیرا مقدار جلبک در واحد سطح در مناطق گواتر و پزم بیشتر از برخی مناطق می‌باشد اما به دلیل سطح رویش جلبکی کم در ساحل خود مقدار کلی جلبک کمتری دارند ولی منطقه جود بر عکس، به دلیل داشتن سطح ساحلی بیشتر از مقدار جلبک بالاتری برخوردار می‌باشد (قرنجیک، ۱۳۸۳؛ Levit et al., 1995).

تشکر و قدردانی

در پایان از آقایان مهندس مظلومی (ریاست محترم وقت مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور)، همکاران پر تلاش در بخش اکولوژی (آقایان امام بخش دلوکیان و نیاز محمد تاتاری)، بخش تکثیر و پرورش (آقایان گل محمد سوپک و قاسم رحیمی) و کتابخانه مرکز (آقای نورالله خداپرست)، آقای جهانبخش (عکاس طرح)، مهندس دریانبرد (تنظیم گزارش) کمال تشکر و قدردانی بعمل می‌آوریم.

منابع

آبکنار، ع.م.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح بررسی امکان پرورش جلبکهای مهم منطقه با تاکید بر گراسیلاریا در استخرهای خاکی و محیطهای طبیعی. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چلپار. ۱۱۵ صفحه.

ایبهری، س.ر.، ۱۳۷۲. گیاهان ماکروسکوپی بین جزر و مدی خلیج گواتر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.

حساس، مهر. و پایان، ر.، ۱۳۷۵. گزارش نهایی طرح بررسی استخراج اسید آلژینیک در سه گونه از جلبکهای قهوه‌ای سارگسوم در منطقه چلپار. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی شهید بهشتی. ۱۴۷ صفحه.

شوقی، ح.، ۱۳۷۴. بررسی و شناسایی جلبکهای سواحل استان سیستان و بلوچستان. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور، چلپار. ۸۰ صفحه.

علویان، ز.؛ فرمحمدی، س.؛ سواری، ا. و زهزاد، ب.، ۱۳۸۱. بررسی فراوانی و پراکنش جلبکهای ماکروسکوپی سواحل کیش

Biomass estimation of seaweeds in the intertidal waters of the Oman Sea along the coasts of Sistan & Baluchistan Province

Gharanjik B.M.^{(1)*} ; Kianmehr H.⁽²⁾ and Hosseini M.R.⁽³⁾

gharanjik@yahoo.com

1- Offshore Fisheries Research Center, Daneshgah Ave., Chabahar, Iran

2- University of Ferdosi, Mashhad, Iran

3- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: April 2007

Accepted: January 2009

Keywords: Seaweeds, Biomass, Sistan & Baluchistan Province, Oman Sea, Iran

Abstract

Sampling and determination of seaweed biomass was carried out in the Oman Sea coasts along the intertidal waters of Sistan & Baluchistan province stretching 300Km from Guater area to Jood from October 2001 to September 2002. The regions covered included Guater, Passabandar, Beris, Kachoo, Ramin, Chabahar, Pozm, Gurdim, Tang, and Jood as sampling stations from east to west. The intertidal zone was determined by measuring and recording of geographical positions by GPS. Fifteen transects were aligned randomly each month with equal distance to the coast. All sampling attempts were made by applying quadrats 50×50cm in dimension. The samples were transferred to the lab and the weight of each species was measured after being cleaned, and identified. The biomass of each species per unit area and in the total area was obtained after determining the average weight of species. During the research, 69 species were collected, of which, 16 species were green algae, 18 species were brown algae and 35 species were red algae. There were some important families including green algae (Ulvaaceae & Caulerpaceae), brown algae (Sargassaceae & Dictyotaceae) and red algae (Gracilariaceae, Gelidiaceae and Hypneaceae).

Wet biomass of seaweeds in the total area of Sistan & Baluchistan coasts was 10286340.3 kg of which 2645192.1kg (25.7%) were green algae, 2955963.9kg (28.7%) were brown algae and 4685184.2 kg (45.5%) were red algae. The estimated monthly average was 264522.3, 295327.9 and 467089.7Kg for green, brown and red algae respectively. The maximum biomass was 15.4kg/m² seen in Chabahar and the minimum biomass was 4.9kg/m² obtained in Pozm.

* Corresponding author