



در

منابع طبیعی شماره ۷۵، تابستان ۱۳۸۶

پژوهش سازه‌نگار

خصوصیات ریخت‌شناسی و تشریحی جلبک *Gracilaria salicornia* در سواحل خلیج فارس – جزیره قشم

• رضا ربیعی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

• مصطفی اسدی

موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، بخش گیاه‌شناسی

• جلوه سهرابی پور

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

• طاهر نژادستاری

دانشگاه آزاد تهران، واحد علوم و تحقیقات، بخش زیست‌شناسی

• احمد مجد

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم، بخش زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: آذرماه ۱۳۸۴

Email: searesearch@yahoo.com

چکیده

پلی ساکارید آگار یکی از ترکیبات زیستی ارزشمندی است که دارای مصارف گسترده‌ای در صنایع مختلف بوده و دامنه مصرف آن در تحقیقات زیستی و علم بیوتکنولوژی دارای گسترش روز افزونی می‌باشد. جلبک‌های قرمز به ویژه اعضای خانواده گراسیلاریاسه منابع اصلی تامین این ماده می‌باشند. شناخت گونه‌ها و اعضای این خانواده جلبکی و آگاهی از خصوصیات گیاه‌شناسی و ویژگی‌های زیستی آن‌ها راهنمای ارزشمندی در دستیابی به این گونه‌ها و بهره برداری صحیح از این منابع زیستی خواهد بود. جلبک قرمز *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson گونه‌ای آگاروفیت از خانواده گراسیلاریاسه (Gracilariaceae) از شاخه جلبک‌های قرمز (Rhodophyta) می‌باشد که دارای رویش‌های قابل توجهی در سواحل جزیره قشم در آب‌های خلیج فارس در جنوب ایران می‌باشد. در این تحقیق خصوصیات ریخت‌شناسی این گونه در بخش‌های مختلف سواحل جزر و مدی شمال شرق جزیره قشم از شهریور ۱۳۸۰ به مدت یکسال مورد بررسی قرار گرفت و تفاوت‌های بیولوژیک و مورفولوژیک موجود در تجمعات گونه مطالعه گردید. بررسی‌ها نشان داد که در بخش‌های عمیق‌تر و تحتانی ناحیه بین جزرومدی شرایط مطلوب‌تری برای رشد گیاه وجود دارد و خصوصیات ریخت‌شناسی گونه شامل بلندی و ضخامت بندها و پایه‌های تشکیل دهنده گیاه، میزان تولید در واحد سطح در بخش‌های تحتانی بیش از بخش‌های کم عمق ناحیه بین جزرومدی می‌باشد. عمق آب عامل اساسی موثر در این مورد بوده و بسیاری از اختلافات مشاهده شده متأثر از این امر می‌باشد.

کلمات کلیدی: *Gracilaria salicornia*، خلیج فارس، جزیره قشم، ریخت‌شناسی، ایران، جلبک‌های قرمز، آگاروفیت

Pajouhesh & Sazandegi No 75 pp: 47-53

Morphological and anatomical study of *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson (Gracilariaceae- Rhodophyta) in the Persian Gulf seashores (Qeshm island)

By: R. Rabiei and Sohrabipour J. Agriculture & Natural Resources Research Center of Hormozgan.

M. Assadi, Research Institute of Forests and Rangelands, Department of Botany, Tehran

T. Nejad, Sattari Azad University. Science and Research Branch Department of Biology.

A. Majd, Islamic Azad University North Tehran Branch, Department of Biology

Agar is a valuable polysaccharide which has widespread uses in different industries. Biologic and biotechnological uses of agar are being improved day by day. Red algae especially members of Gracilariaceae are main resources for the extraction of the polysaccharide. Recognition of the family species and study on morphology and biological features of them are very important for economic exploitation. *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson (Gracilariaceae, Rhodophyta) is a member of the agarophyte algae in the Qeshm island in the south of Iran (Persian Gulf). In this research, morphological and biological features of the species communities on intertidal regions of the southeast coastlines of the island were determined biological and morphological differences of the species at different intertidal levels. The results showed the quality and quantity of the species growth in the communities of the species which are located in lower parts of the intertidal regions are higher than the upper parts. Depth of the water is important as effectual environmental factors on both quality and quantity of the species growth.

Key words: *Gracilaria salicornia*, Qeshm Island, Persian Gulf, Agarophyte, Morphology, Red Algae

مقدمه

جلبک‌ها از دوجنبه اقتصادی و اکولوژیکی دارای اهمیت زیادی می‌باشند. از نظر اکولوژیکی، جلبک‌ها در پایه هرم انرژی اکوسیستم‌های عظیم دریایی بوده و به عنوان تولید کنندگان اصلی زنجیره غذایی، تثبیت کنندگان ازت و ایجاد اکوسیستم‌های خاص و تامین زیستگاه مناسب برای آبزیان دارای نقش حیاتی می‌باشند. از جنبه اقتصادی این گیاهان در تهیه علوفه، کود و تولید بسیاری از پلی سارکاریدهای با ارزش نظیر آگار، کاراژینان و آلژین‌ها حائز اهمیت بوده و مصارف مستقیم این گیاهان و فیکوکلوپیدهای قابل استخراج از آن‌ها روز به روز در حال گسترش می‌باشد. جنس *Gracilaria* از شاخه جلبک‌های قرمز از مهمترین منابع تامین آگار- آگار در جهان محسوب می‌شود که با توجه به اهمیت و ارزش اقتصادی آگار در صنایع مختلف غذایی، دارویی، پزشکی و آزمایشگاهی گونه‌های مختلف این جنس از جنبه‌های مختلف تاکسونومیک، اکولوژیک، کشت و پرورش و محتوای کمی و کیفی آگار مورد توجه محققان می‌باشد.

با توجه به اهمیت‌های اقتصادی و زیست محیطی که برای جنس گراسیلاریا ذکر شد در این تحقیق برخی از خصوصیات اکولوژیک و فنولوژیک *G. salicornia* مورد بررسی و توجه قرار گرفت. جلبک قرمز (*Gracilaria salicornia* (C. Agardh) Dawson) از جمله گونه‌های جنس گراسیلاریا در آب‌های ساحلی جنوب کشور مان است که پراکنش آن با تراکم و درصد پوشش بسیار کم و محدود از خلیج گواتر در دریای عمان شروع شده و تا سواحل بوشهر در خلیج فارس ادامه دارد، اما رویش‌های این گونه در سواحل شمال شرق جزیره قشم به صورت کاملاً استثنایی و خاص تجمعات انبوه

و متراکمی را ایجاد می‌کند که تا کنون در سایر نقاط ساحلی جنوب کشور در خلیج فارس و دریای عمان مشاهده و گزارش نشده است (۴)، وجود تجمعات انبوه و منحصر به فرد گونه در سواحل جزرومدی شمال شرق جزیره قشم و احتمال بروز صدمات زیست محیطی ناشی از روند صنعتی شدن جزیره و همچنین اهمیت اقتصادی گونه در صنایع غذایی و استخراج آگار از جمله دلایل انجام تحقیق در این زمینه بودند. ضمن اینکه برخی از خصوصیات مورفولوژیکی رویش‌های طبیعی *G. salicornia* در رویشگاه طبیعی شامل بلندی، ضخامت و تعداد بندهای تشکیل دهنده گیاه، رنگ و بلندی گیاه اصلی، نحوه تجمع گیاه در فصول و اعماق مختلف آب اختلافات قابل توجه‌ای را نشان می‌دهد این تفاوت‌های ریخت‌شناسی به حدی زیاد است که با توجه به مشخصات ظاهری گیاه به نظر می‌رسد این رویشگاه از اجتماع دو گونه مختلف گراسیلاریا *Gracilaria corticata* و *Gracilaria salicornia* ایجاد شده است. لذا این تحقیق با هدف مطالعه تاکسونومیک و شناسایی دقیق و علمی گونه‌های گراسیلاریا در رویشگاه طبیعی و شناخت برخی از خصوصیات مورفولوژیک و تأثیر عوامل اکولوژیکی بر ویژگی‌های زیستی گراسیلاریا در سواحل شمال شرقی جزیره قشم به مدت یک سال انجام شد. تا بدین ترتیب ضمن کسب نتایج مفید در زمینه خصوصیات زیستی و ریخت‌شناسی گونه، به اختلافات تاکسونومیکی گونه پاسخ داده شود. ضمن اینکه آگاهی از جنبه‌های زیست محیطی گونه مذکور در حفظ و گسترش این زیستگاه منحصر به فرد و ایجاد زمینه‌های لازم برای بهره برداری علمی و اصولی از این گونه بسیار لازم و ضروری می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی جزیره قشم

جزیره قشم با وسعت ۱۵۰۴ کیلومتر مربع بزرگترین جزیره خلیج فارس می باشد که در مختصات ۲۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و مختصات ۵۵ درجه و ۱۶ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این جزیره با ۱۱۵ کیلومتر طول از مقابل سواحل بندرعباس تا نزدیکی بندرلنگه امتداد یافته و عرض آن بین ۱۰ تا ۳۵ کیلومتر متفاوت می باشد. ارتفاع جزیره از سطح دریا صفر تا ۳۸۰ متر می باشد (۲).

وضعیت آب و هوایی جزیره قشم

طبق روش دو مارتن (Demortene)، اقلیم استان هرمزگان خشک و بر اساس روش آمبرژه (Emberger) بیابانی گرم شدید تعیین شده است (۳). معمولاً ۸ تا ۹ ماه از سال بی باران بوده در سایر ماهها نیز بارندگی بسیار ناچیز و یا رگباری است. جزیره قشم دارای دو فصل مشخص یکی فصل گرم و طولانی و دیگر فصل معتدل و کوتاه مدت می باشد اطلاعات هواشناسی مربوط به دوره ۲۰ ساله گذشته (۱۳۵۱ تا ۱۳۷۰) نشان می دهد که ماههای دی و بهمن با متوسط دمای حداقل ماهانه ۱۵/۵ درجه سانتی گراد به عنوان سردترین و ماههای تیر و مرداد با متوسط حداکثر ۳۸/۶ درجه سانتیگراد گرمترین ماههای سال محسوب می شوند. در سال اجرای پروژه (۸۱-۱۳۸۰)، مجموع تبخیر سالانه ۲۷۶۲/۸ میلی متر می باشد. حداقل مقدار آن در دی ماه ۱۰۷/۹ میلی متر و حداکثر مقدار تبخیر با ۲۹۶/۲ میلی متر در مرداد مشاهده شد. الگوی جزر و مد در محل های مورد مطالعه نیم روزی نابرابر (Semidurnal unequal) می باشد، یعنی در هر شبانه روز به طور متناوب دو جزر (Low Tide) و دو مد (High Tide) رخ می دهد.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خلیج فارس و منطقه

در تقسیم بندی چهار گانه دریاها از نظر دمایی، خلیج فارس جزء دریاهای معتدله گرم قرار می گیرد (۲). دمای آب در خلیج فارس متأثر از شرایط سخت اقلیم بوده و در آبهای ساحلی دمای سطحی آب بین ۱۰ تا ۳۹ درجه سانتی گراد گزارش شده است (۱۹). در آبهای دور از ساحل، دمای سطحی آب بین ۱۸ تا ۳۳ درجه سانتی گراد می باشد (۱۱). شوری آب در خلیج فارس از غرب به شرق کاهش یافته و در آبهای سطحی بین ۳۶/۶ در هزار در مدخل خلیج فارس و حدود ۴۰ در هزار در شمال شرق آن متغییر است (۱۸). در آبهای سطحی محدوده شمال شرق خلیج فارس میزان شوری بین ۳۷ تا ۴۰/۲ در هزار، مقدار دما بین ۲۱ تا ۳۴/۵ درجه سانتی گراد، هدایت الکتریکی آب بین ۵۳ تا ۶۹/۴ (ms/cm) گزارش شده است (۱).

مواد و روش ها

موقعیت روبشگاه های مورد مطالعه

در این تحقیق با بازدیدهای محیطی که در سال ۱۳۸۰ از سواحل جزرومدی جزیره قشم به عمل آمد دو محل واجد رویش های متراکم و انبوه *G. salicornia* در سواحل جزرومدی شمال شرق جزیره قشم شناسایی و انتخاب گردید سپس با استفاده از دستگاه GPS Magella (مدل XL۳۰۰) طول و عرض جغرافیایی محل های انتخاب شده تعیین گردید. روبشگاه اول با مختصات ۲۶ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۵ درجه ۵۹ دقیقه طول شرقی در شرق روستای کووه ای به فاصله ۲۵ کیلومتری از شهر قشم قرار دارد. روبشگاه دوم با مختصات ۲۶ درجه و ۵۶ دقیقه عرض شمالی و مختصات ۵۵ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی نرسیده به اسکله کاوه نزدیک کارخانه بازیافت فلزات (شرکت فائزین قشم) به فاصله ۵ کیلومتری از روبشگاه اول واقع



شکل (۱) نقشه و موقعیت ایستگاه های مورد بررسی در جزیره قشم (اقتباس از گزارش کارگاه آموزشی قشم)

می‌باشد (شکل ۱).

روش تهیه نمونه و بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی و تشریحی

نمونه برداری‌ها به طور منظم به مدت یک سال در فواصل زمانی سه ماهه در سال ۱۳۸۰ از رويشگاه طبیعی گونه در سواحل جزر و مدی قشم به عمل آمد. در هر مرحله تعداد مشخصی از پایه‌های *G. salicornia* از سمت ساحل به طرف دریا در بخش‌های فوقانی (کم عمق)، میانی و تحتانی کمربند حاصل از رويش‌های گراسیلاریا نمونه برداری شده و پس از افزودن فرمالین ۴ درصد و الصاق برچسب مشخصات برای بررسی دقیق به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه پس از شستشو و تمیز کردن نمونه‌های جلبکی و تهیه مقاطع عرضی و طولی و رنگ‌آمیزی مقاطع تهیه شده برخی از خصوصیات ریخت‌شناسی و مراحل رويشی و زایشی این گونه را به وسیله فتومیکروسکوپ (Olympus مدل BH۲) بررسی و ضمن ثبت خصوصیات تشریحی تصاویر لازمه نیز تهیه گردید. همچنین برای تشخیص خصوصیات ماکروسکوپی گونه از دستگاه فتو استرئومیکروسکوپ (Olympus مدل SZH) استفاده شد. گونه مورد نظر با بررسی و مقایسه مشخصات تشریحی و ریخت‌شناسی آن با منابع علمی و کلیدهای شناسایی جلبک‌های منطقه شناسایی شد.

نتایج

خصوصیات ریخت‌شناسی گونه *Gracilaria salicornia*

جلبک *G. salicornia* همانند جنس سالی کورنیا از تیره اسفناج گیاهان عالی دارای شکلی بند بندی با بندهای مفصلی شکل بوده که بافت آن غضروفی می‌باشد. هر گیاه منفرد از حدود ۴ تا ۱۰ بند تشکیل شده است. این قطعات و بندها دارای پایه‌ای باریک شده و انتهایی گرد، کند یا فرو رفته و چوگانی شکل بوده و اغلب فاقد انشعابات و قطعات جانبی می‌باشند. بندهای جدید از فرورفتگی بندهای قبلی به تعداد ۳-۲ عدد ایجاد می‌شوند که گاهی تا ۶ عدد نیز می‌رسد (شکل ۲).

قطر و طول بندهای تشکیل دهنده گیاه با توجه به عمق آب، فاصله از ساحل و موقعیت گیاه در بخش‌های مختلف نواحی جزر و مدی اختلاف قابل توجهی را نشان می‌دهد. در مرز بالایی و کم عمق کمربند گراسیلاریا، قطر و طول بندهای تشکیل دهنده گیاه کمتر از پایه‌های واقع در مرز پایینی می‌باشد. در مجموع قطر قطعات و بندهای تشکیل دهنده گیاه ۲ تا ۵ میلی‌متر و طول آن‌ها تا حدود ۲۵ میلی‌متر اندازه‌گیری شد (شکل ۲).

تجمع رويش‌های جلبک قرمز و آگاروفیت این گونه در تمام طول سال در سواحل جزر و مدی شمال شرق جزیره قشم مشاهده می‌شود، اما نحوه تجمع درصد پوشش و تراکم گونه با توجه به تغییرات فصلی و عمقی عوامل اکولوژیک بسیار متفاوت است. تجمع رويش‌های گونه مذکور در حد فاصل بخش میانی و بخش تحتانی ناحیه بین جزر و مدی (L.M.L و M.M.L) در شمال شرق جزیره قشم، کمربندی به رنگ قهوه‌ای متمایل به ارغوانی ایجاد می‌کند. این کمربند به طور پراکنده به طول چند کیلومتر و عرض ۱۰ تا ۱۵ متر در امتداد سواحل سنگی شمال شرق جزیره قشم واقع در حدفاصل روستای کووه‌ای و اسکله کاوه امتداد یافته است. تجمع رويش‌های این گونه در بخش میانی کمربند، به صورت کاملاً متراکم و مفروش در لایه‌ای به عمق و ضخامت ۵ تا ۷ سانتی‌متر می‌باشد، اما در مرز پایینی و بالایی کمربند

به تدریج از تراکم رويش‌ها کاسته شده و رويش‌های جلبکی مورد نظر به صورت کپه‌های کوچک و بزرگ پراکنش دارد. اندازه و بلندی رويش‌ها در مرز پایینی کمربند مزبور به ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و در مرز فوقانی کمربند به ۲ تا ۴ سانتی‌متر می‌رسد. در مرز بالایی و کم عمق کمربند، علاوه بر کاهش اندازه و بلندی انشعابات، رنگ گیاه نیز نسبت به نمونه‌های واقع در مرز پایینی و عمیق، اختلاف نشان می‌دهد. توده‌های واقع در بخش‌های پایینی ناحیه جزر و مدی و عمق بیشتر (مرز پایینی کمربند گراسیلاریا) به رنگ یشمی تا ارغوانی تیره دیده می‌شوند ولی پایه‌های واقع در مرز بالایی کمربند به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد ظاهر می‌شوند (اشکال ۲ و ۵).

خصوصیات زایشی و تشریحی گونه *Gracilaria salicornia*

از لحاظ تشریحی مقطع عرضی تهیه شده از انشعابات گیاه مشخص می‌کند که بخش کورتکس از ۲ تا ۴ لایه سلولی با ابعاد $۱۲-۸ \times ۱۵-۸$ میکرون تشکیل شده و مدولا متشکل از سلول‌های کروی تا چند ضلعی درشتی است که قطر آن‌ها به سمت مرکز افزایش می‌یابد. سلول‌های مویی و سلول‌های پایه‌ای آن‌ها به وضوح با درشت نمایی کم میکروسکوپ قابل مشاهده است (شکل ۳).

پایه دیپلوئید (۲n) این گونه واجد تتراسپورانجیا (Tetrasporangia) بوده که به طریقه صلیبی شکل (Cruciate) تقسیم شده و تتراسپورها را ایجاد می‌کنند. ابعاد تتراسپورانجیا بین $۲۵-۳۸ \times ۳۰-۲۰$ میکرون متغیر است. در اطراف تتراسپورانجیا سلول‌های طویل شده بخش پوستی یا کورتکس دیده می‌شود. از تندش تتراسپورها، گیاهان گامتوفیت و هاپلوئید (n) را با ماده تشکیل می‌گردند. از نظر خصوصیات ریخت‌شناسی و مورفولوژیکی بین پایه دیپلوئید و هاپلوئید اختلاف ظاهری وجود ندارد و تشخیص آن‌ها فقط با تهیه مقطع عرضی و بررسی تشریحی آن به وسیله میکروسکوپ ممکن است. در این گونه روی پایه گامتوفیت ماده، سیستوکارپ (بخش زایشی ماده) به صورت برجستگی‌های گنبدی شکل مشاهده می‌شود. سیستوکارپ دارای ابعاد $۶۵۰-۵۰۰ \times ۱۰۰۰-۶۰۰$ میکرون بوده و دیواره یا پریکارپ آن از لایه‌های سلولی متعدد تشکیل شده است که گونیموبلاست و کارپوسپورهای تولید شده روی آن را در بر می‌گیرد. سلول‌های پریکارپ یعنی دیواره سیستوکارپ کم و بیش هم اندازه هستند. کارپوسپورانجیای اولیه به صورت خوشه‌هایی از زنجیره‌های نامنظم تولید می‌شود که نهایتاً کارپوسپورها تخم مرغی یا بیضوی بوده را تولید می‌کند که ابعاد آن‌ها $۴۵-۲۵ \times ۵۰-۳۰$ اندازه گیری شده است (شکل ۴).

سلول‌های مولد گامت نر (مادر اسپرماتانجیا) از سلول‌های اینترکالر پوستی در گامتوفیت نر منشاء می‌گیرند. این سلول‌ها تولید رشته‌های منشعبی می‌کند که در بخشی از فضای بین سلولی یک حفره به نام کنسپتاکل (Conceptacle) یا بخش جنسی نر را ایجاد می‌نمایند. اسپرماتانجیا از سلول‌های مادر اسپرماتانجیایی با تقسیم مقعر-محدب و به طریقه صلیبی ایجاد می‌گردد (شکل ۴). بررسی میکروسکوپی مقاطع عرضی نمونه‌های جلبکی جمع‌آوری شده نشان داد که فاز تولید مثلی نر گونه *G. salicornia* در فصل پاییز و فاز تولید مثلی ماده آن و مرحله تتراسپوروفیت در کلیه ماه‌های سال مشاهده می‌گردد. هر پایه منفرد این گونه دارای یک بخش دیسکی شکل بوده که منجر

جزرومدی ایجاد می‌کنند (شکل‌های ۲ و ۵).

بحث

جلبک قرمز *Gracilaria salicornia* (C. Agardh) E. Dawson که اسامی معادل آن *Coralopsis cacalia* y. Dawson و *J. Agardh* *Gracilaria* E.Y. Dawson (J. Agardh) می‌باشد، برای نخستین بار از سواحل ایرانی خلیج فارس واقع در سواحل بوشهر با نام

Coralopsis cacalia (J. Agardh) گزارش گردیده است (۱۰). همچنین این گونه از سواحل قطر (۱۶)، سواحل کویت (۸) و سواحل عربستان (۱۳) نیز گزارش شده است. در چک لیست ارایه شده از گونه‌های جلبکی خلیج فارس نیز به وجود این گونه در آب‌های خلیج فارس اشاره شده است (۹). در سواحل ایرانی خلیج فارس و دریای عمان انتشار جغرافیایی گونه نسبتاً وسیع بوده و از سواحل سنگی خلیج گوآتر در دریای عمان تا سواحل سنگی استان بوشهر در خلیج فارس در مختصات جغرافیایی ۲۵° ۵۲' درجه تا ۲۸° ۶۲' درجه طول شرقی و ۲۵° ۲۸' درجه عرض شمالی پراکنش دارد (۴، ۶). با توجه به واقع شدن خلیج فارس و دریای عمان در ناحیه گرمسیری اقیانوس هند- اقیانوس آرام غربی

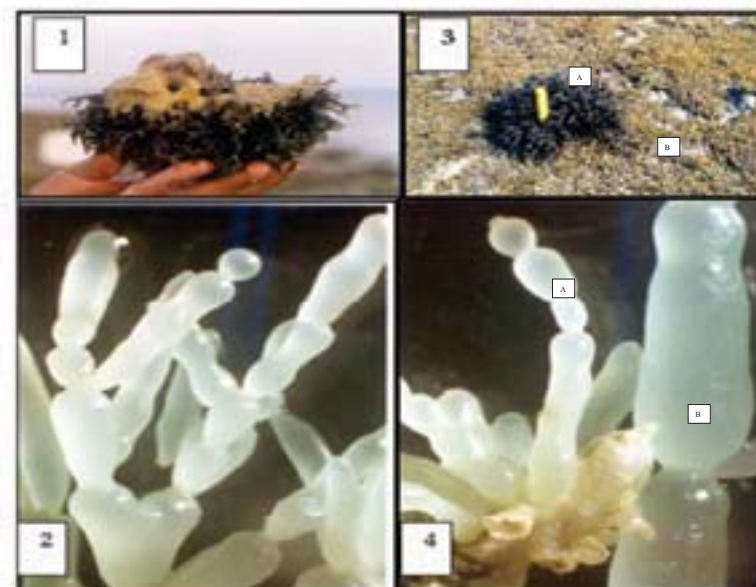
(Indo - West Pacific Tropical Region)

و واقع شدن آن در زیر ناحیه دریای عرب (۱۵، ۱۹) این گونه یکی از عناصر آب‌های گرم جهان محسوب می‌شود که در شرایط اقلیمی و اکولوژیک مزبور قادر به رویش است.

در این بررسی مشخص شد که با دور شدن از خط ساحلی و افزایش عمق آب برخی از خصوصیات مورفولوژیک گونه از جمله ضخامت و اندازه بندهای تشکیل دهنده، رنگ گیاه و نحوه تجمع آن در اعماق مختلف و نیز نواحی مختلف جزر و مدی اختلاف زیادی را نشان می‌دهد. اما بررسی خصوصیات تشریحی پایه‌های موجود در عمق‌های مختلف آب نشان داد که علی‌رغم وجود اختلاف مورفولوژیک و ظاهری زیاد در میان پایه‌های موجود در اعماق مختلف، گونه مورد نظر *Gracilaria salicornia* می‌باشد. در منطقه مورد بررسی به نظر می‌رسد تفاوت بودن میزان شیب ساحل، شدت برخورد موج در بخش‌های مختلف ساحل جزرومدی و اختلاف در شدت موج خصوصیات مورفولوژیک گونه مذکور در اعماق مختلف متفاوت می‌گردد. در همین راستا عامل شدت موج (Wave exposure) را از جمله عوامل موثر بر تغییر مورفولوژی جلبک لامیناریا معرفی نموده‌اند (۱۷).

رنگ گیاه بسته به عمق رویش و تغییرات فصول از قهوه‌ای مایل به زرد تا قهوه‌ای مایل به سبز و یا قرمز

به ایجاد یک یا تعدادی محور ایستاده می‌شود. بخش‌های دیسکی شکل با یکدیگر مجتمع شده و توده‌های کپه‌ای کوچک و بزرگ را در سواحل با بستر سخت و غیر روان سنگی تشکیل می‌دهند. حتی در برخی از مواقع پایه‌های دیسکی شکل روی اسفنج‌های دریایی و پوسته‌های صدف‌ها متصل شده و به طور پراکنده فرم رویشی کپه‌ای و توده‌ای را در بخش تحتانی ساحل



شکل ۲

۱ - اتصال بخش‌های پایه‌ای گراسیلاریا به اسفنج‌ها

۲ - ظاهر مفصلی و بند بندی و نحوه منشعب شدن در گراسیلاریا سالی کورنیا

۳ - رنگ تیره و اندازه بزرگ تر انشعابات گراسیلاریا در مرز پائینی (B) نسبت به بخش فوقانی (A)

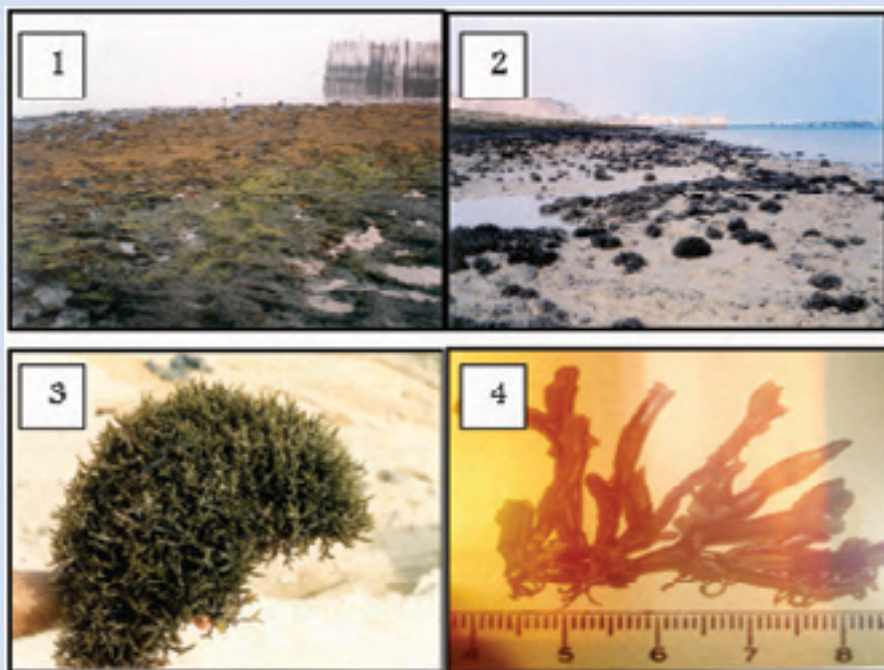
۴ - مقایسه طول، ضخامت و تعداد بندها در نمونه‌های بخش‌های فوقانی (A) و تحتانی (B) ناحیه بین جزرومدی



شکل ۳) مشخصات ریخت‌شناسی و تشریحی بخش‌های رویشی گونه



شکل ۴) مشخصات تشرییحی مراحل تولید مثلی گونه *G. salicornia*



شکل ۵)

- ۱ - تجمع انبوه و فشرده گراسیلاریا در بخش میانی ساحل جزرومدی
- ۲ - تجمع کپه‌ای و پراکنده گراسیلاریا در مرز پائینی کمربند گراسیلاریا
- ۳ - فرم کپه‌ای گراسیلاریا در مرز پائینی کمربند گراسیلاریا
- ۴ - بخش‌های پایه‌ای و انتهایی گراسیلاریا

برنامه‌ریزی و اقتصادی کشور.

۴ - سهرابی پور، ج. ر. ربیعی، ۱۳۸۰؛ گزارش نهایی طرح بررسی تاکسونومی خانواده Gracilariaceae در سواحل جنوبی ایران. مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان هرمزگان.

۵ - سهرابی پور، ج. ۱۳۷۶؛ گزارش نهایی طرح جمع‌آوری و شناسایی فلور جلبکی سواحل خلیج فارس و دریای عمان (استان هرمزگان). مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان هرمزگان.

۶ - سهرابی پور، ج. وک. سرطاوی. ۱۳۸۰؛ گزارش نهایی طرح فلور جلبکی استان بوشهر. مرکز تحقیقات منابع طبیعی استان بوشهر.

7- Abbott, I.A., 1999; Marine Red algae of the Hawaiian Islands. Bishop Museum Press, Honolulu, Hawaii.

8- Al - Hasan, R. H. & Jones, W. E., 1989; Marine algal flora and seagrasses of the coast of Kuwait. Jour. Uni. Kuwait (sci.). 16: 289- 340.

9- Basson, P. W., 1992; Checklist of marine algae of the Persian Gulf. Jour. Univ. Kuwait (Sci.).19: 217 - 232.

10- Børgesen, F., 1939; Marine algae from the Iranian Gulf. In: Danish Scientific Investigation in Iran I., Jesen, K. & Sparck, R. (eds.): 42 -141 Copenhagen, Einar Munksgaard.

11- Carpenter, K. E., Krupp, F., Jones, D. A. & Zajonz, U., 1997; Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and The United Arab Emirates. F. A. O.

12 - Dawes, C., 1981; Marine botany. New york. Johan and Wiley & Sons. 628 pp.

13- De Clerck, O. & Coppejans, E. 1996; Marine algae of the Jubail Marine wildlife Sanctuary, Saudia Arabia. In: A Marine Wildlife Sanctuary for the Persian Gulf Environmental Research and Conservation following the 1991 Gulf War Oil Spill. NCWCD, Riyadh and Sesckenberg Research Institute, Frankfurt a. M. 511pp.

14- Levering, T. , Hoppe , H. A. & Schmidt , O. J., 1969; Marine algae , A survey of research and utilization. Gram, de Gruyter, Hamburg, 421pp.

15- Lüning, K. 1990; Seaweeds, their environment, biogeography and ecophysiology. Wiley XIII: 527 pp.

16- Meshingi, K.E. & Dorgham, M.M., 1987; Bentic marine algae of Qatar. A preliminary survey. Unesco Regional office, Doha.

17- Molly, F. J., 1990; Utilized and potentially utilizable seaweeds on the Namibian coast: Biogeography and accessibility. Hydrobiologia 204/205: 293-299.

18- Purser, B.H., 1973; The Persian Gulf. Spriger-Verlag. Berlin Heiderberg, Newyork.

19- Shepard, R. C., A. R.G. Price & Roberts C., 1992; Marine ecology of the Arabia region. Patterns and processes extreme tropical Environments 35pp. London, Academic Press.

ارغوانی متفاوت می‌باشد. رنگ گیاه در بخش‌های فوقانی و کم عمق ناحیه بین جزر و مدی و فصول گرم سال بدلیل زیاد بودن مدت زمان و شدت تابش نور خورشید به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد، و در بخش‌های تحتانی و عمقی‌تر ناحیه بین جزرومدی و نواحی سایه دار به رنگ قهوه‌ای مایل به سبز و یا قرمز ارغوانی می‌باشد. این تنوع رنگ حتی بر روی یک پایه گیاه مستقل نیز مشاهده می‌شود. بر همین اساس، بخش‌های سطحی و در معرض تابش مستقیم نور خورشید قهوه‌ای مایل به زرد و بخش‌های نزدیک به پایه نگهدارنده (Holdfast) قهوه‌ای مایل به سبز می‌باشد. این اختلاف و تنوع رنگ در گونه مورد نظر از سواحل هاوایی گزارش شده است (۷).

فلور و فون موجود در رویش‌های جلبکی بر حسب فاصله از خط ساحلی در هنگام وقوع پدیده جزر، مدت زمان‌های متفاوتی را در معرض عوامل اکولوژیک محیط‌های خشکی و دریایی قرار می‌گیرند، لذا رویش‌های جلبکی موجود در بخش‌های کم عمق، مدت زمان بیشتری نسبت به بخش‌های عمیق‌تر از زیر آب خارج شده و بیشتر در معرض عوامل مساعد اقلیمی قرار می‌گیرند (۱۲). از این رو به نظر می‌رسد رویش‌های جلبکی بخش‌های کم عمق برای مقابله با شرایط نامساعد محیطی ضمن تغییر در نحوه تجمع و رنگ، با کاهش اندازه و ارتفاع رویش‌های گونه و نیز کاهش نسبت سطح به حجم خود، به مقابله با شرایط نامساعد محیطی می‌پردازند.

بررسی میکروسکوپی مقاطع عرضی نمونه‌های جلبکی جمع‌آوری شده نشان داد که فاز تولید مثلی نر گونه مذکور در فصل پاییز و فاز تولید مثلی ماده آن و مرحله تتراسپوروفیت در کلیه ماه‌های سال مشاهده می‌گردد. ضمن اینکه طول دوره رویش گیاه یکسال بوده و در تمام فصول گونه مورد نظر را با تراکم‌ها و درصد پوشش متفاوت می‌توان مشاهده نمود.

میزان تجمع *Gracilaria salicornia* در نواحی مختلف ناحیه جزر و مدی نیز متفاوت می‌باشد در بخش‌های میانی ناحیه بین جزر و مدی به دلیل زیاد بودن سطح بسترهای سخت و ثابت سنگی یا مرجانی تجمع پذیری رویش‌های این گونه به صورت متراکم و مفروش می‌باشد اما در بخش تحتانی ناحیه بین جزرومدی به واسطه ماسه‌های روان بودن جنس بستر تجمع پذیری آن‌ها به صورت پراکنده و کپه‌ای و محدود به وجود بقایای مرجان‌ها و پوسته‌های صدف می‌باشد. به نظر می‌رسد اختلاف در جنس بستر و مدت زمان خروج از آب به هنگام جزر در میزان تجمع این گونه در نواحی مختلف جزر و مدی نقش بسیار مهمی داشته باشند. بر همین اساس تحقیقات انجام گرفته نشان داده است که جنس بستر در مورد جلبک‌های دریایی نقش تغذیه‌ای ندارد بلکه فقط به عنوان تکیه گاه برای اتصال جلبک عمل می‌کند (۱۴).

منابع مورد استفاده

- ۱ - ابراهیمی، م. ۱۳۸۱؛ بررسی تغییرات فصلی مواد مغذی و عوامل فیزیکی و شیمیایی در آب‌های محدوده شمال شرقی خلیج فارس (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال.
- ۲ - بختیاری، م. ۱۳۶۸؛ راهنمای مفصل ایران، جلد ۲۲ - استان هرمزگان.
- ۳ - مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه آبخیز رودخانه کل و جزایر خلیج فارس. ۱۳۷۶؛ جلد اول، هوا و اقلیم‌شناسی، موسسه پژوهش‌های