magiran.com

طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک زیستگاههای ساحلی- دریایی خلیج گواتر براساس مدل CMECS

مریم شهرکی[1]*؛ احمد سواری [2]؛ فریدون عوفی[3]؛ وحید چگینی [4]؛ ربکا آلی [5] ؛
ندا فاضلی [6] و کریستوفر مادن [7]

١، ٢ و ٤- مرکز ملی اقیانوس شناسی، تهران صندوق پستی: ١٤١٨١-٤١٨١

٣- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ١٤١٥٥-٧٧٥

٥ و ٧- موسسه تحقیقات اقیانوس شناسی NOAA، آمریکا

٦- دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ٦٩٩

تاریخ دریافت: اسفند ١٣٨٧ تاریخ پذیرش: دی ١٣٨٨

چکیده

این تحقیق طی دوره یکساله ١٣٨٧-١٣٨٦ با هدف شناسایی، طبقه‌بندی و کدبندی زیستگاه‌های ساحلی- دریایی خلیج گواتر برای همسانی با معیارهای بین‌المللی طبقه‌بندی بوده است که از دو دیدگاه مدیریت شیلات و محیط زیست حائز اهمیت می‌باشد. به این منظور و براساس طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک (Coastal and Marine Ecological Classification Standard) CMECS، طبقه‌بندی زیستگاهی در منطقه مورد بررسی با مطالعات کتابخانه‌ای، بررسیهای میدانی و تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های پوششی مکانی انجام گردید. این تحقیق براساس آخرین تغییرات صورت گرفته در نسخه دوم و سوم CMECS انجام گرفت. طبقه‌بندی زیستگاه‌های ساحلی- دریایی بر مبنای سه گروه از لایه‌های اطلاعاتی اجزای ستون آب، پوششی بستر، زمین و ریخت‌شناسی ساحلی (ژئوفرم) تفکیک و در نهایت زیستگاه‌های پوششی جوامع کفزی کدبندی و نقشه‌های GIS زیستگاه‌های بستر تهیه گردید. طبقه‌بندی زیستگاه‌های ستون آب براساس اطلاعات موجود جوامع پلانکتونی (ایکتیوپلانکتون) بعنوان شاخص موجودات لایه ستون آب و تاثیرپذیر از فرآیندها و تغییرات پارامترهای زیست‌محیطی و بر مبنای تفکیک گرهای دما، شوری و شفافیت صورت گرفت. نتایج بدست آمده حاکی از دو زیستگاه فصلی کاملاً متمایز پاییزه (پاییز) و بهاره (زمستان، بهار، تابستان) بوده است. طبقه‌بندی زیستگاه‌های پوششی بستر براساس اندازه ذرات و میزان مواد آلی موجود در رسوبات انجام شد که براساس نزدیکی و دوری از ساحل دو زیستگاه مجزا در یک فصل مشخص شد. زیستگاه‌های پوششی بستر با توجه به دو بیوتوپ (Biotope) جوامع ماکروبنتوز خالص (Polychaete) و ترکیبی Polychaete, Gastropoda و Amphipoda) مشخص گردید که در نهایت نقشه‌های تهیه شده نشاندهندهٔ پراکندگی زیستگاه‌های مختلف است که در خصوص مدیریت منابع ساحلی از دیدگاه شیلات و محیط زیست کارآیی دارد.

لغات کلیدی: ژنوفرم، مدیریت، جوامع ماکروبنتوز و پلانکتون، خلیج گواتر

* نویسندهٔ مسئول: mar_shahraki@yahoo.com

magiran.com

مقدمه

زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌های ساحلی- دریایی بعنوان با ارزشترین مناطق محسوب می‌شوند که به لحاظ قرار گرفتن در محدودهٔ بینابینی (Ecoton) ساحل و دریا از اهمیت خاصی به لحاظ حفاظت، گردشگری و جاذبه‌های طبیعی (بوم گردشگری)، تنوع زیستی، شیلات و محیط زیست برخوردار هستند (شریفی‌پور و عوفی، ۱۳۷۸). مدیریت زیستگاه، عامل مهمی جهت کنترل حفاظت و بهره‌برداری از منابع زیستی و غیرزیستی محسوب می‌شود. تاثیرات انسانی، آشفتگی‌ها و ناهنجاریهای طبیعی، دست بدست هم داده و موجب کاهش نسبی منابع و ذخایر وابسته شده و در بعضی موارد نیز ممکن است ارزش و عملکرد زیستگاه‌ها را تنزل داده و مختل نماید (Wilbur & Pentony, 1999). مدیران شیلات و محیط‌زیست از انتخاب یک نمودار طبقه‌بندی بهره‌مند می‌شوند، بطوریکه موجب فراهم نمودن نمودار مکانیسمی جهت شناسایی و نقشه‌برداری از زیستگاه‌های ساحلی-دریایی با توصیفات استاندارد می‌شود، سبب تسهیل ارتباط بین محققان، مدیران و تعاونی‌ها شده و همچنین به انجام نقشه‌برداری و توصیف مکانی زیستگاه‌ها با تلفیق اطلاعات میدانی با یک سیستم کدگذاری استاندارد در GIS کمک می‌کند و در نهایت با سازماندهی و برقراری ارتباط بین اطلاعات بدست آمده از زیستگاه‌ها به اجرای موارد گوناگون مدیریتی، یاری می‌رساند (Lund & Wilbur, 2007).

بدون در اختیار داشتن نقشه‌های جامع از محیطهای اقیانوسی و طبقه‌بندی‌های استاندارد از زیستگاههای ساحلی-دریایی، مدیریت منابع دچار مشکل شده و ارزیابی فراوانی نسبی اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها غیرممکن می‌شود. طبقه‌بندی‌های زیستگاهی به درک بهتر مدیران منابع دریایی و ساحلی کمک می‌کند تا بهترین طبقه بندی را برای نیازهای مدیریتی منابع انتخاب کنند. با استفاده از اینگونه داده‌ها و اطلاعات و طبقه‌بندی‌های زیستگاهی استاندارد، توانایی مدیران منابع جهت حفاظت از زیستگاه‌های حساس و آسیب‌پذیر در ناحیه ساحلی-دریایی و همچنین مناطق پرتولید افزایش می‌یابد. نقشه‌ها و نمودارهای خروجی حاصل از انجام طبقه‌بندی زیستگاه‌ها نقش مهمی در شناسایی زیستگاه‌های اصلی آبزیان شامل مناطق تخمریزی، نوزادگاهی، تغذیه، زمستان‌گذرانی خواهد داشت و بدین‌ترتیب در بهبود و اصلاح اعمال روشهای مدیریت شیلاتی بر پایه زیستگاه‌ها موثر و کارآمد می‌باشد (Madden *et al.*, 2005).

CMECS اولین طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک است که اولین بار در سال ۲۰۰۴ توسط Madden و همکاران برای سواحل آمریکای شمالی ارائه گردید. در سال ۲۰۰۵ این سیستم بهبود یافته و بصورت نسخه دوم ارائه شد (Madden & Grossman, 2004a; Madden & Grossman, 2004b; Madden *et al.*, 2005). سیر تغییرات معیارهای موثر در مدل طبقه‌بندی CMECS همچنان ادامه دارد و در حال تکمیل شدن است. آخرین تغییرات صورت گرفته CMECS به صورت نسخه جدیدی در دست چاپ است که در مکاتبات شخصی از نویسنده دریافت شده و این تحقیق براساس جدیدترین نسخه انجام گردیده است (Madden *et al.*, 2008). شایان ذکر است که با توجه به اینکه طرح حاضر بعنوان اولین تجربه اجرای عملیاتی CMECS در ناحیه اقیانوس هند- آرام (Indo-Pacific) می‌باشد، لذا بدلیل تنوع زیستگاهی و اکوسیستم‌های ساحلی- دریایی در محدودهٔ مورد مطالعه، مواردی بعنوان پیشنهاد اعلام گردیده است که در نسخه سوم منظور و معرفی می‌گردد.

خلیج گواتر بعنوان زیستگاه منحصربفرد از دیدگاه شیلات و محیط‌زیست، از تنوع زیستی و غنای گونه‌ای ارزشمندی برخوردار می‌باشد. این اکوسیستم به دلیل برخورداری از ویژگیهای شیلاتی، ارزشهای اجتماعی- اقتصادی همچنین اهمیت آن به لحاظ گردشگری و حفاظت، زیستگاهی متنوعی است که نیازمند مدیریتی خاص می‌باشد. لذا با توجه به افزایش تدریجی جمعیت و پیش‌بینی توسعه و افزایش روز افزون فعالیت‌ها و کاربری‌های انسانی جهت بهره‌برداری از منابع و ذخایر، ضرورت بهره‌وری پایدار از منابع زیستی آن می‌بایست مد نظر قرار گیرد. زیرا در غیر اینصورت اکولوژی و ثبات اجتماعی آن تحت تاثیر عواملی مانند فشار جمعیت و تخریب منابع ساحلی قرار خواهد گرفت. از اینرو، تهیه نقشه‌های منابع زیستی خلیج گواتر راهبردی ارزشمند برای مدیریت منابع زیستی محسوب شده تا با استفاده از نقشه‌های تولید شده توسط سامانه اطلاعات مکانی (GIS) تصمیم‌گیری‌های مقتضی درخصوص بهره‌برداری از منابع طبیعی اتخاذ گردد.

این تحقیق بعنوان اولین تجربه در زمینه طبقه‌بندی زیستگاهی در ایران محسوب می‌شود که براساس استانداردهای سیستم طبقه‌بندی استاندارد اکولوژیک (CMECS) انجام گرفته است (Madden *et al.*, 2008). در این طبقه‌بندی، با توجه به شرایط محیطی و جغرافیایی و همچنین ویژگیهای اکوسیستم‌های

magiran.com

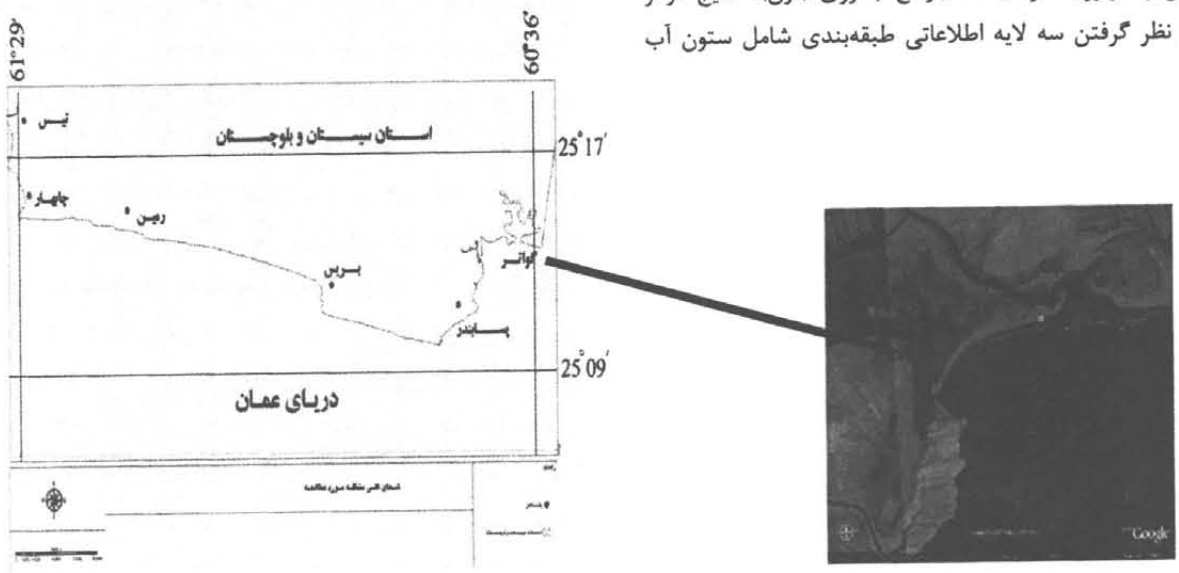
منطقه، ویژگیهای اکولوژیک و زیستگاهی مناطق مختلف، تنوع زیستگاهی و تغییرات اکوسیستمی مناطق ساحلی-دریایی، عوارض و ناهمواری‌های زمین ساختی و زمین‌شناسی و بطور کلی هر گونه پدیده طبیعی و غیرطبیعی (انسان ساخت) در منطقه مورد بررسی، طراحی و مدلسازی گردیده است و می‌تواند بعنوان مدل بومی شده برای طبقه‌بندی نواحی ساحلی ایران معرفی گردد. در این روش کدبندی، تیپ‌های اکولوژیک به منظور سهولت در تجزیه و تحلیل اطلاعات اساس کار محسوب می‌گردد (Madden *et al.*, 2008). توجه به اینکه CMECS یک سیستم طبقه‌بندی بهبودپذیر است، بکار بردن این سیستم برای اولین بار در جهان برای سواحل دریای عمان بطور عملی منجر به شناسایی اشکالاتی در مدل اصلی گردید و پیشنهادهایی ارائه گردید که توسط طراحان مدل مورد تایید قرار گرفت. ذکر این نکته ضروری است که طبقه‌بندی CMECS بدلیل جدید بودن تنها در بخشهای محدودی از امریکا اجرا گردیده است. با توجه به تکامل نسخه‌ای این طبقه‌بندی و اظهار نظر طراحان می‌بایست با اجرایی نمودن و انطباق معیارهای آن با زیستگاه‌ها و مناطق مختلف نقاط ضعف و قوت آن شناسایی گردد.

مواد و روش کار

با توجه به سوابق و اطلاعات موجود به لحاظ بررسیهای زیستی و اکولوژیک از دیدگاه جوامع جانوری (فون)، خلیج گواتر با در نظر گرفتن سه لایه اطلاعاتی طبقه‌بندی شامل ستون آب Water Colum Component (WCC)، ژئوفرم Geoform (GFC) Component،پوشش بستر Benthic Cover Component (BCC) بررسی گردید (Madden *et al.*, 2008).

خلیج گواتر یک سیستم خلیج کوچک ساحلی می‌باشد که محل تلاقی چهار اکوسیستم ساحلی متمایز است. رواناب‌های شیرین رودخانه فصلی و سیلابی باهوکلات از طریق خورهای گواتر و باهوکلات وارد خلیج می‌شود. جنگلهای حرا در محدودهٔ خور و خلیج گواتر سبب ایجاد اکوسیستم ویژه رویشگاه جنگلی ساحلی- دریایی در منطقه شده است.

طبقه‌بندی CMECS III اجزای مختلف را که هر کدام ویژگیهای متفاوت محیط‌زیست ساحلی- دریایی را توصیف می‌کند، متمایز کرده است. این اجزا در کنار هم یک روش ساختاری برای ساماندهی اطلاعات زیستگاه‌های ساحلی- دریایی و اصطلاحات استاندارد برای توصیف آنها را فراهم نموده است. این اجزا شامل: اجزا پوششی بستر، اجزا ستون آب و اجزا زمین ریخت‌شناسی هستند (Madden *et al.*, 2008).



شکل ١ : محدوده منطقه مورد مطالعه (خلیج گواتر)

magiran.com

علاوه بر این اجزا، فهرستی از ویژگیهای استاندارد که اساس طبقه‌بندی محسوب می‌شوند، تعریف شده است. برای توصیف یک واحد این ویژگیهای استاندارد تفکیک‌گر (classifier) نامیده می‌شود. این ویژگیهای استاندارد وقتی برای توصیف بیشتر یک واحد بکار می‌روند، توصیف‌گر (modifier) نامیده می‌شوند که استانداردی سازگار برای دسته‌بندی اطلاعات و کاربرد آنها فراهم می‌کند (Madden *et al.*, 2008).

اجزای پوششی بستر: پوشش زیستی و زمین‌شناسی بستر در مقیاسهای مکانی و مناطقی که جوامع زیستی با ساختار فیزیکی زیستگاهها مرتبط است را شامل می‌شود. اجزا آن در سلسله مراتب شاخه‌ای در هفت سطح سازمان یافته‌اند که به ارتباطات اکولوژیک کاربردی در مقیاسهای مکانی کوچک پاسخ می‌دهند. سطوح به روابط اکولوژیک اصلی و هم به مقیاسهای کوچک نقشه از ۱:۱۰۰۰۰۰۰(سیستم) تا ۱:۱ (گروه و بیوتوپ) پاسخ می‌دهند (Madden *et al.*, 2008). اجزای پوششی بستر شامل پنج سامانه (مصب، آبهای نزدیک ساحل، نواحی کم عمق ساحلی، اقیانوسی و نواحی تحت تاثیر آبهای شیرین) براساس شوری، عمق و محصور بودن تفکیک می‌شود. دو زیر سیستم براساس رژیمهای جزر و مدی (بین جزر و مدی و زیر جزر و مدی) برای آن تعریف شده و هر زیر سیستم براساس کلاسهای مختلف (نظیر بسترهای پوشیده از گیاهان آبزی) و زیرکلاسهای مختلف (مثل جلبکها یا گیاهان آوندی ریشه‌دار) تعریف می‌شود که براساس عواملی که ناهماهنگی در اجزا زنده هر بیوتوپ را از خود نشان می‌دهد، گروههای مختلف را شامل می‌شود. بیوتوپ نماینده اجتماعات زیستی گسترده‌ای است که توسط گونه‌های غالب مشخص شده‌اند و به ناحیه بستر دریا وابسته بوده و ثابت هستند (Madden *et al.*, 2008) (جدول ۱).

اجزای ستون آب: ساختار، الگو و فرآیندهای ستون آب را توصیف می‌کند. ستون آب از ساختارهای تکرار شونده و از فرآیندهایی تشکیل شده که تاثیر شدید بر روی توزیع و وضعیت جوامع زیستی دارد. چارچوب ستون آب سلسله مراتبی نیست. سیستم در ستون آب مشابه ساختار پوششی بستر است. عمق ستون آب و لایه‌های مختلف آن، ساختاری را برای لایه‌های مختلف عمقی ستون آب فراهم می‌کند. ساختار ستون آب در اثر منطقه‌بندی اکولوژیک و نیز تحت تاثیر تغییرات چگالی مشخص می‌شود. دو زیرمجموعه لایه‌ها و نواحی مقیاس بزرگ ستون آب و مقیاس میانی ستون آب، سیماهای هیدرولوژیک را در مقیاسهای مختلف توصیف می‌کنند. بطورکلی مقیاس بزرگ ستون آب نماینده سیماهای مقیاس‌های وسیع مثل نواحی کم عمق ساحلی و اقیانوسی و مقیاس میانی ستون آب سیماهای هیدروگرافیکی کوچک مثل سیستمهای مصبی و آبهای نزدیک ساحل است. اشکال مختلف زیستی گروهی از بیوتوپ‌ها هستند که توسط فرمهای زیستی غالب نظیر جوامع فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون و پوشش گیاهی تعریف می‌شوند. بیوتوپ‌های ستون آب تاکسون‌های مختلف مربوط به جوامع غالب پلانکتونی هستند که به صورت معلق یا شناور بوده و به لحاظ توزیع در منطقه تکرار شونده هستند (Madden *et al.*, 2008) (جدول ۲).

اجزای زمین ریخت‌شناسی: ساختار نوار ساحلی و بستر دریا را در مقیاسهای متعددی توصیف می‌کند. ژئوفرم برابر فرمهای خشکی در مقیاس متفاوت است که این مقیاس از خیلی وسیع نظیر نواحی خلیجی، تا خیلی کوچک نظیر حوضچه‌های جزر و مدی را شامل می‌شود. ژئوفرم در مقیاسهای وسیع، قابلیت تکرار و پیش‌بینی توسط ساختار، جریان انرژی، تنظیمات بیوانرژیتیک و کنترل نرخ انتقال انرژی، مواد و ارگانیزمها فراهم می‌شود. مرفولوژی این سیماها فرآیندهایی مثل نرخ تبادلات آبی، نرخ تعویض آب، چرخه هیدرولوژی و انرژی و الگوهای مهاجرت و تخمریزی را کنترل می‌کند (Madden *et al.*, 2008) (جدول ۳).

عملیات میدانی طی چهار گشت تحقیقاتی در تابستان (مرداد)، پاییز (آبان)، زمستان (اسفند) ۱۳۸۶ و بهار (اردیبهشت) ۱۳۸۷ در منطقه انجام شد که ضمن بررسی و پیمایش زمینی - ساحلی، نمونه‌برداری از پارامترهای محیطی (دما، شوری و ...) نیز صورت گرفت. اطلاعات ثبت شده در بررسی‌های میدانی، جهت تجزیه و تحلیل مربوط به پهنه‌بندی و طبقه‌بندی براساس ویژگیهای اکولوژیک و مشخصات مناطق ساحلی- دریایی منطقه مورد بررسی و همچنین همخوان کردن اطلاعات منطقه‌ای با تصاویر ماهواره‌ای بکار گرفته شدند. بدین ترتیب تنوع زیستگاهی و تغییرات اکوسیستمی مناطق ساحلی- دریایی، مورد بررسی دقیق انجام گرفت و اطلاعات مورد نظر در فرمهای مخصوص ثبت گردید.

در این طبقه‌بندی که براساس آخرین تغییرات صورت گرفته در CMECS III انجام شده، طبقه‌بندی زیستگاه‌های ساحلی- دریایی در محدوده مورد بررسی براساس مطالعات کتابخانه‌ای و تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود بنتوز و پلانکتون منطقه (ربانیها،

magiran.com

١٣٨٦؛ زارعی، ١٣٧٣). بررسیهای میدانی و تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های پوششی مکانی، در سه گروه از لایه‌های اطلاعاتی اجزای ستون آب، اجزای پوششی بستر و اجزای زمین ریخت‌شناسی ساحلی (ژئوفرم) تفکیک، در نهایت کدبندی برای زیستگاه‌های پوششی جوامع کفزی انجام که این کدبندی شامل سیستم، زیرسیستم، پوشش بستر، کلاس، زیر کلاس، گروه و در نهایت بیوتوپ می‌باشد، پس از کد بندی نقشه زیستگاه‌های بستر براساس کدهای بدست آمده تهیه گردید.

در سیستم CMECS هدف شناسایی گونه‌ای در حد تاکسون گونه (species) نمی‌باشد و لذا زیستگاه‌ها براساس بیوتوپ و گروه زیستی غالب در منطقه و بخصوص برای جوامع ساکن و وابسته (مکانی-زمانی) کدبندی می‌شود، ولی در پاره‌ای از موارد، گروههای شاخص پلانکتونی بخصوص و فقط مروپلانکتونها نظیر ایکتیوپلانکتونها برای ستون آب در نظر گرفته می‌شوند و جوامع متحرک و پلانکتونها بطور کلی از درجه اهمیت کمتری برخوردار هستند. طبقه‌بندی زیستگاه‌های ستون آب براساس اطلاعات موجود ایکتیوپلانکتون (لارو ماهیان) بعنوان شاخص جوامع زیستی ستون آب انجام شد. همچنین به دلیل اینکه ماهیان در مراحل لاروی (ایکتیوپلانکتونها) هم معرف جوامع پلانکتونی (شناور) موقت و هم جوامع نکتونی (شناگر) هستند.

طبقه‌بندی پارامترهای غیرزیستی (دما، شوری) براساس میانگین اعداد و نیز در نظر گرفتن مقادیر کمینه و بیشینه هر پارامتر محدوده‌های مستقل و قابل تفکیک مشخص گردید (تمام داده‌های مربوط به فراوانی و شاخص‌های تنوع از طریق SPSS نسخه ١٣ و Excel بدست آمده است)، سپس با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و GPSU 4.10، مختصات جغرافیایی هر منطقه وارد شده و تبدیل واحد به UTM جهت ورود اطلاعات به سیستم GIS انجام شد. برای تهیه نقشه در محیط ArcGIS، ابتدا در محیط ArcMap لایه‌های مورد نیاز را اضافه گردید، سپس لایه‌های بدست آمده براساس رنگ‌بندی تعریف شده در سیستم طراحی و با فرمت TIF خروجی ناحیه ساحلی ترسیم شد.

بدیهی است که داشتن یک مدل CMECS برای منطقه منوط به داشتن اطلاعات پایه درخصوص وضعیت عمومی جوامع زیستی و غیرزیستی است. در این بررسی قسمت بنتیک و ستون آب براساس اطلاعات موجود الگوی کار قرار گرفته است.

نتایج

براساس تجزیه و تحلیل اطلاعات، طی یک دوره یکساله، دو زیستگاه فصلی (زیستگاه بهاره و زیستگاه پاییزه) برای ستون آب در منطقه مشخص شد (جدول ١). زیستگاههای ایکتیوپلانکتون براساس تفکیک گِرهای شوری، دما و کدورت بررسی گردید. بر این اساس دو زیستگاه فصلی برای منطقه مشخص شد ولی به دلیل اینکه فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در هر فصل اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند ($P< 0.05$)، بنابراین براساس این فاکتورها نمی‌توان زیستگاه‌های جداگانه‌ای برای هر فصل در نظر گرفت و تمام ناحیه خلیجی در هر فصل دارای زیستگاه‌های مشابهی از گونه‌های لارو ماهی است. با توجه به وضعیت موجود منطقه مورد مطالعه و همچنین مطابقت پارامترهای توصیف‌گِر و تفکیک‌گِر منطقه براساس میانگین پارامترها طی یک دوره یکساله مشخص می‌گردد که منطقه در گروه مصبی قرار دارد. براساس ناحیه‌بندی عمقی منطقه مورد مطالعه در منطقه اپی‌پلاژیک قرار گرفته و از لحاظ شوری در محدوده شوری دریا و همچنین درجه حرارت و کدورت متغیر است (جدول٢).

magiran.com

جدول ۱ : طبقه‌بندی زیستگاه‌های ایکتیوپلانکتون خلیج گواتر براساس مدل CMECS

ایستگاه	فصل	خانواده‌های غالب	درجه حرارت (درجه سانتیگراد)	شوری (ppt)	شفافیت (متر)	عمق (متر)
۱	پاییز	Gobiidae, Sillaginidae, Blenniidae	۲۰	۳۵	۱/۵	۳/۵
۲		Engraulididae	۲٤/۱	۳۵	۱/٦	۵
۳		Nemipteridae, Unknown	۲۳/۲	۳۵	۱/۲	۳
٤		Blenniidae, Carangidae	۲۳/۷	۳۵	۱/٦	۳/۵
۵		Gobiidae, Nemeptridae, Engraulididae	۲۵	۳٤	۰/۸	۲/۵
٦		----------	-----	۲۵/۲	----	---
دامنه			۲۵-۲۰	۳٤-۳۵	۲-۱	<۵
۱	زمستان	Gobiidae,Clupeidae,Unknown	۲٦/۷	۳۸/۵	۰/٦	٤
۲		Gobiidae, Blennidae, Clupeidae	۲۷	۳۸	۰/٦	٤/۵
۳		Gobiidae,Clupeidae,Unknown	۲٦/٤	۳۸	۰/٦	۳/۵
٤		Gobiidae,Clupeidae, Sillaginidae	۲۸	۳۷	۰/٦	۳/۵
۵		Gobiidae, Engraulididae, Clupeidae	۲۷/۵	۳۸	۰/٤	۲/۵
دامنه			۲۸-۲٦	۳۸-۳۷	<۱	<۵
۱	بهار	Clupeidae, Blenniidae	۲۹/۸	۳۸	۰/۵	۵/۵
۲		Clupeidae, Gobiidae, Blenniidae	۲۹/۳	۳۸	۰/٤۵	۵/۵
۳		----------	۲۹	۳۹	۰/۳	٦
٤		Gobiidae,Clupeidae	۲۹/۸	۳۹	۰/۲۵	٤
دامنه			۳۰-۲۹	۳۹-۳۸	<۱	>۵
۱	تابستان	Clupeidae, Gobiidae, Blenniidae	۳۱/۲	۳۹	۰/۵	۷
۲		Sparidae, Blenniidae,Clupeidae	۳۱/۲	۳۸/۹	۰/۷	۹
۳		Clupeidae	۳۱/۲	۳۸/۹	۰/۵	۸
٤		Clupeidae, Blenniidae, Sparidae	۳۱/۲	۳۸/۹	۰/۵	۵
۵		Clupeidae, Blenniidae, Sparidae	۳۱/۱	۳۸/٦	۰/۳	۲/۵
٦		Gobiidae, Engraulidae, Sparidae	۳۱/۱	۳۸/۸	۰/۳	۱/۵
دامنه			۳۲-۳۱	۳۹-۳۸	<۱	>۵

magiran.com

جدول ۲ : زیستگاههای اجزا ستون آب در خلیج گواتر براساس طبقه بندی زیستگاهی (CMECS)

CMECS	سیستم	ناحیه عمقی	هیدروفرم	تفکیک گرها			فرم های زیستی	بیوتوپ
فصل				کدورت (متر)	درجه حرارت (درجه سانتیگراد)	شوری (ppt)		
پاییز	مصبی	اپی پلاژیک	توده آبهای ساحلی	۲-۱	۲۵-۲۰	۳۵-۳٤	پلانکتون	Gobiidae Nemeptridae
بهار و زمستان و تابستان				>۱	۳۲-۲٦	۳۹-۳۷		Clupeidae, Gobiidae, Blenniidae

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها برای مشخص کردن زیستگاه‌های جوامع کفزی در سیستم CMECS نشان داده است به لحاظ اجزا بستر، منطقه به دو اجتماع کاملاً تفکیک شده از جوامع کفزی قابل تفکیک است. در صورتی که به لحاظ اکوسیستمی در یک طبقه قرار دارند. این طبقه‌بندی براساس اندازه ذرات (دانه‌بندی) و میزان مواد آلی موجود در رسوبات انجام شد که براساس نزدیکی و دوری از ساحل دو زیستگاه مجزا در یک فصل مشخص گردید ولی تغییرات فصلی در زیستگاه‌ها مشهود نبود (جدول ۳). براساس طبقه‌بندی، CMECS برای زیستگاه‌های پوششی بستر دو زیستگاه برای منطقه مشخص گردید. این زیستگاه‌ها دربرگیرنده ۱ کد (ES2FB3) از سیستم کدبندی CMECS III می‌باشند که براساس کد بدست آمده نقشه زیستگاه تهیه گردید (جدول ۴ و شکل ۲)

ژئوفرم:

براساس بازدیدهای میدانی، استفاده از نقشه‌های پوششی و تصاویر ماهواره‌ای منطقه (IRS)، از نظر فرم زمین شناسی کلان مقیاس کل منطقه مورد مطالعه در گروه فلات قاره قرار می‌گیرد و دارای ژئوفرم خلیجی است و اشکال زمین‌شناسی انسان ساخت منطقه، مزارع پرورش میگو می‌باشند.

magiran.com

جدول۳ : طبقه‌بندی زیستگاه‌های ماکروبنتوز خلیج گواتر براساس مدل CMECS

ناحیه	ایستگاهها	دی	بهمن	اسفند	مواد آلی کل	دانه‌بندی
نزدیک ساحل*	۱	Polychaete	Polychaete	Amphipoda	۲>	۶۳µ>
	۲	Polychaete	Polychaete	Amphipoda	۲>	۶۳µ>
	۳	Polychaete	Polychaete	Cumacea	۲>	۶۳µ>
	۹	Polychaete	Polychaete	Cumacea	۲>	۶۳µ>
دور از ساحل**	۵	Amphipoda	Gastropoda	Isopoda	۲<	۶۳µ<
	۶	Amphipoda	Gastropoda	Polychaete	۲<	۶۳µ<
نزدیک ساحل		Polychaete			>۲	۶۳µ>
دور از ساحل		Gastropoda			۲<	۶۳µ<
		فروردین	اردیبهشت			
نزدیک ساحل	۱	Polychaete	Gastropoda		۲>	۶۳µ>
	۲	Polychaete	Polychaete		۲>	۶۳µ>
	۳	Polychaete	Amphipoda		۲>	۶۳µ>
	۹	Gastropoda	Cumacea		۲>	۶۳µ>
دور از ساحل	۵	Gastropoda	Bivalvia		۲<	۶۳µ<
	۶	Bivalvia	Gastropoda		۲<	۶۳µ<
نزدیک ساحل		Polychaete			>۲	۶۳µ>
دور از ساحل		Bivalvia			۲<	۶۳µ<
		شهریور				
نزدیک ساحل	۱	Polychaete			۲>	۶۳µ>
	۲	Amphipoda			۲>	۶۳µ>
	۳	Amphipoda			۲>	۶۳µ>
	۹	Polychaete			۲>	۶۳µ>
دور از ساحل	۵	Polychaete			۲<	۶۳µ<
	۶	Cumacea			۲<	۶۳µ<
نزدیک ساحل		Polychaete			>۲	۶۳µ>
دور از ساحل		Polychaete+ Cumacea			۲<	۶۳µ<
		مهر	آبان			
نزدیک ساحل	۱	Polychaete	Polychaete		۲>	۶۳µ>
	۲	Polychaete	Polychaete		۲>	۶۳µ>
	۳	Polychaete	Polychaete		۲>	۶۳µ>
	۹	Gastropoda	Polychaete		۲>	۶۳µ>
دور از ساحل	۵	Amphipoda	Amphipoda		۲<	۶۳µ<
	۶	Gastropoda	Polychaete		۲<	۶۳µ<
نزدیک ساحل		Polychaete			>۲	۶۳µ>
دور از ساحل		Amphipoda			۲<	۶۳µ<

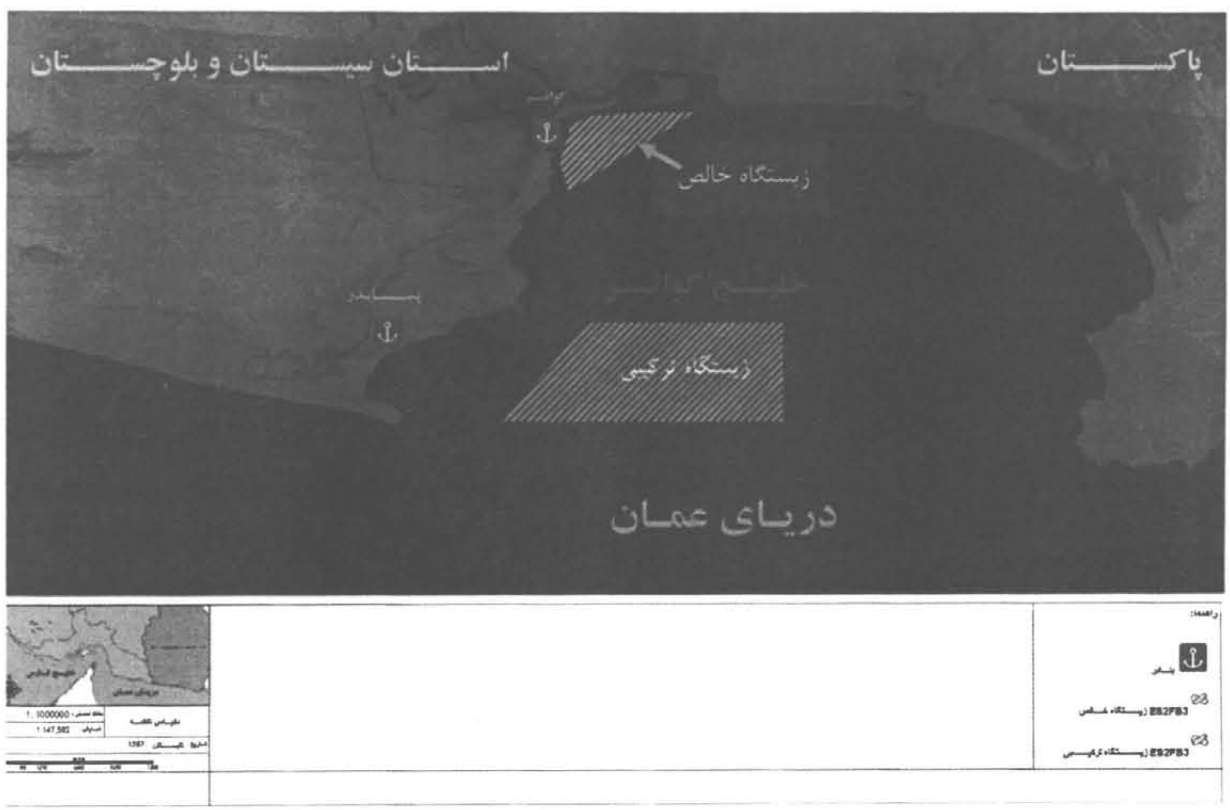
* نزدیک ساحل (عمق کمتر از ۱۰ متر)

** دور از ساحل (عمق بیشتر از ۱۰ متر)

magiran.com

جدول٤ : زیستگاه‌های پوششی بستر در خلیج گواتر براساس طبقه‌بندی زیستگاهی CMECS

سیستم	زیر سیستم	کلاس	زیرکلاس	بیوتوپ	کدCMECS
مصبی[ES]	زیرجزرو مدی[2]	جوامع کفزی[FB]	جوامع کرم[3]	Polychaete	ES2FB3
مصبی[ES]	زیرجزر و مدی[2]	جوامع کفزی[FB]	جوامع کرم[3]	Polychaete, Amphipoda, Gastropoda	ES2FB3



شکل ٢: زیستگاه‌های پوششی بستر در خلیج گواتر

magiran.com

بحث

براساس نتایج بدست آمده بر مبنای طبقه‌بندی CMECS و با توجه به ویژگیهای فراوانی و تنوع جوامع زیستی مورد بررسی، دو زیستگاه فصلی پاییزه (پاییز) و بهاره (بهار، تابستان و زمستان) برای جوامع لارو ماهیان (ایکتیوپلانکتون)، در محدودهٔ خلیج گواتر مشخص گردیده است. زیستگاه پاییزه به لحاظ فراوانی و گروههای غالب لاروی از سایر زیستگاهها متفاوت است که این نتیجه با توجه به پدیده مانسون و شرایط اکولوژیکی خاص منطقه به دلیل بادهای مانسون دور از انتظار نیست. به نظر می‌رسد که در زمان بعد از مانسون (پاییز)، جریانهای مانسون شرایط را به گونه‌ای فراهم کرده که مواد مغذی برای لارو ماهیان فراهم شده است. مانسون بعنوان مهمترین پدیده دریایی در حوضه اقیانوسی Indo-Pacific است که اقلیم و کل سواحل منطقه را تحت تاثیر قرار می‌دهد که بر روی تولیدات اولیه و ثانویه نیز موثر خواهد بود. لذا چرخه تولید و زنجیرهٔ غذایی و نیز دوره زیستی آبزیان دریایی- ساحلی متاثر از این پدیده می‌باشد (Sheppard *et al.*, 1992). لذا خلیج گواتر نیز که در منتهی‌الیه جنوب شرقی ایران است، تحت تاثیر دامنه/ زبانه فعالیت مانسون، بخصوص مانسون تابستانه است. هدف CMECS اثبات مانسون یا اقلیم منطقه و تاثیر بر چرخه زیستی و زنجیرهٔ غذایی نمی‌باشد. CMECS در واقع مدلی برای طبقه‌بندی زیستگاههای براساس مستندات موجود و وضعیت طبیعی زیستگاههای ساحلی- دریایی است که با توجه به دو گروه از پارامترهای زیستی و غیرزیستی که در غالب تفکیک‌گرها و توصیف‌گرها مشخص شده‌اند، کدبندی و تفکیک می‌گردند. اگر چه ممکن است برای تعیین زیستگاههای مجزا در یک فصل برای ستون آب عوامل دیگری مثل انرژی و جریانات نیز موثر باشد، اما به دلیل کمبود داده‌ها و مشخص نبودن اطلاعات مورد نیاز، بعنوان یک فرضیه مطرح می‌شود.

نتایج حاصل از طبقه‌بندی CMECS برای زیستگاه‌های کفزی خلیج گواتر نشان می‌دهد که برخلاف زیستگاه‌های پلانکتون، فون جوامع کفزی (بنتیک) دارای زیستگاه‌های فصلی مشخصی نمی‌باشد. ولی دارای دو زیستگاه متمایز نزدیک ساحل و دور از ساحل در هر فصل است. جوامع پلی‌کت‌ها شاخص زیستگاه‌های نزدیک به ساحل هستند و در زیستگاه‌های دور از ساحل جوامع دیگر مثل گاستروپود و آمفی‌پود به همراه پلی‌کت یافت می‌شوند. به نظر می‌رسد دو زیستگاه نزدیک ساحل و دور از ساحل را بتوان تعمیم منطقه‌ای داد. چرا که براساس مطالعات انجام شده مشخص گردیده است که زیستگاه بستر در محدوده محیط داخلی خلیج گواتر و بخصوص بخشهای حاشیه‌ای از یکنواختی خاصی برخوردار می‌باشند و تغییرات آن عمدتاً مربوط به دهانه خلیج و دهانه مصبی رودخانه باهوکلات می‌باشد. از طرفی فون غالب منطقه در تمام طول سال از یک گروه مشخص شامل پلی‌کت، آمفی‌پود و گاستروپود تبعیت می‌کند و تنها الویت غالب بودن گروهها در دوره‌های زمانی تحت تاثیر مانسون و با سیلاب جابجا می‌شود (ربانیها، ۱۳۸۶).

با توجه به اینکه اساس اجرای طرح تحقیقاتی حاضر، مدل CMECS بوده است، لذا به منظور انطباق داده‌ها و نتایج بدست آمده در منطقه مورد بررسی با معیارهای پیشنهادی از روی مدل CMECS و نیز با هدف بومی کردن این مدل برای محدوده‌های ساحلی- دریایی ایران (خلیج فارس و دریای عمان)، جهت طبقه‌بندی زیستگاهی و همچنین به منظور ارائه برنامه مدیریتی پیشنهادی، خلیج گواتر بعنوان منطقه حساس و آسیب‌پذیر ویژه و دارا بودن مجموعه‌ای از چند زیستگاه (Multi Ecosystem Unit) مشخص می‌گردد که در صورت عدم رعایت موارد مدیریتی حفاظتی امکان گستردگی تهدیدات زیست‌محیطی و کاهش ارزشهای تنوع زیستی و اکوسیستمی این مجموعه کم نظیر و منحصربفرد در محدوده سواحل ایرانی دریای عمان خواهد شد.

در نهایت طبقه‌بندی انجام گرفته به تکمیل اطلاعات مربوط به زیستگاههای همجوار (همانند پازل)، منجر به شناخت کامل از جایگاه زیستی موجودات غالب و وابسته به مناطق ساحلی- دریایی می‌شود و لذا می‌توان با ارائه این طبقه‌بندی، حتی نسبت به اثرات متقابل زیستگاهی طبیعی یک منطقه و با مناطق همجوار و یا ارتباط بینابین (کنش و واکنش) بین دو گروه از زیستگاه‌های طبیعی خالص و دست نخورده با زیستگاه‌های ناخالص متاثر از فعالیتهای انسانی (نظیر مراکز شهری-روستایی، بناهاو سازه‌های ساحلی- دریایی انسان ساخت نظیر سکوها، بنادر و...) یا جاده‌ها، پلها و سدها) را مورد بررسی قرار داد.

magiran.com

تشکر و قدردانی

با تشکر از کلیه اساتید، کارشناسان و کارکنان محترم مرکز ملی اقیانوس شناسی و ایستگاه تحقیقاتی دریای عمان و اقیانوس هند که در انجام این تحقیق همکاری داشتند.

منابع

اداره کل حفاظت محیط زیست استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۶. شناسایی و پهنه‌بندی مناطق حساس ساحلی استان سیستان و بلوچستان، اداره کل حفاظت محیط زیست سیستان و بلوچستان، زاهدان. ۱۶۰ صفحه.

ربانیها، م. ، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونها در آبهای سیستان و بلوچستان- فاز یک: خلیج- خور گواتر. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور. ۱۰۰ صفحه.

زارعی، ا. ، ۱۳۷۳. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر. مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور. ۱۵۰ صفحه.

زارعی، ا. ، ۱۳۸۶. طرح بررسی اکولوژیک جنگلهای حرا و مدیریت آن در سواحل استان سیستان و بلوچستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان سیستان و بلوچستان. ۱۸۰ صفحه.

شریفی‌پور، ر. و عوفی ف. ، ۱۳۸۷. اکوسیستمهای مهم، جلوه‌های طبیعی و چشم‌اندازهای جذاب محیطی در مناطق ساحلی کشور. مطالعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی کشور. سازمان بنادر و دریانوردی، ۲۱۰ صفحه.

Lund K. and Wilbur A.R., 2007. Habitat classification feasibility study for coastal and marine environments in Massachusetts. Massachusetts Office of Coastal Zone Management. Boston, USA. MA. 63P.

Madden C.J. and Grossman D.H., 2004a. A framework for a coastal/marine ecological classification standard. Nature Serve, Virginia, Arlington, USA. 182P.

Madden C.J. and Grossman D.H., 2004b. National coastal/marine classification pilot projects. Draft final report. Nature Serve, Virginia, Arlington, USA. 160P.

Madden C.J., Grossman D.H. and Goodin K.L., 2005. Coastal and marine systems of North America: Framework for an ecological classification standard: Version II. Nature Serve, Virginia, Arlington, USA. 58P.

Madden C.J. and Goodin K.L., 2007. Ecological classification of Florida Bay using the Coastal Marine Ecological Classification Standard (CMECS). Nature Serve, Virginia, Arlington. 47P.

Madden C.J., Goodin K.L., Allee R., Finkbeiner M. and Barnford D.E., 2008. Coastal and Marine Ecological Classification Standard (Draft). NOAA and Nature Serve, USA. 76P.

Sheppard C., Price A. and Roberts C., 1992. Marine ecology of the Arabian region: Patterns and processes in extremes tropical environments. Academic Press, London, UK. 187P.

Wilbur A.R. and Pentony M.W., 1999. Human-induced nonfishing threats to essential fish habitat in the New England region. *In*: L. Benaka. Fish Habitat: Essential Fish Habitat and Rehabilitation, American Fisheries Society Symposium, 22:299-321.

magiran.com

Classification of coastal-marine habitats in Gwatr Bay using Ecological Standard Classification (CMECS)

Shahraki M.[1]*; Savari A.[2]; Owfi F.[3]; Chegini V.[4]; Allee R.[5]; Fazeli N.[6] and Madden C.[7]

1,2 & 4- Iranian National Center for Oceanography (INCO), Tehran, Iran

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

5,7- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA

6- Marine Science and Technology of Khoramshahr University, P.O.Box: 669 Khoramshahr, Iran

Received: March 2009 Accepted: January 2010

Keywords: Coastal-Marine Habitats, CMECS Model, Environment, Gwatr Bay

Abstract

This research was conducted during 2007-2008 with the main aim of classifying marine coastal habitats in Gwatr Bay located in Iran-Pakistan border, south east of Sistan-Blaluchetan Province. We used Coastal-Marine Ecological Standard Classification (CMECS) with three data layers covering water column, benthic cover classifier and geomorphology. Layers and habitats information were analyzed in a GIS environment and the indicator species were determined. WCC classification was done based on temperature, salinity and clarity classifiers for Ichthyoplankton communities. The result showed that two main seasonal habitats including spring habitat (spring, summer and winter) and fall habitat, affected by the monsoon season is present in the area. Also we considered particle size and total organic matter in sediment as classifiers for benthic habitats which indicated two different habitats based on distances from shore. Habitats were divided into unmixed macro-benthos community (polychaete) and mixed macro-benthos community including: Polychaete, Amphipoda and Gastropoda. The habitats were shown on digital GIS maps with their specific codes.

* Corresponding author: mar_shahraki@yahoo.com