أثر التنمية السياحية على الموارد البحرية الحية
فى البحر الأحمر

اعداد

دكتورأحمد عبد الوهاب برانية

أستاذ اقتصاد الموارد السمكية

معهد التخطيط القومى

مقدمة

إن التعرف على أثر المشروعات والأنشطة السياحية على الموارد البحرية الحية فى البحر الأحمر (قطاع الغردقة - سفاجا) وتقديم مقترحات لمنع أو تقليل الآثار السلبية للتنمية السياحية فى المنطقة موضوع البحث ، يتطلب بداية التعرف على النظام البيئى فى المناطق الساحلية والبحرية وعلاقة مكوناته المختلفة والتأثير المتبادل بين عناصره .

1- النظام البيئى البحرى

تشكل البحار نظاماً بيئياً طبيعياً يتكون أساساً من مجموعة من المنتجين ومجموعة المستهلكين تربطهما علاقات غذائية تأخذ صور سلاسل غذائية تبدأ كل سلسلة بالمنتجات ثم المستهلكات الأولية فالثانية ... وهكذا ، وسلاسل الغذاء فى النظام البيئى البحرى عادة طويلة الحلقات نسبياً حيث تبدأ مجموعات المنتجين بالبلانكتون النباتى Phytoplankton وهى أحياء مجهرية تحتوى أجسامها على مادة الكورفيل مما يجعلها قادرة على القيام بعمليات التمثيل الضوئى ، وعلى هذا فهى تمثل قاعدة الكائنات الحية المنتجة فى النباتات المائية ، يليها مجموعات الطحالب والأعشاب الهائمة على السطح والعالقة فى الماء أو النامية على القاع0

ويقوم بالبلانكتون النباتى بدور رئيسى فى دورة حياة الموارد الحية المتجددة فى النظام البيئى المائى ، حيث يعتبر المنتج الوحيد للغذاء فى الجزء الأعظم من المسطحات المائية خاصة البحار والمحيطات ، ويرجع ذلك الى أن مجموعات المنتجين الأخرى مثل الطحالب البحرية ذات الجذور تنمو فقط على الشريط الضيق الذى يحيط بالشواطىء والجزر، فى حين يخلو البحر الطليق بصفة عامة من هذه النباتات الجذرية لأسباب من أهمها عدم قدرة ضوء الشمس على النفاذ الى هذه الأعماق ، وهنا تظهر الأهمية الكبرى للبلانكتون النباتى التى يتخذ من الطبقات السطحية من مياه البحر مجالا لحياته مستفيداً من ضوء الشمس وثانى اكسيد الكربون الذائب فى الماء فى تحويل الأملاح المغذية Nutrient الغير عضوية الى مواد عضوية يكون قاعدة الهرم الغذائى فى الوسط المائى ، وتتغذى الملايين من البلانكتون الحيوانى Zooplankton على البلانكتون النباتى ، ويمثل البلانكتون الحيوانى بدوره حلقة الاتصال بين البلانكتون النباتى وحيوانات أكبر حجماً تتغذى عليه .

مما سبق يتضح أن الغذاء هو العنصر الحاكم فى النظام البيئى المائى (مثل غيره من النظم البيئية) ، وأن الغذاء يتكون إما من نباتات مائية أو حيوانية تتحكم فيها بدورها عوامل طبيعية وكيمائية (مثل الضوء ، درجة الحرارة ، درجة الملوحة ، العناصر المغذية ، التيارات

البحرية 0الخ) تتداخل فيما بينها وتتذبذب فى تأثيرها من وقت لآخر ، كما أن لهذه العوامل المتشابكة أثرها على تجدد ونمو وهلاك المكونات الحية فى البيئة المائية .

والموارد البحرية الحية هى موارد متجددة نتيجة للطبيعة الديناميكية والتى هى عملية تبادل مستمر للأجيال تتضمن ولادة للأجيال المتتابعة ثم نموها ثم هلاكها ، وذلك من خلال نظام انضباطى يتكيف بصورة آلية مع أى تغيير فى الظروف البيئية ، واستغلال الرشيد لهذا النظام البيئى من قبل الانسان يتطلب المحافظة على سلامة الوظائف المختلفة لكل مكونات النظام البيئى ، وكذلك المحافظة على قدرة المكونات الحية على أداء أدوارها ، ومراعاة أن يكون استغلال الموارد الحية فى حدود المستوى الذى يحقق انتاجا غير متناقص فى المستقبل ، بحيث تتواصل قدرتها على الانتاج والعطاء وابقائها قادرة على تلبية الحاجات الانسانية وذلك من خلال ثلاث محاور رئيسية :-

1- معرفة الموارد المتاحة
2- إدراك الخصائص الانتاجية لهذه الموارد
3- صيانة النظام البيئى والتى تعتبر الموارد الحية أحد مكوناته ، وصيانة النظام البيئى المائى تعنى أن يكون استغلال النظام البيئى فى حدود قدرة أنواع المكونات الحية فيه على الحمل carrying capacity

وعلى هذا فإن حدوث تغيرات كمية ونوعية فى عناصر البيئة الحية والغير حية فى البيئة البحرية ، ينتج عنه آثاراً سلبية فى حجم الموارد الطبيعية المتاحة للاستخدامات الانسانية وما يترتب عليها من تداعيات اقتصادية واجتماعية .

ويقسم المسطح البحرى الى منطقتين : المنطقة الساحلية وهى التى تمتد من الشاطىء حتى حافة الرصيف القارى ، والمنطقة القاعية والتى تضم المنحدر القارى والسهل الأعماقى ، ويطلق على الطبقة السطحية حتى عمق 250 قدماً تقريباً (76 متراً) بالمنطقة الضوئية لأن اشعة الشمس تخترقها لذلك لا توجد الكائنات الحية المنتجة والتى تقوم بعملية البناء الضوئى إلا فى الطبقات العليا من البحر ، والحيوانات التى تعتمد على غذائها مباشرة على مجموعة المنتجين يجب - بالتالى - أن تكون قريبة من السطح ، وتلى المنطقة الضوئية منطقة معتمة تمتد عمقاً الى قاع البحر ، وهى خالية من الكائنات الحية المنتجة للغذاء وتحتوى فقط على حيوانات مستهلكة وأحيانا بكتريا وطحالب .

والمناطق الساحلية تتضمن الأراضى الرطبة والسبخات واللاجونات ، و الأعشاب البحرية والشعاب المرجانية وأشجار المانجروف (الشرو) وكلها تعتبر مناطق تغذية أو تكاثر لمعظم الكائنات البحرية .

وعلى الرغم من أن كل هذه المكونات تكون قطاعاً بيئياً مستقلاً ، إلا أنه – وكما سبق أن ذكرنا – فإن كلا منها يعتمد على الآخر ويتأثر ويؤثر فيه وان أى آثار سلبية تحدث فى أى منها تنعكس على المكون الآخر وبالتالى تؤثر فى قدرتها على العطاء والتجدد .

2- النظم الأيكولوجية البحرية وأهميتها البيئية والاقتصادية

تتضمن منطقة الدراسة (قطاع الغردقة – سفاجا) العديد من النظم الايكولوجية والمواطن الطبيعية habitat والتى تتصف بارتفاع حساسيتها لأى تغيرات طبيعية أو بفعل الانسان ، وأهم هذه النظم ما يلى :-

أولا : <u>الشعاب المرجانية</u>

1-1 تمهيد

تعتبر الشعاب المرجانية من النظم البيئية ذات الانتاجية العالية والتنوع البيولوجى ، فهى من المواطن الطبيعية الحساسة لعدد كبير من أنواع النباتات والحيوانات التى تتخذها مصدراً لغذائها ومأوى لها ، إما ملتصقة بها أو مدفونة بين هياكلها الجيرية جاعلة بذلك الشعاب المرجانية نظاماً ديناميكيا معقداً .

والمرجان حيوان بحرى دقيق يستخلص الكالسيوم والكربون من مياه البحر وتبنى هياكل خارجية واقية ، ويبنى كل نوع من أنواع المرجان شكلاً وحجماً معنيا من المستعمرات المرجانية ، وأن عملية البناء هذه تتطلب توفر كمية كافية من ضوء الشمس ، ودرجة حرارة ، وملوحة مناسبين .

ولهذا يلاحظ أن كل المرجان البانى للشعاب تقريبا يوجد فى المياه الأقل ضحالة حيث يكون إمداد ضوء الشمس متوافراً .

وتعيش مئات الأجناس الأخرى مع وحول الشعاب وتعتمد بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على التركيبات المنتجة من هذه الشعاب 0 فالمحار يجد طريقة داخل ترسبات الكالسيوم الصلبة المحمية وتختبئي الأسماك واللافقريات والقشريات بين فروع المرجان .

وعندما يموت حيوان المرجان فإن مكوناتها الصخرية تمد المرجانات الرخوة بقاعدة مناسبة لتستقر عليها وتبدأ بناء مستعمراتها الخاصة ، أما القطع المكسورة من المرجان لأسباب طبيعية (بدون فعل الانسان) فيمكن لصقها مع بعضها بواسطة الطحالب التى تنتج الكالسيوم وتصبح هذه بدورها ملاذاً لحيوانات أخرى مثل قنافذ البحر والتى تلعب دوراً هاماً برعيها على الطحالب وغيرها والتى بدونها تنمو الطحالب بكثرة وتتسبب فى اختناق المرجان .

وتتكون الشعاب المرجانية بواسطة أنوع المرجان التى يبنى العشب hermatypic ، ولكنها تأوى أيضا أنواع من المرجان الذى لا يبنى الشعب aharamatypic أو الذى لا يرسب كربونات الكالسيوم مثل المرجان الرخو والمرجان الأسود والمرجان الفرعونى ، ونجمع الشعب المرجانية بين مجموعة من البيئات الدقيقة ومجموعة كبيرة من اشكال الحياة .

وتتكون الشعاب المرجانية من العديد من المستعمرات المرجانية وتتكون كل مستعمرة من آلاف البوالب المرجانية (حيوانات المرجان) تفرز كل منها هيكلا من كربونات الكالسيوم يختلف معدل الإرساب بالنسبة لكل نوع من أنواع المرجان ولكنه يتراوح على وجه العموم بين 0.1مم ، 10سم فى السنة ، إن تراكم هذه الهياكل عبر فترات طويلة من الزمن تؤدى الى تكوين ترسبات جيولوجية ضخمة ، ومع ذلك فإن النسيج الحى لايشكل فى الواقع إلا طبقة رقيقة تغطى السطح ، وتتغذى بوالب المرجان من خلال امتصاص وتصفية العوالق (الكائنات الحيوانية أو النباتية العالقة أو الطافية فى المياه) ، كما أنها تتلقى المواد العضوية من خلال علاقتها التكافلية مع أنواع من الطحالب الدقيقة ، وتستخدم هذه الخلايا الطحلبية الصغيرة ضوء الشمس من خلال عملية التمثيل الضوئى لتحويل الكربونات والماء الى مواد عضوية واكسوجين وكليهما يتم استخدامه بواسطة البوالب .

وتدعم الشعاب المرجانية شبكات معقدة من الغذاء والطاقة ، وهى متصلة فيما بينها بالمغذيات التى تأتيها من مصادر خارجية (مثل تلك التى تجلبها التيارات البحرية والسيول والأنهار المجاورة) وتلك التى توفرها الشعاب المرجانية نفسها (حيث يتم اعادة تدوير الموارد العضوية) 0 إن هذه الشبكات المعقدة تعنى أن ما يحدث لأى مجموعة من عناصرها سيؤثر

حتما على المجموعة الأخرى ، مما قد تكون له تأثيرات مضاعفة على الكائنات الموجودة بالشعاب ، فعلى سبيل المثال فإن إبادة نوع معين من القواقع نتيجة الأفراط فى صيدها ، يؤدى الى زيادة انتشار اعداد نجمة البحر المعروفة باسم Crown Thorns ، وهذا بدوره يؤدى الى تقلص مستوطنات ومصادر غذاء الأسماك المرجانية، وبالتالى تناقص اعداد الأسماك الأكبر حجما والتى تتغذى عليها .

2-1 التوزيع الجغرافى للشعاب المرجانية على الساحل المصرى ([1])

تمتد الشعاب المرجانية على مسافة 250كم على طول خليج العقبة ، 650 على خليج السويس ، 800كم على طول ساحل البحر ، حوالى 700 كم على الجزر ، أى أن الشعاب المرجانية على ساحل البحر الأحمر المصرى والجزر فقط يقدر طولها بحوالى 1500كم وبالنسبة لمنطقة الدراسة قطاع الغردقة – سفاجا فإن الشعاب المرجانية تمتد الى مسافة تقدر بحوالى 105كم ، ويتراوح عرض المساحة المغطاه بالشعاب فى هذا القطاع ما بين 25-100 متر بمتوسط قدره حوالى 62.5 متر ، وعليه يمكن تقدير مساحة الشعاب المرجانية فى منطقة الدراسة (بدون جزر) بحوالى 6.5 مليون متر مربع 0 ومعظم هذه الشعاب حافية frining سواء على امتداد الساحل أو حول الجزر الرئيسية وهى خمسة جزر بيانها كالتالى : جزيرة الجفتون الصغير 3.1كم2 ، أبو منقار 1.4كم2 ، مجاويش 0.9كم2 ، أبو رمادا 0.3كم2 ، وجميع هذه الجزر أصل تكوينها مرجانى من العصور القديمة .

وهذه الجزر محاطة بالشعاب المرجانية الغاطسة باستثناء جزيرة أبو منقار والتى تحاط بمساحات رملية ، والجفتون الكبير والصغير وأبو منقار متصلة ببعضها البعض بحزام مرجانى ، وحوالى 45% من مساحة جزيرة أبو منقار مغطاه بأشجار المانجروف ، وهذه الجزر تقع على بعد يتراوح ما بين 5-14 كيلو متر من خط شاطىء أمام مدينة الغردقة .

وتحتل هذه الجزر أهمية خاصة من حيث التنوع البيولوجى والمصايد وأنشطة الغوص 0 حيث أشار تقرير ([1]) مشروع GEF أن حوالى 50% من أنواع المرجان فى الساحل المصرى توجد فى منطقة الجزر ، وأنه تم حصر 89 نوع من الأسماك فى هذه المنطقة بالاضافة الى العديد من أنواع الثدييات ، وحوالى 35 نوع من الطيور ، كما أن تستخدم منطقة

[1]) Egyptian Red Sea Coastal and Marine Resources Management Project, GEF, Red Sea Coastal and Marine area Strategy , part II, June 1988 .

مرجع سابق :

[1]) Red Sea coastal and Marine Protected area strategy parts, June 1988 .

الجزر بشكل أساسى كمصايد لصيادى الغردقة ، وأن المساحات الواقعة بين الجزر وبين الساحل Main Land بحكم موقعها بعيدة عن تأثير الرياح الشمالية الشرقية القوية مما يجعلها مناسبة لأنشطة الغوص السطحى والأكثر عمقا ، وهذا ما يفسر وجود حوالى 15 موقع من مواقع الغطس الرئيسية فى هذه المناطق ، بالاضافة الى اجراء مسابقات صيد الأسماك مرتين فى السنة حول الجزر .

3-1 أسباب تدهور الشعاب المرجانية (الأنشطة البشرية)

جمع المرجان

يتم جمع المرجان لأغراض مختلفة من أكثرها انتشارا لأغراض الزينة والاحتفاظ به كتحف وتذكارات وأدوات زينة ، بالاضافة الى ذلك فإن أنشطة تربية الأسماك والاحياء المائية مسئولة أيضا عن حصد المرجان أما من خلال بيعه على نحو مباشر كمستعمرات حية أو من خلال عملية جمع الأسماك .

إن إزالة مستعمرات المرجان تؤدى الى تقليص البيئة المناسبة ومناطق الحماية المتاحة للعديد من الكائنات الحية التى تتواجد فى مناطق الشعاب المرجانية ، فصغار الأسماك التى تحتمى بتفرعات الشعاب المرجانية والديدان والحيوانات المائية تحرم من المأوى والحماية وقد تصبح مكشوفة للكائنات الحية الأخرى التى تقييم فى الشعاب المرجانية ، فضلا عن أن إزالة مستعمرات بكاملها يقلل من متانة وثبات بيئة الشعاب المرجانية بشكل عام ، ويزيد من معدل التآكل بفعل الأمواج ، وحتى وقت كبير كان يتم جمع المرجان فى منطقة الغردقة وبيعه للسائحين الاجانب والمصريين .

طرق الصيد المدمرة

إن الضغوط الناجمة عن طرق صيد الأسماك المدمرة تؤدى الى حدوث أضرار كبيرة على الشعاب المرجانية فإستخدام المتفجرات حيث يتم صيد مجموعات الأسماك التى تتحرك

معا وتسير فى مجموعات أو تختفى تحت الرؤوس المرجانية الكبيرة ، ويؤدى الصيد عن طريق التفجير الى تدمير المرجان ويؤدى التدمير الى تحويل الشعاب الى حزام ممتد من الدبش والشظايا المكسرة بدلا من قمم ومنحدرات علوية من المرجان .

وتؤدى المتفجرات الى تغيير البيئات والتركيبات المرجانية وتصبح المناطق التى تعرضت للتفجير غير مؤهلة لتوفير الحماية والغذاء للكائنات الموجودة فى الشعاب .

وعلاوة على ذلك عندما تضعف تركيبات الشعاب أو يصيبها الدمار تصبح عرضة لتأثير الأمواج وتصبح غير قادرة على القيام بدورها فى حماية السواحل 0 كما أن اليرقات التى لا تستقر على الدبش أو الشظايا وبالتالى فإن عمليات التجديد وإعادة التأهيل تكون فى حدها الأدنى ، وعليه فإن اعادة هذه المناطق الى ما كانت عليه تستغرق عقود من الزمن مع توفير الحماية الكاملة ومنع كل أنواع الضغوط التى تتعرض لها مصائد الأسماك .

ومن بين ممارسات الصيد المدمرة عمليات الصيد العادية التى تستخدم فيها الشباك الكيسية (ذات الكيس) أو الشباك الحلقية Purse Seine بالقرب من أو فوق الشعاب المرجانية ، وعادة ما تسعى قوارب الصيد بشباك الجرف بالعمل بالقرب من الشعاب المرجانية لتستفيد من الكميات الكبيرة من الأسماك التى تتجمع حولها 0 ولكن غالبا ما ينتهى الأمر بتعلق الشباك فى الشعاب المرجانية حيث يتم قطع هذه الشباك ورميها ويؤدى تعقد هذه الشباك الى تحطيم بعض المرجان واختناق البعض الآخر ، كما ان الصيد بالحراب قد يؤدى أيضا الى الأضرار بالمرجان إذا ما قام الصيادون بسحق وتكسير المرجان بحثا عن الأسماك التى تختبىء فى الصدوع ، وقد تعرضت مصايد الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر لهذه الطرق المدمرة .

الصرف الصحى والزراعى والتلوث البترولى

يؤثر الانسان على المرجان من خلال التصريف غير المنظم للعديد من السوائل المختلطة بالنفايات الصناعية والمنزلية ، وعندما يتركز هذا التصريف فى موضع واحد يؤثر على الشعاب المرجانية الموجودة فى هذه المنطقة 0 إن التصريف قد يؤدى الى اطلاق مواد كيماوية سامة أو مسببة للضعف والوهن أو يؤدى الى تغيير الاحوال البيئية ، كما ان اطلاق سوائل غنية بالمواد العضوية والمواد المغذية مثل مياه الصرف الصحى يمكن أن يؤدى الى حدوث ظاهرة تعرف باسم التشبع بالمواد المغذية eutrophication فقد تنمو كميات كبيرة من الطحالب بسبب زيادة المواد المغذية ، وعند موت هذه الطحالب فإن البكتريا التى تسبب

التحلل قد تعمل على استنزاف الأكسوجين من المياه الى الحد الذى يستحيل معه استمرار المرجان والحيوانات الأخرى فى الحياة .

إن مياه الصرف الغير معالجة أو المعالجة جزئيا عادة ما يتم تصريفها فى المناطق التى تكون فيها الشعاب المرجانية قريبة من الشاطىء كما هو الحال بالنسبة للشعاب المرجانية الممتدة على طول سواحل البحر الأحمر ، حيث يتم التخلص من المياه الناتجة من محطات المعالجة فى البحر ، وقد تؤدى مياه الصرف الصحى الغير معالجة الى اصابة الأسماك بأورام خبيثة وتآكل زعانفها بسبب كثافة نمو البكتريا 0

إن المواد الهيدروكربونية الناتجة عن الصناعات النفطية والوحدات السياحية أحدثت أيضا ضرراً على الشعاب المرجانية 0 فتزايد كميات النفط ومشتقاته فى البيئة البحرية ، يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأمراض المرجان فى البحر الأحمر ، وعادة ما يتم الحفر والتنقيب بالقرب من الشعاب المرجانية 0

ومن المعروف أنه يتم نقل ملايين الأطنان من النفط عبر المنطقة ، وبقع الزيت لها تأثيرها السلبى على الشعاب المرجانية حيث تتسبب فى اختناقها الأمر الذى يؤدى بدوره الى عدم نمو المزيد من المستعمرات ، ولقد شهد الساحل المصرى العديد من حالات تسرب البترول والذى أحدث بعضها تسمم واختناق المرجان والأحياء الأخرى 0

<u>مياه الصرف من محطات التحلية</u>

تتميز المياه المتدفقة من محطات التحلية بارتفاع درجة حرارتها بما يتراوح بين 5و10 درجات مئوية وارتفاع نسبة ملوحتها بحوالى 3 الى 10 جزء فى الألف مقارنة بمياه البحر العادية ، كما تحتوى هذه التصرفات على الكلور وبعض المواد الكيمائية المضادة للتقشر Anti-Scaling ، إن ارتفاع درجات الحرارة يقلل من قدرة المياه على إذابة الأكسوجين ويبطىء عمليات تكوين الشعاب المرجانية ، وعادة ما يؤدى الى ابيضاض محلى فى مستعمرات الشعاب المرجانية ، كما أن ارتفاع درجة ملوحة هذه التدفقات يؤدى الى زيادة المادة المخاطية فى المرجان وبالتالى طرد الطحالب التكافلية الدقيقة وبالتالى ابيضاض المرجان وزيادة نمو الطحالب ، وغالبا ما تكون هذه المياه معالجة بالكلور وتحتوى على عناصر غير قابلة للتحلل الحيوى وأخذ دورتها فى البيئة ، وقد يستمر هذا الأمر لعدة سنوات

، ويتم امتصاص هذا العناصر بواسطة العوالق الحيوانية التى يتغذى عليها المرجان من خلال شبكات الغذاء المعقدة فى الشعاب المرجانية .

النفايات الصلبة

يسبب إلقاء البلاستيك والمعادن والأخشاب والمطاط والزجاج فى مناطق الشعاب المرجانية اضرار كبيرة ، وعادة ما تكون النفايات غير قابلة للتحلل الحيوى أو تظل مقاومة لذلك لفترات طويلة مسببة دماراً للشعاب ، فالنفايات الصلبة تدمر مستعمرات الشعاب المرجانية فى وقت القائها عليها وبعد ذلك من تحركها بفعل الأمواج والمد والجزر ، ومعظم هذه المخلفات تأتى من السفن العابر أو اللنشات السياحية .

أعمال التشييد

تشتمل أعمال التشييد على عمليات استصلاح السواحل وتطوير الموانىء وعمليات إزالة الأوحال والتنمية العمرانية والصناعية ، إن أعمال التنمية السياحية على امتداد الساحل قد أدت الى ردم مناطق الرصيف المرجانى وتسوية الصخور فوق قمم الشعاب المرجانية للحماية من التآكل وحركة الأمواج 0 إن أعمال الردم من هذا النوع عادة ما تؤدى الى ارتفاع مستويات الترسيب حيث يتم طمر التربة 0 وعلى الرغم من قدرة بوالب المرجان على تحمل الترسبات المتوسطة إلا أنها لا تستطيع إزاحة الترسبات الثقيلة الأمر الذى يؤدى الى موتها بالاختناق .

وتنطوى عمليات تنمية الموانى السياحة (Marines) والمراسى على حفر قنوات عميقة عبر مناطق الشعاب المرجانية من أجل سلامة عمليات الابحار والرسو ، الأمر الذى يؤدى الى تدمير الشعب المرجانية من خلال الإزالة المباشر لمستعمرات المرجان ، وتساقط الرسوبيات واختلال مسارات التيارات التى يعتمد عليها المرجان فى غذائه ، كما تترسب العديد من الأجسام الدقيقة المحمولة بواسطة الهواء على الشعاب المرجانية مثل غبار الأسمدة والغبار الناتج عن أعمال البناء .

أنشطة الموانى

يمكن أن تؤدى أنشطة الموانى الى تأثيرات سلبية على الشعب المرجانية المجاورة من خلال تناثر وتدفق ما تحمله السفن من بضائع وبتروكيماويات واسمدة فوسفات 00الخ0

الأنشطة الترفيهية والغطس

لقد أحدثت الأنشطة الترفيهية أضرار خطيرة فى مناطق معينة من الشعاب المرجانية، وأصبحت اضرار الزعانف التى يستخدمها الغواصون واسعة الانتشار ، كما أن التصوير تحت الماء جعلت الغواصين يقومون بتكسير الشعب المرجانية وسحق مواطن المرجان فى العديد من الحالات0

كما أن الضرر الناتج عن رسو القوارب فى المناطق السياحية يعد مشكلة أخرى ، لقد اثبتت التجارب أن تكرار تكسر المرجان مثل ذلك الذى يسببه الغوص المكثف قد يقلل الى حد كبير من عمليات التناسل فى المرجان وبالتالى يخفض معدلات اعادة بناء المستعمرات ، وفى مناطق الغوص على الساحل المصرى شمال البحر الأحمر الذى يعد منطقة غوص مشهورة تعرضت مناطق عديدة للشعاب المرجانية للآثار الناتجة عن تراكى السفن واللنشات والغوص المكثف (الجائر).

4-1 قياس مدى التدهور فى الشعاب المرجانية

فى محاولة للتعرف على مدى التدهور الحادث فى الشعاب المرجانية تم الاعتماد على النتائج التى توصلت اليها احدى الدراسات ([1]) على عدة مواقع للغطس هى الفانوس ، جونة أبو رمادا ، رأس أبو سوما والجفتون الصغير ، وتم استخدام دليل التلف فى الشعاب (Coral Damage Index CDI) كأداة لتحديد مدى التلف الحادث 0 وطبقا لهذا الاسلوب تم تقسيم مواقع الغطس السابقة الى قطاعات transect وتم أخذ القياسات على عمق 4 متر ، 8 متر فى كل قطاع ، وتم تحديد مدى التلف فى كل قطاع على اساس أنه اذا كانت نسبة التلف فى الشعاب تساوى أو أكثر من 40% من مساحة القطاع (على عمق معين) فإنها تعتبر نقطة ساخنة بمعنى أن الموقع أكثر عرضه للتلف بغض النظر عن أسباب التلف، وقد توصلت الدراسة الى ما يلى :-

1- ان 40% من عدد القطاعات التى تمت دراستها تعتبر نقاط ساخنة (التلف مرتفع) والتى تحتاج الى اجراءات تصحيحية عاجلة .

[1]) S.C. Jameson. M.S.A. Ammar. E.Saadalla, H.M.Mostfa. B.Riegle A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea, Coral Reef, (1999), 18 : PP333-339 .

2- رأس أبو سوما ، والجفتون الصغيرة هى أكثر المواقع تضرراً حيث يوجد فى كل منها (خمسة نقاط ساخنة) تليها الفانوس (أربع نقاط ساخنة) ، جونة أو رمادا (نقطتين ساخنتين) 0

3- ان 63% من النقاط الساخنة (القطاعات) كانت على أعماق 4 متر ، مقابل 37% على أعماق 8 متر ، وهذا يعنى أن معظم التلف كان بسبب رسو المراكب وسحب الهلب عبر الشعاب المرجانية يليه التلف الناتج عن عمليات الغوص .

4- تعتبر تكسير الشعاب المرجانية ، بفعل الانسان فى منطقة الغردقة أهم اسباب تلف الشعاب المرجانية ، وأن التلف يكون متكرراً فى المنطقة الواقعة على عمق 10 أمتار.

بالاضافة الى ما سبق فإن حوالى 6.5 مليون متر مربع من مساحة العشب المرجانية قد تم تدميرها بشكل نهائى نتيجة أعمال الحفر والردم لاقامة المنشآت السياحية فى منطقة الدراسة (قطاع الغردقة – سفاجا) .

<u>ثانيا : أشجار المانجروف :</u>

ترجع أهمية اشجار المانجروف (الشرو) الي كونها مخزن للتنوع البيولوجي في المناطق الساحلية ، وتمثل أهمية لمصايد الاسماك وبعض انواع الطيور واستقرار خط الشاطيء وقمم اشجار المانجروف تستخدم كأعشاش للطيور الشاطئية والتي تعيش علي الفاونا الموجودة في أسفل ، وشبكة جذور المانجروف تعتبر عوامل استقرار لخط الشاطيء، وبصفة عامة فإن اشجار المانجروف تعتبر أكثر المناطق خصوبة علي ساحل البحر الأحمر وتمثل مواطن طبيعية للعديد من الحيوانات الشاطئية .

كما تعمل اشجار المانجروف علي تخفيف الصدمات الناتجة من العواصف البحرية والتي قد تحدث تدميرا في المناطق الساحلية ، وتتواجد أشجار المانجروف بشكل مكثف في القطاع الجنوبي لساحل البحر الاحمر المصري ، إلا انها تتواجد فى مناطق متفرقة علي امتداد القطاع الشمالى للبحر الاحمر 0 وخاصة فى المناطق الآتية :

<u>منطقة الغردقة :</u>

تتواجد اشجار المانجروف في منطقة الجونة والتي تقع 25 كم شمال الغردقة ، تنمو بشكل مبعثر متوازية مع خط الشاطيء وتعتبر اكثر المجموعات التي تعرضت لتدمير شديد بسبب القطع المكثف .

وتضم أيضا هذه المنطقة اشجار المانجروف الموجودة جزيرة ابو منقار والتي تغطي حوالي 45% من مساحة الجزيرة ، وهذه الاشجار تنمو علي قمة الشعاب القديمة وداخل المجري المائي ووسط الجزيرة .

منطقة سفاجا :

توجد مجموعتين رئيستين من أشجار المانجروف في هذه المنطقة ، الأولي تقع جنوب سفاجا ، وهي عبارة عن مساحة تمتد علي خط الشاطيء وتنمو علي حافة المياه ، والثانية تقع علي شاطيء جزيرة سفاجا حيث ينمو المانجروف في هذا الموقع علي الساحل الرملى الغربي للجزيرة مكونا سلسلة متصلة من الاشجار .

وتشير دراسة GEF ([1]) أن المصايد المتواجدة في مناطق المانجروف تتضمن 35 نوعا من الأسماك ، وحوالي 35% من قري الصيادين علي الساحل تعتمد علي مناطق الصيد في المساحات التي تغطيها اشجار المانجروف .

وتشير نفس الدراسة أن مسافات غير قليلة من المانجروف عرضه للتلف ، وأن أغلب التهديدات التي تتعرض لها غابات المانجروف في البحر الاحمر ترجع الي الأسباب الآتية :

1- التنمية السياحية خاصة في منطقة الجونة شمال الغردقة .

2- التلوث .

3- القطع واستخدامها كأخشاب .

4- مراعى للحيوانات

ثالثا : الحشائش البحرية Sea Grasses

[1]) Egyptian Red sea Coastal and Marine Resources Management Project , Red Sea Coastal Marine Protected area Strategy 4 June 1998, p.14

تعتبر الحشائش البحرية الغاطسة أكثر مكونات النظام البيئ الساحلي انتاجية والتي تزيد من خصوبة البحر وتوفر المأوي والغذاء لبعض انواع الاسماك والمحاريات ذات القيمة المرتفعة ، وهي تعتبر مناطق حماية لبعض الانواع البحرية الهامة – كما أن مروج الحشائش البحرية تعمل علي تجميع المواد المترسبة وبذلك فإنها تخفض من بعض الملوثات، وتساعد علي تثبيت الشواطيء وحمايتها من النحر ، والحشائش البحرية تتلف نتيجة وجود ظروف غير ملائمة مثل الاطماء الشديد وعكارة وتلوث المياه والجر القاعي الذي يكشط ويحرث حقول الحشائش ، وكذلك نتيجة اعمال الحفر والردم ، واختفاء الحشائش البحرية يمكن أن يحدث بدون أن نلاحظ ذلك ، بعكس اشجار المانجروف والشعاب المرجانية.

وتوجد مروج الحشائش البحرية وبكثافة في اللاجونات الضحلة والخلجان الرملية وتتواجد الحشائش البحرية متعايشة مع مجتمعات الشعاب المرجانية علي امتداد الشاطيء وفي بعض الجزر . وقد وجدت في المناطق التي تتأثر بحركة المد والجزر من الشاطيء علي اعماق حوالي 70 متر في الخلجان ذات القاع الرملي 0 ويوجد في الساحل المصري 11 نوعا من خمسين نوعا من الحشائش البحرية الموجود علي مستوي العالم وتعتمد السلاحف البحرية علي الحشائش البحرية كمصدر هام لغذائها .

<u>رابعا : الموارد السمكية :</u>

يقدر حجم الموارد السمكية في عام 1984 ([1]) بحوالي 960 طن من منطقة الغردقة وحوالي 20 طن من منطقة سفاجا أي باجمالي قدره 980 طن تتكون من اسماك ذات قيمة اقتصادية مرتفعة مثل : الشعور ، الوقار ، والبياض ، البربوني، بالاضافة الي انواع عديدة من اسماك الزينة التي لم نتمكن من حصرها .

وتعتبر الانشطة المرتبطة بمصايد الأسماك اكثر الأنشطة تأثراً بالتنمية السياحية في المنطقتين للأسباب الآتية :

1- القضاء علي مصايد الشعاب الساحلية Reef flat Fisheries بسبب البناء المباشر علي الشاطيء واقامة التسهيلات الخاصة بالرياضيات البحرية .

[1]) الهيئة العامة لتربية الثروة السمكية – منطقة البحر الاحمر الغردقة عام 1984

2- ادي هذا الي صعوبة الوصول الي هذه المصايد ، كما ان معظم الفنادق والقري السياحية تمنع أنشطة الصيد امامها أو القرب منها وتقدر المساحة التي حرمت علي الصيادين بحوالي 20 كيلو متر من الغردقة الي سفاجا .

3- أن مواقع الغوص المفضلة غالبا ما تكون في اماكن الصيد التقليدية وهي أيضا تصبح محرمة علي الصيادين ، وأفاد الصيادون ان الأنتاج قد انخفض في المواقع التي يتم فيها الغطس .

4- أدت هذه العوامل الي تزايد اعداد الصيادين الذين يتركون مهنة الصيد للعمل في الوظائف التي تدر دخلا اكبر مثل الغوص والسياحة ، وبالتالي تم احلالهم بصيادين من خارج المنطقة (محافظة الفيوم) ذو معرفة أقل بالمصايد المحلية ويستخدمون طرق صيد ضارة .مما أدي الي زيادة تدمير الموائل الطبيعية بسبب الشباك المدمرة للبيئة .

وقد أدي هذا الي تناقص الموارد السمكية والذي انعكس في نقص الانتاج السنوي والذي قدر بحوالي 500 طن في عام 2001 ([1]) .

3- تقدير كلفة التدهور البيئى في الموارد البحرية الحية

مقدمة :

يهدف تقدير كلفة التدهور البيئى الي تحديد قيمة نقدية لآثار هذا التدهور وهذا يتطلب :-

أ- قياس التدهور البيئى كماً .

ب- قياس آثار التدهور (تراجع الانشطة الترفيهية) .

ج- تقدير نقدي للآثار .

[1]) الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية – احصاءات الانتاج السمكى عام 2001 0

وتواجه عملية قياس الآثار الاقتصادية للتنمية السياحية علي الموارد البحرية الحية عدة صعوبات ناتجة عن طبيعة ومكونات الأضرار التي تسببها الأنشطة السياحية حيث أنه في العديد من الحالات يصعب الفصل بين الأضرار الناتجة عن اسباب طبيعية وتلك الناتجة عن الأنشطة الانسانية المرتبطة بالتنمية والترفيه السياحي ، كما أنه في حالات أخري يصعب قياس حجم الاضرار بشكل كمي والتعبير عنها في شكل قيم نقدية ... كما أن تسلسل التداعيات التي احدثتها التنمية السياحية علي النظم البينية ذات التأثير المتبادل تجعل من الصعب ان لم يكن من المستحيل تتبع جميع الخسائر والاضرار الناتجة عن هذه التداعيات وحتي بالنسبة للاضرار القابلة للقياس الاقتصادي فإنه في كثير من الاحيان يكون من الصعب حصرها وتتبعها بشكل دقيق 0 وبضيف نقص المعلومات والبيانات عن جوانب عديدة خاصة بالموارد البحرية الحية وبصفة خاصة الشعاب المرجانية بعدا آخر فى محاولة اجراء تقييم اقتصادي للآثار التي تسببها التنمية السياحية علي هذه الموارد .

وتجدر الأشارة الي ضرورة التعامل مع الارقام التى يتم التوصل إليها بصفتها الارشادية أي أنها مقاييس نسبية . وانه لا بد من اجراء دراسات أكثر عمقاً للحصول علي تقديرات أكثر دقة ..

<u>أسلوب التقييم :</u>

يعتمد اسلوب التقييم اقتصادي لآثار التنمية السياحية علي الموارد البحرية الحية المستخدم في هذه الدراسة علي اساس القياس النقدي لقيمة الأضرار التي سببتها المشروعات والأنشطة السياحية علي مكونات النظم البيئية الساحلية والبحرية ، ونقصد بالأضرار هو توقف هذه المكونات كليا أو جزئيا عن أداء وظائفها ومايترتب علي ذلك من اضرار لمستخدمي هذه الموارد ، كما أن القياس سوف يقتصر علي الأضرار التي يمكن التعبير عنها بشكل نقدي وتكاليف معالجة أو التقليل من هذه الآثار ، وعلي هذا فإن هناك العديد من الأضرار قد تمت في اماكن مختلفة ولم يتم حصر حجمها بشكل كمي وبالتالي يصعب تقييمها نقديا . وعليه فإنه من المتوقع توفير تقديرات أولية لكلفة التدهور البيئي في الموارد البحرية الحية فى منطقة الدراسة بغرض تقدير كلفة التدهور ولو جزئيا .

وعلي أساس المحددات السابقة وباعتبار الشعاب المرجانية كالأراضي الزراعية لها قيمة وتحقق ريعاً فإن عناصر تكاليف الأضرار التي أمكن حصرها تتضمن ما يلي :

1- قيمة الفقد في رأس المال الطبيعي Natural Capitalباعتبار الشعاب المرجانية كالأراضي الزراعية لها قيمة .

2 – الفاقد من الايرادات التي كان يمكن تحقيقها من الأنشطة السياحية والترفيهية المرتبطة بالشعاب المرجانية والموائل الطبيعية الأخري .

3- تكاليف حماية الشواطيء بوسائل بديلة (اقامة حواجز الأمواج) بدلا من الشعاب المرجانية واشجار المانجروف التي تمت ازالتها .

4- قيمة الانخفاض في الانتاج السمكي نتيجة تلف الشعاب المرجانية وأشجار المانجروف والحشائش البحرية .

وبسبب نقص أو عدم توفر الكثير من البيانات والتقديرات الخاصة بقياس آثار التدهور البيئ ، فقد تم الاعتماد علي بعض المؤشرات الدولية في تقدير بعض عناصر تكلفة التدهور البيئ السابقة دون الأخذ في الاعتبار التغيرات التي حدثت في قيم عناصر التكلفة الناتجة عن التضخم . كما تم تحويل هذه القيم الي الجنيه المصري علي اساس سعر صرف 5.40 جنيه = دولار امريكي وهو السد السائد وقت اجراء التقييم .

ومرة أخرى يجب التنويه ان ما يتم التوصل اليه من تقديرات عن تكلفة التدهور البيئي هي تقديرات أولية ويجب النظر اليها باعتبارها مؤشرات عامة تحتاج الي بيانات ومعلومات اكثر دقة وتفصيلا .

أولا : قيمة الفاقد في رأس المال الطبيعي Natural Capital

تمثل الشعاب المرجانية وأشجار المانجروف اصولا طبيعية ملك للمجتمع لها قيمة بيئية واقتصادية واجتماعية مثل الأراضي الزراعية ، وتشير التقديرات ([1]) الي أن قيمة المتر الواحد من الشعاب المرجانية علي اساس (Replacement value) تقدر بحوالي ، 3000 دولار امريكي باسعار عام 1997 وعلي اساس أن مساحة الشعاب المرجانية التي تم

[1]) Egyptian Red Sea Coastal and marine Resources Management project ,Report s, Red sea Coastal and Marine Protected Area Strategy , part 2, Ecosystem Guidance and CMPA Action Plans , June 1998,p.p196 .

تدميرها بالكامل نتيجة المشروعات السياحية في منطقة الدراسة تقدر بحوالي 4 مليون متر مكعب يكون اجمالي قيمة الفقد في الاصول حوالي 12 مليار دولار وهو مايعادل 64.8 مليار جنيه مصري .

ثانيا : الفاقد من ايرادات الأنشطة السياحية والترفيهية البحرية :

تمثل المناطق الساحلية في البحر الاحمر موردا اقتصاديا وترفيهيا هاما ، والشعاب المرجانية من اهم العوامل التي تستقطب السائحين الدوليين والمحليين الي البحر الاحمر خاصة هواه الغوص ، وهي بذلك تمثل منتجاً للسياحة المستدامة وتنميتها ، وتشير المعلومات التي تم جمعها خلال الزيارة الميدانية ان نوعية السائحين الذين يزرون البحر الاحمر تشهد تحولا نحو السائحين الذين ينفقون قدرا أدني من المال في اليوم الواحد بالمقارنة بنوعية السياح في السنوات السابقة .

وفي دراسة اجراها Huybers and Benett عام 2000حول الاستعداد للدفع من أجل الحفاظ علي نوعية البيئة علي مجموعة من السائحين الغربيين ثبت أنهم مستعدون لدفع ما يوازي 70 دولار لليوم الواحد لزيارة مواقع للشعاب الغير متضررة.

ويشير تقرير تكلفة التدهور البيئى في جمهورية مصر العربية ان الخسائر المترتبة علي السياحة من جراء تدهور البيئة البحرية في البحر الاحمر (منطقة الغردقة) تتراوح مابين 595 الي 850 مليون جنيه عام 1999 ، والتي تمثل ما بين 0.2 الى 0.3% من اجمالي الناتج المحلي الاجمالي عن نفس العام ([1]) .

ثالثا : تكاليف حماية الشواطيء

كما سبق أن ذكرنا ان الشعاب المرجانية والرياح وأشجار المانجروف تلعب دورا اساسيا في حماية الشواطيء من التآكل بتأثير الامواج ، وطبقا للتقديرات المنشورة ([2]) فإن تكلفة اقامة حواجز صناعية لتحل محل الشعاب المرجانية تقدر بحوالي 12.5 مليون دولار للكيلو متر الواحد ، وعلي اساس ان طول الساحل في منطقة الدراسة الذي تأثر بالتنمية السياحية وتعرض للحفر والردم تقدر بحوالي 105 كيلو متر (شمال الغردقة سفاجا) فإن

[1]) World Bank (2002), Arab Republic of Egypt , Cost Assessment of Environment degradation , Report No, 25145 – EGY , Rural Development , Water and Environment Dept ,, Middle East and North Africa Reqion .

[2]) المصدر السابق ص 195

تكاليف حماية الشواطيء تقدر بحوالي 1313 مليون دولار (1.3 مليار دولار) وهو ما يعادل 7.2 مليار جنيه مصري .

ثالثا : تكاليف حماية الشواطيء

كما سبق أن ذكرنا ان الشعاب المرجانية وأشجار المانجروف تلعب دورا اساسيا في حماية الشواطيء من التآكل بتأثير الامواج ، وطبقا للتقديرات المنشورة ([1]) فإن تكلفة اقامة حواجز صناعية لتحل محل الشعاب المرجانية تقدر بحوالي 12.5 مليون دولار للكيلو متر الواحد ، وعلي اساس ان طول الساحل في منطقة الدراسة الذي تأثر بالتنمية السياحية وتعرض للحفر والردم تقدر بحوالي 105 كيلو متر (شمال الغردقة سفاجا) فإن تكاليف حماية الشواطيء تقدر بحوالي 1313 مليون دولار (1.3 مليار دولار) وهو ما يعادل 7.2 مليار جنيه مصري .

رابعا: قيمة الفاقد في الموارد السمكية والتنوع البيولوجي :

يقدر الانتاج السنوي من اسماك الشعاب المرجانية عام 1984 (قبل التوسع في الأنشطة السياحية) بحوالي 960 طن معظمها من الأنواع ذات القيمة الاقتصادية المرتفعة ، تقدر قيمتها بحوالي 9.6 مليون جنيه بأسعار 2001 وطبقا لبيانات 2001 قدر الانتاج بحوالي 500 طن قيمتها حوالى 5 مليون جنيه بأسعار نفس العام .

أي ان حجم الفاقد في الموارد السمكية يقدر بحوالي 460 طن قدرت قيمتها بحوالي 4.6 مليون جنيه 0

بالنسبة لأسماك الزينة وغيرها من الكائنات البحرية التي تعيش بين وحول الشعاب المرجانية فلم تتوفر لدينا بيانات عن مقدار النقص فيها 0

[1]) المصدر السابق ص 195

الخلاصة والتوصيات

1- تساهم الموارد البحرية الحية خاصة الشعاب المرجانية بشكل مباشر أو غير مباشر في الاقتصادي المصري وتمثل منتجا سياحيا هاما ، ولذا فإنه من الاهمية المحافظة علي هذا الموارد وحمايتها من التدهور حتي تستطيع ان تقوم بكل وظائفها الايكولوجية بكامل طاقتها والاستفادة منها بشكل كامل .

2- ان الشعاب المرجانية والموارد البحرية الاخري في قطاع الغردقة – سفاجا تعرضت ومازالت مهددة بالعديد المخاطر والأضرار الناتجة عن التاثيرات السلبية الناتجة عن التنمية الغير مخططة للمشروعات السياحية والممارسات الغير منضبطة للعديد من الأنشطة الترفيهية، فإن أعمال الحفر والردم لأغراض اقامة المنشآت السياحية ، ومراسي اليخوت ورياضات الغوص ، والصيد المدمر قد اصاب مساحات كبيرة من الموائل الطبيعية القريبة من الشاطيء ، ولذلك فإن اهتماما جادا يجب أن يوجه الي ادارة الأنشطة السياحية والترفيهية وكذلك للسياسات البيئية لضمان حماية الشعاب المرجانية والموائل الطبيعية الأخري وذلك بهدف منع أي أثار غير مقبولة للأنشطة السياحية ، ويتم ذلك من خلال وضع خطة لإدارة الأنشطة السياحية تقوم علي المحاور الآتية : -

أ - تحديد المواقع المهددة .

ب- تحديد أولويات هذه المواقع حسب حجم التهديدات المعرضة بها .

ج- وضع الاجراءات اللازمة لمواجهة هذه التهديدات والمخاطر .

ويجب أن تتضمن هذه الاجراءات وسائل فردية وجماعية والتي تساعد علي جعل الأنشطة السياحية والترفيهية ذات جدوي اقتصادية من جانب وتحقيق الاستدامة البيئية من جانب آخر – أي تحديد طاقة الحمل لكل موقع غوص0

وطاقة الحمل Carrying Capacity تشير الي اعداد المستخدمين للموقع بدون حدوث آثار سلبية بيئية ، ومن وجه النظر الاقتصادية فإن طاقة الحمل تتحدد عند النقطة التي بعدها تسبب أي زيادة فى اعداد المستخدمين للموقع زيادة تكاليف الأضرار البيئية عن العائد المحقق .

وعلي هذا فإن تحديد انشطة الغوص في حدود طاقة الحمل وتوفير الوسائل اللازمة للتنفيذ تعتبر من أهم مكونات الخطة المقترحة .

3- ان السياحة الساحلية والأنشطة الترفيهية متغيرة وعليه فإن المعلومات المرتبطة بها تتطلب الدقة والتحديث بشكل منتظم مما يساعد في وضع خطط سليمة لإدارة هذه الأنشطة .

4- ان التوسع في اقامة المراسي العائمة لليخوت Mooring buoys يساعد علي القضاء علي تجريف متسعمرات الشعاب المرجانية ومروج الحشائش البحرية .

5- دراسة ومراقبة مياه الصرف الناتجة عن وحدات التحلية ووحدات المعالجة والمنشأت السياحية والتي يتم صرفها في البحر ، وكذلك تأثير السيول علي اشجار المانجروف والشعاب المرجانية نتيجة لما تسببه من تغيرات في درجات الملوحة وما تحمله من ترسبات.

6- ضمان حصول الغواص علي تدريب كاف بعمليات الغوص وتعريفه بأهمية المحافظة علي الشعاب المرجانية ، حيث أنه من المعروف أن الغواص المبتدء يسبب تلف في الشعاب المرجانية بالمقارنة بالغواص ذي الخبرة .

7- إنشاء وحدة مسئولة عن الادارة المتكاملة للمناطق الساحلية Integrated Coastal Zen Management Unit تتولي التنسيق وعدم التعارض وتحقيق مصلحة وسلامة جميع المستخدمين للمناطق الساحلية مثل الصيادين ، والمنشآت السياحية ، وأنشطة الغوص ، والرياضيات البحرية الأخري مثل القوارب السريعة ووسائل التزحلق علي الماء والتي قد تمثل اخطار علي هواة السباحة .

8- الاتصال بالمنظمات الدولية والمعنية بالشعاب المرجانية وبحث امكانيات تقديم المساعدات الفنية والمالية في معالجة التهديدات والأضرار التي تواجها الشعاب المرجانية ونذكر بالتحديد Global Coral Reef Monitoring Program

9- تطبيق مبدأ من يلوث يدفع ، وانشاء صندوق يتم فيه تجميع حصيلة الغرامات والتعويضات للمخالفات والأضرار التي تحدث للانفاق منها علي معالجة الأضرار وصيانة الموارد الطبيعية .

10- التطبيق الحاسم للتشريعات البيئية خاصة في مجال اجراء تقييم بيئى واقعي للمشروعات السياحية .

المراجـــع

أولا : المراجع باللغة العربية

1- أحمد عبد الوهاب برانية : تلوث المسطحات المائية وآثاره الاقتصادية والاجتماعية ، معهد التخطيط القومى ، مذكرة خارجية رقم 1554 0

2- أحمد عبد الوهاب برانية : التنمية المستدامة للمصايد البحرية فى إطار الادارة المتكاملة للمناطق الساحلية ، ورقة بحثية مقدمة لورشة العمل الذى نظمتها الهيئة الاقليمية لحماية بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، الغردقة ، مايو 2001 0

3- الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية : نشر الانتاج السمكى ، اعداد مختلفة 0

ثانيا : المراجع باللغة الاجنبية

1- Egyptian Red Sea Coastal and Marina Resources Management Project, Funded by the Global Environmental Facility, World Bank, Report 4, Reef Recreation Management Action Plan for he Egyptian Red Sea Coast (Hurghada-Safaga), May 1998 .

2- Egyptian Red Sea Coastal and Marina Resources Management Project, Funded by the Global Environmental Facility, World Bank, Report 2, Ecosystem Guidance and CMPA Action Plan, June 1998 .

3- S.C. Jameson, M.S.A. Ammar, E. Saadalla, H.M. Mostafa, B. Reigle, Acoral change index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea, Coral Reef (1999) 18, PP. 333-339 .

4- World Bank (2002), "Arab Republic of Egypt, Cost Assessment of Environmental Degradation", Report No.25175 – EGY, Rual Development, Water and Environment Dept., Middle East and North Africa Region .