الفصل السابع

الأمن البيئي من التلوث البحري

قال تعالى: ﴿يَخْرُجُ مِنْهُمَا اللُّؤْلُؤُ وَالْمَرْجَانُ ﴿٢٢﴾﴾ [الرحمن]. قال تعالى: ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَاخْتِلافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ النَّاسَ ﴿١٦٤﴾﴾ [البقرة]. قال تعالى: ﴿وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِن فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾﴾ [النحل].

تعتبر الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات المصدر الغذائي والإقتصادي الرئيس ووسيلة من وسائل المواصلات المهمة للإنسان، ولأنها تبلغ أكثر من ٧٠٪ من مساحة الكرة الأرضية فإن التلوث البحري يعد من الملوثات البيئية شديدة الخطورة.

وفي الوقت الحالي فإن معظم المنشآت الصناعية تتركز حول الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات حيث تستعمل مياهها في العديد من الصناعات المختلفة، مثل: توليد الطاقة الكهربائية والوقود الذري والتبريد والتنظيف. ولكن ومع شديد الأسف فإن المخلفات والنفايات النوويةوالصناعية تلقى في البحار والمحيطات وهذا أدى إلى حدوث العديد من التلوثات البحرية، مثل: التلوث الحراري والمعدني والتلوث بمخلفات الصرف الصحي. كما يعد التلوث النفطي للبحار والمحيطات والذي يحدث نتيجة تسرب النفط ومشتقاته من الآبار النفطية أو عند تحطم ناقلات النفط وكذلك ماء الاتزان لناقلات النفط العملاقة من أهم الملوثات البحرية.

obeikandl.com

ولأن النفط أخف من الماء فإنه يكوّن طبقة رقيقة تنتشر بفعل الرياح والتيارات البحرية فوق سطح الماء لتغطي مساحات شاسعة، حيث يختلط جزء من النفط بمياه البحار مكوناً مستحلب لايلبث أن يلوث الطبقات العميقة، كما تتصاعد بعض الغازات والأبخرة أثناء إرتفاع درجة الحرارة لتلوث الهواء الجوي. ولا تقتصر مشكلة التلوث النفطي للبحار على ذلك وإنما يستخدم النفط كمذيب للعديد من المركبات الكيميائية والتي تلقى في البحار والمحيطات مثل المبيدات والمخصبات الزراعية والمنظفات والدهانات، لتنطلق منها العناصر المعدنية السامة مثل: الرصاص والزئبق والزرنيخ والنحاس والكادميوم والكوبلت والنيكل. ويؤثر التلوث النفطي للبحار والمحيطات على المتطلب الأكسجيني الحيوي والكيميائي محدثاً خللاً في التوزان البيئي ليؤثر على الكائنات البحرية المختلفة، وبالتالي على السلسلة الغذائية لتلحق بالإنسان العديد من الأضرار الصحية نتيجة تناول أسماك ملوثة.

وعموماً فقد ازدادت نسبة تلوث البحار والمحيطات في الوقت الحالي بالعناصر المعدنية السامة لتصل على سبيل المثال إلى حوالي ٤٠٠٪ من عنصر الزئبق. كما يلقى في البحر الأبيض المتوسط سنوياً حوالي مليار طن من النفايات ومخلفات الصرف الصحي إضافة إلى ٣٠٠ ألف طن من النفط سنوياً. كما تشكل صناعات الورق والدهانات والمذيبات العضوية مصدراً كبيراً للتلوث البحري. وأسهمت أيضاً المخلفات النووية الناتجة من المفاعلات الذرية والإستخدامات الحربية والطبية والصناعية وخصوصاً عند دفنها في قيعان البحار والمحيطات في حدوث تلوث إشعاعي خطير. وقد أدت تلك المصادر المختلفة للتلوث البحري إلى نشوء العديد من الكائنات الحية الدقيقة حيث سجل وجود البكتيريا المحبة للملوحة العالية (Halophilic bacteria) في قيعان البحار والمحيطات، بالإضافة إلى بعض الأنواع البكتيرية: مثل *Achromobacterium* sp. و *Flavobacterium* sp. والتي تصيب الأسماك و.Thiobacillus sp والتي تقوم باختزال الكبريت إلى كبريتيد الهيدروجين (H_2S) و *Methanobacterium* sp. وتختزل ثاني أكسيد الكبريت إلى غاز الميثان. وعزل أيضاً الجنس *Desulfovibrio* على عمق ١٠٠٠٠ متر من بعض البحار والمحيطات.

وهناك العديد من بكتيريا البحار التي تستطيع النمو في وجود نسبة عالية من كلوريد الصوديوم والتي يطلق عليها البكتيرياالمحبة للملوحة (Halophilic bacteria)، كما لوحظ وجود البكتيرة *E.coli* من براز الثدييات البحرية في العديد من البحار في أماكن مختلفة من العالم (خلف، ١٩٨٧م ؛ ابن صادق، ١٤٢٠هـ).

وتلجأ العديد من الدول التي تستخدم المواد المشعة والكيميائية الضارة إلى اتباع العديد من الوسائل المختلفة للتخلص من تلك النفايات في بحار وأراضي الدول الفقيرة مقابل الاتفاقيات غير الشرعية، نظراً لحاجة الدول الفقيرة للعديد من المتطلبات الضرورية. وعموماً فإن كمية المخلفات النووية التي تلقى في البحار والمحيطات ازدادت في الوقت الحالي زيادة ملحوظة ويأتى في مقدمتها الوقود النووي المستخدم في المحطات النووية والأغراض العسكرية. كما يحدث تلوث للبحار بالعديد من الملوثات الكيميائية مثل: الأحماض والمنظفات الصناعية والعناصر المعدنية الثقيلة مثل: الزئبق والزرنيخ والكادميوم والرصاص والكوبلت والنيكل والتي تؤثر بدرجة كبيرة على الكائنات البحرية. كما سجل التلوث البحري أيضاً بالمبيدات والمخصبات الزراعية وبمخلفات الصرف الصحي والتي تحتوي على تركيزات عالية للعديد من العناصر المعدنية السامةمثل الزئبق حيث لوحظ عند تحليل بروتين الأسماك والتي تم صيدها من بحيرة «سانت كلير» بكندا عام ١٩٦٩م احتواؤها على آثار ضئيلة من الزئبق، كما لوحظ في عام ١٩٧٠م أن بحيرة «ليمان» السويسرية تحتوى على تركيزات غير عادية لهذا العنصر. وقد قامت منظمة الصحة العالمية بتحديد الحد الأقصى لكمية الزئبق في جسم الإنسان ٠,٣ ملليجرام في الأسبوع، وهذا الحد قد يصل للفرد إذا تناول ١,٥ كيلوجرام من أسماك بحيرة ليمان خلال أسبوع واحد. وكشف التحليل الدقيق لبعض الأسماك التي تم صيدها من اليابان عام ١٩٦٠م احتواءها على نسبة عالية وعن الحد المسموح به لعنصر الزئبق والناجم عن إلقاء أحد مصانع البلاستيك بالنفايات المحتوية على الزئبق والذي أدى إلى وفاة حوالي ١٠٠ شخص ممن تناولوها (إسلام، ١٩٩٠م).

يتخلف عن محطات التحلية وتوليد الطاقة الكهربائية ومصافي النفط والمصانع المختلفة في دول الخليج العربي مثل: مصانع البطاريات والإطارات

والبلاستيك والأسمدة والمركبات الكيميائية والأسمنت والحديد والألومنيوم والطلاء والحموض العضوية العديد من الملوثات البيئية منها العناصر المعدنية السامة مثل: الرصاص والنيكل والكوبلت والزئبق والزرنيخ والتي تحتاج في الوقت الحالي لوضع الأنظمة التشريعية وتطبيقها للتأكد من عدم إلقائها في مياه الخليج العربي والبحر الأحمر.

ويعتبر النفط من أهم الملوثات البحرية لمياه الخليج العربي حيث يحتوي على حوالي ٤٠٪ من الإنتاج العالمي للنفط، كما تعد مصفاة رأس تنورة في المملكة العربية السعودية من أكبر مصافي النفط في العالم بالإضافة إلى أكثر من ٦٠ مصفاة و ٢٥ ميناء لتصدير النفط في أماكن مختلفة من شواطيء الخليج العربي. كما أن الكوارث البيئية في منطقة الخليج العربي أسهمت بشكل كبير في زيادة التلوث البحري. ففي عام ١٩٨٠م أدى انفجارأحد الحقول البحرية في المملكة العربية السعودية إلى تدفق حوالي ٨٠ ألف برميل من النفط الخام. كما انفجرت أنابيب ميناء الأحمدي عام ١٩٨٢م بالإضافة إلى انفجار منصات حقول أبوالبخوش بالإمارات العربية المتحدة. وقد قدرت كمية بقعة النفط في مياه الخليج العربي أثناء حرب الخليج الثانية بحوالي ٨ ملايين برميل من النفط. وتعبر مياه الخليج العربي يوميًا حوالي ١٠٠ ناقلة من ناقلات النفط العملاقة والتي تقوم بإلقاءكميات كبيرة من مياه الإتزان. كما قدرت كميات النفط المتسربة إلى مياه الخليج العربي سنويًامن مصادر النفط والتخزين وتحميل الناقلات ومياه الإتزان وتسرب أنابيب النفط بحوالي مليون وأربعمائة ألف برميل. وقد كشفت حرب الخليج الثانية أن النفط غطى معظم رمال الخليج العربي حيث بلغت شواطيء الكويت الملوثة بالنفط حوالي ٦٤٤ كيلومتراً. كما حجب الدخان المتصاعد من حقول النفط المحروقة أشعة الشمس مؤديًاحدوث العديد من الأضرار والمشكلات الصحية والإقتصادية والبيئية. وقد قامت سفينة الأبحاث الأمريكية «مونت ميشيل» بجولة في مياه الخليج العربي بعد مرور عام على تحرير الكويت وكان على متنها ١٤٠ عالمًامن ١٥ دولة وكان ملخص نتائج تلك الرحلة التقرير التالي: «أن الشواطيء في بعض مناطق الخليج العربي أصبحت خالية من الحياة البحرية وأن الأعشاب البحرية

تبددت ولم يعد هناك للسراطين وغيرها من الأحياء البحرية أثر، كما هاجرت الطيور من السواحل لإنعدام المواد الغذائية، وأن حوالي ٩٠٪ من الصخور المرجانية قبالة السواحل الكويتية ميتة». كما حذر مركز رصد الطبيعة في بريطانيا من الآثارالضارة بعيدة المدى على الكائنات البحرية والشعب المرجانية. بالإضافة إلى السابق فإن زيادة عدد السكان والتطور العمراني والتقني في شتى المجالات والحاجة المتزايدة لتحلية المياه وزيادة مخلفات الصرف الصحي والنفايات المختلفة أسهمت في زيادة التلوث البحري (الطائي، ١٩٩٨م؛ إسلام، ١٩٩٠م).

وحدوث الثوران لحقول النفط يعد أيضًامن الملوثات البحرية حيث يتدفق النفط بكميات كبيرة تؤدى إلى خسائر لمعدات التنقيب مصاحبًا بحدوث حرائق. ومن أشهر حوادث الثوران حادث ثوران آبار كاليفورنيا عام ١٩٦٩م وحقل أيكوفيسك في بحر الشمال عام ١٩٧٧م حيث تدفق حوالي ٣٠٠٠٠ طن من النفط إلى البحر. وتسرب إلي البحر حوالي ٥٣٠ ألف طن من النفط خلال ٩ أشهرمن جراء ثوران لبئر نفط في خليج كامبين عام ١٩٧٩م. كما أدى ثوران أحد حقول النفط بكركوك في شمال العراق عام ١٩٧٩م إلى حرائق حيث كانت كمية الوقود المشتعلة يوميًا حوالي ٣٠٠٠٠ برميل من النفط بالإضافة إلى ٨٥ مليون قدم مكعب من الغاز(الفقي، ١٤١٧هـ؛ ياغي، ٢٠٠٠م).

وعمومًا فإن مصادر التلوث البحري (أبو الذهب، ١٩٩٤م) يمكن حصرها في الآتي:

١- المركبات الكيميائية غير العضوية وفي مقدمتها العناصر المعدنية الثقيلة.

٢-المركبات الهيدروكربونية المهلجنة ومنها المبيدات.

٣- الأملاح المعدنية المغذية مثل: أملاح النيتروجين والفوسفور والكبريت والسليكون.

٤- النفط ومشتقاته.

٥-المركبات الكيميائية العضوية.

٦- مياه التبريد (المخلفات الحرارية) الناتجة عن محطات توليد الطاقة

الكهربائية ومحطات التحلية وتكرير النفط والصناعات المختلفة.

٧-النفايات الإشعاعية (الطبيعية والنووية والطبية والعسكرية).

٨- مخلفات الصرف الصحي والنفايات البلدية.

وعندما أدركت المنظمات والمؤسسات الدولية خطورة التلوث البحري سعت إلى عقد العديد من الإتفاقيات (أبو الذهب، ١٩٩٤م) للحد من هذا التلوث نذكر منها:

١- اجتماع منع إلقاء المخلفات النفطية في المياه الإقليمية لإنجلترا - لندن (١٩٢١م).

٢- مؤتمر دراسة مشكلات التلوث البحري بالمواد النفطية - واشنطن (١٩٦٢م).

٣- الاتفاقية الدولية لمنع تلوث البحار بالنفط -لندن (١٩٥٤م).

٤- اتفاقية الأمم المتحدة لإعالي البحار-جنيف(١٩٥٨م).

٥- الاتفاقية الدولية الخاصة بالمسؤولية المدنية عن الضرر الناجم عن التلوث النفطي -بروكسل (١٩٦٩م).

٦- الإتفاقية الدولية المتعلقة بالتدخل في أعالي البحار في حالة الكوارث الناجمة عن التلوث النفطي - بروكسل (١٩٦٩م).

٧- الإتفاقية الدولية الخاصة بإنشاء صندوق دولي للتعويض عن الضرر الناجم عن التلوث النفطي - بروكسل (١٩٧١م).

٨- الإتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن - لندن (١٩٧٣م).

٩- اتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث - برشلونة (١٩٧٦م).

١٠- اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث - الكويت (١٩٧٨م).

١١- الاتفاقية الدولية للحفاظ على بيئةالبحر الأحمر وخليج عدن - جدة (١٩٨٢م).

وتعد منطقة الخليج العربي من أهم الممرات البحرية لنقل النفط الخام إلي

أماكن مختلفة من العالم، وهذا يتطلب العمل على وضع الدراسات الإستراتيجية الخاصة لمواجهة التلوث الناتج عن غرق وتحطم ناقلات النفط العملاقة، وكذلك التلوث الناشيء عن مياه الاتزان حيث يتم التخلص منها بعد عودة ناقلات النفط في مياه الخليج. كما تجب الإشارة إلى ضرورة العمل على وضع آليات خاصة يمكن من خلالها مراقبة القطع العسكرية البحرية والتأكد من تطبيق الأنظمة البيئيةالتشريعية الخاصة بالحماية البحرية، والعمل على توحيد الإجراءات الخاصة بمكافحة التلوث البحري في دول الخليج العربي عن طريق إنشاء هيئة علمية متخصصة تضم جميع دول المنطقة، مع وضع الدراسات الخاصة للإستفادة من مياه الاتزان وعدم إلقائها في مياه الخليج، وتكثيف المراقبة البيئية على مصافي النفط ومحطات تحلية المياه المالحة وتوليد الطاقة الكهربائية والمصانع لعدم تصريف النفايات والمخلفات في مياه الخليج العربي، مع ضرورة الانتهاء من مشاريع معالجة مخلفات الصرف الصحي لجميع دول المنطقة والتأكيد على إدخال المناهج والمقررات الدراسية الخاصة بالتوعية البيئية للحفاظ على البيئة البحرية في المدارس والمعاهد والكليات المختلفة، وتنفيذ البرامج التشريعيةالخاصة بالإدارة والمراقبة البحرية، والعمل على إنشاء المعاهد البحرية المتخصصة في هذا المجال لتقييم ودراسة حوادث التلوث البحري ووضع الخطط والطواريء اللازمة لمكافحة هذا التلوث (ياغي، ٢٠٠٠م).

كما يتعرض البحر الأحمر وخليج عدن للعديد من الملوثات البيئية ويأتي في مقدمتها ناقلات النفط العملاقة حيث قدرت كمية النفط التي عبرت البحر الأحمر حتى عام ١٩٨١م بحوالي ٢٢١ مليون طن؛ بالإضافة إلى السفن التجارية والنفايات البلدية والصناعية ومخلفات الصرف الصحي والتطور العمراني والتي تؤثر بدرجة كبيرة على الشعب المرجانية والثروة البحرية. وقد أدركت دول المنطقة والمطلة على البحر الأحمر وخليج عدن خطورة هذا التلوث وأبرمت إتفاقية البحر الأحمر وخليج عدن في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية عام ١٩٨٢م والتي نصت على منع وتقليل ومكافحة التلوث الناتج عن إلقاء الفضلات من السفن والطائرات ومخلفات النشاط البشري، وكذلك منع التلوث الناجم من استغلال

قاع البحر الإقليمي للجرف القاري وباطن الأرض، والتعاون على مكافحة التلوث البحري والعمل على إنشاء منظمة إقليمية لحفظ بيئة البحر الأحمر وخليج عدن. وقد حدد التقرير النهائي الصادر عن ندوة التشريعات الوطنية لحماية البيئة البحرية الساحلية مواصفات المياه البحرية للبحر الأحمر من حيث درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني (pH) وتركيز المبيدات (الطيب وجرار، ١٩٨٥م).

وهذه دعوة للجامعات والمعاهد ومراكز البحث العلمي الخليجية للعمل على تكثيف الأبحاث والدراسات وعقد اللقاءات والندوات في مجال الحفاظ على الثروات البحرية والحد من التلوث البحري.

obeikandl.com