آثار التلوث على الحياة في المحيطات والبحار

يسهل تحديد الملوثات البحرية بالاستناد إلى أثرها: أي مادة تدخل المحيطات ولها آثار غير مرغوبة.
(الصورة من: iStockphoto.com)

تواجه بحارنا وأنواعها الحية، بالإضافة إلى ما تتعرض له من تحمّض مياه المحيطات، تهديدا خطيرا ناجما عن تزايد تفريغ النفايات وإطلاق الملوثات السامة في البيئة البحرية. ما هي هذه الملوثات وكيف تؤثر في بحارنا؟ كيف تشارك الوكالة في رصد تلك الملوثات؟

ما هي الملوثات التي تؤثر في البحار؟

إن تحديد ما هو الملوّث يمكن أن يكون أمرا صعبا لأن هذا المصطلح ينطبق على العديد من المواد علاوة على النواتج الصناعية الثانوية السامة. ومن الأسهل تحديد الملوثات البحرية بالاستناد إلى أثرها: أي مادة تدخل المحيطات ولها آثار غير مرغوبة. وهذا التعريف الواسع يشمل الفلزات الثقيلة مثل الزئبق، والمركبات العضوية الاصطناعية مثل مبيدات الآفات الحاوية على الكلور، ومثبطات الاشتعال والمواد الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، وكذلك بعض المواد الأساسية للحياة مثل النيتروجين ومركبات الفسفور. وبإمكان هذه الملوثات أن تنفذ إلى محيطاتنا عن طريق التفريغ المباشر غير المشروع للنفايات الصناعية السامة، أو من خلال عمليات طبيعية تصعب السيطرة عليها كالرياح وانسياب مياه الأمطار والأنهر الملوثة. وتأمل الحكومات في التمكن من مكافحة الملوثات الخطيرة التي تنفذ إلى البحار بواسطة الرصد الدقيق والأنظمة الصارمة.

كيف تؤثر الفلزات الثقيلة في الكائنات الحية؟

بالرغم من أن الفلزات الثقيلة كالرصاص والزئبق يمكن أن تقتل الكائن الحي إذا ما ابتلع كمية كبيرة منها في فترة زمنية قصيرة، فإن معظم الآثار السامة للفلزات الثقيلة التي تتعرض لها الحياة البحرية تتمثل عموما بتقليص حياة الكائن الحي و'عافيته'، أو قدرته على الإنتاج. وتناقص فترة حياة الكائنات الحية الرئيسية وعافيتها يُضعف النظم الإيكولوجية إلى حدّ بعيد، مما يزيد من تعرضها لتهديدات أخرى كالصيد المفرط وتغيّر المناخ أو تحمّض

المحيطات. وكثيرا ما يُعزى تدهور البيئة البحرية إلى توليفة من عوامل التوتر هذه عوضا عن أي سبب منفرد منها.

كيف تؤثر مركبات النيتروجين والفسفور في الكائنات الحية؟

النيتروجين والفسفور هما عنصران طبيعيان أساسيان لدعم حياة النباتات ونموها، وهما مكونا الأسمدة الرئيسيان. وعند طرح حجم فائض من الأسمدة في الحقول، فإن مياه الأمطار يمكن أن تؤدي إلى انسكاب النيتروجين والفسفور الفائضين في الأنهار ومنها إلى البحر. وهناك، يمكن أن تسبب هذه المغذيات تفجر في أحجام العوالق النباتية، وهو حدث يُعرف بـ'الانتشار'، حيث يمكن لانتشار الطحالب السامة أن ينقل السموم إلى الأسماك التي تُستهلك بدورها كغذاء بحري. وأحيانا، تؤدي هذه التغذية المفرطة، أو 'الإثراء الغذائي'، إلى تعزيز المجموعات السكانية لبعض الأنواع الأحيائية على حساب أنواع أخرى.

وقد يؤدي تزايد انتشار الطحالب إلى نقص الأكسجين في المناطق بسبب انحلال الكتلة الأحيائية للعوالق، مما يوجد ما يعرف باسم 'المناطق الميتة'، وهي مناطق لا هوائية لا يمكن بقاء حياة البحرية الطبيعية فيها.

أين تذهب الملوثات؟

يحدث 'التراكم البيولوجي' حينما تبتلع الكائنات الحية وتحتفظ بكميات من الملوثات والسموم تفوق الكميات التي تستطيع التخلص منها. وتميل تركيزات الملوثات إلى الارتفاع في أجسام المفترسين الرئيسيين في السلسلة الغذائية (التضخيم البيولوجي). ويتعرض الإنسان، وهو على رأس السلسلة الغذائية، لخطر كبير لتراكم تركيزات عالية من الملوثات في أنسجة جسمه. وتساعدنا البحوث التي أُجريت على المفترسات الرئيسية في البيئة البحرية (الأسماك الكبيرة والفقمة والطيور البحرية) على فهم عملية التضخيم البيولوجي وتقييم أمان الأغذية البحرية.

كيف يمكن للتقنيات النووية تخفيف التلوث؟

إن مياه الصرف المنزلية والمواد الصلبة الناتجة عنها بعد معالجتها، يمكن أن تشكل خطرا على الصحة البشرية عندما لا يتم تصريفها بشكل مناسب. وفي الوقت نفسه، تحتوي المواد الصلبة الموجودة في مياه الصرف على مغذيات ومواد عضوية قيمة يمكن أن تثري التربة وتكون موارد مهمة بشرط أن تعالج معالجة مناسبة لتجنب المخاطر واستعمالها بشكل مأمون وفقا للممارسة الجيدة.

وأصبح ممكنا الآن معالجة حمأة مياه التصريف بأشعة غاما المستمدة من مصدر الكوبالت-٦٠ أو بمعجّل الالكترونات، مما يقضي على جميع العوامل المرضة (المسببة للمرض) في الحمأة، كالبكتريات والفطريات والفيروسات. وسيتيح هذا التطبيق النووي إطلاق الحمأة في البيئة بأسلوب آمن. وتُشغّل في الهند الآن محطة تجريبية لتشعيع الحمأة بأشعة غاما. وتنتج العملية حمأة جافة خالية من العوامل المرضة يمكن الاستفادة منها كسماد زراعي. وأكدت التجارب الميدانية التي أُجريت في باروداً أن هذا السماد يحسّن غلة المحصول وظروف التربة.

تستخدم مختبرات البيئة التابعة للوكالة النظائر المشعة في تتبع مصادر الملوثات وتقصي أصلها وهي بذلك تساعد البلدان على مراقبة أثرها البيئي.

كيف تساعد الوكالة؟

تساعد الوكالة دولها الأعضاء في استخدام التكنولوجيات النووية لرصد الملوثات على الأرض وفي البحر. تستخدم مختبرات البيئة التابعة للوكالة النظائر المشعة في تتبع مصادر الملوثات وتقصي أصلها وهي بذلك تساعد البلدان على مراقبة أثرها البيئي. على سبيل المثال، دعمت الوكالة دراسة أُجريت لآثار كميات نزرة من الكادميوم (وهو معدن سام) على الأسماك والقواقع المحلية في شيلي[1]. وصُممت التجارب لاستعمال المقتفي الإشعاعي كادميوم-١٠٩ في قياس سرعة انطلاق الكادميوم الموجود في الرخويات بغية فهم التراكم البيولوجي لهذا المعدن الخطر.

مايكل مادسن، شعبة الإعلام العام في الوكالة.

[1] استقصاء الآثار الإيكولوجية السمية البحرية باستخدام التقنيات النووية.

http://www.iaea.org/monaco/page.php?page=2221