سلسلة البيئة البحرية (8)

المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية

التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية

يوم البيئة الإقليمي – 24 أبريل 2018

د. محمد عبد القادر الفقي

2018

بسم الله الرحمن الرحيم

التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية

إصدار خاص بمناسبة يوم البيئة الإقليمي – 24 أبريل 2018

د. محمد عبد القادر الفقي

مقدمة

التلوث البحري بالبلاستيك هو أعظم خطر معاصر يداهم بحار ومحيطات العالم، بما في ذلك المنطقة البحرية للمنظمة. وهو في خطورته يفوق التلوث البحري بالنفط ضراوة وأثرا. فالنفط يتبخر جزء كبير منه بحرارة الجو، والبكتيريا المحبة له تتغذى عليه في مياه البحر، حيث تكسر سلاسله الهيدروكربونية، وتحوله إلى ثاني أكسيد الكربون والماء، وما يتبقى من النفط من مواد غليظة يتحول إلى كرات من القار أو القطران تهبط إلى القاع أو تلفظها الأمواج إلى السواحل. أما المواد البلاستيكية فعصية على الحرارة، وعصية على البكتيريا، وعصية على الذوبان. إنها لا تتحلل ولا تتبدل، وتظل عالقة أو سابحة في الماء تهدد كل كائن بحري أو طائر بحري يدفعه سوء حظه إلى التهامها أو الوقوع في براثن شباكها. وأكثر ضحاياها هي تلك السلاحف البحرية التي تظن أن الأكياس البلاستيكية قناديل بحرية، غذاؤها المفضل، فتلتهمها دون أن تدري أنها سعت بأنفسها إلى التهلكة.

ومن المؤسف أن كثيرا من المواد البلاستيكية لا يتحلل إلا بعد مرور 450 عاما. وأكياس البلاستيك التي يكثر استخدامها في الوقت الحالي مسؤولة عن جزء كبير من التلوث البحري. ومما يزيد الطين بلة أن زهاء 80 في المائة من أكياس البلاستيك تأتي من المناطق الساحلية وليس من البحر، بمعنى أن السفن لا تلقي الأكياس البلاستيكية في الماء، وإنما تصل هذه الأكياس أساسا إلى البحر من البر، وخصوصا أكياس التسوق الرقيقة التي تستخدم غالبا لمرة واحدة، عن طريق السياح والمصطافين وسكان السواحل، والأنهار.

وتسهم الرياح بدور كبير في نقل أكياس البلاستيك لمسافات تبلغ أحيانا كيلومترات وبعدها تصل لمياه البحار والمحيطات. وهذه الأكياس تسد الجهاز الهضمي للأحياء البحرية عند تناولها لها، مسببة لها الجوع، حيث تتسبب في تقييد حركة الغذاء في الأمعاء، كما أنها تملأ المعدة فيعتقد الحيوان البحري أنه قد شبع.

وبالإضافة إلى مشكلة الأكياس، هناك أيضا مشكلات القوارير والأواني والشباك والحبال والقطع والمخلفات البلاستيكية. وتُعَدُّ الحبيبات البلاستيكية عنصرا رئيسيا من القمامة البحرية، فهي تستخدم كمادة خام في صناعة البلاستيك. وتفريغها أو غرقها في البحار والمحيطات يجعلها في متناول الأسماك والثدييات البحرية، فتتراكم في أجسامها، وتصبح جزءا من السلاسل الغذائية، حيث تنتقل إلى الإنسان وإلى الطيور البحرية والمفترسات وآكلات الرمم والجيف في البر.

وقد اهتمت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بمشكلة التلوث البحري بالبلاستيك منذ إنشائها، وحرصت المنظمة على التوعية بها وبيان أضرارها وأساليب الحدّ منها، وضمّنت ذلك بروتوكولاتها وإصداراتها. كما أنها تقوم بعمليات الرصد والمسح البيئي لمختلف مناطق بحر المنظمة للوقوف على أبعاد التلوث البحري بالمواد البلاستيكية في المياه والرسوبيات والأحياء البحرية. كما أنها من خلال تعاونها مع نقاط الارتباط الوطنية في الدول الأعضاء تشجع على انتهاج سياسات الاقتصاد الأخضر؛ لما لها من فوائد عديدة تتعلق بإعادة تصميم المنتجات التي تستخدم المواد البلاستيكية، أو تدوير تلك المنتجات وإعادة استخدامها، والحد من استهلاكها، لتقليل الأضرار الاقتصادية للمخلفات البلاستيكية على النظم الإيكولوجية البحرية وعلى صناعتي السياحة وصيد الأسماك في دول المنطقة.

وأخيرا فإن توعية النشء، وبخاصة تلاميذ المدارس، بكيفية المحافظة على سلامة البيئة البحرية من التلوث بالمخلفات البلاستيكية، يسهم بقدر كبير في حماية تلك البيئة؛ لأن النشء يشكلون أكثر من نصف تعداد المجتمعات الساحلية اليوم، وهم غدا كل المستقبل.

فلنعمل جميعا على المحافظة على سواحلنا وبيئتنا البحرية من المخلفات البلاستيكية وسائر النفايات الأخرى.

والله من وراء القصد.

تمهيد

يُعَدُّ التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية مشكلة عالمية تهدد سلامة البحار والمحيطات وما فيها من نظم إيكولوجية وأوقيانوغرافية وأحياء مائية. وتنتمي هذه الملوثات إلى النفايات البحرية الخطرة.

وتعرَّف النفايات البحرية بأنها "هي تلك النفايات التي يلقيها الإنسان، بقصد أو بدون قصد، في البحيرات، والبحار، والمحيطات، والممرات المائية".

وتتراكم النفايات البحرية في مراكز الحركة الدائرية للمحيطات. كما تتكدس على خطوط السواحل في كثير من الأحيان. وهي تشكل ركامًا من الفضلات المبعثرة. وتتمثل هذه النفايات في بقايا الأخشاب والعلب والمشغولات المعدنية والقوارير الزجاجية، والعوامات، والحبال، والنفايات الطبية، وولاعات السجائر، وعلب المشروبات الغازية، وشباك الصيد، ومخلفات كل من السفن السياحية ومنصات النفط، وغيرها.

وتوجد هذه النفايات إما بشكل طبيعي، أو بسبب الأنشطة البشرية نتيجة تفريغ مواد وإلقاء نفايات في بيئة البحار والمحيطات منذ آلاف السنين.

وقد جاءت الطفرة الحقيقية في التلوث البحري بالبلاستيك بعد اكتشاف المواد البلاستيكية وانتشار استخدامها على نطاق واسع في شتى أرجاء الكرة الأرضية. فقد أدى ازدياد الحاجة إلى استخدام الخشب في تشييد القناطر والسدود، في فترة التطور الصناعي في القرن العشرين، إلى البحث عن مادة بديلة له، وتحقق ذلك بعد النجاح في تصنيع البلاستيك.

ما هو البلاستيك؟

أُخِذت لفظة البلاستيك من الكلمة اليونانية "بلاستكوس plastikos" التي تعني "مناسب للصبّ fit for molding"، وتشير إلى لدونة هذه المواد في أثناء تصنيعها.

وفي الوقت الحاضر، فإن البلاستيك هو مصطلح ينطبق على مجموعة واسعة من المواد العضوية المصنعة synthetic organic compounds التي تنتج من عملية البلمرة polymerization، وهذه تتكون من العديد من الوحدات الكيميائية المتكررة التي تعرف باسم (المونومرات monomers)، والتي تترابط معا لتكوين (بوليمرات) مشتركة copolymers.

وتسمح لدونة البلاستيك له بأن يتقبل الضغط عليه أو تشكيله بالبثق لإنتاج العديد من الأشكال والتكوينات المختلفة. ولأن البنية الجزيئية لمركبات البلاستيك تتسم بكونها طويلة جدا بشكل يكاد يكون لا متناهيا في بعض الأحيان، فإنه يمكن أن يكون مرنًا جدا وقويا أيضا.

نبذة تاريخية

تم تطوير المواد البلاستيكية لتحل محل الموارد الطبيعية المستنفدة منذ القدم. فقد استخدمت البوليمرات في عام 1600 قبل الميلاد من قبل سكان أمريكا الوسطى القدماء، إذ كانوا أول من استخدموا المطاط الطبيعي في صناعة التماثيل والقيود.

وقد تم اكتشاف العديد من اللدائن شبه الاصطناعية مثل البوليسترين وبولي فينيل كلوريد (PVC) في القرن التاسع عشر الميلادي، الذي يمثل بداية عصر البلاستيك.

وفي البداية، لم يكن بالإمكان استخدام البلاستيك في المنتجات التجارية نظرا لكون هياكل المواد التي كانت تصنع منه وقتذاك جامدة وهشة في كثير من الأحيان. ولكن هذا الأمر تغير في عام 1909 م، عندما تم اكتشاف أول مادة بلاستيكية اصطناعية حقيقية من الفينول – الفورمالديهايد (الباكليت Bakelite)، ومن ثم استخدامها في العديد من المنتجات المختلفة، بدءا من سماعة الهاتف وانتهاء بأجزاء المحركات والآلات. وفي وقت لاحق، وتحديدا في عام 1926 م، تم تصنيع البولي فينيل الملدن. وفي عام 1937 م، أُخترِع البولي يوريثان (PUR)، وهو عبارة عن رغوة ذات مرونة. وفي عام 1938 م، أصبحت عملية إنتاج البوليسترين polystyrene ناجحة تجاريا، وصار يستخدم في التعبئة والتغليف. وفي هذا العام نفسه، اخترع روي بلونكيت Roy Plunkett مادة بولي رباعي فلورو الإيثيلين (PTFE) أو التيفلون Teflon. وفي عام 1939 م، اخترع والاس كاروثرز Wallace Carothers مادتي النايلون nylon والنيوبرين Neoprene. وفي عام 1941 م، تمكّن جون ريكس وينفيلد John Rex Whinfield من إنتاج مادة بولي ايثيلين تيريفثالات polyethylene terephthalate (PET)، التي تعرف أيضا باسم البوليستر Polyester، التي استخدمت في المقام الأول في صناعة القوارير الزجاجية للمشروبات.

وقد تسببت الحرب العالمية الثانية في زيادة الطلب العالمي على البلاستيك؛ نظرا لاستخدام كل من النحاس، والألومنيوم، والصلب في الأغراض العسكرية، وهو الأمر الذي أسهم في ارتفاع أسعارها، ومن ثم صار البلاستيك منافسا رخيصا لها. وسرعان ما اكتسب البلاستيك أهمية كبيرة من حيث استخدامه كمادة تصنيع، مما أدى إلى ازدهار عدد من الصناعات مثل: تشكيل المواد، وصناعة الآلات، وأعمال الصهر والصب، وغيرها. وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية كانت هناك حاجة إلى إيجاد منافذ مدنية لاستخدام البلاستيك فيها؛ لإبقاء مصانع إنتاجه في حالة تشغيل تجاري. ولذلك، غُمِرت الأسواق بسرعة بالمنتجات البلاستيكية، التي كان أفراد المجتمع يحبذون شراءها لكونها منتجات "رخيصة ومن السهل التخلص منها.

وفي عام 1951، كان البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) والبولي بروبلين (PP) قد تم اختراعهما، ومن ثم أصبحا يستخدمان في صنع أباريق المياه وأطواق لعبة الهولا هوب. وفي عام 1954، تم اختراع الستايروفوم Styrofoam، وهو عبارة عن العلامة التجارية لرغوة البوليسترين المشكلة بالبثق، والتي تزن أقل من 30 ضعفا من رغوة البوليسترين العادية.

وفي عام 1970، تم اختراع بلاستيك البوليستر الحراري، الذي يقوم على مادة البولي بوتيلين تيريفثالات (PBT). وقد أُستخدِم هذا البوليستر الحراري كمادة لإنتاج مكونات وقطع هندسية عالية الجودة، وقادرة على تحمل إجهادات شديدة في العديد من القطاعات الصناعية، نتيجة لقوتها العالية وثباتها عند درجات الحرارة المرتفعة. وأدى النجاح في صناعة مواد بلاستيكية جديدة، مثل كلوريد متعدد الفينيل PVC والتفلون Teflon والبولي إيثيلين polyethylene إلى زيادة المخلفات البلاستيكية في مختلف أرجاء العالم.

ومن الجدير بالذكر أن إنتاج البلاستيك البكر حتى عام 2017 قد بلغ 8300 مليون طن، وهذه الكمية تنتج عنها نفايات بلاستيكية تقدر بنحو 6300 مليون طن. وفي عام 2015، تم تدوير

نسبة 9 % من هذه النفايات وحرق نسبة 12 % منها، أما 79% فقد جرى التخلُّص منها في مدافن النفايات أو تُركت في الطبيعة.

ولأن المخلفات البلاستيكية لا تتحلل مطلقًا بشكل كامل في الطبيعة، بل تتكسر إلى أجزاء أصغر وأدق، وهكذا دواليك، فقد بات يمثل لعنةً أصابت كوكب الأرض بصورة عامة، والبيئة البحرية بصورة خاصة.

التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية

انتشر التلوث البحري من جراء المواد البلاستيكية بعد مرور نحو نصف قرن من الاستخدام الشائع للمواد البلاستيكية. فمنذ نهاية الحرب العالمية الثانية تزايد استخدام البلاستيك في حياتنا المعاصرة، حيث تغلغلت المواد البلاستيكية في كل المجالات الصناعية والزراعية والتجارية والمنزلية والخدماتية، بدءا من أكياس جمع القمامة وتغليف السلع، ومرورا بعلب المواد الغذائية والأواني البلاستيكية، وانتهاء بقطع الأثاث المنزلية البلاستيكية والأجهزة الكهربائية والكمبيوترات والمعدات الإلكترونية.

تراكم المخلفات البلاستيكية في البيئة البحرية

تتراكم المخلفات البلاستيكية بسرعة في البيئة، مما جعلها في الآونة الأخيرة مشكلة كبرى في المدن والقرى. والطامة الكبرى هي أن جزءا كبيرا من هذه المواد البلاستيكية ينتهي به الأمر في نهاية المطاف إلى البحر. وقد تضخمت مشكلة التلوث البحري بالبلاستيك في بحار العالم، لدرجة أنه لا يمكن لأحد تحديد أبعادها، فلا أحد يمكنه أن يقول بالضبط ما هو حجم كمية

البلاستيك التي تعوم في البحار، لكننا نعلم فقط أنها أكبر بكثير مما يمكن أن تتحمله البيئة البحرية. وثمة دراسات علمية أظهرت أن ثمانين في المائة من المخلفات البحرية هي من البلاستيك. وتشير الإحصائيات إلى أن كل كيلومتر مربع من مياه المحيطات يسبح فيه نحو 100 جرام من البلاستيك، وهو ما يعادل ما مجموعه 40 ألف طن من البلاستيك في كل بحار العالم. وفي الوقت الحالي تزايدت نسبة المخلفات البلاستيكية بواقع 100 ضعف مقارنة بما كانت عليه قبل عام 1970 م. وتطفو القطع البلاستيكية الخفيفة الوزن على سطح المياه، ويجرفها التيار المائي ولفترات زمنية طويلة عبر مسافات شاسعة. وتحمل الأمواج جزءا من هذه النفايات إلى الشواطئ والسواحل. وتغرق القطع البلاستيكية التي تفوق كثافتها كثافة الماء، فتهوي إلى قاع البحر. وحتى الآن لم يتم القيام بالبحث كثيرا في قاع البحار أو المحيطات بهذا الخصوص. ومن المرجح، أنه قد تم العثور على أكوام كبيرة جدا من أنواع البلاستيك الثقيل مثل بولي إيثيلين تيرفيثالات (PET) وبولي الإيثيلين عالي الكثافة (HDPE) في السواحل المكتظة بالسكان وفي مناطق دلتات الأنهار. وعاما بعد عام، يتزايد عثور علماء البيئة على مواد بلاستيكية في الأسماك والطيور النافقة.

ومنذ أكثر من عشر سنوات، وعلماء البحار يحاولون الحصول على معلومات حول تلوث المحيطات بناء على فحوصات يجرونها على الأحياء البحرية النافقة. وحتى اليوم عثروا على 31 جزء صغيرا من البلاستيك في بطون الحيوانات التي ألقت بها الأمواج غالبا إلى السواحل، والظاهرة في تزايد. ومن خلال هذه الأرقام يقدّر العلماء أن كل كيلومتر مربع من الماء يعوم فيه 18 ألف جزء من البلاستيك، تكون أحجامها أحيانا في منتهى الصغر ولا ترى بالعين المجردة، وأحيانا تكون عبارة عن أكياس بلاستيك كاملة.

ولا تؤثر مشكلة المخلفات البلاستيكية في البحار فقط على البلدان التي لديها شواطئ، إنما تؤثر مبدئياً على جميع مناطق اليابسة، التي تستخدم البلاستيك. فتصبح هذه المادة مشكلة في البحيرات والأنهار والجداول والأراضي الرطبة.

قارة سابعة من المخلفات البلاستيكية

وصل حجم المخلفات البلاستيكية في البيئة البحرية حدا جعل بعض البيئيين يسمّون إحدى المناطق التي تتراكم فيها هذه النفايات باسم القارة السابعة، وذلك نظرا لضخامة تلك المنطقة، ومساحتها الشاسعة، وكثرة ما فيها من مخلفات بلاستيكية. ففي شمال المحيط الهادي توجد هذه القارة في شكل مساحات واسعة من المخلفات البلاستيكية التي ينتشر بعضها على قاع المحيط، في حين يطفو بعضها الآخر على سطح الماء.

قارة سابعة من النفايات البلاستيكية في شمال المحيط الهادي

أكوام من الإطارات في قاع المحيط

وتمتد منطقة القارة البلاستيكية العظمى من سواحل الصين وكوريا واليابان وروسيا إلى ألاسكا وكندا وكاليفورنيا. وتبدو النفايات العائمة في صور الأقمار الصناعية لها في شكل قارة أو جزيرة كبرى من النفايات أو على هيئة سجادة ضخمة من المخلفات البلاستيكية.

وبحسب الظروف المناخية، فإن التيارات والدوامات البحرية المعقدة والهائجة تحمل المواد البلاستيكية العائمة إلى المناطق البحرية التي تسودها تيارات هادئة، ومن ثم تتراكم تلك النفايات في منطقة القارة البلاستيكية، ويتم جرفها وسحبها من سطح المياه إلى أعماق المحيط، التي تصل أحيانا إلى 30 مترا.

وفي البحر المتوسط أيضا

يخضع البحر الأبيض المتوسط لضغوط ديموجرافية كبيرة، بسبب النمو الحضري على شواطئه، وما ينجم عن ذلك من تلوث بحري يتزايد عاما بعد عام، ولاسيما بسبب كمية المخلفات البلاستيكية التي تلقى فيه وتتراكم مع مرور الأيام. وترجع خطورة التلوث من جراء المواد البلاستيكية في ذلك البحر إلى ما يتمتع به هذا البحر من ثراء بيولوجي وأهمية اقتصادية.

وتشير الدراسات التي أجريت على التلوث بالبلاستيك في البحر الأبيض المتوسط إلى أن نحو ألف طن من المواد البلاستيكية يطفو على سطح الماء، وأن معظم هذه المواد هو بقايا زجاجات

وحقائب وأغلفة وأكياس. وقد تم إلقاء تلك المواد من السفن أو من زوار الشواطئ. وفضلا عن ذلك، تلوثت مياه البحر المتوسط بنحو 500 طن من المخلفات البلاستيكية الشديدة الصغر.

وقد عُثِر على مواد بلاستيكية في بطون الأسماك والطيور والسلاحف والحيتان. كما عُثِر على قطع بلاستيكية صغيرة جدا أيضا في المحار وبلح البحر الذي ينمو على سواحل شمال أوروبا. وهو ما يتطلب وضع إستراتيجيات إدارية عاجلة لمعالجة هذه المشكلة.

وتتراكم المواد البلاستيكية في البحر المتوسط بنفس المستوى الموجود في الدوامات المحيطية، التي هي عبارة عن تيارات دورية في المحيطات في المحيط الهندي وشمال المحيط الأطلسي وشمال المحيط الهادي، وجنوب المحيط الأطلسي وجنوب المحيط الهادي.

وفي يوليو 2010 م وضع المعهد الفرنسي للبحث في استكشاف البحار (إيفريمير) وجامعة لياج ببلجيكا تقييما أولياً لحجم الأضرار البيئية في البحر الأبيض المتوسط، انطلاقاً من عينات تم أخذها من على الساحل الفرنسي وشواطئ شمال إيطاليا وإسبانيا ضمن مهمة (المتوسط في خطر). وقد أثبت تحليل هذه العينات أن المخلفات البلاستيكية تبتلعها العوالق (البلانكتونات) المائية، التي تلتهمها الأسماك، ومن ثم يمكن أن ينتهي بها المآل إلى الإنسان.

كما تبين أنه يوجد 250 مليار من الأجزاء البلاستيكية شديدة الصغر، التي يبلغ متوسط وزن كل جزء منها 1,8 مليجرامات. ومن الغريب أن الطحالب تستوطن هذه المخلفات البلاستيكية الصغيرة.

وتؤكد الدراسات أن تلوث البحر المتوسط قد بلغ الآن حدا يستحيل إعادته إلى ما كان عليه في الماضي.

ولمنع تحول هذا البحر إلى "حساء بلاستيكي كبير" فإنه يجب وقف مصادر التلوث البحري فيه على الفور. وبالمثل، عثر على كميات وفيرة من البلاستيك في بحار أخرى بينها خليج البنغال وبحر الصين الجنوبي وبحر "بارنتس" في المحيط المتجمد الشمالي.

الطيور البحرية تتأثر أيضا بالتلوث البلاستيكي

التلوث البحري بالبلاستيك في المنطقة البحرية للمنظمة

تتعرض البيئة الساحلية والبيئة البحرية في منطقة عمل المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية للتلوث بالبلاستيك من مصادر مختلفة، أهمها الأنشطة الترويحية والسياحية التي تشهدها شواطئ المنطقة، بما ذلك أنشطة الاصطياف والاستجمام. وتأتي أكياس البلاستيك وقوارير المياه البلاستيكية في مقدمة المخلفات البلاستيكية التي يخلفها مرتادو الشواطئ وراءهم.

أما أهم مصادر التلوث البحري بالبلاستيك في المنطقة فتتمثل في معدات الصيد من الأنواع البلاستيكية مثل شباك جرف القاع، وشباك صيد أسماك القاع من خياشيمها gill nets،

والمصائد traps، ويؤدي استخدام هذه الشباك إلى تكسير الشعاب المرجانية coral reef، أو تغطية هذه الشباك لتلك الشعاب؛ مما يؤدي إلى اختناق حيواناتها واختناق الأحياء القاعية. كما أن الشباك، التي تكون قد تركت أو فقدت من الصيادين في البيئة البحرية، قد تصبح شركًا للأسماك، والدلافين، والسلاحف البحرية، وأسماك القرش، والأطوم، والطيور البحرية، وسرطان البحر، وغيرها من الأحياء البحرية.

وقد أسهم التطور الحضري والتنمية الساحلية في الدول الأعضاء بالمنظمة في زيادة حجم المخلفات البلاستيكية التي تلقى على الشواطئ أو في مياه البحر.

وتسهم الرياح في نقل أكياس البلاستيك الفارغة من البر إلى البحر، حيث تنقلها لمسافات تبلغ أحيانا عدة كيلومترات، وبعدها تصل إلى مياه البحار.

Note: please delete writings

وقد تم تشييد العديد من مصانع إنتاج البلاستيك في المناطق الساحلية بدول المنطقة. وأدت زيادة إنتاج البلاستيك واستخدامه في المناطق المتاخمة لسواحل المنطقة، جنبا إلى جنب مع الشحن والتخلص من النفايات إلى زيادة تركيز جزيئات البلاستيك على الشواطئ وسطح البحر.

وقد قام الباحثان أ. هـ. أبو هلال و هـ. ك. خردجي بنشر دراسة في عام 1994 م عن البلاستيك الصناعي على الشواطئ الجنوبية للمنطقة البحرية الداخلية والشواطئ الغربية لخليج عمان؛ بهدف تقييم مستويات وفرة وتوزيع البلاستيك الصناعي والمصادر المحتملة له على الشواطئ الغربية لدولة الإمارات العربية المتحدة وعلى شواطئ خليج عمان. وتبين من هذه

الدراسة وجود الكريات البلاستيكية plastic pellets على تلك الشواطئ بمقادير كبيرة تفوق المعدلات العالمية، وإن كانت تتفاوت من مكان إلى آخر. وذكرت الدراسة أنه بحلول أوائل عام 1992 م لوحظت مستويات مثيرة للقلق من الكريات البلاستيكية الجديدة على شواطئ دولة الإمارات العربية المتحدة. وقد جرفت التيارات المائية إلى الشواطئ الإماراتية أعدادا كبيرة من أكياس الكريّات البلاستيكية البيضاء (25 كيلوجراما) من تلك المصنعة في مدينة الجبيل الصناعية (في شركة سابك) بالمملكة العربية السعودية.

أما سواحل دولة الإمارات العربية المتحدة على خليج عمان، فقد أظهرت مستويات أقل بكثير من الكريات البلاستيكية، مقارنة بسواحل هذه الدولة الواقعة في المنطقة البحرية الداخلية للمنظمة.

كما قام ج. شيبر بإجراء دراسة على اثني عشر موقعا ساحليا في الكويت، حيث تبين وجود جسيمات بلاستيكية في جميع الشواطئ، وكانت هذه الجسيمات موجودة بوفرة في أربع مناطق منها، هي: الصليبخات، والفنطاس، والفحيحيل والخيران الجديدة. وتتكون معظم الجسيمات من متعدد الإثيلين المنخفض الكثافة low-density polyethylene، كما وُجد عدد قليل من متعدد الإيثيلين العالي الكثافة high-density polyethylene، ومتعدد البروبيلين polypropylene، ومتعدد الستايرين polystyrene. وكان العديد من تلك الجسيمات قد تأثر بعوامل الطقس، وبه بعض الآثار من القطران. وأرجع الباحث وجود هذه الجسيمات البلاستيكية إلى مصانع البلاستيك العاملة على ساحل الكويت، التي يبلغ عددها 33 مصنعا على الأقل. واتضح من تلك الدراسة أن حجم التلوث بالبلاستيك في الشواطئ الكويتية يفوق ما تم تقديره في أية دراسات سابقة. ويبدو أن الرياح الشديدة، وحركة الأمواج المنتظمة والمستمرة، تقومان بدور مهم فيتفريق الجسيمات البلاستيكية، ومن ثم نقلها إلى الشواطئ.

ويسهم العدد المتزايد من مواقع دفن النفايات الموجودة قرب سواحل المنطقة البحرية للمنظمة في تفاقم مشكلة التلوث بالبلاستيك في المناطق الساحلية وفي الشعاب المرجانية بها.

المخلفات البلاستيكية مشكلة بيئية كبرى

مما سبق يتبين أن المخلفات البلاستيكية تنتشر في كثير من شواطئ البحار والمحيطات بالعالم. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن المخلفات البلاستيكية تمثل نحو 50 % من مجموع المخلفات الصلبة على سواحل البحر.

وفي بعض الشواطئ فإن كمية البلاستيك تفوق كمية الرمال الطبيعية بها. فعلى سبيل المثال، أصبح شاطئ كاميلو Kamilo Beach في الطرف الجنوبي الغربي من (بيغ آيلاند Big Island)، أكبر جزر هاواي، يُعرف الآن باسم (شاطئ البلاستيك)، بسبب الكمّ الهائل من البلاستيك فيه.

وتوضح نتائج دراسة أجريت في الجزء الشرقي من قاع البحر الأبيض المتوسط أن المخلفات البلاستيكية تشكل أكثر من 63 % من مجموع المخلفات الموجودة في قاع البحر. وهذا النوع من المخلفات في ازدياد مضطرد بسبب ارتفاع كميات المواد المصنوعة من البلاستيك حالياً، واستخدام البلاستيك كبديل للكثير من المواد التقليدية التي كانت تستخدم سابقاً في الصناعة وفي الأدوات والمستلزمات المنزلية.

أجزاء صغيرة من البلاستيك في بيئة البحر المتوسط

ويقدر الباحثون أن عشرة في المائة من جميع المواد البلاستيكية، التي يتم إنتاجها عالميا، ينتهي بها المطاف في البيئة البحرية، وأن ما يطرح من هذه المواد في البحار والمحيطات يزيد على خمسين مليون رطل في كل عام.

وتكمن خطورة الجسيمات البلاستيكية المتناهية الصغر في كونها توجد بشكل كبير في أسطح مياه البحار وعلى الشواطئ، وذلك بقدر يفوق كمية الجسيمات البلاستيكية الكبيرة، فضلا عن كونها لا ترى بالعين المجردة ومن ثم يصعب تحديد أماكن وجودها؛ بسبب عدم وجود طرق كافية لتمييزها وقياسها.

وتتسبب المخلفات البلاستيكية – خاصةً الدقيقة منها – في العديد من المشكلات البيئية بالبحار والمحيطات، فحينما تبتلع الكائنات الحية تلك النفايات البلاستيكية، تتسبب في حدوث أضرار بالغة لها، قد تصل إلى حد هلاك تلك الكائنات. كما تفرز تلك النفايات عددًا من المركبات الكيميائية السامة على نحوٍ مستمر في مياه البحار والمحيطات.

ولا يتوقف الأمر عند هذا فحسب، إذ إن حل المشكلة المرتبطة بالتلوث الناتج عن النفايات البلاستيكية الدقيقة يتطلب التمييز بين الأنواع المختلفة من البلاستيك، وحتى التركيبات الكيميائية المختلفة للنوع ذاته، خاصة أن بعض أنواع البلاستيك أخطر على البيئة من غيره.

وتقدر إحصائيات برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن مشكلة النفايات البلاستيكية بالمحيطات تتسبب في خسائر تقدر بنحو 13 مليار دولار سنويًّا.

ومن ناحية أخرى، فإن قوارير المشروبات المصنعة من البلاستيك تمثل مشكلة بيئية أيضا. ويستهلك الأمريكيون وحدهم أكثر من 29 مليون قارورة مياه سنويا. ولإنتاج هذا العدد من القوارير البلاستيكية يتم استخدام 17 مليون برميل من النفط الخام سنويا، وهي كمية من النفط تكفي لتوفير الوقود اللازم لتشغيل مليون سيارة على مدار سنة واحدة. ولا يتم تدوير إلا 13 % فقط من تلك القوارير.

وفي عام 2006 م، قدَّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن كل ميل مربع من المحيط يحتوي على 46000 قطعة عائمة من البلاستيك، وأن كمية البلاستيك في بعض المناطق تفوق كمية العوالق

بنسبة ستة إلى واحد. وثمة تقديرات أخرى تذكر أن 18 ألف جزء من البلاستيك تسبح في مياه كل كيلومتر مربع من مياه البحار والمحيطات.

وتمثل الأكياس البلاستيكية أيضا مشكلة بيئية كبرى. ووفقا للباحثة (ليندا باباجالو Linda Pappagallo)، فإن دولة الإمارات العربية المتحدة – التي تُعَدّ صاحبة أكبر بصمة بيئية للفرد الواحد في العالم – تستهلك وحدها حاليا 25 % من إجمالي الأكياس البلاستيكية المنتجة على مستوى العالم.

وتدلّ الدراسات على أن مادة تبقى PVC (متعدد كلوريد الفينيل) التي تستخدم في العديد من المنتجات البلاستيكية ذات أثر فعال ونشط بعد تحويلها إلى مادة بلاستيكية، وتظل قادرة على إحداث بعض الأضرار في النظم البيئية والإيكولوجية.

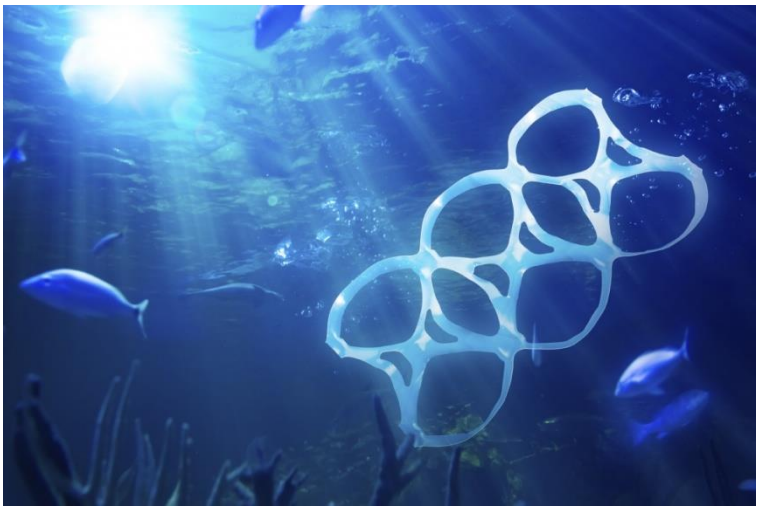
ومن المؤسف أن كثيرا من المواد البلاستيكية لا يتحلل إلا بعد مرور 450 عاما.

Note: please delete writings

مصادر التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية

منذ عام 1950 م بدأت المنتجات البلاستيكية تتضاعف كل 11 عاما.

وتشير منظمة السلام الأخضر Green Peace، المهتمة بشؤون البيئة، إلى أن نحو 20 % من النفايات البحرية تأتي من السفن والمنصات البحرية، في حين يرد الباقي من اليابسة. وفي دراسة بيئية لليندا باباجالو Linda Pappagallo نشرت في عام 1912 م، تبين أن 90 في المائة من المخلفات – التي تلقى في السواحل والبيئة البحرية – هي مخلفات بلاستيكية. وتبلغ قيمة هذه النفايات في كل عام نحو 12.6 مليار جنيه إسترليني.



وعلى مدى العقدين الماضيين، فإن تلك المخلفات البلاستيكية تزداد بمعدل 10 % سنويا.

وتُعَدّ أكياس البلاستيك، التي يكثر استخدامها في الوقت الحالي، مسؤولة عن جزء كبير من التلوث البحري. ويقدر عدد أكياس البلاستيك التي تنتج كل عام في دول الاتحاد الأوروبي فقط بنحو 100 مليار كيس. ويتم إلقاء أكثر من 8 مليارات كيس منها في البيئة على شكل نفايات. ويأتي 80 في المائة من هذه الأكياس من المناطق المتاخمة للسواحل وليس من البحر، بمعنى أن السفن لا تلقي الأكياس البلاستيكية في الماء، وإنما تصل تلك الأكياس أساسا إلى البحر،

وخصوصا أكياس التسوق الرقيقة التي تستخدم غالبا لمرة واحدة، عن طريق سكان السواحل ومرتادي الشواطئ، وكذلك الأنهار والرياح وحركات المد والجزر والتيارات البحرية.

ويجد البلاستيك طريقه إلى البيئة البحرية من حوادث السفن ومن مخلفاتها. ويفقد أكثر من 10000 حاوية من حاويات السفن في عرض البحر كل سنة (عادة خلال العواصف). وأحد الانسكابات الشهيرة للمواد البلاستيكية وقعت في المحيط الهادي في عام 1992 م، عندما سقطت آلاف الألعاب البلاستيكية (على شكل بطات مطاطية) وغيرها في ذلك المحيط. وقد نقلت التيارات المائية والأمواج هذه الألعاب إلى مناطق مختلفة بالعالم.

وتسهم شباك الصيد المصنوعة من البلاستيك في التلوث البحري بالبلاستيك، وذلك عند إلقائها أو تركها أو فقدها في البحر.

كما أن القوارير البلاستيكية، وعلب المشروبات والعصائر المصنعة من البلاستيك، ولعب الأطفال البلاستيكية تسهم جميعا في زيادة حمل التلوث البحري بالبلاستيك.

ومن مصادر التلوث البحري بالبلاستيك أيضا: المواد البلاستيكية المتناهية الصغر (التي يصل قطر الواحدة منها إلى 5 مليمترات)، سواء أكانت مصنعة أم ناجمة عن شظايا اللدائن. ووفقا لبعض الدراسات العلمية، فإن 92 % من المخلفات البلاستيكية تأتي في شكل جسيمات بلاستيكية متناهية الصغر، من أشياء أكبر حجما أتلفتها أشعة الشمس، قبل أن تفتتها الأمواج.

وفي السنوات الأخيرة تنامت المخاوف من هذه المواد. ومما يزيد من حجم تلك المخاوف أن استخدام هذه المواد المتناهية الصغر بصورة مباشرة يتزايد في المنتجات الاستهلاكية، مثل: (الخرز المتناهي الصغر) الذي يوجد في معجون الأسنان، والمواد الهلامية ومنظفات الوجه، حيث تعتمد صناعة مواد التجميل، ومنتجات العناية الشخصية، مثل: مواد دعك الوجه وهلام الاستحمام وغيرها على إضافة الجسيمات البلاستيكية المتناهية الصغر إلى الكثير من مستحضرات التجميل. ولا يمكن لهذه المواد البلاستيكية المتناهية الصغر أن تنفصل خلال

معالجة مياه الصرف الصحي، ولكن يتم إطلاقها بصورة مباشرة في الأنهار والبحيرات والمحيطات. كما أنه في كثير من الأحيان يصعب إزالة تلك المواد من خلال حملات التنظيف، وذلك نظرا لصغر حجمها.

الجسيمات البلاستيكية المتناهية الصغر

الآثار الضارة للمخلفات البلاستيكية

الآثار الصحية للمخلفات البلاستيكية

للمخلفات البلاستيكية آثارها الصحية في الإنسان. فقد تبين أن بعض المواد، التي تضاف إلى المواد البلاستيكية عند تصنيعها، تتصف بسميتها. ويمكن أن ترتشح هذه المواد إلى المناطق المحيطة بها، وتجد طريقها إلى البحر، ومن ثم تصل إلى محطات التحلية لتنساب منها مع مياه الشرب التي تنتجها تلك المحطات.

وفضلا عن ذلك، فإن بعض الإضافات المستخدمة في صناعة البلاستيك تعطل نظام الغدد الصماء في جسم الإنسان، بل يمكنها أن توقف نظام المناعة، أو تخفض معدلات الإنجاب.

وقد ثبت أن لبعض المواد البلاستيكية الشفافة (المصنوعة من متعدد الستايرين) دورا في الإصابة بسرطان الغدة الورقية. وأكدت بعض الأبحاث التي أجريت في اليابان والولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوروبي وجود علاقة بين البلاستيك والإصابة بأمراض السرطان.

كما أن هناك بعض العناصر المعدنية التي تدخل في صناعة البلاستيك، مثل عنصر الزئبق السام الذي يتراكم في أجسام الأسماك، ويؤدي إلى حدوث التسمم للإنسان عند تناوله للأسماك والأطعمة البحرية الملوثة.

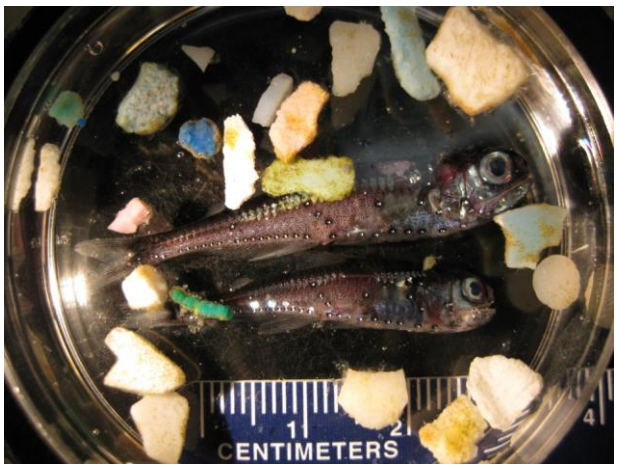
أضرار المخلفات البلاستيكية في البيئة البحرية

يُعَدُّ البلاستيك من المواد الخطرة في البيئة البحرية لأنه يتراكم فيها، حيث لا يتحلل بفعل البكتيريا مثل المخلفات الغذائية والأخشاب. ومع ذلك، فإن المخلفات البلاستيكية غالبا ما تطفو لعقود فوق المياه السطحية للبحار والمحيطات. وفي أثناء العواصف البحرية، قد لا نرى القطع الكبيرة من الأجسام البلاستيكية العائمة على سطح البحر، ولكن يمكن فقط للمرء أن يراها من فوق سطح السفن عندما تسير بسرعة منخفضة. وهذا هو أحد أسباب عدم الاكتشاف المبكر لظاهرة تراكم البلاستيك في البحار والمحيطات. وبسبب ذلك، فإن الرأي العام لا يزال غير مبالٍ بمشكلة المخلفات البلاستيكية.

وتبقى أنواع كثيرة من البلاستيك في المياه لعدة قرون. ومما يزيد الطين بلة أن ثمة أنواعا من البلاستيك تتحلل ضوئيا عند التعرض لأشعة الشمس، وهو الأمر الذي يزيد من خطورة وجودها في البيئة البحرية.

كما تؤثر حركة الأمواج والأشعة فوق البنفسجية في البلاستيك الموجود في الماء، وهذا يؤدي إلى تفتته لقطع بلاستيكية صغيرة، ثم إلى قطع أصغر وأصغر لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

قطع بلاستيكية صغيرة



وكلما كانت قطع البلاستيك صغيرة جدا ازداد خطرها على الكائنات البحرية، حيث تتناولها الحيوانات العضوية الأصغر. وبهذه الطريقة يصل البلاستيك إلى أدنى المستويات من سلسلة

الأغذية البحرية، أي إلى العوالق النباتية (البلانكتونات) والحيوانية (الزوبلانكتونات) البحرية، كما ينتقل إلى بلح البحر والديدان والمحار وغير ذلك. وتشبه القطع البلاستيكية الصغيرة تلك العوالق أيضا، مما يجعل الأحياء البحرية تنخدع بها، فتبتلعها، ومن ثم تدخل تلك القطع في السلاسل الغذائية، لتنتقل من كائن بحري إلى آخر، وصولا إلى الأسماك، ومنها إلى الإنسان. وفي دراسة أجريت على سواحل فرنسا وإسبانيا وإيطاليا، تبين من نتائج تحليل العينات المأخوذة من هذه السواحل أن التراكم البيولوجي للمخلفات البلاستيكية ربما كان السبب وراء موت نحو 100 ألف من الثدييات والسلاحف والطيور سنويا.

والمخلفات البلاستيكية غير القابلة للتحلل non biodegradable بشكل خاص، التي لها القدرة على الثبات والدوام Persistent، قد تلتهمها الأسماك الكبيرة فتختنق وتموت.

ناقلات للمرض

لا تقتصر أخطار المواد البلاستيكية المتناهية الصغر على إمكانية ابتلاعها من قبل الأسماك والأحياء البحرية، وبقاء هذه المواد في البيئة البحرية بدون تحلل، بل تمتد هذه الأخطار لتشمل قدرة تلك المواد على أن تكون سببا لإحداث الأمراض. فقد تم اكتشاف ميكروبات في المواد البلاستيكية المتناهية الصغر في مواقع متعددة في شمال المحيط الأطلسي. ويمكن لهذه المواد أن تسهل عملية نقل الميكروبات الضارة ومسببات الأمراض وأنواع الطحالب.

النفايات البلاستيكية تلتهمها الأحياء البحرية

كما تمثل تلك المواد المتناهية الصغر تهديدا للكائنات الأكبر حجما مثل الحيتان، التي قد تتعرض لابتلاع هذه المواد عند تناولها لغذائها.

تظل عالقة في البحر لأجل غير مسمى

تظل المواد البلاستيكية المتناهية الصغر عالقة في البيئة البحرية لسنوات طويلة، وربما إلى أجل غير مسمى. وقد عثرت دراسات – أجريت على الأحياء البحرية في بحار شمال شرق المحيط الأطلسي – على بقايا من البلاستيك يرجع أصلها إلى فترة الستينيات من القرن العشرين الماضي، فلا هي ذابت في مياه البحر، ولا آثارها وهنت وضعفت.

وعادة ما تصبح المواد البلاستيكية – التي تلقى في البيئة البحرية – أحد عناصر النظم البيئية التي تؤثر في كيمياء مياه البحار والمحيطات.

وتتسبب المخلفات البلاستيكية في خسائر مالية تقدر بنحو 13 مليار دولار سنويا للنظم الإيكولوجية البحرية.

تأكله الحيوانات البحرية، وتتخذه مسكنا

من الجدير بالذكر أن أبحاثا قامت بها السيدة كارا لافندر لو Kara Lavender Law، وهي عالمة متخصصة في علم المحيطات، أظهرت أن حجم المواد البلاستيكية العائمة فوق سطح مياه المحيطات – الذي تم قياسه خلال العشرين سنة الماضية – ظل مستقرا، رغم أن الكميات التي تدخل البحار تتزايد باستمرار. وقد قامت هذه الباحثة بتقييم 7500 عينة جُمعت خلال رحلات استكشافية نظمتها جمعية التربية البحرية Sea Education Association على مدار 25 سنة. وتقترح إحدى فرضيات تلك الباحثة أن كمية لا بأس بها من النفايات أكلتها الحيوانات التي تتغذى على العوالق البحرية. وذهبت فرضية أخرى إلى أن الكائنات البحرية تتخذ من تلك القطع البلاستيكية مساكن لها، فيَزداد وزنها ثم تهبط إلى القاع.

Note: please delete writings

تبتلع الحيوانات البحرية المخلفات البلاستيكية ظنا منها أنها قناديل البحر

وتبتلع العديد من الحيوانات التي تعيش في البحر أو بالقرب منه المخلفات البلاستيكية عن طريق الخطأ، لأنها بالنسبة لها تشبه طرائدها. ومن الصعب أن يمر البلاستيك بسهولة في الجهاز الهضمي لهذه الأحياء، مما يؤدي إلى منع مرور الطعام، ومن ثم موت تلك الأحياء جوعا أو مرضًا. وفضلا عن ذلك، يتم أيضا التهام البلاستيك في قاع البحار والمحيطات من قبل بعض الأحياء البحرية، فقد أثبتت إرين جراهام Erin Graham وجوزيف طومسون Joseph Thompson في عام 2009 م أن حيوان (خيار البحر) يلتهم كميات كبيرة من البلاستيك مع غذائه.

خيار البحر

تشتت وانتشار

تكيّفت بعض الأحياء البحرية على العيش على المخلفات البلاستيكية المتحركة في المياه، وهو الأمر الذي أدّى إلى تشتت تلك الأحياء في جميع أنحاء العالم. كما أدى ذلك إلى توسّع النظم

الإيكولوجية المتحركة. ومن ناحية أخرى، فإن بعض الأنواع الغازية تنتشر عن طريق شظايا المواد البلاستيكية، حيث تلتصق بها، وتنتقل معها إلى بيئات أخرى لتهدد الأنواع المستوطنة بها.

خطر على التمثيل الغذائي

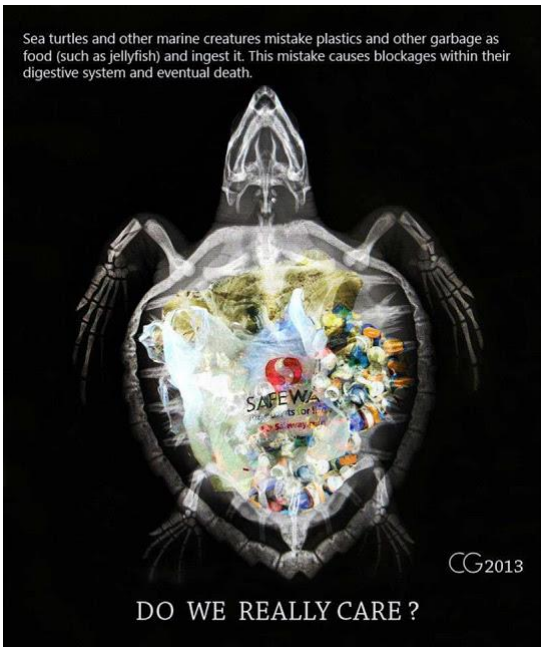
من المؤسف أن أغلبية المخلفات البلاستيكية، الموجودة الآن في المحيطات والبحار، لا ترى إلا بالمجهر، وبسبب ذلك تزداد أخطار اختراق جزيئات هذه النفايات عملية التمثيل الغذائي، وتسببها في حدوث خلل في الهرمونات. وعادة ما تكون هذه النفايات من الألياف الصناعية، ومن مواد التنظيف، ومستحضرات التجميل، أو من المواد الحفازة المستخدمة في صناعة المنتجات الكيميائية، حيث تجرفها مياه الأمطار إلى الأنهار قبل أن تصل إلى البحار. وفي هذا الصدد، تشير التقديرات إلى أن 80 في المائة من النفايات تصل إلى البحار والمحيطات من البر عن طريق الأنهار.

وبوجه عام، تشكل المواد البلاستيكية الطافية، أو العالقة، أو المترسبة في البيئة البحرية، خطرا على حياة الأسماك، وعلى كل من الطيور والزواحف والثدييات البحرية، حيث تقوم هذه الأحياء – عن طريق الخطأ – بأكل تلك المواد، مما يؤدي إلى اختناقها أو موتها؛ لعدم قدرتها على هضم المواد البلاستيكية. ومن المعروف أن الجسيمات البلاستيكية الصغيرة يسهل ابتلاعها من قبل الأحياء البحرية، ومن ثم فإنها تتراكم في أعضائها الداخلية، ثم تنتقل عبر السلاسل الغذائية من هذه الأحياء إلى أحياء أخرى.

أجزاء من الجسيمات البلاستيكية الدقيقة وجدت فى مياه البحر

مأساة السلاحف البحرية

تأتي السلاحف البحرية في مقدمة الأحياء البحرية التي تتضرر من المخلفات البلاستيكية. فغالبا ما تلتهم هذه السلاحف الأكياس البلاستيكية التي تطفو فوق سطح الماء، ظنا منها أنها قناديل البحر التي تُعَدُّ إحدى المصادر الأساسية لطعامها. وينفق كثير من السلاحف البحرية بسبب ابتلاع الأكياس البلاستيكية، إذ إن هذه الأكياس قد تسد الجهاز الهضمي عند تناولها. وتسبب الجوع من خلال تقييد حركة الغذاء في الأمعاء، أو عن طريق ملء المعدة، أو قد يعتقد الحيوان أنه قد شبع. وتؤكد دراسة أجريت على نوع واحد من السلاحف البحرية، يعرف بالسلحفاة ذات الرأس الكبير loggerhead turtle (اسمها العلمي: *Caretta caretta*) التي تعيش في الجزء الغربي من البحر الأبيض المتوسط – على أن الجهاز الهضمي لعدد من هذا النوع، بلغ 43 سلحفاة، كان مملوءا بمخلفات بحرية صلبة، وأن 75.9 % من هذه المخلفات كان مواد بلاستيكية، والباقي شباك صيد وأخشاب وأوراق وريش. كما أشارت هذه الدراسة إلى أن هناك علاقة مباشرة بين كمية المخلفات في الجهاز الهضمي لهذه السلاحف وبين حجمها.



Note: please delete writings

الموت بطريق الخطأ

إن الطيور البحرية ليست بمنجاة أيضا من أخطار المخلفات البلاستيكية، إذ إن معظمها يبتلع تلك النفايات عن طريق الخطأ، وهو ما يتسبب في إصابتها ببعض الأمراض أو حتى الموت.

وعلى المستوى العالمي، يقدر مجموع الطيور البحرية – التي تموت بسبب المخلفات البلاستيكية – بمليون طائر سنوياً.

Note: Delete writings

ووفقا لدراسة أجرتها الوكالة الوطنية الأسترالية للعلوم وكلية لندن الإمبراطورية بين عامي 1962 و 2012 م على 135 نوعا من الطيور البحرية، من بينها طيور القطرس والبطريق والنورس وغيرها، تبين أن نحو 90 % من الطيور البحرية قد ابتلع مخلفات بلاستيكية، وهو رقم ضخم بالمقارنة بعام 1960 م الذي بلغت فيه النسبة 5 % فقط.

وتتوقع بعض الدراسات العلمية أنه مع حلول عام 2050 م، فإن التلوث البحري بالبلاستيك سوف يؤثر على 99 % من الطيور البحرية في جميع أنحاء العالم.

وقد توصلت دراسة أخرى، استغرقت خمس سنوات عن طيور الفولمار البحرية القطبية في بحر الشمال، إلى أن 95 % من هذه الطيور تحتوي على أكياس بلاستيكية في مَعِدها (جمع معدة).

وتنتشر مخاطر التلوث البحري بالبلاستيك على نطاق واسع ومتزايد بشكل سريع، وتعدّ أعلى المناطق المعرضة للخطر هي حدود المحيط الجنوبي في بحر تسمان بين أستراليا ونيوزيلندا، وذلك لوجود أعداد كبيرة ومتنوعة من الطيور البحرية في تلك المنطقة.

حتى عجول البحر تقع في الشباك

تتسبب شباك الصيد – التي تلقى أو تفقد في البحر – في تقييد حركة الأحياء البحرية، مما يؤدي إلى جوع تلك الأحياء حتى الموت، أو حجز الأحياء التي تحتاج إلى العودة إلى السطح من أجل التنفس، فيؤدي ذلك إلى اختناقها وموتها.

وفي دراسة أجريت على الأنظمة البيئية للشعاب المرجانية في الجزء الشمالي الغربي من جزر هاواي حول المخلفات الصلبة في هذه المناطق وتأثيرها على الشعاب المرجانية، تبين أن المخلفات البلاستيكية الصلبة، المتمثلة في شباك وخيوط الصيد البلاستيكية المهجورة، تقتل عجول البحر Hawaiian monk seal المهددة بالانقراض (اسمها العلمي: *Monachus schauinslandi*) التي تعيش في تلك المنطقة، وتهدد الشعاب المرجانية والحياة الفطرية البحرية التي تعيش فيها بالخطر.

إعاقة وتشويه

Note: Delete writings

Note: Delete writings at the middle & bottom

إن بعض شباك الصيد – التي تُهمل وتُترك في البحر – تتعرض لها الطيور الخواضة فتموت فيها، أو أنها تعيق حركة الأسماك والكائنات البحرية الأخرى فتهلك فيها، إضافة إلى التأثيرات

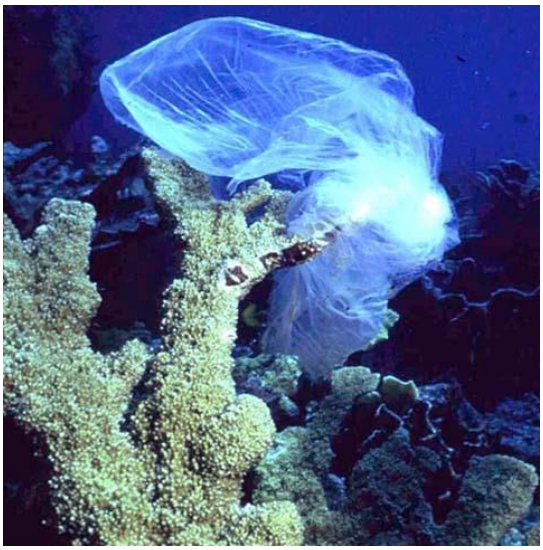
المباشرة لهذه المخلفات البلاستيكية على محركات القوارب والسفن في البحر، وتشويه المنظر الجمالي العام للبيئة البحرية السطحية والقاعية.

وما أوتيتم من العلم إلا قليلا

على الرغم من أن ظاهرة المخلفات البلاستيكية في البحار والمحيطات معروفة منذ نمو صناعة البلاستيك، فإن الأبحاث العلمية لا تعرف سوى القليل عن التغيرات البيولوجية التي تسببها المخلفات البلاستيكية في البيئة البحرية. فما أوتينا من العلم إلا قليلا. والنزر اليسير لا يفيد في تقييم خطر كبير! كما يظل الدور الذي تلعبه البكتيريا في تحلل أجزاء البلاستيك غير معروف. لكن الأمر المؤكد هو أن بعض الكائنات البحرية تتضرر من هذه النفايات.

تأثير التلوث البحري بالبلاستيك على الشعاب المرجانية

تتضرر الشعاب المرجانية القريبة من الشاطئ أيضا من التلوث البحري بالدقائق البلاستيكية الصغيرة microplastics الواسعة الانتشار في النظم البيئية البحرية. وقد وجد الباحثون في أستراليا أن الحيوانات البانية للشعاب المرجانية الموجودة في الحاجز المرجاني العظيم من الآكِلات غير الانتقائية، حيث إن بإمكانها أن تستهلك جسيمات البلاستيك الصغيرة عندما توجد هذه الأخيرة في مياه البحر. وفي بحث أجرته ميا هوجنبوم Mia Hoogenboom في مركز دراسات الشعاب المرجانية في جامعة جيمس كوك، تبين أنه إذا ازداد التلوث بالجسيمات البلاستيكية الصغيرة على الحاجز المرجاني العظيم، فقد تتأثر حيوانات المرجان سلبًا، حيث تمتلئ تجاويفها الهضمية الدقيقة بهذه الجسيمات التي لا يمكن امتصاصها. وكجزء من الدراسة، تم وضع الشعاب المرجانية – التي تم جمعها من الحاجز المرجاني العظيم – في مياه ملوثة بالبلاستيك. وبعد ليلتين كانت الشعاب المرجانية قد أكلت تلك الجسيمات البلاستيكية.



ومن المعروف أن المرجان يحصل على الطاقة اللازمة له من عملية البناء الضوئي photosynthesis للطحالب التكافلية symbiotic algae التي تعيش ضمن أنسجتها، لكنها تتغذى أيضا على مجاميع متنوعة أخرى من المواد الغذائية، بما في ذلك العوالق والرواسب والكائنات المجهرية الأخرى التي تعيش في مياه البحر.

وتبتلع حيوانات الشعاب المرجانية البلاستيك بوتيرة أقل بقليل من وتيرة استهلاكها للعوالق البحرية، حيث تم العثور على جسيمات البلاستيك داخل الأنسجة الهضمية للشعاب المرجانية، وهو الأمر الذي قد يعيق قدرة هذه الشعاب على هضم طعامها التقليدي.

وعند أخذ عينات من المياه المجاورة للشعاب المرجانية القريبة من الشاطئ على الحاجز المرجاني العظيم، وتحليلها، تبين أن الدقائق البلاستيكية (بما في ذلك متعدد الستايرين Polystyrene ومتعدد الإيثلين polyethylene) موجودة بكميات صغيرة في هذه العينات.

مصائب قوم عند قوم فوائد

هناك بعض الكائنات البحرية التي تستفيد من المخلفات البلاستيكية، مثل حشرة البق البحرية، التي تستخدم البلاستيك كوعاء لوضع بيضها فيه. فهذه الحشرة النحيفة جدا، التي لا يتعدى طولها سنتيمتراً واحد، تتعلق بكل شيء يطفو فوق سطح البحر؛ لأن ذلك يساعدها على التحرك بسهولة فوق الماء. كما تستعمل هذه الحشرة البلاستيك كوعاء لوضع بيضها فيه. وخلص الباحثون في معهد علوم البحار في جامعة (لا جولا La Jolla) بكاليفورنيا إلى أنه منذ ذلك الحين أصبحت حشرة البق البحرية تجد المزيد من الأماكن لوضع بيضها، خاصة في مناطق التيارات البحرية التي تساعد على تجمّع المخلفات البلاستيكية. لكن توفر المزيد من الأماكن المناسبة لحشرة البق البحرية لوضع بيضها لا يعني بالضرورة أن ذلك سيؤدي إلى تكاثرها. فندرة

الغذاء في منطقة المحيط الهادي تحد من نموها، بالإضافة إلى وجود مخلوقات بحرية أخرى تنافسها في ذلك.

وفي البداية، تتخذ الطحالب من كل قطعة خشب أو بلاستيك موجودة في البحر مسكناً لها. وبعد ذلك تلتصق بها باقي الكائنات مثل البرنقيل الذي يشبه صدفات البحر. ثم يأتي دور الكائنات البحرية التي تلتهم ما هو موجود في هذا الحطام مثل حشرة البق البحرية. ويرى عالم الأحياء مارتين ديل أن المرجانيات والكثير من الكائنات البحرية تلتصق أيضا بهذا الحطام العائم ابتداء من الأسماك الصغيرة إلى الأسماك الكبيرة مثل سمك التونة. ويستفيد الإنسان من هذا التنوع، حيث يقوم الصيادون بتجهيز قواربهم بأجهزة إرسال فضائية، ويطلقونها في البحر لتساعدهم على تحديد أمكان وجود أسماك التونة.

مكافحة التلوث البحري بالبلاستيك

ثمة طرق عديدة يمكن اتباعها لمكافحة تلوث البيئة البحرية بالبلاستيك والحدّ منه. ومن هذه الطرق ما يلي:

1- الحد من استخدام المنتجات البلاستيكية، لاسيما الأكياس.

2- حظر إلقاء المخلفات البلاستيكية على الشواطئ والسواحل أو في البيئة البحرية. وفي هذا الصدد، يسعى الاتحاد الأوروبي إلى أن تقلل الدول الأعضاء فيه استهلاكها من أكياس البلاستيك بنسبة 80 في المائة. وقد قامت أيرلندا بالتدرج عبر سنوات في حظر استخدام أكياس البلاستيك، حيث إنها فرضت ضريبة قدرها 22 سنتا على كل كيس بلاستيك. وكانت نتيجة هذه الخطوة أن انخفض استهلاك أكياس البلاستيك بمقدار 90 في المائة، فأصبح المواطن في أيرلندا يستهلك 18 كيسا في العام.

3- إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية.

4- إعادة تصميم المنتجات التي تستخدم المواد البلاستيكية.

5- إزالة المخلفات البلاستيكية من الشواطئ والبحار.

6- حظر دفن النفايات المحتوية على مواد بلاستيكية قرب السواحل.

7- حظر استخدام شباك الجر، وشباك الصيد الأخرى، المصنوعة من البلاستيك.

8- سن وتطبيق التشريعات الخاصة بحظر التلوث البحري بالبلاستيك. وفي هذا السياق، فإنه نتيجة للتأثيرات الكبيرة للمخلفات البلاستيكية على الحياة الفطرية البحرية، سنّ الكونجرس الأمريكي في عام 1987 م قانوناً حول البحث والتحكم في التلوث البحري بالبلاستيك في المياه الأمريكية.

9- إجراء دراسات علمية للتعرف على واقع المخلفات البلاستيكية في البحار الإقليمية من حيث كميتها ونوعيتها.

10- نظرا لإمكانية تناول المواد البلاستيكية من قبل الأحياء البحرية، واحتمالية تراكم سموم هذه المواد من خلال السلاسل الغذائية، فإنه يجب تكثيف الجهود لسد الثغرات المعرفية، وتحقيق فهم أفضل لقدرات مختلف أنواع المواد البلاستيكية على استيعاب المواد الكيميائية السامة، ونقلها، وتركيمها بشكل مستمر في تلك الأحياء.

11- تعقّب أثر المواد البلاستيكية العائمة في البحار والمحيطات لفهم حركيتها، ومن ثم اتخاذ التدابير اللازمة للتخلص منها. ومن الثابت علميا أن أنظمة التيار المائي ثلاثية الأبعاد، التي تمتد لمساحات شاسعة في البحار، تَتَشكل بفعل دوران الأرض وحركة الرياح وتباين درجات الضغط والحرارة والملوحة، فضلا عن جغرافية أعماق البحار. ونظرا للطبيعة المعقدة لهذه الأنظمة، فإن البحث في مساراتها يتطلب بذل جهود مضنية. وفي السنوات الحالية، عمدت مراكز الأبحاث المختلفة على تطوير طُرق وآليات للتنبؤ بقوتها واتجاهاتها. وكان البرنامج العالمي للتيار الجارف (التابع للإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي بالولايات المتحدة الأمريكية) هو أول المشروعات التي أطلقت بهذا الصدد في عام 2005 م؛ من أجل جمع البيانات على الصعيد العالمي عن مختلف وأهم المعايير لقياس اتجاهات التيارات المائية والمناخ بشكل منتظم. وتُرسل عوامات خاصة، يتم التحكم بها عبر الأقمار الصناعية بيانات عن مواقعها الجغرافية، ودرجة ملوحة المياه، والضغط الجوي، وحرارة المياه وما إلى ذلك، بحيث تقوم مراكز الأبحاث بتقييم تلك البيانات. ويُشجع ذلك على تطوير نماذج لمحاكاة الطريق البحري الذي تسلكه المواد البلاستيكية العائمة، حتى يتسنى للرحلات الاستكشافية تحديد المناطق التي يُحتمل العثور فيها على كميات كبيرة من هذه المواد.

12- قيام الشركات بمراقبة استخدام المنتجات البلاستيكية فيها، ونشر نتائج هذا في تقاريرها السنوية.

13- التزام الشركات بالحد من الأثر البيئي للمنتجات البلاستيكية من خلال الابتكار في إنتاج مواد قابلة للتحلل ومأمونة، وزيادة كفاءة استخدام الموارد وإعادة التدوير.

14- التركيز بصورة أكبر على حملات التوعية للحد من إلقاء النفايات، ومنع وصول المخلفات البلاستيكية إلى السواحل والبيئة البحرية.

15- تعزيز وتعميق الوعي لدى المستثمرين والجمهور بضرورة إدارة المخلفات البلاستيكية بطريقة سليمة، والاهتمام بالبيئة البحرية بشكل عام والأحياء الفطرية التي تعيش فيها.

دور المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية في المحافظة على التنوع الأحيائي

كما سبق أن أشرنا، فإن المنطقة البحرية للمنظمة، شأنها في ذلك شأن معظم البحار الإقليمية، تتعرض للتلوث بالمخلفات البلاستيكية التي تأتي إليها من مصادر في البر أو البحر.

وقد حرصت المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية منذ إنشائها على حماية البيئة الساحلية والبحرية لمنطقة عملها من التلوث بمختلف صوره، بما في ذلك التلوث بالمخلفات البلاستيكية. فقد استهدفت اتفاقية الكويت الإقليمية للتعاون في حماية البيئة البحرية من التلوث لعام 1978 المحافظة على بيئة المنطقة من جميع أنواع الملوثات التي تضر بنظمها الإيكولوجية وأحيائها البحرية وسلامة مياهها. وانتهجت خطة عمل الكويت لحماية المنطقة البحرية، والبروتوكول الخاص بالتعاون الإقليمي في مكافحة التلوث بالزيت والمواد الضارة الأخرى في الحالات الطارئة، نهج الاتفاقية. وراعت خطة العمل والبروتوكول المذكور، وبروتوكول حماية البيئة البحرية من التلوث الناجم عن مصادر في البر، الصادر عام 1990، وكذلك البروتوكولان الآخران المتعلقان بالتلوث البحري الناجم عن استكشاف واستغلال الجرف القاري (لعام 1989)، والتحكم في النقل البحري للنفايات الخطرة والنفايات الأخرى عبر الحدود والتخلص منها (1998)، أن تُتخَذ كل التدابير اللازمة لمنع التلوث البحري أنى كان نوعه أو مصدره، والمسارعة إلى مكافحة هذا التلوث حتى لا تتفاقم آثاره الضارة على الأنواع الحية بالمنطقة.

وتسهم برامج الرصد البيئي – من خلال رحلات سفن الأبحاث العلمية – في التعرف على حالة التلوث البحري – بما في ذلك التلوث بالمخلفات البلاستيكية بالمنطقة. وتعمل المنظمة على لتوفير الحلول المناسبة لها، بالتعاون مع نقاط الارتباط الوطنية في الدول الأعضاء.

كما أن برنامج التوعية البيئية في المنظمة يتضمن التعريف بأهمية حماية البيئة البحرية من التلوث بالمخلفات البلاستيكية، وعواقب هذا التلوث على المنطقة البحرية للمنظمة. ومن خلال هذا البرنامج يتم أيضا تسليط الضوء على المخاطر والتهديدات التي تواجهها الأنواع المختلفة من الكائنات البحرية النباتية والحيوانية من جراء وجود هذه المخلفات في مياه البحر وعلى السواحل. وقد تمت معالجة قضية التلوث البحري بالمخلفات البلاستيكية في مطبوعات المنظمة ونشرتها وفي فعاليات يوم البيئة الإقليمي الذي يتم الاحتفال به سنويا كل عام في ذكرى التوقيع على اتفاقية الكويت وإنشاء المنظمة في 24 أبريل 1978.

ومن الجدير بالذكر أن شعار يوم البيئة الإقليمي لعام 2018 خُصِّص لهذه القضية، حيث كان نصّه هو: (المخلفات البلاستيكية... خطر يهدد البيئة البحرية).

أهم المراجع

1) J. G. Shiber, Plastic Particle and Tar Pollution on Beaches of Kuwait, Environmental Pollution, 1989, (4) 57, Pages 341: 351.
2) H. K. Khordagui and A. H. Abu- Hilal, Industrial Plastic on the Southern Beaches of UAE and the Western Beaches of the Gulf of Oman, Environmental Pollution, 84 (3), 1994, Pages 325: 327.
3) Valeria Hidalgo-Ruz and Martin Thiel, Distribution and Abundance of Small Plastic Debris on Beaches in the SE Pacific (Chile): A study Supported by a Citizen Science Project, Marine Environmental Research, 2013, Pages 1:7.
4) K. Ashton, L. Holmes and A. Turner, Association of Metals With Plastic Production Pellets in the Marine Environment, Marine Pollution Bulletin 60, 2010, Pages 2050 : 2055.
5) L. C. M. Lebreton, S. D. Greer, and J. C. Borrero, Numerical Modelling of Floating Debris in the World's Oceans, Marine Pollution Bulletin 64, 2012, Pages 653: 661.
6) Kashi (Editor), Marine Pollution, National Geographic, 1996 -2012, 17 October 2012.
7) Anthony Amos, Pollution of the Ocean by Plastic and Trash, Water Encyclopedia Science and Issues, 17 October 2012.