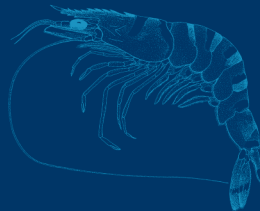
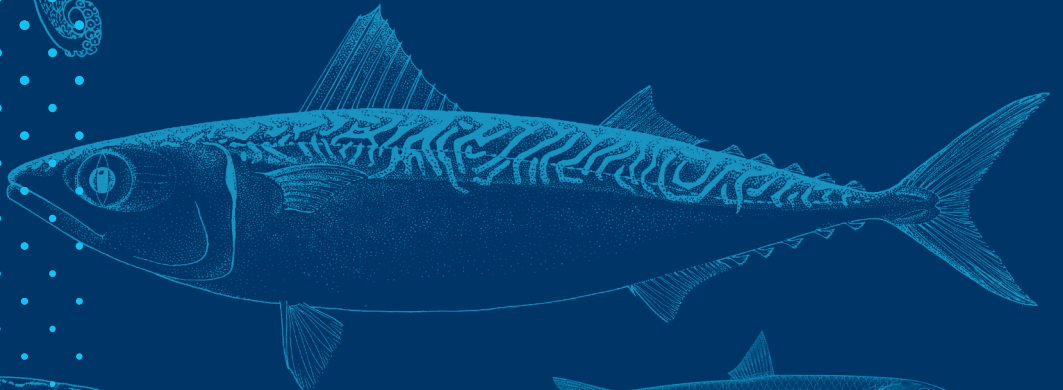
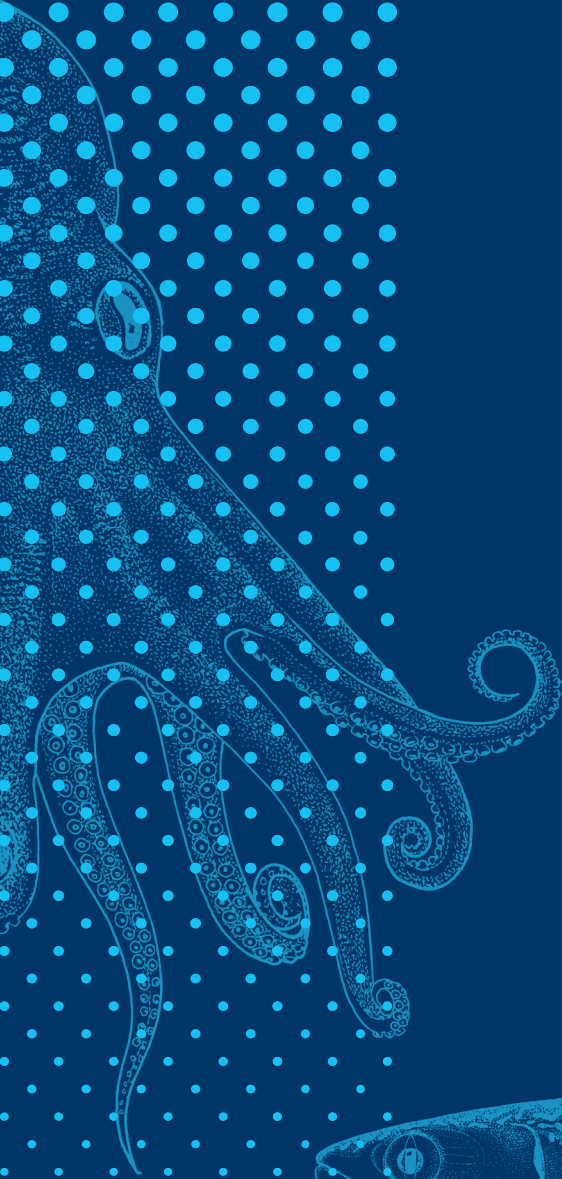


الجزئيات البلاستيكية في مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية

ما الذي نعرفه؟
وهل من داعٍ للقلق؟



يتزايد اهتمام الرأي العام
والمؤلفات العلمية بالجزئيات
البلاستيكية في البيئة المائية.
وتشير اتجاهات المنشورات إلى أن
موضوع التلوث البحري بالجزئيات
البلاستيكية سيستقطب اهتمامًا
متزايدًا من جانب وسائل الإعلام
والمستهلكين والمنظمات غير
الحكومية المعنية بالبيئة والجهات
الأكاديمية والسلطات العامة
والقطاع الصناعي.

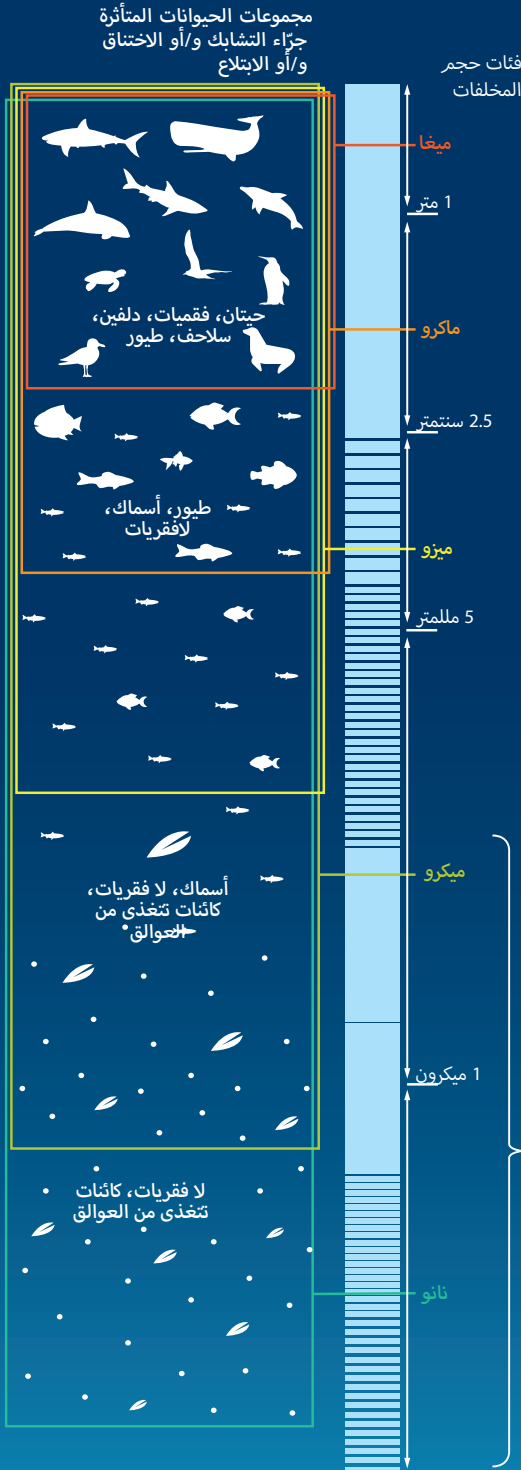
ونظرًا إلى تنامي القلق حيال آثاره على
منتجات مصايد الأسماك وتربية الأحياء
المائية، استجابت منظمة الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة (الفاو) للدعوة الدولية
إلى جمع المعارف المتوافرة¹ بهذا الشأن.
وتتمثل مكامن القلق بشكل خاص، بحسب
الفاو، في احتمال تلوث المأكولات البحرية
بالجزئيات البلاستيكية وتداعيات ذلك
على صحة الإنسان، إلى جانب الحاجة إلى
تحسين فهم آثار الجزئيات البلاستيكية على
مجموعات الأسماك.



يتناول هذا التقرير مسألة الجزئيات البلاستيكية من منظور
مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية. وهو يستند على
المنشورات العلمية القائمة ويستفيد من مساهمة مجموعة
من الخبراء الذين قاموا بتقييم التأثير المحتمل للجزئيات
البلاستيكية والملوثات ذات الصلة على صحة مستهلكي
الأسماك والآثار الإيكولوجية للكائنات الحية المائية. يلخص
هذا الكتيب النتائج الرئيسية للتقرير التي تسترعي انتباه
صناع السياسات والجمهور العام.

¹ منظمة الأغذية والزراعة. 2017. الجزئيات البلاستيكية في مصايد الأسماك وتربية الأحياء
المائية. ورقة فنية عن مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية صادرة عن منظمة الأغذية
والزراعة رقم 615. www.fao.org/3/a-i7677e.pdf

تراوح حجم البلاستيك في البيئة البحرية من الجزيئات الكبرى إلى تلك المتناهية الصغر



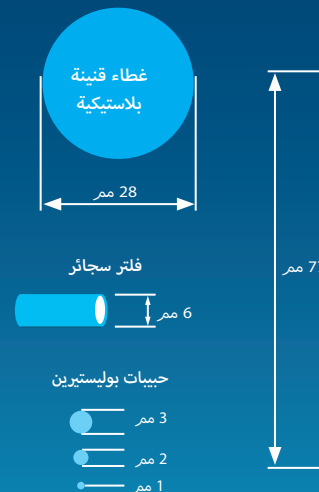
يشكّل مصطلح "البلاستيك" مصطلحًا عامًا يضم مجموعة من المواد البوليميرية ذات الخصائص المختلفة. وبحسب متطلبات المنتج النهائي، يتم مزج هذه البوليميرات مع مواد مضافة مختلفة لتحسين أدائها (الملدنات ومضادات للأكسدة، ومثبطات اللهب، ومثبتات الإشعاع فوق البنفسجي ومواد التشحيم والملونات). وفي حين هناك أنواع عديدة من البلاستيك، يقوم الإنتاج العالمي على خمسة أنواع منها وهي: البولي إثيلين والبولي بروبيلين، والكلوريد متعدد الفينيل، والبوليستيرين، والبولي إثيلين تريفثاليت (GESAMP, 2015).

وتنطوي الجزيئات البلاستيكية على جسيمات وألياف بلاستيكية صغيرة. وما من معيار معتمد لتحديد الحجم الأقصى للجزيئات ولكن عادةً ما يُعتبر أن قطرها يقل عن 5 ميليمترات، ويضم هذا التصنيف الجزيئات البلاستيكية المتناهية الصغر التي تشكّل فتاتًا يقل حجمه عن 100 نانومتر. وغالبًا ما يتم تصنيفها بحسب خصائصها الشكلية أي: الحجم والشكل واللون. ويمثّل الحجم عاملاً مهمًا بشكل خاص عند دراسة الجزيئات البلاستيكية لأنه يحدد نطاق الكائنات الحيّة التي قد تتأثر بها (الشكل 1).

$$1 \text{ نانومتر} = 10^{-9} \text{ متر} = 10^{-6} \text{ ميليمتر} = 10^{-3} \text{ ميكرومتر}$$

الحجم يهّم فعلاً

نورس بحري



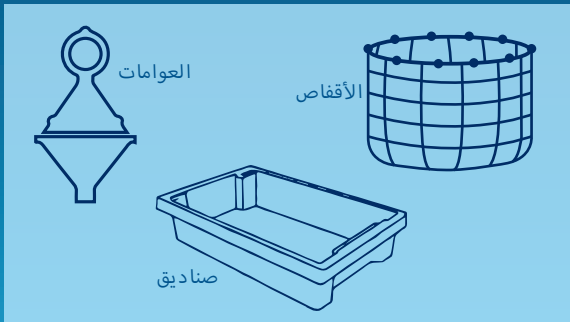
من أين تأتي الجزئيات البلاستيكية؟

الشكل 2

مصادر البلاستيك الموجود في البيئة البحرية



أمثلة عن القمامة البحرية القادمة من مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية



المصدر: GESAMP, 2016

لقد ازداد إنتاج البلاستيك واستخدامه العالميان بشكل مطرد منذ الخمسينيات من القرن الماضي ليصل إلى أكثر من 320 مليون طن في عام 2015. ونظرًا إلى زيادة الطلب في الأسواق على المنتجات البلاستيكية، من المتوقع أن يتخطى الإنتاج مليار طن بحلول عام 2050. وتنشأ الجزئيات البلاستيكية عن مصادر عدّة (الشكل 2) وهي تندرج ضمن مجموعتين رئيسيتين هما:

- الجزئيات البلاستيكية الأولية المصنّعة عمدًا لتكون ذات حجم معيّن مثل الحبيبات والمساحيق ومواد السحج المنزلية والصناعية.
- الجزئيات البلاستيكية الثانوية الناتجة عن تحلل مواد أكبر، أي فئات أجزاء بلاستيكية كبيرة (ناجمة مثلًا عن الأكياس البلاستيكية ومواد التعبئة الغذائية والحبال) أو انبعاث الجزئيات البلاستيكية جرّاء النقل الأرضي (إن سحج إطارات السيارات خلال استخدامها يشكّل المصدر الأبرز لهذه الانبعاثات).

نتجت الجزئيات البلاستيكية في البداية عن السحج والتدهور والتحلل الفيزيائي الناشئ أساسًا عن المصادر الأرضية. ولقد أدّى تصنيع البلاستيك مؤخرًا على نطاق صغير ومتناهي الصغر إلى زيادة وجوده في البيئة وتفاقم مخاطره المحتملة. ولقد صدرت تقارير أولية عن التلوّث جرّاء حطام البلاستيك المتعدد الأحجام منذ الستينات من القرن الماضي بناءً على دراسات عن الطيور البحرية النافقة.

وفي قطاع مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية، يُستخدم البلاستيك لتصنيع معدات الصيد والأقفاص والعوامات إلى جانب بناء القوارب وصيانتها. وتُستخدم الصناديق ومواد التعبئة البلاستيكية لنقل المنتجات السمكية وتوزيعها. بالإضافة إلى ذلك تُعتبر معدات الصيد المتروكة أو المفقودة أو المهملة من أبرز المصادر البحرية للنفايات البلاستيكية البحرية. وتمثّل كل هذه الاستخدامات للبلاستيك في قطاع مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية مصادر محتملة للجزئيات البلاستيكية. غير أنه ما من تقديرات كمية متاحة عن مساهمة القطاع في إجمالي مدخلات الجزئيات البلاستيكية في البيئة البحرية.

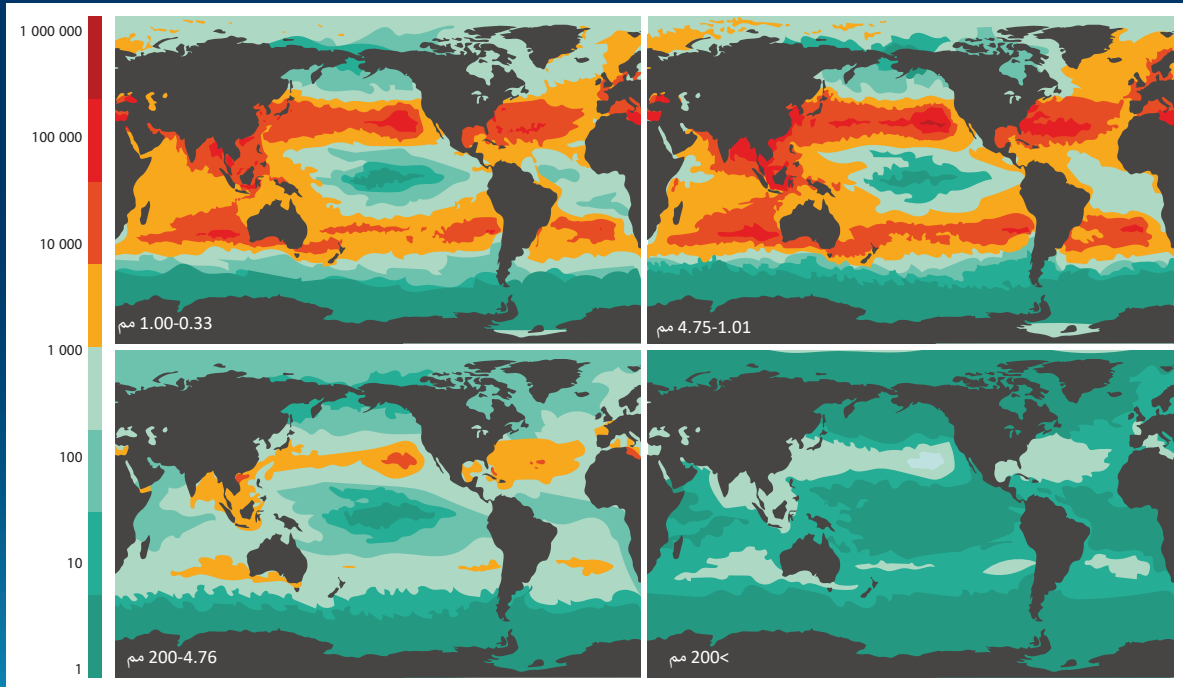
ما هي ديناميات الجزئيات البلاستيكية في البيئة المائية؟

الموج (GESAMP, 2016). وأدّت محاولات وضع نموذج للتوزّع المكاني للجزئيات البلاستيكية إلى إعطاء لمحة عامة عن مناطق التكدّس على المستوى العالمي كما سلّطت الضوء على تباين كمّيات الجزئيات البلاستيكية بين المناطق الإقليمية والمحلية بقيمات أسية عديدة. وتتواجد الجزئيات البلاستيكية بكميات كبيرة في كل من البحر الأبيض المتوسط، والبحار في شرق آسيا وجنوب شرقها، ومناطق التقارب الاستوائية (الدوامات المائية) في شمالي المحيطين الأطلسي والهادئ (الشكل 3).

يمكن إيجاد الجزئيات البلاستيكية في المكونات الخمسة الأساسية للبيئة المائية وهي: سطح المحيط وعمود الماء وقاع البحر والسواحل والكائنات الحيّة. غير أن هناك نقص في البيانات المتاحة حول كمية البلاستيك الموجودة في كل مكوّن منها في حين أن المعارف شبه منعدمة بشأن التدفّقات التي تربط هذه المكوّنات ببعضها البعض. وثمة معارف أقل بعد عن الجزئيات البلاستيكية في بيئات المياه العذبة. وإن حركة الجزئيات البلاستيكية معقّدة وتتأثر بعوامل عديدة منها الرياح وقابلية الطفو، والحشف الحيوي، ونوع البوليمر وحجمه وشكله، والتيارات المحلية والواسعة النطاق، وحركة

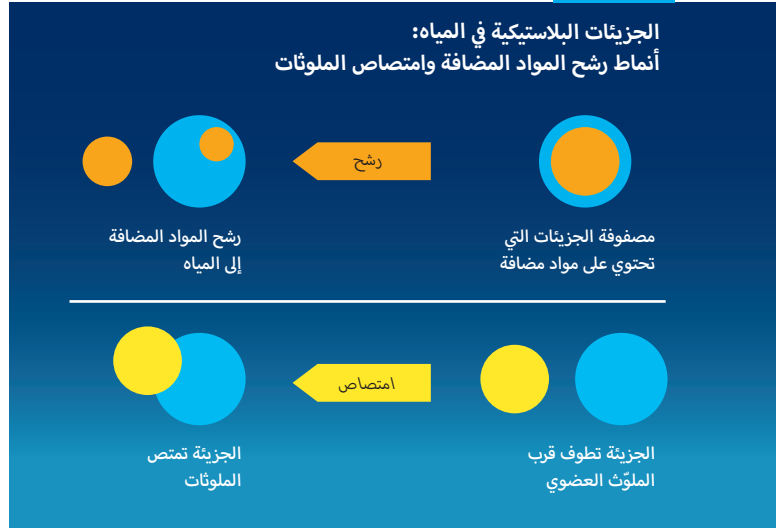
الشكل 3

نتائج نموذجية لكثافة الجزئيات البلاستيكية (قطع لكل كيلومتر مربع. انظر شريط اللون) في أربع فئات حجم. (1.00 - 0.33 مم، و 4.75-1.01 مم، و 200 مم، وأكثر من 200 مم).



المصدر: Eriksen et al., 2014

تحتوي الجزيئات البلاستيكية على مواد مضافة مؤلفة من مزيج من المواد الكيماوية المضافة خلال التصنيع التي قد ترشح إلى البيئة المجاورة (الشكل 4). وتمتص الجزيئات البلاستيكية أيضًا الملوثات الثابتة والمتراكمة أحيانًا والسامة التي تتواجد في البيئة البحرية على غرار الملوثات العضوية الثابتة. وبالإضافة إلى ذلك، قد تصح الجزيئات البلاستيكية ركيزة لكائنات حية مثل اللافقريات البحرية والطحالب الدقيقة والجراثيم والفطريات والفيروسات التي قد يشكل بعضها عوامل ممرضة.



ما هي تداعيات الجزيئات البلاستيكية على البيئة؟

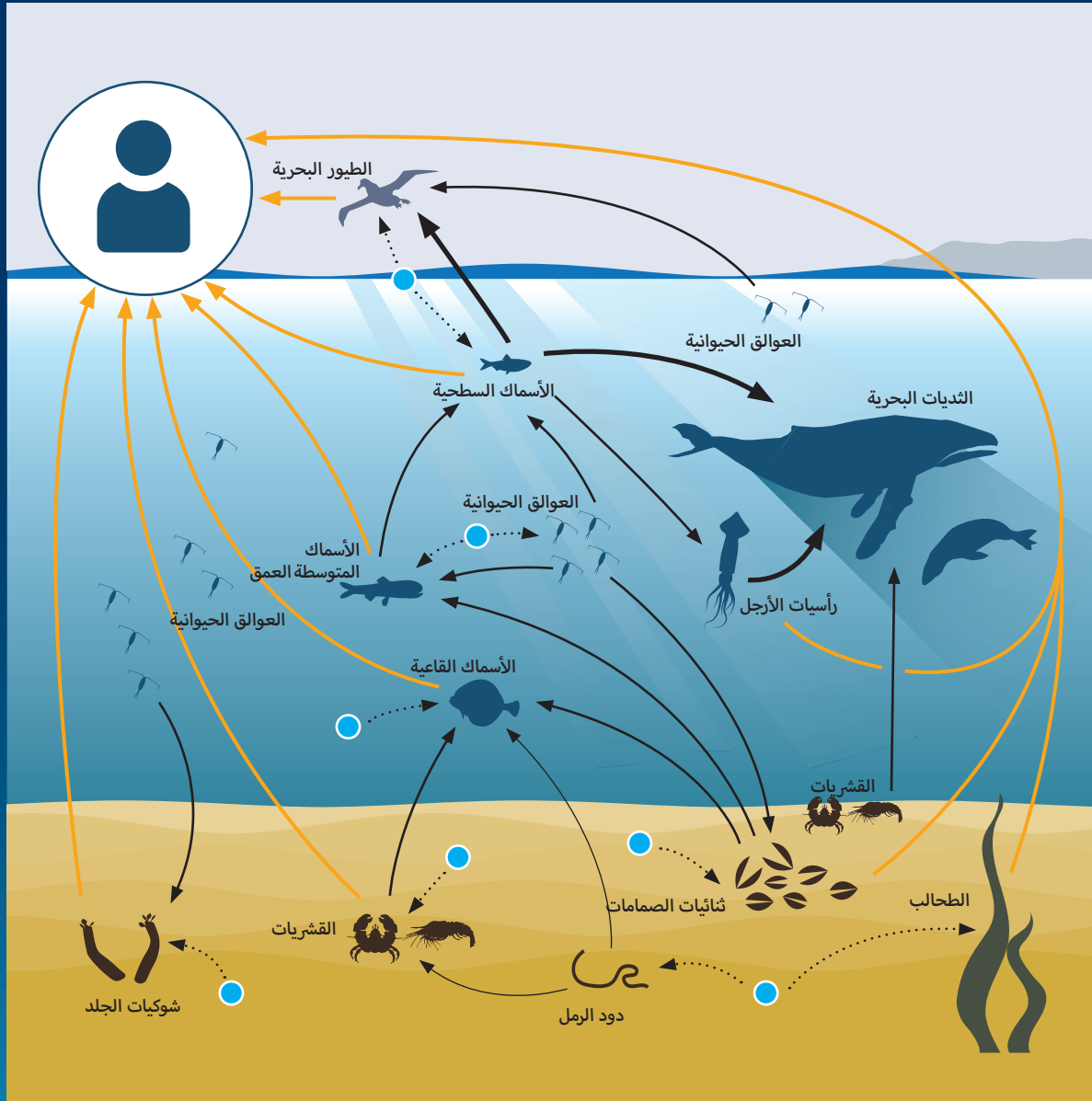
العمليات الإيكولوجية، وما من أدلة مباشرة على انتقال الجزيئات البلاستيكية غذائيًا بين المجموعات البرية. وخلصت الدراسات التجريبية التي أجريت في بيئات مراقبة إلى أن البلاستيك التقليدي الأكبر حجمًا والمتحلل حيويًا قد يؤثر على ثراء الأنواع، وكذلك على العدد الإجمالي للكائنات الحية، والإنتاجية الأولية للموائل (Green, 2016; Green et al., 2017).

وتم التحقق من الآثار السلبية الناجمة عن تناول الجزيئات البلاستيكية على الكائنات الحية المائية في ظروف مخبرية، لا سيما عند التعرض لمستويات تركز عالية جدًا تفوق مستويات التركز البيئية الحالية بقيمات أسية عديدة. وبرزت، في مثل هذه الظروف وعند تعرض الأفراد بشكل مزمن للجزيئات البلاستيكية، آثارها السلبية على الخصوبة وبقاء اليرقات والنمو المناسب. غير أن المعارف قليلة بشأن قدرة الجزيئات البلاستيكية على تغيير العمليات الإيكولوجية وتكديسها عبر الانتقال الغذائي في ظروف طبيعية.

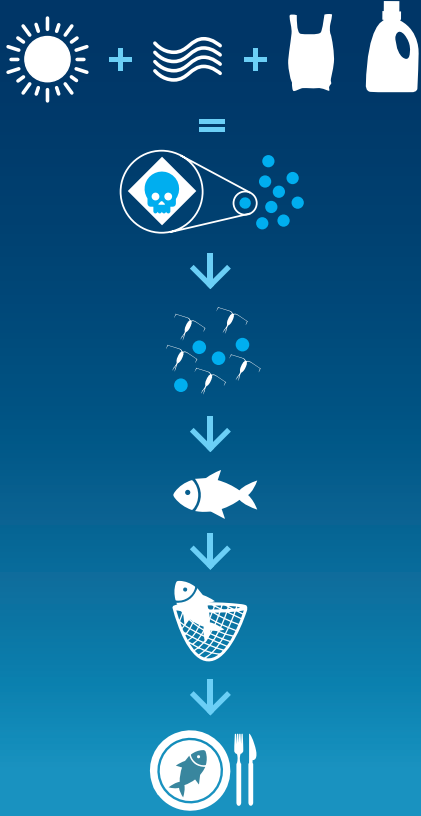
تم رصد بعض الحالات التي امتصت فيها الحياة البرية المائية جزيئات بلاستيكية في مجموعة من الموائل منها سطح البحر والعمود المائي والأحياء القاعية ومصبات الأنهار والشواطئ (الشكل 5) ومرافق تربية الأحياء المائية. وتبين أن أكثر من 220 نوع مختلف يتناول حطام الجزيئات البلاستيكية في ظروف طبيعية. ويتسم 55 في المائة من هذه الأنواع، باستثناء الطيور والسلاحف والثدييات، بأهمية تجارية على غرار بلح البحر والمحار والمحار الملزني والريبان البني والكرنند الترويجي والأنشوجة والسردين والرنجة الأطلسية والإسقمري الأطلسي الأسباني وسمك السكاد والبياض الأزرق والقذ الأطلسي والشبوط الشائع وسمك أكوبا وغيرها (GESAMP, 2015, 2016).

ولم يكشف عن وجود جزيئات بلاستيكية في الكائنات الحية المائية البرية حتى الآن إلا في الجهاز الهضمي (أي الأمعاء) وغالبًا بكميات صغيرة. وقامت أبحاث علمية قليلة جدًا بالتحقيق في الآثار الإيكولوجية للجزيئات البلاستيكية على مستوى تجمّع المجموعات أو الأنواع في البيئات المائية، مما يعني أن هناك معارف محدودة حول قدرة الجزيئات البلاستيكية على تغيير

تفاعل الجزيئات البلاستيكية مع الكائنات الحية البحرية وانتقالها الغذائي المحتمل إلى الإنسان



تمثل النقاط الزرقاء الجزيئات البلاستيكية وتشير الأسهم السوداء المنقطة إلى تفاعل بين الكائنات الحية والجزيئات (ابتلاع/تناول مباشر). وتشير الأسهم السوداء إلى تناول غير مباشر للجزيئات البلاستيكية (انتقال غذائي محتمل). وتبرز الخطوط الصفراء المسارات المحتملة لانتقال الجزيئات البلاستيكية إلى الإنسان بعد تناول المنتجات البحرية. أخيراً، تمثل كثافة الأسهم احتمال تكديس الجزيئات بيولوجيًا عبر الشبكة الغذائية.



هل تدخل الجزيئات البلاستيكية في السلسلة الغذائية البشرية؟

وُجِدَت الجزيئات البلاستيكية في أنواع عديدة من الأغذية التي يستهلكها الإنسان (مثل الجعة والعسل والملح). وتقوم غالبية الدراسات العلمية الموجودة بمعالجة وجودها في المأكولات البحرية بحيث أصبحت هذه الأخيرة المصدر المحتمل المفهوم بشكل أكبر لتعرُّض الإنسان للجزيئات البلاستيكية.

وعلى الرغم من أن شرائح السمك والأسماك الكبيرة تشكّل منتجين من المنتجات السمكية الأكثر استهلاكاً، فإنها لا تشكّل مصدرًا محتملاً أو ملحوظاً للجزيئات البلاستيكية لأنه غالباً ما لا تؤكّل أمعاؤها، التي تتركز فيها أغلبية الجزيئات البلاستيكية. وبالتالي، تشكّل الأنواع السمكية الصغيرة والقشريات والرخويات التي تؤكّل بكاملها من دون نزع الأمعاء، مصدر القلق الأساسي عند دراسة التعرُّض الغذائي للجزيئات البلاستيكية جزاء استهلاك منتجات مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية.

هل يؤثر التلوث بالجزيئات البلاستيكية على سلامة المأكولات البحرية؟

من المهم التشديد على أن الإنسان يتعرَّض للملوثات المرتبطة بالبلاستيك عبر مصادر مختلفة منها المياه والهواء والأغذية مثل الأسماك الدهنية (كالرنجة وسمك الإسقمري). ويشكّل تشقُّق الغبار وحبوب الأمهات والأغذية التي يستهلكها الإنسان، منها السمك والمحاريات، على سبيل المثال، المصادر الرئيسية للتعرُّض لمبثبات اللهب التي تحتوي على البروم. كما أن تعرُّض الإنسان للبيسفينول - ألف واسع الإنتشار، وتشكّل النظم الغذائية البشرية مسار التعرُّض الأساسي له، لا سيما من خلال الأغذية المعلّبة والمأكولات البحرية.

وأجري تقييم للمخاطر استند إلى أسوأ حالة تعرُّض للجزيئات البلاستيكية، أي استهلاك فرد واحد لطبق من بلح البحر (250 غرام) يحتوي على 9 ميكروغرام من البلاستيك. وتحدث الجزيئات البلاستيكية، بناء على هذا التقييم وبالنظر إلى أعلى مستويات تركُّز المواد المضافة أو الملوثات المبلَّغ عنها، أثرًا ضئيلاً على التعرُّض الغذائي الإجمالي للمواد الثابتة والمتراكمة أحياناً والسامة والمواد المضافة إلى البلاستيك، على افتراض أن الجزيئات تتخلَّص من هذه المواد، مما يساهم بقدر قليل جداً في المتناول الغذائي الإجمالي لهذه المكونات (انظر مقارنة البيانات في الجدول 1).

مقارنة المتناول المحسوب من الملوثات والمواد المضافة (بحسب أسوأ الحالات) المتأتية مباشرة من الجزيئات البلاستيكية الموجودة في المنتجات البحرية والمتناول الغذائي الإجمالي لهذه المكونات

المكون	أعلى مستوى تركّز في الجزيئات البلاستيكية (نانوغرام/غرام)	المتناول المحسوب من الجزيئات البلاستيكية (بيكوغرام/كيلوغرام واللوزن/اليوم)	المتناول الغذائي الإجمالي (بيكوغرام/كيلوغرام واللوزن/اليوم)	نسبة المتناول من الجزيئات البلاستيكية/المتناول الغذائي الإجمالي (%)
الملوثات				
ثنائي الفينيل عديد الكلور غير الشبيه بالديوكسينات	2 970	0.3	4 300 ^أ	0.007
EFSA, 2012				
هيدروكربون عطري متعدد الحلقات	44 800	4.5	1 000 ^أ	0.03
EFSA, 2008				
ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	2 100	0.2	28 800 ^ب	0.02
EFSA, 2006				
ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	2 100	0.2	4 000 ^ب	0.1
EFSA, 2006				
ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	2 100	0.2	5 000 ^ب	0.004
EFSA, 2006				
ثنائي الفينول	50	0.005	100 000 000 ^د	0.0000002
EFSA, 2015a				
ثنائي الفينول	50	0.005	700 ^د	0.0007
EFSA, 2011				
ثنائي الفينول	50	0.005	185 ^د	0.003
EFSA, 2011				
ثنائي الفينول	50	0.005	لا ينطبق ^د	لا ينطبق ^د
EFSA, 2011				
ثنائي الفينول	50	0.005	لا ينطبق ^د	لا ينطبق ^د
EFSA, 2011				

مواد مضافة/مونوميرات

بيسفينول ألف

EFSA, 2015a

FAO/WHO, 2011

خماسي البروم ثنائي الفينيل

EFSA, 2011

JECFA, 2006

تساعي الفينول

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

EFSA, 2011

^أ أدنى متناول (الفاو/منظمة الصحة العالمية (FAO/WHO))

^ب أدنى متناول، مجموع: البروم ثنائي الفينيل 47، -209، -153، -154 (EFSA, 2011)

^ج أدنى متناول (JECFA)

^د لا ينطبق: المعلومات غير متوافرة من الهيئة الأوروبية لسلامة الأغذية (EFSA) أو لجنة الخبراء المشتركة (JECFA) بشأن المتناول الغذائي

^{هـ} المتناول اليومي المسموح به مؤقتاً

^أ أدنى متناول بحسب 6 من مؤشرات ثنائي الفينيل عديد الكلور غير الشبيه بالديوكسينات، مما يمثل حوالي 50 في المائة من كل هذه المكونات

^ب المتناول المتوسط (EFSA, 2008)

^ج متوسط متناول بنزوبيرين (لجنة الخبراء المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية والمعنية بالمواد المضافة إلى الأغذية (JECFA))

^د أدنى متناول، ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان ومكونات ذات صلة (EFSA, 2006)

^{هـ} متوسط المتناول للبالغين (EFSA, 2015a)

المصدر: (Lusher, Hollman and Mendoza-Hill (2017))

ما الذي نحتاج إلى معرفته بعد؟

البؤر الساخنة لجمع المزيد من المعلومات المفصلة وتحديد الحلول المناسبة.

سوف يزيد التلوث بالجزيئات البلاستيكية في المستقبل القريب، بحسب التوقعات، مما سيزيد من الضغوط البيئية

رغم أنه من المتعارف عليه أن الجزيئات البلاستيكية منتشرة على نطاق واسع، ما من تقديرات كمية وعالمية موثوقة حالياً حول تواجدها في مكونات البيئة البحرية المختلفة. وسيساعد تحديد وجودها من الناحية الكمية على التركيز على

الممارسة حاليًا على موارد مصائد الأسماك. وإن سُد فجوة الأبحاث عن آثار الجزيئات البلاستيكية على مستويات تجمّع المجموعات والأنواع سيساعد على فهم تداعياتها على موارد مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية بصورة أفضل.

ولقد أُثبتت سمية عدد من المواد المضافة والملوثات المرتبطة بالجزيئات البلاستيكية التي قد تكون موجودة في المأكولات البحرية، ولكنه من المعروف أن مخاطر استهلاك منتجات مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية على صحة الإنسان ضئيلة. غير أنه **لم تُقَيِّم سمية المونومرات والبوليمرات البلاستيكية الأكثر شيوعًا الموجودة في تلك المنتجات.**

على الرغم من أنه تم توثيق تحوّل حطام البلاستيك إلى ركيزة لمجتمعات جرثومية عديدة، **ما من بيانات كافية لإدراج عوامل ممرضة في أي تصنيف للمخاطر الناجمة عن التعرّض**

للجزيئات البلاستيكية من خلال تناول المأكولات البحرية.

ويمثّل حجم الجزيئات البلاستيكية عاملاً حاسماً لأنه يحدد قدرتها على عبور غشاء الخلايا والوصول إلى الجهاز الهضمي والدورة الدموية لدى الحيوانات والإنسان. وإن قدرة الجزيئات البلاستيكية محدودة أو منعدمة في هذا الصدد، **في حين أن الجزيئات البلاستيكية المتناهية الصغر قادرة على عبور أغشية الخلايا** مما يؤدي إلى تعرّض داخلي لها. وعلى الرغم من أن الألياف الدقيقة قد تكون طويلة نسبيًا، فقد يسمح لها حجمها أو شكلها باختراق أغشية الخلايا (Hann et al., 2017). غير أنه ما من منهجيات متاحة حاليًا للكشف عن الجزيئات البلاستيكية المتناهية الصغر وتحديد كميتها، حيث الحاجة إلى سدّ هذه الفجوة المعرفية. وتتسم الدراسات عن ديناميات الجزيئات البلاستيكية المتناهية الصغر وآثارها بأهمية كبيرة من حيث صحة الإنسان والنظام الإيكولوجي على حد سواء.

ماذا بإمكاننا فعله؟

شهد التلوّث بالبلاستيك والجزيئات البلاستيكية اتجاهًا متصاعدًا سيؤدي حتمًا إلى تفاقم الضغوط البيئية التي تواجهها موارد مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية. وتدعو الحاجة بالتالي إلى النهوض بمستوى الوعي وإيجاد حلول مناسبة **للحد من مصادر الجزيئات البلاستيكية ومن ربيها** في البيئة البحرية.

ويشكّل الحد من مصادر البلاستيك جهدًا جماعيًا تُعنى به القطاعات كافة (النقل والصناعة والصرف الصحي والبيئة البحرية). وبالنسبة إلى قطاعي مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية، سيساهم كل من السعي إلى **إيجاد بدائل صالحة بغيّة الاستعاضة عن استخدام البلاستيك عند الإمكان، وتغيير معدات الصيد وممارساته للحد من التلف إلى أدنى درجة ممكنة (مثل الحبال الأرضية)**، إلى جانب القضاء على رمي البلاستيك في البحر (مثل عصابات الربط والقفازات وصناديق الأسماك المصنوعة من البوليستيرين، وعوامات تربية الأحياء المائية وما إلى ذلك)، في الحد من مصادر الجزيئات البلاستيكية. ويشمل ذلك أيضًا التخفيف إلى أقصى حد ممكن من معدات الصيد المتروكة أو المفقودة

أو المهملة، التي تشكّل حاليًا أبرز مصادر النفايات البحرية الناشئة عن هذا القطاع.

ويجب أن تكون عمليات تقييم مخاطر الجزيئات البلاستيكية في المأكولات البحرية والإبلاغ عنها وإدارتها هادفة وكفؤة من حيث الكلفة بهدف توفير نتائج موثوقة في سياقات مختلفة مع الأخذ في الحسبان كثافة التلوّث وأنماط استهلاك المأكولات البحرية على المستويين المحلي والإقليمي.

ونظرًا إلى وجود فجوات كثيرة في المعلومات والبيانات، لا سيما في البلدان النامية، **ثمة حاجة ملحة إلى تنمية القدرات لدعم عمليات الرصد والأبحاث الرامية إلى زيادة المعارف**، بما في ذلك من خلال إضفاء طابع معياري على الأساليب التحليلية الحالية للكشف عن الجزيئات البلاستيكية (بما فيها الجزيئات البلاستيكية المتناهية الصغر) وتحديد كميتها في البيئة (المياه والترسبات والكائنات الحية)، والأغذية والأنسجة البشرية والدم. وسيساعد ذلك على فهم المخاطر ذات الصلة إلى جانب التداعيات على موارد مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية وسلامة الأغذية.

EFSA (European Food Safety Authority). 2006. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a Request from the Commission related to DDT. *EFSA J.*, 433: 1-69.

EFSA. 2008. Polycyclic aromatic hydrocarbons in food: Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA J.*, 6(8):724, 114 pp. doi:10.2903/j.efsa.2008.724

EFSA. 2011. Scientific Opinion on Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) in Food. *EFSA J.*, 9(5): 2156

EFSA. 2012. Update of the monitoring of levels of dioxins and PCBs in food and feed. *EFSA J.*, 10(7): 2832, 82 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2832

EFSA. 2015a. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs: Part I – Exposure assessment. *EFSA J.*, 13(1): 396

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borero J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J. 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLOS ONE* 9(12): e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

GESAMP. 2015. "Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment". (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection), Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.

GESAMP. 2016. "Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part two of a global assessment" (Kershaw, P.J., and Rochman, C.M., eds). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 93, 220 p.

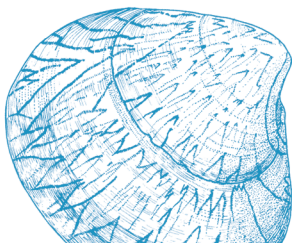
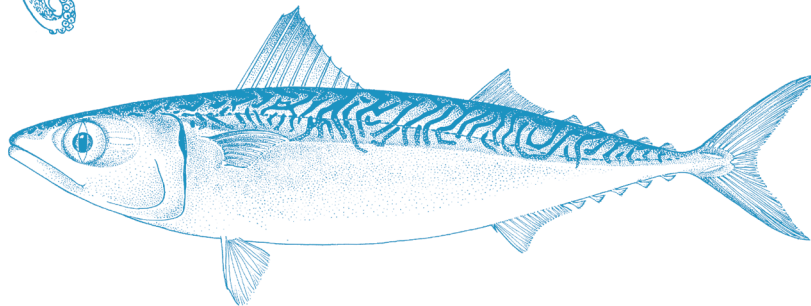
Green, D. S. 2016. Effects of microplastics on European flat oysters, *Ostrea edulis* and their associated benthic communities. *Environ. Pollut.*, 216: 95-103.

Green, D.S., Boots, B., Sigwart, J., Jiang, S. & Rocha, C. 2016. Effects of conventional and biodegradable microplastics on a marine ecosystem engineer (*Arenicola marina*) and sediment nutrient cycling. *Environ. Pollut.*, 208: 426-434.

Hann, S. et al. 2017. Investigating options for reducing releases in the aquatic environment of microplastics emitted by (but not intentionally added in) products. Interim Report. <http://www.eunomia.co.uk/reports-tools/investigating-options-for-reducing-releases-in-the-aquatic-environment-of-microplastics-emitted-by-products/>

Lusher, A.L., Hollman, P.C.H. & Mendoza-Hill, J.J. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 615. Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-i7677e.pdf>

UNEP and GRID-Arendal. 2016. *Marine Litter Vital Graphics*. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal. Nairobi and Arendal. www.unep.org, www.grida.no



الرسائل الأساسية

- تتواجد الجزيئات البلاستيكية في كل الأماكن ومن المرجح أن تتزايد أعدادها في المستقبل القريب.
- تساهم مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية بصورة قليلة نسبيًا مقارنة بقطاعات أخرى.
- أظهرت دراسات تجريبية بعض الآثار السلبية على الحيوانات البحرية (المعرضة لمستويات عالية)، ولكن ما من بيانات موثوقة حاليًا بشأن المجموعات البرية.
- من منظور سلامة الأغذية، يبقى التعرض للملوثات بسبب تناول الجزيئات البلاستيكية الموجودة في المأكولات البحرية ضئيلاً مقارنة بمصادر أخرى.
- يجب أن يركز البحث المستقبلي وكذلك تحليل المخاطر وإدارتها على الجزيئات الأصغر (الجزيئات البلاستيكية الصغيرة والمتناهية الصغر والألياف الدقيقة) نظرًا إلى قدرتها على اختراق الأعشبة وعبورها.
- تسهم منتجات مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية بالأهمية في العديد من النظم الغذائية باعتبارها مصدرًا أساسيًا للمغذيات. وبناء على الأدلة المتاحة حاليًا، يفوق خطر استبعاد الأسماك من نظمنا الغذائية بأشواط مخاطر التعرض للملوثات المرتبطة بالبلاستيك والموجودة في المنتجات السمكية.

اتصال: fi-enquiries@fao.org