[[cover page]]
تجارة النفايات البلاستيكية
الأرقام المخفية

[[title page]]

تجارة النفايات البلاستيكية: الأرقام المخفية
آذار/مارس 2023

المؤلفون:
ثيريس كارلسون[1]، جان ديل[2]، سيدات غوندوغدو[3]، بيثاني كارني آلمروث[4]،

1 الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات (IPEN)، غوثينبرغ – السويد
2 آخر تنظيف للشواطئ The Last Beach Cleanup، كاليفورنيا – الولايات المتحدة الأمريكية
3 جامعة كوكوروفا، كلية مصايد الأسماك، 01330 Balcalı, Saricam، أضنة – تركيا
4 وكالة العلوم البيولوجية والبيئية، جامعة غوثينبرغ – السويد

الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات (IPEN) هي شبكة عالمية تضم أكثر من ستمائة منظمة مشاركة في أكثر من مائة وخمس وعشرين بلداً، معظمها من البلدان النامية أو البلدان التي يمر اقتصادها بمرحلة انتقالية. تعمل الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات من أجل وضع سياسات وممارسات آمنة للمواد الكيميائية وتطبيقها بحيث تحمي صحة الإنسان والبيئة من أجل الوصول إلى مستقبل خالٍ من السموم للجميع.

آخر تنظيف للشواطئ: أسسها مهندس كيميائي مستقل، حيث تركز هذه المنظمة على وضع الحقائق في الواجهة بغية تعزيز الحلول المثبتة والعملية للقضاء على التلوث البلاستيكي.

مجموعة أبحاث المواد البلاستيكية الميكروية وتضم فريقاً بحثياً يجري دراسات حول التلوث البلاستيكي ضمن جامعة كوكوروفا في تركيا. تجري المجموعة الأبحاث بشكل رئيسي حول مصادر وتأثيرات التلوث البلاستيكي في البحر الأبيض المتوسط وشواطئه. بالإضافة إلى ذلك، تجري المجموعة أبحاثاً حول التأثيرات الناشئة عن استيراد تركيا للنفايات البلاستيكية.

مجموعة علوم السمية البيئة – وأبحاث المواد البلاستيكية وتركز على مصادر المواد البلاستيكية ومصيرها وتأثيراتها، والمواد الكيميائية المرتبطة بالمواد البلاستيكية والجزيئات البلاستيكية الميكروية في الأنظمة البيئية المائية. تعمل المجموعة أيضاً في التهديدات البيئية ذات النطاق العالمي من خلال شبكات متعددة الاختصاصات.

© 2023، الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات (IPEN)، كافة الحقوق محفوظة

يمكن الإشارة لهذا المنشور على النحو التالي:
Karlsson, T, Dell, J, Gündoğdu, S, and & Carney Almroth, B. *Plastic Waste Trade: The Hidden Numbers*. International Pollutants Elimination Network (IPEN), March 2023

شكر خاص إلى د. سارة بروش وتشارلز مارغوليز على مراجعتيهما.

تصريح
تود الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات (IPEN) أن تصرّح أنه قد تم إنتاج هذه الوثيقة من خلال مساهمات مالية من حكومة السويد وغيرها من المناحين. لا تعكس الآراء الواردة هنا بالضرورة الرأي الرسمي للمانحين.

معلومات أساسية

على الرغم من أنها لا تشكل سوى ستة عشر بالمائة من تعداد سكان العالم، فإن دول ذات الدخل المرتفع تولّد حوالي أربعة وثلاثين بالمائة من نفايات العالم [1]. حيث تشكل المواد البلاستيكية قسماً كبيراً من النفايات التي يجري توليدها، وغالباً ما تحتوي تلك المواد البلاستيكية على مواد كيميائية سامة.

من منظور تاريخي، لطالما قامت الدول ذات الدخل المرتفع بتصدير كميات كبيرة من النفايات البلاستيكية تحت ستار إعادة التدوير. تسبب إعادة تدوير المواد البلاستيكية السامة هذه أضراراً على صحة الإنسان والبيئة على الصعيدين المحلي والعالمي. ولكن أنظمة الإبلاغ الحالية كثيراً ما تقلل من شأن أحجام النفايات البلاستيكية التي تتم تجارتها على المستوى العالمي، مما يؤدي إلى التقليل من شأن تجارة النفايات البلاستيكية من قبل الباحثين الذين عادة ما يعتمدون على نظام الإبلاغ هذا.

وقد وجد تحليل حديث أن إجمالي تجارة المواد البلاستيكية أعلى بنسبة أربعين بالمائة من التقديرات السابقة [2]، ولا يعكس هذا الرقم المواد البلاستيكية والنفايات التي يجري تبادلهما تجارياً من ضمن المنسوجات والمطاط والتلوث البلاستيكي وبالات الورق وغيرها من المصادر الأخرى. ومن المرجح أن تكون الكمية الحقيقية للمواد البلاستيكية والنفايات البلاستيكية، والمواد الكيميائية الموجودة ضمن المواد البلاستيكية والنفايات، التي تتنقل على المستوى العالمي من خلال التبادل التجاري أعلى من ذلك.

تعد المواد البلاستيكية مجموعة مركبة من المواد، حيث من المقدر أن هناك ما إجماليه عشرة آلاف مادة كيميائية مستخدمة في إنتاج المواد البلاستيكية [3]. ومن بين تلك المواد الكيميائية، فإنه من المعروف أن ربعها تقريباً يعد مواد كيميائية مثيرة للقلق، ويشمل ذلك المواد المسرطنة والمواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء. أما بالنسبة للعديد من المواد الكيميائية المتبقية، فإن هناك نقصاً بالبيانات، مما يعني أنه من الأرجح أن يكون عدد المواد الكيميائية المثيرة للقلق أعلى من ذلك. تتسرب تلك المواد الكيميائية السامة إلى التربة والماء والهواء على شكل جزيئات صغيرة وغازات.

توصلت دراسة حديثة إلى أننا نتجاوز مساحة التشغيل الآمنة بالنسبة للبشرية لأن حجم المواد الكيميائية والبلاستيكية الجديدة ومعدلات إنتاجهما يفوقان قدرتنا على تخفيف المخاطر وتفادي حصول الأضرار، مما يهدد بزعزعة استقرار وظائف أنظمة كوكب الأرض [4]. يعد التلوث العالمي حقيقة واقعة، وذلك مع تواجد المواد الكيميائية والمواد البلاستيكية الميكروية في كل مكان على كوكبنا، حيث تلعب المواد البلاستيكية دوراً هاماً في انتقال المواد الكيميائية [5-7]. كما تؤثر المواد الكيميائية السامة على صحة الإنسان من بداية دورة الحياة المواد البلاستيكية وأثناء مرحلتي الاستخراج والإنتاج وكذلك أثناء الاستخدام وحتى نهاية حياتها في مرحلة النفايات.

كثيراً ما تصدر البلدان ذات الدخل المرتفع النفايات البلاستيكية إلى بلدان تفتقر إلى البنية التحتية اللازمة للتعامل مع تلك النفايات، ناهيك عن نفاياتها الخاصة، بطريقة سليمة بيئياً. بعد ذلك، تدخل المواد الكيميائية السامة إلى السلاسل الغذائية في المواقع التي يتم التخلص من المواد البلاستيكية فيها أو إلقاؤها أو إعادة تدويرها أو إحراقها ضمن المحارق أو إحراقها بالهواء الطلق [8، 9]. تعتبر العديد من المواد الكيميائية المستخدمة في المواد البلاستيكية وكذلك تلك المواد التي يتم توليدها أثناء إحراق المواد البلاستيكية ملوثات عضوية ثابتة، أي إنها تبقى في البيئة لفترة طويلة جداً. ويمكن أيضاً أن تنتقل إلى مسافات بعيدة جداً عبر الماء وعبر الغلاف الجوي.

مع تصاعد إنتاج المواد البلاستيكية، ستزداد النفايات البلاستيكية بشكل مضطرد. وتُظهر التقديرات أننا سننتج ستة وعشرين طناً من النفايات البلاستيكية بحلول عام 2050. لا يمكننا بحال من الأحوال أن نقوم بإدارة هذا المستوى من توليد النفايات على نحو مستدام. وبغياب سياسات عالمية للتقليل من إنتاج المواد البلاستيكية، سيستمر التبادل غير المتوازن للنفايات البلاستيكية من البلدان ذات الدخل المرتفع إلى البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط.

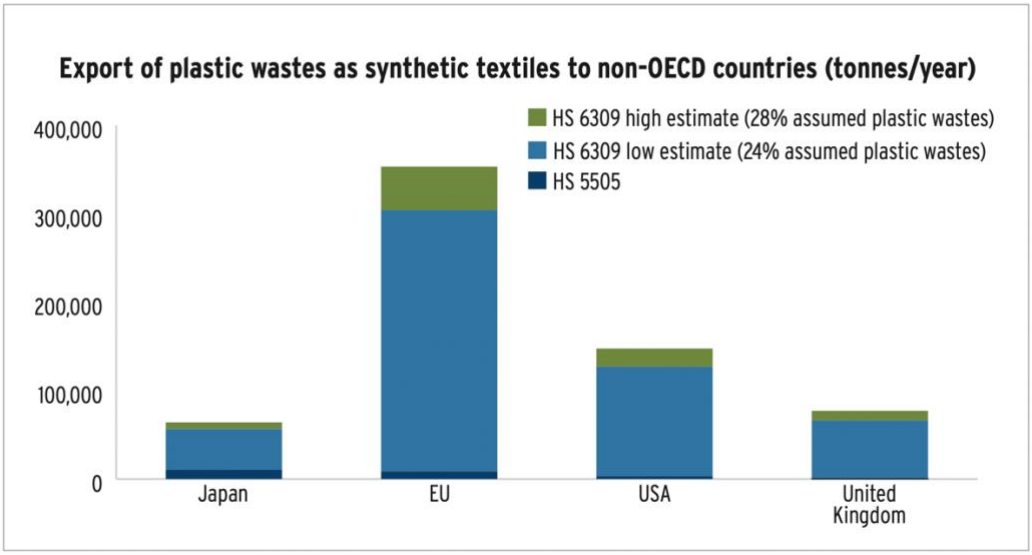
HS 3915 – أداة مفيدة ولكن محدودة جداً

توفر قاعدة بيانات Comtrade من الأمم المتحدة بيانات بشأن التبادل التجاري الدولي من خلال مجموعة من الرموز. حيث يجري تنظيمها وفقاً للنظام المنسق لوصف السلع وترميزها (HS). وعند تحليل تجارة النفايات البلاستيكية، فغالباً ما يقتصر ذلك التحليل على النظر إلى الرمز HS 3915 في قاعدة بيانات Comtrade والذي يحمل الوصف: "نفايات المواد البلاستيكية وقشورها وخردواتها". تضم هذه الفئة مجموعة فرعية فحسب من إجمالي تجارة المواد البلاستيكية. وبما أن النظام المنسق لوصف السلع وترميزها غير مصمم لتحديد الأنواع المختلفة من المواد، بل ينصب تركيزه على أنواع المنتجات [2]، فإن الرمز HS 3915 يفشل في تضمين النفايات البلاستيكية التي يمكن ترميزها ضمن فئات منتجات متعددة أخرى. والنتيجة هي أن المواد التي يتم ترميزها وفقاً للرمز HS 3915 لا تعكس سوى جزءاً بسيطاً جداً من جبل النفايات البلاستيكية ولا تخبرنا بالقصة الكاملة.

علاوة على ذلك، فمن شأن مقارنة كمية النفايات المقترنة بالرمز HS 3915 مع إجمالي كميات النفايات البلاستيكية التي يجري توليدها أن يقدّم انطباعاً خاطئاً بأن أحجام النفايات البلاستيكية التي يتم تبادلها تجارياً ما هي إلا نسبة مئوية منخفضة. ولكن لا تضع مثل هذه التحليلات في الحسبان كافة السبل الأخرى التي يجري ترميز النفايات البلاستيكية وفقها ضمن النظام المنسق لوصف السلع وترميزها وتبادلها على المستوى العالمي. على سبيل المثال:

المنسوجات الاصطناعية: وتعد إحدى فئات النفايات البلاستيكية التي لا يتم احتسابها وفقاً للرمز HS 3915. حيث تندرج هذه النفايات البلاستيكية بشكل جزئي وفقاً للرمز HS 5505 (نفايات الألياف الاصطناعية (بما في ذلك عوادم تمشيط الصوف ونفايات الغزل وخيوط المنسل)، ويمكن إدراجها ضمن فئات أخرى [10]. على سبيل المثال، يعد HS 6309 (الثياب المستخدمة والإكسسوارات) إحدى الفئات التي لا يتم تصنيفها على أنها نفايات ولكن غالباً ما ينتهي المطاف بها على أن تحتوي مستويات عالية من النفايات البلاستيكية. تضم هذه الفئة كلاً من المنسوجات الاصطناعية والطبيعية، ولكن تشير التقديرات إلى أن حوالي ستين إلى سبعين بالمائة من المنسوجات هي منسوجات اصطناعية [11]، مما يعني أنه بإمكاننا أن نفترض بأن HS 6309 يتكون من حوالي ستين إلى سبعين بالمائة من المواد البلاستيكية. وقد جرى وصف تجارة الملابس المستخدمة على أنها شبكة معقدة من مناطق التجارة الاقتصادية الخاصة وشبكات من مراكز إعادة تصدير على الصعيد العالمي، ويبقى قسم كبير منها غير خاضع للتوثيق. وفي كثير من الأحيان يدعي البعض أن تصدير الملابس المستخدمة يعتبر أحد سبل إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها، ولكن تُظهر التقديرات أن أربعين بالمائة من الملابس المستخدمة تصنف على أنها غير ذات قيمة لحظة الوصول، وبالتالي ينتهي المطاف بها في مكبات النفايات [12].

تظهر بيانات Comtrade لعام 2021 الخاصة بـِ HS 6309 في اليابان والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة أنه يجري تبادل المنسوجات تجارياً بكميات كبيرة مع دول غير أعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD). وإذا اعتبرنا أن ستين إلى سبعين بالمائة من تلك المنسوجات هي مواد بلاستيكية وأن أربعين بالمائة منها تعتبر نفايات، فهذا يعني أن أربعة وعشرين إلى ثمانية وعشرين من تلك المنسوجات هي نفايات بلاستيكية. بعبارة أخرى، جرى تصدير أكثر من نصف مليون طن من النفايات البلاستيكية من اليابان والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة إلى دول غير أعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وفقاً للرمز HS 6309 في عام 2021 (الشكل رقم 1). يأتي حوالي نصف تلك الصادرات من الاتحاد الأوروبي. وتجدر الإشارة إلى أنه حتى باستخدام أقل التقديرات، فإن حجم تجارة النفايات البلاستيكية وفقاً للرمز HS 6309 تبلغ أربعة أضعاف إلى مئتين وسبعة أضعاف حجم النفايات التي يتم الإبلاغ عنها وفقاً للرمز HS 5505 الخاص بنفايات الألياف الاصطناعية. وبالتالي، تشكل الكميات في كلّ من الرمزين HS 6309 وَHS 5505 مصدراً هاماً للنفايات البلاستيكية، ولا يتم احتسابها عند النظر في الرمز HS 3915 بشكل منفرد.



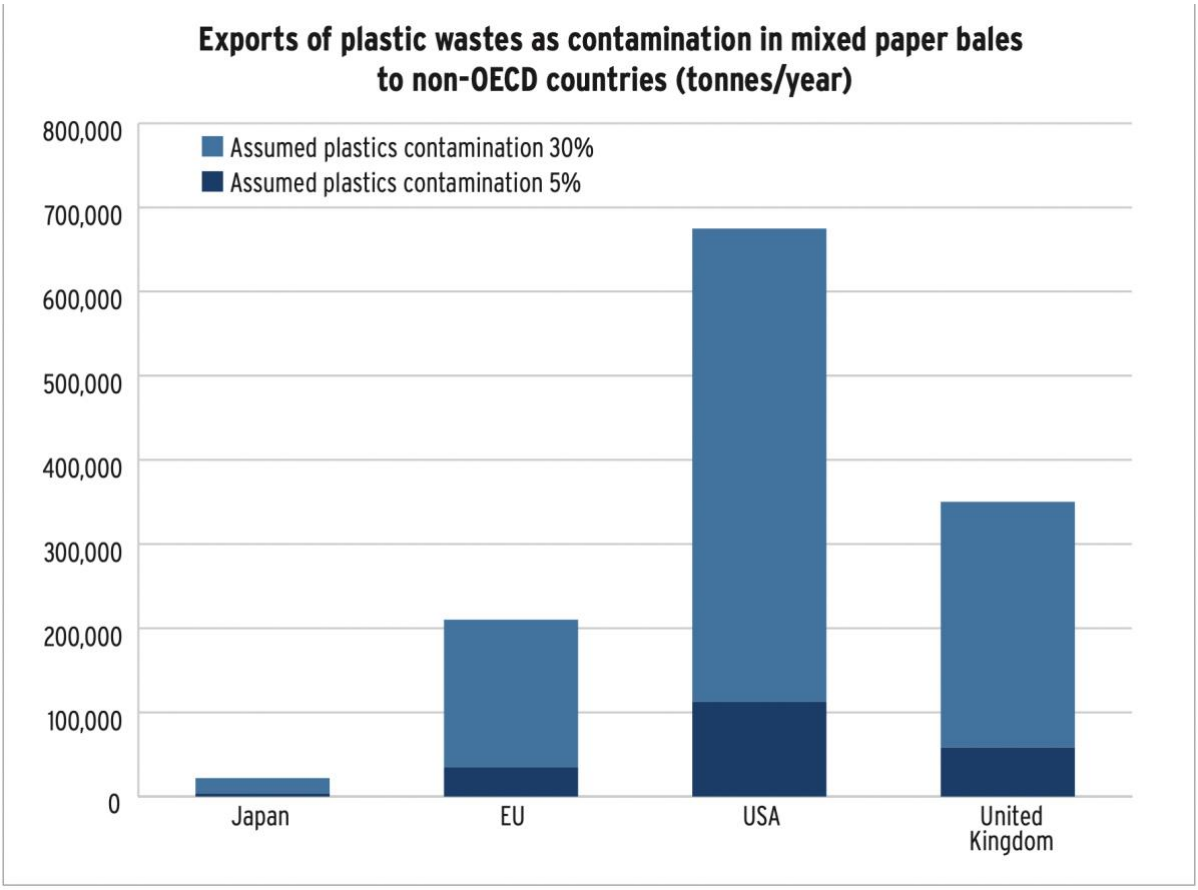
[[chart caption]] **الشكل رقم 1** تصدير نفايات بلاستيكية في عام 2021 على شكل منسوجات مصنّعة وفقاً للرمزين HS 5505 وَHS 6309، مع افتراض أن 24-26% من HS 6309 تتكون من نفايات بلاستيكية.

[[chart title]]
صادرات النفايات البلاستيكية على شكل منسوجات مصنّعة إلى دول غير أعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD (طن/عام)

[[text for inside of chart]]
HS 6309 الحد الأعلى من التقدير (مع افتراض أن النفايات البلاستيكية تشكل 28%)
HS 6309 الحد الأدنى من التقدير (مع افتراض أن النفايات البلاستيكية تشكل 24%)
HS 5505

قامت دراسة أجريت في عام 2022 بتقصي تجارة المنسوجات المستخدمة في القسم الشرقي من القارة الأفريقية ووجت أن هناك غياباً في البنية التحتية التي تستطيع التعامل مع أحجام كبيرة من النفايات البلاستيكية المستوردة على شكل ملابس مستخدمة. وبالتالي، ي تم إلقاء النفايات على نطاق واسع وإحراقها بشكل مفتوح [12]. تؤدي تلك الممارسات إلى انتشار المواد الكيميائية السامة في الهواء والتربة والماء ضمن البلدان المستوردة حيث من الممكن أن تحتوي المنسوجات الاصطناعية على مجموعة واسعة من المواد الكيميائية السامة، بما في ذلك مثبات اللهب وثنائي الفينول والكينولين والبيزوتريازول [13].

التلوث البلاستيكي في بالات الورق المختلطة، ويعد جزءاً من الصادرات التي يجري الإبلاغ عنها وفقاً للرمز HS 4707900000 (نفايات وخردة، بما في ذلك الورق والورق المقوى غير المفرزين)، ويشكل فئة أخرى لا يتم احتسابها وفقاً للرمز HS 3915. يتم تصدي بالات الورقة على شكل نفايات ورق غير مفرزة، ويجري استيرادها من قبل عدة بلدان. ويعد مستوى التلوث البلاستيكي في بالات الأوراق غير معروف، ولكن تتراوح التقديرات بين خمسة بالمائة إلى ثلاثين بالمائة [14، 15]. وبغية معرفة حجم النفايات البلاستيكية ضمن هذه الفئة، قمنا بضرب بيانات Comtrade بالعددين 0.05 وَ0.3 على التوالي (الشكل رقم 2). ونظراً لعدم اليقين في البيانات، فإن التقديرات الإجمالية للصادرات من الأقاليم الأربعة إلى الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية تتراوح بين 0.2 إلى 1.3 مليون طن في عام 2021.



.

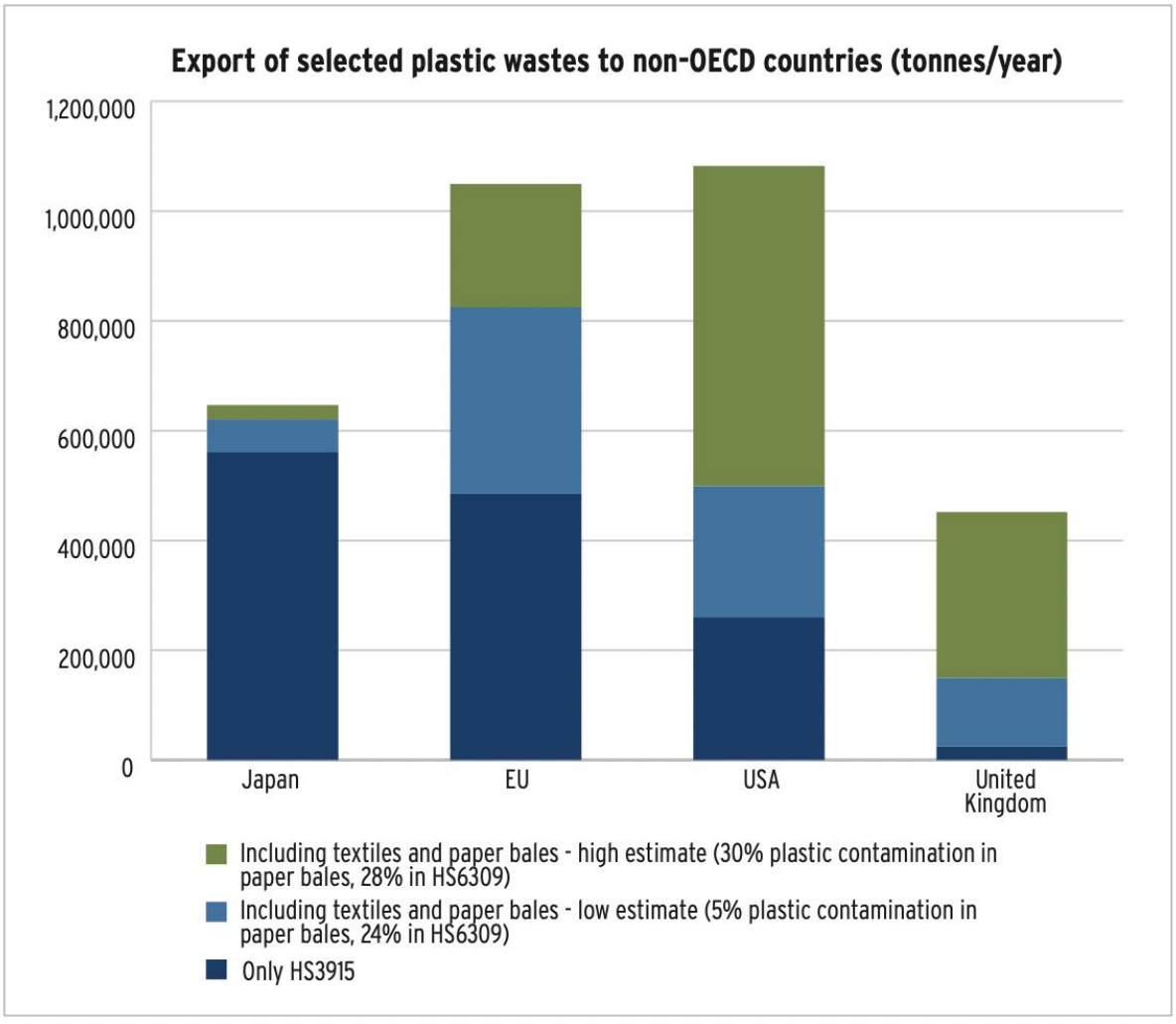
English text	Arabic translation
Exports of plastic wastes as contamination in mixed paper bales to non-OECD countries (tonnes/year)	صادرات النفايات البلاستيكية على شكل ملوثات ضمن بالات الورق المختلطة إلى دول غير أعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (طن/عام)
Assumed plastics contamination 30%	مع افتراض أن النفايات البلاستيكية تشكل 30%
Assumed plastics contamination 5%	مع افتراض أن النفايات البلاستيكية تشكل 5%
Japan	اليابان
EU	الاتحاد الأوروبي
USA	الولايات المتحدة الأمريكية
United Kingdom	المملكة المتحدة
Figure 2 Export volumes in 2021 of plastic wastes as contamination in mixed paper bales, with an assumed contamination of 5-30%	**الشكل رقم 2:** حجم صادرات النفايات البلاستيكية في عام 2021 على شكل ملوثات في بالات الورق المختلطة، مع افتراض أن التلوث يشكل 5-30%

التلوث البلاستيكي في بالات الورق المختلطة والمنسوجات

قمنا بدمج الأحجام المقدرة لتجارة النفايات البلاستيكية المرتبطة بالبالات والورقية والمنسوجات ومقارنة النتائج مع الأحجام التي جرى التبليغ عنها وفقاً للرمز HS 3915. أظهرت النتائج أنه في حال اعتماد الرمز HS 3915 فحسب، تكون اليابان أكبر مصدّر للدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بما إجماليه خمس مائة وستون ألف طن. ولكن عند تضمين أنواع أخرى من النفايات البلاستيكية، يختلف التصدير النسبي والأحجام الإجمالية (الشكل رقم 3).

فمع استخدام أقل التقديرات للنفايات البلاستيكية المرتبطة بالمنسوجات وبالات الورق، ومع افتراض أن بالات الورق تحتوي على خمسة بالمائة من التلوث وافتراض أن أربع وعشرون بالمائة من الثياب المستخدمة عبارة عن نفايات بلاستيكية، يكون الاتحاد الأوروبي عندها أكبر المصدّرين إلى الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية. أما مع استخدام أعلى التقديرات، بحيث نفترض وجود تلوث يبلغ ثلاثين بالمئة في بالات الورق وثمانٍ وعشرون بالمائة من النفايات البلاستيكية في الثياب المستخدمة، تكون الولايات المتحدة أكبر المصدّرين، وذلك لأنها تصدّر بالات ورقية أكثر من غيرها.

عند الأخذ بالحسبان المجال المرتبط بتقديرات حجم صادرات النفايات البلاستيكية من التلوث في البالات الورقية والنفايات البلاستيكية في المنسوجات، يصبح إجمالي النفايات البلاستيكية المصدّرة من الاتحاد الأوروبي أعلى بـِ 1.7 إلى 2.2 مرة مقارنة بحالة احتساب الرمز HS 3915 فقط. أما بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية فيصبح أعلى بـِ 1.9 إلى 4.2 مرة وأما بالنسبة إلى المملكة المتحدة فيصبح أعلى بـِ 6 إلى 18 مرة. لا تصدر اليابان الكثير من البالات الورقية أو المنسوجات، لذلك لا تتغير الأرقام كثيراً (أعلى بـِ 1.1 إلى 1.2 مرة). في حال دمج الأقاليم الأربعة سوياً تصبح إجمالي كمية النفايات البلاستيكية المصدّرة أعلى بـِ 1.6 إلى 2.4 مرة مقارنة بحالة احتساب وفقاً للرمز HS 3915 فحسب.



[[chart caption]] **الشكل رقم 3** بيانات من عام 2021 حول صادرات النفايات إلى الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من اليابان والاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة. جرى تعديل الأحجام الخاصة بالرمز HS 6309 وذلك بضربها بـِ 0.24 وَ0.28 من أجل توضيح المحتوى المنخفض والمرتفع المقدر للمواد البلاستيكية، وبشكل مشابه جرى تعديل الأحجام الخاصة بالرمز HS 4704900000 وذلك بضربها بـِ 0.05 وَ0.3.

[[text for left side of chart (vertical axis text)]]
صادرات نفايات بلاستيكية مختارة إلى بلدان غير أعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (طن/عام)

[[text for bottom of chart (horizontal axis text)]]
تضمين المنسوجات والبالات الورقية – الحد الأعلى للتقدير (30% تلوث بلاستيكي في البالات الورقية وَ28% في HS 6309
تضمين المنسوجات والبالات الورقية – الحد الأدنى للتقدير (5% تلوث بلاستيكي في البالات الورقية و24% في HS 6309
فقط HS 3915

نفايات بلاستيكية مخفية أخرى
تجدر الإشارة إلى أن هذه الأرقم لا تقدم سوى جزءاً من القصة الكاملة وذلك لأن البيانات غير كاملة ولأن النفايات البلاستيكية يمكن أن تندرج تحت عدة فئات أخرى لا يمكن تقديرها بواسطة قاعدة بيانات Comtrade بشأن بيانات تصدير النفايات، وذلك يعود لسببين: إما أن مجموعات البيانات الكاملة غير متوفرة أو لأن كمية النفايات البلاستيكية الموجودة ضمن تلك الفئات غير معروفة. ومن بين بعض الأمثلة:

النفايات الإلكترونية والكهربائية ويجري الإبلاغ عنها وفقاً للرمز HS 8549 (النفايات والخردة الكهربائية والإلكترونية). حيث تحتوي على حوالي عشرين بالمائة من المواد البلاستيكية وفقاً للحجم [16]. ويتم تجميع وإعادة تدوير أقل من عشرين بالمائة من النفايات الإلكترونية والكهربائية بشكل صحيح [16]. علاوة على ذلك، حصلت زيادة سريعة في تجارة النفايات الإلكترونية والكهربائية في العقدين المنصرمين [17] وتشير التقديرات إلى أن 7 إلى 20 بالمائة من إجمالي النفايات الإلكترونية والكهربائية التي يتم توليدها يجري تبادلها تجارياً على الصعيد العالمي [10]. وغالباً ما تحتوي هذه الأنواع من المواد البلاستيكية على تراكيز عالية من مثبطات اللهب [18].

المطاط
ينظر كثير من الناس إلى المطاط على أنه مادة طبيعية، ولكن تأتي معظم المنتجات المطاطية من المطاط (البلاستيك) الاصطناعي أو مزيج من المطاط الطبيعي والاصطناعي، كما هو الحال في عجلات السيارات. وتشير التقديرات إلى أن كميات العجلات في نهاية دورة حياتها، وهي فئة ضخمة للنفايات، ستستمر في التزايد، وبحلول عام 2023 سيتم التخلص من 1.2 مليار عجلة سنوياً [19]. وبين عامي 2013 وَ2018، ازدادت التجارة الدولية في النفايات المطاطية من 1.1 مليون طن إلى حولي 2 مليون طن، وهو ما يعادل مائتي مليون عجلة [19].

ينقسم تصنيف العجلات بين عدة فئات، بما في ذلك HS 4004 (نفايات المطاط وقشوره وخردواته – باستثناء المطاط الصلب – والمساحيق والفتات التي يتم تجميعها) وكذلك HS 401220 (المطاط والعجلات الهوائية المستخدمة). في عام 2019، أصبحت الهند وتركيا والمغرب المستوردين الأساسيين لِـ HS 4004 من أوروبا [20].

تحتوي المنتجات المطاطية على العديد من المواد السامة (مثل الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات PAHs والمعادن) وغالباً ما يتم إحراق النفايات المطاطية، مما يؤدي إلى انبعاث الديوكسينات والفورونات [20] ومركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور PCBs [21]. هناك تبادل تجاري واسع للعجلات المستخدمة والمستوردة التي يتم إرسالها إلى ساحات يجري فيها الانحلال الحراري (حرق المواد البلاستيكية) ولكنها لا تمتثل إلى الضوابط التنظيمية البيئية [22]. يقول تقرير صادر عن وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA في عام 1997 أن الانبعاثات الصادرة عن إحراق العجلات تتضمن الديوكسينات وأكسيد الكبريت ومجموعة من المعادن بما في ذلك الزئبق والزرنيخ [22].

الوقود المشتق من النفايات (RDF)، ويعرف أيضاً بالوقود المصمم المعالج أو الوقود المشتق من مواد صلبة وغيرها من الأسماء [23]. ويعتبر طريقة حديثة ومبدعة يقوم القطاع الصناعي من خلالها بإخفاء تجارة النفايات البلاستيكية. يجري الإبلاغ أحيان عن الوقود المشتق من النفايات وفقاً للرمز HS 38251000 (النفايات البلدية) [24]، والذي غالباً ما يتكون من جزء كبير من النفايات البلاستيكية. في أستراليا، لا يتم الإبلاغ عن الوقود المشتق من النفايات على أنه نفايات بلاستيكية. حيث يتم تغيير الغرض المرجو من المواد البلاستيكية ليتم وصفها على أنها وقود مشتق من النفايات البلاستيكية وذلك من أجل تجاوز الحظر الذي يفرضه هذا البلد على تصدير النفايات غير المعالجة [25]. تمتلئ الانبعاثات الصادرة عن المنشآت التي تقوم بإحراق الوقود المشتق من النفايات بالديوكسينات والفورونات، وهي مواد كيمائية عالية السمية يتم إنتاجها عند إحراق المواد البلاستيكية وغيرها من المواد المصنوعة من الكلورين [25] [26].

تجارة المواد البلاستيكية تضر بإدارة النفايات في البلدان المستقبلة

تتأثر البلدان التي تستقبل النفايات بطرق متعددة. فنتيجة لوجود مواد كيميائية سامة في المواد البلاستيكية، يمكن لتلك النفايات أن تؤثر على صحة الإنسان والبيئة في المجتمعات المحلية التي يتم التخلص من النفايات فيها. على سبيل المثال، في عام 2022 أظهر تحقيق بشأن البالات الورقية المصدّرة إلى الهند أن التلوث البلاستيكي كان له عواقب وخيمة على صحة الإنسان والبيئة [14]. وعلى نحو مشابه وفي عام 2019، جمعت دراسة في اندونيسيا عينات من البيض من مواقع مجاورة لأماكن يتم إلقاء النفايات البلاستيكية فيها وإحراقها كوقود أو إحراقها للتقليل من حجمها. جرى تحليل البيض بحثاً عن مواد كيميائية سامة وأظهرت النتائج أن البيض يحتوي على مواد كيميائية عالية الخطورة، بما في ذلك مواد كيميائية محظورة على المستوى الدولي مثل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور PCBs والبارافينات المكلورة قصيرة السلسلة (SCCPs) ومركبات الإيثر متعدد البروم ثنائي الفينيل (PBDEs) وحمض بيرفلوروأوكتان السلفونيك (PFOS) [8].

إضافة إلى ذلك، تؤثر النفايات المستوردة على قدرات إعادة التدوير وتحل محل قدرات التجميع والفرز وإعادة التدوير المحلية. وعادة ما تستورد الجهات الرئيسة التي تتلقى النفايات البلاستيكية حجوماً أعلى من قدرتها على التعامل معها [27]. ويعني هذا أن النفايات التي يتم توليدها ضمن البلد والنفايات المستوردة لا يمكن إدارتهما بطريقة سليمة بيئياً، مما يؤدي إلى أن ينتهي المطاف بالنفايات المستوردة في مكبات النفايات أو أن يجري إحراقها [27، 28]. على سبيل المثال، تنتج تركيا اثنان وثلاثون مليون طن من النفايات البلدية الصلبة سنوياً، مما يجعلها واحدة من أعلى أربعة حجوم من النفايات البلدية الصلبة في أوروبا. تتراوح نسبة النفايات البلاستيكية ضمن النفايات البلدية الصلبة بين عشرة إلى خمسة عشر بالمائة (أي بين 3.2 إلى 4.8 مليون طن). ولكن معدل جمع النفايات البلاستيكية في تركيا يصل إلى ما بين عشرة إلى عشرين بالمائة [29]. فمع إزالة تلك المستوردات، ستستطيع تركيا أن تضاعف قدرتها على التعامل مع النفايات البلاستيكية التي يتم توليدها محلياً [29].

اتجاهات تجارة النفايات

من الناحية التاريخية، لطالما كانت الدول ذات الدخل المرتفع تنتج معظم المواد البلاستيكية وتستهلكها. ولا يدعو الأمر للاستغراب عندما نعلم أنها أكثر البلدان التي تصدر معظم النفايات البلاستيكية. عند النظر في الصادرات المتراكمة ما بين عامي 1998 و2016 وفقاً للرمز HS 3915، نجد أن سبعاً وثمانين بالمائة من النفايات البلاستيكية قد جرى تصديرها من البلدان ذات الدخل المرتفع [30]. وقبل الحظر الذي فرضته على الاستيراد، كانت الصين المستورد الرئيسي وفقاً للرمز HS 3915 حيث كانت قد استوردت ما يقدر بخمس وأربعين بالمائة من النفايات العالمية التي كانت تُشحن وفقاً لهذه الفئة [30]. أما بعد الحظر، فقد جرى إعادة توجيه تلك الصادرات إلى دول أخرى مثل اندونيسيا وفيتنام وماليزيا والفلبين وتركيا [31].

في تلك الأثناء، يستمر إنتاج المواد البلاستيكية في التصاعد ومن المقدر أننا سننتج 26 مليار طن من النفايات البلاستيكية على المستوى العالمي بحلول عام 2050 [32]. هذا المستوى من توليد النفايات لا يمكن إدارته بشكل مستدام، وتشير التوقعات إلى أنه وعلى الرغم من الحظر الذي فرضته بعض البلدان على المستوى الوطني والتعديلات التي خضعت لها معاهدة بازل، فإن التبادل غير المتزن للنفايات البلاستيكية بين البلدان ذات الدخل المرتفع والبلدان غير ذات الدخل المرتفع سيستمر [31]. وفي الواقع، تشير البيانات إلى أن إجمالي تجارة النفايات على المستوى العالمي في تصاعد [17]. فبين عامي 2004 و2021، ازدادت صادرات الاتحاد الأوروبي من النفايات إلى الدول غير الأعضاء في الاتحاد (تركيا والهند ومصر بشكل رئيسي) بنسبة سبع وسبعين بالمائة [33].

الخلاصة والتوصيات

لا يمكن احتساب أحجام النفايات البلاستيكية التي يتم تبالها تجارياً بدقة بسبب غياب الشفافية في أرقام تجارة النفايات. فهذه الأرقام غير مصممة لتتبع فئات محددة للمواد. وبالتالي، فإنه من الأرجح أن تكون الأرقام المخفية أعلى وأن تتضمن التقديرات الحالية جزءاً بسيطاً فحسب من النفايات البلاستيكية التي يجري تبادلها بالفعل.

إن الأحجام الضخمة الحالية لإنتاج المواد البلاستيكية تجعل من المستحيل على أي بلد أن يقوم بإدارة الأحجام الضخمة من النفايات التي يتم توليدها. ومع ذلك، تظهر الاتجاهات في العقود المنصرمة أن كميات النفايات البلاستيكية في تصاعد وأن تجارة النفايات في تصاعد وأن تجارة النفايات البلاستيكية في فئات تتضمن مواد بلاستيكية تحتوي على مواد كيميائية عالية السمية، مثل النفايات الكهربائية والإلكترونية، في تصاعد أيضاً. بغية وضع ممارسات لإدارة النفايات بشكل مستدام في المستقبل، لا بد من أن يتناقص إنتاج المواد البلاستيكية وألا يجري استخدام المواد البلاستيكية سوى عندما يكون ذلك ضرورياً ليؤدي المجتمع وظائفه بشكل صحيح.

من الناحية المثالية، يجب أن تقوم أحكام جديدة بتنظيم الأسواق بحيث تشترط منتجات مبسّطة تحتوي على عدد قليل من البوليمرات وعدد أقل من المواد الكيميائية (غير السامة)، مع وضع شروط للإبلاغ والشفافية على امتداد دورة حياة المواد البلاستيكية. ومن المهم ألا تحتوي المواد البلاستيكية التي يتم إنتاجها على مواد كيميائية سامة وذلك لأن تلك المواد الكيميائية تنتقل مع المواد البلاستيكية والنفايات البلاستيكية إلى كافة أرجاء العالم، حيث تعيق عمليات إعادة التدوير وتضر بصحة العمال وتلوّث السلاسل الغذائية. يجب أن يتحمل منتجو المواد البلاستيكية مسؤولية الضرر الذي يسببونه في البيئة وصحة الإنسان الناجم عن المواد البلاستيكية على امتداد دورة حياتها، بما في ذلك النفايات.

وأخيراً، يجب أن تتحمل البلدان التي تعد مصدّرة أساسية للنفايات البلاستيكية المسؤولية عن نفاياتها البلاستيكية الخاصة بها وأن تتوقف عن تصدير كافة أشكال النفايات البلاستيكية (والمنتجات المشتقة من النفايات مثل الوقود المشتق من النفايات) إلى بلدان أخرى، وخاصة إلى البلدان التي تفتقر إلى إمكانية إدارة نفاياتها الخاصة بها بطريقة سليمة بيئياً.

.

[[header]] **الملحق**
بيانات خام

الجدول رقم 1 الأحجام المقدرة (طن) للنفايات البلاستيكية في مختلف فئات النظام المنسق لوصف السلع وترميزها HS والتي جرى تصديرها إلى الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في عام 2021

الفئة	اليابان	الاتحاد الأوروبي	الولايات المتحدة الأمريكية	المملكة المتحدة
HS 47079000 أقل تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 5%)	3 667	35 034	112 497	58 363
HS 47079000 أعلى تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 30%)	22 002	210 205	674 981	350 178
HS 6309 أقل تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 24%)	45 923	295 574	123 757	65 911
HS 6309 أعلى تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 28%)	53 577	344 836	144 383	76 896
HS 5505	10 543	8 647	3 270	317
HS3915	560 730	485 791	259 693	24 793

[[Raw data chart, top row text]]

فئة
اليابان
الاتحاد الأوروبي
الولايات المتحدة الأمريكية
المملحة المتحدة

[[Raw data chart, left column text]]

HS 47079000 أقل تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 5%)
HS 47079000 أعلى تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 30%)
HS 6309 أقل تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 24%)
HS 6309 أعلى تقدير (مع افتراض تلوث بلاستيكي يبلغ 28%)
HS 5505
HS3915

الصور
الصفحة رقم 3
الحقوق محفوظة باسم: Rob Barnes/Grid Arendal https://www.grida.no/resources/13109.

الصفحة رقم 4
الحقوق محفوظة باسم: Donkey Sanctuary CC 2.0 drupal.thedonkeysanctuary.org.uk/node/1284

الصفحة رقم 8
الحقوق محفوظة باسم: MassDEP/CC 2.0
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MassDEP_misc_slides006_(50164051431).jpg

الصفحة رقم 9
الحقوق محفوظة باسم: Curtis Palmer CC2.0 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electronic_waste.jpg