



## تحويل مخلفات السمك لمولدات نانوية للطاقة

كثيرا ما نشاهد مخلفات الأسماك مرمية في جنبات الأسواق وحاويات القمامة، غير أن هذه المخلفات تضم إمكانات مذهلة.



Mary Shattock / Flickr / CC BY SA 2

تزخر مخلفات السمك بمادة الكولاجين، التي تعد مادة طبيعية تتوفر على خصائص كهروانضغاطية، أي أنها قادرة على توليد طاقة كهربائية عند تطبيق إجهاد ميكانيكي كالضغط مثلا.

ومن أجل تثمين مخلفات الأسماك، فكر فيزيائيان من [جامعة جدافبور](#) بالهند في تغيير مصير هذه المخلفات من حاويات القمامة إلى إعادة تدويرها لمولدات كهربائية.

وطور الفيزيائيان، سوجوي كومار وديبنكار ماندال، طريقة بسيطة واقتصادية من أجل تصنيع مولد ينتج طاقة كهربائية عند تعرضه لضغط أو قوة ميكانيكية أو اهتزاز صوتي أو اهتزاز ناشئ عن هبوب الرياح، وذلك انطلاقاً من مخلفات الأسماك خصوصاً الحراشف، إذ تمكن حרشفة واحدة من إضاءة 50 صمام ثنائي باعث للضوء الأزرق.

بالإضافة إلى هذا، تعد المولدات الكهربائية المنتجة مرنة وشفافة (قد تصل إلى نسبة % 46)، كما أن الحراشف يمكن أن تستخدم مواداً إلكترونية توافقية إحيائياً في عدة مجالات كالزراعات الطبية المستعملة في مجال الجراحة، على غرار منظم نبضات القلب الذي يعطي إشارات كهربائية صغيرة لقلوب مرضى القصور القلبي.

وبما أن الكولاجين المكون الأساسي للحراشف، يوجد بكثرة في جسم الإنسان، فإن احتمال رفضه للمواد الإلكترونية المصنوعة انطلاقاً من الحراشف يبقى ضعيفاً جداً، كما أن استخدامها في مجال تغذية الأجهزة الإلكترونية المحمولة يعد أمراً وارداً.

فكيف تصنع هذه الحراشف الكهروضغطية؟ إجابة عن هذا السؤال، قام العالمان بإخضاع حراشف [سمك الشبوط الهندي](#) لحمام من المذيبات لإزالة المعادن، وباستعمال التحليل الطيفي لاحظوا تراصف ألياف الكولاجين المكونة للحراشف فيما بينها.

وكما أشرنا، يوجد الكولاجين في جلد الإنسان، حيث يمنحه المرونة، وهو يتكون من سلاسل من الأحماض الأمينية المشحونة كهربائياً. في الحالة الطبيعية تتبعثر هذه السلاسل، التي يمكن أن نطلق عليها اسم الألياف النانوية، واستخدام المذيبات يكفل تراصف الألياف (بسمك 40 نانومتر)، مما يضخم كمية الطاقة الكهربائية المنتجة عند تعرضها للضغط. يفسر تراصف ألياف الكولاجين بتشكيل روابط هيدروجينية بينها.

ومن أجل استخدام الكهرباء المنتجة من الكولاجين، قام العالمان بتثبيت إلكترونيات من الذهب، مطلية بطبقة من البوليبيرولين على أوجه الحرشفة.

وتكمن المرحلة المقبلة لتطوير الفكرة في زرع المولدات الكهربائية في قلب حيوانات المختبر لاختبارها كمنظمات لنبضات القلب.

المصدر: [1](#)

الدراسة العلمية: [2](#)