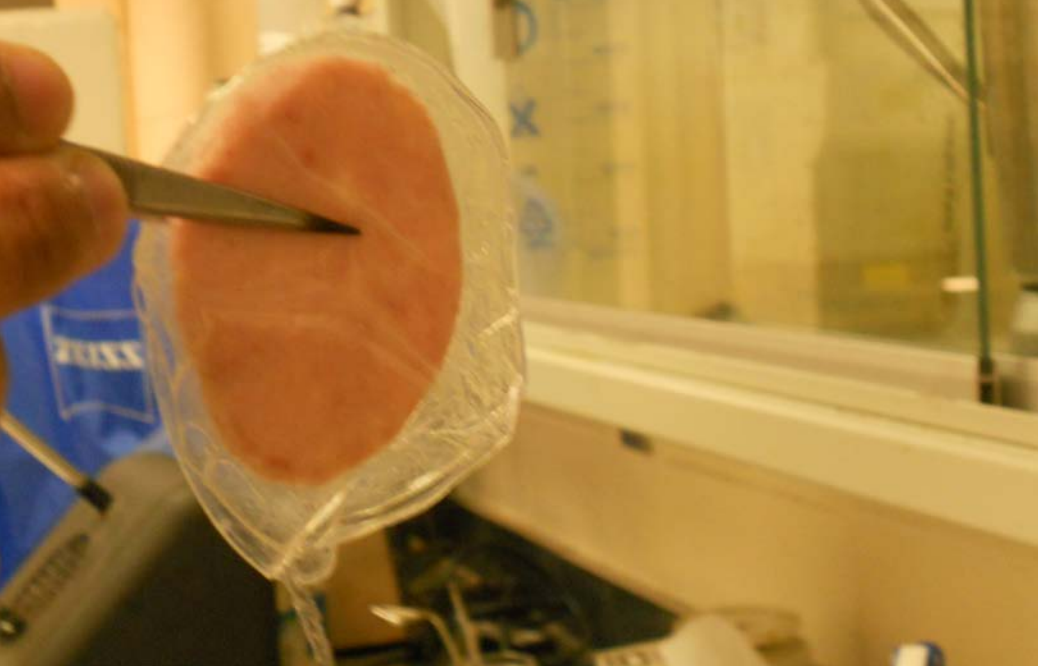


كندا تسعى إلى إيجاد طريقة أفضل وأكثر صداقة للبيئة لتغليف وتعبئة الأغذية باستخدام مواد مصنعة من الألياف النانوية المشععة

بقلم أبيها ديكسيت



مواد "نشطة" لتغليف وتعبئة منتجات اللحوم الجاهزة للاستهلاك تعتمد على كيتوزان متشابك يحتوي على السليولوز النانوي وعلى عامل مضاد للميكروبات.

(الصورة من: أ. خان/ المركز الكندي للتشعيع)

للتحلل البيولوجي للتغليف والتعبئة. وهم يقومون بذلك عن طريق الاستفادة من المواد الخام المتجددة مثل النشا أو البروتينات ومزجها بالسليولوز النانوي، وهو بوليمر طبيعي يحتوي على ألياف سيلولوز نانوية-الحجم، ومن ثم يقومون بتشيعها (انظر مربع العلوم). وتنتج عن هذا المزيج مواد ذات خصائص محسنة مقارنة بالمواد التقليدية من حيث ديمومتها وقابليتها للتحلل البيولوجي ومقاومتها للأفضل للماء. وأوضحت لاركروا أن "هذه البوليمرات عندما تكون في شكلها الطبيعي لا تكون قوية جداً ولكن، عندما تُمزج بالسليولوز النانوي ويتم تشيعها، تصبح هذه البوليمرات صلبة وتتيح سبيلاً لتغليف وتعبئة الأغذية وحمايتها بشكل أكثر موثوقية وقوة". ثم عندما تُضاف إلى هذا المزيج مواد محددة "نشطة" بيولوجياً مثل الزيوت العطرية المستخلصة من الزعتر، تُعتبر المغلفات القائمة على هذا المزيج "نشطة" لأن هذه الإضافات تساعد على نحو فعال في تمديد فترة صلاحية الأغذية وضمان سلامتها.

اعتماد متزايد على المواد البلاستيكية

وفقاً لتقرير بشأن مستقبل المواد البلاستيكية صادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي لعام ٢٠١٦، فقد شهد إنتاج المواد البلاستيكية ارتفاعاً سريعاً على مدى السنوات الخمسين الماضية، من ١٥ مليون طن في

في جميع أنحاء العالم، تتسبب المواد المهملة الخاصة بتغليف وتعبئة الأغذية في تلوّث الأماكن العامة كما أنها تدفع بمكبات القمامة المعبأة بالفعل فوق طاقتها إلى حافة الهاوية. وإدراكاً من كندا ما تتسبب فيه مواد التغليف المهملة من أضرار على البيئة وللقبوض المرتبطة بإعادة تدوير تلك المواد، فإن كندا تُجري بحوثاً لتطوير مواد قابلة للتحلل البيولوجي تكون ملائمة للبيئة لتغليف وتعبئة الأغذية، وذلك باستخدام التكنولوجيا الإشعاعية. وقالت مونيكا لاركروا مديرة مختبرات البحوث في مجال العلوم المطبقة على الأغذية والباحثة في المركز الكندي للتشعيع "إن السباق لتطوير مواد تغليف قابلة للتحلل البيولوجي أو مواد "نشطة" وملائمة للبيئة لتغليف وتعبئة الأغذية هي أنشطة تشهد زخماً كبيراً". ويُمكن لمواد التغليف والتعبئة القائمة على البوليمرات الطبيعية أن تساعد في التصدي للتحديات التي تطرحها المواد غير القابلة للتحلل البيولوجي لتغليف الأغذية وأن تساعد في التقليل من أحد مصادر التلوّث البيئي الرئيسية.

وما فتئ العلماء في مختبرات البحوث في مجال العلوم المطبقة على الأغذية والمركز الكندي للتشعيع منذ ما يزيد عن ١٥ سنة يستخدمون المعارف المكتسبة بفضل ما أتاحتهم لهم الوكالة من أنشطة تدريبية لكي يقوموا بإجراء البحوث وتطوير مواد "نشطة" وقابلة

"يُعدُّ تشعيع البوليميرات الطبيعية بهدف استحداث مواد جديدة سبيلاً واعداً لزيادة تعزيز أمن المنتجات والإسهام في تحقيق الهدف البيئي المتمثل في تقليص النفايات الناجمة عن تغليف الأغذية."

— مونيكا لاركروا، مديرة مختبرات البحوث في مجال العلوم المطبقة على الأغذية، كندا

ويعززون مهاراتهم في مجال تطوير مواد متقدمة للتغليف والتعبئة خاصة بالمنتجات الغذائية وذلك باستخدام التكنولوجيا الإشعاعية.

وقالت لاکروا "تُرکز البحوث العالمية بشكل متزايد على مواد التغليف الصديقة للبيئة عملاً باللوائح الجديدة التي تضع الحكومات بمقتضاها على عاتق الصناعات المسؤولية عما تستخدمه من مواد بلاستيكية، بما يشمل دفع رسوم تتعلّق بالنفايات المتولّدة جراء إنتاج المغلّفات البلاستيكية". وأضافت قائلة "إنّ تشجيع البوليمرات الطبيعية بهدف استحداث مواد جديدة سبيل واعد لزيادة تعزيز أمان المنتجات والإسهام في تحقيق الهدف البيئي المتمثّل في تقليص النفايات الناجمة عن تغليف وتعبئة الأغذية."



تستخدم أجهزة الكوبالت-٦٠ للتشعيع بأشعة غاما لمعالجة المواد وتعقيمها لاستخدامها في منتجات من قبيل مواد التغليف والتعبئة.

(الصورة من: شركة نورديون/كندا)

عام ١٩٦٤ إلى ٣١١ مليون طن في عام ٢٠١٤، حيث مثّل التغليف والتعبئة قرابة ٢٦٪ من الحجم الإجمالي للمواد البلاستيكية المستخدمة في جميع أنحاء العالم. ويشير التقرير إلى أنّه من المتوقّع أن يتضاعف الإنتاج خلال السنوات العشرين المقبلة، مع زيادة الاعتماد على المواد البلاستيكية. ففي كندا على سبيل المثال، يتم كلّ سنة استخدام ما يتراوح بين ٩ و١٥ بليون من مواد التغليف البلاستيكية.

وتُصنع معظم مواد التغليف والتعبئة من مواد مثل الورق المقوى المطلي بالشمع والبلاستيك نظراً إلى توافرها على نطاق واسع، وتكلفتها المنخفضة نسبياً، وديمومتها ومثابرتها. ولكن مواد التغليف والتعبئة هذه غالباً ما تكون غير قابلة للتحلّل البيولوجي كما أن إعادة تدويرها تكون على ما يبدو غير عمليّة من الناحية التكنولوجية وغير مجدية من الناحية الاقتصادية، جراء تلوث المواد الغذائية والمواد البيولوجية.

إجراء بحوث عالمية من أجل استحداث مواد ملائمة أكثر للبيئة

تُعَدُّ المعالجة الإشعاعية خياراً جذاباً بالنسبة إلى صناعات تغليف وتعبئة الأغذية في جميع أنحاء العالم. ويلجأ العديد من الباحثين إلى المشاريع التي تدعمها الوكالة باعتبارها سبيلاً للتعاون مع خبراء مثل العلماء في مختبرات البحوث في مجال العلوم المطبّقة على الأغذية والمركز الكندي للتشعيع، والتعلّم منهم، وذلك من أجل بناء مهاراتهم وتعزيز معارفهم في هذا المجال. ومن بين هذه المشاريع مشروع تدعمه الوكالة بدأ في عام ٢٠١٣ والتقى في إطاره علماء من ١٤ بلداً هي: إيطاليا، والبرازيل، وبنغلاديش، وبولندا، وتايلند، وتركيا، والجزائر، ورومانيا، والفلبين، وكندا، وماليزيا، ومصر، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية. ويتبادل هؤلاء العلماء اليوم الأفكار

العلوم

تشعيع البوليمرات والمركبات النانوية

يُعرض العلماء البوليمرات الطبيعية والمركبات لأشعة غاما أو الأشعة السينية أو الحزم الإلكترونية لاستحداث مواد أكثر استقراراً وقابليّة للإغلاق بإحكام وللتحلّل البيولوجي وإعادة التدوير. وتشمل هذه البوليمرات الطبيعية البروتينات مثل الصويا والزين والكازينات، وكذلك متعددات السكر مثل الكيتوزان والطحالب وخلاصات البطاطس. وتُمرّج هذه البوليمرات بعددّد بالسليولوز النانوي، وهو بوليمر عضوي طبيعي يستخرج من المواد النباتية مثل الخشب، ويتألّف من لِيَفات السليولوز نانوية-الحجم ويُضفي السليولوز النانوي على المواد مزيداً من المتانة بحيث تصبح أكثر صلابة.

وعلى سبيل المثال، غالباً ما يستخدم العلماء مجموعة من بروتينات اللبن تسمى الكازينات من أجل استحداث هذه المواد الجديدة. وهناك أربعة أنواع من الكازينات، لكل منها جزيئات مُميّزة، ولكن لديها هيكل وتكوينات متماثلة. ويمكن إذابة هذه البروتينات في الماء ثم تشعيها بأشعة غاما. ثم يتم تجفيف المحلول الناتج عن هذه العملية فوق سطح ما، ويتكوّن من هذه العملية فيلم صلب قائم بذاته يمكن تشكيله لأغراض التغليف. وهذا الفيلم أقوى وأكثر دواماً مقارنة باللدائن التقليدية، وعندما يُضاف إليه السليولوز النانوي ويتم تشعيه بعد ذلك، يصبح هذا الفيلم أكثر مقاومة للماء، مما يجعله فعّالاً بشكل خاص لحماية الأغذية المغلّفة من الرطوبة والبكتيريا التي يمكن أن تُقوّض سلامة الأغذية.