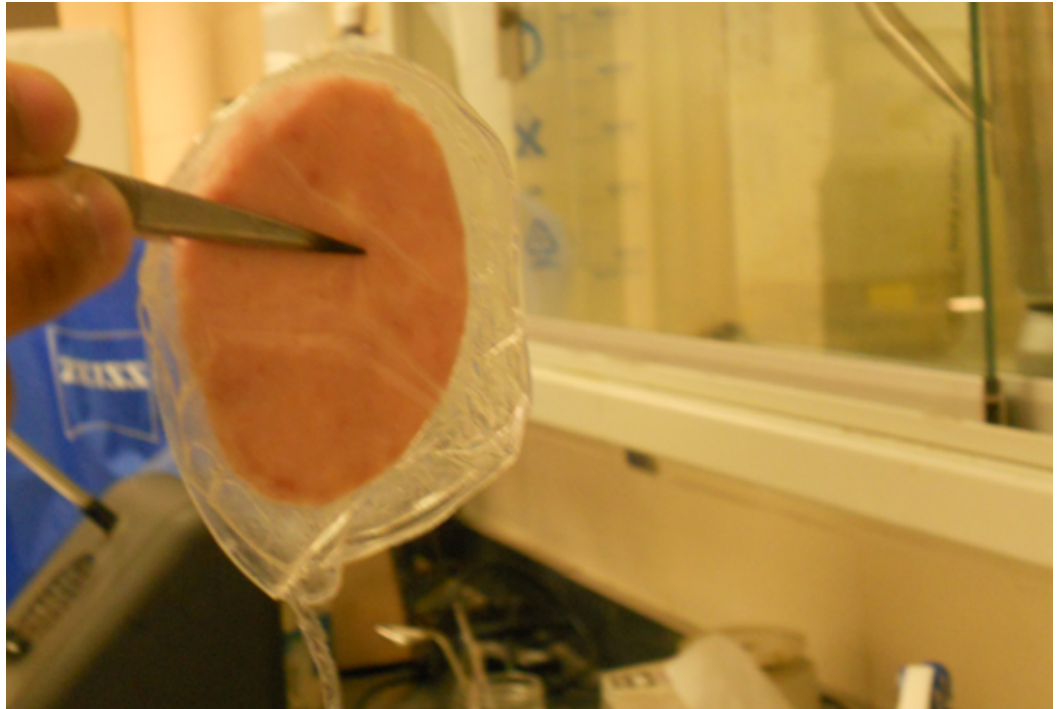


加拿大利用辐照纳米纤维追求更好和更环保的食品包装

文/Aabha Dixit

即食肉制品的活性包装，采用含有纳米纤维素和抗微生物剂的交联壳聚糖制成。

(图/加拿大辐照中心A. Khan)



在全球范围内，废弃的食品包装污染了公共场所，并把已经超载的垃圾填埋场推向崩溃的边缘。认识到这种废弃包装对环境的危害以及与其回收相关的限制，加拿大正在研究使用辐射技术开发可生物降解的环保食品包装。

“开发可生物降解的包装材料或环保型‘活性’食品包装的竞争已经蓄势待发。”加拿大食品应用科学研究实验室主任、加拿大辐照中心研究员 Monique Lacroix 表示。“基于天然聚合物的包装可以帮助解决不可生物降解的食品包装的挑战，并帮助减少环境污染的一个主要来源。”

过去15年，加拿大食品应用科学研究实验室和加拿大辐照中心的科学家们一直在利用从国际原子能机构的培训活动中获得的知识，研究和开发可生物降解的“活性”包装材料。他们的做法是，提取淀粉或蛋白质等原可再生材

料，将其与纳米纤维素（含有纳米级纤维素纤维的天然聚合物）相结合，然后对它们进行辐照（见第11页“科学”栏）。这种结合产生的材料与常规材料相比性能得到改良，更具耐久性、生物降解性和耐水性。

“这些聚合物本身并不坚固，但是当添加纳米纤维素并进行辐照后，聚合物就变得坚韧，并为食品提供更可靠、坚固的包装和保护。”Lacroix 解释说。“然后当我们添加特定的生物活性物质，如从百里香（草）提取的精油，则此包装被认为是‘活性的’，因为这些添加剂有助于延长食品的保质期并确保食品安全。”

越来越依赖塑料

根据2016年“世界经济论坛”关于塑料未来的报告，过去50年来，塑料产量从1964年的1500万吨增加到2014年的3.11亿吨，包装占全球塑料总

“辐照天然聚合物来制造新材料，是进一步提高产品安全性和实现减少食品包装废物的环保目标的希望之道。”

—加拿大食品应用科学研究实验室主任 Monique Lacroix

量的26%左右。该报告预计，随着对塑料的依赖增加，塑料产量在未来20年内将翻一番。例如，在加拿大，每年使用90亿至150亿个塑料包装。

大多数包装材料用涂有蜡和塑料的薄板材料制成，因为它们具有广泛的可用性、相对成本低、耐用和坚固。然而，这些包装材料通常不是可生物降解的，并且由于食品和生物物质的污染，它们的回收往往在技术上是不切实际的并且在经济上不可行。

全球研究更环保的材料

辐射加工对全球食品包装行业是一个有吸引力的选择。为了在这一领域建立自己的技能和知识，许多研究人员正在转向国际原子能机构支持的项目，就像加拿大食品应用科学研究实验室和辐照中心的科学家们那样，将此作为协作和向专家学习的一个途径。这其中包括始于2013年的一个国际原子能机构项目，汇集了来自14个国家的科学家：阿尔及利亚、孟加拉国、巴西、加拿大、埃及、意大利、马来西亚、菲律宾、波兰、罗马尼亚、泰国、土耳其、英国和美国。他们现在一起分享意见，加强他们使用辐射技术开发先进食品包装材料的技

能。

“全球研究越来越多地关注环保包装材料，以应对政府要求行业对塑料使用负责的新规定，包括为因塑料包装产生的废物埋单。” Lacroix说。“辐照天然聚合物来制造新材料，是进一步提高产品安全性和实现减少食品包装废物的环保目标的希望之道。”



钴-60 γ 辐照器被用于包装等产品中所使用材料的处理和消毒。
(图/加拿大Nordion公司)

科学

辐照聚合物和纳米复合材料

科学家用 γ 辐射、X射线或电子束照射天然聚合物和纳米复合材料，以产生更加稳定、可密封、可生物降解和可回收利用的材料。这些天然聚合物包括蛋白质，例如大豆、玉米醇溶蛋白、酪蛋白酸盐，以及多糖，如壳聚糖、藻类和马铃薯提取物。然后将它们与纳米纤维（一种来自植物物质如木材的有机天然聚合物）结合，并组成纳米级纤维素原纤维。纳米纤维具有强化功能，能使材料更坚固。

例如，科学家经常使用一组被称为酪蛋白的牛奶蛋白来制造这些新材料。有四种类型的酪蛋白：每种都有自己独特的分子，但它们具有相似的结构和成分。这些蛋白质可以溶解于水中，然后用 γ 射线照射。随后将所得溶液置于某个表面上使之干燥，形成可以成型用于包装目的的自立式固体膜。此膜比常规塑料更坚固耐用，并且在将纳米纤维素添加到膜中并进行照射后，此膜将具有更好的耐水性，这使得其能特别有效地保护所包装的食品免受危及食品安全的水分和细菌的危害。