



检测、分析、认证 - 系统、
精确和高效



您的位置: [首页](#) > [资讯中心](#) > [科技资讯](#)

鸡蛋 / 纤维素纳米复合涂层: 为香蕉、草莓等易腐食物提供保鲜、抗菌功能

发表时间: 2020/5/26

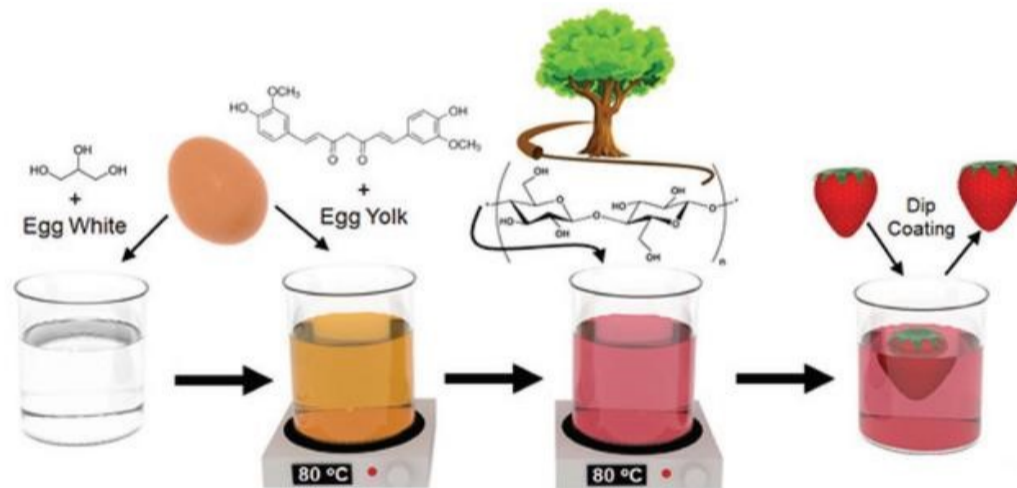
如今, 饥饿和长期的营养不良影响了全球8亿多人, 尽管各国越来越追求可持续能源和农业的发展来减少贫困和饥饿, 但全球每年生产的水果和粮食却有高达三分之一被浪费掉, 这主要由于水果、蔬菜等新鲜农产品的保质期短, 极易腐烂。

目前, 已有多种保鲜技术被用来延长水果的保质期, 一种是将水果打蜡, 通过涂覆防腐剂来延长水果的保质期, 但是防腐剂会对人的健康产生不利影响; 还有诸如冷藏或改良大气包装 (MAP) 的方法, 但这些方法不仅昂贵费时, 而且会影响水果的外观和口味。因此, 亟需一种既不影响水果的口味, 又能够延长保期的绿色策略。

近期, 美国莱斯大学的Pulickel M. Ajayan教授报道了一种可食用和洗涤的多功能生物纳米复合涂层。该涂层由鸡蛋衍生的聚合物和纤维素纳米材料组成, 能够作为保鲜涂层喷涂在水果表面, 通过延缓水果的呼吸和脱水并减少微生物入侵来延长水果的保质期。研究人员通过草莓、鳄梨、木瓜和香蕉证明了该涂层不仅能在保持水果口味的同时延长保质期, 并且可食用以及易于清洗。这种基于鸡蛋的多功能涂层有望成为一种经济且可持续的方法, 通过防止易腐食品的损失来减少全球食品浪费。

生物纳米复合涂层的制备

蛋清主要由蛋白组成, 可以干燥形成坚固的可食用膜。研究人员以蛋清为原料, 并添加甘油作增塑剂以增加柔韧性, 使涂层能够覆盖任何形状的水果而不会开裂; 同时加入小部分疏水性的蛋黄, 减轻对水分的敏感性; 然后添加具有抗菌特性的姜黄素来抑制水果表面的微生物生长, 保持水果的新鲜度; 最后, 加入纤维素纳米晶体 (CNC), 以降低涂层的水和气体渗透率并增加机械强度。

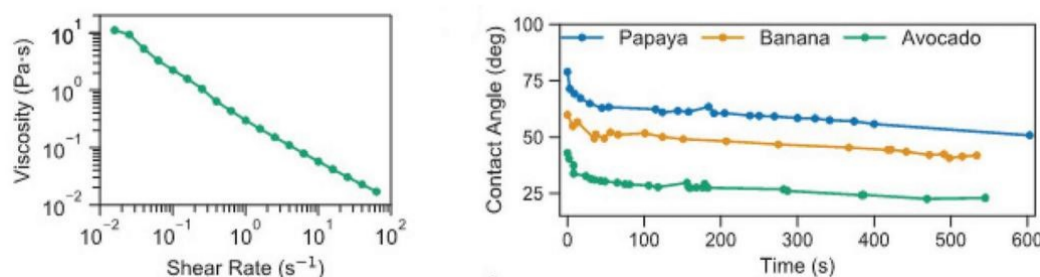


纳米复合溶液的合成及水果浸涂工艺原理图

纳米复合溶液对不同水果的涂覆

研究人员测量了纳米复合溶液的粘度与剪切速率的关系, 以研究该溶液作为保形涂层的可加工性, 结果如图2所示, 溶液粘度剪切后降低了近三个数量级, 表现出剪切稀化行为。表明该涂层可以通过喷涂的方式涂覆在水果表面, 在水果表面形成更薄更均匀的涂层。

随后, 研究人员比较了纳米复合溶液在香蕉、木瓜和鳄梨果皮上的接触角, 以探究溶液对水果的亲合力。结果显示, 鳄梨表面的接触角约为45°, 并在8分钟内下降至25°, 说明涂层溶液对鳄梨表面具有很高的亲合力; 同样, 木瓜和香蕉表面的接触角在8分钟内也降低了15%以上, 表明该涂层溶液对多种水果表面具有广泛适用性。



纳米复合溶液的性能表征

纳米复合涂层对水果的保鲜效果

随后, 研究人员评估了涂层对跃变型水果香蕉、鳄梨和木瓜以及非跃变型水果草莓的保鲜效果。结果如图3所示, 购买数天后, 未经涂覆的水果外观和内部均表现出褐变和腐烂, 而经生物纳米复合溶液涂覆后的水果放置一周以上内外均没有任何变



主办: 中国纺织信息中心
主管: 中国纺织工业联合会
ISSN 1003-3025 CN11-1714/TS



最新动态

| | |
|------------------|--------|
| 2020纺机联合展: 打通... | 21/2/4 |
| 新乡化纤 (白鹭) 宣布碳... | 21/2/4 |
| VDMA德国纺织机械协会... | 21/2/4 |
| 2020年纺织行业经济运... | 21/2/4 |
| 全天候质量管理——发... | 21/2/2 |
| 纺织产业新观察——医用... | 21/2/2 |
| 做蜘蛛做不到的事——超... | 21/2/2 |
| 2020年棉纺织行业生产... | 21/2/1 |
| 纺织产业新观察——新基... | 21/2/1 |
| 2020年中国产业用纺织... | 21/2/1 |

网上订阅

[《纺织导报》订阅](#)
[其他出版社订阅](#)
[索取样刊](#)

邮件订阅最新导读

姓名:

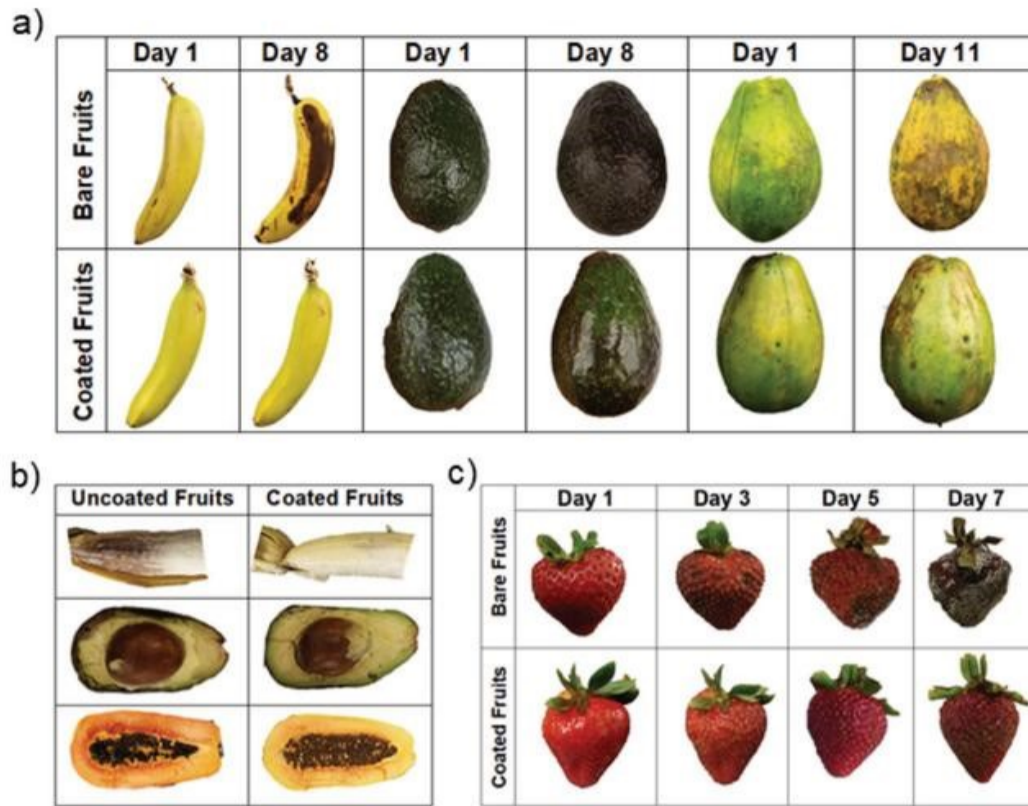
邮箱:

[免费订阅](#)

[广告垂询](#)

[在线投稿](#)

化。证实了研究人员制备的纳米复合涂层能够延长易腐烂水果保质期的目的。

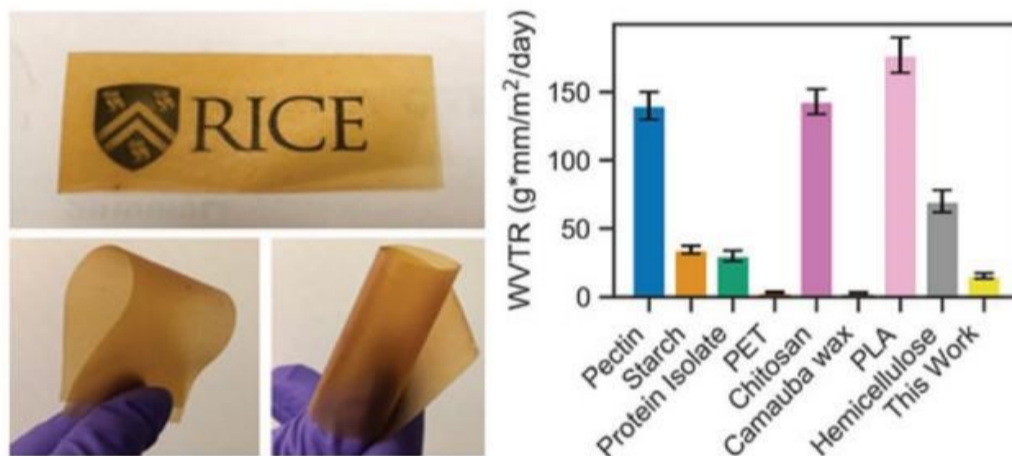


纳米复合涂层对水果保质期的影响

纳米复合膜的性能测试

为了防止在处理 and 存储过程中过早失效或破裂，良好的机械性能是水果涂层的基本要求之一，研究人员制备了图4所示的独立纳米复合膜，该膜具有极高的柔韧性，可以反复弯曲和折叠而不会破裂，具有优异的机械性能。

此外，与其他用于包装的聚合物相比，研究人员制备的涂层疏水性更高，这种较高的疏水性使膜的水渗透性较低，从而降低了水果中水分的扩散，能够更好地保持新鲜度。

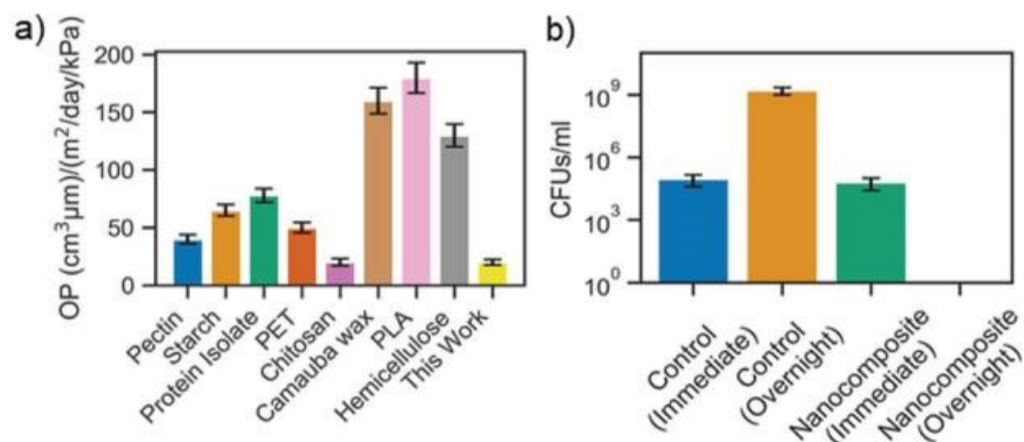


纳米复合膜的性能表征

纳米复合涂层的气体阻隔性和抗菌性

水果腐烂的一个重要原因是水果呼吸导致的氧化，因此研究人员测试了纳米复合膜的O₂的阻隔性能。结果如图5所示，与其他包装材料相比，该膜的氧气渗透率（OP）低，表明水果经该纳米复合膜涂覆后会降低细胞呼吸作用，从而延长水果的保质期。

此外，水果表面微生物的生长也同样会导致水果的腐烂，研究人员使用大肠杆菌菌株评估了涂层的抗微生物特性，将菌株在膜上过夜孵育后，细菌浓度降为零。表明该膜可在24小时内有效消除水果表面生长的细菌，并且强大的抗菌活性还可以减少水果的腐烂，甚至可以减少食源性疾病的爆发。



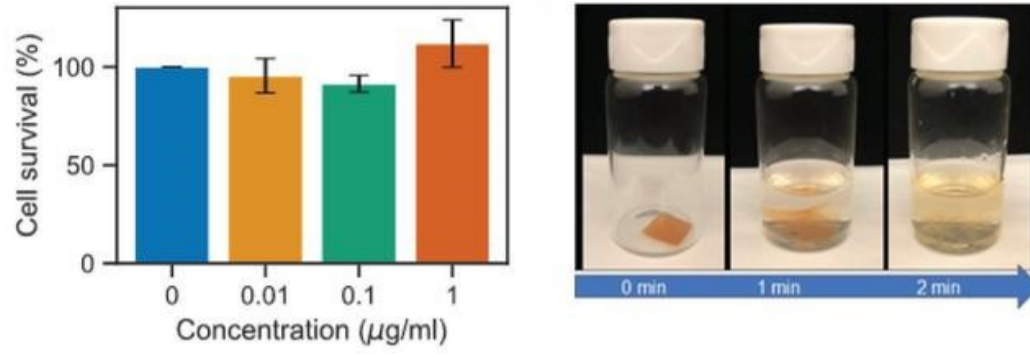
纳米复合膜的气体阻隔性和抗菌性测试

纳米复合涂层的毒性和可洗涤性

生物相容性对于水果表面的涂层至关重要，因为消费者在食用水果时会有意或无意地摄入涂层。研究人员使用胰腺癌细胞来评估涂层的毒性。如图6所示，用涂层孵育24小时后，各个实验组中的细胞存活率均超过90%，而且涂层的所有原料均是可

食用的。因此该纳米复合涂层不仅没有毒性而且具有可食用性。

最后，为了证明涂层的可清洗性，研究人员通过溶胶-凝胶测试以检测涂层在水中的溶解度，将制备的纳米复合膜放入装有去离子水的小瓶中，在室温下摇晃约2分钟后，薄膜完全分解并分散到去离子水中。这表明与目前使用的不可清洗的蜡质涂料相比，该纳米复合涂层通过用水冲洗并轻轻擦拭表面即可轻松地果皮上取下。



纳米复合膜的毒性和可清洗性测试

原文链接: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201908291>

(来源: 高分子科学前沿)

相关文章

暂无相关文章