

文章编号: 1672 - 058X(2009)03 - 0295 - 03

# 抗菌材料在食品包装中的应用

安美清

(兰州交通大学 交通运输学院, 兰州 730707)

**摘要:** 论述了抗菌材料、抗菌剂的种类及其在食品包装中的应用方式; 介绍了纳米抗菌材料、复合型抗菌材料等新型抗菌材料在食品包装中的应用; 同时指出新型功能材料在中国应会有一个广阔的发展空间, 市场前景十分广阔。

**关键词:** 食品包装; 抗菌材料; 抗菌剂

**中图分类号:** TB484

**文献标识码:** A

人类的现代生活离不开包装食品, 提供安全与卫生的包装食品是人们对食品厂商的最基本要求。一直以来, 食品包装大都采用传统包装方法和包装材料, 如保鲜包装、气调包装和多层复合材料包装。随着人们对食品质量和安全卫生需求的不断提高以及绿色包装理念的倡导, 抗菌材料在食品包装中被广泛应用, 由于它能有效防止细菌交叉感染并具有卫生自洁功能, 其抗菌长效性可与包装产品使用寿命同步, 因此可以推动食品包装业的新发展。

## 1 抗菌材料

抗菌材料指自身具有杀灭或抑制微生物功能的一类新型功能性材料。在自然界有许多物质本身就具有良好的杀菌和抑制微生物的功能, 如部分带有特定基团的有机化合物, 一些无机金属材料及其化合物, 部分矿物和天然物质<sup>[1]</sup>。但目前抗菌材料更多的是指通过添加一定的抗菌物质——抗菌剂, 从而使材料具有抑制或杀灭其表面细菌能力的一类新型功能性材料, 如抗菌塑料等。

抗菌材料的核心是抗菌剂, 它对食品中产生的部分特定微生物发挥抗菌活性。常见抗菌剂种类及各自性能如表 1:

表 1 抗菌剂种类及性能

抗菌剂种类	优点	缺点
无机抗菌剂	耐热性好, 抗菌广谱, 有效期长, 毒性低, 不产生耐药性	银系抗菌剂易变色, 制造困难, 在塑料中使用工艺较复杂
有机抗菌剂	抗菌作用速度快, 添加时的可操作性好, 颜色稳定性好, 具有一定的特异性	耐热性差, 易分解, 分解产物有毒
天然抗菌剂	抗菌广谱, 具有很好的生物相容性, 资源丰富	耐热性差, 加工困难

收稿日期: 2009 - 02 - 28; 修回日期: 2009 - 03 - 23。

作者简介: 安美清 (1981 - ), 女, 内蒙古呼和浩特人, 讲师, 硕士, 从事包装材料研究。

作为食品包装用的抗菌剂,除了本身要与包装材料具有很好的相容性外,还要求无毒,尤其是做内包装使用时,对毒性的要求更为严格。

## 2 抗菌材料在食品包装中的应用方式

(1) 直接采用本身具有抗菌作用的包装材料。有些聚合物本身具有抗菌作用,可直接用于食品的抗菌包装,如壳聚糖、聚-L-赖氨酸等,其中壳聚糖膜已被广泛应用在果蔬和肉类的保鲜上。此外,有些聚合物通过表面处理可形成抗菌能力。例如,聚酰胺薄膜是一种具有抗菌潜力的薄膜,通过紫外线照射,就可产生抗菌性,抗菌作用是由于通过紫外线照射后在薄膜表面产生胺离子,胺离子可提高细胞的黏附性但并不一定引起细胞死亡<sup>[2]</sup>。

(2) 包装材料中直接添加抗菌剂。该种应用方式又包括两种方法。一种方法是直接混炼,就是将抗菌剂添加到塑料中,混合均匀后直接进行成型加工,制备得到相应的抗菌塑料制品。该法虽然操作简单,可以准确控制抗菌剂添加量,但是抗菌剂是以一定团聚体分布在塑料基材中,分散性能差,因此相对抗菌性能差。另一种方法是抗菌剂母粒化法,是将抗菌剂和基材树脂或和基材树脂有良好相容性的树脂通过双螺杆挤出机挤出制备成抗菌剂的浓缩母粒,然后再添加到塑料制品中进行成型加工。该法可很好解决宏观均匀,微观分散性差的问题,因此是目前抗菌制品最主要的生产方法。

(3) 包装材料表面直接喷镀抗菌剂。这种应用方式是包装制品制备完成后在包装件表面进行处理,使其具有抗菌性能。表面喷镀需要专用设备——喷枪。喷枪工作时产生高强度压缩空气,吹动抗菌剂并将抗菌剂分散成微小的颗粒,喷射到塑料表面并嵌入,在塑料表面形成含抗菌剂层,一般厚度为 50~300 μm 就可起到很好的抗菌效果。

(4) 分子组装抗菌技术。通过精选具有高效广谱抗菌活性,对人体安全无毒,耐热性好的抗菌功能团,将其通过嵌段、接枝官能团反应等化学方法组装到基体树脂的分子链上,从而得到抗菌母粒的一种技术。由于抗菌功能基团是以化学键接到树脂上的,因此克服了普通有机抗菌剂不耐热,与基体相容性差,渗出物安全性差等缺点。郑安呐、管涌等人<sup>[3]</sup>用此技术制得的抗菌母粒具有良好的耐热性,且与基体树脂的相容性好,抗菌组分以不超过 200 nm 的尺度均匀分散在基体中,与树脂具有良好的相容性,保证了材料优异的加工性和抗菌功能。抗菌母粒在体系中,还可以起到成核剂的作用,加快材料的结晶速度,在一定程度上也改善了材料的力学性能。该技术制得的材料是目前国内外抗菌功能材料所不能比拟的,属于新一代抗菌功能材料。

## 3 在食品包装中应用的新型抗菌材料

(1) 纳米抗菌材料。所谓纳米包装材料,就是用分散相尺寸为 1~100 nm 的颗粒或晶体与其他包装材料复合或添加制成的具有纳米级结构单元的纳米复合包装材料。在食品包装领域,近几年来,国内外研究最多的纳米材料是聚合物基纳米复合材料(PNMC),即将纳米材料以分子水平(10nm 数量级)或超微粒子的形式分散在柔性高分子聚合物中而形成的复合材料(常用的聚合物有 PA、PE、PP、PVC、PET 等;常用的纳米材料有金属、金属氧化物、无机聚合物等三大类)。而目前应用于食品包装中的有:新型抗菌材料如尼龙 66/纳米粘土、高强度与热稳定性的硅酸盐-环氧树脂纳米复合材料、纳米蒙脱石粉/PA 类、纳米 SiO<sub>2</sub>/PP 类等。这些纳米复合材料在可塑性、阻隔性、稳定性、抗菌性、保鲜性方面比传统材料显示出更大的优越性,因而在食品包装业得到大规模的应用<sup>[4,5]</sup>。

纳米抗菌材料是一类具备抑菌性能的新型材料,由于材料本身赋予抗菌性,可以使微生物包括细菌、真菌、酵母菌、藻类以及病毒等的生长和繁殖保持较低的水平。用抗菌材料制成的各种制品,具有卫生自洁功

能,可有效避免细菌的传播。纳米结构可能成为技术改进的基础,一旦能够控制材料的临界尺寸,也就能使新型材料的特性和器件的功能得到强化,直至超过可能达到的程度。

(2) 复合型抗菌材料。目前常用的几种抗菌剂都各有自己的优缺点,没有任何一种单独的抗菌剂能够具备全部优点,完全适应各种应用场合。为了使抗菌剂能够更好地抑制微生物,必须复合各种抗菌剂,扬长避短。海尔科化根据市场需求开发了一种有机抗菌剂和无机抗菌剂复合的抗菌防霉剂,克服了抗菌剂功能单一的问题,通过组合无机抗菌剂和有机防霉剂粉体,制得含有有机/无机抗菌防霉剂的树脂基组合物。制得的抗菌防霉组合物高效广谱,添加量少,使用方便,适用面广,对塑料的力学性能影响小,而且具有优良的颜色稳定性。

因此同时复合使用多种抗菌剂,充分利用各种抗菌剂的长处,满足各种使用场合的要求成了抗菌材料行业发展的重要方向之一。

## 4 应用展望

抗菌包装材料的使用是传统食品包装领域中的一场革命,利用分子组装、纳米、复合等新型技术,将抗菌材料(成分)通过特殊工艺均匀添加到包装材料中,能赋予包装材料持久、长效的抗菌、杀菌性能,从而延长食品货架期。抗菌包装材料作为一种符合现代科学技术发展的新型功能材料,在中国的应用将会有有一个广阔的发展空间,市场前景十分可观。

### 参考文献:

- [1] 季君晖,史维明. 抗菌材料 [M]. 北京:化学工业出版社, 2003
- [2] 胡命宝,荆怀远. 食品抗菌包装技术及应用 [M]. 北京:食品工程, 2006(1): 14-16
- [3] 郑安呐,管涌. 分子组装抗菌技术在塑料包装材料领域的应用 [J]. 上海塑料, 2002(3): 92-93
- [4] 何培健. 纳米技术在药品与食品包装中的应用 [J]. 海峡药学, 2006(4): 197-199
- [5] 张书彬,高家诚. 纳米技术在包装中的应用 [J]. 重庆工商大学学报:自然科学版, 2008, 25(3): 329-332

## The application of antibacterial materials in food packaging

ANMeiqing

(School of Transportation, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** The varieties of antibacterial materials and antibacterial agents were introduced, and their application methods were also reviewed. One of the important research directions in antibacterial materials profession was the application of new antibacterial materials for food packaging. Better applicable perspective was envisioned in this paper.

**Key words:** food packaging; antibacterial material; antibacterial agents

责任编辑:李翠薇