



微波爆米花包装袋用微波感受材料中非挥发性紫外可吸收物质迁移行为研究

应 璐¹, 王全林^{1*}, 戴双燕¹, 刘志洪²

(1. 宁波市产品质量监督检验研究院, 浙江 宁波 315041;

2. 武汉大学化学与分子科学学院, 湖北 武汉 430072)

摘 要: 将市售的微波爆米花包装袋用微波感受材料浸入模拟食品玉米油中, 在模拟微波条件下加热提取非挥发性紫外可吸收物质。迁移进玉米油中的非挥发性紫外可吸收物质经正己烷-乙腈萃取、浓缩, N, N-二甲基乙酰胺定容至 2 mL 后, 以高效液相色谱分离并定量。结果表明, 4 个样品的迁移量平均值分别为 93.3、134.1、38.4 和 11.8 $\mu\text{g}/\text{m}^2$, 仅 1 个样品的迁移量符合美国食品药品监督管理局(FDA)规定的 $\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^2$ 的限量标准。

关键词: 微波爆米花; 微波感受材料; 非挥发性紫外可吸收物; 迁移

中图分类号: TQ320.77 文献标识码: B 文章编号: 1001-9278(2010)07-0092-06

Study on Migration Behavior of Nonvolatile Ultraviolet Absorbing Extractables from Microwave Susceptors Used in Microwave Popcorn Bags

的表面电阻性能, 当金属涂层的厚度非常大时, 其表面电阻为零, 传到涂层表面的微波能量全部被反射回去。随着金属涂层厚度的减少, 其表面电阻逐渐增加, 吸收的微波量也逐渐增加。涂层厚度在最佳时, 它可吸收微波能量的 50%^[1]。将这种薄膜与具有热稳定性的牛皮纸以层压的方式复合到一起, 成为一些特定食品的包装。这些食品在使用微波加热烹调时, 瞬间温度可以高达 250 $^{\circ}\text{C}$ ^[2]。在这样的高温条件下, PET 注塑和加工过程中的残留单体、低聚物、添加剂、反应副产物及其他未知物质向被包装食品迁移的可能性大大增加, 并且在微波加热过程中, PET 也会发生解聚产生单体^[3], 危害人类的健康。Nasser 等^[4]对 PET 矿泉水瓶和饮料瓶进行检测, 并用质谱和核磁共振方法确定了 PET 中含有的 4 种环状低聚物。Begley 等^[5]用高效液相色谱法测定了微波感受材料迁移到玉米油中的对苯二酸双羟乙酯(BHET)和 PET 环状三聚体。Grob^[6]对使用模拟食品和真实食品的迁移实验进行了比较, 认为官方的标准中规定的模拟食品仍是迁移测试的一种重要媒介, 但其与真实食品的迁移差异也是存在的, 因此还有待进一步研究。

薯条、爆米花、鱼条、华夫饼和批萨等微波食品的包装中常常使用金属化的 PET 微波感受材料^[7], 该材料在高温条件下的迁移物质主要可分为 2 类, 即非挥发性物质和挥发性物质, 其中非挥发性物质又包括紫外可吸收物质和紫外不可吸收物质。非挥发性紫外可

正己烷, 分析纯, 天津市瑞金特化学品有限公司;
乙腈, 色谱纯, 天津市四友精细化工研究所;
N, N-二甲基乙酰胺(DMAC), 色谱纯, 天津市光复精细化工研究所;
二氯甲烷, 分析纯, 国药集团化学试剂公司。

1.2 主要设备及仪器

微波加热提取皿, 参照 ASTM F1349 由聚四氟乙烯加工制得, 上口内径为 8.2 cm, 上口外径为 10.2 cm, 如图 1 所示;

微波炉, 青岛迈可威微波应用技术公司;
高效液相色谱仪(HPLC), CBM-20A, 日本岛津公司;
氮吹仪, DG-12, 余姚新波仪表公司;
电子天平, BT 2202S, 德国 Sartorius 公司;
傅里叶红外光谱仪, Nicolet Acatar 370 DTGS, 美国 Thermo Electron 公司。



图 1 微波加热提取皿

Fig. 1 Microwave extraction dish