

食品活性包装

黄光荣

(杭州应用工程技术学院 生化系 杭州 310012)

摘 要 包装类型是影响包装食品货架期的重要因素之一.活性包装可以降低外部因素对包装内部食品的影响.笔者综述了食品的活性包装及其应用,以及食品活性包装的发展方向.

关键词 活性包装 货架期 气调 乙烯脱除剂 氧气吸收剂 微生物抑制剂

中图分类号 TS206

1 概 述

刚采收的果蔬或刚屠宰的动物仍然具有生理活性.由于这些具有生理活性的食品不断新陈代谢活动而产生气体(如 CO_2)和水分,而使得包装食品周围气体环境不断发生变化.同时,所使用的食品包装类型也会影响包装食品的环境,因为有些包装材料对气体和水蒸气的阻隔性较差.

新鲜果蔬的新陈代谢要消耗包装顶隙的 O_2 ,同时产生 CO_2 ,而使得顶隙内 CO_2 浓度增加.但由于新陈代谢产生水分而使顶隙内湿度增加,从而增加了腐败菌生长可能性,并对果蔬的组织有损伤作用.许多果蔬新陈代谢产生乙烯,而乙烯有催熟和促进老化的作用^[1],这就是为什么诸如香蕉、鳄梨等水果与成熟或损伤水果一起贮藏时成熟得快的原因,也是甘蓝甚至在低温下也会变黄的原因.有实验研究表明,每一种果蔬都有其最适贮藏气体条件和温度范围,以达到其最长货架期.活性包装便可做到这一点,而简单包装很难使包装顶隙的气体和水蒸气达到食品贮藏所要求的最佳条件.

同样,加工食品的货架期也会受到食品包装顶隙的气体和水蒸气的影响.对于某些加工食品,降低其周围氧气浓度有利于食品的贮藏,如可以减缓方块肉和奶粉的变色、阻止坚果及其它高脂肪食品的酸败等.但过高浓度 CO_2 或过低浓度 O_2 又可导致新鲜果蔬的厌氧呼吸而加速腐烂变质^[2].然而在包装内的鲜肉或加工肉、奶酪和焙烤食品中,高 CO_2 却有抗菌作用.下表列出了一些活性包装在食品中的应用.

表1 活性包装在食品中的应用

活性包装系统	应 用 范 围
除氧剂	大部分食品
CO_2 释放剂	易长霉菌的食品
除湿剂	干制食品及对霉菌敏感的食品
乙烯脱除剂	农产品
乙醇释放剂	焙烤食品(在允许范围内使用)

2 控制包装食品周围环境的气体

通过控制包装食品周围环境的气体来延长食品的货架期已使用很久. 专业术语称之为气调贮藏(*Controlled Atmosphere Storage*, 简称 CA)和修饰气体贮藏(*Modified Atmosphere Packaging*, 简称 MA). 通过控制食品周围环境的 O_2 、 CO_2 、乙烯及水蒸气的浓度使之与大气组成和浓度不同, 有时也改变 N_2 浓度, 特别是当需要用惰性的 N_2 来替代 O_2 时. 气调贮藏(CA)严格控制气体组成与浓度, 通常用在大宗水果贮藏中, 有时长途运输也采用气调方法, 而在零售的小包装中则不常用. 修饰气体贮藏(MA)则通常用于不是很严格地控制贮藏食品周围的气体, 比如在批发和零售包装中很常见. 在 MA 贮藏中, 初始气体组成与浓度尽量调节到包装食品最大货架期所要求的气体组成与浓度. 通常使用不同透过率的包装薄膜来达到调节气体浓度和水蒸气的目的^[3].

3 活性包装系统

活性包装即是通过包装材料来控制包装内部环境的气体以达到延长食品货架期的目的. 气体从浓度高的一侧透过包装材料流向浓度低的一侧, 而食品周围气体浓度不断发生改变. 最近对于控制包装内特殊气体浓度的研究与应用都涉及到使用化学脱除剂来吸收某种气体或是使用当需要时能释放某种气体的化学试剂, 以改变包装内部气体浓度.

下面分别介绍活性包装在食品工业中的应用.

3.1 乙烯脱除剂

乙烯气体能加速水果和蔬菜的成熟与衰老. 水果和蔬菜自身能释放一定量的乙烯, 在包装的水果蔬菜周围, 当其释放的乙烯达到一定量(很低浓度)时, 便会加速水果蔬菜的成熟和衰老. 只要在包装内部加入少量的乙烯脱除剂便可消除此影响. 最近已有把乙烯脱除剂作为添加剂加到包装膜或托盘中, 做成含有乙烯脱除剂的包装膜和托盘. 目前此类产品存在的缺陷是不能直观显示包装中的乙烯脱除剂使用程度及何时已用完. 若能做成一种变色卡, 根据色卡的颜色变化来判断乙烯脱除剂的使用程度, 则其应用将更为广泛. 现在已商业化应用的乙烯脱除剂大部分是小包装形式的高锰酸钾, 小包装膜采用对乙烯具有高透过性的材料, 果蔬释放出的乙烯透过包装材料被高锰酸钾氧化, 以达到脱除乙烯的目的.

3.2 除氧剂

氧气的存在能加速很多包装食品的品质降低, 比如产生异味、改变颜色、营养损失、好氧微生物(腐败菌)生长繁殖等. 应用最多的包装食品的除氧剂是用来控制霉菌的生长. 霉菌的生长必需有氧气存在, 霉菌的繁殖会降低一些包装焙烤食品(如糕点、烤饼)和包装奶酪的货架期. 实验研究表明, 用活性包装的焙烤食品 30 天内不会出现霉菌生长现象; 活性包装也能大大改善包装奶酪的质量. 另外用除氧剂来抑制植物油的氧化酸败也较常使用.

此外, 含有除氧剂的分散小包装已经商业化应用, 所使用的除氧剂通常是氧化铁粉末, 在一些国家已利用此包装来消除包装方块肉顶隙内的氧气以免肉的变色和腐烂变质, 同时此类包装还可用来防止焙食品(如比萨饼)长霉.

使用含有除氧剂的小包装放到食品包装内对于氧气脱除效果虽然很好, 但是一些企业也不愿意使用, 因为目前大部分除氧剂的活性成分都是含有非毒性的褐色或黑色的粉末, 一旦小包装被破坏, 其颜色非常令人讨厌. 也许使用透明的塑料包装膜作为氧气脱除剂的介质将会更令人满意.

3.3 湿度控制

“出汗”或“变甜”是许多包装果蔬所遇到的令人头痛的问题,特别是在出口的纸板箱装的鲜切花中问题更为突出.只有当切花周围环境的相对湿度保持在 98% 以上时才不会答水过多.但当运输鲜切花的温度稍大波动时,如此高的湿度将会使鲜切花表面发生冷凝现象,俗称“出汗”.当包装内部温度不均匀时也会发生温度低的部分有“出汗”现象.如果能将发生“出汗”时的水分脱除,这将对包装果蔬(包括切花)十分有利,因为当果蔬表面有冷凝水时,果蔬的营养物质流出溶于水中,使得霉菌和细菌繁殖加快.

目前,国外已有能控制果蔬包装的“出汗”现象的一种新技术,它能使果蔬表面保持较干的状态,但同时又不使果蔬失水,从而避免了对“出汗”现象敏感的果蔬如鲜切花和葡萄与冷凝水作用,也减少了霉菌的生长繁殖.

3.4 CO₂ 释放

在一些食品色装内部保持较高浓度的 CO₂ 对保持食品的品质非常有利,如鲜肉、禽肉、鱼肉、奶酪、草莓等,因为高 CO₂ 能抑制许多微生物的生长^{[4]~[6]}.因此有必要使用 MA 包装来提高 CO₂ 浓度以适应不同食品包装的需要.由于包装膜对 CO₂ 的透过率大于 O₂,为保持高 CO₂ 必需使用 CO₂ 释放剂或是补充 CO₂ 以维持高水平的 CO₂ 浓度.由于目前有关薄膜对气体扩散(特别是 CO₂)的问题还未完全解决,因而仍是一个研究热点.

4 微生物抑制剂的释放

4.1 乙醇

乙醇的抗微生物性质已是众所周知,在医药和食品上都有应用.在面包或其它焙烤食品包装之前,向其表面喷洒一些乙醇,可以延长其货架期.最近日本发明了一种新颖的产生乙醇蒸汽的方法,即是把乙醇释放剂封在小包装内,再把小包装置于食品包装中,具体做法是:把食品级乙醇吸附到精细的惰性粉末上,然后封到能透过水蒸气的小包装袋中.当置入食品包装中时,精细的惰性粉末吸收来自于食品的水分,从而释放乙醇蒸汽,乙醇蒸汽透过小包装膜到达食品包装的顶隙.此技术在日本已用在延长蛋糕货架期的包装上,可以防止霉菌生长从而延长蛋糕的货架期.

4.2 二氧化硫

SO₂ 可以用来控制某些水果霉菌的生长^[1].若不控制霉菌的繁殖,贮藏葡萄的品质会很快降低.因此联合冷藏和使用低浓度 SO₂ 作为杀真菌剂对于葡萄的贮藏是十分必要的.在一些用纸箱包装的水果的冷藏中,也可使用真菌杀菌剂.纸板箱用真菌杀菌剂由快速释放系统和慢速系统组成,以释放少量的 SO₂.当因温控不当而导致纸板箱内葡萄温度上升时,慢速释放系统失灵,而快速释放所有的 SO₂ 气体.这可能导致葡萄内部的 SO₂ 残留升高及一些不可见的漂白伤害等,这些对葡萄贮藏是十分不利的.今后此方面研究方向是发展逐步释放 SO₂ 的系统,以及发展对高温不敏感的 SO₂ 释放系统.这种 SO₂ 释放系统对于新鲜葡萄贮藏以及允许含有少量 SO₂ 的加工食品的贮藏非常有利.

5 其它发展

以上所列的仅仅是一些商业化应用或是还未商业应用的活性包装.活性包装在许多国家都成为重要研究课题,发展十分迅速.

下面一些活性包装系统将很快得到应用.

- (1) 含有铁粉和氧化钙粉末的活性包装系统,能同时吸收 O_2 和 CO_2 ,此种技术正用于延长细粒咖啡的货架期;
- (2) 含有微生物抑制剂的包装膜,而不是把微生物抑制剂置于小包装袋中;
- (3) 丙酸的金属盐类;
- (4) 特制包装膜,如能吸收异味或是释放芳香物质的特种包装膜.

参 考 文 献

- 1 张维一.果蔬采后生理学.北京:农业出版社,1993.106~109,190~191
- 2 Kader A A, Zagory D, Kerbel E L. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. *Crit Rev Food Sci Nutri*, 1989, 28:1~30
- 3 Davies A R. Advances in modified atmosphere packaging. In:G W Gould(ed). *New methods in food preservation*. London: Blackie Academic & Professional, 1995.304~320
- 4 Gill C O, Tan K H. Effect of carbon dioxide on growth of meat spoilge bacteria. *Appl Environm Microbiol*,1980,39:317~319
- 5 Boskou G, Debevere J. Reduction of trimethylamine oxide by *Shewanella* spp under modified atmospheres in vitro. *Food Microbiol*, 1997,14:543~553
- 6 Jaxsens L, Devlieghere F, Falcato P. Behaviour of *Listeria monocytogens* and *Aeromonas* spp on fresh cut produce packaged under equilibrium modified atmosphere. *J Food Prot*, 1999,62:1128~1135

Active packing of food

Huang Guangrong

(Dept. of Biochemical Engineering, Hangzhou Institute of Applied Engineering, Hangzhou 310012)

Abstract The type of packing has an important role in determining the shelf life of food. Active packing can offer a barrier for food from influences of outside. The application and development of active packing in the future is reported in this paper.

Key words active packing shelf life controlled atmosphere ethylene scavenger oxygen scavenger microbial inhibitor