

如何降低氧气对果冻货架期的影响



How to reduce the influence of oxygen on the shelf life of the jelly

济南兰光机电技术有限公司

摘要: 本文从褐变和微生物作用两方面分析了氧气对果冻货架期的影响, 提出从果冻杯阻隔性、封口膜阻隔性和密封性三个方面来对包装中的氧气量进行控制, 并详细介绍了测试方法, 希望能为实际生产提供防控帮助与指导。

关键词: 果冻包装; 变质; 氧气透过量; 密封性; 货架期

Abstract: The article analyzed the influence of oxygen that browning and microbial action on the shelf life of jelly. To control the amount of oxygen in the packaging, barrier properties of jelly cup, barrier properties of sealing film and sealing performance are the main controlling factors. In this article, testing methods are introduced, hoping for useful for the actual production.

Key Words: jelly packaging; metamorphism; oxygen permeability; shelf life

果冻是青少年普遍喜爱的一种零食消遣品, 然而, 近年来果冻的负面新闻却层出不穷, 从塑化剂到食品添加剂, 到“皮革明胶”, 再到防腐剂, 每一条有关果冻的新闻无疑都在引发人们对果冻安全性的怀疑与忧虑, 果冻一度陷入信任危机中。民以食为天, 食以安为先, 随着物质生活的逐渐富裕, 食品安全已然成为消费者最为关心和关注的问题。如何提高食品质量, 保证食品安全, 消除消费者疑惑, 重获消费者信心, 成为食品行业最需要解决的问题, 果冻行业也不例外。

在诸多问题中, 有关防腐剂的议论从未停歇。其实, 添加防腐剂最直接并且唯一的目的是抑制微生物繁殖, 延长果冻货架期。而防腐剂却并不是唯一的延长货架期的解决方案。本文通过分析影响果冻货架期的原因, 探讨通过控制氧气渗透来延长果冻货架期的方法。

果冻的主要生产原料为卡拉胶、魔芋胶、白糖、水、果汁及其他辅助添加材料。果冻货架期面临的两大问题主要为颜色褐变和变质。

一、氧气对果冻货架期的影响

1、颜色褐变

果冻褐变是指果冻在加工和储藏过程中颜色发生改变的现象,该问题不仅影响果冻的外观、风味,还会造成其营养价值的丧失。果汁是果冻褐变的物质基础。褐变可分为酶促褐变和非酶促褐变两种类型。

果冻褐变是两种褐变共同作用的结果。酶促反应的过程为果冻中的多酚类物质在多酚氧化酶的催化下转化成三羟基化合物,继而在氧气的作用下生成羟基醌,羟基醌聚合生成黑色素物质,导致果冻颜色改变。可见,氧气是酶促褐变的必需条件之一。而非酶促褐变中的维生素 C 氧化、多元酚氧化缩合反应也都离不开氧气的参与。因此,要抑制果冻褐变必须控制果冻中的氧气含量。

2、果冻变质

微生物作用是引起果冻变质的最主要原因。果冻中的卡拉胶、魔芋胶等均属于碳水化合物,可被微生物分解为单糖、醇、醛等低糖物质,发生酸发酵。果冻变质后不仅失去了其应有的风味,丧失了营养价值,而且其因变质产生的物质还会影响人体健康。

一般情况下,果冻中都会加入酸度调节剂来改善果冻的风味,同时改变果冻的 PH 值,以达到抑制酶的活性,阻止氧化和褐变的目的。果冻的 PH 值一般在 4.5 以下,偏酸性。通过查阅资料可以看出(见表 1),在酸性环境下,微生物中的细菌不易繁殖。因此,在正常储存条件下,引起果冻变质的主要原因为霉菌和酵母菌。而霉菌和酵母菌的生存是需要氧气的。所以,要延缓果冻的变质,就要控制果冻产品中的微生物的数量与活性,减少果冻与氧气的接触。

表 1: 微生物适宜生长 PH 条件

| 微生物 | 最低 PH | 适宜 PH 值 | 最高 PH |
|-----|-------|---------|-------|
| 细菌 | 3~5 | 6.5~7.5 | 8~10 |

| | | | |
|-----|-----|---------|-----|
| 酵母菌 | 2~3 | 4.5~5.5 | 7~8 |
| 霉菌 | 1~3 | 4.5~5.5 | 7~8 |

二、采用高阻隔材料降低氧气对货架期的影响

通过对果冻货架期间易出现的品质问题的分析,可以得出,微生物和氧气是影响果冻品质保持度的重要因素,需要采取对应的防控措施来延长果冻的货架期。

理论上,经过杀菌工艺后,果冻中的菌落数应该已经能控制在标准要求范围以内,然而,由于实际生产时,果冻在冷却、包装过程中与环境接触时间较长,仍然可能污染到少量的微生物。如果成品包装中进入氧气,则为微生物提供了良好的繁殖环境,果冻很快就会变质。通过使用高阻隔果冻杯和封口膜,可以很好地隔绝果冻内容物与空气中的氧气。

高阻隔性是指包装材料对气体、水分及其他分子渗透通过材料分子间隙的阻止能力,阻隔性是材料的自身属性,与材料结构、厚度、生产工艺及使用环境有关。果冻杯较多使用聚丙烯 PP 材料,材质较厚,可以起到定形和提高阻隔性的作用。而封口膜常采用 PET/PET/PE、PET/PP、PET/VMPET/PE、NY/CPE 等复合材料来保证其阻隔性能。对于果冻产品来说,包装材料的阻隔性能是否能够满足内容物的要求需要通过先进仪器来检验。本文通过对常见的几款果冻包装的透氧性进行检验来介绍其阻隔性的检测方法。

本次试验选择等压法测试果冻杯透氧量,仪器采用济南兰光机电技术有限公司的 OX2/230 氧气透过率测试仪;选择压差法测试封口膜的透氧量,仪器采用济南兰光机电技术有限公司的 VAC-V2 压差法气体渗透仪。因为果冻一般在常温下储存,所以试验条件选择实验室环境 (23℃, 50%RH)。

测试方法:选择四种品牌的果冻,分别编号为 1#果冻、2#果冻、3#果冻和 4#果冻。其中 1#果冻、2#果冻和 3#果冻为国内知名果冻品牌的产品。通过试验分别测试四种果冻包装的氧气透过量。测试时,将果冻杯开口向下安装在容器封口装置上,用爱牢达胶水将果冻杯与容器封口装置连接处密封,如图 1,静置 4h 以上,待胶水凝固后,将样品装到 OX2/230 的控温箱内,用铝箔袋将容器封口装置托盘以上的部位包好,开始试验。此时,果冻杯内侧为流动的高纯载气,果冻杯外侧与铝箔袋之间的空间中流动的为

高纯氧气。测试时, 由于果冻杯内外侧存在氧气浓度差, 氧气由外向果冻杯内渗透, 通过测试载气中氧气的浓度即可就是果冻杯的氧气透过量。

测试果冻杯封口膜的氧气透过量时, 只需选择平整无褶皱的封口膜, 将其平整地铺在 VAC-V2 的上下腔之间即可开始试验。此时, 上腔为高纯氧气, 下腔为真空, 氧气由上腔向真空侧渗透, 通过检验下腔氧气的压力即可计算封口膜的氧气透过量。

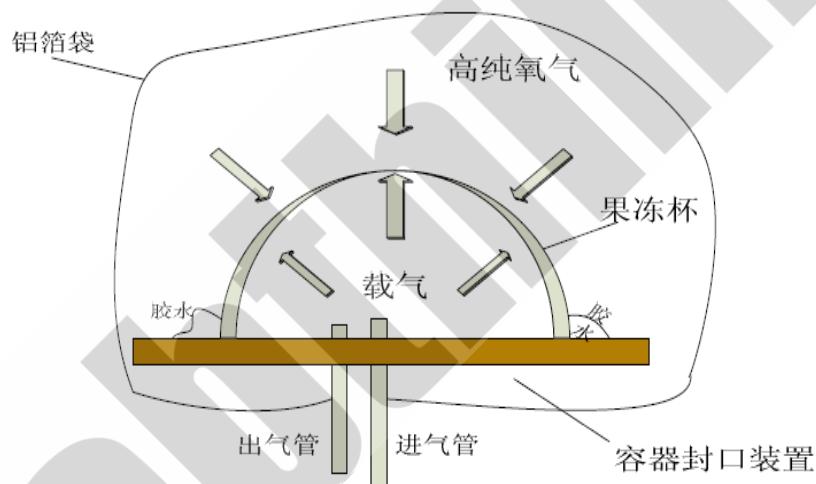


图 1 果冻杯试样装夹示意图

根据笔者本次试验测试, 1#果冻、2#果冻、3#果冻的杯体透氧量在 $0.002\sim 0.02\text{ml/pkg}\cdot\text{day}$ 的范围内, 4#果冻杯的氧气透过量为 $0.02052\text{ml/pkg}\cdot\text{day}$ 。除 4#果冻杯外, 其他三种果冻杯封口膜的透氧量在 $0.5\sim 1.5\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{h}\cdot 0.1\text{MPa}$ 之间。可见 4#果冻的包装阻氧性明显较差。查看四种果冻的保质期, 发现均标注为 9 个月, 而 4#果冻包装的阻隔性却较 1#果冻、2#果冻、3#果冻的相差近 10 倍。4#果冻在货架期间的产品质量令人担忧。果冻生产厂家需要提高封口膜厚度或改进包装材料阻隔性, 由此降低氧气对货架期的影响, 避免因包装质量带来的货架期质量问题, 进而避免造成品牌负面影响。详细测试结果见表 2。

表 2: 果冻杯氧气透过量测试结果

| 试样名称 | 果冻杯透氧量 (ml/pkg · day) | 封口膜透氧量 (cm ³ /m ² · 24h · 0.1Mpa) | 封口膜厚度 (μm) |
|-------|--------------------------|--|---------------|
| 1#果冻杯 | 0.00353 | 0.755 | 103 |
| 2#果冻杯 | 0.01651 | 1.368 | 132 |
| 3#果冻杯 | 0.00510 | 1.409 | 107 |
| 4#果冻杯 | 0.02052 | 10.344 | 97 |

三、不可忽视的密封性测试

对于一个包装来说,完整性是最基本的质量要求。如密封工序未做好,就丧失了包装的基本作用。因内容物中液体成分的存在及货架期的要求,杯式果冻对密封性的要求较高。在正式生产前,应对包装的密封工艺参数是否合适进行检验,并排查密封处是否存在薄弱部位。

测试方法为:将封口膜与杯体热封成型,在封口膜圆心处用电烙铁烙出一个圆孔,用双面胶将密封垫圈固定在圆孔上,然后将 LSSD-01 泄露与密封强度测试仪的充气探针经密封圈从圆孔处插入果冻杯中,打开气源即可开始试验。多测几次试样,观察破裂压力和破裂部位,如压力较小则说明包装的耐压性差或者密封性不良,且破裂部位即是包装或者密封的薄弱部位。

四、结语

包装作为果冻的第一道保护屏障,在货架期方面有着举足轻重的作用。采用高阻隔性包装材料,配合检测仪器对包装整体密封性进行质量检测,是降低氧气作用、延长果冻货架期的健康环保的有效措施。本文从褐变和微生物作用两方面分析了氧气对果冻货架期的影响,提出从果冻杯阻隔性、封口膜阻隔性和密封性三个方面来对包装中的氧气量进行控制,并简要介绍了测试方法,希望能为实际生产提供防控帮助与指导,为果冻回归到健康食品的怀抱提供一条思路。

虽然果冻需要高阻隔性的包装,但是目前并没有明确的阻隔性测试标准规定。

济南兰光机电技术有限公司

中国济南无影山路 144 号 (250031)

总机: (86) 0531 85068566

传真: (86) 0531 85062108

E-mail: marketing@labthink.cn

网址: <http://www.labthink.cn>

2006 年 5 月 1 日起实施的国家标准 GB 19883-2005《果冻》规定了原料、感官、净含量偏差、规格、理化、砷、铅、铜、微生物、添加剂、食品营养强化剂等方面的要求,也涉及到了包装要求,但仅限于笼统的要求清洁、无毒、无异味、封口严密,没有对包装材料提出具体要求。各企业应该根据自身产品的阻隔性要求、预期货架期长短来制定内部包装质量控制标准,合理平衡生产成本与货架期安全。

参考文献:

- [1] 刘金豹, 翟衡, 张静. 果汁褐变及其影响因素研究进展[J]. 饮料工业, 2004, 7(3):1-5.
- [2] 吴光继. 论食品包装的阻隔性[J]. 包装世界, 2010, 9:18-20.
- [3] 梁峙, 王立军. 果冻生产中关键点的选择和控制[J]. 包装与食品机械, 2002, 20(6):33-36.
- [4] GB 19883-2005 果冻[S].