

用除氧剂防止脱水米饭产生醛味

周惠明

(食品学院)

摘要 脱水米饭由于它的多孔性结构和脂肪酸组成中不饱和脂肪酸比例较高,使它极易在空气中氧化生成过氧化物,从而出现醛味。除氧剂消耗包装袋内的氧气,制止脂肪自动氧化的进行,对防止脱水米饭产生醛味有明显的效果。

主题词 脱水米饭;醛味;除氧剂

中图分类号 TS205.9

0 序 言

脱水米饭(Instant Rice, Quick Cooking Rice)是方便主食中的一种。经热水或冷水短时间浸泡就可成为普通米饭。

我国大部分地区以大米为主食,脱水米饭的开发研究一直很受重视。从 60 年代初期就开始了脱水米饭的研究工作。至 1972 年,研制成功 α -型脱水米饭。这种脱水米饭具有良好的食用品质,但在室温下很容易产生令人讨厌的醛味。严重影响消费者对 α -型脱水米饭的可接受性。产生醛味的原因是脱水米饭所含的少量脂肪的自动氧化,生成大量氢过氧化物,进而分解成多种分子量较小的醇、醛和酮类物质。

在脱水米饭的生产过程中直接添加 BHA(丁基羟基茴香醚)或将涂有 BHA 的纸与脱水米饭一起包装,对防止脱水米饭产生醛味有一定效果。但 BHA 等合成抗氧化剂的安全性越来越受到怀疑。

研究新的防止脱水米饭产生醛味的方法,对开发脱水米饭这一方便主食将起到积极的推动作用。除氧剂作为一种新型的抗氧化剂,以其食品保鲜方面独特的方式和可靠的性能,在食品工业中的应用越来越广泛。除氧剂是一种夺氧物质,与内容物一起装在密封袋里,由它除去游离氧和不溶解氧,从而防止食品品质的变化。

1 实验方法

1.1 样品制备

采用 α -型脱水米饭的生产工艺。原料大米用水洗 3 遍,加适量水蒸煮 30min 使淀粉充

收稿日期: 1995-10-30

分糊化,在冷水中离散后沥干,铺在筛片上,在温度 110℃,风速 2.5m/s 的热风干燥机中干燥 30min 左右使水分降低到 6%~8%。

1.1.1 用除氧剂的样品 30g α -型脱水米饭和 1 包 100 型除氧剂(南京高淳除氧剂厂产品)一起封在尼龙-聚乙烯复合袋中。

1.1.2 用 BHA 的样品 加入 95% 的乙醇使 BHA 溶解,再加入硬脂酸单甘酯,在 70℃ 左右的恒温水浴中使之互溶,在搅拌条件下慢慢加入煮沸的大豆磷脂溶液,再高速搅拌成白色乳状液,加入适量 CMC 后,涂布在纸上,烘干后按要求裁小即得 BHA 纸片。

30g α -型脱水米饭和 1 张涂有 BHA 的纸片一起封在尼龙-聚乙烯复合袋中。

1.1.3 对照样品 30g α -型脱水米饭封在尼龙-聚乙烯复合袋中。

1.2 高温贮藏试验

用除氧剂的样品、用 BHA 的样品和对照样品一起放在 37℃ 恒温烘箱中进行贮藏试验,定期测定样品的过氧化值,感官评定各样品产生酯味的情况。观察含除氧剂的样品中的氧指示剂的颜色以判断包装是否漏气。

2 分析讨论

用 4mmol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定各脱水米饭样品 Cl_3CH 抽提物中过氧化物,使 KI 释放出碘量。用过氧化值(过氧化物 mq/kg, oil)表示脱水米饭中脂肪自动氧化的进程。

过氧化物是脂肪自动氧化的主要初级产物。这些过氧化物经过复杂的分裂和相互作用过程,产生数以万计的具有不同分子量、风味阈值以及生物价值的化合物。实际上,过氧化物一旦形成就立即分解。但在自动氧化的第一阶段,过氧化物的形成速度超过其分解速度,而在后阶段正好相反。

表 1 过氧化值测定值(mq/kg, oil)

天数	对照组	BHA 组	除氧剂组
1	0	0	0
7	57.37	30.47	0
15	109.90	42.00	0
20	182.30*	59.37	22.54
25	177.30*	82.98	38.30
35	248.90**	91.52	8.90
40	261.20**	114.89	6.70
45	236.30**	176.90*	0
60	150.81**	110.64*	0
75	98.35**	78.49*	0
90	77.71**	78.15*	0

注: * 有轻度酯味 ** 有酯味

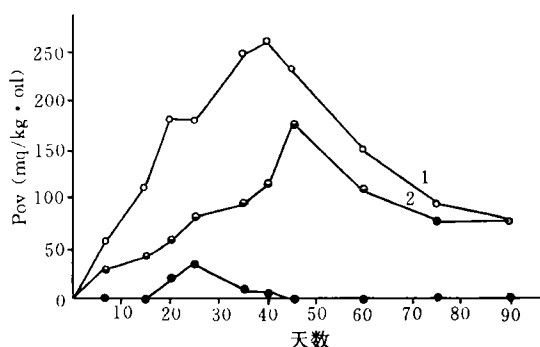


图 1 各样品的过氧化值变化曲线

1 对照样品 2 BHA 样品 3 除氧剂样品

实验结果表明:经过 90d 的高温贮藏以后,对照组的脱水米饭酯味已很重,用 BHA 的样品也已有轻度的酯味,而用除氧剂的脱水米饭无任何酯味。证明除氧剂防止脱水米饭产生酯味的作用非常明显。

精制米的脂肪含量约 0.5%,制成脱水米饭脂肪含量为原料米的 50% 左右。所以,脱水米饭的脂肪含量并不高。但是因为脱水米饭在生产过程中吸收了大量的水分,糊化比较充分,干燥脱水后形成多孔结构,因而大大增加了脂肪与氧接触的表面积;脂肪中的不饱和脂

肪酸比例也较高,天然抗氧化剂维生素 E 较少,所以很容易氧化。对照组的样品贮藏大约 20d 以后就有酸味了。在干燥脱水后期,由于水份已较低,热空气对脱水米饭中的脂肪的稳定性也有一定的影响。

脱水米饭产生酸味其实质是由于脂肪的自动氧化。这种脂肪的自动氧化是脂肪酸与分子态的氧所发生的缓慢的氧化反应,是由游离基引起的连锁反应。大体上可以分为两个阶段:第一阶段,连接脂肪酸双键的亚甲基上的氢为游离基所取代,由此加入氧分子而生成氢过氧化物;第二阶段,氢过氧化物进行分解和二次产物聚合。若能设法中止这种链反应,就能防止脱水米饭产生酸味。

空气中的氧气分压是影响脂肪自动氧化速度的一个主要因素。氧分压越低,脂肪自动氧化的速度也越慢。

除氧剂与脱水米饭一起封装在气密性比较好的包装袋内后,由于除氧剂的耗氧化学反应使袋内的游离氧不断减少,最后达到基本无氧的境地。消除了脱水米饭产生酸味的主要因素——氧气。

用除氧剂防止脱水米饭产生酸味在原理上与真空、充气包装有相似之处,创造无氧的环境,使氧化反应不能发生。但脱水米饭具有多孔性,一次真空充气操作不能把脱水米饭毛细孔中的空气全部抽走,要重复两到三次才能达到无氧的要求。真空、充气包装工艺上相对比较麻烦,除氧剂的使用则比较方便。而且除氧剂不仅能除去包装系统中的游离氧和溶解氧,而且能继续清除在贮藏期间由渗透进入袋内的氧,这是真空、充气包装所不能比拟的。

用精制米生产的脱水米饭,过氧化物的绝对量相对较少。根据脂肪自动氧化的规律,当过氧化值达到一峰值后,就开始下降,但毒性明显地增加。当脱水米饭的过氧化值达到 200mq/kg. oil 以上,就会出现令消费者不快的酸味(脂肪含量越高,能感觉到酸味时的过氧化值越低)。所以,防止脱水米饭产生酸味的理想的办法是制止过氧化值升高。实验已表明,除氧剂在这方面有明显的作用。

铁质材料广泛用作游离氧的吸收剂。理论上,1g 铁粉需要 300ml 氧,即 0.43g 氧才能在正常情况下转化为氢氧化铁。所以,1g 铁可处理大约 1500ml 空气。

100g 脱水米饭的包装袋的表面积约为 0.0308m^2 ,如果采用 0.03mm 厚度的尼龙-聚乙烯复合袋,其渗氧量为: $0.03\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 9.80665 \times 10^4\text{Pa}$,半年的渗氧量为 0.166g;袋内有约 100ml 的空气,含氧约 0.03g;合起来约 0.2g 氧,相当于 140ml 氧气。用 1 包除氧量为 200ml 的除氧剂就能满足 6 个月的保质要求。

3 结 论

由于脱水米饭都含一定量的脂肪,其多孔性结构使它很容易产生酸味。从食品卫生角度看,脱水米饭中的过氧化物的绝对量极为有限,但打开袋子时,短时间内的酸味就足以给消费者留下不良的印象。即使是通气纸袋包装的脱水米饭也能明显地嗅到脂肪的酸味。放在脱水米饭包装袋内的除氧剂,通过消耗袋内的氧,制止脱水米饭产生酸味,是一种简便、有效和经济的方法。

参 考 文 献

- 1 秋谷年见. 食用油脂的酸化与营养价值. 油化学, 1965, 17: 733
- 2 金田尚志. 变败油的毒性. 食卫志, 1974, 151
- 3 太田静行. 油脂食品的劣变及其防止. 幸书房, 1977
- 4 无锡轻工业学院脱水米饭科研小组. 脱水米饭研究报告. 无锡市食品工程学会, 1979
- 5 藤谷健. 食用油脂的氧化. 张靖译. 谷物化学论文选. 中国财政经济出版社, 1982
- 6 R. 菲尼马. 食品化学. 王璋等译. 中国轻工业出版社, 1991

Prevention of Instant Rice from Rancidity by F. O. A.

Zhou Huiming

(School of Food Science & Technology)

Abstract Instant rice has very little lipids, however, it is easy to be rancid, because of its porous structure and rich in unsaturated fatty acids in the lipids. Prevention of instant rice from rancidity to extend its shelf life is a critical problem to develop the product. The main cause of the rancidity is lipid oxidation by the oxygen in the air. The result of experiment showed that, Free Oxygen Absorber (F. O. A.) packed with the instant rice could chemically use up the oxygen in the package so that the rancidity of instant rice could be attenuated.

Subject-words Instant Rice; Rancid Flavour; Free Oxygen Absorber