

# 高效天然食品保鲜剂的研究

于志辉 刘长林 孙志信

(北京工业大学化学与环境工程学系, 北京, 100022)

王卫红

(北京首钢工学院大学部, 北京, 100041)

**摘 要** 讨论了一种天然食品保鲜剂的制备方法及其性能测试结果。这种保鲜剂是以天然物槐米为主要原料, 具有安全可靠, 脱氧效果好等优点。

**关键词** 保鲜剂, 脱氧率, 槐米

**分类号** TS205

目前, 加工食品的需要量与日剧增, 加工食品易受微生物污染, 因而延长食品货架期和保鲜期的问题就显得十分重要。以往采用的添加防腐剂、防霉剂、抗氧化剂等方法, 增加了人们对安全方面的担心。脱氧剂是同食品一起密封在包装中的, 通过吸收其中的氧, 以防止由于食品氧化和微生物生长繁殖而引起的食物变质问题。由于脱氧剂不需添加进食物内就可以切断微生物生长和食品氧化所必须的氧, 从而避免了添加剂引起的安全问题。

脱氧剂最早使用是在1920年。1943年又有人研制成功了用于干燥食品的铁系脱氧剂。日本是脱氧剂开发, 研究, 使用广泛的国家之一, 从1969年开始研究氢硫化物为主的脱氧剂, 后不断研究开发出多功能, 专用型的铁系脱氧剂和其他类脱氧剂。从70年代起, 食品脱氧剂保鲜技术在许多国家得到广泛使用<sup>[1]</sup>。我国从80年代初开始研究脱氧剂保鲜技术, 目前仍以铁系脱氧剂为主, 还处于小规模生产和应用阶段。

本研究拟选择天然物质槐米为主要原料, 研究其配方, 使用条件等对脱氧效果的影响, 从而, 筛选出最佳配方和适宜的使用条件。

## 1 实验方法

### 1.1 原料及设备

锥形瓶: 250 mL; 测氧仪: CY-2型; 食品搅拌机; 注射器: 100 mL; 恒温水浴箱: 140 ℃; 温度计; 冰箱; 槐米: 市售槐米, 破碎并过80目孔筛。

### 1.2 保鲜剂的脱氧效果的测定方法

按比例将原料混合, 置于250 mL锥形瓶中, 加盖密封一定时间后, 用注射器取锥形

瓶中的气体,注入测氧仪中,测定气体的氧含量,然后计算出脱氧率.

## 2 实验结果与讨论

### 2.1 配方的选择

#### 2.1.1 正交分析

参考其他配方<sup>[3~6]</sup>,以槐米、碱、催化剂、鞣酸为原料,配制成脱氧剂.为找出它们的最佳配比,拟采用  $L_{16}(4^4)$  正交表,这4个因素的4个位数级如下:

A: 槐米/g: 0.0, 4.0, 8.0, 10.0.

B: 碱/g: 2.0, 4.0, 8.0, 10.0.

C: 催化剂/g: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0.

D: 鞣酸/g: 0.5, 1.0, 1.5, 2.0.

将槐米、碱、鞣酸、催化剂按表1所列重量分别称量后加入到250 mL锥形瓶中,搅拌均匀,加水6 mL,搅拌均匀,密封.24 h后,测定脱氧率,其结果列于表1.

表1  $L_{16}(4^4)$  设计表及脱氧结果

	A/g	B/g	C/g	D/g	脱氧率/%
1	0.0	2.0	0.5	0.5	5.7
2	0.0	4.0	1.0	1.0	10.5
3	0.0	8.0	1.5	1.5	29.0
4	0.0	10.0	2.0	2.0	54.8
5	4.0	4.0	1.5	2.0	72.4
6	4.0	2.0	2.0	1.5	77.1
7	4.0	8.0	0.5	1.0	85.7
8	4.0	10.0	1.0	0.5	88.1
9	8.0	8.0	2.0	1.0	91.9
10	8.0	10.0	1.5	0.5	93.8
11	8.0	2.0	1.0	2.0	88.1
12	8.0	4.0	0.5	1.5	94.8
13	10.0	10.0	1.0	1.5	94.8
14	10.0	8.0	0.5	2.0	85.2
15	10.0	4.0	2.0	0.5	82.4
16	10.0	2.0	1.5	1.0	77.6
Ij	100.0	248.5	271.4	270.0	
IIj	323.3	260.1	281.5	265.7	
IIIj	368.6	291.8	272.8	295.7	
IVj	340.0	331.5	306.2	300.5	
Rj	268.6	83.0	34.8	34.8	

由表1看出,在这4个因子中,对脱氧能力影响大小的次序  $A \gg B > C = D$ .亦即槐米的作用远大于碱大于催化剂和鞣酸.催化剂和鞣酸的作用相近.故可不用鞣酸.

因子各水平比较:因为要求脱氧率越大越好,由表1可知,A因子取8.0g;B因子取

10.0 g; C 因子取 2.0 g; D 因子取; 2.0 g 为好. 即脱氧能力最佳因子水平组合为:  $A_3B_4C_4D_4$ .

最后, 确定本研究脱氧剂配方为槐米、碱、催化剂. 其重量比为4:5:1.

### 2.1.2 水用量的选择

水对本体系脱氧效果有一定影响, 故须筛选其最佳值. 按上述槐米、碱、催化剂的最佳配方, 制成脱氧剂 12 g, 分别加入 2~24 g 水, 再按上述装置和方法, 测定脱氧率(见表 2).

表2 水对脱氧效果的影响

水 / g	槐米 / g	碱 / g	催化剂 / g	脱氧率 / %
0.0	4.8	6.0	1.2	8.1
2.0	4.8	6.0	1.2	49.5
4.0	4.8	6.0	1.2	92.9
6.0	4.8	6.0	1.2	98.6
8.0	4.8	6.0	1.2	98.6
10.0	4.8	6.0	1.2	98.1
12.0	4.8	6.0	1.2	97.1
14.0	4.8	6.0	1.2	97.1
15.0	4.8	6.0	1.2	97.1
16.0	4.8	6.0	1.2	50.0
18.0	4.8	6.0	1.2	30.5
20.0	4.8	6.0	1.2	29.5
22.0	4.8	6.0	1.2	30.5
24.0	4.8	6.0	1.2	30.5

由表 2 看出, 在本体系内, 脱氧反应必须在有水环境中进行. 据推测, 水对碱、催化剂均有溶解作用, 有利于槐米中黄酮类物质游离出来, 也有利于催化剂作用的发挥. 但是水并不是越多越好, 其原因是用水过多, 减少了脱氧剂与空气的接触机会, 阻碍了脱氧反应的进行. 由表 2 看出, 本研究脱氧剂与水的重量比以 2:1 为宜.

### 2.1.3 最佳用量的选择

按上述槐米、碱、催化剂及水最佳配比, 作出 250 g 脱氧剂, 分别称取 5~25 g 置于 250 mL 锥形瓶中, 脱氧 24 h, 分别测定其脱氧率, 结果见表 3.

表3 脱氧剂最佳用量的选择

质量 / g	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15.0	17.0	19.0
脱氧率 / %	27.1	78.6	86.7	96.7	97.6	97.6	98.1	98.6

由表 3 看出, 在本脱氧系统中, 脱氧剂用量在 10~15 g 即以满足. 故在以下实验中, 脱氧剂用量为 12 g.

### 2.1.4 温度对保鲜剂脱氧效果的影响

通常, 温度升高, 化学反应加快, 反之, 则减慢. 脱氧反应也不例外. 但它要求有适宜的温度, 如果反应速度太慢, 则食物已变质, 脱氧已无意义; 如果反应速度太快, 则脱氧剂在封装前即已失效, 所以温度的选择是很重要的.

将脱氧剂 12 g 置于 250 mL 锥形瓶中, 分别测定 4℃、19℃、37℃ 时的脱氧率, 结果见表 4.

表4 不同温度下的脱氧效果

t/h	脱氧率/%		
	4℃	19℃	37℃
1	21.9	32.9	61.9
2	23.8	43.3	73.3
3	28.1	57.6	75.7
5	28.6	62.9	89.5
7	39.0	74.8	92.4
10	49.0	81.4	98.1
13	51.4	83.3	98.6
16	58.1	89.0	98.6
24	58.6	96.7	99.0
48	63.8	98.1	99.0
72	69.0	98.1	99.0

由表4看出,随着温度的增高,脱氧速度明显加快,在本实验范围内,以37℃时为最快,4℃最慢.在通常室温下(如19℃),使用本研究的脱氧剂3h后,脱氧率已超过50%,7h后近75%,24h后达96%以上.故本研究的脱氧剂在常温下即可使用,脱氧效果颇佳.

#### 2.1.5 包装对脱氧剂性能的影响

上述实验均是将脱氧剂直接放于容器中,而实际应用时,脱氧剂需用透气纸包装,所以需验证脱氧剂分装后的脱氧效果.具体做法,取本研究的脱氧剂12g,用纸包装后置于250 mL锥形瓶中,测定脱氧率,结果见表5.

从实验数据可以看出,由于包装纸减小了透气性,24h后脱氧率(95.7%)稍低于未包装时(96.7%),而48、72h后效果相同.总之,用纸包装后,对脱氧效果影响不太.

#### 2.1.6 实际应用实验

按照最佳配方及用量,将本研究脱氧剂分装后分别与奶油蛋糕、普通蛋糕、馒头等食物一起封装起来,在室温下观察加有脱氧剂后的保鲜情况,结果见表6.

表5 包装纸张对脱氧效果的影响

	时间/h	脱氧率/%
1	8	73.3
2	24	95.7
3	48	98.1
4	72	98.1

表6 脱氧剂实用效果考察

食品	组别	封装时间/d				
		2	7	13	30	60
奶油蛋糕	有脱氧剂	-	-	-	-	-
	对照	-	-	+	+	++
普通蛋糕	有脱氧剂	-	-	-	-	-
	对照	-	-	+	+	++
馒头	有脱氧剂	-	-	-	-	-
	对照	-	+	+++		

注:“-”表示没有霉点;“+”表示个别处有霉点;“++”表示多处有霉点;“+++”表示长满霉点.

从实验结果可看出，本研究的脱氧剂对谷物类食品具有很好的防腐保鲜作用，可大大增加食品的保质期。

### 3 结论

1. 以槐米为主要原料制成的脱氧剂，具有良好的脱氧效果，可使谷物类食品的保鲜时间大大延长。
2. 本研究的食品脱氧剂以槐米等天然物质为原料，符合当今绿色食品的要求。
3. 这种脱氧剂，原料丰富，成本低廉，工艺简便，使用方便，为食品保鲜开了一条新路。

#### 参 考 文 献

- 1 韩兆让，刘宝璋，林龙杰，等．铁系脱氧剂特性及在食品防氧包装中的应用．食品科学，1994，169(1): 22~25
- 2 王继焕，刘启觉．脱氧及包装技术在保持食品品质中的作用．武汉食品工业学院学报，1994，4: 40~43
- 3 张文富．40种化工产品制造技术．北京：金盾出版社，1992
- 4 张佐华．除氧包装及应用技术．包装工程，1990，11(2): 13~18
- 5 刘振光．食品脱氧剂的制备及应用．广西化工，1990，95(3): 48~52
- 6 徐中．脱氧剂的研制及其在食品保藏中的应用．食品科学，1986，15(3): 48~50
- 7 邓勃．数理统计方法在分析测试中的应用．北京：化学工业出版社，1981

## The Development of A Natural Product for Fresh Food Preservation

Yu Zhihui Liu Changlin Sun Zhixin

( Department of Chemistry and Environmental Engineering,  
Beijing Polytechnic University, Beijing, 100022 )

Wang Weihong

( Shougang Insitute College, Beijing, 100041 )

**Abstract** The preparing method and performance test of a natural product for fresh food preservation are discussed, which mainly consists of natural sophorine. This product has advantages of safety in use and has a good deoxidize performance.

**Keywords** fresh food preserver, deoxidizing agent, sophorine