

论著

含铁型脱氧保鲜剂研究

林文庭

(福建医科大学公共卫生学院, 福建 福州 350004)

摘要:目的 开发含铁型脱氧保鲜剂,以抑制食物霉变和抗油脂酸败。方法 在铸铁粉中加入中 2.4 %浓度的盐酸溶液 25 %,140 ℃,活化处理 60 min。在活化处理的铸铁粉中添加维生素 C 1.2 %、活性炭 0.6 %、氯化钠 6 %及硅藻土 6 %配成的脱氧剂。在脱氧剂中,添加含乙醇 10 %的 β -环状糊精 10 %,组成复合脱氧保鲜剂。分别以蛋糕和月饼,香肠和油炸花生米为材料,研究含铁型脱氧保鲜剂的防霉和抗油脂酸败作用。结果 脱氧剂的吸氧量为 13.4 ml/g。蛋糕和月饼使用脱氧剂保鲜,经 21 d和 25 d不长霉;使用复合脱氧保鲜剂保鲜,经 33 d和 50 d不长霉。香肠和油炸花生米分别经脱氧剂和复合脱氧保鲜剂处理 3 个月,酸价分别为 0.154、0.155 及 0.115、0.114,过氧化值分别为 1.12、1.13、1.18 和 1.17,均未超标。结论 含铁型脱氧保鲜剂具有良好的抑制食物霉变和抗油脂酸败作用。

关键词:食品防腐剂;铁,膳食;盐酸;乙醇

Study on Exploitation and Application of Iron Containing Deoxidizer

LIN Wen-ting

(College of Public Health, Fujian Medical University, Fujian Fuzhou 350004, China)

Abstract: **Objective** To exploit iron containing deoxidizer for anti-mold and anti-rancidity on food. **Method** Cast iron powders were added at the proportion of 25 % of the concentration of 2.4 % hydrochloric acid solution, activating under the temperature of 140 ℃ for 60min. The activated cast iron powders were made deoxidizer by adding vitamin C 1.2 %, active carbon 0.6 %, sodium chloride 6 % and diatomite 6 %. The deoxidizers were made compound deoxidizer by adding 10 % of β -cyclodextrine containing 10 % ethanol. The effects of anti-mold and anti-rancidity of iron containing deoxidizer were studied as materials, such as the cake, moon-cake, sausage and oil fried peanut. **Results** The oxygen absorption of the deoxidizer was 13.4 ml/g. With the preservative deoxidizer, the cake and moon-cake could be preserved free of mold for 21 days and 25 days, respectively. With the preservative compound deoxidizer, the cake and moon-cake could be preserved free of mold for 33 days and 50 days, respectively. The sausage and oil fried peanut were treated with deoxidizer and compound deoxidizer for three months, and the acid values were 0.154 and 0.155, 0.115 and 0.114, and peroxide values were 1.12 and 1.13, 1.18 and 1.17, respectively, all under the limit value. **Conclusion** The iron containing preservative deoxidizer has good effects on anti-mold and anti-rancidity on food.

Key word: Food Preservatives; Iron, Dietary; Hydrochloric Acid; Ethanol

延长食品保质期,减少食品在贮、运、销过程中的腐败变质是食品加工的一大课题。采用降低食品环境中的氧气而抑制需氧微生物和昆虫的生长繁殖,并防止油脂等易氧化成分的氧化变质,是干性、半干性食品常用的保鲜技术。其中采用吸氧剂除氧是一种新型、方便、有效的方法,在世界各国得到快速发展^[1,2]。目前国内生产的脱氧剂多为吸氧型,对抑制微生物生长繁殖的作用有限,另外还有部分脱氧剂产生二氧化硫,对人体有一定的潜在危害,不符合绿色食品发展要求。

本项目以铁粉为主原料,利用铁的氧化作用吸

氧,不含二氧化硫,可提高食品的安全性。同时,在吸氧保鲜基础上,结合乙醇的防腐作用,提高脱氧剂的保鲜效果。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 试验材料 铸铁粉:铸铁加工的残渣,经粉碎筛分(过 20 目)而成。还原铁粉、硫酸铁、盐酸、硫酸、硝酸、无水乙醇均为分析纯。维生素 C、氯化钠、活性炭、硅藻土、 β -环状糊精均为食品级。蛋糕、月饼、香肠购于福州市超市。油炸花生米自制。

1.1.2 主要仪器设备 粉碎筛分机械(GFSJ-8 江阴天源药化机械厂生产)、烘箱(SC101-1A 上海升利测试仪器有限公司生产)、真空封口机(DZ400/2SB

基金项目:福州市科技发展基金项目(2001350102000732)

作者简介:林文庭 男 副教授

浙江葆春包装机械有限公司生产)、pH计(PHS-25C 上海海坦机电仪表有限公司生产)、自动包装机(DXD-40/150 厦门宇捷包装机械有限公司生产)、数字测氧仪(CYS-1型 上海市嘉定学联仪表厂生产)。

1.2 方法^[3-6]

1.2.1 活化剂处理条件的优选试验

对活化剂活化处理铁粉的处理液(活化剂)浓度、用量、处理温度及处理时间4个因素,在单一因素分别试验的基础上,各取3个水平,采用 $L_9(3^4)$ 正交设计,进行处理条件的优选。

1.2.2 脱氧剂的配方研究

在预试验的基础上,以活性铁粉为基础,选用维生素C、活性炭、氯化钠及硅藻土4种辅料,各取3个水平(用量),采用 $L_9(3^4)$ 正交设计,以吸氧量为指标进行脱氧剂配方优选试验。

1.2.3 复合脱氧保鲜剂的配制

1.2.3.1 乙醇的吸附处理 取经干燥处理的 β -环状糊精90 g,加入无水乙醇10 g,搅拌均匀,即成含乙醇10%的固体乙醇材料。

1.2.3.2 复合脱氧保鲜剂的配制 在上述脱氧剂基础上,添加10%的吸附有乙醇的 β -环状糊精,搅拌均匀,密封。即成复合脱氧保鲜剂。

1.2.4 含铁型脱氧保鲜剂的保鲜应用试验 用可透气的包装膜分装脱氧剂和复合脱氧保鲜剂,每小包净含量分别为2 g和2.2 g。

1.2.4.1 防霉保鲜试验 以蛋糕及月饼为试验对象,每份80 g食品放入一小包脱氧剂(2 g)或复合脱氧保鲜剂(2.2 g),以复合膜(聚酯/聚偏二氯乙烯/聚丙烯)密封包装,每天观测1次。以霉变情况和感官质量为指标,比较纯脱氧剂及复合脱氧保鲜剂防霉保鲜试验效果。

1.2.4.2 抗油脂酸败试验 以香肠、油炸花生米为试验对象,每份(100 g)食品放入一小包脱氧剂(2 g)或复合脱氧保鲜剂(2.2 g),以复合膜(聚酯/聚偏二氯乙烯/聚丙烯)密封包装,每半个月测定1次。以过氧化值(POV)和酸价(AV)为指标,试验纯脱氧剂及复合脱氧保鲜剂的抗油脂酸败作用。

1.2.5 测定方法

1.2.5.1 吸氧量 取500 ml玻璃瓶,配具有可控制出气孔的瓶塞。将定量的待测样品(吸氧剂)用白棉布包好,置入瓶中,塞紧瓶塞。24 h后,用吸氧仪测瓶内氧的浓度。同时另取一个瓶子做空白测定。

吸氧量(ml/g) = (V1 - V2) × 500 ml / W

式中:V1为空白瓶内氧含量,%;V2为样品瓶内氧气含量,%;500 ml为测定瓶的容积;W为样品

质量g。

1.2.5.2 过氧化值、酸价 按GB/T 5009.37方法测定。

1.2.5.3 蛋糕、月饼的感官品质 采用五点评分法进行感官评定。即:5分,感官品质好;4分,感官品质较好;3分,感官品质一般;2分,感官品质较差;1分,感官品质差;0分,不可品尝。

1.2.5.4 霉变 以肉眼观察评定,符号“-”表示无霉变;符号“+”表示食物出现霉点,一块食物上的霉斑数不超过5个;符号“++”表示一块食物上的霉斑数在6~15个之间,无明显异味;符号“+++”表示一块食物上的霉斑数多于15个,或出现明显异味。

2 结果与分析

2.1 含铁材料选择及活化处理试验

2.1.1 含铁材料的选择 选用硫酸亚铁、还原铁粉及铸铁粉,分别按25%的比例加入2%的盐酸溶液,在120℃下,处理60 min。硫酸亚铁、还原铁粉和铸铁粉的吸氧量(ml/g)分别为2.3、3.5和8.1。本项目结合原料来源方便及经济,选定铸铁粉为本项目配制脱氧剂的含铁材料。

2.1.2 铁粉活化剂的选择 选用0.50 mol/L盐酸、0.25 mol/L硫酸及0.50 mol/L硝酸,分别按25%的比例加入到铸铁粉中,在120℃下处理60 min。盐酸、硫酸和硝酸处理后的铸铁粉吸氧量(ml/g)分别为7.5、7.4和5.9。本项目从成本及操作方便考虑,选定盐酸作为铸铁粉的活化剂。

2.1.3 铸铁粉活化处理条件的优选 在单一因素试验的基础上,采用 $L_9(3^4)$ 正交设计对活化剂盐酸处理液的浓度、用量、处理温度及处理时间进行优选,结果见表1。

表1 铁粉活化处理条件 $L_9(3^4)$ 设计试验结果

因素	A 时间(min)	B 温度(℃)	C 盐酸浓度(%)	D 用量(%)	吸氧量 (ml/g)
1	1(50)	1(130)	1(2.0)	1(20)	7.9
2	1(50)	2(135)	2(2.2)	2(25)	8.8
3	1(50)	3(140)	3(2.4)	3(30)	9.0
4	2(60)	1(130)	2(2.2)	3(30)	9.1
5	2(60)	2(135)	3(2.4)	1(20)	9.2
6	2(60)	3(140)	1(2.0)	2(25)	9.4
7	3(70)	1(130)	3(2.4)	2(25)	8.5
8	3(70)	2(135)	1(2.0)	3(30)	8.7
9	3(70)	3(140)	2(2.2)	1(20)	8.9
K_1	25.7	25.5	26.0	26.0	
K_2	27.7	26.7	26.8	26.7	
K_3	26.1	27.3	26.7	26.8	
R	2.0	1.8	0.8	0.8	
主次因素	1	2	3	3	

从表 1 可知,在本处理范围内,这 4 种因素对铁粉吸氧量均有影响,其作用大小依次为:处理时间 > 处理温度 > 盐酸溶液浓度及用量。最佳组合为:处理时间为 60 min,处理温度为 140 ,活化剂浓度为 2.2 %,盐酸溶液用量为铸铁粉的 30 %。采用此最佳方案处理铸铁粉,活化后其吸氧量达 10.2 ml/g。

2.2 脱氧剂配方选择

2.2.1 在预试验的基础上,选择维生素 C、活性炭、氯化钠及硅藻土与活性铸铁粉复配成脱氧剂,配方采用 $L_9(3^4)$ 正交设计选择。各配方的吸氧量见表 2。

表 2 脱氧剂配方选择试验结果					
因素	A 维生素 C (%)	B 活性炭 (%)	C 氯化钠 (%)	D 硅藻土 (%)	吸氧量 ml/g
1	1(0.0)	1(0.0)	1(0)	1(0)	10.2
2	1(0.0)	2(0.3)	2(6)	2(3)	12.4
3	1(0.0)	3(0.6)	3(12)	3(6)	12.6
4	2(0.6)	1(0.0)	2(6)	3(6)	12.4
5	2(0.6)	2(0.3)	3(12)	1(0)	12.3
6	2(0.6)	3(0.6)	1(0)	2(3)	11.6
7	3(1.2)	1(0.0)	3(12)	2(3)	12.0
8	3(1.2)	2(0.3)	1(0)	3(6)	11.9
9	3(1.2)	3(0.6)	2(6)	1(0)	12.6
K_1	35.2	34.6	33.7	35.1	
K_2	36.3	36.6	37.4	36.0	
K_3	36.5	36.8	36.9	36.9	
R	1.3	2.2	3.7	1.8	
主次因素	4	2	1	3	

从表 2 中可见,在试验范围内,这 4 种配料均有促进铁粉吸收氧气的作用,其作用大小依次为:氯化钠 > 活性炭 > 硅藻土 > 维生素 C; 最佳组合为 $A_3B_3C_2D_3$,即维生素 C 1.2 %、活性炭 0.6 %、氯化钠 6 %及硅藻土 6 %。采用此最优配方配制的脱氧剂,吸氧量达 13.4 ml/g。

2.3 含铁型脱氧保鲜剂的保鲜试验

2.3.1 防霉保鲜试验 在上述脱氧剂配方的基础上,添加 10 %的吸附有乙醇的 β - 环状糊精配成复合脱氧保鲜剂,以蛋糕、月饼为试验对象,进行保鲜试验,结果见表 3、表 4。

从表 3、4 中可见,脱氧剂对蛋糕、月饼的保鲜作用明显,而复合脱氧保鲜剂在脱氧剂保鲜基础上又有促进作用。因此,添加适量的乙醇可以增强吸氧剂的防霉保鲜作用。

2.3.2 抗油脂酸败试验 在香肠及油炸花生米中采用脱氧剂及复合脱氧保鲜剂进行抗油脂酸败试

表 3 不同时间 2 种保鲜剂对蛋糕保鲜试验结果						
时间 (d)	脱氧剂		复合脱氧保鲜剂		空白对照	
	霉变	感官	霉变	感官	霉变	感官
0	-	5	-	5	-	5
3	-	5	-	5	-	4
6	-	5	-	5	+	3
9	-	5	-	5	++	2
12	-	5	-	5	+++	1
15	-	4	-	5	+++	0
18	-	4	-	5		
21	-	4	-	4		
24	+	3	-	4		
27	+	3	-	4		
30	+	3	-	4		
33	++	2	-	4		
36	++	2	+	3		

注:霉变评定以肉眼观察进行,符号“-”表示无霉变;符号“+”表示蛋糕出现霉点,一块蛋糕上的霉斑数不超过 5 个;符号“++”表示一块蛋糕上的霉斑数在 6~15 个之间,无明显异味;符号“+++”表示一块蛋糕上的霉斑数多于 15 个,或出现明显异味。当样品霉变至“+++”后,即废弃,不再进行观察,所以表中出现空白。

表 4 不同时间 2 种保鲜剂对月饼保鲜试验结果						
时间 (d)	脱氧剂		复合脱氧保鲜剂		空白对照	
	霉变	感官	霉变	感官	霉变	感官
0	-	5	-	5	-	5
10	-	5	-	5	-	4
15	-	5	-	5	+	3
20	-	5	-	5	++	2
25	-	5	-	5	+++	0
30	+	4	-	5		
35	+	3	-	5		
40	+	3	-	5		
45	++	2	-	5		
50	++	1	-	4		
55	++	1	+	3		
60	++	1	+	3		

注:霉变评定以肉眼观察进行,符号“-”表示无霉变;符号“+”表示月饼出现霉点,一块月饼上的霉斑数不超过 5 个;符号“++”表示一块月饼上的霉斑数在 6~15 个之间,无明显异味;符号“+++”表示一块月饼上的霉斑数多于 15 个,或出现明显异味。当样品霉变至“+++”后,即废弃,不再进行观察,所以表中出现空白。

验,结果见表 5。

从表 5 中可见,脱氧剂与复合脱氧保鲜剂对香肠和油炸花生米的抗酸败效果相近,均可明显抑制富油脂食品在贮存过程中的酸败劣变。

论著

中国餐饮业卫生监督法规体系的现状与比较

徐 娇

(卫生部卫生监督中心,北京 100007)

摘 要:目的 推动我国餐饮业各项法律法规的实施,为各地卫生监督部门理顺监管思路提供参考。方法 从法规、标准、规范、制度、管理办法展开论述,对我国现行的餐饮业卫生监督法规体系和制度进行了介绍和比较分析。结果 我国有关餐饮业的管理制度是相容的, HACCP 在餐饮业应用具有一定的特殊性。结论 餐饮业只要认真贯彻执行有关法律法规,就可最大限度预防食物中毒。

关键词:餐饮业;组织和管理;危害;危害分析关键控制点

Status of Law and Regulation System of Health Inspection and Supervision of Chinese Catering Industry

XU Jiao

(National Center for Health Inspection and Supervision, Beijing 100007, China)

Abstract: **Objective** To promote the implement of laws and regulations of Chinese catering industry, and provide references for health supervising departments. **Method** The regulations, standards, criteria, systems and administration methods were reviewed. The law and regulation systems of health inspection and supervision of Chinese catering industry were introduced and analyzed. **Results** The management systems of Chinese catering industry were compatible. The application of HACCP systems in catering industry has special characters. **Conclusion** As long as catering industry seriously implement laws and regulations, the food poisoning could be prevented to the utmost extent.

Key word: Catering; Organization and Administration; Quantification and grading; Hazard; Hazard Analysis and Critical Control Point

表 5 2 种保鲜剂不同时间抗油脂酸败的试验结果

保鲜剂	样品		时间(d)						
			0	15	30	45	60	75	90
脱氧剂	香肠	POV(%)	0.030	0.038	0.079	0.096	0.121	0.142	0.154
		AV	0.42	0.49	0.58	0.67	0.83	0.97	1.12
	花生米	POV(%)	0.076	0.082	0.096	0.101	0.108	0.113	0.115
		AV	0.80	0.84	0.92	0.96	0.99	1.05	1.18
复合型脱氧保鲜剂	香肠	POV(%)	0.030	0.059	0.077	0.094	0.122	0.143	0.155
		AV	0.42	0.48	0.59	0.66	0.85	0.98	1.13
	花生米	POV(%)	0.076	0.084	0.098	0.100	0.110	0.112	0.114
		AV	0.80	0.85	0.91	1.01	1.07	1.12	1.17
空白对照	香肠	POV(%)	0.030	0.065	0.093	0.149	0.172	0.218	0.257
		AV	0.42	0.75	1.61	2.84	4.21	6.78	8.35
	花生米	POV(%)	0.076	0.098	0.189	0.215	0.382	0.425	0.462
		AV	0.80	2.03	4.12	6.01	8.32	9.21	9.45

注:POV 为过氧化值, AV 为酸价。

参考文献

[1] 彭珊珊,骆小贝. 糕点脱氧包装保藏的研究[J]. 包装工程, 2004,25(4):147-148.

[2] 林家莲.脱氧包装原理及其在食品工业中的应用[J]. 包装工程,1999,20(1):26-27.

[3] 吴建文,李冰,李琳. 脱氧剂的研究和应用[J]. 食品科学, 2002,(5):148-150.

[4] 汪秋安,张春香. 脱氧剂及其脱氧包装技术的开发与应用[J]. 包装工程,2004,25(4):7-10.

[5] 慕菁华,孙容芳,郭宝红. 改性铁系脱氧剂 A 型研制[J]. 中国包装,1999,19(3):100-101.

[6] MORIYA T, KOMATSU T, INOUE Y. Deoxidizer sheet [P]. U. S. Patent :US5143769.

[收稿日期:2007 - 08 - 10]

中图分类号:R15;TS202.3 文献标识码:A 文章编号:1004 - 8456(2008)01 - 0012 - 04

作者简介:徐娇 女 硕士