

- 15 Li, Z; Ward, OP; Lipase—catalyzed esterification of glycerol and n-3 polyunsaturated fatty acid concentrate in organic solvent. JAOCS, 1993, 70 (8): 745~748.
- 16 Osada, K; Takahashi, et al. polyunsaturated fatty glyceride syntheses by microbial lipases. J. Am. Oil Chem. Soc. 1990, 67 (2): 921~922.
- 17 Shoda, R. et al. New development of nutrition therapy of Crohn's disease, focusing on administration of polyunsaturated fatty acids. Rinsho Eiyo, 1994, 84 (2): 138~142.
- 18 Singer, P, et al. Long-chain ω 3 fatty acids are the most effective polyunsaturated fatty acids for dietary prevention and treatment of cardiovascular risk factors. World Rev. Nutr. Diet. 1992, 69: 74~112.

几种香辛料防腐作用的初步研究

郭爱莲 西北大学生物系 710069

吴重华 西北林学院

摘 要 通过某些天然香辛料对微生物的作用,显示出它们能抑制微生物,并有一定的杀伤作用。并对抑菌作用的大小进行了比较,得出花椒、木香、大蒜对微生物抑制作用较大,并选择出较易腐败的食品作了防腐试验。

关键词 香辛料 抑菌 防腐

香辛料是一类天然植物性调味品,且常具有一定的药理作用,属于祖国医药学中辛温属性药材,有散寒、温中、行气之功效,而且在正常使用量内对人体机能无损害或可以促进机体功能,故国内外将其公认为安全的使用范畴。为了研究香辛料的特性,特别是对食品防腐作用的效果,我们在实验室中用几种香辛料对微生物的作用进行了研究,并对它在食品中的防腐作用进行了初步的观察。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 香辛料品种:胡椒(黑)、木香、肉桂、丁香、花椒(秦椒)、大蒜共6种。

1.1.2 试验菌种:大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、枯草芽孢杆菌、绿脓杆菌、青霉、曲霉等。

1.1.3 培养微生物所用的培养基

1.1.3.1 肉汁胨培养基^[1]:牛肉膏 3.0 g、蛋白胨 10.0 g、NaCl 5.0 g、自来水 1000 ml、pH7.4~7.6,琼脂 2%、0.1 MPa 灭菌 20~30 min,用于培养细菌。

1.1.3.2 土豆培养基^[2]:削皮土豆 200 g、葡萄糖 20 g、琼脂 20 g、水 1000 ml,自然 pH。将削皮马铃薯加水煮沸 30 min,取汁、补充水量后加入葡萄糖和琼脂,0.6 MPa 蒸气压力灭菌 30 min,用于培养霉菌。

1.1.3.3 所选实验食品:市售豆腐。

1.2 实验方法

1.2.1 抑菌实验方法

1.2.1.1 把黑胡椒、木香、肉桂、丁香、花椒分别加适量水(1:5)煎煮 20 min、用温火煮,如水蒸发、添至原来刻线。过滤后得到试验所用的药液,放入灭过菌的小三角瓶保存,进行编号。把灭过菌的小滤纸片浸泡在药液中 1 天。将菌种组的细菌(大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌)分别配制菌悬液,接一环菌种于无菌生理盐水中,充分摇匀,稀释至 10^{-3} 浓度,将它作为试验菌液。于每个无菌培养皿中加 1 ml 试验菌液,再倒入 15 ml 45℃ 左右的肉汁胨培养基,充分混匀后凝固。再把浸泡过不同药液的滤纸片用无菌镊子放于其中,每个保持一定距离,以无菌水浸过 1 天的

滤纸片作空白对照, 30℃培养 1~2 天。

1.2.1.2 用新鲜大蒜捣汁, 以 1:5 的比例加水作成溶液, 过滤液放于小三角瓶中, 用滤纸片浸泡 1 天后, 在不同菌种制成的试验液肉汁胨平板上, 用无菌镊子将滤纸片放在其上, 并保持一定距离, 30℃培养 1~2 天。

1.2.1.3 将黑曲霉和青霉分别配制菌悬液, 接 1 环菌种于无菌生理盐水中, 充分摇匀, 稀释至 10^{-3} 浓度作为试验菌液, 于每个无菌培养皿中加 1 ml 试验菌液, 并倒入 15 ml 45℃左右的土豆培养基, 充分混匀后凝固, 再把浸泡过不同药液的滤纸片用无菌镊子放于其中, 每个纸片保持一定距离, 以无菌水浸过 1 天的滤纸片作空白对照, 30℃培养两天。

1.2.2 杀菌试验法

把上述菌悬液稀释至 10^{-4} 作为试验菌液, 将试验菌液与香辛料液按 1:1 的比例混合。待作用 30 min 后, 加入 1~2 滴 10% 的吐温 80 终止反应, 然后取 0.2 ml 放入灭菌的培养皿中, 按不同药液分别编号, 另作空白对照, 细菌用 45℃左右的肉汁胨培养基倒入约 15 ml 混匀作成平板, 霉菌用 45℃左右的土豆培养基倒入约 15 ml, 混匀作成平板, 30℃培养两天。

1.2.3 食品防腐: 将不同菌种作成稀释度为 10^{-4} 的菌悬液, 在无菌平皿中放入重 25 g 的豆腐块, 于每个豆腐块上洒上菌悬液 2 ml, 试验药液 4 ml, 共作 25 个平皿 (药液 3 样, 菌种 6 样, 空白对照 2 种, 加菌液和不加菌液)。25℃下放置 1 天。

2 结果和讨论

2.1.1 抑菌试验结果: 将泡有不同药液的滤纸片放在接有不同菌种的培养基平板上, 30℃培养两天, 观察到的实验结果见表 1

从表 1 中可看出, 丁香、花椒、大蒜对此 6 种代表性微生物有较大抑菌作用, 其中花椒对大肠杆菌抑菌作用最大; 花椒和大蒜对金黄色葡萄球菌抑菌作用大; 丁香、大蒜对绿脓杆菌作用较大; 丁香和花椒对霉菌作用较大; 木香对 6 种微生物无明显抑菌作用, 黑胡椒对大

肠杆菌、枯草芽孢杆菌具有较大抑菌作用、对

表 1 6 种香辛料对不同微生物的抑制作用

菌种	黑胡椒	木香	肉桂	丁香	花椒	大蒜
	抑菌圈 (cm)					
大肠杆菌	1.5	1	1.8	1.5	2.5	1.53
枯草芽孢杆菌	1.5	1	1	1.5	1.5	1.5
金黄色葡萄球菌	1	1	1	1.2	1.5	1.52
绿脓杆菌	1	1	1	1.5	1.3	1.40
黑曲霉	1	1	1	1.5	1.5	1.04
青霉	1	1	1	1.3	1.3	1.02

注: ①空白对照滤纸片直径为 1cm。

②黑胡椒、木香、肉桂、丁香、花椒用煎煮液, 大蒜用鲜捣汁溶液, 浓度为 20%。

③每次实验重复 3 次, 求平均值, 小数点后采取四舍五入。

其它 4 种微生物均无明显作用; 肉桂对大肠杆菌有明显抑菌作用, 对其它 5 种微生物均无明显作用; 6 种香辛料普遍对大肠杆菌有明显抑菌作用; 黑胡椒、木香、肉桂均对霉菌无作用。

2.1.2 杀菌试验结果

用香辛料浸出液与 10^{-4} 稀释度菌悬液以 1:1 的比例混合作用后, 吸 0.2ml 与培养基混合均匀凝固成平板、经 30℃培养两天后观察结果见表 2

表 2 不同香辛料杀菌效果

菌种	菌落数					
	对照	黑胡椒	肉桂	丁香	花椒	大蒜
大肠杆菌	200	190	190	20	109	100
枯草芽孢杆菌	458	456	454	37	450	272
金黄色葡萄球菌	118	118	113	100	115	59
绿脓杆菌	192	188	189	10	110	96
黑曲霉	58	58	57	55	56	40
青霉	68	68	68	58	55	48

注: 3 次实验平均值

从表 2 中可看出: 丁香、大蒜、花椒有一定的杀菌作用, 特别是丁香、对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、绿脓杆菌有较大的杀伤作用, 大蒜对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌也有较大杀伤作用。但它们对霉菌的杀伤作用相对较小。

2.1.3 食品防腐试验结果: 以 10^{-4} 稀释度菌悬液 2ml 洒在豆腐块上, 再分别用药液 4ml 加

在豆腐上, 25℃下放置 1 天。观察结果: 通过与空白对照相比较 (只加菌液而不加药液; 不加菌液), 洒过大蒜、丁香、花椒液的豆腐仍保持一定的硬度与豆腐香味。空白对照皆有明显臭味, 即腐败味。

2.2 讨论

2.2.1 实验结果来看: 丁香、花椒、大蒜、有一定的杀菌作用, 特别是丁香, 对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、绿脓杆菌有较大的杀伤作用。大蒜对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、绿脓杆菌也有较大杀伤作用。但它们对霉菌的杀伤作用相对较小。

2.2.2 香辛料具有香、辛、麻、辣、苦、甜均典型的气味, 如花椒以香麻为主, 胡椒辛辣、含有挥发气味。它们常在构味物质含量较多的植物生长时期采集收获, 如茴香用果实、丁香用花蕾, 它们可矫正食品中的不良气味, 改善食品的色香味等感官性状^[3], 它们常根据取用不同的植物组织 (器官), 按固有气味, 按所含呈味物质的化学结构 (醇类、醛类、萜类、酮类等) 进行分类。根据地理、植被分布等因素, 特性有所不同, 可能在防腐作用上也有一定区别。多数情况是以各种气味类型的香辛调料配合, 所产生微妙的调味效果, 用于食品的抑臭和产生风味, 同时与食盐、烟熏一起作为食品保藏性的手段, 作为它们对微生物作用的基础研究是非常重要的。

2.2.3 某些香辛料之所以能防腐, 说明它含有抗菌性成分, 但它和作为食品防腐剂的苯甲酸和山梨酸来说, 抗菌性相对较小, 我们用的香辛料溶液浓度为 20%, 而下表苯甲酸钠和山梨酸钾浓度最高为 10%^[4], 通过和表 1 对比就说明了此点。

苯甲酸、山梨酸能对微生物酶系的活性有抑制作用, 破坏酶, 故能对微生物起到抑制作用, 达到防腐目的。虽然香辛料的抗菌性能和常用的防腐剂苯甲酸钠、山梨酸钾相比较小, 但它为天然植物性食品防腐剂, 通过日常广泛使用并无毒害, 故在正常使用时以不损害食品香味为前提, 在国内尚未对香辛料使用作限量规

定。同时除防腐作用外, 还可产生适合不同人的食品风味, 故和化学性的防腐剂相比较, 它有着更好的应用价值。

表 3 苯甲酸钠对微生物的作用 抑菌圈 cm

浓度 %	金黄色葡萄球菌	枯草芽孢杆菌	大肠杆菌	绿脓杆菌	青霉	曲霉
10	1.7	1.6	1.7	1.7	1.3	1.4
5	1.5	1.45	1.4	1.5	1.2	1.1
1	1.9	2.1	2.0	2.1	2.6	2.7
0.5	1.4	1.4	1.3	1.5	1.4	1.4

滤纸直径为 1cm, 以下同。

表 4 山梨酸钾对微生物的作用 抑菌圈 cm

浓度 %	金黄色葡萄球菌	枯草芽孢杆菌	大肠杆菌	绿脓杆菌	青霉	曲霉
10	2.3	2.5	2.2	2.4	2.4	2.0
5	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
1	1.5	1.4	1.6	1.7	1.4	1.5
0.5	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3

表 5 苯甲酸的抗菌力^[5] 完全抑制的最小浓度: %

被检微生物	pH3.0	pH4.5	pH5.5	pH6.0	pH6.5
乳酸链球菌		0.025	0.2	<0.2	
纹膜醋酸杆菌		0.2	0.2	<0.2	
枯草芽孢杆菌			0.05	0.1	0.4
巨大芽孢杆菌			0.05	0.1	0.2
浅黄色小球菌				0.1	0.2
薛基尔假单胞菌				0.2	0.2
啤酒酵母	0.013	0.05	0.2	<0.2	<0.2
黑曲霉	0.013	0.1	<0.2	<0.2	
娄地青霉	0.006	0.1	<0.2	<0.2	

表 6 山梨酸的抗菌力^[6] 完全抑制的最小浓度: %

被检微生物	pH3.0	pH4.5	pH5.5	pH6.0	pH6.5
乳酸链球菌		0.1	0.2	0.2	<0.2
纹膜醋酸杆菌		0.2	0.2	<0.2	
枯草芽孢杆菌			0.1	0.1	0.2
巨大芽孢杆菌			0.05	0.1	0.2
金黄色葡萄球菌			0.1		
普通变性杆菌			0.1	0.2	<0.2
啤酒酵母	0.013	0.025	0.05	0.2	
黑曲霉	0.025	0.05	0.2	<0.2	
娄地青霉	0.013	0.05		<0.2	

参考文献

- 1 中国科学院微生物研究所细菌分类组. 一般细菌常用鉴定方法. 北京: 科学出版社: 1978, 103.

- 2 [日]微生物研究法讨论会. 微生物学实验法. 北京. 科学出版社. 1981, 326.
- 3 刘春光. 香辛调料的应用现状及存在问题. 中国调味品. 1991, (1): 3~7.
- 4 郭爱莲. 某些防腐剂及其保护作用. 食品科学. 1994, (4): 14.
- 5 天津轻工业学院食品工业教研室. 食品添加剂. 北京. 轻工业出版社. 1978, 24~29.

食品的电特性及其应用 (2)

——谷物的电特性及其应用

董怡为 江苏省农机鉴定站 210017

许多科学家很早就开始了谷物电特性的研究,并开始其应用。早在 1880 年美国入奥斯本就研制成功了世界上第一台静电分离机,用之去除面粉中的谷壳和杂质,提高面粉质量。在 50 年代到 70 年代之间,谷物的电特性研究达到了一个高潮,发表了许多论文,研制了许多仪器,推动了食品工业的发展,也为我们今后的研究奠定了基础。

1 谷物的电特性

谷物的电特性主要包括电阻特性和电容特性。其主要与含水率,品种和测试频率等因素有关。我们知道干燥状态下的谷物,像电介质一样,其电阻值高达 $10^8\Omega$ 以上,而潮湿时,却像导体或者半导体一样。这就决定了谷物即有电阻性又有电容性。从谷物的结构和生物膜的电特性研究成果可知,RC 并联电路是公认的谷物等效电路。

谷物的电阻特性及电容特性研究通常是采

用交流电测定法测定谷物的电阻率和介电常数,因为这两个参数的实用价值较大。交流电测量法的工作原理见图 1。首先,由信号发生器将交流电信号输入 AC 端,并用频率计测量输入信号的频率,然后,用真空管毫伏表同时测量出输入端电压 U_{AC} 和标准电阻 R_H 上的电压降 U_{BC} ,再用相位计测量出 U_{AC} 与 U_{BC} 的相位差 Q 。电学和矢量知识告诉我们: $\vec{U}_{AC} = \vec{U}_{AB} + \vec{U}_{BC}$, $\vec{I}_H = \vec{I}_R + \vec{I}_C$ 。利用有关数学知识,可分别求得

$$R = \frac{R_H \sqrt{U_{AC}^2 + U_{BC}^2 - 2U_{AC}U_{BC}\cos\theta}}{U_{BC}\cos(\theta + \delta)} \quad (1)$$

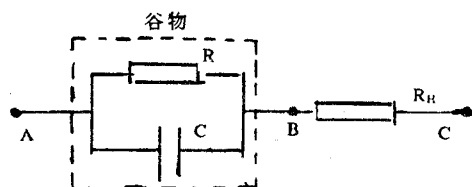
$$C = \frac{U_{BC}\sin(\theta + \delta)}{2\pi f R_H \sqrt{U_{AC}^2 + U_{BC}^2 - 2U_{AC}U_{BC}\cos\theta}} \quad (2)$$

$$\delta = \arcsin \frac{U_{BC}\sin\theta}{\sqrt{U_{AC}^2 + U_{BC}^2 - 2U_{AC}U_{BC}\cos\theta}} \quad (3)$$

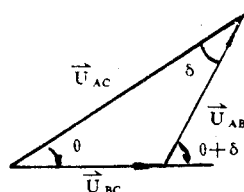
式中, R : 谷物的电阻, Ω ;

C : 谷物的电容, F ;

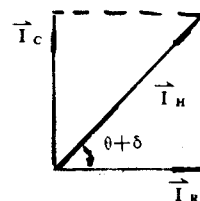
δ : 谷物的介电损耗角;



(a)



(b)



(c)

图 1 测量原理图