

# 香辛料油树脂抗氧化性抗诱变性的实验研究

洪东旭 长春市第二〇八医院 (130062)  
崔鸿斌 哈尔滨医科大学公共卫生学院 (150001)  
邵丽筠 中华人民共和国长春卫生检疫局 (130000)

**摘要** 采用索氏提取器萃取 16 种香辛料油树脂, 用亚油酸通气气泡氧化法测定其抗氧化性。结果表明 16 种香辛料均有抗氧化性且有剂量—效应关系, 以丁香的抗氧化性最强。用能排除样品抑菌作用的改良 Ames 试验, 发现丁香、草果、肉豆蔻、小茴香、大茴香、白胡椒的抗诱变作用较强, 其中以丁香最强。而砂仁、桂皮、杏仁、红花椒有致突变性, 其他样品的这两种性不明显。经统计学处理表明, 香辛料的抗氧化性与抗诱变性之间可能有内在的联系。

**关键词** 香辛料油树脂 抗氧化剂 抗诱变剂

香辛料 (Spices), 是食用香料植物的简称。近年来, 由于合成抗氧化剂的毒性问题,〔1,2〕人们努力寻求一种高效低毒的天然抗氧化剂。而香辛料作为食品添加剂既满足了人们对色、香、味的需求, 又可作为一种高效低毒的食品用抗氧化剂。通过观察 16 种香辛料提取油树脂观察抗氧化性和抗诱变性, 证实 2 者间有相关性, 并可以选择几种抗氧化性强且有抗诱变性的香辛料油树脂作为添加剂为人们所用。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

香辛料 16 种 丁香、肉豆蔻、草果仁、黑胡椒、白胡椒、桂皮、小茴香、大茴香、白芷、树椒、杏仁、砂仁、陈皮、红花椒、山萘、尖椒 (市售)

亚油酸 (哈尔滨轻工化学总厂亚油酸分厂)

Ames TA100 菌株 (美国 Ames 实验室提供)

### 1.2 方法

香辛料油树脂提取〔3〕

将香辛料干品粉碎成直径 0.3mm 的粗粉, 称取 50g 左右的样品以 95% 乙醇为萃取剂, 用 500mL 索氏提取器在 85℃ 下萃取 12h。将所得浸提液澄清过滤, 常压回收溶剂制成浓浸液, 用旋转蒸发器减压浓缩脱溶剂制成香辛料油树脂, 冰箱冷藏备用。

香辛料油树脂抗氧化性测定〔4~6〕

将油树脂用乙醇溶解加入到装有 5mL 亚油酸试管中。每个剂量做 3 个平行对照, 同时做空白对照。试管通入流速 500mL/min 空气, 同时水浴孵育 2h, 测定各管的过氧化值 (POV), 并测定孵育前

空白对照的亚油酸 POV。测 POV 时再做试剂空白对照。并计算抗氧化效率 (I.R)。

香辛料油树脂抗诱变性测定〔7~10〕用改良 Ames 试验测定油树脂的抗诱变作用。选用 TA100 菌株为检测菌。将菌液浓度稀释至  $1 \times 10^3/\text{mL} \sim 2 \times 10^3/\text{mL}$  用做生存菌实验组以去除样品的抑菌作用。并按以下公式计算变译活度 (Relative mutagenic activity RMA%) 和抑制率 (Inhibition Rate I.R%)

$$\text{RMA}\% = \frac{\text{回复突变菌落数} \times \text{对照生存菌落数}}{\text{生存菌落数} \times \text{对照回复突变菌落数}} \times 100\%$$

$$\text{I.R} = 1 - \text{RMA}\%$$

## 2 结果

### 2.1 香辛料油树脂抗氧化性测定结果

表 1 香辛料油树脂抗氧化效率 %

样品号	样品名	得率 <sup>(1)</sup>	剂 量 (g/100mL)				
			0.10	0.25	0.50	0.75	1.00
1	白芷	7.9	2.3	68.9	71.1	75.4	81.4
2	砂仁	5.6	10.4	10.4	63.0	68.9	75.4
3	桂皮	18.4	2.9	60.5	73.1	82.9	86.2
4	陈皮	21.3	16.5	43.9	58.7	68.0	75.4
5	山奈	10.1	28.5	38.2	55.4	56.4	70.9
6	草果仁	7.8	22.7	42.7	62.1	85.6	85.6
7	杏仁	7.8	6.4	30.0	63.6	76.0	84.0
8	丁香	36.3	54.8	77.6	90.1	96.6	99.4
9	肉豆蔻	24.7	51.7	70.6	82.7	91.2	93.3
10	红花椒	15.3	9.3	40.7	57.7	68.7	79.0
11	小茴香	11.3	36.3	55.0	72.2	81.3	87.0
12	大茴香	34.3	4.6	51.5	71.8	81.1	92.6
13	尖椒	15.9	7.0	12.8	29.6	27.2	68.1
14	花椒	15.6	42.8	55.6	68.4	75.1	81.5
15	黑胡椒	12.2	9.1	50.3	80.9	81.6	83.8
16	白胡椒	9.2	8.6	48.4	79.4	82.5	87.6

(1) 得率是指香辛料提取出的油树脂产品占原香辛料干品的百分率

表 1 所列为 16 种香辛料油树脂以不同剂量加入到亚油酸后的抗氧化效率。结果表明, 16 种香辛料油树脂均有抗氧化作用, 且有剂量——效应关系

### 2.2 香辛料油树脂抗诱变作用 (抑制率)

表 2 香辛料油树脂抗诱变作用 (抑制率) %

样品号	样品名	剂 量 ( $\mu\text{g}/\text{皿}$ )					
		0.01	0.10	1.0	10	100	1000
1	白芷	20.46	25.41	22.12	12.49		
2	砂仁	-6.24	18.35	-1.62	-43.60		
3	桂皮	10.51	-3.10	2.90	-6.20		
4	陈皮	-24.30	-6.63	-2.95	-36.46	-6.65	
5	山奈	-17.77	-31.02	7.74	-8.37		
6	草果仁	22.46	32.14	8.09	42.47		
7	杏仁		3.09	4.01	-75.08	-94.09	
8	丁香	46.42	38.90	45.32	44.30	18.93	
9	肉豆蔻	23.62	14.51	29.27	31.94	34.54	
10	红花椒	35.59	27.70	11.97	-29.80		
11	小茴香	8.75	23.77	39.88	11.69		
12	大茴香	14.02	21.02	46.58	12.37		
13	尖椒		-9.74	-3.24	-6.78		
14	花椒		-44.18	-14.19	-13.13	-91.24	
15	黑胡椒	-3.28	-7.14	0.18	-27.58	-9.25	-582.09
16	白胡椒	24.72	35.75	18.11	-61.68		

16 种香辛料以以下剂量 ( $\mu\text{g}/\text{皿}$ ) 0.01、0.1、1、10、100、1000, 用突变抑制率 (I.R) 作为指标, 观察油树脂的抗诱变性, 发现 8、6、9、11、12、18 号样品的抗诱变作用最强; 而 2、3、7、10 号样品剂量——效应呈负相关关系; 其他样品无明显的剂量——效应关系 (见表 2)。

### 2.3 香辛料油树脂抗氧化性与抗诱变性相关实验结果

表 3 所示为 16 种香辛料油树脂的加入剂量为 0.5g/100mL 的抗氧化效率和对应的  $1\mu\text{g}/\text{皿}$  剂量的突变抑制率。经统计学处理, 两者的相关系数为 0.599, 经显

著性检验  $0.01 < P < 0.05$ , 表明两者相关显著。

### 3 讨论与小结

3.1 实验结果表明 16 种香辛料油树脂均有抗氧化性, 且有剂量——效应关系, 见表 1。其中以丁香的抗氧化性最强, 加入剂量  $1\text{g}/100\text{mL}$  的抗氧化效果几乎达 100%。丁香中主要抗氧化成分为丁香酚, 酚类物质有抑制细胞产生超氧自由基, 即抑制脂质过氧化及清除氧自由基的作用。<sup>[9,11]</sup>

表 3 香辛料抗氧化效率与突变抑制率 %

样品号	样品名	抗氧化效率	抑制率
8	丁香	90.1	45.32
9	肉豆蔻	82.7	29.27
6	草果仁	82.1	32.14
17	黑胡椒	80.9	0.18
18	白胡椒	79.4	35.75
3	桂皮	73.1	-3.1
11	小茴香	72.2	23.77
12	大茴香	71.8	21.02
1	白芷	71.1	25.41
16	树椒	68.4	-44.18
7	杏仁	63.6	3.09
2	砂仁	63.0	18.35
4	陈皮	58.7	-6.63
10	红花椒	57.7	27.70
5	山茱	55.4	-31.02
15	尖椒	29.6	-9.74

3.2 油树脂抗诱变研究表明 (表 2) 丁香、草果仁、肉豆蔻、小茴香、大茴香、白胡椒有抗诱变作用, 其中以丁香的抗诱变作用最强, 而砂仁、桂皮、杏仁、红花椒有致突变性。这一结果基本与文献报道相吻合。<sup>[12]</sup>

某一物质具有抗诱变作用或致突变性除与本身的物质结构, 化学性质有关外,

还与选用的检测系统、阳性诱变物及样品的处理方法有关。

正如致突变作用机理一样, 抗诱变的作用机理复杂多样。有些物质如合成抗氧化剂 BHT 既有抗诱变性又表现出促癌作用。

3.3 油树脂抗氧化性和抗诱变性相关研究结果表明二者有显著相关。即抗氧化能力强的油树脂抗诱变能力强。

食用香料植物及其产品品质受气候、地理因素影响较大, 而我国地大物博、幅员辽阔, 具有多种气候类型, 蕴藏着丰富的食用芳香植物资源, 有些产品已成为国际上配套的产品系列 (如八角、桂皮、桂花、薄荷油、薄荷脑等), 在国际市场上享有盛誉, 为国际重要的出口商品。我国有着丰富的中草药, 这为我国食用香料植物的开发奠定了雄厚的基础。如果能够引进国外先进的萃取技术, 生产各种类型的食用香料和其它香料, 必将对我国的经济发展起到极大的促进作用。

### 4 参考文献

- 1 陈清奇. 几种天然有机物在食品抗氧化中的应用. 食品科学, 1990, 1(121): 16 ~ 18
- 2 李云堂编译. 食用天然抗氧化剂的制法. 食品科学, 1990, 1(121): 18 ~ 20
- 3 林进能主编. 天然食用香料生产与应用. 北京: 轻工业出版社, 1991, 6
- 4 Hisayoki Thnizawa, et al. Chem, pharm. Bul. 1983, 31(11): 4139 ~ 4143
- 5 刘志诚、于守洋主编. 营养与食品卫生学. 第二版. 北京: 人民卫生出版社, 1988
- 6 于守洋、刘志诚主编. 营养与食品卫生监督检验方法指南. 北京: 人民卫生出版社, 1990
- 7 崔鸿斌、金洪植. 黑龙江省第四届食品卫生学术会议论文集. 1993, 6: 8 ~ 11
- 8 李寿祺主编. 卫生毒理学基本原理和方法. 四川: 四川科学技术出版社, 1987

(下接第 29 页)

人〔3〕甚至不进行增菌,直接挑取菌落混悬于稀释血浆中,作成浓悬液作凝固酶试验,亦取得同样效果,所以认为在必须极早报告检验结果的情况下,缩短增菌时间是可行的,可提前 18h 作出检验结果。

13 株金葡菌 6h 增菌液

表 2 凝固酶阳性出现时间观察

观察时间 h	不同血浆浓度阳性菌株数		
	1:2	1:4	1:8
0.5	5	7	9
1	9	11	12
1.5	13	13	13
6	13	13	13

13 株金葡菌 12h 增菌液

表 3 凝固酶阳性出现时间观察

观察时间 h	不同血浆浓度阳性菌株数		
	1:2	1:4	1:8
0.5	7	7	9
1	9	12	12
1.5	13	13	13
6	13	13	13

13 株金葡菌 18h 增菌液

表 4 凝固酶阳性出现时间观察

观察时间 h	不同血浆浓度阳性菌株数		
	1:2	1:4	1:8
0.5	9	13	10
1	11	13	12
1.5	13	13	13
6	13	13	13

3.2 从表 2、3、4、5 中可以看到,不论增菌时间长短或血浆浓度如何,凝固酶试

验从 30min 后应连续观察 6h,不宜因有的菌已阳性而提早结束观察,使凝固得慢的阳性菌误报阴性菌。增菌时间短时尤应注意。

13 株金葡菌 24h 增菌液

表 5 凝固酶阳性出现时间观察

观察时间 h	不同血浆浓度阳性菌株数		
	1:2	1:4	1:8
0.5	12	11	11
1	13	12	12
1.5	13	13	13
6	13	13	13

3.3 凝固酶试验所用血浆以免血浆最好。金黄色葡萄球菌的血球凝固酶有抗原性,〔4〕有些人的血清中,尤其是慢性葡萄球菌感染者,可查到凝固酶抗体而影响凝固酶试验结果,所以使用人血浆时宜采用多人混合血浆,以克服以上缺陷,从表 1 可见,血浆 1:2、1:4、1:8 浓度不影响实验结果,故在血浆紧张状况下可稀释到 1:8 再用,以节省血浆。

#### 4 参考文献

- 1 李仲兴,等.临床细菌学.北京:人民卫生出版社,1986
- 2 中华人民共和国卫生部.食品卫生检验方法(微生物学)部分.GB 4789.1~4789.28-84.1984-12-25
- 3 何晓青,等.卫生防疫细菌检验.北京:新华出版社,1989
- 4 余波.医学微生物学.北京:人民卫生出版社,1983

(上接第 23 页)

- 9 黄幸纤,陈星若主编.环境化学物致突变、致畸、致癌试验方法.浙江:浙江科学技术出版社,1985,2
- 10 高山友子.多价不饱和脂肪酸与亚硝酸反应生成物的变异活性.静冈县立大学药学院卫生化学修士论文,1992

- 11 句海松.抗氧化剂研究进展.中国药学杂志,1990,25(12):712~715
- 12 K,N,Shashikanth and Akiyosa hosono Agric. Biol. Chem. 1986,50(11):47

such as mechanical cut followed by washing repeatedly were put forward. It was considered safe that the treated meat was put into use in proportion of 20% ~ 30% by specific process.

**Author's address** Li Shengrong, Luoyang municipal hygiene and Anti-epidemic Station Henan 471000, PRC

**Key words** food contamination frige treatment

**The evaluation of food consumption structure and nutrition status in rural inhabitants in Suixi county / Liu Daoyun // Chinese Journal of Food Hygiene. - 1995, 7(3): 14~18**

The investigation on food consumption structure in 1985~1990 in Suixi county and the diet survey in three villages in 1990 showed that along with the increase of agriculture production amount and the average expense in living and food, the food consumption structure was improved. However, the average amount of grain for each person decreased due to the increasing population. The average daily intake of calories is 11074kJ per person, of which 89.3% come from plants. The average daily intake of protein is 71g, of which 84.9% is plant origin. It only meet the basic need for energy, but the quantity and quality of protein is poor. It is necessary to improve crop-growing structure, develop animal husbandry, and increase soybeans production for the purpose of enhancing the nutrition level of people.

**Author's address** Liu Daoyun, Institute of Food Safety Control and Inspection of Suixi County, Anhui 235100, PRC

**Key words** nutritive ratio food survey

**Analysis of contaminated rice with combined GC-MS/ Zhang Ying Yang Dajin Fang Congrong et. al// Chinese Journal of Food Hygiene. - 1995, 7(3): 18~20**

60t contaminated rice was found in a railway station of Inner Mongolia province on Jun. 3, 1994. Under the analysis with combined GC-MS, the contaminant was determined to be Terbufos, an imported organophorous pesticide which is forbidden to be used in China. The results showed that the use and transportation of some pesticides are out of control, and the great attention should be given to the prevention of food contamination in rail transportation.

**Author's address** Zhang Ying, Institute of Food Safety Control and Inspection, Ministry of Health, Beijing 100021, PRC

**Key words** terbufos grain contamination pesticide contamination analysis of pesticide combined GC-MS

**A study on antioxidation effect and antimutagenicity of spice oleoresins/ HongDongxu Cui Hongbin Shao Lijun et. al// Chinese Journal of Food Hygiene. - 1995, 7(3): 21~23**

16 spice oleoresins were extracted by Soxhlet extractor and their antioxidation effect were studied with linoleic acid bubble oxidizing method. Results indicated

[下接第10页]

鸡,引起了62人的食物中毒,且在剩余白斩鸡及病人中都检出沙门氏菌而确认了这起食物性中毒,但由于购白斩鸡的主人是在前一天购来,放在塑料袋里,故而责任人不一定是企业。

由于食品企业的领导和从业人员经过多次培训,因此食品卫生知识已相当普及,然而在实际操作中则并不一定按照规范进行,一旦发生食物中毒,监督员向肇事单位当事人了解生产加工卫生状况时,当事人常会说头头是道,无懈可击,且在这些人中口径统一,致使不能搞清在流行病学甚至在病原学上已被确认的食物中毒的具体肇事环节。虽然如此,笔者认为,这并不会因具体污染环节不明而影响该起食物中毒的确认及应追究的法律责任,关键在于合法取证、证据充分、分析科学。

## 6 参考文献

- 1 河端俊治,等.实用食品卫生.北京:北京大学出版社,1992:15
- 2 蒋家喆.上海市1956—1990年集体性食物中毒分析.上海卫生防疫,1990:157~161
- 3 食品卫生监督工作程序(试行)卫监发(1991)第44号
- 4 袁惠章,等.卫生执法简明教程.上海:上海科技

出版社,1991:92

5 中华人民共和国行政诉讼法 1989-04-04

### 食物中毒个案调查表

编号:

被调查人:姓名\_\_\_\_\_性别\_\_\_\_\_年龄\_\_\_\_\_地址\_\_\_\_\_

工作单位:\_\_\_\_\_

调查地点\_\_\_\_\_调查时间\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日\_\_\_\_\_时

发病时间:\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日\_\_\_\_\_时

主要症状:发热\_\_\_\_(℃)、恶心、呕吐\_\_\_\_次。头痛、头晕

腹痛部位:上腹、脐周、下腹;腹痛性质:绞痛、阵痛、隐痛

腹泻\_\_\_\_次,性状:水样、洗肉水样、米泔水样、糊状、

其他症状:青紫、昏迷、抽搐、其它\_\_\_\_\_

治疗情况:1.治疗单位:\_\_\_\_\_药物名称与剂量:

2.自行服药\_\_\_\_\_药物名称与剂量:

3.未治疗

发病前48小时内摄入的食品调查(如当天上午发病、

需调查至前2天午、晚餐)

当天(月日) 前一天(月日) 前两天(月日)

早餐 午餐 晚餐 早餐 午餐 晚餐 午餐 晚餐

食品名称\_\_\_\_\_

进食地点\_\_\_\_\_

进食时间\_\_\_\_\_

其他食品\_\_\_\_\_

印象:可疑中毒食品\_\_\_\_\_进食时间\_\_\_\_\_

采集样品名称:呕吐物、肛拭、留便(于治疗前、后采

样)

采集食品名称:\_\_\_\_\_带回家食品、剩余食品、留样食品

被调查人签名:\_\_\_\_\_调查人:\_\_\_\_\_

调查日期:\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

[上接第63页]

that their antioxidation presents dose-effect relationship and the antimutagenicity of Lilac, Crevost, Nutmeg, Fennel, Anise and White Pepper are evident, and Lila c have the most powerful antimutagenicity. Lour, Bay, Almend and Xanthoxylum have mutagenicity. Statistical analysis showed the possibility that there may be a connection between antioxidation and antimutagenicity of the spices.

**Author's address** Hong Dongxu, Nutrition Section of 208 Hospital Changchun City, Jilin 130062, PRC

**Key words** spice oleoresins antioxidant antimutagenicity