

油菜花黄色素在熟牛肉防腐中的应用

田 龙

(南阳师范学院生命科学与技术学院,河南南阳,473061)

摘 要 研究了油菜花黄色素对熟牛肉的防腐作用。实验表明,油菜花黄色素溶液浓度在 0.05% 以上时,对熟牛肉具有显著的防腐性,但经加热煮沸后防腐作用降低。

关键词 油菜花黄色素,熟牛肉,防腐性

油菜花黄色素是一种天然黄色素,是大自然中稀少的二酮类有色物质^[1]。常温下是橙黄色结晶状粉末,不溶于冷水,微溶于乙醚和苯,加热溶于甲醇、乙醇和乙二醇,易溶于冰醋酸和碱性溶液。在酸性和中性溶液中显黄色,在碱性溶液中呈红褐色^[2]。笔者选用微滤膜对浸提液进行精滤,再用纳滤膜浓缩滤液,制得油菜花黄色素结晶粉末,油菜花黄色素的理化性质表明,其水溶性较好,色素溶液对光、热比较稳定;在酸碱、金属离子、氧化剂、蔗糖等添加剂中具有较好的稳定性;但在含氧酸根阴离子、还原剂、Vc、苯甲酸钠、山梨酸钾等添加剂中稳定性较差^[3]。

考虑到油菜花黄色素无毒副作用,集着色与防腐为一体,在前期^[4]试验的基础上,文中探索了黄色素的防腐效果和使用浓度,为开发利用这种宝贵的天然色素资源提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 主要仪器与试剂

721 分光光度计,上海分析仪器厂;RE 52 旋转蒸发器,上海亚荣生化仪器厂;HH 2 型数显恒温水浴锅,金坛市富华仪器有限公司;NC202 型电热恒温干燥器,江西电热设备厂。

化学试剂均为分析纯,所用水为去离子水。

1.2 实验方法

1.2.1 油菜花黄色素的提取

见参考文献^[4]。

1.2.2 黄色素碱水溶液制备^[5]

2.0 g 提纯的黄色素用浓度为 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液定容至 1 000 mL,得 2 mg/mL 黄色素碱水溶液;再用浓度为 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液依次稀释得 1、0.5、0.25 和 0.125 mg/mL 的黄色素碱水

溶液。

1.2.3 黄色素含量测定

用标准曲线法^[6]。

1.2.4 产品检验

前期实验表明,油菜花黄色素在波长 440nm 处具有最大吸收峰,而在 238nm 处有极小吸收峰,故测定产品的 OD 值和色价 E,计算式为:

$$OD = A_{238}/A_{440} \quad E = A/m$$

式中:A 为吸光度, A_{238} 、 A_{440} 分别为波长在 238 nm 和 440 nm 处的吸光度值, m 为 100 mL 被测溶液中所含样品的质量(g), E 表示样品浓度 1%、1 cm 比色皿、在 440 nm 下的吸光度值。

1.2.5 油菜花黄色素对熟牛肉防腐试验

将新鲜熟牛肉切成 2 cm×2 cm×2 cm 的小方块,分别在浓度为 2、1、0.5、0.25、0.125、0 mg/mL 的黄色素碱溶液中浸泡 1 min,取出沥干,分装在 6 个瓷盘中,置于 35℃ 培养箱中自然生菌。每处理重复 4 次。

1.2.6 高温处理油菜花黄色素防腐试验

把浓度为 2、1、0.5、0.25、0.125、0 mg/mL 的油菜花黄色素溶液加热煮沸后晾凉,其他同 1.2.5。

1.2.7 霉变程度观察

培养 72 h 观察熟牛肉块外露 5 个表面,4 次重复计算各级霉斑平均数。

霉斑按直径大小分为 5 个级别:直径<1 mm 为 1 级霉斑;1~2 mm 为 2 级霉斑;2~3 mm 为 3 级霉斑;3~6 mm 为 4 级霉斑;>6 mm 为 5 级霉斑,并按下列公式计算病情指数:病情指数(k) = \sum (各级霉斑数×各级级别)/M

$$M = (\text{观察样面面积}/5 \text{ 级霉斑面积}) \times \text{最高级别} \\ = (\pi \times 625 \text{ mm}^2 / \pi \times 9 \text{ mm}^2) \times 5 = 347$$

1.2.8 霉菌孢子数目观察^[7]

培养 72 h 的熟牛肉块的 4 个重复分别用 100 mL 无菌水洗涤各样块 6 个表面,洗涤液加玻璃球振

作者:硕士,讲师。

收稿日期:2007-02-02,改回日期:2007-03-08

荡搅拌均匀,取一滴滴于载玻片上制片,每样制片 3 个,显微镜下观察,每载玻片随机选取 3 个视野,统计霉菌孢子体数目,计算平均数。

2 结果与分析

2.1 吸收光谱的确定

精密称取一定量的色素配制质量分数为 0.1% 的色素母液,调节其 pH 为 8.0,用紫外可见分光光度计对乙醇浸提的油菜花黄色素溶液进行光谱扫描,该色素溶液在可见光区范围内有 3 个吸收峰分别为 $\lambda_1=419\text{ nm}$, $\lambda_2=440\text{ nm}$, $\lambda_3=479\text{ nm}$, 其中 λ_2 为最大吸收波长。

2.2 油菜花黄色素对熟牛肉的防腐性特性

2.2.1 不同浓度油菜花黄色素处理熟牛肉的防腐变化情况

将用不同浓度姜黄色素水溶液处理的熟牛肉块在 35℃ 培养箱中自然生菌 72h,分别统计 1,2,3,4,5 五个级别的各级霉斑数,计算病情指数(k),结果见表 1。

表 1 不同浓度黄色素处理供试材料防腐变化情况

黄色素浓度/ mg · mL ⁻¹	5 个级别的霉斑数(个)					病情指数 k
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	
0.00	0	0	0	0	0	0
0.125	0	0	0	0	0	0
0.25	0	0	0	0	0	0
0.5	10	0	0	0	0	0.03
1	10	5	5	0	0	0.10
2	5	5	15	0	0	0.17

从表 1 看出,油菜花黄色素对熟牛肉具有一定的防腐性,且随浓度增大防腐作用加强,当浓度达到 0.5 mg/mL 以上时有较好的防腐效果。

2.2.2 不同浓度黄色素处理霉菌孢子体数目变化

将不同浓度黄色素水溶液处理的熟牛肉块在 35℃ 培养箱中自然生菌 72 h,镜检洗涤液和汁液中霉菌孢子体数目,各处理 4 个重复平均孢子体数目统计见表 2。

表 2 不同浓度黄色素处理供试材料霉菌孢子体数目

黄色素浓度/ mg · mL ⁻¹	0.00	0.125	0.25	0.5	1	2
孢子体数 (个/视野)	18.4 a	13.2 b	5.1 c	4.2 c	4.0 c	3.8 c

注:孢子体数目为 9 个视野平均数。多重比较采用新复极差测验,显著水平 $\alpha=0.05$,有相同字母的表示处理间差异不显著。

对表 2 的试验结果进行方差分析,发现供试材料不同浓度处理间霉菌孢子体数目均差异极显著,熟牛

肉 $F=132.2>(F_{0.01,5,12}=5.06)$ 。随处理浓度增大,霉菌孢子体数目依次减少,可见该色素对抑制熟牛肉中霉菌孢子的繁殖效果较好。

2.2.3 高温处理的油菜花黄色素防霉变效果研究

食品在加工过程中一般要进行高温处理,许多具有良好防腐效果的天然防腐剂经高温处理后失去防腐性能,为此对高温处理后的油菜花黄色素的防霉变效果进行了研究。

分别把不同浓度的油菜花黄色素水溶液加热煮沸,晾凉后处理熟牛肉,放置 35℃ 培养箱中自然生菌,72h 后分别统计 1、2、3、4、5 五个级别的各级霉斑数,计算病情指数(k),结果见表 3。

表 3 高温处理的黄色素防霉变情况

黄色素浓度/ mg · mL ⁻¹	5 个级别的霉斑数(个)					病情指数 k
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	
0.00	5	20	0	0	0	0.13
0.125	20	15	0	0	0	0.14
0.25	10	15	0	0	0	0.11
0.5	15	10	5	0	0	0.14
1	20	10	0	0	0	0.11
2	10	20	0	0	0	0.14

从表 3 看出,经高温处理的油菜花黄色素,无论浓度高低,各处理材料的病情指数与对照相比(即浓度为 0.00 的处理)均无明显差异,说明油菜花黄色素经高温处理后失去防腐作用。

2.2.4 高温处理后的黄色素处理各材料霉菌孢子体数目

用煮沸过的油菜花黄色素水溶液处理的材料,在调查霉斑数目的同时,对霉菌孢子体数目进行了调查。

把不同浓度的油菜花黄色素溶液加热煮沸后晾凉,处理新鲜熟牛肉,置于 35℃ 培养箱中自然生菌,观察方法同上,各处理的 4 个重复平均孢子体数目统计见表 4。

表 4 高温处理后的黄色素处理各材料霉菌孢子体数目

黄色素浓度/ mg · mL ⁻¹	0.00	0.125	0.25	0.5	1	2
孢子体数 (个/视野)	24.1	21.3	19.0	20.3	25.6	25.1

注:孢子体数目为 9 个视野平均数(个/视野)。

对表 4 的试验结果进行方差分析,可以发现各供试材料不同浓度处理间霉菌孢子体数目差异不显著(所有处理材料均 $F<(F_{0.05,5,12}=3.11)$),说明经高温处理后油菜花黄色素降低了抑制霉菌孢子繁殖的能力。

3 结 论

防腐实验表明:油菜花黄色素溶液浓度在 0.5 mg/mL 以上时对熟牛肉具有显著的防腐性,但经加热煮沸后防腐作用降低,所以要使油菜花黄色素着色与防腐并用,应避免高温。若用耐热材料制作微胶囊包裹油菜花黄色素,生产缓慢释放剂,有望解决油菜花黄色素不耐高温问题。油菜花黄素既可作为色素,又有防腐效果,但对纯白色食品有变色作用需慎用。

参 考 文 献

- 1 Owen R Fennema 著,王 璋译.食品化学(第三版)[M].北京:中国轻工业出版社,2003. 596
- 2 项 斌,高建荣.天然色素[M].北京:化学工业出版社,2004. 109
- 3 马自超,庞业珍.天然食用色素化学及生产工艺学[M].北京:中国林业出版社,1994. 25
- 4 田 龙,张振凌,王 云.油菜花黄色素的超声波提取及对苹果原果汁的防腐特性[J].食品与发酵工业,2006,32(7): 119~121,143
- 5 徐 雄.几种天然色素及其应用实例[J].中国野生植物,1986,(3); 28~24
- 6 凌关庭.天然食品添加剂手册[M].北京:化学工业出版社,2000
- 7 沈 萍.微生物学[M].高等教育出版社,2000

Study on Yellow Pigment of Rape Petal Antiseptic Characteristics on Cooked Beef

Tian Long

(Department of Life Science and Technology, Nanyang Normal College, Nanyang 473061, China)

ABSTRACT The study showed that yellow pigment in rape flowers has good antiseptic effect on cooked beef when the concentration is above 0.05%. But it had no antiseptic effect at all after it was boiled.

Key words yellow pigment of rape petal, cooked beef, antiseptic effect

市
场
动
态

2006 年全球果汁和饮料销量达 370 亿 L

加拿大研究饮料专家们最近公布“全球果汁与饮料”(Global Juice & Nectars)最新报告称,估计在 2006 年,全球果汁和饮料的消费量,比 2005 年增加 3% 以上。这一情况反映出,在 2006 年全球市场的销售量,总计达 370 亿 L;比 2000 年销售的总量,增加 70 亿 L;全球每一位消费者,平均饮用消费的果汁和饮料将近有 6L。

欧洲是西方的市场之一,也是该行业果汁和饮料第 2 个最重要的销售渠道。在 2006 年,市场上设有出现什么变化,可是在 2005 年,市场的销售比 2004 年下降 1%。据业内统计,在 2006 年,德国消费啤酒的数量增加了 1.4%;而另一种新的啤酒如果汁的混合饮料,销售量则猛增至 18%,这种饮料所含的酒精,大约为 3%。除了法国、德国、意大利和挪威之外,西欧的冷藏饮料市场都正在发展中。

预计到 2009 年,果汁和饮料消费的年增长率,将下降到 0.4%,其中德国和奥地利将会拖住后腿;估计其他市场至少也还能够维持现状。按首席饮料产业分析师 Canadean 的分析,亚洲是全球无汽饮料(不含碳酸汽)的主要推动力。2005 年,亚洲地区对无汽饮料的需求跃升了 10%。该数字高于全球饮料平均 6% 的增长,并占当年饮料销售增长的 2/3 以上。2006 年,该地区占全世界消费的 350 亿立升无汽饮料的 40%。2006 年,亚洲地区无汽饮料初步的销售数字表明,亚洲地区的无汽饮料市场将比 2000—2006 年期间扩大一半。中国对亚洲的饮料业发展做出了重大贡献。

现在,中国是世界上无汽饮料的第 2 大市场,在世界上出售的每 5L 无汽饮料中,有 1L 是在中国消费的。1990 年代末,中国的饮料业进展良好,当时,台湾的 Uni President 公司和 Tingyi 公司引入了优质无汽饮料。2002 年,又引进可口可乐的 Qoo 系列产品。2004 年,又发展芳草产品。不过,如果仔细观察一下全球的人均饮料消费水平的话,变化还是很大的。在这里,亚洲未能成为世界上的 10 大消费代表性市场。人均消费最强劲的市场是北美,每年每人消费 24L。西欧每年每人消费 8L 或 9L。亚洲的人均消费每年才 3.6L,低于全球平均消费量达 1.5L 以上。亚洲人均需求的低水平,表明仍有很大的潜力在未来几年来扩大市场。

随着在世界上更多发达地区的 CO₂ 软饮料市场的成熟和停滞,无汽饮料市场能更好地吸引饮用者寻求其他新鲜的饮料。无汽饮料比水更有口感优势,并常常被认为比果汁和果浆有更新鲜的质量。这个证据可以在其他市场上看到,那就是在热天果汁消费减少,无汽饮料消费增加。无汽饮料的前景看好。预计在 2005~2009 年中,无汽饮料的市场将增加 90 亿 L 以上,占全部软饮料销售量的 8%。如果能达到这个数字的话,无汽饮料的销售量将首次超过果汁和果浆的总和。