

丁香/肉桂提取物的制备及其在香菇酱防腐中的应用

张圣江¹, 张 慇^{*1}, 刘亚萍²

(1. 江南大学 食品学院, 江苏 无锡 214122; 2. 广东嘉豪股份有限公司, 广东 中山 528447)

摘要: 主要以丁香和肉桂为原料, 经过恒温搅拌反复浸提制备得到具有抑菌效果的天然提取物, 并用于香菇酱防腐研究。初步研究发现: 当两种提取物单一添加质量分数达到 0.9% 时, 对香菇酱中总的菌落和大肠杆菌的生长都有明显抑制效果, 同时酱的气味略微加重。丁香和肉桂两种提取物均对酱的 pH 和 A_w 没有明显影响。

关键词: 丁香; 肉桂; 提取物; 防腐; 感官特性

中图分类号: TS 254 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673—1689(2014)08—0865—05

Study on the Extracts of Clove/Cinnamon and Its Antisepsis for the *Lentinus edode* Sauce

ZHANG Shengjiang¹, ZHANG Min^{*1}, LIU Yaping²

(1. School of Food Science and Technology, Jiangnan University, Wuxi 214122, China; 2. Guangdong Jiahao Food Co., Ltd., Zhongshan 528447, China)

Abstract: Mainly take cloves and cinnamon as raw materials, through thermostat stirring and repeatedly extracting preparation to get natural extracts with antibacterial effect for the corrosion studies of *Lentinus edode* sauce. This preliminary study found that: When each of those two extracts' single dosage reach to 0.9%, it has a significant inhibitory effect on the total colony and the growth of e. coli in the *Lentinus edode* sauce. At the same time, the smells of the sauce become slightly heavier. But both cloves and cinnamon, those two extracts have no significant effect on the pH and A_w of the sauce.

Keywords: cloves, cinnamon, extract, anti-corrosion, sensory characteristics

从植物中提取无毒抑菌物质来替代化学合成防腐保鲜剂已成为国内外研究的热点。制作调味料主要配料的香辛料, 大部分来源丰富, 且对微生物繁殖生长普遍有抑制作用。丁香中的主要成分为挥发油类, 丁香酚占挥发油的 78%~98%, 其他还有丁

香酚醋酸酯、石竹烯、甲基戊基甲酮等^[1-2]。丁香油对多种致病性真菌、杆菌和流感病毒具有抑制作用。肉桂中含丰富的挥发油类, 抗菌的主要成分肉桂醛, 少量肉桂酸、乙酸桂皮酯、乙酸苯丙酯、肉桂醇及香豆素等^[3], 对大肠杆菌、痢疾杆菌、伤寒杆菌、金

收稿日期: 2013-10-11

基金项目: 广东省—教育部产学研结合项目(2012B091000125)。

* 通信作者: 张 慇(1962—), 男, 浙江平湖人, 工学博士, 教授, 博士研究生导师, 主要从事农产品加工与贮藏方面的研究。

E-mail: min@jiangnan.edu.cn

黄色葡萄球菌、霉菌、酵母菌等均有很强抑制作用。该两种提取物对人体无毒或低毒,是良好的食品防腐剂。作者对丁香和肉桂提取物进行制备并用于香菇酱初探防腐效果,为复合丁香/肉桂提取物制备和应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 实验材料与试剂

市售丁香粉和肉桂粉:购于圣特伦食品专营店;市售丁香提取物和肉桂提取物(水浸提,料液质量比是 10:1):西安润雪生物科技有限公司;蛋白胨、酵母膏、乳糖、氯化钠、胆盐或 3 号胆盐、中性红、结晶紫、琼脂、蒸馏水 4-甲基伞形酮- β -D-葡萄糖苷(MUG)、营养琼脂、95%乙醇:分析纯。

1.2 仪器与设备

PB203-N 电子天平:上海天平仪器厂产品;循环水式多用真空泵 SHB-III A:上海豫康科教仪器设备有限公司产品;ZDX-35BI 型座式自动电热压力蒸汽灭菌锅:上海申安医疗器械厂产品;HJ-3 型恒温磁力搅拌器:浙江金华市荣华仪器制造有限公司;HB4basic 旋转蒸发仪:德国 IKA 公司;FA-st 水分活度仪:法国 GBX 公司。

1.3 实验方法

1.3.1 提取物的制备工艺及其抑菌活性验证 分别取干燥的丁香和肉桂粉末(过 80 目筛)50 g 于烧杯中,按料液比 1:4(g/mL)加入 95%的乙醇,在恒温磁力搅拌器上 40℃搅拌浸提 3 h 后减压抽滤,重复浸提 3 次,至提取剂接近澄清即提取充分,合并滤液。将滤液用旋转蒸发仪减压蒸发浓缩至 50 mL,即得到丁香和肉桂提取物,保存在 4℃下备用。得到的提取物相当于 1 g/mL 的生药浓度^[4]。

将市售丁香提取物和肉桂提取物各取 1 g,溶解到 10 mL 水中,得到相当于原药液 1 g/mL 的提取物溶液,用与上述制备提取物相同质量浓度作为对照。选取常见大肠杆菌,采用管碟法测定提取物抑菌圈直径大小,验证提取物抑菌活性^[5]。

1.3.2 提取物在酱中应用 根据罐装规格,分别取香菇酱 222 g,分装在 11 个灭菌玻璃罐中,分别添加丁香和肉桂提取物 0.3%、0.6%、0.9%、1.2%、1.5% (按酱质量计),另一瓶不添加做对照,搅拌均匀后盖好瓶盖,然后放置到 37℃恒温箱。每隔一周考察丁香和肉桂提取物对酱的菌落总数、大肠杆菌数、

水分活度 A_w 、pH 指标以及感官特性的影响情况。

1.4 指标测定

1.4.1 菌落总数的测定 根据 GB/T 4789.2-2010^[6],采用平板菌落计数法,无菌操作称取 25 g 样品置于盛有 225 mL 生理盐水的锥形瓶中,充分振荡混匀,制成 10^{-1} 的混悬液,并依次 10 倍稀释,用无菌吸管吸取 10^{-1} ~ 10^{-3} 梯度的稀释液 1 mL 于无菌平皿,倒入 15 mL 的平板计数,每个稀释度做两个平皿,于 (36 ± 1) ℃培养 48 h,计数平板的菌落数。

1.4.2 大肠杆菌数的测定 根据 GB4789.38-2011 中大肠埃希氏菌平板计数法,取样稀释方法同菌落总数测定,将 10~15 mL 冷却至 (45 ± 0.5) ℃的结晶紫中性红胆盐琼脂(VRBA)倾注于每个平皿中。小心旋转平皿,将培养基与样品匀液充分混匀。待琼脂凝固后,再加 3~4 mL VRBA-MUG 覆盖平板表层。凝固后翻转平板, (36 ± 1) ℃培养 18~24 h。选择菌落数在 10~100 CFU 之间的平板,暗室中 360~366 nm 波长紫外灯照射下,计数平板上发浅蓝色荧光的菌落。

1.4.3 pH 的测定 参考 GB/T 10786-2006 罐头食品的检验方法,分别取 10 g 样品酱于研钵,研磨后加入等量的蒸馏水,混匀后用 pH 计测定 pH 即可^[7]。

1.4.4 水分活度 A_w 的测定 取适量样品酱于塑料圆形托盘,尽量铺平,轻轻放入水分活度仪,待气压平衡后,读取相应的 A_w 值。

1.4.5 感官特性评定 感官特性评定由充分训练的感官评定员 10 人组成评价小组对香菇酱进行感官评定。香菇酱主要从色泽、气味和组织状态方面进行打分,每一项为 10 分,其权重分别为色泽 0.3、气味 0.4、滋味 0.3;以 10 位评定员的平均分作为指标的评分。评分越高,鱼丁品质越好。感官评定标准见表 1。

表 1 香菇酱的感官评定标准

Table 1 Sensory evaluation standards of *Lentinus edode* sauce

评分	色泽	气味	组织状态
8~10 分	酱体红褐色,色泽均匀,油显光泽	酱香浓郁,油香和菇香协调混合香味	粘稠适中,料质均匀
5~7 分	颜色偏深,油汁亮度较弱,不均匀	酱香稍淡,香辛料冲淡混合香味	较粘稠,料质较均匀
<5 分	没有油润光泽,酱色深暗,不协调	酱香味很淡,香味不和谐,有刺激性气味	很粘稠,料质不均,酱料沉积,油汁溢出

2 结果与分析

2.1 抑菌活性验证

经过恒温搅拌反复浸提制备提取物与市售水浸提制备提取物的抑菌活性结果见表2。可以看出,经过恒温搅拌反复浸提制备的丁香提取物抑菌圈直径范围在27~33 mm之间,肉桂提取物抑菌圈直径在16~18.6 mm之间,与其他研究中两种提取物的抑菌圈范围相符合。说明该制备工艺可行,抑菌活性物质提取较充分,所制备的提取物有较好的抑菌活性。而市售水浸提得到的提取物没有抑菌活性。可能是因为该市售提取物是用水作溶剂按比例提取得到的,提取得到的抑菌物质不够充分,所含抑菌活性物质较低。

表2 制备的提取物与市售浸提物抑菌活性

Table 2 Antibacterial activity of prepared and commercially available extracts

提取物	抑菌圈直径/mm				
自制丁香	27	28	29.3	30.6	33
市售丁香	0	0	0	0	0
自制肉桂	16	16.3	17	18	18.6
市售肉桂	0	0	0	0	0

2.2 不同添加量的丁香提取物对香菇酱菌落总数的影响

在无菌条件下,取同样质量的酱,分别向酱中添加不同质量分数比例的丁香提取物,对香菇酱菌落总数影响见图1。

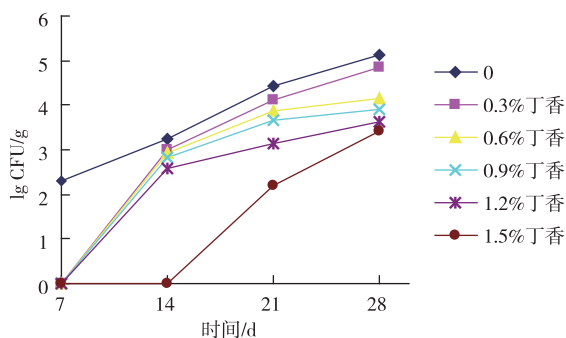


图1 丁香提取物添加量对菌落总数的影响

Fig. 1 Effects of cloves extracts addition concentration on the total colonies number

从图1可以看出,与未添加提取物的对照组比较,添加丁香提取物后,对酱中微生物的生长起到了较大的抑制效果。在37℃下,随着贮藏时间延长,菌落总数对数值逐渐增大。添加质量分数越小,

对数值上升幅度越大,添加质量分数0.3%的酱在21 d时菌落总数超过国家标准限值;添加质量分数0.6%的酱在21 d时菌落总数超过国家标准限值;添加质量分数0.9%的酱在28 d时菌落总数超过国家标准限值;添加质量分数1.2%的酱在28 d时菌落总数接近国家标准限值;添加质量分数1.5%的酱菌落总数一直低于国家标准限值。同时由图1可以得出,从对数值增长速率来看,添加质量分数为0.3%时,菌落总数增长速率较快,7 d以后接近对照组趋势;随着添加质量分数的增加,菌落总数增长速率依次减慢,添加质量分数1.5%时增长速率最慢。

2.3 不同添加质量分数的肉桂提取物对香菇酱菌落总数的影响

在无菌条件下,取同样质量的酱,分别向酱中添加不同质量分数的肉桂提取物,对香菇酱菌落总数影响见图2。

从图2可以看出,与未添加提取物的对照组比较,添加肉桂提取物后,对酱中微生物的生长起到了一定的抑制效果。在37℃下,随着贮藏时间延长,菌落总数对数值逐渐增大。添加质量分数越小,对数值上升幅度越大,添加质量分数0.3%的酱与对照组比较接近;添加质量分数0.6%的酱在21 d时菌落总数超过国家标准限值;添加质量分数0.9%的酱在21 d时菌落总数超过国家标准限值;添加质量分数1.2%的酱在28 d时菌落总数仍符合国家标准。同时由图2可以得出,从对数值增长速率来看,添加质量分数为0.3%时,菌落总数增长较快,接近对照组;随着添加质量分数增加,菌落总数增长依次减慢,添加质量分数1.5%时增长速率最慢。

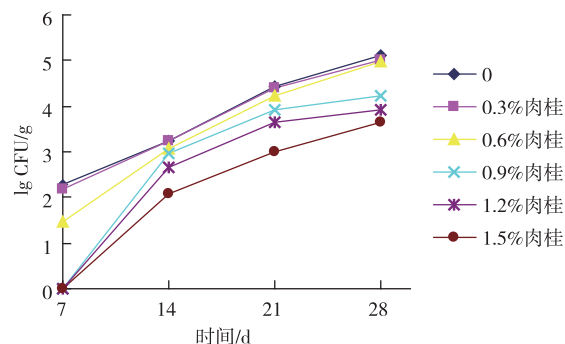


图2 肉桂提取物添加量对菌落总数的影响

Fig. 2 Effects of cinnamon extracts addition concentration on the total colonies number

2.4 不同添加质量分数的丁香和肉桂提取物对香菇酱中大肠杆菌的影响

由表 3 可以看出,酱的大肠杆菌数量符合国家标准,与对照组相比,添加了丁香和肉桂提取物的酱大肠杆菌生长受到抑制。只有丁香和肉桂提取物添加质量分数为 0.3% 时,酱中大肠杆菌生长情况接近对照组,以及肉桂添加质量分数为 0.6% 的酱在 28 d 时大肠杆菌数量超过国家标准。丁香和肉桂提取物对酱中大肠杆菌生长都表现出一定的抑制效果。

表 3 丁香和肉桂提取物对大肠杆菌的影响

Table 3 Effects of cloves and cinnamon extracts on *E. coli*

提取物	大肠杆菌数			
	7 d	14 d	21 d	28 d
0%	≤30	≤30	>30	>30
0.3% 丁香	≤30	≤30	≤30	>30
0.6% 丁香	≤30	≤30	≤30	≤30
0.9% 丁香	≤30	≤30	≤30	≤30
1.2% 丁香	≤30	≤30	≤30	≤30
1.5% 丁香	≤30	≤30	≤30	≤30
0.3% 肉桂	≤30	≤30	>30	>30
0.6% 肉桂	≤30	≤30	≤30	>30
0.9% 肉桂	≤30	≤30	≤30	≤30
1.2% 肉桂	≤30	≤30	≤30	≤30
1.5% 肉桂	≤30	≤30	≤30	≤30

2.5 不同添加质量分数的丁香、肉桂提取物对香菇酱 pH 的影响

由图 3 可以看出,随着贮藏时间的延长,酱的 pH 值略微有所增大,但基本都在 5.1~5.3 范围内,变化不显著。同时可以看出,随着添加质量分数的增加,贮藏期间酱的 pH 没有呈现相关性,均在上述范围内波动。而且不同提取物对贮藏期间酱的 pH 也没有影响。由此可以得出,丁香和肉桂提取物添加质量分数在 1.5% 以内,对酱贮藏期间的 pH 影响不显著。

2.6 不同添加质量分数的丁香、肉桂提取物对香菇酱水分活度 A_w 的影响

由图 3 可以看出,随着贮藏时间的延长,酱的 A_w 值略微有所增大,但基本都在 0.86~0.92 范围内,变化不显著。同时可以看出,随着添加质量分数的增加,贮藏期间酱的 A_w 没有呈现相关性,均在上述范围内波动。而且不同提取物对贮藏期间酱的 A_w 也没有影响。由此可以得出,丁香和肉桂提取物

添加质量分数在 1.5% 以内,对酱贮藏期间的 A_w 影响不显著。

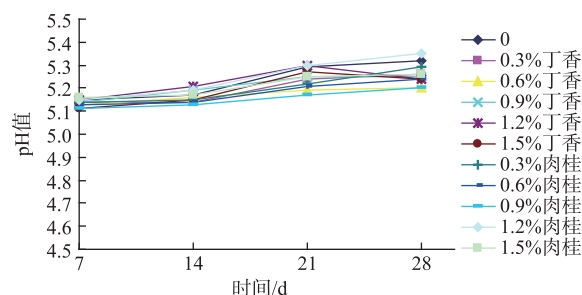


图 3 丁香和肉桂提取物对 pH 的影响

Fig. 3 Effects of cloves and cinnamon extracts on pH

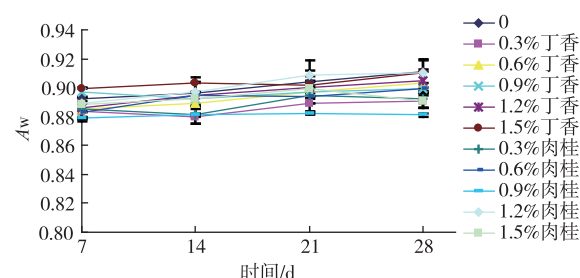


图 4 丁香和肉桂提取物对 A_w 的影响

Fig. 4 Effects of cloves and cinnamon extracts on A_w

2.7 不同添加质量分数的丁香、肉桂提取物对香菇酱感官特性的影响

分别从色泽、香味和组织状态 3 个方面对初步考察丁香和肉桂提取物添加后对酱的感官特性的影响,结果见表 4。

表 4 丁香和肉桂提取物对酱感官特性的影响

Table 4 Effects of cloves and cinnamon extracts on sensory characteristics in sauce

提取物	感官特性评分			
	7 d	14 d	21 d	28 d
0%	8.8±0.1	8.1±0.1	7.6±0.2	7.3±0.1
0.3% 丁香	8.7±0.1	8.6±0.1	8.5±0.2	8.5±0.1
0.6% 丁香	8.7±0.2	8.6±0.2	8.6±0.1	8.5±0.1
0.9% 丁香	8.4±0.1	8.4±0.1	8.2±0.2	8.0±0.1
1.2% 丁香	8.1±0.2	8.0±0.1	7.9±0.2	7.9±0.1
1.5% 丁香	7.8±0.2	7.8±0.1	7.6±0.1	7.5±0.1
0.3% 肉桂	8.8±0.1	8.7±0.1	8.6±0.2	8.5±0.1
0.6% 肉桂	8.8±0.2	8.8±0.1	8.7±0.1	8.6±0.2
0.9% 肉桂	8.5±0.1	8.4±0.2	8.3±0.2	8.2±0.2
1.2% 肉桂	8.2±0.2	8.2±0.1	8.0±0.1	7.9±0.1
1.5% 肉桂	7.9±0.2	7.8±0.1	7.7±0.1	7.5±0.2

当两种提取物添加质量分数为 0.3% 和 0.6%

时,酱的色泽、香味和组织形态没有明显变化,随着贮藏时间的延长,酱的色泽、香味和组织形态都没有明显变化。当添加质量分数为 0.9%时,调料香味略重,但未出现刺激感觉,随着贮藏时间的延长,色泽和组织形态没有变化,但调料味仍略重。当添加质量分数为 1.2%和1.5%时,随着添加质量分数的增加,两种提取物的刺激性气味逐渐突出,尤其是肉桂提取物添加质量分数达到 1.2%以后,刺激性气味明显。

3 结 语

1) 所制备的丁香和肉桂提取物在香菇酱中的添加质量分数达到 0.9%时有较好的抑制菌落生长

效果,随着添加质量分数增加抑菌效果增强。对酱中大肠杆菌的生长也有较好的抑制效果。

2) 所制备的丁香和肉桂提取物在添加质量分数在 1.5%以内,对香菇酱贮藏期间的 pH 和水分活度值没有明显影响。有利于提取物添加到香菇酱的继续研究。

3) 所制备的丁香和肉桂提取物在添加质量分数达到 0.9%以后,对酱的气味略微加重调料气味,但未表现出刺激性气味,当添加质量分数达到 1.2%以后,提取物的刺激性气味随添加质量分数增加而突出。因而提取物添加质量分数小于等于 0.9%时更有利于保持较好的感官特性。

参考文献:

- [1] 杨云,冯卫生. 中药化学成分提取分离手册[M]. 北京:中国中医药出版社,1998:9-10.
- [2] Stecchini M L, Sarais I, Giavedoni P. Effect of essential oils on aeromonas hydrophilain a culture medium and in cooked pork[J]. **Food Protection**, 1993, 56(5): 406-409.
- [3] 彭雪萍,刘艳芳,王春晖,等. 肉桂提取物在卤肉保鲜中的应用研究[J]. 中国食品添加剂, 2009, 3: 140-143.
PENG Xueping, LIU Yanfang, WANG Chunhui, et al. Study on the application of cinnamon extract in stewed fresh [J]. **Chinese Food Additive**, 2009, 3: 140-143. (in Chinese)
- [4] 夏秀芳. 天然香辛料醇提液的添加方式对低温五香牛肉货架期影响的研究[J]. 肉类工业, 2011(3): 15-18.
XIA Xiuqin. Effects of natural spices ethanol extracts adding method on beef the shelf life of cold spiced [J]. **Meat Industry**, 2011(3): 15-18. (in Chinese)
- [5] 李京晶,籍保平,周峰,等. 丁香和肉桂挥发油的提取、主要成分测定及其抗菌活性研究[J]. 食品科学, 2006, 27(8): 64-68.
LI Jingjing, JI Baoping, ZHOU Feng, et al. Study on the extract, the main ingredient and the antimicrobial activity of cloves and cinnamon volatile oil[J]. **Food Science**, 2006, 27(8): 64-68. (in Chinese)
- [6] GB 4789.2-2010, 食品安全国家标准食品微生物检验菌落总数的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.
- [7] GBT10786-2006, 罐头食品的检验方法[S]. 北京:中国标准出版社, 2006.

会 议 信 息

会议名称(中文): 2014 中国食用菌产业年会暨湖北省食用菌产业技术大会

开始日期: 2014-09-15

结束日期: 2014-09-16

所在城市: 湖北省武汉市

具体地点: 武汉科技会展中心

主办单位: 中国菌物学会 易菇网

联系人: 赵 雄 13028830058

联系电话: 027-87285945; 027-87285946

传真: 027-87285947; 027-87294546

E-MAIL: cme@emushroom.net

会议网站: http://www.msconfungi.org.cn/templates/T_Contents/index.aspx?nodeid=8&page=ContentPage&contentid=625