

王廷河,支 国,陈希元. 香菇酚类物质的抑菌活性分析[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):305-306.

# 香菇酚类物质的抑菌活性分析

王廷河,支 国,陈希元

(张家口教育学院,河北张家口 075000)

**摘要:**为研究香菇酚类物质的抑菌效果,用有机溶剂提取香菇中的酚类物质,以黑曲霉菌(*Aspergillus niger*)、绿色木霉菌(*Trichoderma viride*)、枯草杆菌(*Bacillus subtilis*)、嗜肉菌(*Staphylococcus aureus*)、沙门氏菌(*Salmonella* spp.)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)标准菌株为供试菌,测定香菇酚类物质提取物的抑菌活性。结果表明,香菇酚类物质提取物有一定的抑菌作用,对枯草杆菌、嗜肉菌、大肠杆菌、沙门氏菌有比较明显的抑制作用。

**关键词:**香菇;提取物;酚类物质;抑菌活性

**中图分类号:** Q949.32;R151 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0305-02

香菇[*Lentinus edodes* (Berk.) sing]隶属侧耳科(Pleurotaceae)香菇属(*Lentinus*),是著名的优质食用菌<sup>[1]</sup>。近年来的研究表明,香菇含有多种有效药用成分,其提取物有抗菌、抗肿瘤等多种功能<sup>[2-3]</sup>。目前对食用真菌多酚类物质抑菌研究的报道尚不多见。本试验通过提取香菇中的酚类物质,测定其对标准菌株的抑菌活性。

## 1 材料方法

### 1.1 菌种及培养基原料

香菇采自河北省张家口市宣化区;标准菌株,包括黑曲霉菌(*Aspergillus niger*)、绿色木霉菌(*Trichoderma viride*)、枯草杆菌(*Bacillus subtilis*)、嗜肉菌(*Staphylococcus aureus*)、沙门氏菌(*Salmonella* spp.)、大肠杆菌(*Escherichia coli*),河北北方学院

基础医学院微生物实验室提供;98%茶多酚,江西绿康天然产物有限责任公司生产;磷酸氢钠、磷酸二氢钠,市售,分析纯;平板菌落计数培养基(PCA)粉末,北京五洲东方科技发展有限公司生产。

### 1.2 试验仪器

HI-DR5000 紫外可见分光光度计,北京中西远大科技有限公司生产;ZM16/KX-303 数显电热恒温培养箱,西化仪(北京)科技有限公司生产;BSA224S-CW 电子天平,北京腾云博海科技有限公司生产;BD174177-电热鼓风干燥箱,北京柏达仪和科技有限公司生产;LIDA920/921 精密 pH 计,江苏省苏州江东精密仪器有限公司生产。

### 1.3 试验方法

1.3.1 提取物的制备 称取适量香菇干品粉末,加入 75%乙醇,加热回流提取,每次提取 1 h,重复 4 次。收集滤液并离心 30 min,采用石油醚分离脂类物质,乙酸乙酯萃取,经旋转蒸发得到香菇多酚类物质提取物粉末。

1.3.2 多酚溶液的制备 将 98%茶多酚用蒸馏水配制成浓度为 10 mg/mL 的溶液。

收稿日期:2012-11-11

基金项目:河北省张家口市自然科学基金(编号:zjk2011F0785)。

作者简介:王廷河(1961—),男,河北怀来人,硕士,副教授,从事化学、科学课程教学及化学科学研究。E-mail:huoreying@163.com。

-58.42℃,二级品的  $T_g$  应大于 -64.16℃。本研究的研究结果为椴树蜂蜜中掺杂水分的检验提供了理论依据和参考的检测参数。

## 参考文献:

- [1] GB 14963—2011 食品安全国家标准(蜂蜜)[S]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [2] 郭友山. 蜂蜜的功效[J]. 江苏调味副食品,2008,25(3):18.
- [3] 袁泽良,冯 峰. 蜂产品加工技术与保健[M]. 北京:科学技术文献出版社,2001.
- [4] 张 坚,刘凤云,许子俊,等. 青海省油菜花蜜营养成分的研究[J]. 营养学报,1995,17(2):234-237.
- [5] Costa L S M, Albuquerque M L S, Trugo L C, et al. Determination of non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honey[J]. Food Chemistry, 1999, 65:347-352.
- [6] Andrade P B, Amaral M T, Isabel P, et al. Physicochemical attributes and pollen spectrum of Portuguese heather honeys[J]. Food Chemistry, 1999, 66:503-510.

- [7] GH/T 18796—2012 蜂蜜[S]. 北京:中国标准出版社,2012.
- [8] 刘振海,崑山立子,陈思学,等. 聚合物量热分析[M]. 北京:化学工业出版社,2001.
- [9] 华泽钊,李云飞,刘宝林. 食品冷冻冷藏原理与设备[M]. 北京:机械工业出版社,1999.
- [10] 徐海峰,刘宝林,高志新,等. 食品玻璃化保存的研究进展[J]. 低温与超导,2010,38(10):9-13.
- [11] 王 欣,苏 朋,刘宝林,等. 食品添加剂对面团玻璃化转变温度的影响[J]. 食品科学,2007,28(06):55-58.
- [12] 刘振海,崑山立子. 分析化学手册[M]. 北京:化学工业出版社,2000.
- [13] Kim M J, Oh J H, Yoo B. Relationships between moisture content and physical properties of Korean honeys[J]. International journal of food engineering, 2010, 6(6):1-11.
- [14] 中国标准出版社. SN/T 0852—2000 进出口蜂蜜检验方法[S]. 北京:中国标准出版社,2000.
- [15] 张素文,张 愁,孙金才. 水分含量对西兰花玻璃化转变温度的影响[J]. 食品与生物技术学报,2008,27(3):28-32.

1.3.3 香菇酚类物质溶液的制备 将香菇多酚类物质提取物粉末用蒸馏水配制成浓度为 10 mg/mL 的溶液。

1.3.4 培养基的制备

1.3.4.1 平板菌落计数培养基 在 1 500 mL 蒸馏水中加入培养基粉末 30 g,溶解后调节 pH 值至 7.4,灭菌备用。

1.3.4.2 琼脂培养基 将灭菌的营养琼脂加热溶化后冷却至 50 ℃,再加入 8% 无菌脱纤鲜血,分装于试管中后立即摆成斜面或倾注于平皿中,待凝固后,置于 37 ℃ 培养 2 d,冰箱保存备用。

1.3.5 制备菌悬液 刮取菌落并加入生理盐水中制成菌悬液,稀释菌悬液至 100 CFU/mL 左右。

1.3.6 抑菌活性的测定

1.3.6.1 香菇酚类物质与茶多酚溶液的抑菌活性测定 用纸片扩散法测定香菇酚类物质的抑菌活性。将无菌滤纸片在茶多酚溶液和香菇酚类物质提取物溶液中浸泡 10 min,制成含有茶多酚和香菇酚类物质的无菌滤纸片。将培养基倒入无菌培养皿中制成平板,吸取各菌悬液 0.3 mL 并均匀涂抹于平板上,静置待平板吸收菌悬液后,将含有茶多酚和香菇酚类物质的无菌滤纸片贴于平板上。平板置于恒温培养箱中进行培养,枯草杆菌、嗜肉菌、沙门氏菌、大肠杆菌的培养时间为 36 h,培养温度为 37 ℃;绿色木霉菌、黑曲霉菌的培养时间为 60 h,培养温度为 33 ℃。以生理盐水浸泡不含茶多酚和香菇酚类物质的无菌滤纸片为对照,测量抑菌圈直径<sup>[4]</sup>。

1.3.6.2 不同 pH 值下香菇酚类物质抑菌活性的测定 用磷酸氢钠和磷酸二氢钠溶液制备培养基,将培养基的 pH 值分别调整为 6、7、8 后倒入无菌培养皿中制成培养平板,吸取各菌悬液 0.3 mL 并均匀涂抹于平板上,在平板上粘贴含有茶多酚溶液以及香菇酚类物质的无菌滤纸片,平板放入恒温培养箱中进行培养后测量抑菌圈直径<sup>[5]</sup>。

1.3.6.3 不同温度处理后香菇酚类物质抑菌活性的测定 分别在室温、4 ℃ 条件下考察香菇酚类物质溶液的抑菌活性,首先对香菇酚类物质溶液进行不同温度和时间的热处理,其余操作同“1.3.6.1”,培养并分别测量抑菌圈直径。

2 结果与分析

2.1 香菇酚类物质与茶多酚溶液的抑菌活性

由表 1 可以看出,与对照组相比,茶多酚、香菇酚类物质对沙门氏菌、大肠杆菌、枯草杆菌、嗜肉菌的抑菌活性比较明显,其中茶多酚对嗜肉菌的抑菌圈直径达到 10.58 mm,对枯草杆菌的抑菌圈直径达到 9.43 mm,均呈现出良好的抑菌效果,而对黑曲霉菌、绿色木霉菌的抑菌效果则可忽略不计(在表中以 0 表示)。

表 1 香菇酚类物质与茶多酚溶液的抑菌活性						
溶液	抑菌圈直径(mm)					
	沙门氏菌	大肠杆菌	枯草杆菌	嗜肉菌	黑曲霉菌	绿色木霉菌
生理盐水(对照)	0	0	0	0	0	0
茶多酚	7.98	8.12	9.43	10.58	0	0
花萼酚类物质	7.72	7.79	9.07	8.93	0	0

2.2 不同 pH 值下香菇酚类物质的抑菌活性

由表 2 可以看出,在 pH 值为 6、7、8 的 3 种环境中,香菇

酚类物质对沙门氏菌、大肠杆菌、枯草杆菌、嗜肉菌的抑菌活性有所不同。整体来讲,pH 值 = 7 环境中的抑菌活性最强。

表 2 不同 pH 值对香菇酚类物质抑菌活性的影响				
pH 值	抑菌圈直径(mm)			
	沙门氏菌	大肠杆菌	枯草杆菌	嗜肉菌
6	7.32	7.36	8.13	7.79
7	7.67	7.78	9.08	8.99
8	7.05	7.19	8.17	8.07

2.3 不同温度下香菇酚类物质的抑菌活性

由表 3 可以看出,在 4、25、80、100、130 ℃ 的环境中,随着温度升高,香菇酚类物质的抑菌活性在整体上呈现下降趋势(除部分在 80 ℃ 时有所回升),其中 4 ℃ 环境时的抑菌活性较强。以沙门氏菌为例,在 4、25、80、100、130 ℃ 的环境中,随着温度升高,其抑菌圈的直径依次减小。总体来讲,温度较低时抑菌活性表现较好。

表 3 不同温度对香菇酚类物质抑菌活性的影响					
培养温度(℃)	培养时间	抑菌圈直径(mm)			
		沙门氏菌	大肠杆菌	枯草杆菌	嗜肉菌
4	10 d	7.88	8.08	9.28	9.36
25	10 d	7.15	7.06	7.59	8.05
80	20 min	7.02	7.17	8.46	8.65
100	20 min	6.13	6.38	7.45	8.29
130	20 min	5.33	6.07	6.37	7.17

本试验结果表明,香菇酚类物质对枯草杆菌、嗜肉菌、大肠杆菌、沙门氏菌有比较明显的灭菌活性,尤其对枯草杆菌、嗜肉菌的抑制效果最佳,整体而言其抑制效果与茶多酚相当;香菇酚类物质对绿色木霉菌和黑曲霉菌的抑制效果不明显。香菇酚类物质的抑菌活性受 pH 值与温度的影响,但影响较小。在低温状态下,香菇酚类物质的抑菌活性保持较好。

3 小结与讨论

香菇含有多种有效药用成分,其提取物有抗菌、抗肿瘤等多种功能<sup>[4]</sup>。对沙门氏菌、大肠杆菌、枯草杆菌、嗜肉菌的抑菌活性比较明显,而对黑曲霉菌、绿色木霉菌的抑菌效果则可忽略不计;整体来讲,香菇酚类物质的抑菌活性在 pH 值 = 7 环境中最强;香菇酚类物质的抑菌活性随着温度升高整体上呈现下降的趋势,可知在低温状态下,香菇酚类物质的抑菌活性保持较好。本研究的结果可以为开发香菇酚类物质、进一步利用香菇资源、提升香菇产业价值提供理论依据。

参考文献:

[1] 孙 宏,张 泽. 分光光度法测定天然多酚类化合物含量的研究进展[J]. 生物质化学工程,2008,42(3):55-58.  
[2] Li H,Pordesimo L,Weiss J. High intensity ultrasound - assisted extraction of oil from soybeans[J]. Food Research International,2004,37(7):731-738.  
[3] Knorr D,Zenker M,Heinz V,et al. Applications and potential of ultrasonics in food processing[J]. Trends in Food Science & Technology,2004,15(5):261-266.  
[4] 宴会娟,李林珂,孙连海. 液体深层发酵香菇抑菌活性研究[J]. 安徽农业科学,2010,38(6):2919-2920.  
[5] 张 嫚,胡大坤. 香菇多糖对鸡常见病原菌的体外抑菌活性[J]. 江苏农业科学,2009(5):219-220.