

# 食用菌的抑菌作用

暴增海, 石桐磊

(淮海工学院 食品工程学院, 江苏 连云港 222005)

**摘 要:**综述了食用菌发酵液和提取液及食用菌多糖对人类疾病病原菌, 食用菌粗提液对植物病害病原菌和食物腐败菌的抑制作用, 展望了食用菌抑菌作用的研究前景。

**关键词:**食用菌; 提取物; 发酵液; 抑菌作用

**中图分类号:**S 646 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)18-0174-02

近年来, 食用菌产业发展迅速, 为人们提供了大量的健康食品<sup>[1]</sup>。食用菌除直接食用外, 其抑菌作用已逐渐受到研究者的关注。已有研究发现, 不论是食用菌的水提物, 还是有机溶剂提取物, 或是食用菌的发酵液对某些种类的微生物, 均具有一定的抑制活性。现将其研究进展做以综述。

## 1 食用菌的抑菌作用

### 1.1 食用菌发酵液和提取液对人类疾病病原菌的抑制作用

宁安红等<sup>[2]</sup>利用经多年筛选出的 1 株经生物发酵后, 其发酵液具有明显抗菌作用的真菌香菇 C91-3 作菌种, 开展了抑菌作用研究, 以该菌发酵液与青霉素、链霉素进行对比试验, 结果表明, 该菌发酵液具有明显的抑制革兰阴性菌的作用, 对大肠埃希菌、伤寒沙门菌、痢疾志贺菌有较好的抑制作用。张亚楠<sup>[3]</sup>以栽培榆耳子实体和榆耳发酵液为研究对象, 对栽培榆耳子实体的提取, 采用传统水煎法改良后的新方法, 得到了提取较为充分的子实体水提液, 从耐热、pH 耐受以及金属离子等角度, 对其理化稳定性进行测定, 认为子实体水提液具有良好的热稳定性和较好的 pH 耐受范围, -20℃低温处理不影响抑菌活性, 且经过 121℃处理 20 min 后仍具有 84% 以上的抑菌活性; 在 pH 酸性至中性范围内均能保持稳定的抑菌活性;  $Zn^{2+}$  可大幅提高水提液抑菌活性,  $Fe^{3+}$  也有一定提升抑菌活性的效果, 推测是  $Zn^{2+}$  和  $Fe^{3+}$  能与部分抑菌成分发生螯合等作用所致, 其它金属离子对子实体水提液抑菌活性影响不大。姜丽等<sup>[4]</sup>采用滤纸扩散法和平板涂布法对木蹄层孔菌(*Fomes fomentarius*)子实体的水、甲醇、丙酮、乙酸乙酯、氯仿、石

油醚等提取物进行了抑菌活性研究, 结果表明, 木蹄层孔菌各提取物对白色念珠菌 JLC31680、白色念珠菌 JLC31681、大肠杆菌 ATCC8099、金黄色葡萄球菌 ATCC6538 均有不同程度的抑制作用。其中水提物与其它 5 个提取物相比, 对金黄色葡萄球菌 ATCC6538 的抑制作用最强, 其次对大肠杆菌 ATCC8099, 当浓度为 100 mg/mL 时, 抑制率分别为 95.54% 和 73.80%, 最小抑菌浓度(MIC)分别是 50、25 mg/mL。对白色念珠菌 JLC31680 和白色念珠菌 JLC31681 的抑制作用也较为明显, 当浓度为 100 mg/mL 时, 抑菌率分别为 33.06% 和 26.67%, 最小抑菌浓度(MIC)分别是 12.5、50 mg/mL。甲醇提取物与其它 5 个提取物相比, 对大肠杆菌 ATCC8099 和金黄色葡萄球菌 ATCC6538 的抑制作用最强, 当浓度为 50 mg/mL 时, 抑菌率分别为 99.39% 和 95.10%, 最小抑菌浓度(MIC)分别是 12.5、50 mg/mL, 且均有量效关系。

综上所述, 香菇、榆耳、木蹄层孔菌等菌株的发酵液和提取液对人类疾病病原菌都有较强的抑制作用。

### 1.2 食用菌多糖对人类疾病病原菌的抑制作用

刘莹<sup>[5]</sup>采用 K-B 法对褐蘑菇、香菇和滑子菇粗多糖进行体外抑菌试验, 结果表明, 3 种食用菌粗多糖对革兰氏阴性菌的大肠杆菌、沙门氏菌及革兰氏阳性菌的金黄色葡萄球菌都有抑制性, 但都不如抗生素药物抑菌性强。在同等条件下, 3 种食用菌粗多糖的抑菌活性都随着浓度的升高而增强, 其中香菇粗多糖抑制性最强, 所以 3 种食用菌粗多糖作为天然的抗菌组分可以有选择地应用到相关的药品、食品中, 作为除臭及抑菌防腐添加剂、保鲜剂, 但其本身的结构及添加量还有待进一步研究。

### 1.3 食用菌粗提液对植物病害病原菌的抑制作用

吴丽萍等<sup>[6]</sup>使用金针菇、平菇、香菇和木耳的水提物, 对西瓜炭疽病菌和辣椒疫霉病菌的抑菌活性进行了测定, 认为金针菇、平菇、木耳对上述 2 种病原菌具有一

**第一作者简介:**暴增海(1962-), 男, 硕士, 教授, 现主要从事食用菌生理研究等工作。

**收稿日期:**2012-05-23

定活性,其抑菌率与提取物的浓度正相关,其中木耳提取物的抑菌率可达 100%;而香菇对西瓜炭疽病菌抑菌率较低,而对辣椒疫霉病菌甚至有促进菌丝生长的作用。郑素月等<sup>[7]</sup>以根癌土壤杆菌和尖孢镰刀菌为靶标菌,采用滤纸片扩散法研究了 28 种大型食用真菌子实体粗提液的抑菌作用。结果表明,供试的 28 种大型食用真菌中有 6 种真菌(大白桩菇 *Leucopaxillus giganteus*、赭杯伞 *Clitocybe sinopica*、草蘑 *Melanoleuca cognata*、香菇 *Lentinus edodes*、泽生假牛肝菌 *Boletinus paluster* 和潮湿乳菇 *Lactarius nuidus*)子实体粗提液对根癌土壤杆菌有较强的抑制作用。抑菌谱显示,这 6 种大型食用真菌对部分供试植物病原细菌(水稻黄单胞病菌、水稻细菌性条斑病菌、棉花角斑病菌)有较强的抑制作用,但对供试病原真菌无明显抑制作用。曾志恒等<sup>[8]</sup>研究认为,凤尾菇深层发酵液乙酸乙酯提取物对枇杷炭疽病菌菌丝生长、孢子萌发具有明显的抑菌活性,凤尾菇深层发酵液正丁醇提取物对玉米大斑病菌的孢子最为敏感,具有明显的抑菌活性。

#### 1.4 食用菌粗提液对食物腐败菌的抑制作用

檀东飞等<sup>[9]</sup>采用棘托竹荪子实体用乙酸乙酯常温和 80℃ 提取制备提取液,采用牛津小杯法进行抑菌试验。结果表明,提取物对 3 类受试菌均有抑制作用,桔青霉、黑曲霉最敏感,啤酒酵母次之,白色假丝酵母、金黄色葡萄球菌和大肠杆菌稍差。林陈强等<sup>[10]</sup>分别以几种细菌、酵母菌和霉菌为指示菌,比较了虎奶菇发酵液乙酸乙酯提取物与苯甲酸、山梨酸、苯甲酸钠、山梨酸钾、乳酸链球菌素和纳他霉素等几种食品防腐剂的抑菌能力。结果表明,虎奶菇发酵液的乙酸乙酯提取物对几种细菌指示菌均有较好抑制作用,尤其对金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)、枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)、蜡样芽孢杆菌(*Bacillus cereus*)和肠炎沙门氏菌(*Salmonella enteritidis*)的抑制效果都显著高于其它防腐剂;对白色念珠菌(*Candida albicans*)和啤酒酵母(*Saccharomyces cerevisi-*

*ae*)的抑制作用仅次于纳他霉素;对黄曲霉(*Aspergillus flavus*)和黑曲霉(*Aspergillus niger*)的抑制效果较差。暴增海等<sup>[11]</sup>研究了棘托竹荪发酵液对大肠杆菌等 7 种常见食品腐败菌的抑菌效力。

虎奶菇、棘托竹荪等食用菌的提取物对食物腐败菌都有一定的抑菌作用,预示着这些食用菌有作为药品和天然食品杀菌剂开发的潜力。

## 2 前景与展望

食用菌无论是子实体提取物,还是发酵液提取物,既可以作为保健品,也可作为水果的保鲜剂和食品的生物防腐剂,具有广阔应用前景。值得关注的是,发酵液的提取物,抑菌作用比较突出。如何把食用菌提取物制成保健品、保鲜剂以及防腐剂,在有效成分和制作工艺上尚需进一步研究探讨。

### 参考文献

- [1] 乔德生,王玉彦,邹向英,等. 浅谈食用菌的营养特点与药用价值[J]. 滨州职业技术学院,2005,2(4):67-69.
- [2] 宁安红,曹婧,黄敏,等. 香菇 *C91-3* 菌发酵液的抑菌作用的初步探讨[J]. 中国农业科技导报,2006,8(6):17-19.
- [3] 张亚楠. 榆耳子实体和发酵液的抑菌活性研究[D]. 长春:东北师范大学,2010.
- [4] 姜丽,包海鹰. 木蹄层孔菌子实体提取物体外抗菌活性研究[J]. 中国食用菌,2011,33(2):39-43.
- [5] 刘莹. 三种食用菌粗多糖体外抗菌活性的研究[J]. 食用菌,2009(2):66-68.
- [6] 吴丽萍,袁建赣,李飞,等. 4 种食用菌提取物对 2 种植物病原真菌的抑菌作用[J]. 安徽农业科学,2009,37(8):3587-3589.
- [7] 郑素月,张庆桥,刘贵巧,等. 几种大型食用真菌子实体粗提物的抗菌活性[J]. 江苏农业科学,2010(1):340-341.
- [8] 曾志恒,郑怡,刘艳如,等. 凤尾菇深层发酵液抗细菌抗真菌活性的研究[J]. 福建师范大学学报,2010,26(3):72-77.
- [9] 檀东飞,苏燕卿,吴若菁,等. 棘托竹荪乙酸乙酯提取物的抑菌作用研究[J]. 海峡医药,2002(5):101-103.
- [10] 林陈强,林戎斌,蔡海松,等. 虎奶菇抑菌物质与食品防腐剂抑菌活性的比较[J]. 食用菌学报,2007,14(3):62-66.
- [11] 暴增海,周超,夏振强,等. 棘托竹荪发酵液的抑菌作用研究[J]. 北方园艺,2010(3):62-66.

## Anti-Bacterial Functions of Edible Fungus

BAO Zeng-hai, SHI Tong-lei

(College of Food Engineering, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005)

**Abstract:** The inhibition of edible fungus fermentation broth and extract and mushroom of the human disease pathogens, mushroom crude extracts of plant disease pathogens and food spoilage bacteria were reviewed. And the future prospect of anti-microbial effects of edible fungus was also discussed.

**Key words:** edible fungus; extracting solution; fermentation broth; microbial inhibition