

# 树头发提取物抑菌作用研究

蒋盛岩, 赵良忠, 陈立德, 段林东, 王放银  
(邵阳学院生物与化学工程系, 湖南 邵阳 422004)

**摘 要:** 用树头发(*pterula umbrinella* Bres.)的乙醇水溶液提取物对三种细菌、两种酵母菌和两种霉菌进行抑菌研究。结果表明, 树头发提取物对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、啤酒酵母、赤酵母、黑曲霉和桔青霉等都有抑制作用, 对上述供试菌的最低抑菌浓度(MIC)分别为0.5%、0.5%、1.0%、3.0%、3.0%、2.5%、2.5%; 热处理对提取物的抑菌效果无影响。

**关键词:** 树头发; 提取物; 抑菌作用

## Study on Bacteriostasis of *pterula umbrinella* Bres. Extract

JIANG Sheng-yan, ZHAO Liang-zhong, CHEN Li-de, DUAN Lin-dong, WANG Fang-yin  
(Department of Biological and Chemical Engineering, Shaoyang University, Shaoyang 422004, China)

**Abstract:** The antimicrobial effects of aqueous alcohol extract from *pterula umbrinella* Bres. against three kinds of germs, two kinds of yeasts and two kinds of molds were studied. The results showed that *pterula umbrinella* Bres. extract has antimicrobial effects against *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodotorula* sp., *Aspergillus niger* and *Penicillium citrinum*. The minimum inhibition concentrations (MIC) against these tested strains are 0.5%, 0.5%, 1.0%, 3.0%, 3.0%, 2.5% and 2.5% respectively. Temperature has little influence on the antimicrobial effect of *pterula umbrinella* Bres. extract.

**Key words** *pterula umbrinella* Bres.; extract; antimicrobial effect

中图分类号: Q935

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)07-0066-03

树头发是珊瑚菌科龙须菌属的一种真菌, 别名黑龙须、银头发, 细丝状, 黑色, 担子果丛生, 质韧, 基部细圆柱形, 向上渐细, 干后象人头发, 生于高山, 多附于潮湿的黄栌树皮裂缝中, 或悬挂在树枯枝上, 具有止咳止痛, 接骨消肿的作用<sup>[1-2]</sup>。现将树头发提取物对细菌、酵母菌和霉菌的抑制作用研究结果报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

树头发(*pterula umbrinella* Bres.)由蒋盛岩、段林东自湖南洞口雪峰山采集。

### 1.2 供试菌种

细菌为大肠杆菌(*Escherichia coli*)、枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)和金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*); 酵母菌为啤酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)和赤酵母(*Rhodotorula* sp.); 霉菌为黑曲霉(*Aspergillus niger*)和桔青霉(*Penicillium citrinum*)。以上菌种由湖南

邵阳学院生物工程实验室提供。

### 1.3 培养基

#### 1.3.1 牛肉膏蛋白胨培养基

牛肉膏 5.0g, 蛋白胨 10g, NaCl 1g, 琼脂 20g, H<sub>2</sub>O 500ml, 加热溶化, 调 pH 值 7.4~7.6, 分装, 121℃ 的条件下灭菌 30min, 备用。

#### 1.3.2 PDM 培养基

马铃薯 200g, 葡萄糖 15g, CaCl<sub>2</sub> 1g, MgSO<sub>4</sub> 1g, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 1g, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.5g, KNO<sub>3</sub> 1g, 琼脂 18g, 麦芽汁(12.7波美)80ml, VB<sub>1</sub> 100μg, 加蒸馏水至 1000ml, pH 5.8, 121℃ 的条件下灭菌 30min, 备用。

### 1.4 树头发提取物的制备

称取干燥的树头发 30g, 装入 250ml 三角瓶中, 加入 95% 乙醇 50ml, 60℃ 振荡浸提 4h, 过滤, 滤渣在同样条件下再浸提 4h、过滤, 合并两次滤液, 真空冷冻干燥, 得固体提取物, 4℃ 冰箱中保存, 备用。

### 1.5 供试菌液制备

收稿日期: 2007-06-12

基金项目: 湖南省教育厅资助项目(03C438)

作者简介: 蒋盛岩(1967-), 男, 副教授, 主要从事生物技术研究。

### 1.5.1 细菌悬液和酵母菌悬液的制备

细菌用牛肉膏蛋白胨培养基, 酵母菌用PDM培养基。将供试菌种分别接种到装有对应培养基的试管内, 进行扩大培养, 细胞在37℃培养24h, 酵母菌在28℃培养24h, 取活化好的菌种斜面, 用无菌生理盐水配制成 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^7$ CFU/ml的菌悬液, 备用。

### 1.5.2 霉菌孢子悬液的制备

将供试菌种分别斜面接种到PDM培养基中, 在28℃培养72h, 取活化好的斜面菌种, 用无菌生理盐水配制成 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^7$ CFU/ml的霉菌孢子悬液, 备用。

## 1.6 抑菌实验

### 1.6.1 滤纸片法测定抑菌作用

将滤纸用打孔器打成直径6mm的圆形小纸片, 分装于洁净干燥的培养皿内, 160℃干热灭菌2h, 备用。将提取物溶于30%的乙醇中, 制备成质量分数为3%的溶液, 用无菌镊子将滤纸片放入上述溶液中浸泡24h。另取滤纸片分别放入30%乙醇和无菌双蒸水中, 作为对比空白实验, 分别记作CK<sub>1</sub>和CK<sub>2</sub>, 均浸泡24h。

取制备好的菌悬液0.2ml, 滴入已倒有相应固体培养基的平皿表面, 用涂布器使其均匀分布在培养基的表面, 用无菌镊子夹取浸有上述三种液体的滤纸片, 放入含菌平皿中, 每皿三片, 按上述相应条件培养, 每种菌作两个重复实验, 量取抑菌圈直径, 取平均值。

### 1.6.2 最低抑菌浓度(MIC)测定

在各平皿内, 分别加入2ml质量分数为3%、2.5%、2.0%、1.5%、1.0%、0.5%和0.25%的树头发提取物溶液, 然后每皿倒入15ml已溶化的40℃左右的固体培养基, 混匀, 冷却凝固后, 每平皿加入0.2ml悬液, 涂匀, 按相应的条件培养, 观察生长情况, 每个浓度做两个重复实验。

防腐剂对照实验: 按上述方法将树头发提取物溶液换成不同浓度的苯甲酸钠、山梨酸钾水溶液作为对比实验。

观察结果是以不长菌的最低提取物溶液浓度为该提

取物或防腐剂的最低抑菌浓度。

### 1.6.3 温度对树头发提取物抑菌活性的影响

用30%乙醇配成质量分数为3%、2.5%、2.0%、1.5%、1.0%、0.5%和0.25%的树头发提取物溶液, 分别置于80、100℃水浴和121℃温热条件下, 热处理15min, 然后测MIC。

## 2 结果与分析

### 2.1 树头发提取物的抑菌效果

滤纸片法实验结果: CK<sub>1</sub>和CK<sub>2</sub>都无抑菌圈, 而树头发提取物溶液对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、啤酒酵母、赤酵母、黑曲霉和桔青霉的抑制圈直径分别为11.7、11.5、10.7、7.5、7.8、7.6和8.0mm, 这表明30%乙醇和无菌水无抑菌作用, 而一定浓度的树头发提取物溶液对供试菌都有抑制作用, 其中对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌的抑制作用较为显著, 其次是金黄色葡萄球菌, 对供试酵母和霉菌的抑制作用相对较弱, 抑菌次序为: 大肠杆菌>枯草芽孢杆菌>金黄色葡萄球菌>桔青霉>赤酵母>黑曲霉>啤酒酵母。

### 2.2 树头发提取物对供试菌种的最低抑菌浓度(MIC)

树头发提取物对供试菌种的最低抑菌浓度实验结果见表1。从表1可以看出, 随着提取物溶液浓度的增加, 抑菌作用相应增强, 树头发提取物对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、啤酒酵母、赤酵母、黑曲霉和桔青霉的最低抑菌浓度(MIC)分别为0.5%、0.5%、1.0%、3.0%、3.0%、2.5%、2.5%, 可见树头发提取物在较低浓度下有较明显的抑菌作用。

树头发提取物与苯甲酸钠、山梨酸钾抑菌性能的比较结果见表2。从表2可以看出, 与目前常用的食品防腐剂苯甲酸钠、山梨酸钾相比, 树头发提取物对供试的细菌抑制能力较强, 对供试的酵母菌和霉菌的抑制能力较弱。

### 2.3 温度对树头发提取物抑菌作用的影响

用30%乙醇配成质量分数为3%、2.5%、2.0%、1.5%、1.0%、0.5%和0.25%的树头发提取物溶液, 分

表1 树头发提取物的最低抑菌浓度(MIC)  
Table 1 Minimum inhibitory concentration (MIC) of *pterula umbrinella* Bres. extract

溶液质量分数(%)	大肠杆菌	枯草芽孢杆菌	金黄色葡萄球菌	啤酒酵母	赤酵母	黑曲霉	桔青霉
0	+	+	+	+	+	+	+
0.25	+	+	+	+	+	+	+
0.5	-	-	+	+	+	+	+
1.0	-	-	-	+	+	+	+
1.5	-	-	-	+	+	+	+
2.0	-	-	-	+	+	+	+
2.5	-	-	-	+	+	-	-
3.0	-	-	-	-	-	-	-

注: “+”表示有菌落生长; “-”表示无菌落生长。

# 改性水解明胶的理化性质分析

## ——热力学和流变学性质

安广杰<sup>1</sup>, 王 璋<sup>2</sup>

(1. 郑州轻工业学院食品与生物工程学院, 河南 郑州 40002 2. 江南大学食品学院, 江苏 无锡 214036)

**摘 要:** 本实验对改性水解明胶的流变学性质、热力学性质进行了研究。结果表明, 相对于水解明胶而言, 改性水解明胶的变性温度范围较窄, 焓变升高。改性水解明胶溶液的黏度随浓度的升高而升高, 但是改性水解明胶在质量浓度为 30% 时还具有较好的流动性。温度对改性水解明胶溶液黏度的影响很大, 黏度与温度的关系符合 Arrhenius 模型  $\lg \eta = \lg A + E_a/2.303RT$ 。在剪切速率较低的范围内, 溶液呈现一种剪切变稀的假塑性流体状态。在剪切速率高于  $30 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  时, 呈现牛顿流体的状态。

**关键词:** 改性水解明胶; 理化性质; 流变学性质; 热力学性质

### Analysis of Physicochemical Properties of Denaturalized Hydrolyzed Gelatin ——Rheology Properties and Thermodynamics Properties

AN Guang-jie<sup>1</sup>, WANG Zhang<sup>2</sup>

(1. School of Food and Biological Engineering, Zhengzhou University of Light Industry, Zhengzhou 450002, China  
2. School of Food Science and Technology, Southern Yangtze University, Wuxi 214036, China)

**Abstract:** Rheology properties and thermodynamics properties of the denaturalized hydrolyzed gelatin were studied in this paper. Results showed that the denaturalizing temperature range of denaturalized hydrolyzed gelatin became narrower and

收稿日期: 2007-06-12

作者简介: 安广杰(1974-), 女, 博士, 研究方向为农产品贮藏与加工。

表 2 树头发提取物与苯甲酸钠、山梨酸钾抑菌性能的比较  
(以 MIC 表示)

Table 2 Comparison of antimicrobial activity among *pterula umbrinella* Bres. extract, sodium benzoate and sodium sorbate  
(based on MIC)

供试菌种	树头发提取物	苯甲酸钠	山梨酸钾
大肠杆菌	0.5	0.4	0.5
枯草芽孢杆菌	0.5	0.4	0.4
金黄色葡萄球菌	1.0	0.5	0.4
啤酒酵母	3.0	0.8	0.7
赤酵母	3.0	0.9	0.6
黑曲霉	2.5	0.7	0.6
桔青霉	2.5	0.6	0.5

别置于 80、100℃ 水浴和 121℃ 温热条件下, 热处理 15min, 冷却后测最低抑菌浓度(MIC), 测得对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌、金黄色葡萄球菌、啤酒酵母、赤酵母、黑曲霉和桔青霉的最低抑菌浓度分别为 0.5%、0.5%、1.0%、3.0%、3.0%、2.5%、2.5%, 实验结

果表明, 高温对树头发提取物的抑菌能力无明显影响。

### 3 讨 论

有关树头发提取物对细菌、酵母菌和霉菌的抑制作用研究, 在国内外尚未见报道。我们做了这方面的研究工作, 结果显示树头发提取物对供试的细菌、酵母菌、霉菌有抑制作用, 其中对大肠杆菌、枯草芽孢杆菌的抑制作用较为显著, 对供试酵母和霉菌的抑制作用相对较弱。与目前常用的食品防腐剂苯甲酸钠、山梨酸钾相比, 树头发提取物对供试的细菌抑制能力较强, 树头发在天然食品防腐剂和药用等方面具有一定的开发价值。

### 参考文献:

- [1] 《全国中草药汇编》汇编组. 全国中草药汇编: 下册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1978: 420.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典: 下册[M]. 上海: 上海人民出版社, 1986: 1536.