

## 四种药用植物抑菌作用初探

阿不都拉·阿巴斯, 田旭平, 侯秀云, 孙 华, 王 丽, 王 静, 何旻霞, 帕提古丽·马合木提\*  
(新疆大学生命科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830046)

**摘 要:** 本文对药用植物的抑菌作用进行了研究, 测试了不同药用植物对细菌的抑菌圈大小、最低抑菌浓度及最低杀菌浓度, 试验了提取成分对热的稳定性。结果发现: 小檗色素对大肠杆菌抑菌作用最强, 酸浆花萼色素对变形杆菌抑菌作用最强, 红景天浓缩液对枯草芽孢杆菌抑菌作用最强, 小茴香浓缩液对四种待试菌无抑菌作用; 小檗色素对四种待试菌的最低抑菌浓度和最低杀菌浓度分别为: 枯草芽孢杆菌 MIC2.5%、MBC5.0%, 大肠杆菌 MIC5.0%、MBC5.0%, 金黄色葡萄球菌 MIC2.5%、MBC5.0%, 变形杆菌 MIC1.25%、MBC1.25%; 酸浆花萼色素的最低抑菌浓度和最低杀菌浓度分别为: 枯草芽孢杆菌 MIC4.18%、MBC4.18%, 大肠杆菌 MIC8.35%、MBC8.35%, 金黄色葡萄球菌 MIC4.18%、MBC4.18%, 变形杆菌 MIC4.18%、MBC8.35%; 红景天浓缩液的最低抑菌浓度和最低杀菌浓度分别为: 枯草芽孢杆菌 MIC2.09%、MBC4.18%, 大肠杆菌 MIC2.09%、MBC2.09%, 金黄色葡萄球菌 MIC8.35%、MBC8.35%, 变形杆菌 MIC4.18%、MBC8.35%。小檗色素、酸浆花萼色素和红景天浓缩液抑菌成分对高温稳定, 抑菌机理尚待研究。

**关键词:** 天然色素; 浓缩液; 抑菌作用

### Primary Antibiotic Investigation of Four Pharmaceutical Plants

ABUDULA·Abas, TIAN Xu-Ping, HOU Xiu-Yun, SUN Hua, WANG Li,  
WANG Jing, HE Min-xia, PATIGULI·Mahemuti\*  
(College of Life Sciences and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

**Abstract:** This paper studied on antimicrobial effect of medical plant. In other words, the antimicrobial circle, MIC and MBC were tested. The extracted constituents showed stability against high temperature. The results showed: the Berberis heteropoda pigment could effectively inhibit the growth of the Escherichia coli, the calyx pigment of Physalis alkekengi could effectively inhibit the growth of the Bacterium proteus, the concentrated liquid of Rhodiola sachalinensis could effectively inhibit the growth of the Bacillus subtilis, the concentrated liquid of Foeniculum vulgare Mill has no antimicrobial effect on the four bacteria. The MIC and MBC of the Berberis heteropoda pigment affecting 4 species of bacteria respectively were: and Bacillus subtilis: MIC 2.5%, MBC 5.0%, Escherichia coli: MIC 5.0%, MBC 5.0%, Staphylococcus aureus: MIC 2.5%, MBC 5.0%, Bacterium proteus: MIC 1.25%, MBC 1.25%. The MIC and MBC of the calyx pigment of Physalis alkekengi respectively were: Bacillus subtilis: MIC 4.18%, MBC 4.18%, Escherichia coli: MIC 8.35%, MBC 8.35%, Staphylococcus aureus: MIC 4.18%, MBC 4.18%, and Bacterium proteus: MIC 4.18%, MBC 8.35%. The MIC and MBC of the concentrated liquid of Rhodiola sachalinensis respectively were: Bacillus subtilis: MIC 2.09%, MBC 4.18%, Escherichia coli: MIC 2.09%, MBC 2.09%, Staphylococcus aureus: MIC 8.35%, MBC 8.35%, and Bacterium proteus: MIC 4.18%, MBC 8.35%. The antimicrobial activity of the three extracts under high temperature was stable. However, the antimicrobe mechanism needed further study.

**Key words:** natural pigment; concentrated liquid; antimicrobial effect

中图分类号: R282.71

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)12-0111-04

收稿日期: 2004-11-22

\* 通讯作者

基金项目: 新疆科委自然科学基金资助项目(2003-09)

作者简介: 阿不都拉·阿巴斯(1951-), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事资源植物学研究。

我国药用植物种类多、分布广,据1984年统计,已鉴定的药用植物就有5136种。新疆复杂多样的自然条件,形成药用植物种类与其它省区有较大差异的物种,很多种类属新疆特产,尤其是药用植物种类,在新疆有丰富的资源。新疆中草药原植物2014种,药物1934味,其中野生1408种<sup>[1]</sup>。药用植物可以防治一般的常见病和多发病,本文所讨论的小檗,味苦、性寒,可清热燥湿,泻火解毒,散瘀,用于细菌性痢疾、胃肠炎、副伤寒、消化不良、黄疸、肝硬化腹水、泌尿系统感染、外伤感染、跌打损伤等;酸浆,清热解毒,散火消肿,为清肺热、解毒、利咽药,用于肺热咳嗽,痰多黄粘,咽喉肿痛等症;红景天可治疗各种原因引起的衰竭状态疾病、过度疲劳、植物神经-血管张力障碍和肌无力等症,能保护心肌;小茴香,能理气止痛、开胃散寒,主治胃寒痛,消化不良,寒疝,小腹坠痛等。

鉴于上述四种植物除药用外,还具有特殊的防腐效果,已在我们的实验中得到验证,可望获得几种极有开发前途的食品防腐剂。由于食品种类繁多,微生物性状各异,现有防腐剂还不能满足食品工业迅速发展的需要,因此寻求广谱、高效、低毒的新型防腐剂是目前食品科学研究中的热点之一<sup>[2,3]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验器材

KK22E00T1型西门子冰箱 安徽博西阳制冷有限公司;1000/0.1g电子秤 沈阳龙腾电子称量化器有限公司;PYX-DHS-50×65-BS 隔水式电热恒温培养箱 上海跃进医疗器械厂;YXQ-SG46-280A 手提式压力蒸气灭菌器 上海博迅实业有限公司医疗设备厂;101A-1型干燥箱 上海市实验仪器厂;1000W电子万用炉 北京光明医疗仪器厂;SW-CJ-1F 超净工作台 苏州安泰空气技术有限公司。

### 1.2 材料

1.2.1 实验材料:小檗色素提取液、酸浆花萼色素提取液、红景天浓缩液、小茴香浓缩液。

1.2.2 供试菌种:枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*),金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*),大肠杆菌(*Escherichia coli*),变形杆菌(*Bacterium proteus*)(前两者为革兰氏阳性菌,后两者为革兰氏阴性菌。以上供试菌种均由本院微生物教研室提供)。

### 1.2.3 牛肉膏蛋白胨培养基(用于细菌培养)

固体培养基:牛肉膏3g、蛋白胨10g、氯化钠5g、琼脂15~20g、自来水1000ml,调节pH7.0~7.2,121℃灭菌30min;

半固体培养基:牛肉膏3g、蛋白胨10g、氯化钠5g、琼脂3.5g、自来水500ml,调节pH7.0~7.2,121℃灭菌30min;

液体培养基:牛肉膏3g、蛋白胨10g、氯化钠5g、自来水500ml,调节pH7.0~7.2,121℃灭菌30min;

### 1.3 方法

#### 1.3.1 实验材料的制备

1.3.1.1 小檗色素提取方法:小檗果实→清洗→粉碎→过滤→浓缩。

1.3.1.2 酸浆花萼色素提取方法:酸浆花萼→清洗→粉碎→丙酮浸提→过滤→浓缩。

1.3.1.3 红景天浓缩液制备方法:红景天的根→清洗→粉碎→95%乙醇浸提→过滤→浓缩。

1.3.1.4 小茴香浓缩液制备方法:小茴香种子→粉碎→20%乙醇浸提→过滤→浓缩。

#### 1.3.2 供试菌株的准备

本研究即在此基础上,进一步研究抑菌特性,以药用植物色素及提取物对几种常见的细菌做抑菌实验,旨在能开发出一种天然的食品抑菌剂,同时,也为药用植物的综合利用开辟一条新途径。

1.3.2.1 无菌室中将供试菌种移接入相对应的试管斜面培养基上,细菌置36~37℃恒温培养箱内培养18~24h以活化菌种;0~4℃冷藏几管,留作备用。

1.3.2.2 分别用接种环挑取少许菌体于装有无菌生理盐水的试管内,振荡均匀,制成菌悬液。用比浊管法计数,调整菌悬液的浓度,使其含菌体为 $10^7 \sim 10^8$ 个/ml,即得供试菌悬液(现配现用)。

#### 1.3.3 抑菌实验方法

1.3.3.1 滤纸片法测定抑菌作用 在超净工作台上将灭菌后的固体培养基倒入无菌培养皿中,每皿15~20ml。待冷却凝固后,用200μl加样枪移取150μl菌液加到平皿上,用涂布棒将菌液涂布均匀。再用无菌镊子夹取浸透色素提取液或浓缩液的滤纸片(滤纸片直径5mm)在试管内壁沥去多余水分,保证滤纸片上所含提取液基本一致,然后将其贴在含菌平板上,每皿贴四片(注:小茴香和红景天浓缩液的滤纸片中各含一乙醇对照,浓度分别为20%、95%),每菌做三次重复;培养皿置36~37℃恒温培养18~24h,测定滤纸片的抑菌圈大小,比较抑菌效果。

#### 1.3.3.2 最低抑菌浓度MIC的测定

a.方法一(打孔法):在超净工作台上将灭菌后的固体培养基倒入无菌培养皿中,每皿15~20ml。待冷却凝固后,将含有150μl菌液的半固体培养基4ml乘热倒

入已凝固的固体培养基上(温度适当,温度过高会杀死菌种,温度过低培养基会过早凝固而无法倒板),转动培养皿使半固体培养基均匀平铺于固体培养基表面,待凝固后,用剪过口的加样枪枪头打孔(孔要打到培养皿底部,因半固体培养基铺得很薄,无法保证打孔深度一致),每皿打6个孔,然后,用加样枪分别移取20  $\mu$ l 2倍稀释液、4倍稀释液、生理盐水(阴性对照)稀释160倍的青霉素(阳性对照)、16倍稀释液、8倍稀释液加入所打孔洞中,所加液体不能溢出或凹陷。全部加好后,将各平板置于36~37℃恒温培养18~24h。观察结果,以出现最小抑菌圈的稀释度为最低抑菌浓度MIC。

b.方法二:配制上述液体培养基,每试管9.0ml分装,121℃湿热灭菌。以提取液作为100%原液,无菌水两倍法稀释,得不同浓度提取液系列。准确吸取1.0ml提取液系列,加入液体培养基中,得到提取液的不同浓度系列培养基。每一系列培养基接种一种菌,每浓度3管重复,另取一系列不接种任何菌作为空白对照,置适宜温度培养,观察生长情况。将提取液的接种系列和空白系列在722型分光光度计上比色测定,二者OD值相同的最低浓度即为提取液的最低抑菌浓度MIC。

### 1.3.3.3 最低杀菌浓度MBC的测定

将上述方法二中MIC各菌药混合管继续培养24h,观察生长情况。将提取液的接种系列和空白系列在722分光光度计上比色测定,二者OD值相同即培养中没有菌生长的最低浓度为提取液的最低杀菌浓度MBC,应予以注意的是:最低抑菌浓度与最低杀菌浓度二者之间可能一致,也可能不同。

### 1.3.3.4 提取液对热的稳定性

将提取液分别经不同温度处理不同时间后,以枯草芽孢杆菌为代表,按方法二测定MIC值,以未处理过的提取液作对照。

## 2 结果与分析

### 2.1 抑菌作用大小

表1 小檗色素提取液对实验菌的抑制效果

Table 1 Antibacteriostatic of the extracting solution of the *Berberis heteropoda* pigment

实验菌	抑制直径(mm)
枯草芽孢杆菌	11.40
大肠杆菌	12.66
金黄色葡萄球菌	9.29
变形杆菌	12.02

由表1可见,小檗色素提取液对大肠杆菌和变形杆菌有较强的抑制作用,对金黄色葡萄球菌抑制作用较弱,其中对大肠杆菌抑制作用最强<sup>[4]</sup>。

表2 酸浆花萼色素丙酮提取液对实验菌的抑制效果

Table 2 Antibacteriostatic of the extracting solution of propanone in the calyx pigment of *Physalis alkekengi*

实验菌	抑制直径(mm)	
	酸浆色素	丙酮(对照)
枯草芽孢杆菌	10.15	7.25
大肠杆菌	10.03	9.46
金黄色葡萄球菌	8.58	6.74
变形杆菌	13.05	8.14

由表2可见,排除丙酮对抑菌作用的影响,酸浆花萼色素对四种实验菌确有抑菌作用,其中,对变形杆菌抑制作用最强,对金黄色葡萄球菌抑制作用最弱。

表3 红景天浓缩液对实验菌的抑制效果

Table 3 Antibacteriostatic of concentrated solution of the concentrated liquid of *Rhodiola sachalinensis*

实验菌	抑制直径(mm)	
	红景天浓缩液	95%乙醇(对照)
枯草芽孢杆菌	12.07	—
大肠杆菌	10.48	—
金黄色葡萄球菌	10.41	—
变形杆菌	10.19	—

注:“—”为无抑菌性出现。

由表3可见,红景天浓缩液对枯草芽孢杆菌抑制作用最强,对其他三种实验菌的抑制作用相当。95%乙醇由于浓度太高,对四种实验菌的抑制作用均不明显。

表4 小茴香浓缩液对实验菌的抑制效果

Table 4 Antibacteriostatic of concentrated solution of the concentrated liquid of *Foeniculum vulgare* Mill

实验菌	抑制直径(mm)	
	小茴香浓缩液	20%乙醇(对照)
枯草芽孢杆菌	—	—
大肠杆菌	—	8.41
金黄色葡萄球菌	—	8.83
变形杆菌	—	8.79

注:“—”为无抑菌性出现。

表5 四种药用植物抑菌作用比较

Table 5 Antibacteriostatic comparison of four medicinal plant

	小檗色素	酸浆花萼色素	红景天浓缩液	小茴香浓缩液
枯草芽孢杆菌	11.40	10.15	12.07	—
大肠杆菌	12.66	10.03	10.48	—
金黄色葡萄球菌	9.29	8.58	10.41	—
变形杆菌	12.02	13.05	10.19	—

以上数据为抑菌圈直径,单位为mm。

### 2.2 最低抑菌浓度MIC和最低杀菌浓度MBC

由表6~8可以看出三种实验材料对供试菌均有较低的有效作用浓度,天然色素或浓缩液对不同的细菌有不同的抑制能力。实验结果证明,经两种方法所测得的最低抑菌浓度和最低杀菌浓度结果一致。

表6 小檗色素的MIC和MBC  
Table 6 MIC and MBC of Berberis heteropoda pigment

供试菌	MIC (%)	MBC (%)
枯草芽孢杆菌	2.5	5.0
大肠杆菌	5.0	5.0
金黄色葡萄球菌	2.5	5.0
变形杆菌	1.25	1.25

表7 酸浆花萼色素的MIC和MBC  
Table 7 MIC and MBC of the calyx pigment of Physalis alkekengi

供试菌	MIC (%)	MBC (%)
枯草芽孢杆菌	4.18	4.18
大肠杆菌	8.35	8.35
金黄色葡萄球菌	4.18	4.18
变形杆菌	4.18	8.35

表8 红景天浓缩液的MIC和MBC  
Table 8 MIC and MBC of the concentrated liquid of Rhodiola sachalinensis

供试菌	MIC (%)	MBC (%)
枯草芽孢杆菌	2.09	4.18
大肠杆菌	2.09	2.09
金黄色葡萄球菌	8.35	8.35
变形杆菌	4.18	8.35

### 2.3 以枯草芽孢杆菌为例, 测试提取液对热的稳定性

表9 提取液对热的稳定性(枯草芽孢杆菌)  
Table 9 The stability of extracting solution against heat (Bacillus subtilis)

处理条件	60℃	75℃	85℃	对照
	30min	15min	5min	
小檗色素(MIC)	2.5	2.5	2.5	2.5
酸浆花萼色素(MIC)	4.18	4.18	4.18	4.18

从表9的实验数据可以看出, 经不同温度处理小檗色素提取液和酸浆花萼色素提取液后所得的MIC无变化, 提取液中抑菌活性物质对高温稳定, 故而由此获

得的防腐剂性质稳定, 可在杀菌食品中使用, 使用范围宽, 条件简单。

### 3 结 论

3.1 小檗色素提取液、酸浆花萼色素提取液和红景天浓缩液对4种受试细菌均有较强的抑制作用, 而小茴香浓缩液对四种受试细菌没有抑制作用, MIC和MBC均较低<sup>[5,6]</sup>。

3.2 比较四种药用植物的抑菌作用大小可以看出: 对于枯草芽孢杆菌和金黄色葡萄球菌来说, 红景天浓缩液的抑制作用强; 对于大肠杆菌来说, 小檗色素的抑制作用强; 而对于变形杆菌来说, 酸浆花萼色素的抑制作用强。

3.3 小檗色素提取液和酸浆花萼色素提取液中抑菌成分对高温稳定, 实际应用中可用于杀菌食品, 具有广泛的使用范围, 应用前景看好。关于有效成分及抑菌机理有待进一步探讨。

### 参考文献:

- [1] 姜彦成, 党荣理. 植物资源学[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2002. 105-135.
- [2] 马庆一, 卫军, 池银珠. 天然色素作为防腐剂的筛选及应用研究(一)[J]. 食品科学, 2002, (5): 121-124.
- [3] 马庆一, 卫军, 池银珠. 天然色素作为防腐剂的筛选及应用研究(二)[J]. 食品科学, 2002, (6): 78-80.
- [4] 谭敬军. 竹荪抑菌特性研究[J]. 食品科学, 2001, (9): 73-75.
- [5] 黄钰铃, 呼世斌, 刘音. 山茱萸果实提取物抑菌作用研究[J]. 食品工业科技, 2002, (10): 33-34.
- [6] 田迪英, 杨荣华. 香椿的抗菌作用研究[J]. 食品工业科技, 2002, (11): 21-22.



## 美国推出新装置使葡萄酒开瓶后可保存一周

最近, 美国技术工程公司PekPreservationSystems, Inc推出了其研制开发的保存葡萄酒的高端设备——PekWineSteward。

该设备采用可更换的氩气筒将葡萄酒瓶中的氧气转移出去, 从而避免氧化现象, 更有效地保存葡萄酒。氩是一种惰性元素, 不会与葡萄酒产生反应。

该公司声称, 目前市场上的低档的葡萄酒保存方法都是无效的。真空泵系统只能产生70%的真空, 阀门很容易产生漏气现象, 并且只可将葡萄酒保存12小时。但是PekWineSteward则可将葡萄酒保存一个星期。以前的气体置换系统的效果也不尽如人意, 因为气体置换系统使用的是氮气, 但这种气体不是全惰性气体。PekWineSteward使用的氩气比空气重, 使用后会在葡萄酒表面产生一个惰性气体层。