

## 中药复方红藤汤次生代谢产物含量及抑菌活性研究

李建辉,李钧敏,金则新

(台州学院生态研究所,浙江临海 317000)

**[摘要]** **目的:**比较7种复方红藤汤次生代谢产物含量及其抑菌活性,确定进一步开发研究的目标化合物。**方法:**采用纸片琼脂扩散法测定抑菌圈大小,利用分光光度法对次生代谢产物含量进行测定,采用相关分析和通径分析的方法确定目标化合物。**结果:**7种复方红藤汤间次生代谢产物含量与抑菌活性均有显著性差异。6种次生代谢产物总量以术芍红藤汤最高,柴胡红藤汤次之,薏苡红藤汤最低;抑菌活性以术芍红藤汤最高,苍柏红藤汤最低。次生代谢产物含量与抑菌活性之间的相关分析和通径分析显示,影响复方红藤汤抑菌活性的次生代谢产物主要是总鞣质和总绿原酸。**结论:**7种复方红藤汤中6种次生代谢产物总量及抑菌活性均以术芍红藤汤最高,其抑菌活性与总鞣质和总绿原酸的含量密切相关。

**[关键词]** 大血藤/分析;大血藤/药理学;细菌/药物作用

**[中图分类号]** S 482 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-9292(2008)03-0261-06

## Contents of secondary metabolites and anti-bacterial activity of compound *Caulis Sargentodoxae* decoction

LI Jian-hui, LI Jun-min, JIN Ze-xin (Institute of Evology, Taizhou University, Linhai Zhejiang 317000, China)

**[Abstract]** **Objective:** To compare the contents of secondary metabolites and the anti-bacterial activity of seven different compound *Caulis Sargentodoxae* decoctions. **Methods:** Kirby-Bauer disk agar diffusion method was used for measuring anti-bacterial activity. The contents of secondary metabolites were determined by spectrometry. The correlation and path analysis were used to identify the goal compound. **Results:** The secondary metabolites contents and anti-bacterial activity of seven different compound *Caulis Sargentodoxae* decoctions varied significantly. The total contents of six secondary metabolites of Shushao *Caulis Sargentodoxae* decoction was the highest, while that of Caihu *Caulis Sargentodoxae* decoction was the second highest and that of Yiyi *Caulis Sargentodoxae* decoction was the lowest. The anti-bacterial activity of Shushao *Caulis Sargentodoxae* decoction was the highest and that of Cangbai *Caulis Sargentodoxae* decoction was the lowest. The correlation and path analysis showed that the total tannin and total chlorogenic acid might be the major factors related to the anti-bacterial activity of

收稿日期:2007-08-23 修回日期:2008-03-15

基金项目:国家自然科学基金重点项目(39870160).

作者简介:李建辉(1979-),男,硕士研究生,主要从事药用植物活性成分的研究.

通讯作者:金则新(1960-),男,教授,硕士生导师;E-mail:jzx@tzc.deu.cn.

compound *Caulis Sargentodoxae* decoctions. **Conclusions:** The total contents of six secondary metabolites and the anti-bacterial activity of Shushao *Caulis Sargentodoxae* decoction are the highest among seven different decoctions and there is a significant correlation of the anti-bacterial activity with the contents of total tannin and total chlorogenic acid.

[ **Key words** ] SARGENTODOXA CUNEATA/anal; SARGENTODOXA CUNEATA/pharmacol; Bacteria/drug eff

[ J Zhejiang Univ (Medical Sci), 2008,37(3):261-266. ]

红藤为我国特有的大血藤科(Sargentodoxaceae)落叶木质藤本植物大血藤(*Caulis Sargentodoxae*)的藤茎。红藤为传统中药材,其性味苦平,归大肠经,具有清热解毒、祛风活血止痛、消痰散结、杀虫利尿等功效。临床应用广泛<sup>[1]</sup>,常用于治疗妇科炎症、消化道溃疡、胃肠炎症、慢性痢疾及各种肿瘤等。近年来不少学者对红藤的化学成分及临床作用进行了研究<sup>[1]</sup>,各种复方红藤汤也有不同程度的开发。李钧敏等<sup>[2]</sup>发现红藤的抑菌活性与饮片中总皂苷、总鞣质、游离蒽醌及总绿原酸的含量密切相关,但有关复方红藤汤中次生代谢产物含量及抑菌活性的研究尚未见报道。为此,本研究以7种复方红藤汤为对象,以金黄色葡萄球菌为例,比较7种复方红藤汤中次生代谢产物含量及抑菌活性

的差异,分析两者之间的相关性,确定抑菌的有效组分,为进一步开发利用复方红藤汤提供基础资料。

### 1 材料与方法

**1.1 材料** 单方红藤饮片和复方红藤汤均购于临海市药材公司,7种复方红藤汤的配方见表1。将各处方药加适量水浸泡1h,煎煮2次,每次煮沸后1h过滤,合并2次滤液,静置沉淀、过滤,取滤液用旋转蒸发仪浓缩至适量,搅匀、静置24h后过滤,滤液用蒸馏水调整至60ml,灌装于盐水瓶中,101Pa灭菌30min,置于冰箱(4℃)中保存备用。对照品芦丁、没食子酸、绿原酸、小檗碱、人参皂苷Re和1,8-二羟基蒽醌购自中国药品生物制品检定所。

表1 7种复方红藤汤配方

Table 1 The formula of seven kinds of compound *Caulis Sargentodoxae* soup

药品与代码	配方
败酱红藤汤(BJ)	败酱草、红藤、马鞭草、生黄芪、白花蛇舌草各30g,黄柏、桃仁、皂角刺各12g,水蛭6g,赤芍、金钱草各30g,乌药10g,女贞子15g <sup>[3]</sup>
复方红藤汤(FF)	红藤30g,败酱草30g,紫花地丁30g,蒲公英30g,红花12g,甘草3g,桃仁10g <sup>[4]</sup>
术芍红藤汤(SS)	酒炒白芍12g,陈皮15g,炒白术10g,防风9g,木香10g,红藤30g,炒黄芩9g <sup>[5]</sup>
半枝莲红藤汤(BZL)	红藤30g,紫花地丁草30g,半枝莲30g,玄胡12g,三棱12g,莪术12g,败酱草12g,乌梅12g,蛇床子12g,川芎12g,黄柏12g <sup>[6]</sup>
薏苡红藤汤(YY)	红藤、生薏苡仁各30g,败酱草、虎杖各15g,蒲公英20g,莪术、延胡索、香附各10g,乌药5g,生甘草6g,三棱12g <sup>[7]</sup>
柴胡红藤汤(CH)	柴胡、生草各12g,红藤30g,枳壳20g,代赭石30g,白芍、厚朴、旋复花、川楝子各20g <sup>[8]</sup>
苍柏红藤汤(CB)	苍术、苦参、椿根皮各24g,黄柏、茯苓、泽泻各10g,红藤、薏苡仁各15g,败酱草30g <sup>[9]</sup>

**1.2 实验菌株** 实验菌株金黄色葡萄球菌由浙江省台州医院惠赠,为临床分离菌株。

**1.3 菌液的制备** 斜面菌种接入牛肉膏液体

培养基中,30℃活化24h,再以1%的接种量接入牛肉膏液体培养基中,30℃培养6h,取出稀释涂平板,30℃倒置培养24h,计算菌落形成单

位(colony forming unit, cfu)。活化后的菌液贮存于冰箱(4℃)中备用。

**1.4 次生代谢产物含量的测定** 单方红藤饮片与复方红藤汤药液用蒸馏水稀释至0.004 g/ml(粉末:提取液),4 000 r/min离心,取上清用于次生代谢产物含量的测定,每个样品重复测定3次。

**1.4.1 黄酮类化合物含量的测定:**取1 ml样品,加入4 ml 0.1 mol/L三氯化铝-甲醇溶液,摇匀,在420 nm处测定吸光度。以芦丁为标准品,其回归方程为 $\hat{y}=0.0094x-0.0025$ , $r^2=0.9999$ ,线性范围:20~100 g/ml。

**1.4.2 总绿原酸含量的测定:**取1 ml样品加入0.2 mol/L HCl定容至25 ml,摇匀,在327 nm处测定吸光度。以绿原酸为标准品,其回归方程为 $\hat{y}=11.55x-0.0468$ , $r^2=0.9984$ ,线性范围:40~200 μg/ml。

**1.4.3 总鞣质含量的测定:**取1 ml样品,加入9 ml蒸馏水,再加入2滴0.5%靛红溶液,用0.001 mol/L高锰酸钾溶液滴定,溶液从蓝色变为绿色再变为黄色为终点。以没食子酸为标准品,标准曲线为 $\hat{y}=0.0181x+0.6881$ , $r^2=0.9995$ ,线性范围:20~100 μg/ml。

**1.4.4 总生物碱含量的测定:**取提取液2.8 ml加入4 ml氯仿,加入 $7.2 \times 10^{-4}$  mol/L溴甲酚绿(pH=4.42)缓冲溶液1.2 ml,振摇1 min,静置3 h,4 000 r/min离心5 min,立即取出氯仿层,于417 nm处测定吸光度。以小檗碱为标准品,其回归方程为 $\hat{y}=0.0049x+0.0008$ , $r^2=0.9995$ ,线性范围:20~100 μg/ml。

**1.4.5 总皂苷含量的测定:**取1 ml样品,挥去溶剂后,加入0.2 ml 5%香草醛冰醋酸溶液,再加入0.8 ml高氯酸,于70℃水浴加热20 min,取出、冷却,加5 ml冰醋酸,于560 nm波长处测定吸光度。以人参皂苷Re为标准品,其回归方程为 $\hat{y}=0.0181x-0.0002$ , $r^2=0.9999$ ,线性范围:4~20 μg/ml。

**1.4.6 游离蒽醌含量的测定:**取1 ml样品,挥发,加入0.5%醋酸镁-甲醇溶液定容至25 ml,测定498 nm处的吸光度。以1,8-二羟基蒽醌为标准品,其回归方程为 $\hat{y}=0.0256x+0.0006$ , $r^2=0.9994$ ,线性范围:4~20 μg/ml。

**1.5 抑菌圈的测定** 以纸片琼脂扩散法测定单方红藤饮片与复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌效果。将经计数的菌液稀释后,控制菌液浓度为 $10^5$  cfu/100 μl,取100 μl菌液涂平板。将灭菌后的滤纸片(直径为6 mm)浸入药液中,浸泡24 h,把浸有药液的滤纸片放在上述已涂布细菌的牛肉膏固体培养基上,每种提取物做3个重复,倒置于37℃恒温箱中培养24~48 h,测量抑菌圈直径,同时设立蒸馏水阴性对照和硫酸链霉素(100 U/ml)阳性对照。

**1.6 最低杀菌浓度(minimal bactericidal concentration, MBC)测定** 以试管二倍稀释法测定单方红藤饮片与复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的MBC,以蒸馏水代替药液为阴性对照。

**1.7 数据处理** 试验处理及数据测定均重复3次。实验数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,次生代谢产物含量与抑菌活性之间的相关分析和通径分析利用DPS统计软件<sup>[10]</sup>完成。统计学显著性检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 次生代谢产物含量分析** 单方红藤饮片和复方红藤汤中总绿原酸、总黄酮、游离蒽醌、总生物碱、总鞣质和总皂苷的含量见表2。不同样品的次生代谢产物含量差异较大,以总绿原酸含量SS最高、CH次之、FF第三、DF最低,各样品间差异均显著;总黄酮含量以FF最高、YY次之、CH第三、DF最低,各样品间差异均显著;游离蒽醌含量以FF最高、CH次之、YY第三、CB最低,其中,FF与CH之间差异不显著,但与其它样品间差异显著;总生物碱含量以CB最高、CH次之、SS和BZL第三、DF最低,其中,FF、YY和DF之间以及BJ、SS和BZL之间差异不显著,但与其它样品间差异显著;总鞣质含量以SS最高、CH次之、FF第三、DF最低,各样品间差异均显著;总皂苷含量以CH最高、SS次之、CB第三、YY最低,其中,BZL、YY和DF之间、BJ和FF之间以及BJ和CB之间差异不显著,但与其它样品间差异显著。从6种次生代谢产物总量来看,8个样品间差异显著;7种复方红藤汤中以SS最高、CH次之、YY最低,但含量均高于单方红藤饮片。

表 2 单方红藤饮片与复方红藤汤中次生代谢产物的含量

Table 2 The contents of secondary metabolites in *Caulis Sargentodoxae* tablets and compound *Caulis Sargentodoxae* soup ( $n=3, \bar{x} \pm s, \text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ )

次生代谢产物	BJ	FF	SS	BZL	YY	CH	CB	DF
总绿原酸	0.0962±0.0015 <sup>A</sup>	0.1233±0.0023 <sup>B</sup>	0.1465±0.0037 <sup>C</sup>	0.1005±0.0011 <sup>D</sup>	0.0767±0.0019 <sup>E</sup>	0.1363±0.0019 <sup>F</sup>	0.0811±0.0014 <sup>G</sup>	0.0551±0.0011 <sup>H</sup>
总黄酮	0.1216±0.0051 <sup>I</sup>	0.2437±0.0016 <sup>J</sup>	0.1761±0.0018 <sup>K</sup>	0.1652±0.0032 <sup>L</sup>	0.2227±0.0009 <sup>M</sup>	0.1947±0.0023 <sup>N</sup>	0.1885±0.0090 <sup>O</sup>	0.0415±0.0039 <sup>P</sup>
游离蒽醌	0.0019±0.0000 <sup>Q</sup>	0.0029±0.0002 <sup>R</sup>	0.0016±0.0001 <sup>S</sup>	0.0022±0.0001 <sup>T</sup>	0.0025±0.0001 <sup>U</sup>	0.0027±0.0001 <sup>V</sup>	0.0012±0.0002 <sup>W</sup>	0.0016±0.0000 <sup>X</sup>
总生物碱	0.2044±0.0188 <sup>Y</sup>	0.1485±0.0078 <sup>Z</sup>	0.2157±0.0059 <sup>AA</sup>	0.2157±0.0086 <sup>AB</sup>	0.1466±0.0104 <sup>AC</sup>	0.2934±0.0498 <sup>AD</sup>	2.1286±0.0211 <sup>AE</sup>	0.1229±0.0231 <sup>AF</sup>
总鞣质	2.8943±0.0617 <sup>AG</sup>	3.6525±0.1111 <sup>BH</sup>	5.1689±0.0294 <sup>CI</sup>	2.8289±0.0718 <sup>CD</sup>	1.9923±0.0215 <sup>CE</sup>	4.5414±0.0988 <sup>CF</sup>	2.3844±0.0351 <sup>CG</sup>	1.4694±0.0465 <sup>CH</sup>
总皂甙	0.3978±0.0057 <sup>CI</sup>	0.3771±0.0020 <sup>W</sup>	0.5000±0.0147 <sup>C</sup>	0.3145±0.0070 <sup>X</sup>	0.3138±0.0065 <sup>X</sup>	0.5788±0.0674 <sup>F</sup>	0.4104±0.0030 <sup>Y</sup>	0.3424±0.0197 <sup>Z</sup>
总量	3.7162 <sup>I</sup>	4.5479 <sup>B</sup>	6.2088 <sup>C</sup>	3.6270 <sup>J</sup>	2.7546 <sup>K</sup>	5.7473 <sup>F</sup>	5.1942 <sup>S</sup>	2.0328 <sup>H</sup>

经 Tukey 显著性检验, A: vs FF, SS, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ , vs BZL,  $P < 0.05$ ; B: vs BJ, SS, BZL, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; C: vs BJ, FF, BZL, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; D: vs FF, SS, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ , vs BJ,  $P < 0.05$ ; E: vs BJ, FF, SS, BZL, CH, DF,  $P < 0.01$ , vs CB,  $P < 0.05$ ; F: vs BJ, FF, SS, BZL, YY, CB, DF,  $P < 0.01$ ; G: vs BJ, FF, SS, BZL, CH, DF,  $P < 0.01$ , vs YY,  $P < 0.05$ ; H: vs BJ, FF, SS, BZL, YY, CH, CB,  $P < 0.01$ ; I: vs FF, SS, BZL, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; J: vs BJ, FF, SS, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; K: vs BJ, FF, SS, BZL, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; L: vs BJ, FF, SS, BZL, YY, DF,  $P < 0.01$ ; M: vs FF, SS, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; N: vs BJ, SS, BZL, YY, CB, DF,  $P < 0.01$ ; O: vs BJ, FF, BZL, YY, CH, CB,  $P < 0.01$ ; P: vs FF, SS, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ , vs YY,  $P < 0.05$ ; Q: vs BJ, FF, SS, CB, DF,  $P < 0.01$ , vs BZL, CH,  $P < 0.05$ ; R: vs BJ, SS, BZL, CB, DF,  $P < 0.01$ , vs YY,  $P < 0.05$ ; S: vs BJ, FF, SS, BZL, YY, CH, DF,  $P < 0.01$ ; T: vs FF, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$ ; U: vs BJ, SS, BZL, CH, CB,  $P < 0.01$ ; V: vs SS, BZL, YY, CH,  $P < 0.01$ , vs DF,  $P < 0.05$ ; W: vs SS, BZL, YY, CH,  $P < 0.01$ ; X: vs BJ, FF, SS, CH, CB,  $P < 0.01$ ; Y: vs SS, BZL, YY, CH, DF,  $P < 0.01$ ; Z: vs SS, CH, CB,  $P < 0.01$ , vs BJ,  $P < 0.05$

2.2 单方红藤饮片和复方红藤汤的抑菌活性

单方红藤饮片和复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌活性见表 3。从 8 个样品的平均值来看, SS 的抑菌活性最高, FF 次之, CH 第三, CB 最低, 其中, BJ 和 BZL, YY, CB, DF 之间, FF 和 SS 之间, BZL 和 BJ, YY, CB, DF 之间, YY 和 BJ, BZL, DF 之间, CH 和 DF 之间, CB 和 BJ, BZL 之间, 以及 DF 和 BJ, BZL, YY, CH 之间差异不显著, 但其它样品之间差异均显著。从抑菌

圈大小来看, FF 和 SS 对金黄色葡萄球菌的抑菌效果均大于 12 mm, 为中性抑菌; 其它样品的抑菌效果差异较大, 但抑菌圈直径均小于 12 mm, 为弱性抑菌。从最小抑菌浓度来看, FF 和 SS 最高, 对金黄色葡萄球菌的  $MBC_{100}$  均为 0.0078 mg/ml; CH 的抑菌活性次之, 对金黄色葡萄球菌的  $MBC_{100}$  为 0.0156 mg/ml; BJ, BZL, YY 和 CB 的抑菌活性最低, 对金黄色葡萄球菌的  $MBC_{100}$  为 0.0625 mg/ml。

表 3 单方红藤饮片与复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌活性

Table 3 The anti-bacterial activity on *Staphylococcus aureus* of *Caulis Sargentodoxae* tablets and compound *Caulis Sargentodoxae* soup

	BJ	FF	SS	BZL	YY	CH	CB	DF	水
抑菌圈/mm	9.0±0.5 <sup>A</sup>	12.4±1.7 <sup>B</sup>	13.5±0.9 <sup>B</sup>	8.8±0.8 <sup>A</sup>	9.0±0.6 <sup>C</sup>	10.4±1.0 <sup>D</sup>	7.9±1.2 <sup>E</sup>	9.7±1.2 <sup>F</sup>	6.0±0.0 <sup>G</sup>
最小抑菌浓度/ ( $\text{mg} \cdot \text{ml}^{-1}$ )	0.0625	0.0078	0.0078	0.0625	0.0625	0.0156	0.0625	0.0313	—

经 Tukey 显著性检验, A: vs FF, SS, 水,  $P < 0.01$ , vs CH,  $P < 0.05$ ; B: vs BJ, BZL, YY, CH, CB, DF, 水,  $P < 0.01$ ; C: vs FF, SS, 水,  $P < 0.01$ , vs CH, CB,  $P < 0.05$ ; D: vs FF, SS, CB, 水,  $P < 0.01$ , vs BJ, BZL, YY,  $P < 0.05$ ; E: vs FF, SS, CH, DF, 水,  $P < 0.01$ , vs YY,  $P < 0.05$ ; F: vs FF, SS, CB, 水,  $P < 0.01$ ; G: vs BJ, FF, SS, BZL, YY, CH, CB, DF,  $P < 0.01$

**2.3 复方红藤汤次生代谢产物含量与抑菌活性的相关性分析** 为了考察6种不同次生代谢产物含量对抑菌活性的影响,对7种复方红藤汤中次生代谢产物含量与抑菌活性进行了相关性分析,总绿原酸、总黄酮、游离蒽醌、总鞣质、总皂苷的含量对金黄色葡萄球菌的抑菌活性起正相关作用,其相关系数的大小顺序为总绿原酸>总鞣质>总皂苷>总黄酮>游离蒽醌( $r=0.7336, 0.7480, 0.4380, 0.2452, 0.2407, P<0.05$ );总生物碱含量对抑菌活性呈负相关( $r=-0.4521, P<0.05$ )。

**2.4 复方红藤汤次生代谢产物含量与抑菌活性的通径分析** 以7种复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌圈大小为因变量,以6种次生代谢产物含量为自变量,采用DPS软件进行通径分析,通径系数见表4。结果显示,影响7种复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌活性的次生代谢产物主要是总鞣质,其次是总绿原酸。总鞣质对抑菌活性起直接作用,直接通径系数最大,总绿原酸对金黄色葡萄球菌的抑菌活性呈正相关;而通径分析显示,其直接通径系数为 $-1.2594$ ,表明总绿原酸直接抑菌活性为负值。

表4 复方红藤汤次生代谢产物含量与抑菌活性的通径系数

Table 4 The path coefficient of the contents of secondary metabolites and anti-bacterial activity of compound *Caulis Sargentodoxae* soup

次生代谢产物	直接通径系数	间接通径系数				
		→总绿原酸	→总黄酮	→总生物碱	→总鞣质	→总皂甙
总绿原酸	-1.2594	—	0.0239	0.0463	2.5480	-0.4983
总黄酮	0.3530	-0.0852	—	0.0019	-0.0218	0.0622
总生物碱	-0.1115	0.5232	-0.0061	—	-0.8551	-0.0272
总鞣质	2.5842	-1.2418	-0.0030	0.0369	—	-0.5438
总皂甙	-0.6775	-0.9263	-0.0324	-0.0045	2.0742	—

决定系数=0.9364, 剩余通径系数=0.2522

### 3 讨论

中药材的药用成分往往是一些次生代谢产物,如鞣质、绿原酸、皂苷等。从6种次生代谢产物总量来看,7种复方红藤汤差异极显著,以SS最高,CH次之,YY最低;对于每一种次生代谢产物而言,总绿原酸、总黄酮、总鞣质的含量差异显著。同样,7种复方红藤汤的抑菌活性也有明显差异,总体来说,SS最高,FF次之,CB最低。虽然单方红藤饮片中的次生代谢产物总量低于7种复方红藤汤,但其抑菌活性却处于中等水平。由此可见,不同配方组合往往会影响复方红藤汤中的次生代谢产物含量,从而影响其抑菌活性,因此在临床应用时如何选择配方就显得非常重要。

慢性盆腔炎主要由金黄色葡萄球菌等病原体引起,其病理为血瘀气滞,湿热内生。本研究结果显示,术芍红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑

菌活性最高,其配方中白芍、陈皮、白术、防风可理气止痛,木香理气醒脾,红藤利气散结,黄芩清热解毒,因而对于治疗慢性盆腔炎具有较高的使用价值。

7种复方红藤汤的抑菌活性与6种次生代谢产物的通径分析显示,影响7种复方红藤汤对金黄色葡萄球菌的抑菌活性的次生代谢产物主要是总鞣质,其直接通径系数最大。鞣质是许多中草药的有效成分之一,具有多种生物活性,如抗肿瘤、抗过敏、抗衰老等。鞣质对金黄色葡萄球菌有明显的抑菌效果,这与前人的研究结果类似<sup>[11]</sup>。鞣质是红藤的主要化学成分<sup>[12]</sup>,它能凝固微生物体内的原生质并且能影响其酶的作用,因而对多种细菌、真菌、酵母菌都有明显的抑制能力,具有一定的开发利用价值。

### References:

- [1] JIANG Hong, LIU Le-le, WANG Hong-wei, et al

- (蒋洪,刘乐乐,王宏伟,等). Research progress on the chemical components and clinical application of traditional drugs *Sargentodoxa cuneata* [J]. *Inner Mongolia Science Technology and Economy*(内蒙古科技与经济),2002,3:120-127. (in Chinese)
- [2] LI Jun-min, JIN Ze-xin, CHEN Tong, et al(李钧敏,金则新,陈彤,等). Correlation of antibacterial activity with secondary metabolites content in *Sargentodoxa Cuneata* tables [J]. *Journal of Zhejiang University: Medical Sciences* (浙江大学学报:医学版),2006,35(3):273-280. (in Chinese)
- [3] LU Tai-kun, OUYANG Hong-gen, JIN Guanyu, et al(卢太坤,欧阳洪根,金冠羽,等). Baijiang Hongteng decoction treatment of chronic prostatitis in 300 Cases [J]. *New Journal of Traditional Chinese Medicine* (新中医),2005,37(11):66-67. (in Chinese)
- [4] LI Yi-zhen (李奕珍). Fukeqianjin tablets combined with Hongteng decoction treatment of pelvic inflammation in 66 Cases [J]. *Journal of Nanjing University of Traditional Chinese Medicine: Natural Science* (南京中医药大学学报:自然科学版),2001,17(4):223. (in Chinese)
- [5] HAN Hai-wei(韩海伟). Experience of treatment of chronic diarrhea with Shushao Hongteng decoction [J]. *Sichuan Journal of Traditional Chinese Medicine* (四川中医),2002,20(10):44. (in Chinese)
- [6] WU Xiao-min, ZHU Mei-lian, YING Xiao-fei(武晓敏,朱美莲,应小飞). Preparation and clinical application of compound Hongteng decoction [J]. *Chinese Traditional Patent Medicine* (中成药),2003,25(5):Appendix1-2. (in Chinese)
- [7] ZHOU Liang-ying(周梁英). Hongteng decoction colocolysis treatment of chronic pelvic inflammation in 70 cases-contrast with Hongteng decoction oral treatment in 70 cases [J]. *Zhejiang Journal of Traditional Chinese Medicine* (浙江中医杂志),2000,1:13. (in Chinese)
- [8] HUI Min-rang (惠民让). Chaihu Hongteng decoction treatment of bile reflux gastritis in 86 cases [J]. *Shaanxi Journal of Traditional Chinese Medicine* (陕西中医),2002,23(5):474. (in Chinese)
- [9] LIN Zhen-lian (林珍莲). Cangbai Hongteng decoction treatment of vaginal discharge dampness heat in 150 Cases [J]. *Zhejiang Journal of Traditional Chinese Medicine* (浙江中医杂志),1997,9:390. (in Chinese)
- [10] TANG Qi-yi, FENG Ming-guang(唐启义,冯明光). *Practical application of statistics analysis and data treatment system* (实用统计分析及其DPS数据处理系统) [M]. Beijing: Science Press,2002. (in Chinese)
- [11] WANG Fang-yin, ZHAO Liang-zhon, DUAN Lin-don, et al(王放银,赵良忠,段林东,等). Extraction and antibiotic effect of tannins from *Geranium wilfordii* Maxim [J]. *Journal of Shaoyang University: Natural Science* (邵阳学院学报:自然科学版),2004,1(3):103-105. (in Chinese)
- [12] Pharmacopoeia Commission of People's Republic of China(中华人民共和国卫生部药典委员会). *Pharmacopoeia of People's Republic of China* (中华人民共和国药典) [M]. 2000 ed, Vol 1. Beijing: Chemical Industry Press,2000. (in Chinese)

[责任编辑 黄晓花]