

# 黄精不同炮制品半仿生提取液与水提取液成分的比较

孙秀梅<sup>1</sup>, 张兆旺<sup>1</sup>, 郭 婕<sup>1</sup>, 王英姿<sup>2</sup>

(1. 山东中医药大学, 山东 济南 250014; 2. 北京中医药大学, 北京 100102)

**摘要:**目的 优选黄精不同炮制品的药效物质较佳提取方法。方法 先用均匀设计, 以5-羟甲基糠醛、黄精多糖、干浸膏为指标综合评判, 优选黄精的半仿生提取(SBE)法工艺参数, 再对黄精和酒黄精分别作SBE液与WE(水提)液的指标成分比较。结果 黄精的SBE法工艺参数为: 三次煎煮用水的pH依次为2.10、6.50、9.00, 煎煮时间依次为2.1、0.5 h; 4种提取液的综合评判值为: 酒黄精SBE液 > 酒黄精WE液 > 黄精SBE液 > 黄精WE液。结论 黄精药用以酒蒸制品用SBE法提取为佳。

**关键词:** 黄精; 5-羟甲基糠醛; 半仿生提取; 水提取

中图分类号: R286.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)11-1648-04

## Comparison of components extracted from *Rhizoma Polygonati* prepared by semi-bionic and water extractions

SUN Xiu-mei<sup>1</sup>, ZHANG Zhao-wang<sup>1</sup>, GUO Jie<sup>1</sup>, WANG Ying-zi<sup>2</sup>

(1. Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China; 2. Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100102, China)

**Key words:** *Rhizoma Polygonati*; 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde; polysaccharide; semi-bionic extraction; water extraction

黄精多用蒸法炮制后药用, 且以黄酒蒸制居多, 其目的是增强补脾润肺益肾的功能, 并可除去麻辣味, 以免刺激人咽喉。黄精含多糖, 具有明显的提高免疫系统功能、抗衰老、降血糖、降血脂等药理作用<sup>[1]</sup>。黄精还含有大量的黏液质, 它属于水溶性多糖, 酒蒸黄精可破坏黏液质以消除刺激咽喉的副作用, 并借助黄酒的升提作用增强补脾润肺益肾的功能<sup>[2]</sup>。笔者对黄精饮片炮制规范化研究中发现, 黄精经酒蒸制后, 5-羟甲基糠醛的量增加。中国药科大学公开了“5-羟甲基糠醛作为有效成分制备抗心肌缺血的心血管病药品应用”的发明专利(公告号: 1182589)。因此本实验以5-羟甲基糠醛、黄精多糖、干浸膏为综合评判指标, 采用均匀设计优选黄精半仿生(SBE)法的工艺条件, 并对酒黄精和黄精分别作SBE液与水提(WE)液的对比研究, 以优选黄精药用饮片规格和较佳的提取方法。

### 1 仪器与材料

pHS-3C型精密pH计(上海雷磁仪器厂); LXJ-Ⅱ型离心沉淀机(上海医疗器械三厂); DYQ420型参茸切片粉碎双用机(浙江省瑞安市环球药械厂); KQ-250E型医用超声波清洗器(江苏昆山超声仪器公司); FA-1104型电子天平(上海

精密仪器厂); Mettler AE 240型电子分析天平(瑞士梅特勒公司); 721型分光光度计(上海第三分析仪器厂); LC-10AT高效液相色谱仪(日本岛津公司); SPD-10A检测器; N2000色谱工作站。

黄精药材经本校张兆旺教授鉴定为百合科植物滇黄精 *Polygonatum kingianum* Coll. et Hemsl. 的干燥根茎。按对黄精规范化炮制研究制订的工艺制成酒黄精。

葡萄糖(天津市广成化学试剂有限公司, 批号20010804); 5-羟甲基糠醛(中国药品生物制品检定所, 批号111626-200301); 黄酒(安徽海神黄酒有限公司酿造, 批号040405B)。甲醇为色谱纯, 水为高纯水, 其余试剂均为分析纯。

### 2 黄精的半仿生提取法工艺条件优选

2.1 实验设计: 根据SBE法理论<sup>[3]</sup>, 在药材粒度、煎煮温度、煎煮用水量、滤过、浓缩等条件相同的前提下, 确定考察的主要因素及水平, 见表1。选用均匀设计  $U_9(9^1 \times 3^3)$  表(中国航天工业总公司第三研究院提供)安排实验方案, 见表2。

2.2 样品溶液的制备: 取酒黄精20 g, 常压下加热回流提取3次(加水量依次为饮片质量的10、6、6倍, 溶剂水的pH值及提取时间按表2), 提取液用4

表1 因素与水平

Table 1 Factors and levels

| 水平 | 因素        |           |           |          |
|----|-----------|-----------|-----------|----------|
|    | A 第一煎水 pH | B 第二煎水 pH | C 第三煎水 pH | D 煎煮时间 h |
| 1  | 2.00      | 6.50      | 8.00      | 5.00     |
| 2  | 2.50      | 6.50      | 8.00      | 3.50     |
| 3  | 3.00      | 6.50      | 8.00      | 4.25     |
| 4  | 3.50      | 7.00      | 8.50      | 3.50     |
| 5  | 4.00      | 7.00      | 8.50      | 3.50     |
| 6  | 4.50      | 7.00      | 8.50      | 5.00     |
| 7  | 5.00      | 7.50      | 9.00      | 4.25     |
| 8  | 5.50      | 7.50      | 9.00      | 4.25     |
| 9  | 6.00      | 7.50      | 9.00      | 5.00     |

表2  $U_9(9^1 \times 3^3)$  均匀试验设计

Table 2  $U_9(9^1 \times 3^3)$  Orthogonal test design

| 实验号 | A    | B    | C    | D    |
|-----|------|------|------|------|
| 1   | 2.00 | 7.00 | 9.00 | 5.00 |
| 2   | 4.00 | 6.50 | 9.00 | 3.50 |
| 3   | 2.50 | 6.50 | 8.00 | 4.25 |
| 4   | 3.00 | 7.50 | 8.50 | 3.50 |
| 5   | 5.50 | 7.00 | 8.00 | 3.50 |
| 6   | 3.50 | 7.00 | 8.00 | 5.00 |
| 7   | 4.50 | 7.50 | 9.00 | 4.25 |
| 8   | 5.00 | 7.50 | 8.50 | 4.25 |
| 9   | 6.00 | 6.50 | 8.50 | 5.00 |

三煎煎煮时间比例为 2:1:0.5

Proportion of extracting times for three decoctions was 2:1:0.5

层纱布加 120 目筛分别滤过,离心(2 000 r/min, 20 min),合并上清液,浓缩并定容至 50 mL,即得样品溶液 1~9(每 1 mL 相当于原饮片 0.4 g)。

### 2.3 5-羟甲基糠醛的测定

2.3.1 供试品溶液的制备:分别精密吸取 9 种样品溶液各 5 mL,水浴蒸至近干,加硅藻土 2 g,搅匀,烘干,研匀,加甲醇 15 mL,超声提取 20 min,滤过,滤渣加甲醇 10 mL,超声提取 10 min,滤过,滤液分别定容至 25 mL,制得供试品溶液  $A_1 \sim A_9$ (每毫升相当于原饮片 0.08 g),备用。

2.3.2 对照品溶液的制备:取 5-羟甲基糠醛对照品 10 mg,精密称定,用甲醇溶解定容至 2 mL,备用。

2.3.3 色谱条件:色谱柱:Phenomenex  $C_{18}$  (150 mm  $\times$  4.6 mm, 5  $\mu$ m);流动相:甲醇-0.05%磷酸水(5:95);体积流量 1.0 mL/min;检测波长 284 nm;进样量 20  $\mu$ L。见图 1。

2.3.4 标准曲线的绘制:精密量取 5 mg/mL 对照品溶液,分别稀释,得到 7 个不同质量浓度的对照品溶液,分别取 20  $\mu$ L 进样,依法测定。以质量浓度为横坐标,峰面积为纵坐标,绘制工作曲线,回归方程:  $Y = 50\,180 X + 8\,307.2$ ,  $r = 0.999\,9$ ,表明 5-羟甲基糠醛在 2.016~40.32  $\mu$ g/mL 线性关系良好。

2.3.5 精密度试验:精密移取供试品溶液  $A_3$  20  $\mu$ L,依法测定,连续测定 5 次,结果 5-羟甲基糠醛峰面积 RSD 为 0.47%。

2.3.6 重现性试验:精密移取样品 2,制备供试品溶液 5 份,依法测定。结果 5-羟甲基糠醛质量分数的 RSD 为 0.71%。

2.3.7 稳定性试验:精密移取供试品溶液  $A_1$  20  $\mu$ L,每隔 24 h 依法测定 1 次,连续 5 d,结果 5-羟甲基糠醛质量分数的 RSD 为 1.65%。

2.3.8 回收率试验:精密移取供试品溶液  $A_3$  共 5 份,每份 10  $\mu$ L,分别加入对照液 10  $\mu$ L,依法测定,计算回收率为 99.43%,RSD 为 1.16%。

2.3.9 样品测定:分别精密移取供试品溶液  $A_1 \sim A_9$ ,各 20  $\mu$ L,依法测定,计算样品中 5-羟甲基糠醛质量分数。结果见表 3。

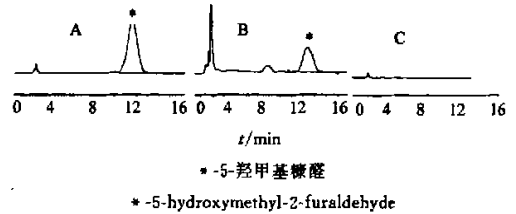


图1 5-羟甲基糠醛对照品(A)、样品(B)和阴性对照(C)的 HPLC 图

Fig.1 HPLC Chromatograms of 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde reference substance (A), sample (B), and negative sample (C)

### 2.4 黄精多糖的测定

2.4.1 供试液的制备:精密吸取 9 种样品溶液各 10 mL,分别加乙醇调至体积分数达 80%,静置 1 h,抽滤,沉淀物用乙醇洗 2 次,每次 5 mL,沉淀以水溶解并定容至 25 mL,制得供试品溶液  $B_1 \sim B_9$ 。分别精密移取供试液  $B_1 \sim B_9$  各 60  $\mu$ L,定容至 5 mL,即得供试液  $C_1 \sim C_9$ (每毫升相当于原饮片 1.92 mg)。

2.4.2 测定<sup>[4]</sup>:精密移取供试品溶液  $B_1 \sim B_9$ ,各 60  $\mu$ L,蒸馏水定容至 5 mL,精密移取 2 mL,测定吸光度,计算各供试品中黄精多糖的质量分数。结果见表 3。

2.5 干浸膏的测定:精密吸取样品液各 5 mL,置蒸发皿中,水浴蒸干,于 105  $^{\circ}$ C 烘至恒重,计算干浸膏得率。结果见表 3。

2.6 实验结果的处理:将 5-羟甲基糠醛、黄精多糖、干浸膏得率 3 个指标测定的数据按公式  $X_{ij} = (X_{ij} - \bar{X}_j) / S_j$  进行标准化处理,其中  $X_{ij}$  为标准化后的值,  $X_{ij}$  为样品溶液中  $i$  中成分  $j$  的质量分数,  $\bar{X}_j$  为样品中  $i$  中成分  $j$  的平均值,  $S_j$  为成分  $j$  的标准

差。根据各指标在提取工艺选择中的主次地位,给予不同的加权系数,以标准化后的  $X_{ij}$  值加权后求和,即得综合评价  $Y$  值  $\{Y=5\text{-羟甲基糠醛指标值} \times 7 + [\text{黄精多糖指标值} + \text{干浸膏指标值}] / 2 \times 3\}$ , 结果见表 3。

将表 1 中各实验水平的 4 个因素及表 3 中相应实验水平的综合指标  $Y$  值输入计算机,用 JYSYSJ 的数据分析模块处理,用二次多项式逐步回归,得回归方程:  $F = -729.8735 + 38.68242A + 165.1367C + 13.67517AB - 24.61446AC + 16.30365AD - 6.707483BC - 6.987435CD, r = 0.9991$ 。再将方程在计算机上进行优化处理,  $Y$  的期望值方向大者为佳,最终得出黄精用 SBE 法提取的条件为:三煎用水 pH 依次为 2.108 4、6.536 0、8.985 7;三煎总计时间为 3.644 1 h。结合生产实际,确定其 SBE 法工艺条件为:三煎用水 pH 依次为 2.1、6.5、9.0;煎煮时间依次为 2.0、1.0、0.5 h。

表 3 提取液中各指标成分标准化值及综合评价值 ( $n=3$ )

Table 3 Standardized value and comprehensive evaluation of each index ingredient in extracting solutions ( $n=3$ )

| 实验号 | 5-羟甲基糠醛/<br>( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ) | 黄精多糖/<br>( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ) | 干浸膏/<br>( $\text{g} \cdot 2\text{g}^{-1}$ ) | $Y$ 值     |
|-----|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| 1   | 5.175<br>(1.015 4)                              | 27.01<br>(0.764 1)                           | 1.268 9<br>(-0.455 9)                       | 8.032 3   |
| 2   | 4.479<br>(0.323 0)                              | 17.54<br>(-0.594 6)                          | 1.211 7<br>(-1.272 7)                       | -3.340 6  |
| 3   | 5.688<br>(1.525 8)                              | 10.14<br>(-1.654 9)                          | 1.268 2<br>(-0.465 9)                       | 4.317 9   |
| 4   | 4.993<br>(0.834 4)                              | 17.28<br>(-0.631 5)                          | 1.338 0<br>(0.530 7)                        | 5.537 9   |
| 5   | 2.887<br>(-1.260 8)                             | 20.04<br>(-0.235 3)                          | 1.287 3<br>(-0.193 2)                       | -10.111 0 |
| 6   | 3.343<br>(-0.807 2)                             | 32.18<br>(1.505 0)                           | 1.402 9<br>(1.457 3)                        | 3.237 0   |
| 7   | 3.102<br>(-1.046 9)                             | 17.11<br>(-0.656 2)                          | 1.206 5<br>(-1.346 9)                       | -13.338 0 |
| 8   | 3.451<br>(-0.699 7)                             | 25.89<br>(0.603 5)                           | 1.382 6<br>(1.187 5)                        | 0.414 8   |
| 9   | 4.271<br>(0.116 1)                              | 27.96<br>(0.900 0)                           | 1.341 4<br>(0.579 2)                        | 5.250 0   |

2.7 验证优化条件:按照优选出的工艺条件,依法进行 3 次重复试验,结果将 3 个指标测定的数据按公式  $X_j = (X_j - \bar{X}_j) / S_j$  进行标准化处理。 $X_j$  为验证实验样品溶液中成分  $j$  的质量分数、 $\bar{X}_j$ 、 $S_j$  分别为表 3

中 9 个水平样品溶液中成分  $j$  的平均值和标准差,  $X_j$  为标准化后的值。以标准化后的值加权后求和,即得综合评价  $Y'$  值,结果 5-羟甲基糠醛、黄精多糖和干浸膏的质量分数分别为 5.193、26.58  $\text{mg/g}$ 、1.390 4  $\text{g/2g}$ , RSD 分别为 0.21%、13.6%、0.53% ( $n=3$ ),  $Y'$  值为 13.17。

### 3 黄精不同炮制品的 2 种方法所得提取液成分的比较

3.1 SBE 液的制备:精密称取酒黄精及黄精,各 20 g,按优选出的 SBE 提取较佳工艺条件,依法提取、浓缩并定容至 50 mL,即得样品溶液 SBE-1(酒黄精)、SBE-2(黄精)。

3.2 WE 液的制备 精密称取酒黄精及黄精,各 20 g,按 SBE 提取条件,只将三煎的溶剂改为中性水,依法提取、浓缩并定容,即得样品溶液 WE-3(酒黄精)、WE-4(黄精)。

3.3 供试品溶液的制备:分别精密吸取 4 种样品溶液,按 2.3.1 项下依法制得 4 种供试液(每 1 mL 相当于原饮片 0.08 g),按 2.4.1 项下依法制备供试液 SBE-1、SBE-2、WE-3、WE-4(每 1 mL 相当于原饮片 1.92 mg)。

3.4 结果:见表 4。可见  $Y$  由大至小的顺序是:酒黄精 SBE 液 > 酒黄精 WE 液 > 黄精 SBE 液 > 黄精 WE 液。

表 4 黄精 4 种方法提取液中各指标成分及标准化结果

Table 4 Standardized results and each index ingredient in four kinds of extracting solutions

| 提取液        | 5-羟甲基糠醛/<br>( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ) | 黄精多糖/<br>( $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ) | 干浸膏/<br>( $\text{g} \cdot 2\text{g}^{-1}$ ) | $Y$ 值 |
|------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|
| SBE-1(酒黄精) | 5.192<br>(1.471 3)                              | 26.37<br>(-0.876 4)                          | 1.3907<br>(1.084 3)                         | 10.92 |
| SBE-2(黄精)  | 1.603<br>(-0.484 1)                             | 37.39<br>(-0.499 1)                          | 1.357 8<br>(-0.183 0)                       | -5.43 |
| WE-3(酒黄精)  | 2.955<br>(0.252 5)                              | 42.58<br>(-0.321 4)                          | 1.379 2<br>(0.641 3)                        | 2.73  |
| WE-4(黄精)   | 0.216<br>(-1.239 8)                             | 101.52<br>(1.696 9)                          | 1.322 5<br>(-1.542 6)                       | -8.22 |

### 4 讨论

以 5-羟甲基糠醛、黄精多糖、干浸膏为综合评判指标,用均匀设计优选黄精 SBE 法的工艺条件,结果,三煎用水 pH 依次为 2.10、6.54、8.99;三煎总计时间为 3.64 h。结合生产实际,确定黄精 SBE 法工艺条件为:三煎用水 pH 依次为 2.1、6.5、9.0;煎煮时间依次为 2.0、1.0、0.5 h。验证试验结果稍优于预测值,说明优选条件可行。

以5-羟甲基糠醛、黄精多糖、干浸膏为综合评判指标,对酒黄精和黄精分别作SBE液与WE液的对比研究,结果综合评判Y值:酒黄精SBE液>酒黄精WE液>黄精SBE液>黄精WE液。表明黄精药用以酒蒸品用SBE法提取为佳。

本研究根据SBE法理论,确定综合评价Y值的关系式: $Y = 5\text{-羟甲基糠醛指标值} \times 7 + [(黄精多糖指标值 + 干浸膏) / 2] \times 3$ 。实验结果是对3个指标的数据进行标准化处理,以消除各指标的单位和量纲的不同,以及各指标变量范围相差悬殊所造成的影响;再根据各指标在工艺选择中的主次,给予不同的加权系数;以标准化指标加权后求和后得综合评判

指标Y值。这样更科学,更合理。

#### References:

- [1] Editorial Board of China Herbal, State Administration of Traditional Chinese Medicine, China. *China Herbal* (中华本草) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1998.
- [2] Ye D J. *Science of Chinese Medicinal Herbs Preparation* (中药炮制学) [S]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1997. 240.
- [3] Zhang Z W, Sun X M. Grey thinking mode and semi-bionic extraction method [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2006, 37(Suppl): 329~331.
- [4] Huang M X, Li Y. Determination of polysaccharide content in Shanzen Xukang oral liquid by anthrone-sulfuric acid method [J]. *J Guangxi Med Univ* (广西医科大学学报), 2001(4): 506~507.

## 黄芩苷巴布剂的制备研究

赵 田<sup>1</sup>, 周雪琴<sup>1</sup>, 李爱军<sup>1</sup>, 刘东志<sup>1</sup>, 王学艳<sup>2</sup>, 王 雷<sup>2</sup>

(1. 天津大学化工学院, 天津 300072; 2. 天津长征医院, 天津 300021)

**摘 要:**目的 优化黄芩苷巴布剂基质配方。方法 采用 $L_9(3^4)$ 正交试验,以180°剥离强度、抗张强度、断裂伸长率测试前后胶面的破坏情况为衡量指标,进行最佳基质配方优选;将选定配方载入黄芩苷,采用体外渗透扩散装置进行体外释放及透皮吸收试验。结果 优选巴布剂基质配方为壳聚糖0.2 g、PVA0.3 g、明胶0.8 g、GAT1.5 g、GAE2.0 g、甘油0.3 g。黏合剂GAT和GAE的用量是主要的影响因素。黄芩苷巴布剂具有良好的体外释放性能[体外释放速率为98.195 74  $\mu\text{g}/(\text{cm} \cdot \text{h})$ ]和体外经皮释放性能[体外经皮速率为16.885 72  $\mu\text{g}/(\text{cm} \cdot \text{h})$ ]。结论 优选的黄芩巴布剂基质配方黏接性能良好,载药量大,释放性好。

**关键词:**黄芩苷;巴布剂;经皮给药;基质;药物释放

**中图分类号:**R284.1;R286.02

**文献标识码:**A

**文章编号:**0253-2670(2007)11-1651-04

### Preparation of baicalin cataplasma

ZHAO Tian<sup>1</sup>, ZHOU Xue-qin<sup>1\*</sup>, LI Ai-jun<sup>1</sup>, LIU Dong-zhi<sup>1</sup>, WANG Xue-yan<sup>2</sup>, WANG Lei<sup>2</sup>

(1. School of Chemical Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2. Tianjin Changzheng Hospital, Tianjin 300021, China)

**Key words:** baicalin; cataplasma; transdermal drug delivery; matrix; drug release

黄芩苷为黄酮类化合物,具有抗炎、抗菌、抗过敏、降压和镇静等作用。其在抗氧化、抗肿瘤及调节免疫等多方面也有作用<sup>[1]</sup>。黄芩苷剂型有片剂、滴丸剂、口服剂型,存在首过效应,而且黄芩苷的半衰期短及利用度低,要求用药剂量大及频繁给药,适合采用经皮给药的方式,因此开发黄芩苷经皮给药剂型具有重大意义。巴布剂具有使用方便、不粘皮肤,可使皮肤角质层软化有利于药物的透皮吸收等优势,多采用传统的压敏胶或水凝胶压敏胶,但普遍存在刺激性强、黏接性弱等缺点<sup>[2]</sup>。本实验采用壳聚糖、

PVA及糖类黏合剂等经过正交试验优选出一种黏接性好的新型水凝胶基质,并在其中配以黄芩苷和促进剂制成黄芩苷巴布剂,测试其体外释放及透皮吸收性能。

#### 1 仪器与试剂

Beckman Gold 166 Detector 高效液相色谱仪; AR1140 电子分析天平, Ohaus Corp Pine Brook; HKCB-3 恒控磁力搅拌器(温州市医疗电器厂); TP-3 体外渗透扩散装置(中国药科大学药剂教研室); Testometric 万能测试机 DBBMT

# 黄精不同炮制品半仿生提取液与水提取液成分的比较

作者：[孙秀梅](#)，[张兆旺](#)，[郭婕](#)，[王英姿](#)，[SUN Xiu-mei](#)，[ZHANG Zhao-wang](#)，[GUO Jie](#)，[WANG Ying-zi](#)  
作者单位：[孙秀梅, 张兆旺, 郭婕, SUN Xiu-mei, ZHANG Zhao-wang, GUO Jie \(山东中医药大学, 山东, 济南, 250014\)](#)，[王英姿, WANG Ying-zi \(北京中医药大学, 北京, 100102\)](#)  
刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)  
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年，卷(期)：2007, 38 (11)  
被引用次数：7次

## 参考文献(4条)

1. [Editorial Board of China Herbal State Administration of Traditional Chinese Medicine China](#) [中华本草](#) 1998  
2. [Ye D J](#) [中药炮制学](#) 1997  
3. [Zhang Z W;Sun X M](#) [Grey thinking mode and semi-bionic extraction method](#) 2006(zk)  
4. [Huang M X;Li Y](#) [Determination of polysaccharide content in Shanzhen Xukang oral liquid by anthrone-sulfuric acid method](#)[期刊论文]-[广西医科大学学报](#) 2001 (04)

## 本文读者也读过(10条)

1. [王冬梅](#). [朱玮](#). [张存莉](#). [李登武](#). [WANG Dong-mei](#). [ZHU Wei](#). [ZHANG Cun-li](#). [LI Deng-wu](#) [黄精化学成分及其生物活性](#) [期刊论文]-[西北林学院学报](#)2006, 21 (2)  
2. [喻雄华](#). [张大舜](#) [不同方法炮制的黄精中多糖含量的比较](#) [期刊论文]-[中国医院药学杂志](#)2006, 26 (10)  
3. [徐萍](#). [XU Ping](#) [桂枝甘草汤方药半仿生提取等4种方法提取液的成分比较](#) [期刊论文]-[时珍国医国药](#)2007, 18 (12)  
4. [杨云](#). [许闯](#). [冯云霞](#). [贺海花](#). [YANG Yun](#). [XU Min](#). [FENG Yun-xia](#). [HE Hai-hua](#) [黄精不同炮制品中5-羟甲基糠醛的含量测定](#) [期刊论文]-[中药材](#)2008, 31 (1)  
5. [苏桂云](#). [刘颖](#) [黄精的炮制与质量](#) [期刊论文]-[首都医药](#)2009 (9)  
6. [钟凌云](#). [龚千锋](#) [黄精炮制工艺及机理研究分析](#) [会议论文]-2007  
7. [霍丹群](#). [刘佳](#). [张伟](#). [侯长军](#). [谢果](#). [张文](#) [正交实验优选葛根复方的半仿生提取工艺](#) [期刊论文]-[中成药](#)2004, 26 (2)  
8. [冉玫](#). [李英霞](#). [陈永艳](#) [1994~2005年黄精文献计量分析](#) [期刊论文]-[四川中医](#)2008, 26 (1)  
9. [刘超](#). [李纪真](#). [贾会刚](#). [张守香](#). [许雷](#) [改进黄精炮制方法](#) [期刊论文]-[时珍国医国药](#)2000, 11 (11)  
10. [张莹](#). [钟凌云](#). [ZHANG Ying](#). [ZHONG Ling-yun](#) [炮制对黄精化学成分和药理作用影响研究](#) [期刊论文]-[江西中医药大学学报](#)2010, 22 (4)

## 引证文献(7条)

1. [於娜](#). [黄山](#) [壳聚糖絮凝法精制黄精水提取液](#) [期刊论文]-[化学工业与工程](#) 2012 (2)  
2. [姜仁禹](#). [孙秀梅](#). [张兆旺](#). [陈丽静](#). [梁丽丽](#). [王京龙](#) [黄芩半仿生提取法工艺条件的优选](#) [期刊论文]-[世界中西医结合杂志](#) 2011 (3)  
3. [王淑玲](#). [孙秀梅](#). [张兆旺](#). [谢恬](#) [半夏白术天麻汤提取液的血清指纹图谱研究](#) [期刊论文]-[中草药](#) 2010 (8)  
4. [杨光义](#). [叶方](#). [王刚](#). [郝新才](#) [半仿生提取法在中药新药研究中的应用](#) [期刊论文]-[中国药师](#) 2010 (8)  
5. [温远珍](#). [马兰](#). [黄素芳](#). [王晓君](#). [黄月纯](#) [黄精煎剂中5-羟甲基糠醛的含量测定](#) [期刊论文]-[广州中医药大学学报](#) 2010 (5)  
6. [郑文通](#). [卢穗万](#). [邓平芸](#). [彭明建](#) [盛水汤三种不同剂型治疗特发性弱精症的临床研究](#) [期刊论文]-[中国性科学](#) 2013 (1)

7. 罗兰 半仿生提取法在中药配方颗粒制备中的研究进展[期刊论文]-海峡药学 2010(4)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200711017.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200711017.aspx)