

的有效积累,提高药材品质,为人参高产优质栽培技术提供理论依据。

参考文献:

- [1] 黎阳,张铁军,刘素香,等. 人参化学成分和药理研究进展[J]. 中草药, 2009, 40(1): 164-附2.
- [2] 周超群,周珮. 人参皂苷 R_d 的研究进展[J]. 中草药, 2009, 40(5): 832-836.
- [3] 张今,赵宗健. 人参中氨基酸及多肽的研究[J]. 高等学校化学学报, 1985, 6(4): 376-377.
- [4] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京:中国农业出版社, 1981.
- [5] 刘惠卿,刘铁城,任富成,等. 人参不同生育期及主要器官中氨基酸分析[J]. 中国中药杂志, 1990, 15(12): 11-12.
- [6] Jong D P. Formation of chlorophyll-protein complexes in the etiolated ginseng leaves during greening[J]. Korean Journal Ginseng, 1996, 20(4): 84-87.
- [7] 葛尔宁,严建伟,梁炳圻. 人参的氨基酸含量[J]. 浙江中医学院, 1997, 21(3): 32-33.
- [8] 陆景陵. 植物营养学(上册)[M]. 北京:中国农业大学出版社, 2003.

广金钱草药材的质量相关性研究

曹进^{1,2},陈孟莉^{2,3},叶兆波²,车镇涛^{2*}

(1. 中国中医科学院西苑医院实验研究中心,北京 100091; 2. 香港中文大学中医学院,香港 沙田;

3. 中国人民解放军总医院 临床药理室,北京 100853)

摘要:目的 通过对广金钱草药材的指标成分和指纹图谱的测定,结合其他定性指标来综合评测药材的质量。方法 建立药材指标成分及指纹图谱的 HPLC/UV 测定方法,对结果进行相关性分析。结果 常规外观鉴别和颜色检查与指标成分和指纹图谱判断结果不相关。结论 一个药材需要在总体理化定性的基础上,经过性状鉴别,结合指纹图谱相似性鉴别,最终通过指标成分的量化实现对药材的综合质量评价,这样才可以在整体质量上控制好药材。

关键词:广金钱草; 异荛草苷; 异牡荆素; 指纹图谱

中图分类号:R282.6 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-2670(2010)04-0643-05

Correlative study on quality of *Herba Desmodii Styracifolii*

CAO Jin^{1,2}, CHEN Meng-li^{2,3}, Paul Ip², CHE Chun-tao²

(1. Research Center of Xiyuan Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100091, China; 2. School of Chinese Medicine, Chinese University of Hongkong, Hong Kong, China; 3. Clinical Pharmacology Unit, General Hospital of People's Liberation Army of China, Beijing 100853, China)

Abstract: **Objective** Integrated assessing the quality of *Herba Desmodii Styracifolii* by assay and fingerprints coupled with identification results. **Methods** Correlative study and analysis on results achieved from HPLC/UV assay and fingerprints, as well as the establishment of those methods. **Results** Common appearance identification and color test could not build the reliable relationship with the results of assay and fingerprints. **Conclusion** In order to evaluate and control the quality of herbal material sufficiently, the integrate several aspects of quality, such as identification, assay, and fingerprints determination should be needed.

Key words: *Herba Desmodii Styracifolii*; isoorientin; isovitexin; fingerprints

广金钱草为豆科植物广金钱草 *Desmodium styracifolium* (Osbeck) Merr. 的干燥地上部分^[1], 异名马蹄草、落地金钱。广金钱草具有清热除湿,利尿通淋的作用。常用于热淋,砂淋,石淋,小便涩痛,水肿尿少,黄疸尿赤,尿路结石等症。其中医使用的性味归结为性凉,味甘淡,归肝、肾、膀胱经。主要产

于福建、广东、广西和湖南等省。植物化学研究表明广金钱草全草含生物碱、黄酮苷、酚类、鞣质和多糖类成分,主要的生物活性小分子化合物包括广金钱草碱(desmodimine)、广金钱草内酯(desmodilactone)、羽扇豆酮(lupenone)、羽扇豆醇(lupeol)、异牡荆素(isovitexin)、洋芹素(vicenin)、异荛草苷

①收稿日期:2009-11-07

基金项目:香港政府中药材质量标准项目资助

作者简介:曹进(1970—),男,上海人,博士,副研究员,研究方向为分析化学和蛋白组学研究。Tel: (010) 62835618

(isoorientin) 等^[2]。以往研究中药材的质量控制采用性状鉴别^[3]、薄层^[4]、紫外鉴别^[5]或高效液相^[6,7]等方式,在现有的质量指标中主要从外观植物学特征,特别是物质成分定性反应(这里主要是针对广金钱草中黄酮苷类和生物碱类成分进行显色反应)以及总水溶性成分等方面整体性控制药材的质量。一般药材判定常认为叶多,色绿者为佳,且于2000版《中国药典》中颜色反应为阳性^[1],2005版《中国药典》中薄层鉴别为阳性^[8],浸出物不小于5%^[1,8]。但是上述方式很难从特异性角度,对药材质量进行评价,指纹图谱是顺应中药多组分、多靶点的整体综合作用的特点,从“全成分”的角度出发的一种现代中药质量控制方法,现广泛应用于中药材的质量控制评价中^[9~11],本研究试图通过增加指纹图谱鉴别,并选择广金钱草中两个代表性成分异牡荆素和异荭草苷进行定量测定,结合以上整体质量指标,为广金钱草药材的质量控制提供完整特异的方式,并为药材质量控制提供方法和思路。

1 实验

1.1 仪器:Agilent 1100 型高效液相色谱仪(带有二级管阵列检测器,自动进样装置),超声提取器 Transsonic 700 H (Elma 公司,英国),Milli-Q 纯水器 (Millipore 公司,美国)。

1.2 样品与试剂:甲醇(Unichem 公司,分析纯),乙腈(Merck 公司,色谱纯),去离子水(自制,Millipore 公司,美国)。异荭草苷对照品(质量分数97%,批号08320-609,中国药品生物制品检定所),异牡荆素对照品(质量分数97%,批号09635-708)(Chromadet 公司,美国),广金钱草药材购自安徽亳州药材市场,含广东、广西两省4个产地药材[分别为GJQ1 广东化州;GJQ2 广东罗浮山;GJQ3 广西南宁;GJQ4 广东阳江(栽培);GJQ5 广东阳江(野生)],经香港中文大学中医学院宗玉英药师鉴定。

2 方法与结果

2.1 色谱条件:色谱柱为 Prevail ODS-C₁₈, (250 mm×4.6 mm, 5 μL);流动相:水(A)-乙腈(B);柱温:30℃;体积流量:0.7 mL/min。定量测定梯度洗脱比例 A:B (79:21)。进样量:10 μL。检测波长:340 nm。指纹图谱梯度洗脱方式 0~15 min,保持 85% A,15~60 min,85% A~78% A。进样量:30 μL。检测波长:215、270、340 nm。

2.2 对照品溶液制备:分别精密称取 1 mg 预先在 60℃下干燥 1 h 的对照品,于 10 mL 量瓶中,甲醇溶解并稀释至刻度 使成质量浓度为

对照品贮备液,备用。

2.3 供试品溶液制备:取适量广金钱草药材,干燥,粉碎,混合,精密称取约 0.5 g 药材粉末,加入 20 mL 甲醇超声提取 1 h,滤过,残渣加入 20 mL 甲醇再次超声 1 h,滤过,合并滤液于一 50 mL 量瓶中,甲醇定容至刻度,即得。进样前以 0.45 μm 滤膜滤过。

2.4 定量测定

2.4.1 供试品提取条件的确定:广金钱草全草样品于 40℃烘箱内干燥过夜,粉碎,过 2 号筛,粉末混合后进行称量。通过超声时间和萃取溶剂量等因素比较,在上述 2.3 中条件下,异荭草苷和异牡荆素的转移率均为 100%,在药渣中未检出上述对照品。

2.4.2 波长选择:异牡荆素和异荭草苷具有相似母核,在 215、270 和 340 nm 处具最大吸收,通过样品测定和基线考察,确定使用 340 nm 作为定量测定用检测波长。

2.4.3 系统适应性:在上述仪器和测定条件下,异荭草苷和异牡荆素的保留时间分别为 16.2 和 18.0 min,理论塔板数以异荭草苷计为 6 000,异牡荆素为 8 000,二者分离度大于 2。

2.4.4 线性关系:以甲醇为溶剂,吸取定量异荭草苷对照品贮备液配制质量浓度为 0.5、1、5、10、15 μg/mL 的对照品溶液,用 0.45 μm 滤膜滤过后进样,进样量 10 μL,以对照品质量浓度(X)和峰面积(Y)回归得线性方程: $Y = 40.371 X + 2.584$, $r^2 = 0.9997$,线性范围 0.6~50 μg/mL,检出限为 0.05 μg/mL;同样配制异牡荆素对照品溶液浓度为 1、5、10、15、20 μg/mL,得到线性方程为: $Y = 13.237 X$, $r^2 = 0.9996$,线性范围为 0.3~40 μg/mL,检出限为 0.06 μg/mL。

2.4.5 精密度试验:分别精密吸取 5 μg/mL 对照品溶液,重复进样 5 次,以主峰峰面积计算,异荭草苷 RSD 为 2.0%;异牡荆素 RSD 为 1.7%。

2.4.6 重现性试验:取同一产地样品,按上述制备方法制备 5 份,滤过,进样 10 μL,以峰面积计算质量分数,结果异荭草苷 RSD 为 2.1% (最大值 2.4%),异牡荆素 RSD 为 1.8% (最大值 2.2%)。

2.4.7 稳定性试验:对供试品和对照品分别考察了 48 h 内的溶液稳定性,结果异荭草苷供试品 RSD 为 2.0% (n=5),对照品 RSD 为 1.9% (n=5);异牡荆素供试品 RSD 为 2.1% (n=5),对照品 RSD 为 1.8% (n=5)。

回收率试验 分别考察了两个对照品的方法

回收率及测定回收率,方法回收率是在样品称量提取时按照测定样品量值 1 : 1 添加对照品,测定回收率是在已测定供试品溶液中 1 : 1 添加对照品,测定结果异荭草苷的方法回收率为 97. 4 %, RSD 为 2. 3 % ($n = 5$);测定回收率为 99. 2 %, RSD 为 1. 6 % ($n = 5$);异牡荆素的方法回收率为 97. 8 %, RSD 为 1. 9 % ($n = 5$);测定回收率为 99. 6 %, RSD 为 1. 5 % ($n = 5$)。

2. 4. 9 样品测定:对来自广东、广西两省的 4 个产地样品进行了测定,结果见表 1,色谱图见图 1。

表 1 广金钱草样品中异荭草苷和异牡荆素的测定结果 ($n = 3$)

Table 1 Determination of isoorientin and isovitexin in *Herba Desmodii Styracifolii* ($n = 3$)

样品名	产 地	异荭草苷/(mg · g ⁻¹)	异牡荆素/(mg · g ⁻¹)
GQ1(栽培)	广东化州	0.35	0.63
GQ2(栽培)	广东罗浮山	0.33	0.54
GQ3(栽培)	广西南宁	0.37	0.71
GQ4(栽培)	广东阳江	0.42	0.65
GQ5(野生)	广东阳江	0.44	0.72

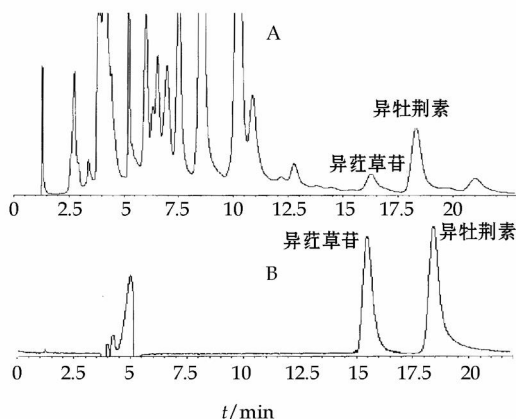


图 1 广金钱草样品(A)和对照品(B)色谱图

Fig. 1 Chromatograms of *Herba Desmodii Styracifolii* (A) and reference substance (B)

2. 5 指纹图谱的确定

2. 5. 1 供试品溶液的确定:供试品制备预先考察了广金钱草药材成分分离的流程,其主要生物碱和黄酮苷类成分均在中等极性范围内,利用甲醇提取可以得到较为充分的成分显示。制备过程,主要考察了参照物的转移情况,在上述 2. 3 供试品溶液制备方法下,参照物异牡荆素可以得到接近 100 % 的转移率,同时得到提取物较为稳定,干燥总固体物,270 和 340 nm 下相对药材质量浓度为 1 g/L 甲醇溶液的吸光度值等 3 个数据在同一样品重复制备 5 份情况下,得到的 RSD 分别为 4. 4 %、3. 2 % 和 2. 9 %。说明了提取方法的稳定重复 为指纹图谱分离提供

了基础。

2. 5. 2 测定条件的选择:指纹图谱的测定在确定使用反相液相色谱的条件后,主要需要确定洗脱体系和检测波长,首先在洗脱体系中比较了甲醇-水和乙腈-水体系,方法采用 0 ~ 60 min,体积流量 1. 0 mL/min,100 % ~ 0 % 水,记录图谱发现,在乙腈-水体系下,对样品物质有较好的选择性,该时间窗口下,峰容量乙腈-水体系为 16 个,而甲醇-水体系为 12 个,因此选择乙腈-水体系,此外尚考察了醋酸体系和胺性体系,发现峰形以及峰保留行为变化较大,对比中性体系保留情况,认为不加入添加剂可以得到良好分离,同时保证了物质成分较小变化;其次在检测波长的选择中,比较了参照物、样品以及初选乙腈-水体系下洗脱得到的在线紫外扫描图谱,该测定体系下样品有最大吸收可作为检测波长的有 215、270、340 nm,经过比较基线和精密度,最后选定 340 nm 作为指纹图谱检测波长。

2. 5. 3 指纹图谱的测定:确定洗脱体系和检测条件后,经过优化得到的指纹图谱获取方法,检测波长为 340 nm,结果见图 2,确认 11 个稳定指纹峰且在各样品中均存在的共有峰,作为药材的特征峰,保证在有效吸收总面积(去除溶剂和不保留成分吸收)95 % 以上。11 号峰为参照物异牡荆素峰(以甲醇稀释贮备液为质量浓度 1. 0 μg/mL 的溶液)。结果见表 2(不同产地样品各 10 批的相对保留时间和峰面积比平均值,各 10 批样品与参照物 11 号峰(异牡荆素)相对保留值 RSD 均小于 3 %,相对峰面积比 RSD 小于 5 %)。

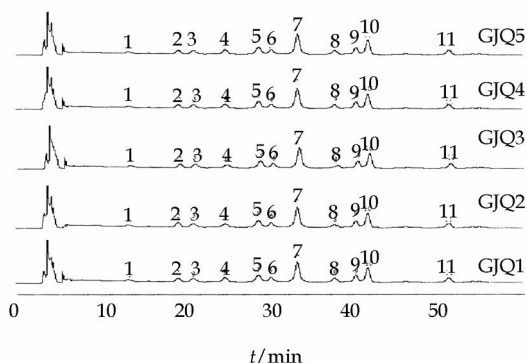


图 2 广金钱草指纹图谱

Fig. 2 Fingerprint of *Herba Desmodii Styracifolii*

2. 5. 4 精密性试验:方法获取得到图谱中以参照物的理论塔板数为不小于 8 000,其与前后峰分离度不小于 2。方法的精密性在不同产地样品各 5 次重复 相对保留值 RSD 小于 2 %。

表 2 广金钱草指纹图谱测定结果

Table 2 Fingerprint of Herba Desmodii Styracifolii										
峰号	相对保留时间					相对峰面积				
	GQ1	GQ2	GQ3	GQ4	GQ5	GQ1	GQ2	GQ3	GQ4	GQ5
1	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.30	0.22	0.50	0.60
2	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.57	0.82	0.67	0.59	0.63
3	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.63	0.74	0.53	0.86	0.89
4	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.82	0.58	0.55	1.22	1.20
5	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	1.35	1.24	1.51	1.39	1.37
6	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.90	0.40	0.66	1.20	1.25
7	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	3.58	3.61	3.87	3.48	3.55
8	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.89	0.44	0.40	1.38	1.32
9	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	1.20	1.11	1.26	1.12	1.10
10	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	2.34	2.22	2.60	2.09	2.10
11(1)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

2.5.5 重现性试验:不同产地样品各 5 份供试品间,相对保留值 RSD 小于 2%,相对峰面积 RSD 在 1.3%~5.7%(对 11 个指纹峰横向比较)。

2.5.6 稳定性和耐用性:样品在 48 h 内分 5 次测定,可以保持稳定。获取方法在体积流量 0.5~1.0 mL/min,柱温 20~35℃,进样体积 10~30 μL 有相似的获取结果。

2.5.7 指纹图谱比较:在对同一个产地 10 批药材样品测定中,各产地下样品以国家药典委员会颁布指纹图谱相似度测定软件 B 版,按照同一产地平均值进行计算,同一产地指纹图谱相似度达 97% 以上,如将 4 个产地平均值再次平均得到总体平均值,作为参照图谱,各地平均值与总体平均值比较, GQ1 (广东化州) 相似度为 99.3%, GQ2 (广东罗浮山) 为 97.1%, GQ3 (广西南宁) 为 98.2%, GQ4 (广东阳江,栽培) 为 97.4%, GQ5 (广东阳江,野生) 为 97.6%。

2.6 质量指标比较

2.6.1 质量比较:质量分数结果可以看到异牡荆素在广西南宁和广东阳江野生样品有较高的量值,而异荭草苷阳江野生品有最高值,因此总体上可以看到野生品有较高的品质,而药材栽培并不能和药材指标成分整体得到关联,指纹图谱比较中,由于野生样品参与平均的样品数少,因此总体平均被其他栽培品种数据左右,这里可以看见阳江产栽培和野生品种相似度接近,且根据测定结果,两个指标成分的比例也相似,这说明栽培品整体分量稍低于野生品,但在同一产地得到的栽培和野生样品整体质量较为接近。各产地药材均在黄酮苷和生物碱显色反应中呈阳性,但在一般认为绿色为佳的质量标志中存在偏差,广西南宁样品较其他样品为黄绿色,但其异牡荆素较高 异荭草苷量适中 这充分说明常规外

观鉴别的局限性。

2.6.2 其他质量指标:在测定过程中,主要的检测波长设定为 340 nm,其中显示的为黄酮苷类成分的响应,而样品中生物碱的主要检测波长为 215 nm,因此 215 nm 下测定图谱总的峰面积值包含生物碱和黄酮苷两类成分响应,在减去以异荭草苷和异牡荆素按量比例计折合对应 215 nm 下吸收对应峰面积值后,剩余响应可以代表生物碱的量,按照这样的方式,计算的生物碱的量分别为 GQ1 为 0.23 mg/g, GQ2 为 0.33 mg/g, GQ3 为 0.37 mg/g, GQ4 为 0.26 mg/g, GQ5 为 0.31 mg/g。另外按照《中国药典》方法利用冷浸方式测定药材的水浸出物 (n=3) 结果分别为 GQ1 为 7.9%, GQ2 为 7.6%, GQ3 为 8.1%, GQ4 为 8.3%, GQ5 为 8.4%。

2.6.3 广金钱草药材综合质量指标:按照外观颜色、颜色反应、浸出物、生物碱、黄酮苷指标成分 (异荭草苷和异牡荆素) 以及指纹图谱相对平均谱的相似度进行排序见表 3 (表中 1~5 数字代表由高至低顺序)。

表 3 广金钱草综合质量评价

Table 3 Integrated quality assessment of Herba Desmodii Styracifolii							
产地	外观	显色	浸出物	生物碱/ (mg·g ⁻¹)	异荭草苷/ (mg·g ⁻¹)	异牡荆素/ (mg·g ⁻¹)	相似度
GQ1	黄绿	阳性	4	5	5	4	1
GQ2	绿色	阳性	5	2	4	5	5
GQ3	黄绿	阳性	3	1	3	2	2
GQ4	绿色	阳性	2	4	2	3	4
GQ5	绿色	阳性	1	3	1	1	3

从表 3 的结果可以看出,阳江的野生品种综合质量较高,除生物碱稍低,其余指标均为最好,在相似度比较中,居于中间,可以作为参照,另外 2.6.1 中提到外观颜色和其中所含黄酮苷不成正比,但是综合看来可以作为一种判别标志用于药材品质考察。

3 结论

建立了反相液相色谱测定广金钱草药材中异荭草苷和异牡荆素的方法,由于样品为干燥地上部分,因此甲醇提取物中所含物质较多,在方法摸索中尝试了甲醇-水和乙腈-水两种洗脱体系,结果表明乙腈-水体系对样品有较好的选择性,可以满足样品中两种物质成分的定量测定。同时,指纹图谱是通过样品物质特征的特异性显示达到对样品的鉴别,经过方法优化、验证,通过指纹图谱的测定,可以很好地显示出广金钱草主要成分特征 为广金钱草的

质量控制提供了基础和方法。对于一个药材需要在总体理化定性的基础上,经过性状鉴别,结合指纹图谱相似性鉴别,最终通过指标成分的量化实现对药材的综合质量评价,这样才可以在整体质量上控制好药材。

参考文献:

- [1] 中国药典[S]. 一部. 2000.
- [2] 杨云,张晶,陈玉婷. 天然药物化学成分提取分离手册[M]. 修订版. 北京:中国中医药出版社,2003.
- [3] 孙菊慧,张伟,安玉明. 金钱草与广金钱草的鉴别[J]. 人参研究,2000,12(3):37.
- [4] 张贵君. 现代实用中药鉴别技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2000.

- [5] 王其新,林振洪,林海青. 广金钱草栽培品与野生品的质量比较[J]. 中草药,2000,31(12):946.
- [6] 陈思妮,张振秋. 广金钱草 HPLC 指纹图谱的研究[J]. 中成药,2008,30(9):1249.
- [7] 曹进,叶兆波,车镇涛. 广金钱草与金钱草指纹图谱比较[J]. 药物分析杂志,2006,26(9):1248.
- [8] 中国药典[S]. 一部. 2005.
- [9] 王文燕,赵强,张铁军,等. 川芎药材的 HPLC 指纹图谱及模式识别研究[J]. 中草药,2009,40(12):1980-1983.
- [10] 王文燕,赵强,张铁军,等. 决明子的 HPLC 指纹图谱及模式识别研究[J]. 中草药,2009,40(10):1638-1641.
- [11] 王文燕,赵强,张铁军,等. 白芍的 HPLC 指纹图谱及模式识别研究[J]. 中草药,2009,40(11):1810-1813.

27 种菌种茯苓中茯苓酸分析比较研究

徐斌¹, 咎俊峰¹, 何丽珊¹, 苏玮², 王克勤², 刘焱文^{1*}

(1. 湖北中医学院 中药资源与中药复方省部共建教育部重点实验室, 湖北 武汉 430061;

2. 湖北省中医药研究院, 湖北 武汉 430073)

摘要:目的 建立茯苓中茯苓酸的测定方法,比较不同菌种培育的茯苓中茯苓酸的量,为评价不同菌株培育茯苓的品质提供理论依据,从而确定优良菌种,控制茯苓资源品质。方法 采用反相高效液相色谱法(RP-HPLC),Kromasil 100-5 C₁₈ 色谱柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm),柱温 30 °C,流动相为乙腈-0.2%甲酸(80:20),体积流量 1.0 mL/min,检测波长 242 nm。结果 茯苓酸在 0.48~2.40 μg 与其色谱峰面积呈良好线性关系($r=0.9997$),平均回收率 100.26%,RSD 为 1.26%。不同菌种培育茯苓中茯苓酸的量有所差异。结论 该方法简便、专属、稳定,可用于评价不同菌种培育茯苓中茯苓酸量的研究。

关键词:茯苓;茯苓酸;高效液相色谱法

中图分类号:R282.6

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2010)04-0647-03

茯苓为多孔菌科真菌茯苓 *Poria cocos* (Schw.) Wolf 的干燥菌核,寄生于松科植物赤松和马尾松的根茎,埋于土壤下 20~30 cm,通过菌株繁衍而成。茯苓收载于历年版《中国药典》,具渗湿利尿、和胃健脾、宁心安神的功效;临床主要用于治疗小便不利、水肿、脾胃气虚、食少便溏、体倦乏力及心神不宁、惊悸、失眠等症^[1]。现代药理研究表明,茯苓具有抗肿瘤、调节免疫功能、抗炎、抗过敏等方面的生物活性^[2]。茯苓为药食两用的传统中药大品种,是诸多中药方剂和中成药配伍组方的重要中药,并大量出口国外。我国是世界上唯一进行茯苓人工栽培的国家,菌种栽培已成为当前全国茯苓的主栽培模式,用于培育茯苓的菌种约有 40 余种。由于各地使用菌种混乱,加上各菌株多年交叉混用,导致茯

苓药材品质差异较大^[3]。为了规范栽培茯苓使用的菌种,保证茯苓药材的质量,本研究采用 RP-HPLC 对收集的 27 种菌培育的茯苓药材中主要有效成分茯苓酸(pachymic acid)进行了分析比较研究,筛选出栽培茯苓药材的优良菌种,并建立了简便、快速、准确可靠的定量测定方法。本项研究对于规范茯苓药材的栽培方法,控制茯苓药材的质量具有重要参考意义。

1 仪器与试剂

Agilent 1100 液相色谱仪,UV-2401 紫外检测器,Agilent 色谱工作站;KQ3200DE 型超声波清洗仪(昆山市超声仪器有限公司);Sartorius 型电子天平(十万分之一)(德国);茯苓酸对照品为本实验室自制,经面积归一化法测定后确认其质量分数大

①收稿日期:2009-05-11

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划项目(2006BAI06A15-4-5)

作者简介:徐斌(1984—),男,湖北宜昌市人,硕士,研究方向为中药学。

Tel:13986144585 Fax:(027)88920834 E-mail:xubin2003tcm@163.com