

茵陈清筋颗粒质量标准的研究

陆 杰¹, 王婷婷¹, 陈 颖², 王新宏¹, 安 骛^{1*}, 赵 诚^{2*}
(1. 上海中医药大学中药学院, 上海 201203; 2. 上海中医药大学附属上海市中西医结合医院, 上海 200082)

摘要: **目的** 建立茵陈清筋颗粒(茵陈、垂盆草、蒲公英等)的质量标准。**方法** TLC法定性鉴别茵陈、垂盆草、栀子、拳参、大黄、甘草、蒲公英, HPLC法测定没食子酸、绿原酸、咖啡酸、栀子苷含量。**结果** TLC斑点清晰, 阴性无干扰。没食子酸、绿原酸、咖啡酸、栀子苷分别在 10.16~101.6、24.94~249.4、1.38~13.84、39.69~396.9 μg/mL范围内线性关系良好($r=0.999\ 9$), 平均加样回收率分别为 100.30%、99.08%、98.63%、98.24%, RSD 分别为 1.3%、1.2%、1.9%、1.4%。**结论** 该方法准确可靠, 重复性好, 专属性强, 可用于茵陈清筋颗粒的质量控制。
关键词: 茵陈清筋颗粒; 没食子酸; 绿原酸; 咖啡酸; 栀子苷; TLC; HPLC
中图分类号: R927.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1528(2020)06-1437-06
doi: 10.3969/j.issn.1001-1528.2020.06.008

Quality standard for Yinchen Qingjin Granules

LU Jie¹, WANG Ting-ting¹, CHEN Ying², WANG Xin-hong¹, AN Rui^{1*}, ZHAO Cheng^{2*}
(1. College of Pharmacy, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China; 2. Shanghai Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200082, China)

ABSTRACT: **AIM** To establish the quality standard for Yinchen Qingjin Granules (*Artemisiae scopariae Herba*, *Sedi Herba*, *Taraxaci Herba*, etc.). **METHODS** TLC was adopted in the qualitative identification of *Artemisiae scopariae Herba*, *Sedi Herba*, *Gardeniae Fructus*, *Bistortae Rhizoma*, *Rhei Radix et Rhizoma*, *Glycyrrhizae Radix et Rhizoma* and *Taraxaci Herba*. HPLC was used for the content determination of gallic acid, chlorogenic acid, caffeic acid and geniposide. **RESULTS** The TLC spots were clear without negative interference. Gallic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, geniposide showed good linear relationships within the ranges of 10.16–101.6, 24.94–249.4, 1.38–13.84, 39.69–396.9 μg/mL ($r=0.999\ 9$), whose average recoveries were 100.30%, 99.08%, 98.63%, 98.24% with the RSDs of 1.3%, 1.2%, 1.9%, 1.4%, respectively. **CONCLUSION** This accurate, reliable, reproducible and specific method can be used for the quality control of Yinchen Qingjin Granules.
KEY WORDS: Yinchen Qingjin Granules; gallic acid; chlorogenic acid; caffeic acid; geniposide; TLC; HPLC

茵陈清筋颗粒由茵陈、垂盆草、蒲公英、拳参、栀子等 8 味药材组成, 方中茵陈、垂盆草清热利湿, 解毒消痈, 为君药; 拳参、蒲公英、栀子清热解毒, 消肿止痛, 为臣药; 大黄通利大便, 导热下行, 为佐药; 薏苡仁、甘草健脾渗湿, 调和诸药, 为使药, 临床上用于治疗糖尿病足坏疽, 缓解足部筋膜感染症状。

现代药效研究表明, 茵陈中绿原酸具有抗氧化、抗菌、抑制糖尿病等作用^[1-4], 绿原酸也是茵陈清筋颗粒中垂盆草、栀子、拳参、蒲公英的共有

收稿日期: 2020-03-16
基金项目: 上海市中医药三年行动计划(2018-2020)项目 [ZY(2018-2020)-CCCX-4005]
作者简介: 陆 杰(1994—), 男, 硕士生, 从事药物分析与体内过程研究。Tel: 13661455362, E-mail: 13661455362@163.com
*通信作者: 安 骛(1973—), 女, 博士, 副教授, 从事药物分析与体内过程研究。Tel: (021) 51322183, E-mail: anruimw@126.com
赵 诚(1978—), 男, 硕士, 副主任医师, 从事糖尿病足的中西医结合临床与基础研究。Tel: (021) 65415910, E-mail: chengzhao_79@163.com

成分; 梔子含有环烯醚萜、萜类、有机酸类等成分, 其中梔子苷在治疗糖尿病方面疗效显著^[5]; 拳参中没食子酸有抑菌活性, 同时还有抗糖尿病作用^[6]; 臣药蒲公英所含成分主要为黄酮类、萜类、有机酸等, 具有广谱抑菌、抗氧化、降糖作用, 其中咖啡酸有抗炎、镇痛、抗菌等作用, 能促进伤口愈合^[7-8]。

由于中药复方制剂成分复杂, 单一指标不能体现其功效, 故多指标测定能更好地评价其质量^[9]。目前, 尚无对茵陈清筋颗粒质量评价的报道, 故本实验对该制剂中茵陈、垂盆草、梔子、拳参、大黄、甘草、蒲公英进行 TLC 鉴别, 并通过 HPLC 法同时测定没食子酸、绿原酸、咖啡酸、梔子苷的含有量, 以期为其质量控制提供科学依据。

1 材料

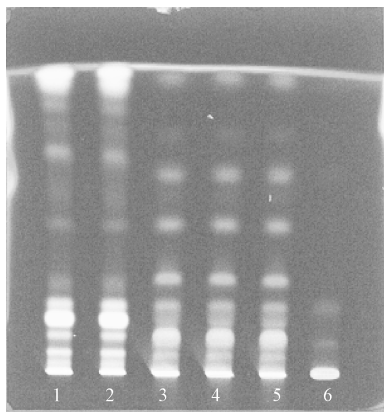
1.1 仪器 TLC Visualizer、Automatic TLC Sampler 4 全自动点样仪 (瑞士 Camag 公司); DHG-9240A 电热恒温鼓风干燥箱 (上海精宏实验设备有限公司); LD-UPW-10 超纯水机 (上海砾鼎水处理设备有限公司); R206 旋转蒸发器 (上海申生科技有限公司); Agilent 1260 HPLC 色谱仪 (美国 Agilent 公司); SB-5200D 超声波清洗器 (宁波新芝生物科技股份有限公司); XS105 分析天平 (0.01 mg)、ME 204 分析天平 (0.1 mg) (瑞士 Mettler-Toledo 公司); 薄层层析用硅胶 G、硅胶 H、1% 氢氧化钠硅胶 G 薄层板 (烟台市化学工业研究所)。

1.2 药物与试剂 梔子苷 (批号 B21661, 纯度 $\geq 98\%$)、咖啡酸 (批号 B20660, 纯度 $\geq 98\%$)、甘草酸单铵盐 (批号 B20418, 纯度 $\geq 98\%$) 对照品均购自上海源叶生物科技有限公司; 绿原酸 (批号 0753-200111, 纯度 96.8%)、没食子酸 (批号 110831-200302, 纯度 91.5%)、大黄酸 (批号 0757-9703, 纯度 99.3%) 对照品均购自中国食品药品检定研究院。茵陈 (批号 120950-201608)、垂盆草 (批号 121434-201203)、梔子 (批号 120986-201610)、拳参 (批号 121569-201602)、大黄 (批号 120984-201202)、甘草 (批号 121303-201704)、蒲公英 (批号 121195-201503) 对照药材均购自中国食品药品检定研究院。茵陈清筋颗粒 (批号 180312、180321、180329) 由上海中医药大学附属上海市中西医结合医院自制。乙腈为色谱纯, 购自迪马科技 (天津) 有限公司; 石油醚、乙酸乙酯、丙酮等试剂均为分析纯, 购自上海阿达玛斯试剂有限公司; 水为超纯水。

2 方法与结果

2.1 TLC 定性鉴别

2.1.1 茵陈 取颗粒 1 g, 加入 10 mL 甲醇, 超声处理 30 min, 滤过, 蒸干, 加入 2 mL 甲醇溶解, 作为供试品溶液; 取茵陈原药材、对照药材各 0.1 g, 同法制成药材溶液; 取按颗粒处方工艺制备的缺茵陈阴性样品 1 g, 同法制成阴性样品溶液。吸取上述 4 种溶液各 4 μ L, 点样于同一硅胶 G 薄层板上, 以石油醚 (60~90 $^{\circ}$ C)-乙酸乙酯-丙酮 (6:3.5:0.5) 为展开剂, 展开, 置于 365 nm 紫外灯下检视, 结果见图 1。由此可知, 颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点, 阴性无干扰。



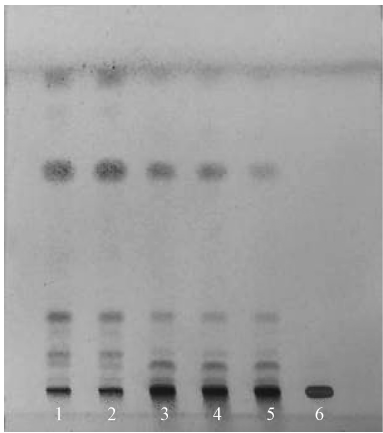
1. 原药材 2. 对照药材 3~5. 供试品 6. 阴性样品
1. raw medicinal material 2. reference medicinal material 3~5. test samples 6. negative sample

图 1 茵陈 TLC 色谱图

Fig. 1 TLC chromatogram of *Artemisiae scopariae Herba*

2.1.2 垂盆草 取颗粒 6 g, 加入 20 mL 甲醇, 超声处理 30 min, 滤过, 蒸干, 加入 5 mL 甲醇溶解, 作为供试品溶液; 取垂盆草原药材、对照药材各 0.6 g, 同法制成药材溶液; 取按颗粒处方工艺制备的缺垂盆草阴性样品 6 g, 同法制成阴性样品溶液。吸取上述 4 种溶液各 4 μ L, 点样于同一硅胶 G 薄层板上, 以环己烷-乙酸乙酯 (20:1) 为展开剂, 展开, 以 5% 磷钼酸乙醇溶液为显色剂, 加热到 105 $^{\circ}$ C 至斑点显色清晰, 结果见图 2。由此可知, 颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点, 阴性无干扰。

2.1.3 梔子 取颗粒 3 g, 加入 10 mL 50% 甲醇, 超声处理 40 min, 滤过, 作为供试品溶液; 取梔子原药材、对照药材各 0.2 g, 同法制成药材溶液; 取梔子苷对照品适量, 加入乙醇制成每 1 mL 含 4 mg 该成分的对照品溶液; 取按颗粒处方工艺制备

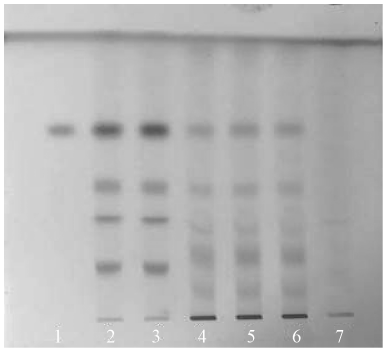


1. 原药材 2. 对照药材 3~5. 供试品 6. 阴性样品
1. raw medicinal material 2. reference medicinal material 3~5. test samples 6. negative sample

图 2 垂盆草 TLC 色谱图

Fig. 2 TLC chromatogram of Sedi Herba

的缺梔子阴性样品 3 g，同法制成阴性样品溶液。吸取上述 5 种溶液各 2 μL，点样于同一硅胶 G 薄层板上，以乙酸乙酯-丙酮-甲酸-水（5：5：1：1）为展开剂，展开，以 10% 硫酸乙醇溶液为显色剂，加热到 110 ℃ 至斑点显色清晰，结果见图 3。由此可知，颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点，阴性无干扰。



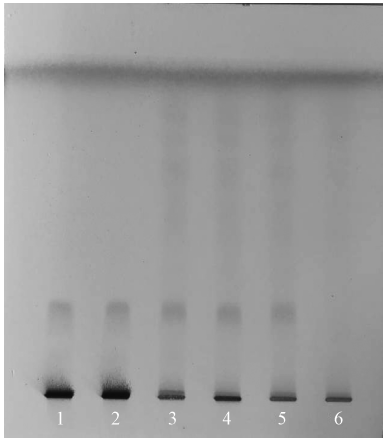
1. 梔子苷 2. 原药材 3. 对照药材 4~6. 供试品 7. 阴性样品
1. geniposide 2. raw medicinal material 3. reference medicinal material 4~6. test samples 7. negative sample

图 3 梔子 TLC 色谱图

Fig. 3 TLC chromatogram of Gardeniae Fructus

2.1.4 拳参 取颗粒 3 g，加入 10 mL 甲醇，超声处理 20 min，滤过，作为供试品溶液；取拳参原药材、对照药材各 0.2 g，同法制成药材溶液；取按颗粒处方工艺制备的缺拳参阴性样品 3 g，同法制成阴性样品溶液。吸取上述 4 种溶液各 5 μL，点样于同一硅胶 G 薄层板上，以二氯甲烷-丙酮（3：2）为展开剂，展开，以 5% 香草醛硫酸溶液

为显色剂，加热到 110 ℃ 至斑点显色清晰，结果见图 4。由此可知，颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点，阴性无干扰。



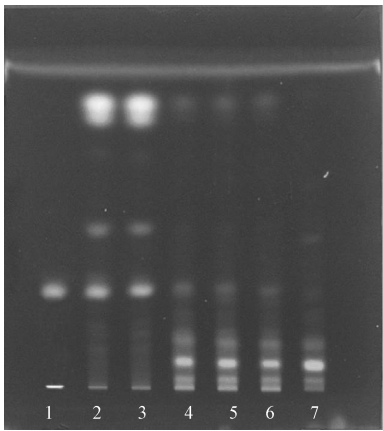
1. 原药材 2. 对照药材 3~5. 供试品 6. 阴性样品
1. raw medicinal material 2. reference medicinal material 3~5. test samples 6. negative sample

图 4 拳参 TLC 色谱图

Fig. 4 TLC chromatogram of Bistortae Rhizoma

2.1.5 大黄 取颗粒 4 g，加入 20 mL 甲醇冷浸 1 h，滤过，取滤液 5 mL，蒸干后加 10 mL 水溶解，再加 1 mL 盐酸，加热回流 30 min，冷却，20 mL 乙醚振摇提取 2 次，合并蒸干后加 1 mL 三氯甲烷溶解，作为供试品溶液；取大黄原药材、对照药材各 0.1 g，同法制成药材溶液；取大黄酸对照品适量，加甲醇制成每 1 mL 含 1 mg 该成分的对照品溶液；取按颗粒处方工艺制备的缺大黄阴性样品 4 g，同法制成阴性样品溶液。吸取上述 5 种溶液各 4 μL，点样于同一以羧甲基纤维素钠为粘合剂的硅胶 H 薄层板上，以石油醚-甲酸乙酯-甲酸（15：5：1）上层溶液为展开剂，展开，置于 365 nm 紫外灯下检视，结果见图 5。由此可知，颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点，阴性无干扰。

2.1.6 甘草 取颗粒 20 g，加入 100 mL 甲醇加热回流 1 h，蒸干后加 40 mL 水溶解，正丁醇萃取 3 次，每次 20 mL，合并正丁醇液，20 mL 蒸馏水洗涤 2 次，蒸干正丁醇液，加 1 mL 甲醇溶解，作为供试品溶液；取甘草原药材、对照药材各 0.6 g，同法制成药材溶液；取甘草酸单铵盐对照品适量，加入甲醇制成每 1 mL 含 2 mg 该成分的对照品溶液；取按颗粒处方工艺制备的缺甘草阴性样品 20 g，同法制成阴性样品溶液。吸取上述 5 种溶液各 4 μL，点样于同一含 1% 氢氧化钠溶液的硅胶 G

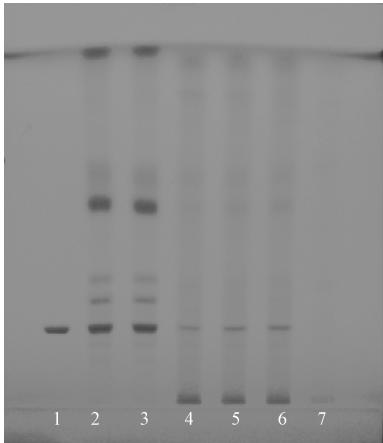


1. 大黄酒 2. 原药材 3. 对照药材 4~6. 供试品 7. 阴性样品
1. rhein 2. raw medicinal material 3. reference medicinal material
4~6. test samples 7. negative sample

图 5 大黄 TLC 色谱图

Fig. 5 TLC chromatogram of *Rhei Radix et Rhizoma*

薄层板上，以乙酸乙酯-甲酸-冰醋酸-水（15：1：1：2）为展开剂，展开，置于 254 nm 紫外灯下检视，结果见图 6。由此可知，颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点，阴性无干扰。



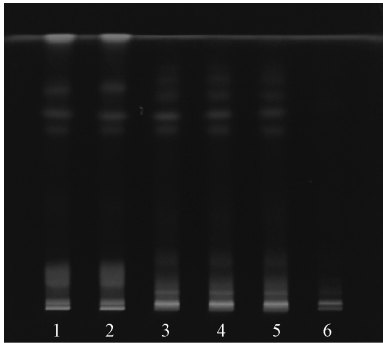
1. 甘草酸单铵盐 2. 原药材 3. 对照药材 4~6. 供试品 7. 阴性样品
1. ammonium glycyrrhizinate 2. raw medicinal material 3. reference medicinal material 4~6. test samples 7. negative sample

图 6 甘草 TLC 色谱图

Fig. 6 TLC chromatogram of *Glycyrrhizae Radix et Rhizoma*

2.1.7 蒲公英 取颗粒 3 g，加入 20 mL 甲醇，超声处理 20 min，滤过，作为供试品溶液；取蒲公英原药材、对照药材各 0.2 g，同法制成药材溶液；取按颗粒处方工艺制备的缺蒲公英阴性样品 3 g，同法制成阴性样品溶液。吸取上述 4 种溶液各 6 μ L，点样于同一硅胶 G 薄层板上，以二氯甲烷-乙酸乙酯-甲酸（9：6.5：1.5）为展开剂，展开，

晾干，置于 365 nm 紫外灯下检视，结果见图 7。由此可知，颗粒在药材色谱图同一位置上显相同颜色的特征斑点，阴性无干扰。



1. 原药材 2. 对照药材 3~5. 供试品 6. 阴性样品
1. raw medicinal material 2. reference medicinal material
3~5. test samples 6. negative sample

图 7 蒲公英 TLC 色谱图

Fig. 7 TLC chromatogram of *Taraxaci Herba*

2.2 含有量测定（HPLC 法）
2.2.1 色谱条件 Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱（4.6 mm×250 mm，5 μ m）；流动相乙腈（A）-0.1% 磷酸（B），梯度洗脱（0～10 min，2%～5% A；10～20 min，5%～11% A；20～35 min，11～13% A）；体积流量 1 mL/min；检测波长 254 nm；柱温 30 $^{\circ}$ C；进样量 10 μ L。
2.2.2 溶液制备
2.2.2.1 对照品溶液 精密称取没食子酸、绿原酸、咖啡酸、槲子苷对照品适量，甲醇稀释成 101.6、249.4、13.84、396.9 μ g/mL，即得。
2.2.2.2 供试品溶液 精密称取颗粒 2 g，精密加入 50 mL 50% 甲醇，称定质量，冷浸 1 h，超声处理 30 min，冷却，甲醇补足减失的质量，续滤液经 0.45 μ m 微孔过滤，即得。
2.2.2.3 阴性样品溶液 按处方量制备各成分的阴性样品，其中缺绿原酸的是除去茵陈、垂盆草、拳参、槲子、蒲公英后制得，缺咖啡酸的是除去茵陈、蒲公英、槲子、拳参后制得，缺没食子酸的是除去大黄、拳参后制得，缺槲子苷的是除去槲子后制得，按“2.2.2.2”项下方法制备，即得。
2.2.3 系统适应性试验 取“2.2.2”项下各溶液，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定，结果见图 8。由此可知，没食子酸、绿原酸、咖啡酸、槲子苷与其他成分均达到基线分离，分离度均大于 1.5，理论塔板数均不低于 10 000，阴性无干扰。
2.2.4 线性关系考察 精密吸取“2.2.2.1”项

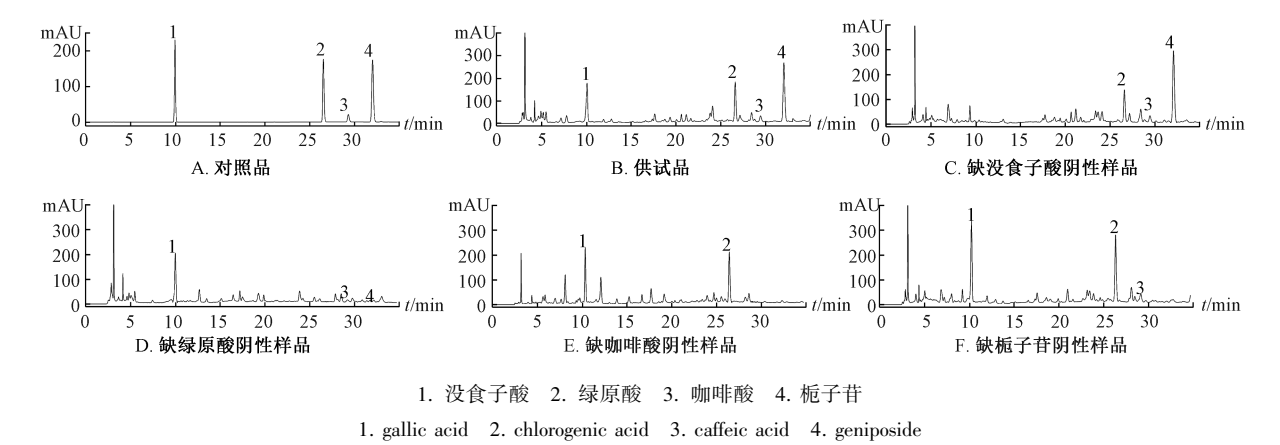


图 8 各成分 HPLC 色谱图

Fig. 8 HPLC chromatograms of various constituents

下对照品溶液 1.0、2.5、5.0、7.5 mL 于 10 mL 量瓶中，甲醇定容至刻度，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定。以溶液质量浓度为横坐标（X），峰面积纵坐标（Y）进行回归，结果见表 1，可知各成分在各自范围内线性关系良好。

表 1 各成分线性关系

Tab.1 Linear relationships of various constituents			
成分	回归方程	r	线性范围/ ($\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$)
没食子酸	$Y=37\ 231X+1.42$	0.999 9	10.16~101.60
绿原酸	$Y=14\ 544X+1.91$	0.999 9	24.94~249.40
咖啡酸	$Y=41\ 277X+3.32$	0.999 9	1.38~13.84
栀子苷	$Y=10\ 541X+7.08$	0.999 9	39.69~396.90

2.2.5 精密度试验 精密吸取“2.2.2.1”项下对照品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定 6 次，测得没食子酸、绿原酸、咖啡酸、栀子苷峰面积 RSD 分别为 0.83%、0.92%、1.2%、0.65%，表明仪器精密度良好。

2.2.6 重复性试验 取颗粒（批号 180312），按“2.2.2.2”项下方法制备 6 份供试品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定，测得没食子酸、绿原酸、咖啡酸、栀子苷含有量 RSD 分别为 1.3%、1.2%、1.6%、1.4%，表明该方法重复性良好。

2.2.7 稳定性试验 取“2.2.2.2”项下供试品溶液（批号 180312），室温下于 0、4、8、12、18、24 h 在“2.2.1”项色谱条件下进样测定，测得没食子酸、绿原酸、咖啡酸、栀子苷峰面积 RSD 分别为 0.59%、0.79%、1.3%、0.77%，表明溶液在 24 h 内稳定性良好。

2.2.8 加样回收率试验 精密称取 6 份含有量已知的颗粒（批号 180312），每份 1.0 g，加入对照品溶液（没食子酸、绿原酸、咖啡酸含有量分别

为 0.473、1.666、0.076 74 mg/mL）和栀子苷对照品，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定，结果见表 2。

表 2 各成分加样回收率试验结果（n=6）

Tab.2 Results of recovery tests for various constituents (n=6)

成分	称样量/ g	原有量/ mg	加入量/ mg	测得量/ mg	回收率/ %	平均回收 率/% (RSD/%)
没食子酸	1.003 4	1.457 9	1.419	2.863 4	99.05	100.3 (1.3)
	1.005 6	1.461 1	1.419	2.893 6	100.95	
	0.997 9	1.449 9	1.419	2.857 7	99.21	
	1.007 8	1.464 3	1.419	2.897 2	100.98	
	1.004 3	1.459 2	1.419	2.869 7	99.40	
	1.008 2	1.464 9	1.419	2.915 5	102.23	
绿原酸	1.003 4	3.330 3	3.332	6.587 7	97.76	99.08 (1.2)
	1.005 6	3.337 6	3.332	6.680 3	100.32	
	0.997 9	3.312 0	3.332	6.579 0	98.05	
	1.007 8	3.344 9	3.332	6.672 2	99.86	
	1.004 3	3.333 3	3.332	6.664 6	99.98	
	1.008 2	3.346 2	3.332	6.627 9	98.49	
咖啡酸	1.003 4	0.234 0	0.230 1	0.455 2	96.13	98.63 (1.9)
	1.005 6	0.234 5	0.230 1	0.460 8	98.35	
	0.997 9	0.232 7	0.230 1	0.457 4	97.65	
	1.007 8	0.235 0	0.230 1	0.463 9	99.48	
	1.004 3	0.234 2	0.230 1	0.460 8	98.48	
	1.008 2	0.235 1	0.230 1	0.469 1	101.69	
栀子苷	1.003 4	8.474 7	8.23	16.639 7	99.21	98.24 (1.4)
	1.005 6	8.493 3	8.12	16.398 9	97.36	
	0.997 9	8.428 3	8.29	16.389 2	96.03	
	1.007 8	8.511 9	8.44	16.812 6	98.35	
	1.004 3	8.482 3	8.21	16.661 9	99.63	
	1.008 2	8.515 3	8.37	16.791 6	98.88	

2.2.9 样品含有量测定 精密称取 3 批颗粒，按“2.2.2.2”项下方法制备供试品溶液，在“2.2.1”项色谱条件下进样测定，计算含有量，结果见表 3。

表 3 各成分含有量测定结果 (mg/g, n=3)

Tab.3 Results of content determination of various constituents (mg/g, n=3)

批号	没食子酸	绿原酸	咖啡酸	栀子苷
180312	1.453	3.319	0.233	8.446
180321	1.460	3.327	0.235	8.416
180329	1.505	3.337	0.241	8.582

3 讨论

3.1 TLC 鉴别 本实验考察了 2015 年版《中国药典》茵陈鉴别项下 TLC 条件,发现阴性样品中均有干扰,故对展开剂种类进行摸索,选择石油醚(60~90℃)-乙酸乙酯-丙酮(6:3.5:0.5、5:3:2)、乙酸丁酯-甲酸-水(7:2.5:2.5)^[10-11],以石油醚(60~90℃)-乙酸乙酯-丙酮(6:3.5:0.5)为展开剂时,在 365 nm 紫外灯下检视发现颗粒与茵陈对照药材于相同位置上显同一橘红色斑点,阴性无干扰。

在垂盆草 TLC 鉴别时,本实验考察了不同比例环己烷-乙酸乙酯(20:1、25:1、30:1)^[12-13],发现以 20:1 比例展开、以 5% 磷钼酸乙醇溶液为显色剂时,色谱图上斑点 R_f 值合理。

3.2 含有量测定

3.2.1 提取溶剂选择 本实验选择 50%、75%、100% 甲醇作为提取溶剂,发现 50% 甲醇提取率较高,所测成分极性较大,易溶于水,而且提取溶剂中水的比例升高有利于其提取,故选择 50% 甲醇作为提取溶剂。

3.2.2 流动相选择 根据文献[14-17]报道,本实验选择甲醇-0.1% 磷酸、乙腈-0.1% 磷酸、乙腈-0.4% 磷酸,发现以乙腈-0.1% 磷酸为流动相梯度洗脱时,各成分分离效果较好,峰形理想,同时基质干扰小。

3.2.3 检测波长选择 根据 2015 年版《中国药典》^[18]和文献[19-20]报道,栀子苷检测波长为 238 nm,而绿原酸、咖啡酸均为 254 nm,没食子酸为 272 nm。综合考虑,选择在 254 nm 波长处进行测定,此时各成分均有较好的吸收。

4 结论

本实验建立了茵陈清筋颗粒的质量标准,能清晰分辨各药材特征斑点,同时含有量测定方法简便快速,重复性好,结果准确可靠,可为该制剂质量控制提供依据。

参考文献:

[1] 刘玉萍,邱小玉,刘 烨,等.茵陈的药理作用研究进展
1442

[J]. 中草药, 2019, 50(9): 2235-2241.

[2] 那袭雪,张文涛,谈远锋,等.绿原酸及其异构体药理作用及不良反应研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2018, 20(3): 140-144.

[3] Karthikesan K, Pari L, Menon V P. Antihyperlipidemic effect of chlorogenic acid and tetrahydrocurcumin in rats subjected to diabetogenic agents[J]. *Chem Biol Interact*, 2010, 188(3): 643-650.

[4] Beam J R, Gibson A L, Kerkick C M, *et al.* Effect of post-exercise caffeine and green coffee bean extract consumption on blood glucose and insulin concentrations [J]. *Nutrition*, 2015, 31(2): 292-297.

[5] 杨轶舜,张 彤,于筛成.京尼平的研究进展及其药理价值[J]. 中成药, 2011, 33(1): 130-133.

[6] 郑雪花,杨 君,杨跃辉.没食子酸药理作用的研究进展[J]. 中国医院药学杂志, 2017, 37(1): 94-98; 102.

[7] 王一婷.蒲公英根化学成分及其抗氧化活性研究[D]. 延吉: 延边大学, 2018.

[8] 杨九凌,祝晓玲,李成文,等.咖啡酸及其衍生物咖啡酸苯乙酯药理作用研究进展[J]. 中国药学杂志, 2013, 48(8): 577-582.

[9] 张 萍,杨 燕,鄢 丹,等.多指标成分含量测定与指纹图谱分析在中药制备工艺与质量控制中的应用[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(1): 120-123.

[10] 刘斯琪.茵陈蒿汤配方颗粒规范化研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2017.

[11] 赵 剑,陈玉兰,蒲清荣,等.茵陈四苓颗粒质量标准研究[J]. 中成药, 2014, 36(4): 763-768.

[12] 秦 洁,马果玉,马剑平.垂盆草颗粒质量标准研究[J]. 中成药, 2010, 32(1): 168-170.

[13] 杨玲霞,魏学冰.垂盆草片质量控制方法研究[J]. 甘肃中医药大学学报, 2016, 33(1): 40-44.

[14] 唐德智,严秀荣.HPLC 法测定清热暗疮丸中绿原酸、栀子苷、穿心莲内酯和脱水穿心莲内酯含量[J]. 中药新药与临床药理, 2017, 28(2): 223-227.

[15] 梁建丽,陆石英,李雪玲,等.HPLC 法同时测定野菊花配方颗粒中绿原酸、咖啡酸和蒙花苷含量[J]. 辽宁中医药大学学报, 2019, 21(6): 69-71.

[16] 陈晓鹏,鄂秀辉,夏忠庭,等.HPLC 法同时定量测定养血清脑颗粒中 7 个主要成分[J]. 中成药, 2013, 35(9): 1921-1924.

[17] 陈 婷,成旭东,王玳珠,等.抗病毒颗粒 HPLC 指纹图谱建立及 9 种成分同时测定[J]. 中成药, 2019, 41(9): 2044-2048.

[18] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2015 年版一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 239; 248; 288; 352.

[19] 窦志华,孟 萍,姜晓燕,等.10 家医院饮片组方的茵陈蒿汤中 11 种成分的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(23): 44-49.

[20] 王 韵,赵 亮,柴逸峰,等.RP-HPLC 法同时测定茵陈蒿汤中 14 个成分[J]. 药物分析杂志, 2017, 37(3): 393-401.