

# 不同干燥方法对猕猴桃总黄酮含量的影响

张晓丽\*, 史锐, 吴品昌, 何凡  
(辽宁中医药大学, 沈阳 110031)

**[摘要]** 目的:建立猕猴桃总黄酮的含量测定方法并寻找适合猕猴桃干燥保存的方法。方法:以芦丁为对照品,采用分光光度法,比较烘干法,减压干燥法,微波干燥法对猕猴桃中总黄酮的影响。结果:不同干燥方法对猕猴桃中总黄酮的含量影响较大,其中采用烘干法干燥后猕猴桃中总含量为  $10.62 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ;减压干燥法为  $15.64 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ;微波干燥法为  $13.32 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 。结论:采用减压干燥法适合于猕猴桃干燥保存。

**[关键词]** 猕猴桃;总黄酮;含量测定;芦丁

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)06-0104-02

## The Effect on Total Flavonoids of Actinides Chinensis by Different Drying Methods

ZHANG Xiao-li\*, SHI Rui, WU Pin-chang, HE Fan

(Liaoning University of Tradition Chinese Medicine, Shenyang 110031, China)

**[Abstract]** **Objective:** Select the appropriate reference standard, the establishment of an accurate determination of total flavonoid content. **Method:** Select rutin as reference substance use spectrophotometry to compare different drying on the actinides chinensis. **Result:** A variety drying method of actinides chinensis impact on total flavonoids influenced. The content of flavonoids in actinides Chinensis drier by drying, vacuum drying, microwave drying is  $10.62$ ,  $15.64$ ,  $13.32 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ , respectively. **Conclusion:** Actinides chinensis was suitable for vacuum drying.

**[Key words]** *Actinides chinensis*; flavonoids; determination; rutin

中华猕猴桃中含有大量黄酮类化合物,而黄酮具有增强免疫功能、抗氧化、降血脂、抗突变、抗畸变和抗肿瘤等多种药理作用<sup>[1]</sup>,对人体有益。由于猕猴桃中含水较多,长期放置不易保存,因而本实验主要研究不同干燥方法对猕猴桃总黄酮的含量影响,从而在干燥保存时最大限度保存猕猴桃中黄酮。

随着药学及其相关学科以及科研设备的发展,人们对猕猴桃的认识也越来越丰富。猕猴桃中主要含有猕猴桃酸、猕猴桃次酸、黄酮、生物碱和氨基酸等化学成分具有广泛的生理活性<sup>[2]</sup>。目前,《中国药典》中尚未规范猕猴桃中总黄酮成分含量的测定。已有研究资料表明,以猕猴桃苷为对照品应用紫外分光光度法测定猕猴桃总黄酮含量比以芦丁结果准

确度高。但由于猕猴桃苷价格昂贵且难以购买,目前以廉价易购的芦丁为对照品进行猕猴桃总黄酮含量测定的方法仍广泛使用。因此,本实验预选择一个适宜的对照品,旨在寻求一种切实可行的猕猴桃黄酮含量测定。

### 1 仪器与试剂

U-3010 型分光光度计(日立公司,日本)。BP121S 型电子天平(德国 Sartorius)。芦丁对照品系供含量测定用,购自中国药品生物制品检定所,批号 0080-9705;所用试剂均为分析纯。猕猴桃购于乐购超市,经辽宁中医药大学王冰教授鉴定为中华猕猴桃 *Actinidia chinensis* Planch.。

### 2 方法与结果

**2.1 对照品溶液的制备**<sup>[3,4]</sup> 精密称定芦丁对照品适量,置 25 mL 量瓶中,加甲醇溶解,并稀释至刻度,制得质量浓度为  $0.211 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  的芦丁对照品溶液。

**2.2 供试品溶液的制备** 取猕猴桃粉末约 1.0 g,

**[收稿日期]** 20110914(004)

**[通讯作者]** \* 张晓丽,副教授,学士,从事中药研究,Tel:024-31207123, E-mail: zhangxl465@sina.com

精密称定,置锥形瓶中,精密加入甲醇溶液 50 mL,称重,超声提取 30 min,取出,晾干,放冷,称重,甲醇补足损失质量,滤过,收集续滤液,作为供试品溶液。

**2.3 标准曲线的绘制** 精密量取芦丁对照品溶液 0.0,1.0,1.5,2.0,2.5,3.0 mL,分别置于 10 mL 量瓶中,分别加甲醇溶液至 3.0 mL,加 5% 亚硝酸钠溶液 0.3 mL,摇匀,放置 6 min,加 10% 硝酸铝溶液 0.3 mL,摇匀,放置 6 min,加氢氧化钠 4 mL,再加水稀释至刻度,放置 15 min。以第一瓶溶液为空白,在波长 510 nm 处测定吸光度<sup>[5]</sup>,以吸光度为纵坐标,对照品浓度为横坐标,绘制标准曲线,回归方程为  $Y = 10.815X - 0.0046$  ( $r = 0.9994$ ),结果表明,在 21.1 ~ 63.3 mg·L<sup>-1</sup> 芦丁吸光度与质量浓度的线性关系良好。

**2.4 精密度试验** 精密吸取芦丁对照品溶液 2.0 mL,共 6 份,分别置于 10 mL 量瓶中,按 2.3 项下方法自“加 5% 亚硝酸钠……”起操作,并测得吸光度,结果 RSD 0.8%,表明本方法精密度良好。

**2.5 稳定性试验** 取供试品溶液,置阴暗处室温密闭放置,于不同时间间隔各精密量取 1.0 mL,按 2.3 项下方法操作,对同一显色后的供试品溶液每隔一段时间测定 1 次吸光度值,结果吸光度在 60 min 内无明显差异,RSD 1.3% ( $n = 6$ ),表明显色后的溶液在 1.0 h 内稳定性良好。

**2.6 重复性试验** 取 6 份高温干燥后的猕猴桃粉末约 1.0 g,精密称定,按 2.2 项下方法操作制备供试品溶液。精密吸取供试品溶液 1.0 mL,按 2.3 项下方法测定吸光度,计算总黄酮含量为 10.68%,RSD 1.8%,说明本方法重复性良好。

**2.7 回收率试验** 取已知含量的猕猴桃干燥粉末约 0.5 g,精密称定,定量加入芦丁对照品,按样品含量测定项下方法制备,显色,测定吸光度,计算回收率。结果方法平均回收率为 99.3%,且 RSD < 2%,见表 1。

表 1 猕猴桃总黄酮加样回收率 ( $n = 6$ )

称样量 /g	样品中含量 /mg	加入量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均值 /%	RSD /%
0.5107	85.80	86.47	171.3	98.8		
0.5074	85.24	83.56	167.1	97.9		
0.5143	86.40	84.72	169.4	98.0		
0.5032	84.54	86.22	172.4	101.9	99.3	1.8
0.5008	84.13	85.14	170.3	101.2		
0.5013	84.22	82.54	165.1	97.9		

**2.8 各方法干燥后猕猴桃中总黄酮的含量** 取新鲜猕猴桃随机分成 3 组,每组 3 个,每一组置烘箱内 (100 °C) 烘烤至干;第二组置减压干燥箱中 (45 °C, 0.8 kPa) 烘干;第三组置微波炉中,中火处理 20 min,取出,阴凉干燥处凉干。分别取上述 3 组样品,第组 3 份,每份约 1.0 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加甲醇 50 mL,称重,超声提取 30 min,取出,晾干,放冷,称重,甲醇补足损失质量,滤过,收集续滤液,即得含有黄酮的滤液。精密吸取各供试品溶液 1.0 mL,按 2.3 项下方法显色,由标准曲线算出黄酮含量,见表 2。

表 2 猕猴桃中总黄酮含量测定 mg·g<sup>-1</sup>

样品	以芦丁计含量		
	高温常压	减压干燥	微波干燥
1	10.761	15.63	13.15
2	10.562	15.67	13.55
3	10.513	15.52	13.28

通过实验得出结论,在减压干燥的条件下能使猕猴桃中黄酮最大限度保留。此方法最适宜干燥猕猴桃。

### 3 讨论

我国利用猕猴桃的历史悠久,其全株均可药用,其果性寒,味酸、甘,能调理中气、生津润燥,用于治疗消化不良等疾病。黄酮作为重要的药效组分在猕猴桃中有着丰富的种类和较高的含量。由于其果汁丰富,不易保存,故此本实验试图寻找有利于猕猴桃保存,但不损失其有效成分的方法。经过实验发现采用减压干燥法可以有效的保留其果中含有的黄酮类成分,且操作相对简便,适合工业化生产。

### [参考文献]

[1] 曾路,楼之岑,张如意. 国产猕猴桃的质量评价[J]. 药学报,1991, 26 (10):788.  
 [2] 苑可武,白芳,杨波,等. 猕猴桃酸的提取和精制法概述[J]. 中国医药工业杂志,2002, 33(7):362.  
 [3] 王隶书,王海生,高军,等. 山刺玫不同药用部位中总黄酮的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010,16 (10):56.  
 [4] 宋睿,金传山,周亚伟. 香青兰中总黄酮和单体的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志,2010, 16(12):71.  
 [5] 彭小冰,李香,俞昌琪,等. 紫外可见分光光度法测定猕猴桃根中总黄酮含量[J]. 贵阳中医学院学报, 2009, 31(6):21.

[责任编辑 蔡仲德]