

连翘适宜采收期研究

崔旭盛¹, 李鑫^{1,2}, 王伟¹, 马召¹, 张丽丽¹, 高秀强^{1,2}, 姚振林^{1,2}, 田清存^{1*}

(1. 石家庄以岭药业股份有限公司, 河北石家庄 050035; 2. 涉县以岭燕赵中药材有限公司, 河北涉县 056400)

摘要 [目的] 确定连翘的适宜采收期。[方法] 以太行山道地产区连翘为研究对象, 对不同时间采收的连翘进行鉴别和分析。[结果] 随着采收时间的延后, 连翘中浸出物、连翘苷、连翘酯苷 A 含量均呈现降低趋势, 但 6 月中旬到 7 月初采收的连翘的性状和理化鉴别不符合《中国药典》2015 年版要求。[结论] 综合考虑连翘药材的性状、理化鉴别、水分、总灰分、浸出物、连翘苷、连翘酯苷 A 等指标, 确定连翘适宜的最佳采收期为 7 月中下旬。

关键词 连翘; 采收期; 理化鉴别; 浸出物; 连翘苷; 连翘酯苷 A

中图分类号 S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)11-0107-02

Study on Suitable Harvest Period of *Forsythia suspensa*

CUI Xu-sheng¹, LI Xin^{1,2}, WANG Wei¹, TIAN Qing-cun^{1*} et al (1. Shijiazhuang Yiling Pharmaceutical Co., Ltd, Shijiazhuang, Hebei 050035; 2. She County Yiling Yanzhao Chinese Herbal Medicines Ltd. Shexian, Hebei 056400)

Abstract [Objective] The research aimed to determine the suitable harvest period of *Forsythia suspensa*. [Method] Taking the *Forsythia suspensa* of Taihang Mountain as the research object, the *Forsythia suspensa* in different harvest period was identified and analyzed. [Result] Extract, Forsythidin and forsythiaside A from *Forsythia suspensa* showed a declining trend with harvest time, but the characters and identification of physical and chemical of *Forsythia suspensa* which collected from the middle of June to the beginning of July did not accord with Chinese Pharmacopoeia (2015). [Conclusion] The optimum harvest period of *Forsythia suspensa* was determined in the middle and the end of July, considering the characters of *Forsythia suspensa*, physical and chemical identification, water content, total ash, extract, forsythidin and forsythiaside A.

Key words *Forsythia suspensa*; Harvest period; Identification of physical and chemical; Extract; Forsythidin; Forsythiaside A

连翘为木犀科植物连翘 [*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl] 的干燥果实^[1], 主要分布于河北、山西、河南、陕西等地, 其中以太行山地区连翘分布最为密集。连翘始载于《神农本草经》^[2], 性味苦、微寒, 归肺、心、小肠经, 具有清热解毒、散结消肿、疏散风热之功效, 中医临床称之为“疮家圣药”。连翘中含脂类、苯乙烯类及其衍生物、黄酮类、木脂素类和醇、酯、醚、醛、酮等多种化学成分, 其中连翘苷、连翘脂素、齐墩果酸、芦丁等是其作用的主要有效成分^[3-5]。现代研究表明, 连翘具有抗炎^[6]、解热^[7]、抗菌、抗氧^[8]、抗病毒^[9]、抗内毒素、抗肿瘤^[10]、调节免疫^[11]等作用。

连翘以野生为主, 但受到利益的驱使“抢青”采摘现象严重, 不仅造成连翘资源的极大浪费, 而且严重影响连翘的产量和质量。笔者以太行山道地产区连翘为研究对象, 通过对不同时间采收的连翘进行鉴别和分析, 确定连翘适宜的采收期, 保证药材的产量和质量。

1 材料与方

1.1 研究区概况 研究区为石家庄以岭药业股份有限公司涉县连翘基地, 基地位于河北省邯郸市涉县, 处于太行山东麓, 属温带大陆性季风气候, 年平均气温 12.4℃, 无霜期 186 d, 年日照时数 2 607 h, 常年降雨量 572 mm, 为连翘传统道地产区。

1.2 试验材料

1.2.1 试材。 供试材料为木犀科 (Oleaceae) 连翘属 (*Forsythia*) 植物连翘 [*Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl]。

基金项目 国家公益性行业科研专项 (201507002); 国家中药标准化项目 (ZYBZH-C-HEB-12); 石家庄市科技研发计划 (161200343A)。

作者简介 崔旭盛 (1986—), 男, 河北石家庄人, 农艺师, 博士, 从事药材资源和基地建设工作。* 通讯作者, 主任药师, 从事药材资源研究。

收稿日期 2017-02-22

Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl]。

1.2.2 试剂。 连翘苷对照品 (批号 110821, 中国药品生物制品鉴定所)、连翘酯苷 A 对照品 (批号 111810, 中国药品生物制品鉴定所); 乙腈、甲醇为色谱纯, 其他试剂均为分析纯, 试验用水为超纯水。

1.2.3 仪器。 Thermo U-3000 高效液相色谱仪、FD240 电热恒温干燥箱、赛多利斯 CPA225D 型电子分析天平、KQ-500E 型超声波清洗器。

1.3 试验方法

1.3.1 样品处理。 将连翘按不同采收期分为 8 个处理, 各时期材料特征见表 1。

表 1 连翘样品信息

Table 1 Sample information of *Forsythia suspensa*

序号 No.	采收时期 Harvest period	样品重量 Sample weight//g
1	2015-06-14	600
2	2015-07-01	600
3	2015-07-10	600
4	2015-07-20	600
5	2015-07-30	600
6	2015-08-10	600
7	2015-08-20	600
8	2015-09-15	600

1.3.2 试验设计。 试验采用随机区组设计, 每处理重复 3 次。

1.3.3 性状鉴别。 参照《中国药典》2015 版^[1]并根据试验药材的实际性状进行描述。

1.3.4 理化鉴别。 参照《中国药典》2015 版^[1]一部连翘项下鉴别方法检验。

1.3.5 水分的测定。 参照《中国药典》2015 版四部通则

0832 水分测定法第四法(甲苯法)测定。

1.3.6 总灰分的测定。参照《中国药典》2015 版四部通则 2302 灰分测定法下总灰分测定法测定。

1.3.7 浸出物的测定。参照《中国药典》2015 年版四部通则 2201 醇溶性浸出物测定法项下的冷浸法测定。

1.3.8 连翘苷和连翘酯苷 A 的测定。参照《中国药典》2015 版^[1]一部连翘项下含量测定方法测定。

1.4 数据处理 采用 Excel 2010 和 SPSS 17.0 软件进行数

据处理及统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同采收期连翘性状鉴别 由表 2 可知,6 月 14 日采收的连翘药材表面不具突起的小斑点,两面纵沟不明显;7 月 1 日采收的连翘药材表面一半具有突起的小斑点,一半纵沟明显;这 2 批连翘药材的性状不符合《中国药典》2015 年版要求。而 7 月 10 日及以后采收的连翘性状均符合《中国药典》2015 年版要求。

表 2 不同采收期连翘的鉴别及分析

Table 2 Identification and analysis of *Forsythia suspensa* in different harvest period

序号 No.	性状鉴别 Morphological identification	理化鉴别 Identification of physical and chemical	水分 Water	总灰分 Total ash	浸出物 Extract	连翘苷 Forsythin	连翘酯苷 A Forsythiaside A
1	不符合	不符合	8.0±0.3 a	2.6±0.0 e	64.8±0.8 a	1.68±0.11 a	16.55±0.83 a
2	不符合	不符合	7.3±1.2 ab	2.8±0.2 d	58.6±0.7 b	1.14±0.05 b	14.85±1.03 b
3	符合	符合	6.7±1.2 ab	3.0±0.0 c	53.0±0.2 c	1.05±0.15 bc	10.70±0.04 c
4	符合	符合	7.1±0.1 ab	2.6±0.0 e	49.0±0.1 d	0.94±0.01 c	10.35±0.09 c
5	符合	符合	5.8±0.3 b	3.1±0.0 bc	44.0±0.0 e	0.78±0.01 d	7.93±0.08 de
6	符合	符合	6.0±0.4 b	3.1±0.0 bc	41.2±0.4 f	0.62±0.02 e	8.19±0.17 de
7	符合	符合	6.0±0.0 b	3.2±0.0 b	41.7±0.0 f	0.68±0.00 de	8.71±0.00 d
8	符合	符合	6.2±0.0 b	3.5±0.0 a	37.4±0.0 g	0.33±0.00 f	7.48±0.00 e

注:同列不同小写字母代表 LSD 检验差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column represent significant difference in LSD test($P < 0.05$)

2.2 不同采收期连翘理化鉴别 由表 2 可知,6 月 14 日和 7 月 1 日采收的连翘药材的薄层色谱中,在与对照药材色谱和对照品色谱相应的位置上未显示相同颜色的斑点,与《中国药典》2015 年版连翘项下要求不符。而 7 月 10 日及以后采收的连翘理化鉴别均符合《中国药典》2015 年版要求。

2.3 不同采收期连翘中水分含量 由表 2 可知,不同采收期采摘的连翘中水分含量均符合《中国药典》2015 年版要求,但不同采收期连翘中水分含量差异明显,且整体上呈现出随着采收期延后水分含量降低的趋势,其中 6 月 14 日采收的连翘中水分含量显著高于 7 月 30 日及以后采收的连翘。

2.4 不同采收期连翘中总灰分含量 由表 2 可知,不同采收期采摘的连翘中总灰分含量均符合《中国药典》2015 年版要求,但不同采收期连翘中总灰分含量差异明显,且整体上呈现出随着采收期延后总灰分含量增高的趋势,其中 9 月 15 日采收的连翘中总灰分含量显著高于之前采收的连翘。

2.5 不同采收期连翘中浸出物含量 由表 2 可知,不同采收期采摘的连翘中浸出物含量均符合《中国药典》2015 年版要求,但不同采收期连翘中浸出物含量差异明显,且整体上呈现出随着采收期延后浸出物含量降低的趋势,其中 6 月 14 日采收的连翘中浸出物含量显著高于之后采收的连翘。

2.6 不同采收期连翘中连翘苷和连翘酯苷 A 含量 由表 2 可知,不同采收期采摘的连翘中连翘苷和连翘酯苷 A 含量均符合《中国药典》2015 年版要求,但不同采收期连翘中连翘苷和连翘酯苷 A 含量差异明显,且整体上呈现出随着采收期延后连翘苷和连翘酯苷 A 含量降低的趋势,其中 6 月 14 日采收的连翘中连翘苷和连翘酯苷 A 含量显著高于之后采收的连翘。

3 结论与讨论

连翘果实是我国传统最为常用的清热解毒药之一,连翘和连翘叶均有广泛的应用范围^[12-13],年需求量在 7 000 ~ 8 000 t^[14]。近年来随着生长环境的改变,连翘野生资源量和产量逐步减少,进行连翘野生抚育和人工栽培是解决连翘资源匮乏的主要途径^[15-16],并且已在河北、山西、陕西等地大面积推广。

连翘的质量主要受到产地^[17-18]、采收期^[19]、部位^[20-21]、生长环境^[12]、生态因子^[22]等多方面的影响,该研究针对连翘采收期长、采收期逐年前移的问题进行了不同采收期连翘鉴别和质量分析,结果表明,6 月 14 日和 7 月 1 日采收的连翘样品的性状和理化鉴别与《中国药典》2015 年版描述不符,而 7 月 10 日以后采收的连翘各项指标均符合《中国药典》2015 年版规定,并且随着采收时间的延后连翘中浸出物、连翘苷、连翘酯苷 A 含量均呈现降低趋势。综合考虑连翘药材的性状、理化鉴别、水分含量、总灰分含量、浸出物含量、连翘苷含量、连翘酯苷 A 含量等指标,最终确定连翘的适宜采收期为 7 月中旬—8 月下旬,此时采收的连翘不仅性状符合药典规定,而且有效成分含量较高。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015:170.
- [2] 胡静,马琳,张坚,等. 连翘的研究进展[J]. 中南药学,2012,10(10):760-764.
- [3] CHENG Y L, CHANG W L, LEE S C, et al. Acetone extract of *Angelica sinensis* inhibits proliferation of human cancer cells via inducing cell cycle arrest and apoptosis[J]. Life sciences, 2004, 75(13): 1579-1594.
- [4] CAI Y Z, LUO Q, SUN M, et al. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer[J]. Life sciences, 2004, 74(17): 2157-2184.

(下转第 137 页)

空间,有以大型水面为主体要素营造的空间。山体的特质是围合和联系,在庭园的西北角堆叠假山或营造地形是阻挡冬季西北风侵袭的有效方法之一,而且在冬季阳光直射下,山石可以吸收阳光的热能并缓慢释放从而控制周围温度。步道、石桥、平台、石矶等宜布置在山体南面,冬季避风的同时可以给游人创造舒适的游览路径,以不同的设计形式增加园内活动趣味性。在山体北侧群植常绿乔木作为风障能增加山体遮挡的垂直高度范围,如北假山,四周水石横陈、花木环覆,其北部栽植着青桐、女贞等大乔木,在盛行风向为北风的冬季,与假山组合抵挡了大部分刺骨的寒风,令北风在经过这道绿色屏障时夹杂植物的水汽,有利于增温增湿,并显著降低了园外噪音和周围风速。山体东侧可群植落叶大乔木,秋冬植物落叶后便于阳光照射增温,乔木量约占山体面积的2/3为宜。另外,植物的防尘和增湿作用也有利于营造宜人的微气候环境。再如场地内园路方向,建议同盆景园一样采用垂直于冬季主导风向的东西向来布置园路,与夏季的东南风形成45°夹角,既利于冬季避风,又兼顾夏季通风。

庭园内大面积水体的价值在于它是改善微气候的主导因素,冬季气温至零下,静水面结冰后可以通过表面热反射提升周围温度,气温在零度以上时,它又可以通过制造潮湿空气增加湿度。在水体北面堆叠假山可阻隔北风,园林实例便是北水池,它与北假山的面积比约为10:7。“巧与因借,精在体宜”是《园冶》中提出的设计原则,故在水边宜布置山石和多荫的树木,自静妙堂翘首北望,满目胜景倾入池中,实中寓虚,饶有情趣。而微气候方面,植物不仅可以遮蔽水面以留存蒸发出的水汽,还能吸收园外车辆废气,清洁空气。另外,利用重力在山石间营造人工瀑布、跌水、水洞等动水景观

是活跃园林气氛的绝佳方法。对南水池的跌水研究表明,动水在增湿方面的作用大于静水。而在动水边架设平板、石桥等营造江南水乡特色则更佳;南假山旁的石洞和步道等都是供活动游赏的空间,山石的错落堆叠形成消音通道,阻隔了园外的噪音,又因其临近水边,便于叠筑造型自然、曲折多变的园林驳岸。水还可以除尘,并通过溅落到石块的水声掩盖园外车流噪音,亦可增加与游人的互动。

5 结语

该研究将园林空间分为3类进行冬季微气候适应性分析,实测结果表明:园林中的水体对微气候的优化效果最为明显,植物配置对微气候的优化主要体现在风速及湿度上,地势高低对风速的影响较大。笔者也提出了与现代城市开放空间设计相关的具体策略,以期缓解城市热效应、降低建筑能耗、改善风热环境,为江南地区中小尺度的城市公共空间在建筑布局、植被结构、水体布置等方面提供一些借鉴,以推进城市中人与自然的协调可持续发展。

参考文献

- [1] 王振,李保峰.微气候视角下的城市街区环境定量分析技术[C]//中国城市科学研究会.第六届国际绿色建筑与建筑节能大会论文集.北京:[出版社不详],2010:118-121.
- [2] 王欢.北京传统庭院空间中微气候营造初探[D].北京:北京林业大学,2013.
- [3] 潘谷西.江南理景艺术[M].南京:东南大学出版社,2001.
- [4] 刘滨谊,张德顺,张琳,等.上海城市开敞空间小气候适应性设计基础研究[J].中国园林,2014(12):17-22.
- [5] 张德顺,李宾,王振,等.上海豫园夏季晴天小气候实测研究[J].中国园林,2016,32(1):18-22.
- [6] 叶菊华.南京瞻园[J].南京工学院学报,1980(4):1-22.
- [7] 曾煜朗,董靛.步行街道夏季微气候研究:以成都宽窄巷子为例[J].中国园林,2014(8):92-96.
- [8] 南科技大学学报(自然科学版),2015,36(2):78-82.
- [9] 闫瑞,杨印军,刘红卫,等.“抢青”采摘对青翘中连翘酯苷A和连翘苷含量的影响[J].中国现代中药,2016,18(5):579-582.
- [10] 田敏利,崔旭盛,田清存,等.涉县连翘生产标准操作规程(SOP)[J].现代中药研究与实践,2015,29(4):4-7.
- [11] 滕训辉,李杨胜,赵玉臣,等.野生连翘经济林人工抚育技术研究[J].亚太传统医药,2013,9(9):22-25.
- [12] 付云飞,李清,毕开顺.RP-HPLC法同时测定不同产地连翘中的7种成分[J].中草药,2013,44(8):1043-1046.
- [13] 吴婷,魏珊,米丽华,等.不同产地连翘的DNA指纹图谱构建与聚类分析[J].中草药,2016,47(5):816-820.
- [14] 姜红,李兰芳,解丽君,等.不同采收时期连翘叶中总黄酮及芦丁的含量测定[J].河北中医,2013,35(6):912-914.
- [15] 宋小俊.连翘不同部位化学成分研究进展[J].西北药学杂志,2014,29(2):220-222.
- [16] 李丹凤,李石飞,张立伟.连翘不同部位活性成分含量分析[J].山西医科大学学报,2015,46(11):1097-1100.
- [17] 张建军.生态因子及抚育对野生连翘生长和产量的影响[J].山西农业大学学报(自然科学版),2013,33(1):10-15.
- [18] 李庆,范晓磊.中药抗肿瘤的研究进展[J].中国微生态学杂志,2007,19(3):317-318.
- [19] KANG H S,LEE J Y,KIM C J. Anti-inflammatory activity of arctigenin from *Forsythiae Fructus* [J]. *J Ethnopharmacol*,2008,116(2):305-312.
- [20] 冯淑怡,李先荣,孙建宁.连翘酯苷抗感染、解热作用研究[J].现代生物医学进展,2006,6(10):73-75.
- [21] QU H H,ZHANG Y M,WANG Y, et al. Antioxidant and antibacterial activity of two compounds (forsythiaside and forsythin) isolated from *Forsythia suspensa* [J]. *J Pharm Pharmacol*,2008,60(2):261-266.
- [22] 肖会敏,王四旺,王剑波,等.连翘抗病毒的研究进展[J].中国医药导报,2010,7(2):9-10.
- [23] 颜晰,赵连梅,孙佳玮,等.连翘提取物体外抗肿瘤活性的初步研究[J].癌变·畸变·突变,2012,24(1):20-24.
- [24] 张永红,芦山,陈舒楠,等.连翘酯苷对小鼠不同组织巨噬细胞功能的影响[J].中国农学通报,2013,29(17):32-36.
- [25] 王芳,白吉庆,黎丹,等.阴坡、阳坡连翘及连翘叶中不同成分含量的比较[J].中国现代中药,2016,18(2):185-188,202.
- [26] 原江锋,邱智军,刘建利,等.连翘叶绿茶制备及活性成分分析[J].河

(上接第108页)