

宁夏六盘山栽培黄芩适宜采收期研究

安瑜^{1*}, 王旭鹏¹, 赵建军²

(1. 固原市药品检验所, 宁夏 固原 756000; 2. 宁夏师范学院, 宁夏 固原 756000)

[摘要] 目的: 确定宁夏六盘山栽培黄芩的适宜采收期。方法: 通过 HPLC 比较测定不同生长期采集的不同株龄的栽培黄芩中黄芩苷的含量, 同时比较醇溶性浸出物的含量。结果: 栽培黄芩中黄芩苷的含量 10 月份最高, 醇溶性浸出物的含量在 7~9 月份增长较快、在 10 月份达最高, 3 年生黄芩根重(10 月份)较 2 年生重。结论: 综合分析栽培黄芩中黄芩苷的含量、醇溶性浸出物的含量及其生物量, 栽培黄芩适宜的采收期为第 3 年的 10 月份。

[关键词] 宁夏六盘山栽培黄芩; 适宜采收期; 黄芩苷; 高效液相色谱

[中图分类号] R282.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)13-0161-04

[doi] 10.11653/syfy2013130161

Suitable Harvest Time of Cultivating *Scutelleria baicalensis* in Ningxia Liupan Mountain

AN Yu^{1*}, WANG Xu-peng², ZHAO Jian-jun¹

(1. Guyuan Institute of Drug Control, Guyuan 756000, China;
2. Ningxia Teachers University, Guyuan 756000, China)

[收稿日期] 20121213(023)

[基金项目] 宁夏自然科学基金项目(NZ10225)

[通讯作者] * 安瑜, Tel: 0954-2039052, E-mail: ay9363@126.com

- [18] Taylor J E, Hyde K D, Jones E B G. Endophytic fungi associated with the temperate palm, *Trachycarpus fortunei*, within and outside its natural geographic range [J]. *New Phytol*, 1999, 142(2):335.
- [19] Zou W X, Meng J C, Lu H, et al. Metabolites of *Colletotrichum gloeosporioides*, an endophytic fungus in *Artemisia mongolica* [J]. *J Nat Prod*, 2000, 63(11):1529.
- [20] Araújo W L, Marcon J, Maccheroni W Jr, et al. Diversity of endophytic bacterial populations and their interaction with *Xylella fastidiosa* in citrus plants [J]. *Appl Environ Microbiol*, 2002, 68(10):4906.
- [21] Wagenaar M M, Clardy J. Dicerandrols, new antibiotic and cytotoxic dimers produced by the fungus *Phomopsis longicolla* isolated from an endangered mint [J]. *J Nat Prod*, 2001, 64(8):1006.
- [22] Isaka M, Jaturapat A, Rukseree K, et al. Phomoxanthenes a and b, novel xanthone dimers from the endophytic fungus *Phomopsis species* [J]. *J Nat Prod*, 2001, 64(8):1015.
- [23] Silva G H, Teles H L, Zanardi L M, et al. Cadinane sesquiterpenoids of *Phomopsis cassiae*, an endophytic fungus associated with *Cassia spectabilis* (leguminosae) [J]. *Phytochemistry*, 2006, 67(17):1964.
- [24] 周凤, 张弘弛, 刘瑞, 等. 恒山黄芪内生真菌 *Aspergillus* sp. 代谢产物的分离和生物活性的测定 [J]. *中国实验方剂学杂志*, 2012, 18(4):125.
- [25] Lu H, Zou W X, Meng J C, et al. New bioactive metabolites produced by *Colletotrichum* sp., an endophytic fungus in *Artemisia annua* [J]. *Plant Science*, 2000, 151(1):67.
- [26] Tan R X, Zou W X. Endophytes: a rich source of functional metabolites [J]. *Nat Prod Rep*, 2001, 18(4):448.
- [27] Zhang H W, Song Y C, Tan R X. Biology and chemistry of endophytes [J]. *Nat Prod Rep*, 2006, 23(5):753.

[责任编辑 邹晓翠]

[Abstract] **Objective:** To study the suitable harvest time of *Scutelleria baicalensis* in Ningxia liupan mountain. **Method:** HPLC was used to compare the content of radix baicalin from different time of the collection and different strains of the age, at the same time to compare the alcohol-soluble extract content. **Result:** *S. baicalensis* baicalin cultivated in October had the highest, content, alcohol-soluble extract content from *S. baicalensis* baicalin cultivated during the period of July to September was growing rapidly, the highest content was found in October, *adixscutellariae* root weight (October) with three years life had higher tcontent han the biennial. **Conclusion:** The optimum collection time for ultivating *S. baicalensis* was October in the third year of growth. **[Key words]** Ningxia liupan mountain cultivating *Scutelleria baicalensis*; suitable harvest time; baicalin; HPLC

黄芩为唇形科植物黄芩的干燥根,具有清热燥湿、泻火解毒、止血、安胎之功效^[1]。黄芩主要分布于我国东北、华北、西北及西南等地区,近年药材需求量不断增加,野生资源锐减,栽培黄芩已成为国内黄芩的主要来源^[2]。宁夏六盘山地区于 2000 年开始引种栽培黄芩,每年提供黄芩药材 200~500 t,现有种植面积已达 5 600 亩,主成分黄芩苷含量均高于药典规定^[3-5]。为保证栽培黄芩的采收质量及其可持续利用,笔者对宁夏六盘山区栽培黄芩的采收期进行研究。

1 材料与方法

1.1 栽培黄芩药材 采自宁夏六盘山栽培基地,经固原市药品检验所张文懿副主任药师鉴定为唇形科植物黄芩 *Scutellaria baicalensis* Georgi 的干燥根。

1.2 仪器与试剂 Agilent 1260 高效液相色谱仪, Agilent 自动进样器, Agilent VWD 检测器; Kromasil C₁₈ (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) 色谱柱; 黄芩苷对照品购自中国食品药品检定研究院 (批号 110715-201016); 甲醇、乙腈为色谱纯; 水为超纯水; 其他试剂均为分析纯。

1.3 方法

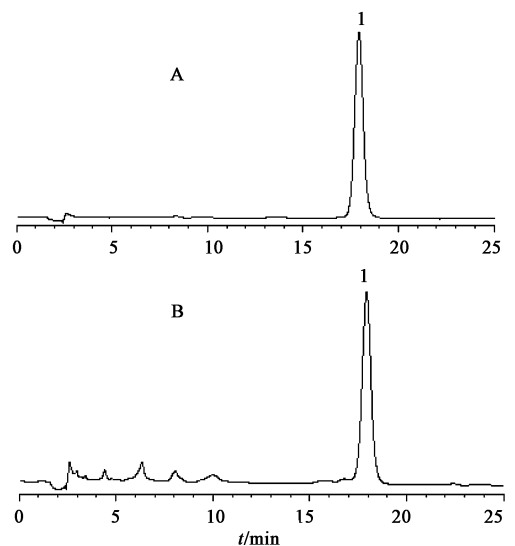
1.3.1 样品处理 从 5 月中旬至 11 月中旬,按研究内容定期采样,以考察根部生长情况。用于化学测定的样品,先在自然条件下阴干,去除残茎,抖落泥土,用毛刷刷掉根表面的微尘,并用切片器切成 1~2 mm 厚的薄片,过 60 目筛后置干燥器中备用。

1.3.2 对照品溶液的制备 精密称取黄芩苷对照品 50 mg 置 100 mL 量瓶中,加入甲醇溶解定容至刻度摇匀制成质量浓度为 0.5 g·L⁻¹ 的对照品储备溶液,精密量取对照品储备液 8 mL 置 25 mL 量瓶中,加甲醇定容至刻度摇匀制成 0.16 g·L⁻¹ 溶液,即得。

1.3.3 供试品溶液的制备 精密称取样品粉末 0.5 g,加 70% 乙醇 80 mL,加热回馏 2 h,放冷,将提取液和残渣一并移置 100 mL 量瓶中,用同一溶剂转

移残渣并稀释至刻度,摇匀,即得。

1.3.4 色谱条件及系统适应性试验 Kromasil C₁₈ 色谱柱 (4.6 mm × 250 mm, 5 μm), 甲醇-水-磷酸 (47:53:0.2) 为流动相,检测波长 278 nm,柱温 30 °C,流速 1.0 mL·min⁻¹。分别准确吸取 1.3.2 项下和 1.3.3 项下的溶液 10 μL,以 0.45 μm 的微孔滤膜过滤,注入 HPLC 色谱仪进行色谱分析,理论板数按黄芩苷计不低于 4 000。结果见图 1。



A. 黄芩苷对照品; B. 供试品; 1. 黄芩苷

图 1 黄芩 HPLC 色谱

1.3.5 样品含量测定 按 1.3.3 项下方法制备供试品溶液,取供试品溶液和 1.3.2 项下对照品溶液各 10 μL,在上述色谱条件下进行分析,测定峰面积,用外标法计算黄芩苷的含量。

2 结果

2.1 黄芩的根长、根粗及单根鲜质量 从第 1 年至第 3 年逐年增加 (表 1)。根据文献报道^[6-8],并结合单根鲜质量和黄芩苷含量 (表 3,图 5),第 1 年不是黄芩的适宜采收期。

2.2 栽培年限及采收期根质量

表1 栽培黄芩不同生长年限的根系生长情况

生长年限	根长/cm	根粗/cm	单根鲜重/g
一年生	10~20	0.4~1.0	7~16
二年生	18~26	0.8~1.6	15~31
三年生	21~30	1.3~1.8	26~60

2.2.1 生长年限考察 二、三年生栽培黄芩均于秋季茎叶枯黄时采挖根部,去掉茎叶,除去泥土后称质量,晒干后再称质量,测得药材的鲜质量、干质量,结果见表2。

表2 不同生长年限栽培黄芩药材的产量

生长年限	鲜根质量 /kg·m ⁻²	干根质量 /kg·m ⁻²	成品药质量 /kg·m ⁻²	折干率 /%
二年生	0.507~0.546	0.195~0.210	0.144~0.175	38.5
三年生	0.799~0.837	0.315~0.330	0.216~0.262	39.4

2.2.2 不同采收期考察 二、三年生栽培黄芩,从5月中旬至11月中旬开始,每月中旬采样1次,平行3份,样品采集后,晒干,分别测定黄芩的鲜质量、干质量以及折干率。结果见图2~4。

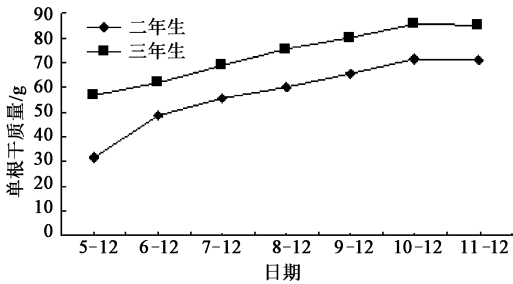


图2 二、三年生黄芩不同采收期的鲜根质量

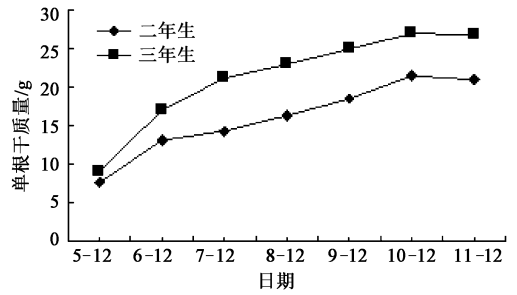


图3 二、三年生黄芩不同采收期的干根质量

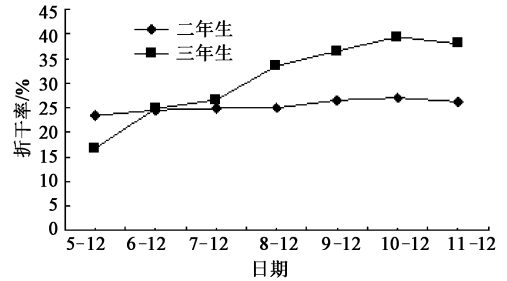


图4 二、三年生黄芩不同采收期的折干率

根据表2,图2~4结果分析,三年生、二年生黄芩的鲜根和干根产量,前者比后者增加近1倍,而成品药材前者比后者大体增加1倍。因此,栽培黄芩应以三年生收获为宜。三年生黄芩根的折干率从6月开始呈逐渐增高趋势,至秋季10月份出现最高峰,因此栽培黄芩应以三年生秋季10月份采收产量最高。

2.2.3 栽培黄芩药材中黄芩苷含量 按月份间隔分别采收一、二、三年生样品,去净泥土晒干。按1.3.5项下测定其中黄芩苷的含量,结果见表3。

表3 不同采收期栽培黄芩中黄芩苷的含量

生长年限	采收时间	黄芩苷	生长年限	采收时间	黄芩苷	生长年限	采收时间	黄芩苷
一年生	05-12	8.0	二年生	05-12	14.6	三年生	05-12	15.5
一年生	06-12	8.5	二年生	06-12	16.0	三年生	06-12	16.8
一年生	07-12	7.5	二年生	07-12	14.1	三年生	07-12	15.1
一年生	08-12	8.8	二年生	08-12	15.0	三年生	08-12	16.0
一年生	09-12	9.2	二年生	09-12	15.8	三年生	09-12	17.1
一年生	10-12	10.1	二年生	10-12	16.4	三年生	10-12	18.4
一年生	11-12	9.8	二年生	11-12	16.1	三年生	11-12	18.0

2.2.4 栽培黄芩药材中醇溶性浸出物 按照2.2.3项下的时间采收后,按照《中国药典》2010年版醇溶性浸出物测定项下的热浸法(附录XA),以稀乙醇为溶剂,测定了不同采收期栽培黄芩的醇溶性浸出物的含量,结果见表4。

根据表3,4结果分析,不同采收期黄芩苷的含量及黄芩醇溶性浸出物含量以春、秋两季最高,5~6月份较高,7月份最低,之后又逐渐回升,秋后果后期的10月份又出现一个高峰期,后又有一定下降,

与《中国药典》2010年版一部黄芩春秋两季采挖相一致,其中以秋季(即10月份)采收为宜。

2.2.5 不同生长年限的黄芩等级生长率情况 对不同生长年限的黄芩各采样30株,称质量。将宁夏六盘山区生产的栽培黄芩根据长度和粗度分为一、二、三级、统货等级分别归类、计算,分析不同年限、不同等级黄芩的生产率,确定最高效益的采收期,结果见表5。

表 4 不同采收期栽培黄芩醇溶性浸出物的含量测定

生长年限	采收时间	浸出物	生长年限	采收时间	浸出物	生长年限	采收时间	浸出物
一年生	05-12	30.9	二年生	05-12	46.5	三年生	05-12	49.5
一年生	06-12	34.9	二年生	06-12	49.1	三年生	06-12	52.1
一年生	07-12	31.2	二年生	07-12	41.5	三年生	07-12	44.5
一年生	08-12	30.1	二年生	08-12	50.5	三年生	08-12	53.5
一年生	09-12	36.1	二年生	09-12	54.3	三年生	09-12	59.3
一年生	10-12	40.9	二年生	10-12	61.9	三年生	10-12	67.9
一年生	11-12	37.2	二年生	11-12	55.0	三年生	11-12	60.0

表 5 不同年限栽培黄芩等级生产率情况

样品来源	株根鲜质量/g	株根干质量/g	折干率/%	一级/%	二级/%	三级/%	统货/%	黄芩苷含量/%
二年生	25.6	10.3	40.2	28.6	13.5	12.3	23.8	15.3
三年生	58.9	24.6	41.8	34.5	12.8	9.6	28.7	16.7
四年生	65.8	25.5	38.8	38.2	2.6	11.2	34.2	17.3

从表 5 可以看出,3 年生较 2 年生黄芩鲜质量、干质量增加 1 倍多,说明产量增加较大,4 年生较 3 年生黄芩鲜质量、干质量增加不大,一级黄芩虽有所增加,但一、二级所占比例为 40.8%,比 3 年生黄芩一、二级所占比例(47.3%)低,总效益高,但多占用土地一年,经济效益不高,所以采收年限应以 3 年生为宜。

3 讨论

中药材产量与质量除了受遗传因子的调控和环境条件的影响外,采收期也是十分重要的因素之一。药材的生长年限不同,其成分变化较大,由此确定生长年限也是影响药材品质的主要因素之一。宁夏六盘山区栽培黄芩的种植年限一般为 1~4 年,本文通过对栽培黄芩不同生长年限的根系生长情况、药材产量及不同生长期物质的积累情况(即鲜根重、干根重、折干率)分析,确定栽培黄芩生长年限以 3 年生采收为宜,这与马学琴等^[9-10]的研究结果一致。在此基础上,笔者通过对一、二、三年生栽培黄芩中黄芩苷含量、醇溶性浸出物含量及不同年限栽培黄芩等级生产率情况进行考察,发现三年生栽培黄芩中黄芩苷含量、醇溶性浸出物含量均高于一、二年生栽培黄芩,产量、经济效益均优于二、四年生栽培黄芩。

综上所述,综合考虑宁夏六盘山区栽培黄芩的产量、生长年限、醇溶性浸出物含量、指标性成分黄芩苷的含量及其生产率情况,宁夏六盘山区栽培黄芩适宜的采收期确定为栽培后第 3 年 10 月份,此时

黄芩的产量和质量均能保持一个较高的水平。

[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:中国医药工业科技出版社,2010:253.

[2] 邵玺文,韩梅,杨利民. 我国黄芩野生驯化研究进展[J]. 中草药,2006,37(7):附 1.

[3] 陈佩,张文懿,张学良,等. 宁夏栽培黄芩中 4 种黄酮类成分的含量比较研究[J]. 宁夏医学杂志,2011,33(1):18.

[4] 王英华,詹小平,张文懿,等. 宁夏主要栽培中药材的质量评价与大宗优势品种有效成分动态变化规律[P]. 科技成果,2010.

[5] 赵建军,胡仲红,马鹏生,等. 宁夏六盘山人工种植黄芩质量研究[J]. 时珍国医国药,2012,23(1):13.

[6] 张齐家,王启迪. 不同生长年限黄芩中黄芩苷含量测定[J]. 中医药学报,1998,26(5):35.

[7] 李滨,都晓伟,孙慧峰,等. 黄芩栽培质量的动态研究[J]. 中医药学报,1999,27(7):45.

[8] 洪志强,高明,宋春波,等. 黄芩的人工栽培及质量研究述评(一)[J]. 中医药学报,2006,24(4):630.

[9] 马学琴,付雪艳,冯锋,等. 宁夏地产黄芩药材 HPLC 指纹图谱的研究[J]. 宁夏医学杂志,2010,32(4):308.

[10] 赵胜男,李守拙. 不同采收期黄芩中黄酮类成分含量比较的研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(21):86.

[责任编辑 邹晓翠]