

文章编号: 100F 1498(2004) 04 0496 04

元宝枫叶内黄酮、绿原酸含量动态变化研究

苏建荣, 罗 香, 杨文云, 邓 疆

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224)

摘要: 通过对不同月份元宝枫叶产量和叶内黄酮、绿原酸含量的动态研究表明: 元宝枫叶内黄酮的含量以 8 月份最高, 含量达 5.73%; 绿原酸含量以 6 月份较高, 含量最高达 4.13%。元宝枫单株叶产量以 8 月最高, 产量达 131 g。7 月份和 8 月份单株叶内黄酮和绿原酸较高, 其中黄酮含量 8 月份最高, 平均每株含 7.50 g; 绿原酸含量 7 月份最高, 平均每株含 4.39 g。不考虑其它因素情况下, 7 月份和 8 月份是采摘元宝枫叶的最佳时期。

关键词: 元宝枫; 黄酮; 绿原酸; 含量; 动态

中图分类号: S792.35 文献标识码: A

元宝枫(*Acer truncatum* Bunge) 为槭树科(Aceraceae)植物, 是一种优良的多用途树种^[1,2]。元宝枫叶富含多种具有生物活性的成分, 如黄酮、绿原酸、强心甙、鞣质、多糖等^[3], 且黄酮、绿原酸的含量较高, 同时含有丰富的维生素、矿物质、人体必需的 9 种氨基酸 SOD 和儿茶素等^[4], 具有很高的开发利用价值。

有效成分含量及叶产量决定着元宝枫叶的利用价值, 直接影响着产品的生产成本, 从而成为元宝枫叶产业开发中的关键因素。为合理利用元宝枫叶, 也为产业化开发奠定基础, 本研究对元宝枫叶黄酮、绿原酸和叶产量的月动态变化进行了研究, 以确定叶产量、黄酮和绿原酸含量最高的月份, 为元宝枫叶的开发利用及叶采收技术开发提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究所用材料采自云南省昆明市晋宁县宝峰乡西冲菁云南威达元宝枫产业开发有限公司元宝枫培育示范基地。在示范基地山坡中部选取土壤、水分、光照等环境条件一致的试验林。试验林 2000 年营造, 大塘整地, 嫁接苗造林。

2002 年 4—11 月间于每月 15 日以随机不重复抽样的方式选择观测株 9 株, 摘取各观测株的全部叶片在室内阴干(水份含量 < 10%)。测定单株叶产量后把同月份内采摘的阴干叶混匀、粉碎备用。

1.2 药品与仪器

芦丁标准品(含量 ≥95.0%) 购自中国医药集团上海化学试剂公司, 绿原酸标准品(分析

收稿日期: 2004 01 16

基金项目: 云南省科技厅“十五”科技攻关项目(2000A4 01)“槭树资源培育及药用原料加工技术与开发”

作者简介: 苏建荣(1970—), 男, 云南永胜县人, 助理研究员。

纯) 购自中国药品生物制品检定所。

测试中用上海申顺生化科技有限公司出产的 R-2102 型旋转蒸发器进行浓缩, 用尤尼柯上海仪器有限公司生产的 UV-2102 型紫外分光光度计测定黄酮和绿原酸含量。

1.3 单株叶产量的测定

一般用阴干叶提取黄酮与绿原酸。本研究把各观测株全部阴干叶质量记作单株叶产量, 取同月份采摘的单株叶产量的平均值为元宝枫单株叶产量。

1.4 黄酮提取与测定方法

称取叶样品 50 g, 先用石油醚脱脂, 除去色素、树脂等杂质。然后用 70% 乙醇加热提取 3 次, 每次 1.5 h。合并滤液, 减压浓缩, 趁热过滤, 滤渣用水反复洗涤至黄酮完全溶解。合并滤液及洗液, 回收溶剂, 浓缩液用甲醇定容。

以芦丁为标样, 参照文献[5~8]准确称取 2.0 mg 干燥的芦丁标准品, 于 50 mL 容量瓶用 30% 乙醇定容, 分别取 0.50、1.00、1.50、2.00、3.00 mL 于 10 mL 的容量瓶中, 用 30% 乙醇补充至 5 mL, 加入 0.3 mL 50% NaNO_2 , 摇匀, 放置 5 min 后加入 0.3 mL 10% $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, 6 min 后再加入 2 mL 4% NaOH 溶液, 摇匀, 用 30% 乙醇定容至刻度。10 min 后用紫外分光光度计于波长 510 nm 处, 以试剂为空白进行比色测定, 制作标准曲线。取 1 mL 用甲醇定容后的提取液, 用 30% 乙醇定容至 10 mL, 在 510 nm 波长处测定吸光度, 用标准曲线计算黄酮含量。最后测定结果是 3 次平行取样, 3 次重复测定所得的 9 个数据的平均值。

1.5 绿原酸提取与测定方法

参照文献[5], 称取元宝枫叶样品 3.0 g 左右, 置于索氏提取器中, 先以氯仿回流 12 h, 除去脂溶性成分, 再以 95% 乙醇回流 8~10 h, 提尽绿原酸(用毛细管吸取提取器中的提取液, 滴于滤纸上, 待溶剂挥发后, 置荧光灯下观察, 至不显荧光为止)。将提取液减压浓缩回收乙醇后转入 50 mL 容量瓶中, 用 95% 乙醇定容。

准确称取干燥的绿原酸标准品 2.0 mg, 置于 100 mL 容量瓶中, 用 95% 乙醇定容, 分别取 0.25、0.50、1.00、1.50 mL 于 10 mL 容量瓶中, 以 95% 乙醇稀释至刻度, 摇匀, 以 95% 乙醇为空白, 用紫外分光光度计在 324 nm 波长处测吸光度, 并以浓度为横坐标, 吸光度为纵坐标绘制标准曲线。用微量注射器吸取 250 μL 定容后的提取液于 10 mL 容量瓶中, 用 95% 乙醇定容, 在 324 nm 波长处测定吸光度, 用标准曲线计算绿原酸含量。最后测定结果是 3 次平行取样, 3 次重复测定所得的 9 个数据的平均值。

2 结果与分析

2.1 黄酮含量的月动态变化

元宝枫叶内的黄酮类化合物含量随月份动态变化的结果如表 1。

从表中可看出: 4—6 月份元宝枫叶内总黄酮含量随月份的增加而增加, 其中以 5 月的增幅最大。7 月份其含量有所下降, 但降幅较小; 8 月份其含量又小幅增加达最高值 5.73%。9—11 月份其含量随着月份的增加而减少, 其中以 9 月份的降幅最较大。元宝枫在整个生长期, 叶中总黄酮含量分别于 6 月份和 8 月份

表 1 不同月份元宝枫叶内总黄酮、绿原酸含量和单株叶产量的变化

月份	4	5	6	7	8	9	10	11
黄酮/%	2.58	4.24	5.15	4.76	5.73	4.68	4.31	3.45
绿原酸/%	2.21	2.36	4.13	3.47	3.12	2.15	2.09	1.85
叶产量/g	24	47	58	125	131	73	66	32

其中以 9 月份的降幅最较大。元宝枫在整个生长期, 叶中总黄酮含量分别于 6 月份和 8 月份

出现2个高峰。4—8月份,元宝枫叶中总黄酮含量基本呈上升趋势,这与银杏叶总黄酮含量的动态变化基本一致,但银杏叶中9月份黄酮含量最高^[6]。

2.2 绿原酸含量的月动态变化

元宝枫叶内绿原酸含量随月份的动态变化的结果如表1。从中可看出:4—6月份绿原酸的含量一直增加,至6月份其含量达到最高值4.13%,其中以5月份的增幅最大。7—11月份其含量逐步下降,其中以9月份的降幅最大达0.97%。

将黄酮与绿原酸两种成份综合起来分析:4—6月份是元宝枫生长迅速,枝叶繁茂,代谢旺盛的时期,叶内两成份的含量都在增加,到6月份基本上达到全年的较高水平;8月以后叶片逐步衰老,代谢减缓,两种成份的含量一直下降(图1)。

2.3 元宝枫单株叶产量月动态变化

元宝枫单株叶产量随月份的动态变化结果如表1。从表中可看出:从3月抽枝展叶到8月份枝叶茂盛,元宝枫单株的平均叶产量逐月增加,其中以7月份的增幅最大。8月单株叶产量达峰值131g。9—11月叶产量随着月份的增加而减小,11月进入落叶盛期,单株叶产量大幅下降。以7月份和8月份元宝枫的单株叶产量较高。

2.4 元宝枫单株叶内黄酮、绿原酸含量月动态变化

叶的利用价值取决于叶内的有效成份的含量与当时叶产量的乘积。单株元宝枫叶内的黄酮与绿原酸的含量等于各自的含量乘以当时的叶产量。研究单株干燥叶内黄酮绿原酸含量的月动态变化在生产上具有重要的意义,其结果如图2。

单株元宝枫叶内总黄酮的含量以8月最高,平均每株含7.50g;7月份次之平均每株含5.95g。6月份和9月份,平均每株元宝枫叶内的黄酮含量分别为3.63g和3.00g。

单株元宝枫叶内绿原酸的含量7月份最高达平均每株含4.39g;8月份次之平均每株含量为4.27g。4、6、9、10和11月份平均每株元宝枫内绿原酸的含量较低,在0.76~1.96g之间。

3 小结

研究表明,元宝枫叶内总黄酮和绿原酸因生长季节的不同而不同,黄酮与绿原酸的积累动态也不一样,单株叶内总黄酮和绿原酸的含量动态又与叶片内的含量不一样。

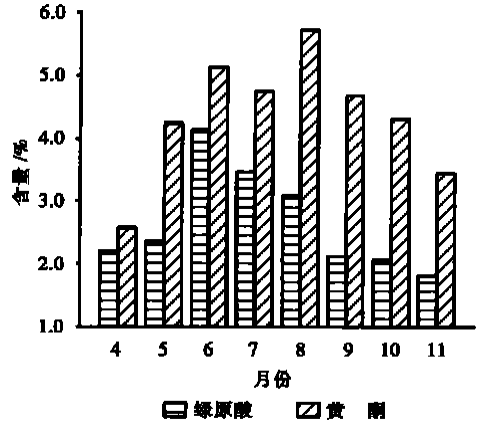


图1 不同月份元宝枫叶内黄酮、绿原酸的含量

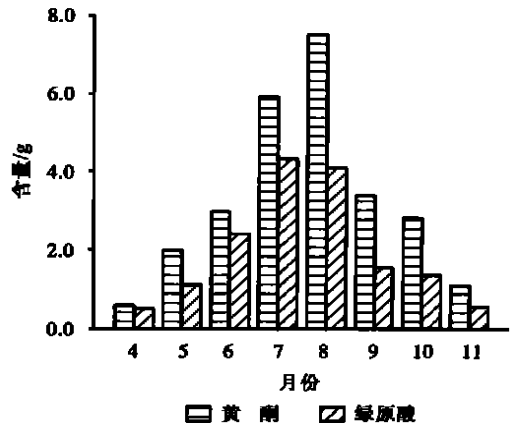


图2 不同月份单株元宝枫叶内黄酮、绿原酸的含量

(1) 6 月份和 8 月份元宝枫叶内总黄酮含量较高, 其中以 8 月份的含量最高为 5.73%。5 月份和 6 月份元宝枫叶内绿原酸的含量较高, 其中以 6 月份的含量最高为 4.13%。

(2) 7 月份和 8 月份元宝枫单株的叶产量较高, 其中以 8 月单株叶产量最高达 131 g。

(3) 7 月份和 8 月份单株元宝枫叶内总黄酮、绿原酸的含量较高, 其中黄酮含量以 8 月最高, 平均每株含 7.50; 绿原酸含量 7 月份最高, 平均每株含 4.39 g。

如果不考虑其它因素, 7 月份和 8 月份是采摘元宝枫叶的最佳时期。该时间内, 单株元宝枫叶内的总黄酮和绿原酸含量最高, 得率固定的情况下能产出更多的黄酮和绿原酸产品, 从而大幅节省生产成本。

参考文献:

- [1] 王性炎, 李艳菊. 元宝枫栽培与加工利用[M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1998. 1~ 5
- [2] 王兰珍, 马希汉, 王姝清. 元宝枫研究进展[J]. 西北林学院学报, 1988, 13(1), 96~ 100
- [3] 尉芹, 王兰珍, 马希汉, 等. 元宝枫叶化学成分初步研究[M]. 西安: 陕西人民科学技术出版社, 1996, 22~ 24
- [4] 王兰珍, 马希汉, 王姝清. 元宝枫叶的营养成分分析[J]. 西北林学院学报, 1987, 12(4), 61~ 63
- [5] 王兰珍, 马希汉, 王姝清, 等. 元宝枫叶有效成分动态变化的研究[J]. 西北林学院学报, 1997, 12(4), 68~ 71
- [6] 庄向平, 虞杏英, 杨更生, 等. 银杏叶中黄酮含量的测定和提取方法[J]. 中草药, 1992, 23(3): 122~ 124
- [7] 关红菱, 刘先林, 龚坚, 等. 不同季节银杏叶中总黄酮的测定[J]. 中草药, 1995, 26(8): 445
- [8] 陈秀珍. 银杏叶不同生长期总黄酮的含量测定(简报)[J]. 广西植物, 1988, 8(4): 363~ 364

A Study on the Seasonal Variation of the Contents of Flavonoid and Chlorogenic Acid in the Leaf of *Acer truncatum*

SU Jianrong, LUO Xiang, YANG Wenyun, DENG Jiang

(Research Institute of Resource Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: The dynamic variation of the contents of flavonoid and chlorogenic acid in the leaf of *Acer truncatum* were studied. The result showed that the contents of flavonoid reached 5.73% as culmination point in August, while that of chlorogenic acid however reached 5.73% as culmination point in June. The leaf production reached 131 g per tree as culmination in August. It was the best time to harvest the leaf of *A. truncatum* in July and August.

Key words: *Acer truncatum*; leaf; flavonoid; chlorogenic acid; contents