

采收时期和生长年限对辽藁本 产量和品质的影响

李 雪¹, 秦 祎 婷¹, 李 耿^{2,3}, 董 学 会¹

(1. 中国农业大学 农学与生物技术学院, 北京 100193; 2. 中日友好医院 全国中西医结合心血管病中心, 北京 100029;
3. 北京师范大学 中药资源保护与利用北京市重点实验室, 北京 100875)

摘 要:以辽藁本为试材, 采用烘干称重和高压液相色谱方法, 研究了2年生和3年生辽藁本不同生育时期的生长发育及其有效成分积累动态含量, 探讨了采收时期和生长年限对辽藁本产量和品质的影响。结果表明:3年生辽藁本在产量和活性成分方面均优于2年生辽藁本; 比较营养生长期、孕穗期、盛花期、盛果期和枯萎期5个阶段的相关指标, 在盛果期采收藁本, 药材产量较高, 质量好。

关键词:辽藁本; 采收时期; 生长年限; 产量; 品质

中图分类号:S 567.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)11-0152-03

辽藁本(*Ligusticum jeholense* Nakai et Kitag)属伞形科藁本属(*Ligusticum* L.)多年生草本植物。以其干燥根和根茎入药, 史载于《神农本草经》, 列为中品, 具有抑菌、散风、祛寒、祛湿止痛之功效, 主治风寒头痛、寒湿腹痛、风湿肢节痹痛等症, 为治疗感冒、头巅顶痛、风湿之要药^[1-2]。它的主要化学成分有阿魏酸和藁本内酯^[3]。

影响药用植物的产量和品质形成的因素较多, 包括品种、栽培条件、气候条件、采收时期和采收年限等, 其中采收时期和年限对药材次生代谢影响显著, 直接影响有效成分含量; 采收时期和采收年限一般根据植物种类、入药部位不同, 及其生长发育特点、活性成分和干物质积累动态变化来确定^[4]。目前, 尚鲜见有关于辽藁本采收时间的相关研究报道。而适宜采收时间的确定, 是辽藁本规范化种植的关键环节之一。因此, 现通过研究辽藁本2年生和3年生植株在各个生育期生物量、干物质积累量和主要药效成分阿魏酸和藁本内酯含量的变化, 探讨了采收时间与辽藁本产量和品质的关系, 以为辽藁本采收提供科学依据和理论支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

从黑龙江伊春采购辽藁本1年生实生苗和种子, 经中国农业大学董学会教授鉴定为辽藁本(*L. jeholense*)。于2012年4—11月在北京市海淀区密云县不老屯镇阳坡地村进行试验, 随机区组设计, 3次重复。2年生苗为2011年种子繁殖获得的实生苗, 3年生苗为2010年种子繁殖获得的实生苗。

1.2 试验方法

1.2.1 植株形态及生物量 从辽藁本营养生长期开始每个时期, 包括营养生长期(6月10日)、孕穗期(7月8日)、盛花期(8月3日)、盛果期(9月9日)、枯萎期(10月10日)取样, 3次重复, 每个重复取3株, 测量株高后, 称量根部鲜重。然后在105℃下杀青30 min, 再用80℃烘干至恒重, 称量根部干重, 测定干物质质量。

1.2.2 产量 枯萎期时, 每个重复挖取6株辽藁本, 将泥土去净后, 在105℃下杀青30 min, 再用80℃烘干至恒重, 称量根部干重。 $667\text{ m}^2\text{ 产量} = \text{平均根部干重} \times 667\text{ m}^2\text{ 株数}$ 。

1.2.3 药材有效成分含量 药材根茎80℃烘干后, 用粉碎机粉碎成中粉, 过60目筛待测。采用WATERS ACQUITY UPLC BEH C₁₈色谱柱(2.1 mm×100 mm, 1.7 μm), 流动相为0.5%甲酸-乙腈梯度洗脱, 流速0.3 mL/min, 波长324 nm测定辽藁本中指标性药效成分阿魏酸和藁本内酯的含量。标准对照品阿魏酸和藁本内酯购于中国食品药品检定研究院^[5]。

第一作者简介:李雪(1984-), 女, 博士研究生, 研究方向为种子生物学。E-mail: rebeccayou@163.com.

责任作者:董学会(1965-), 男, 教授, 博士生导师, 现主要从事植物生长发育的调控机理和种子生物学等研究工作。E-mail: xuehuidong@cau.edu.cn.

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2006BAI06A15-2)。

收稿日期:2015-01-26

1.3 数据分析

采用 Microsoft Excel 2007 整理数据及作图。采用 SAS 9.1(SAS Institute Inc.,USA)Duncan 多重比较进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 采收时间对植株高度的影响

分别在孕穗期、盛花期和盛果期取样,调查各时期不同生长年限辽藁本的株高。表 1 表明,不同生长年限在各生育时期株高显著差异,3 年生辽藁本株高在孕穗期、盛花期和盛果期均显著高于 2 年生株高;同一年限植株高度随生育期变化呈现增长趋势。

2.2 采收时间对根部生物量的影响

分别在营养生长期、孕穗期、盛花期、盛果期和枯萎

表 2 采收时间对根部生物量的影响

Table 2 Effect of harvest time on root biomass g/株

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage				
	营养生长期 Vegetative stage	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage	枯萎期 Withering stage
2 年生	7.03±0.88b	24.05±5.49b	33.75±0.21b	34.90±2.40b	42.05±2.76b
3 年生	30.91±5.47a	106.69±8.78a	113.45±5.87a	152.40±20.79a	142.00±0.57a

2.3 采收时间对根部干物质积累和产量的影响

分期取样分析了不同生长时期根系干物质的积累状况,由表 3 可知,不同生长年限的辽藁本根部干物质积累量存在显著性差异,3 年生植株的积累量在各个生

表 3 采收时间对根部干物质积累量和产量的影响

Table 3 Effect,of harvest time on root dry matter accumulation and yield

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage /(g·株 ⁻¹)					667 m ² 产量 Yield per 667 m ² /kg
	营养生长期 Vegetative stage	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage	枯萎期 Withering stage	
2 年生	2.67±0.35b	6.18±1.41b	11.86±1.34b	14.41±0.99b	32.25±1.20b	215.11±8.02b
3 年生	15.10±3.97a	39.92±1.06a	47.68±2.29a	65.81±3.04a	78.40±3.25a	522.93±21.70a

2.4 采收时间对阿魏酸含量的影响

分时期取样,测定不同采收时间辽藁本根中阿魏酸含量。从表 4 可以看出,不同生长年限辽藁本的阿魏酸含量有显著性差异,3 年生植株的含量在各个生育阶段均显著高于 2 年生植株的含量。但是 2 年生和 3 年生植株生长过程中阿魏酸含量的变化趋势不同。2 年生辽藁

表 4 采收时间对阿魏酸含量的影响

Table 4 Effect of harvest time on content of ferulic acid %

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage				
	营养生长期 Vegetative stage	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage	枯萎期 Withering stage
2 年生	0.121±0.0031b	0.064±0.0016b	0.090±0.0034b	0.089±0.0031b	0.112±0.0123b
3 年生	0.142±0.0061a	0.135±0.0017a	0.166±0.0024a	0.231±0.0179a	0.175±0.0088a

2.5 采收时间对藁本内酯含量的影响

分时期取样,测定不同采收时间辽藁本根中藁本内酯

表 1 采收时间对植株高度的影响

Table 1 Effect of harvest time on plant height cm

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage		
	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage
2 年生	41.40±2.17b	71.77±4.83b	98.97±7.12b
3 年生	65.07±5.06a	108.57±4.76a	133.13±8.65a

期取样,考察不同采收时间对辽藁本根部生物量的影响。从表 2 可知,不同生长年限的辽藁本根部生物量差异显著,3 年生植株在各个生育期均显著高于 2 年生植株。2 年生植株的根部生物量从营养生长期到枯萎期总体呈增长趋势;3 年生植株的根部生物量在营养生长期到盛果期一直呈增长趋势,到枯萎期出现略微下降。

表 2 采收时间对根部生物量的影响

Table 2 Effect of harvest time on root biomass g/株

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage				
	营养生长期 Vegetative stage	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage	枯萎期 Withering stage
2 年生	7.03±0.88b	24.05±5.49b	33.75±0.21b	34.90±2.40b	42.05±2.76b
3 年生	30.91±5.47a	106.69±8.78a	113.45±5.87a	152.40±20.79a	142.00±0.57a

育阶段均显著高于 2 年生植株。2 年生和 3 年生植株的根部干物质积累量均随生长发育阶段变化逐渐增加,3 年生植株产量极显著高于 2 年生植株。

本根中阿魏酸含量在营养生长期达到较高水平,孕穗期降低到谷底,盛花期、盛果期和枯萎期含量逐月升高,但均低于营养生长期的水平。3 年生辽藁本虽在孕穗期根中阿魏酸含量最低,但盛花期含量高于营养生长期的水平,盛果期含量达到最大值,枯萎期含量有所下降,但仍高于除盛果期以外的其它时期。

含量。由表 5 可知,不同生长年限辽藁本的藁本内酯含量有显著性差异,3 年生植株的含量在各个生育阶段均显著高

于2年生植株的含量。而且2年生和3年生辽藁本根中藁本内酯的含量在生长发育过程中的变化趋势完全一致,都

是在营养生长期处于较高水平,孕穗期含量降到最低,盛花期含量升高,盛果期含量达到最大值,枯萎期含量略有下降。

表 5

采收时间对藁本内酯含量的影响

Table 5

Effect of harvest time on content of ligustilide

%

生长年限 Growth year	发育时期 Development stage				
	营养生长期 Vegetative stage	孕穗期 Booting stage	盛花期 Full blooming stage	盛果期 Full bearing stage	枯萎期 Withering stage
2年生	0.342±0.0066b	0.208±0.0047b	0.373±0.0058b	0.432±0.0069b	0.397±0.0220b
3年生	0.401±0.0066a	0.356±0.0034a	0.530±0.0129a	0.760±0.0187a	0.614±0.0128a

3 讨论

作为药用植物规范化种植的关键技术之一,适宜采收时间的确定对保证药材的产量和品质至关重要。不同生长年限对中药材的有效成分含量影响显著。李达等^[6]通过测定不同生长年限川党参的多糖含量和总黄酮含量,认为采收3年生川党参较为合适,因为既保证了生药质量,又节约了种植成本。张军武等^[7]通过测定不同生长年限黄芪中总黄酮含量,认为黄芪的最佳采收期至少为2年时间。同时,采收期对中药材的产量和有效成分含量也有显著影响。傅玉凡等^[8]研究了不同采收期甘薯蔓尖黄酮类化合物含量变化,发现蔓尖黄酮类化合物含量在采收前期显著高于采收后期。董琦等^[9]通过研究发现9月份栽培藏木香中土木香内酯和异土木香内酯含量最高,因此确定其为藏木香适宜采收期。

该试验研究结果表明,3年生辽藁本植株的株高、根部生物量、根部干物质积累量、阿魏酸和藁本内酯含量在各个生育时期均显著高于2年生植株。2、3年生辽藁本根部干物质积累量均在枯萎期时达到最大值,藁本内酯含量均是在盛果期达到最大值,阿魏酸含量则是3年生植株在盛果期时达到最大值,2年生植株在营养生长

期含量最高。因此,综合考虑产量和活性成分2个方面因素,3年生辽藁本较优,且适宜在盛果期进行药材的采收。这为辽藁本规范化种植过程中采收时间的确定提供了一定的理论依据。

参考文献

- [1] 中华人民共和国药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[S]. 北京:化学工业出版社,2005.
- [2] 于英,张永刚,刘国辉,等. 辽藁本主要生物学特性的研究[J]. 吉林农业大学学报,2005,27(4):401-404,407.
- [3] 张金兰,于德泉,周志华. 辽藁本化学成分的研究[J]. 药学学报,1996,31(1):33-37.
- [4] 郭巧生. 药用植物栽培学[M]. 北京:高等教育出版社,2009.
- [5] 李耿,孟繁蕴,杨洪军,等. UPLC法同时测定脑心通胶囊中5个成分的含量[J]. 药物分析杂志,2013,33(3):414-418.
- [6] 李达,何先元,冯婧,等. 不同生长年限川党参多糖、总黄酮含量的分析比较[J]. 光谱实验室,2012,29(3):1724-1728.
- [7] 张军武,赵琦,王昌利. 不同生长年限黄芪中黄芪总黄酮含量考察[J]. 西部中医药,2012,25(12):18-19.
- [8] 傅玉凡,曾令江,杨春贤,等. 叶型甘薯蔓尖黄酮类化合物含量在不同品种、部位和采收期的变化[J]. 中国中药杂志,2010,35(9):1104-1107.
- [9] 董琦,马世震,胡凤祖. HPLC法测定不同采收期栽培藏木香中内酯成分[J]. 中草药,2010,41(7):1186-1187.

Study on Yield and Quality of *Ligusticum jeholense* in Different Harvest Seasons and Growth Years

LI Xue¹, QIN Yi-ting¹, LI Geng^{2,3}, DONG Xue-hui¹

(1. College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100193; 2. National Integrative Medicine Center for Cardiovascular Diseases, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029; 3. Beijing Key Laboratory for Protection and Utilization of Traditional Chinese Medicine, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: Taking *Ligusticum jeholense* as materias, using oven drying and HPLC method, the growth and development, accumlation content of effective constituents of biennial and triennial *Ligusticum jeholense* at different development stages were studied, and the effect of harvest time and growth year on the yield and quality of *Ligusticum jeholense* were investigated. The results showed that triennial was better than biennial at the growth, yield and medicinal aspects. Compared with the index of five development stages, the full bearing period was the best harvest time for the higher yield and better quality of *Ligusticum jeholense*.

Keywords: *Ligusticum jeholense*; harvest season; growth year; yield; quality