

# 不同生长年限宽叶羌活品质的研究

谢放, Uwitugabiye Vestine, 夏樱霞, 张亚军, 常黎明

(兰州交通大学化学与生物工程学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 为了评价不同生长年限对人工栽培条件下宽叶羌活生物量和化学成分的影响, 对甘肃主产区栽培的宽叶羌活进行调查采样, 采挖2年生、3年生宽叶羌活鲜样, 分别测定其根鲜重、根干重、主根长、主根粗等4个生物量指标, 以及羌活醇、异欧前胡素、挥发油、浸出物、多糖、总灰分及酸不溶性灰分含量等。结果表明, 3年生的根鲜重、根干重、主根长及主根粗较2年生均有所增长, 且羌活总产量为2年生的2~3倍;3年生宽叶羌活单株有效成分总量大幅增加, 主要有效成分相对含量多有下降, 品质略差。

**关键词:** 宽叶羌活; 生长年限; 生物量; 化学成分

**中图分类号:** S567.239 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2021)05-0030-05

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2021.05.008

## Study on Effects of Different Growth Years on Quality of *Notopterygium forbesii*

XIE Fang, Uwitugabiye Vestine, XIA Yingxia, ZHANG Yajun, CHANG Liming

(School of Chemical and Biological Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** In order to evaluate the effects of different growth years on biomass and chemical composition of *Notopterygium forbesii* under artificial cultivation, the investigation and sampling of broad-leaf of *Notopterygium forbesii* in main producing areas of Gansu Province were carried out. The *Notopterygium forbesii* were cultivated for two years and three years, then the excavation of fresh *Notopterygium forbesii* of two years and three years were measured its root fresh weight, root dry weight, root length, root thick four biomass index, and notopterygium alcohol, isoimperatorin, volatile oil, extract, polysaccharide, total ash, and acid insoluble ash. The results showed that the root fresh weight, dry weight, taproot length and crude root of the three-year old increased compared with those of the two-year old, and the total yield of *Notopterygium forbesii* was 2~3 times of that in two years. The total content of active ingredients in the three year old *Notopterygium forbesii* was significantly increased, however the content of each active ingredient decreased and the quality was slightly worse.

**Key words:** *Notopterygium forbesii*; Growth year; Biomass; Chemical composition.

羌活 (*Notopterygium incisum* Ting ex H.T. Chang) 或宽叶羌活 (*Notopterygium franchetii* H.de Boiss) 是2015版《国家药典》收录的羌活药材的基源植物, 以干燥根和根茎入药<sup>[1]</sup>, 主要分布在青藏高原东缘的川西北、青海东

部、甘肃南部、藏东南等高海拔山地<sup>[2]</sup>。现代研究表明, 羌活药材主要含有羌活醇、异欧前胡素、萜烯类、多糖类等活性成分, 具有抗菌、抗病毒、防治心脑血管疾病等多种功效。近年来, 野生羌活被大肆采挖, 资源

收稿日期: 2021-03-11

作者简介: 谢放(1962—), 男, 甘肃兰州人, 副教授, 博士, 研究方向为资源与环境微生物, 联系电话: (0)13389319628。Email: xfrankf@163.com。

储备量大幅减少, 而栽培羌活面积逐年扩大, 已成为商品药材的重要供货源。

随着野生羌活的人工驯化及栽培推广逐步加快, 如何提高栽培羌活的产量及品质成为学者关注的焦点。近些年, 一些学者从羌活的适生区分析、农艺措施、水肥条件等对栽培羌活产量及品质影响等方面进行了大量研究<sup>[3-8]</sup>, 而对羌活产量及化学成分的累积规律、生长年限对羌活产量和品质影响方面的报道较少。前人研究发现, 生长年限对药材产量、品质影响较大, 如三年生辽藁本在产量和活性成分方面都优于2年生辽藁本<sup>[9]</sup>, 生长年限对黄芪中黄酮及皂苷类成分的积累影响较大<sup>[10]</sup>, 北苍术中白术内酯Ⅱ、 $\beta$ -桉叶醇、苍术素、苍术酮含量随着生长年限的增加而升高<sup>[11]</sup>。我们在甘肃渭源县、临潭县取样采集不同生长年限羌活药材, 分析了其产量及品质变化以综合评估不同生长年限羌活的产量和品质, 为栽培羌活的规范化生产(GAP)提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 调查采样

在甘南州临潭县冶力关镇高庄村(GZ)、定西市渭源县会川镇哈地窝村(HDW I、HDW II)选取3块样地, 分别于2015年10月、2016年10月(采挖期)在样地随机选取定植后2年生、3年生栽培宽叶羌活15株, 采集其根系样品。

### 1.2 样品预处理及生物量测定

将样品上的残留泥土用水清洗, 控干表面水分后, 测定根部鲜重、主根粗及主根长等指标, 放入鼓风干燥箱中60℃烘干后测干重。

### 1.3 羌活中化学成分含量测定

羌活醇、异欧前胡素含量测定按照《中国药典》(2015年版)推荐的高效液相色谱法, 挥发油含量测定按《中国药典》(2015年

版)推荐的甲法测定, 浸出物含量测定按照《中国药典》(2015年版)推荐的热浸法中的醇溶性浸出物测定法, 总灰分和酸不溶性灰分含量测定按照《中国药典》(2015年版)推荐的总灰分和酸不溶性灰分测定法<sup>[1]</sup>, 多糖含量测定按《中国药典》(2015年版)推荐的苯酚-硫酸比色法<sup>[1]</sup>和张杰等<sup>[12]</sup>的方法。

### 1.4 数据处理及分析

采用Excel 2013对实验数据进行整理与处理, 采用SPSS 17.0进行统计分析, 采用OriginPro 8.5.1作图。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同生长年限对宽叶羌活生物量的影响

图1—4分别表示不同生长年限羌活根鲜重、根干重、主根长及主根粗等4个生物量指标的变化情况。可以看出, 3年生羌活

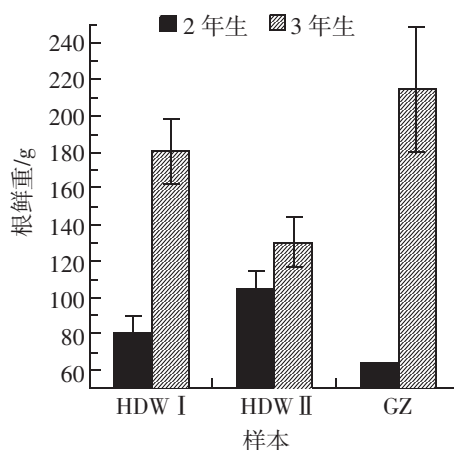


图1 不同生长年限羌活根部鲜重

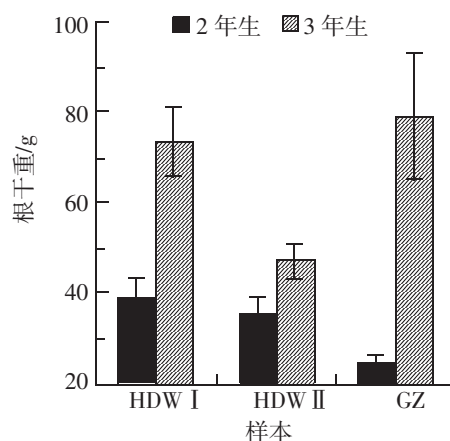


图2 不同生长年限羌活根部干重

的4个指标较两年生有大幅增长。3个样地中,3年生根鲜重较2年生增长最多的达239.45%,最低为24.77%;根干重增长最多的达220.86%,最低为33.76%,差异如此大,原因是植物生长2a后根系扩大,从更大范围土壤中获取营养物质,同时体内已经积累的营养物质也有利于在春季迅速生长和形成较大叶面积。比较3块样地各指标的均值,3年生较2年生根鲜重增长112.2%,根干重增长101.8%,主根长增长27%,主根粗增长18.35%。3年生羌活总产量为2年生的2~3倍,而3年生羌活的主根粗增长也有利于中药饮片的加工。

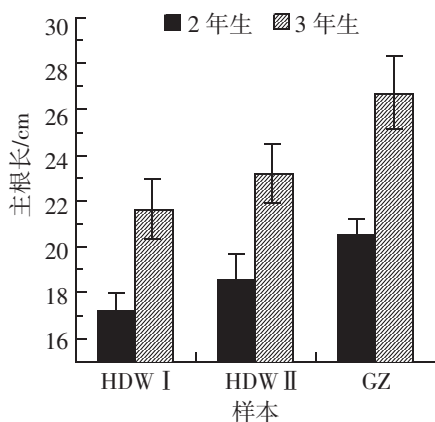


图3 不同生长年限羌活主根长

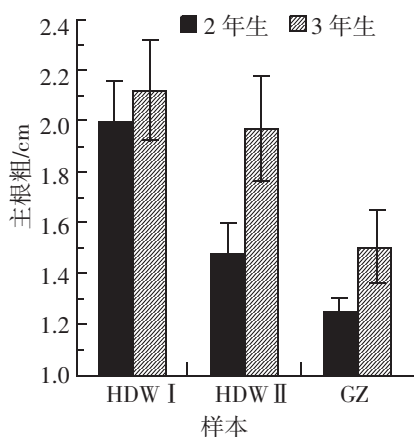


图4 不同生长年限羌活主根粗

## 2.2 不同生长年限对宽叶羌活化学成分的影响

图5—11分别表示不同生长年限羌活中化学成分含量的变化情况。可以看出,所

有指标均符合《国家药典》的标准,3年生羌活的主要化学成分羌活醇、异欧前胡素、挥发油(HDW I除外)及多糖4种成分含量较2年生均有减少,而浸出物、总灰分和酸不溶性灰分含量略有增加。综合不同生长年限羌活化学成分含量变化情况,各样品中有效成分含量虽有下降,但药材总产量大幅上升。3年生羌活各化学成分的单株总量与产量变化趋势一致,均大幅增加,羌活醇增加89.18%,异欧前胡素增加76.31%,挥发油增加73.42%,浸出物增加103.16%,多糖增加79.49%,总灰分增加104.7%,酸不溶性灰分增加133.79%。

3块样地中,3年生羌活醇含量较2年生减少最多的达11%,最低为3%;异欧前胡素减少最多为20%,最低为2%;多糖减少最多为20.2%,最低为5.3%。挥发油含量其中1块样地中略有增长,增幅为11.2%,其余2块样地均减少,降幅最大的为30.2%。各样地羌活化学成分含量差异的主要原因可能是土壤、施肥、年降水量差异所致。根据3块样地各指标的均值,宽叶羌活中,3年生较2年生羌活醇含量减少6%,异欧前胡素含量减少13%,挥发油含量减少14.06%,浸出物含量增长0.68%,多糖含量减少11.05%,总灰分含量增长1%,酸不溶

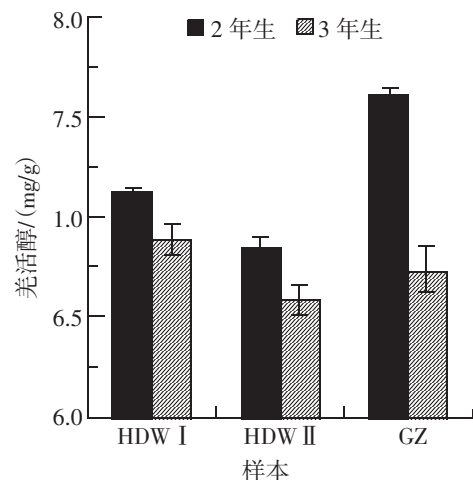


图5 不同生长年限羌活羌活醇含量

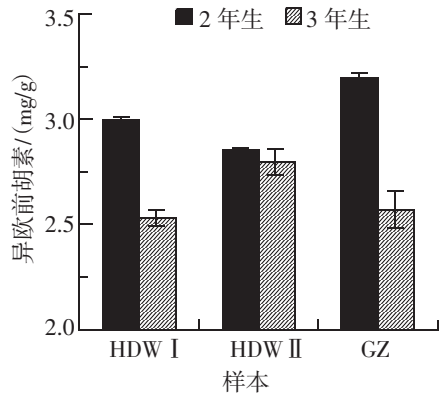


图 6 不同生长年限羌活异欧前胡素含量

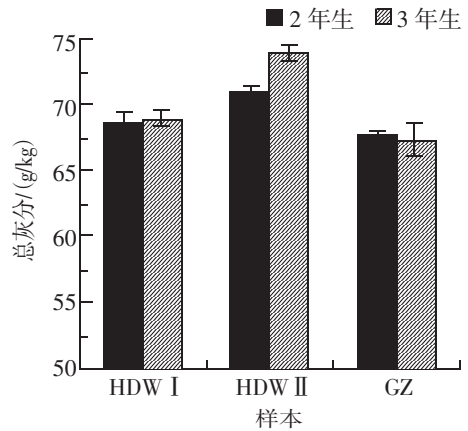


图 10 不同生长年限羌活总灰分含量

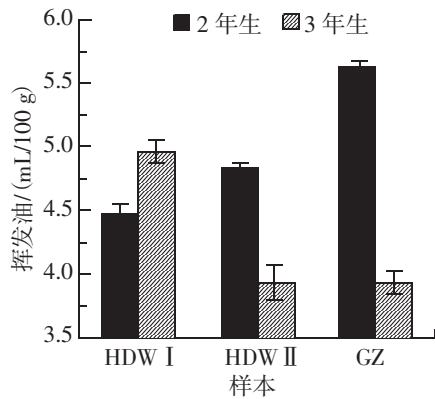


图 7 不同生长年限羌活挥发油含量

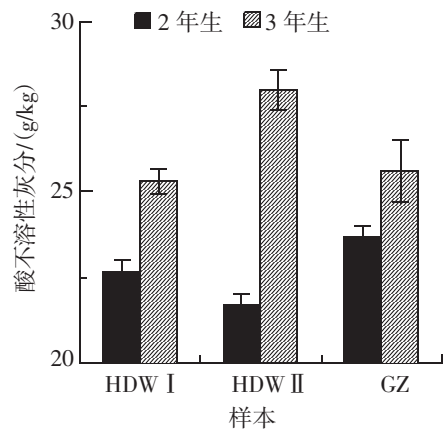


图 11 不同生长年限羌活酸不溶性灰分含量

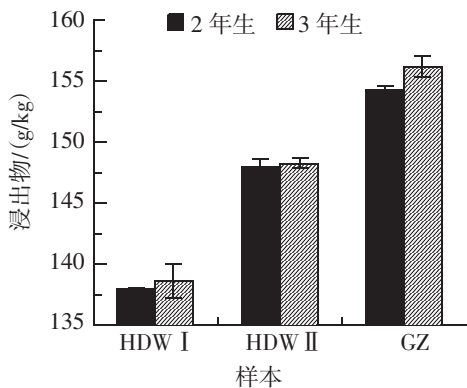


图 8 不同生长年限羌活浸出物含量

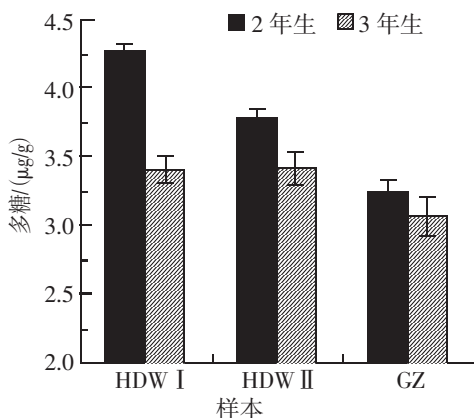


图 9 不同生长年限羌活多糖含量

性灰分增长 16%。总体上，3 年生羌活品质略差。

### 3 结论与讨论

试验研究结果表明，宽叶羌活栽培 3 a 采挖比 2 a 采挖增产显著，总产量为 2 年生的 2~3 倍。3 年生宽叶羌活中有效成分的单株总量大幅增加，羌活醇增加 89.18%，异欧前胡素增加 76.31%，挥发油增加 73.42%，浸出物增加 103.16%，多糖增加 79.49%，总灰分增加 104.7%，酸不溶性灰分增加 133.79%。而各有效成分的相对含量下降，品质略差。

对比 3 块样地，3 年生羌活高庄样品的生物量增幅远大于哈地窝样品，可能原因是样地的土壤质地、土壤水分含量有差异。对 3 块样地的土壤因子进行分析，并从中国气



象数据网获取生态因子,发现与哈地窝村样地相比较,高庄样地土壤容重较低,土壤中粉砂粒占比较高,有机质、有效磷、氮素的含量较高,有利于羌活的生长,这与王红兰等<sup>[13]</sup>的研究一致。土壤水分含量也影响着羌活植株的生长发育及生物量的积累与分配<sup>[14]</sup>,2块地区的年降水量和土壤含水量不同,而土地含水量对2个样地羌活生长影响程度如何无法定量,需进行多年的降水量研究来说明。

对比3块样地中羌活各种化学成分含量情况,2年生羌活,高庄样地羌活中羌活醇、异欧前胡素及挥发油含量明显高于哈地窝样品中的含量;3年生羌活,高庄样地羌活中上述3种成分含量与哈地窝村样品持平或略低。说明羌活第3年的生物量的增长速度远高于羌活醇、异欧前胡素、挥发油3种成分的积累速度。其原因可能是药农主要施加磷酸二铵和尿素2种肥料,氮素含量很高,羌活根系从外界获取的氮素有利于植物茎、叶的生长,增强光合作用合成有机物,促进根系快速生长。而与氮含量相比,土壤中的磷含量较低,这限制了酶的合成,影响有效成分的生成和积累。因此,使羌活中有效成分的积累速率与生物量增长速率相匹配,在增加产量的同时也提升品质,将是下一步研究的重点。

#### 参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.
- [2] YANG X W, ZHENG P, TAO H Y, et al. GC-MS analysis of essential oil constituents from rhizome and root of *Notopterygium incisum* [J]. Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences, 2006, 15(3): 172-177.
- [3] 尚雪, 董丽君, 文路军, 等. 基于遥感与GIS技术的四川省羌活资源适宜性分布研究[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(13): 2553-

2558.

- [4] 孙洪兵, 孙辉, 蒋舜媛, 等. 基于3S技术的羌活区划研究I. 基于MaxEnt和ArcGIS的羌活生长适宜性分析及评价[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(5): 853-862.
- [5] 蒋舜媛, 周燕, 孙辉, 等. 羌活属植物在不同海拔引种的生态适宜性研究[J]. 中国中药杂志, 2017, 42(14): 2649-2654.
- [6] 张东佳, 彭云霞, 魏莉霞, 等. 羌活人工栽培技术研究综述[J]. 甘肃农业科技, 2017(10): 67-75.
- [7] 田丰, 李永平, 余科贤, 等. 不同钾肥用量对2年生宽叶羌活生物量、药材产量及品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(2): 808-809.
- [8] 方子森, 高凌花, 张恩和, 等. 人工施用氮肥、磷肥对宽叶羌活产量和质量的影响[J]. 草业学报, 2010, 19(4): 54-60.
- [9] 李雪, 秦玮婷, 李耿, 等. 采收时期和生长年限对辽藁本产量和品质的影响[J]. 北方园艺, 2015(11): 152-154.
- [10] 辛博, 马生军, 谢景, 等. 生长年限对黄芪药材中黄酮及皂苷类成分含量积累的影响[J]. 中药材, 2015, 38(7): 1366-1369.
- [11] 孙金, 翁丽丽, 肖春萍, 等. HPLC—测多评法结合色差原理分析不同生长年限北苍术药材的质量[J]. 中国药房, 2020, 31(11): 1314-1319.
- [12] 张杰, 李春艳, 李幼平, 等. 蒽酮硫酸法与苯酚硫酸法测定竹节参多糖含量的比较研究[J]. 中南药学, 2012, 10(6): 421-424.
- [13] 王红兰, 杨萍, 孙辉, 等. 羌活野生和栽培产地土壤水力学性质的对比研究[J]. 中国中药杂志, 2020, 45(16): 3805-3811.
- [14] 杨萍, 王红兰, 张燕, 等. 土壤水分含量对羌活植株生长及有效成分积累的影响[J]. 中国中药杂志, 2018, 43(24): 4824-4830.

(本文责编: 陈珩)