

# 不同氮磷配比对三年生宽叶羌活药材产量及品质的影响

杨有霖

(青海省互助县南峡良种繁殖场, 青海 互助 810500)

**摘 要:**采用二因素随机区组设计,利用尿素、过磷酸钙不同配比施用于3 a生宽叶羌活实生苗进行施肥试验。结果表明:单施尿素时施肥量120 kg/hm<sup>2</sup>是3 a生宽叶羌活药材高产的最佳施用量,单施过磷酸钙时,施用量400 kg/hm<sup>2</sup>是宽叶羌活药材产量最佳使用量。随着尿素和过磷酸钙用量的增加,3 a生宽叶羌活药材的羌活根产量、挥发油含量、醇浸出物含量逐渐增加,在尿素施肥量120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙施用量400 kg/hm<sup>2</sup>时3 a生宽叶羌活药材根产量、挥发油含量、醇浸出物含量均达到最大,之后逐渐降低。在青藏高原地区,3 a生羌活药材产量、挥发油含量、浸出物含量最高的肥料配比为:尿素施肥量120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙用量400 kg/hm<sup>2</sup>。

**关键词:**氮磷配比;宽叶羌活;药材产量;挥发油含量;醇浸出物

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0163-04

宽叶羌活(*Notopterygium forbesiide* Boiss.)为伞形科羌活属多年生草本植物,宜寒冷、湿润气候条件,具有喜冷凉、耐寒、怕强光、喜肥的特性,多生长在高海拔地<sup>[1]</sup>,根可入药,有镇痛、发汗和利尿之功效<sup>[2]</sup>。以宽叶羌活为主要原料的藏中成药有200余种,其用药需求量较大,仅靠野生采集难以满足国内外市场需求<sup>[3]</sup>,致使市场上羌活价格持续上涨。近20 a来,野生羌活资源破坏更趋严重,药材产量和质量也急剧下降。青藏高原特殊生境所形成的生长缓慢、繁殖困难、更新周期漫长等特点进一步加剧了羌活资源危机<sup>[4]</sup>。宽叶羌活是青海道地药材之一,近年来在羌活野生种驯化及人工栽培方面也开展了很多有益的探索<sup>[5]</sup>。羌活的人工栽培已经成为青海地区农民脱贫致富的一条捷径<sup>[6]</sup>。宽叶羌活是一种对肥料要求较为严格的传统中药材,在通常条件下,土壤中可利用的氮、磷往往难以满足它的需求<sup>[7]</sup>。以施肥的方式补充土壤氮、磷的量是提高此药材优质高产的有效措施之一。该试验旨在探讨不同氮磷施肥量及施肥配比对宽叶羌活产量、品质的影响,以期为青藏高原地区的宽叶羌活的优质高产栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

羌活为3 a生实生苗,尿素(总氮≥46.4%)由中国石油兰州石化公司生产;过磷酸钙(有效磷≥12%)由

陕西省宝鸡磷肥厂生产。

### 1.2 试验设计

试验采用二因素随机区组设计,因素A为尿素肥量,分4个水平A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub>,施肥量为0、60、120、180 kg/hm<sup>2</sup>;因素B为过磷酸钙施肥量,也分4个水平,B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>,施肥量为0、200、400、600 kg/hm<sup>2</sup>,共16个处理,3次重复。试验小区长9 m,宽3 m,面积为27 m<sup>2</sup>,行距为0.3 m,4行保护行。

### 1.3 试验方法

试验于2007年4月至2010年11月在青海省互助县南峡良种繁殖场进行。试验地海拔为2 825 m,年平均降水量为587.7 mm,年平均日照为2 487 h,年平均气温为1.6℃。试验地前茬为油菜,2007年4月12日种植青稞,播种量为常规播量70%(210 kg/hm<sup>2</sup>),6月1日青稞苗期除草,6月7日(分蘖期)在青稞行间隔行条播处理后的羌活种子,播量15 kg/hm<sup>2</sup>,播深3 cm,青稞常规管理,宽叶羌活2008年4月19日出苗,6月27日,8月4日除草2次,9月24日按照株距10 cm间苗。宽叶羌活2009年4月10日返青,6月22日除草2次,8月3日除草,9月27日按照株距20 cm定苗。2010年4月7日返青,2010年4月20日对羌活进行第1次追肥,追肥量为设计用量的1/3。2010年6月17日显蕾期对试验田田间羌活进行第2次追肥,追肥量为设计用量的2/3。施肥时,先根据试验处理计算出每个小区的施肥量。用开沟器在羌活行间进行开沟,沟深5 cm左右,然后将磷钾肥均匀撒入沟内覆土,立刻灌溉。

### 1.4 取样方法

秋季宽叶羌活地上部分枯萎后(10月14日),采3 a生的宽叶羌活,每小区随机抽取30株,按小区折合

作者简介:杨有霖(1970-),男,青海互助人,大专,助理农艺师,现主要从事农业技术推广工作。

基金项目:青海省科技厅资助项目(2006-N-165-02)。

收稿日期:2011-06-29

为单产计产,进行产量和品质指标的测定。

### 1.5 测定方法

羌活浸出物的测定方法:将粉碎的样品过 2 号筛,之后按照《中国药典》2005 年版一部附录 XA 项下热浸法中的醇溶性浸出物测定法测定(乙醇使用无水乙醇测定浸出物)<sup>[3]</sup>。挥发油的测定:将粉碎的样品过 3 号

筛,之后按照《中国药典》2005 年版一部附录 XD 项下甲法测定<sup>[3]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同氮磷水平配合对宽叶羌活产量的影响

对表 1 宽叶羌活产量资料进行方差分析并对有显著差异的项目进行差异显著性比较结果(表 2、3)。

表 1 不同氮磷施肥水平下宽叶羌活药材产量

Table 1	Medicine production of <i>N. forbesii</i> under different N/P levels												kg/hm <sup>2</sup>			
处理 Treatments	A1 B1	A1 B2	A1 B3	A1 B4	A2 B1	A2 B2	A2 B3	A2 B4	A3 B1	A3 B2	A3 B3	A3 B4	A4 B1	A4 B2	A4 B3	A4 B4
I	2 217.6	2 235.6	2 455.2	2 554.2	2 291.4	2 363.4	2 444.4	2 359.8	2 536.2	2 671.2	2 732.4	2 556	2 262.6	2 552.4	2 703.6	2 473.2
II	2 113.2	2 298.6	2 557.8	2 372.4	2 415.6	2 318.4	2 568.6	2 633.4	2 259	2 676.6	2 613.6	2 530.8	2 392.2	2 356.2	2 691	2 554.2
III	2 075.4	2 300.4	2 473.2	2 599.2	2 298.6	2 295	2 638.8	2 541.6	2 419.2	2 633.4	2 714.4	2 435.4	2 372.4	2 403	2 568.6	2 714.4

由表 2 可看出,尿素用量为 A<sub>3</sub> 时,宽叶羌活药材产量最高,与 A<sub>1</sub> 没有显著差异,与 A<sub>2</sub>、A<sub>1</sub> 处理下的尿素施肥量下的宽叶羌活药材产量均有极显著差异,说明尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup> 是 3 a 生宽叶羌活药材的最佳施用量。虽然尿素施肥量 180 kg/hm<sup>2</sup> 的产量也高,但种植成本加大。过磷酸钙用量在 B<sub>3</sub> 时,宽叶羌活药材产量最高,与 B<sub>1</sub> 没有显著差异,与 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> 有极显著差异,说明过磷酸钙用量 400~600 kg/hm<sup>2</sup> 是宽叶羌活药材产量最佳使用量。考虑到成本、宽叶羌活药材产量最佳施用量应当为 400 kg/hm<sup>2</sup>。

由表 3 可看出,在尿素 A<sub>1</sub> 施肥量的情况下,宽叶羌活药材产量随过磷酸钙用量的增加而增加。但单位过磷酸钙施肥量下药材产量增加幅度越来越小;在尿素 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub> 施肥量的情况下,宽叶羌活药材产量随过磷酸钙用量的增加而增加。到过磷酸钙施肥量达到

B<sub>3</sub> 水平时,羌活药材产量在相应的尿素施肥水平下达到最大,之后随着过磷酸钙用量的增大、羌活药材产量逐渐降低。其中 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> 的氮磷配合下,羌活药材产量最大。综合肥料成本因素,在青藏高原地区,3 a 生羌活药材产量最高的肥料配比为:尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙用量 400 kg/hm<sup>2</sup>。

表 2 不同处理药材产量主效差异显著性比较

Table 2 Comparison of significant differences of medicine production main effect between N/P kg/hm <sup>2</sup>			
尿素用量 Amount of urea	宽叶羌活药材产量 Medicine production	过磷酸钙用量 Amount of SSP	宽叶羌活药材产量 Medicine production
A3	2 564.9aA	B3	2 596.8aA
A4	2 503.7abAB	B4	2 527.1aAB
A2	2 430.8bBC	B2	2 425.4bB
A1	2 354.4cC	B1	2 304.5cC

表 3 不同处理药材产量互作差异显著性比较

Table 3		Comparison of significant differences of medicine production interaction effect between N/P						kg/hm <sup>2</sup>
尿素用量 A1 Amount of urea A1		尿素用量 A2 Amount of urea A2		尿素用量 A3 Amount of urea A3		尿素用量 A4 Amount of urea A4		
过磷酸钙用量 Amount of SSP	宽叶羌活药材产量 Medicine production	过磷酸钙用量 Amount of SSP	宽叶羌活药材产量 Medicine production	过磷酸钙用量 Amount of SSP	宽叶羌活药材产量 Medicine production	过磷酸钙用量 Amount of SSP	宽叶羌活药材产量 Medicine production	
B4	2 508.6aA	B3	2 550.6aA	B3	2 686.8aA	B3	2 654.4aA	
B3	2 495.4aA	B4	2 511.6aAB	B2	2 660.4aA	B4	2 580.6abAB	
B2	2 278.2bB	B1	2 335.2bB	B4	2 507.4bAB	B2	2 437.2bcBC	
B1	2 135.4bB	B2	2 325.6bB	B1	2 404.8bB	B1	2 342.4cC	

### 2.2 不同氮磷水平配合对宽叶羌活挥发油含量的影响

对表 4 的羌活药材挥发油含量资料进行方差分析并对有差异显著的项目进行差异显著性比较(表 5)。

由表 5 可看出,在尿素 A<sub>1</sub> 施肥量的情况下,宽叶羌活药材挥发油含量随过磷酸钙用量的增加而提高。

但单位过磷酸钙施肥量下药材挥发油含量的提高幅度越来越小;在尿素施肥量 A<sub>2</sub>、A<sub>3</sub>、A<sub>4</sub> 的水平下,宽叶羌活药材挥发油含量随过磷酸钙用量的增加而增加。到过磷酸钙施肥量达到 B<sub>3</sub> 水平时,羌活药材挥发油含量在相应的尿素施肥水平下达到最大,之后随着过磷酸钙用量的增大、羌活药材挥发油含量逐渐降低,但羌活

表 4 不同氮磷施肥水平下宽叶羌活药材挥发油含量

Table 4	Content of volatile oil of <i>N. forbesii</i> under different N/P levels												μL/g			
处理 Treatments	A1 B1	A1 B2	A1 B3	A1 B4	A2 B1	A2 B2	A2 B3	A2 B4	A3 B1	A3 B2	A3 B3	A3 B4	A4 B1	A4 B2	A4 B3	A4 B4
I	4.68	4.80	5.18	5.39	4.84	4.99	5.16	4.98	5.35	5.40	5.77	5.49	4.78	5.01	5.71	5.22
II	4.46	4.47	5.40	5.01	5.10	4.89	5.42	5.56	4.77	5.34	5.52	5.27	5.05	4.97	5.45	5.39
III	4.84	4.86	4.84	5.11	4.85	4.85	5.57	5.37	5.11	5.14	5.35	5.56	5.01	5.07	5.35	5.35

药材挥发油含量与最高值没有显著差异。其中 A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> 的氮磷配合下,羌活药材挥发油含量最大。说明在青藏高原地区,3 a 生羌活药材挥发油含量最高的肥料配

比为:尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙用量 400 kg/hm<sup>2</sup>。

表 5 不同尿素水平下不同过磷酸钙药材挥发油含量差异显著性比较

Table 5 Comparison of significant differences volatile oil of *N. forbesii* under different SSP of different urea levels  $\mu\text{L/g}$

尿素用量 A1 Amount of Urea A1		尿素用量 A2 Amount of Urea A2		尿素用量 A3 Amount of Urea A3		尿素用量 A4 Amount of Urea A4	
过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活挥发油含量 Content of volatile oil	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活挥发油含量 Content of volatile oil	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活挥发油含量 Content of volatile oil	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活挥发油含量 Content of volatile oil
B4	5.17aA	B3	5.38aA	B3	5.54aA	B3	5.50aA
B3	5.14aA	B4	5.30aAB	B4	5.44aA	B4	5.32abAB
B2	4.71bAB	B1	4.94bAB	B2	5.30abA	B2	5.02bcB
B1	4.66bB	B2	4.90bA	B1	5.08bA	B1	4.94cB

### 2.3 不同氮磷水平配合对宽叶羌活浸出物含量的影响

对表 6 的羌活药材浸出物含量的原始数据进行方差分析并对有差异显著的项目进行差异显著性比较结果(表 7)。

由表 7 可知,在尿素 A1 施肥水平时,宽叶羌活药材浸出物含量随过磷酸钙用量的增加而提高。但单位过磷酸钙施肥量下药材浸出物含量的提高幅度越来越小;在尿素施肥量 A2、A3、A4 的水平下,宽叶羌活药材

浸出物含量随过磷酸钙用量的增加而增加。当过磷酸钙施肥量达到 B3 水平时,羌活药材浸出物含量在相应的尿素施肥水平下达到最大,之后随着过磷酸钙用量的增大,羌活药材浸出物含量逐渐降低,但羌活药材浸出物含量与最高值没有显著差异。其中 A3B3 的氮磷配合下,羌活药材浸出物含量最大。说明在青藏高原地区,3 a 生羌活药材浸出物含量最高的肥料配比为:尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙用量 400 kg/hm<sup>2</sup>。

表 6 不同氮磷施肥水平下宽叶羌活药材浸出物含量

Table 6 Content of *N. forbesii* medicinal extract under different N/P levels

处理 Treatments	A1 B1	A1 B2	A1 B3	A1 B4	A2 B1	A2 B2	A2 B3	A2 B4	A3 B1	A3 B2	A3 B3	A3 B4	A4 B1	A4 B2	A4 B3	A4 B4
I	19.1	19.6	21.1	23.1	18.8	20.4	21.0	20.3	21.8	22.8	24.6	22.4	18.9	20.4	24.2	21.3
II	17.3	17.5	22.6	18.9	20.5	18.7	22.1	22.7	19.5	21.8	22.5	20.7	20.6	19.4	22.2	21.8
III	19.7	19.8	18.8	20.8	18.6	19.8	21.5	21.9	20.8	20.5	21.8	23.1	20.4	20.7	21.8	22.1

表 7 不同尿素水平下不同过磷酸钙药材浸出物含量差异显著性比较

Table 7 Comparison of significant differences of content of *N. forbesii* medicinal extract interaction effect between N/P

尿素用量 A1 Amount of urea A1		尿素用量 A2 Amount of urea A2		尿素用量 A3 Amount of urea A3		尿素用量 A4 Amount of urea A4	
过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活浸出物含量 Medicinal extract	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活浸出物含量 Medicinal extract	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活浸出物含量 Medicinal extract	过磷酸钙用量 Amount of SSP	羌活浸出物含量 Medicinal extract
B4	20.90aA	B3	21.62aA	B3	22.97aA	B3	22.75aA
B3	20.85aA	B4	21.55aA	B4	22.07aA	B4	21.75abA
B2	18.94abA	B1	19.61abA	B2	21.70abA	B2	20.16bA
B1	18.69bA	B2	19.30bA	B1	20.70bA	B1	19.96bA

### 3 结论

单施尿素时施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup> 是 3 a 生宽叶羌活药材高产的最佳施用量,单施过磷酸钙时、施用量 400 kg/hm<sup>2</sup> 是宽叶羌活药材产量最佳使用量。

随着尿素和过磷酸钙用量的增加,3 a 生宽叶羌活药材的羌活根产量、挥发油含量、醇浸出物含量逐渐增加,在尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙施用量 400 kg/hm<sup>2</sup> 时 3 a 生宽叶羌活药材根产量、挥发油含量、醇浸出物含量均达到最大,之后逐渐降低。在青藏高原地区,3 a 生羌活药材产量、挥发油含量、浸出物含量最高的肥料配比为:尿素施肥量 120 kg/hm<sup>2</sup>、过磷酸钙用量 400 kg/hm<sup>2</sup>。

### 参考文献

- [1] 方子森,陈小莉,张恩和,等.野生羌活的生态环境与驯化栽培[J].中草药,2004,35(9):1071-1072.
- [2] 林丽,李成义,杨扶德,等.甘肃道地药材羌活的资源研究[J].甘肃中医学院学报,2002,19(3):58-60.
- [3] 田丰,李福安,李宗仁,等.不同套种作物对宽叶羌活生长的影响[J].安徽农业科学,2009,37(29):14178-14179,14228.
- [4] 孙辉,蒋舜媛,陈士林,等.高寒山区濒危药用植物羌活产地适宜性及生产区划分析[J].中国中药杂志,2009,34(5):535-536.
- [5] 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.
- [6] 田丰,李永平,余科贤.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):808-809,848.
- [7] 何尤,尹红芳,席旭东.不同施肥处理对宽叶羌活产量及品质的影响[J].中草药,2009,40(6):958-960.

# 新疆特色林果业发展面临的机遇与挑战

赵 英<sup>1</sup>, 张开春<sup>1</sup>, 张春山<sup>2</sup>, 张晓明<sup>1</sup>, 王 晶<sup>1</sup>, 李 倩<sup>1</sup>

(1. 北京市农林科学院 林业果树研究所, 北京 100093; 2. 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832003)

**摘 要:**新疆地处亚欧大陆腹地, 具有典型的大陆性气候, 其独特的自然气候条件, 造就了新疆果品特有的优良品质; 生长季节干燥少雨, 日照充足, 果树病虫害发生较少, 果品受到的农药污染极其轻微, 甚至不受农药的污染。因此, 新疆又是我国生产天然、优质、绿色果品的优良基地, 现主要就新疆林果产业发展面临的机遇与挑战做以分析。

**关键词:**新疆; 林果业; 机遇; 挑战

**中图分类号:**S 66-3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)19-0166-03

新疆栽培瓜果的历史已有二千多年, 是中国甜瓜、葡萄、西瓜的发源地之一。新疆与世界最著名的水果产地美国加州的生态环境基本相似, 还有比加州更加多样的果树种植资源和丰富的土地资源, 栽培历史更为悠久, 又地处欧亚大陆的中心位置。因此, 多年来, 国内外林果业专家都认为新疆发展特色林果业的潜力巨大。新疆作为“中国的果盘”, 特色林果业发展面临着前所未有的机遇和挑战。

## 1 新疆林果产业发展现状

目前新疆已建成了吐哈盆地、伊犁河谷及天山北

坡一带若干个以葡萄、红枣、枸杞、时令水果、设施林果为主的高效林果基地, 形成了南疆环塔里木盆地以杏、核桃、红枣、香梨、苹果等为主的特色林果主产区。林果总面积已突破 107 万  $\text{hm}^2$ , 12 个优质特色林果主要品种有效株数接近 8 亿株, 2009 年全区果品总产量达 530 万 t, 总产值 150 多亿元, 特色林果业正在成为新疆优化农村产业结构的重点、加速农村经济发展的热点、促进农民持续增收的亮点、推进新农村建设的着力点。因此, 对近几年特色林果业发展形势进行分析, 可明显看出新疆林果业在区域布局和结构上已呈现出几大特点。

### 1.1 整体发展上已形成四大区域

目前全疆林果面积已由 2007 年的 75.7 万  $\text{hm}^2$  增加到 103.5 万  $\text{hm}^2$ , 增长了 1.37 倍。各产业区域内林果业产业种植面积见表 1。由表 1 可看出, 全疆已形成

第一作者简介: 赵英(1977-), 女, 博士, 现在中国农业大学博士后流动站从事果树育种研究工作。

基金项目: 北京市农林科学院博士后基金资助项目。

收稿日期: 2011-07-11

## Effect of Three Years *Notopterygium forbesii* Under Different Nitrogen and Phosphorus Ratio on Yield and Quality

YANG You-lin

(Nanmenxia Seed Breeding Ground of Huzhu County, Huzhu, Qinghai 810500)

**Abstract:** Using two factor randomized block design, and urea, SSP applied to three years of different proportions of *Notopterygium forbesii* seedlings to fertilization experiment. The results showed that single application of urea when fertilizer 120  $\text{kg}/\text{hm}^2$  was the best medicine dosage, single superphosphate, the application rate of 400  $\text{kg}/\text{hm}^2$  was the best production of *Notopterygium forbesii* medicinal use. With the increase in the amount of urea and superphosphate, three-year period of *Notopterygium forbesii* medicine *Notopterygium forbesii* root yield, essential oil content, increasing content of alcohol extract, urea fertilizer at 120  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , superphosphate application rate of 400  $\text{kg}/\text{hm}^2$  when the three-year of *N. forbesii* medicine *Notopterygium forbesii* root yield, essential oil content, alcohol content to extract the maximum, then gradually decreased. In the Tibetan Plateau, three years *Notopterygium forbesii* medicine production, essential oil content, extract content ratio of the highest fertilizer: urea 120  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , SSP 400  $\text{kg}/\text{hm}^2$ .

**Key words:** nitrogen ratio; *Notopterygium forbesii*; medicine production; volatile oil content; alcohol extract