

文章编号:1001-7380(2018)06-0030-04

香樟林冠下不同坡向和坡位对黄花倒水莲生长的影响研究

王邦富¹, 黄云鹏¹, 范繁荣¹, 谢荣樟², 张海龙³, 沈琼桃¹, 纪成据¹

(1. 福建三明林业学校, 福建 三明 365001; 2. 三明市梅列区陈大林业站, 福建 三明 365000;
3. 宁化牙梳山省级自然保护区管理处, 福建 三明 365400)

摘要:试验采用黄花倒水莲2年生组织培养移植苗在阔叶树林冠下不同坡向和坡位进行种植比较, 结果表明不同坡向的黄花倒水莲保存率、地径、高度、根茎总质量4项指标均以半阴坡最高, 平均保存率达83.0%、平均地径达2.09 cm、平均高达121.3 cm、平均根茎总干质量达820.52 kg/hm²; 不同坡位的黄花倒水莲保存率、地径、高度、根茎总质量4项指标均以下坡最高, 平均保存率达82.8%、平均地径达2.08 cm、平均高达121.9 cm、平均根茎总干质量达824.88 kg/hm²; 黄花倒水莲4项指标的高低顺序依次为半阴坡>阴坡>阳坡, 下坡>中坡>上坡。

关键词:黄花倒水莲; 林冠下种植; 坡向; 坡位; 生长量

中图分类号:Q945.3; S567.1⁺9

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2018.06.008

Effects of different slope aspects and positions on the growth of *Polygala fallax* under broadleaved forest

Wang Bangfu¹, Huang Yunpeng¹, Fan Fanrong¹, Xie Rongzhang²,
Zhang Hailong³, Shen Qiongtao¹, Ji Chengju¹

(1. Fujian Sanming Forestry School, Sanming 365001, China; 2. Chenda Forestry Station of Meilie, Sanming 365000, China; 3. Ninghua Yashushan Provincial Nature Reserve Management, Sanming 365400, China)

Abstract: After planting 2-year-old seedlings of *Polygala fallax* under the broadleaved forest, the effects of different planting slope aspects and positions on the growth were studied over two years later. The results showed that the growth at half-shade slope performed best compared with that of other slope aspects in survival rate, height, ground diameter and root total weight since average survival rate reached 83.0%, average diameter reached 2.09 cm, average height reached up to 121.3 cm, and average root dry weight reached 820.52 kg/hm². Slope position trial indicated that the seedlings were the highest in the down slope, with average storage rate of 82.8%, average ground diameter of 2.08 cm, average root diameter of 121.9 cm, and average total root dry weight of 824.88 kg/hm². The slope aspects of affecting the above-mentioned 4 indexes of *P. fallax* growth was, in order, semi-shade slope > shade slope > sunny slope, and the slope positions was, in order, down-slope > mid-slope > up-slope.

Key words: *Polygala fallax* Hemsl.; Planting under canopy; Slope aspect; Slope position; Growth

黄花倒水莲(*Polygala fallax* Hemsl.), 又名黄花远志、倒吊黄、黄花参等, 为远志科远志属小灌木。黄花倒水莲根茎入药, 叶可制茶, 具有滋补筋骨、补

气血壮、舒筋活络、祛风祛湿等功效^[1-6]; 此外, 黄花倒水莲花序倒垂, 鲜黄美丽, 花期从夏至秋, 可制作观赏盆景和用于园林绿化^[7]。目前, 黄花倒水莲在

收稿日期: 2018-10-30; 修回日期: 2018-11-19

基金项目:福建省科学技术厅科研项目“黄花倒水莲种苗繁育及规范化栽培关键技术研究”(2016N0010); 福建省林业厅推广项目“黄花倒水莲林下高效栽培技术推广与示范”(闽林推[2016]ST14号)

作者简介:王邦富(1969-), 男, 福建宁化人, 高级工程师, 大学本科毕业。主要从事森林培育、中药材栽培技术研究。E-mail: 927669311@qq.com。

林冠下栽植试验研究已有相关报道^[8-12],但黄花倒水莲在阔叶树林冠下不同坡向和坡位的试验研究鲜见报道。为探讨不同坡向、不同坡位地形因子对香樟林冠下黄花倒水莲生长的影响,于2016年开始,参阅相关研究^[8-15],进行了黄花倒水莲在香樟林冠下不同坡向和坡位套种试验研究。

1 试验地概况

试验地选择福建省三明市三元区莘口镇楼源村境内的香樟阔叶树人工林近熟林分,东经117°42′85″—117°46′07″,北纬26°15′61″—26°15′56″;海拔126—345 m,坡度18—22°,土壤为山地红壤,立地质量等级Ⅲ,林分郁闭度0.5;试验地面积5.7 hm²。

2 试验方法

2.1 试验材料

采用黄花倒水莲2年生组织培养移植苗为栽植苗,平均苗高41.6 cm,平均地径0.47 cm,根系完整、无病虫害。

2.2 试验设计

在香樟树人工林近熟林分中,选择相同立地因子地段作为试验地,采用完全随机设置20 m×20 m的样地,在试验地的阳坡、阴坡、半阴坡的上坡、中坡、下坡各重复设置样地3个^[14-15]。于2015年秋冬季节进行林地清理及整地,沿等高线开挖种植穴,长×宽×深规格为40 cm×40 cm×30 cm。初植密度13 950株/hm²。于2016年2月上旬栽植,栽后每年生长季节4—10月人工松土、抚育、锄草3次。

2.3 数据调查及统计分析

于2018年10月中旬,按全国第4次中药资源普查规定的灌木类药用植物调查要求^[16],在不同坡向、不同坡位的试验样地内,沿等高线中心线的上部、中部、下部各设置2 m×2 m的小样方3个,每个样地共设小样方9个,调查黄花倒水莲的保存率、地径、高度;并以小样方内黄花倒水莲的平均地径、平均高为参照标准,在样地内随机挖取标准株20株(误差±5%),测定根茎鲜质量,根茎在80℃的烘干箱中烘干至恒重,测定根茎干质量^[14-15]。试验数据采用dpsv 9.50版统计软件,进行统计分析和检验。

3 结果与分析

3.1 不同坡向对黄花倒水莲生长的影响

通过对阳坡、阴坡、半阴坡各自上坡、中坡、下

坡样地的黄花倒水莲生长指标平均值进行比较,不同坡向黄花倒水莲的平均保存率以半阴坡较高,达83.0%;阴坡次之,为78.9%;阳坡稍低,为76.3%。地径、高度、根茎生长量以半阴坡最高,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达2.09, 121.3 cm, 820.52 kg/hm²;阴坡生长量次之,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达1.71, 103.6 cm, 692.08 kg/hm²;阳坡生长量较低,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达1.63, 92.1 cm, 563.15 kg/hm²(见表1)。不同坡向黄花倒水莲的保存率、地径及高生长量、根茎总质量(干质量)4项指标经方差分析和多重比较,差异均达极显著水平(见表1,2)。

表1 不同坡向黄花倒水莲的生长量指标及多重比较

坡向	平均保存率/%	平均地径/cm	平均高/cm	平均根茎总干质量/(kg/hm ²)
阳坡	76.3 cB	1.63 cC	92.1 cC	563.15 cC
阴坡	78.9 bB	1.71 bB	103.6 bB	692.08 bB
半阴坡	83.0 aA	2.09 aA	121.3 aA	820.52 aA

应用LSD法对不同坡向各处理进行多重比较,同一列中的不同小写字母表示差异达到显著水平($P \leq 0.05$),不同大写字母表示差异达到显著水平($P \leq 0.01$),相同字母表示无显著差异或无显著差异

3.2 不同坡位对黄花倒水莲生长的影响

通过对上坡、中坡、下坡各自半阴坡样地的黄花倒水莲生长指标平均值进行比较,不同坡位黄花倒水莲的平均保存率以下坡较高,达82.8%;中坡次之,为78.7%;上坡稍低,为76.0%。地径、高度、根茎生长量以下坡最高,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达2.08, 121.9 cm, 824.88 kg/hm²;中坡生长量次之,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达1.70, 103.2 cm, 689.79 kg/hm²;上坡生长量较低,平均地径、平均高、平均根茎总质量(干质量)分别达1.62, 91.8 cm, 556.92 kg/hm²(见表3)。不同坡位黄花倒水莲的保存率、地径及高生长量、根茎总质量(干质量)4项指标经方差分析和多重比较,差异均达极显著水平(见表3,4)。

4 结论与讨论

(1)不同坡向对黄花倒水莲生长的影响极为显

表 2 不同坡向黄花倒水莲生长量的方差分析及显著性检验

指标	变异来源	平方和	自由度	均 方	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
平均保存率	处理间	200.471 8	2	100.235 9	31.331 0 * *	0.000 1
	处理内	76.782 2	24	3.199 3		
	总变异	277.254 1	26			
平均地径	处理间	1.078 5	2	0.539 2	243.168 0 * *	0.000 1
	处理内	0.053 2	24	0.002 2		
	总变异	1.131 7	26			
平均高	处理间	3 901.628 9	2	1 950.814 4	217.552 0 * *	0.000 1
	处理内	215.211 1	24	8.967 1		
	总变异	4 116.840 0	26			
平均根茎总重量	处理间	298 064.458 4	2	149 032.229 2	877.486 0 * *	0.000 1
	处理内	4 076.160 2	24	169.840 0		
	总变异	302 140.618 6	26			

$F_{0.01}(2,24) = 5.61$, * * 表示差异极显著

表 3 不同坡位黄花倒水莲的生长量指标及多重比较

坡位	平均保存率/%	平均地径/cm	平均高/cm	平均根茎总干质量/(kg/hm ²)
上坡	76.0 cC	1.62 cC	91.8 cC	556.92 cC
中坡	78.7 bB	1.70 bB	103.2 bB	689.79 bB
下坡	82.8 aA	2.08 aA	121.9 aA	824.88 aA

应用 LSD 法对不同坡向各处理进行多重比较,同一列中的不同小写字母表示差异达到显著水平($P \leq 0.05$),不同大写字母表示差异达到极显著水平($P \leq 0.01$),相同字母表示无显著或无极显著差异

表 4 不同坡位黄花倒水莲生长量的方差分析及显著性检验

指标	变异来源	平方和	自由度	均 方	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
平均保存率	处理间	214.480 8	2	107.240 4	37.342 0 * *	0.000 1
	处理内	68.924 4	24	2.871 9		
	总变异	283.405 2	26			
平均地径	处理间	1.068 9	2	0.534 4	247.089 0 * *	0.000 1
	处理内	0.051 9	24	0.002 2		
	总变异	1.120 8	26			
平均高	处理间	4 150.476 4	2	2 075.238 2	253.001 0 * *	0.000 1
	处理内	196.860 0	24	8.202 5		
	总变异	4 347.336 4	26			
平均根茎总重量	处理间	323 116.224 1	2	161 558.112 0	1 423.470 0 * *	0.000 1
	处理内	2 723.903 2	24	113.496 0		
	总变异	325 840.127 3	26			

$F_{0.01}(2,24) = 5.61$, * * 表示差异极显著

著。相关研究表明,黄花倒水莲于林冠下生长,喜阴凉湿润的生长环境及林内较多的散射光^[1,8-10,14-15];黄小兰^[17]的研究认为半阳坡较适宜竹木生长。本研究中,试验地林下阳坡的光照较强,气温较高,空气湿度较低,土壤水分和养分可能也较低,不利于黄花倒水莲的生长;而阴坡林内的土壤水分和养分可能虽然较好,但散射光较弱,气温较低,也不利于黄花倒水莲的生长;只有半阴坡林

内的散射光充足,林内环境的温、湿度适中,加之土壤水分和养分可能较为充足,非常有利于黄花倒水莲的生长。这样,半阴坡的黄花倒水莲保存率、地径及高度、根茎总干质量 4 项指标均最高,平均保存率达 83.0%,比阴坡和阳坡分别高出 5.2%,8.8%;平均地径达 2.09 cm,比阴坡和阳坡分别高出 22.2%,28.2%;平均高达 121.3 cm,比阴坡和阳坡分别高出 17.1%,31.7%;平均根茎总干质量达

820.52 kg/hm²,比阴坡和阳坡分别高出18.6%,45.7%。4项指标的高低顺序依次为半阴坡>阴坡>阳坡。

(2)不同坡位对黄花倒水莲生长的影响极为显著。相关研究表明,黄花倒水莲林冠下生长对土壤要求较高,喜疏松及水、肥条件较好的土壤^[1,8-10,14-15]。李秀琴、戴玉斌^[18-19]的研究认为林木下坡的生长优于中上坡;林贤山^[20]的研究认为坡位、坡向对林地土壤的贮水量及有效养分具有显著影响。本研究中,试验地上坡的土壤水分和养分可能较低,加之光照较强,气温较高,空气湿度较低,不利于黄花倒水莲的生长;中坡的土壤水分和养分可能比上坡高,光照、气温、空气湿度适中,利于黄花倒水莲的生长;而下坡的土壤水分和养分又比上、中坡高,光照、气温、空气湿度适中,这样就非常有利于黄花倒水莲的生长。所以,栽植于下坡的黄花倒水莲保存率、地径及高度、根茎总质量(干质量)4项指标均最高,平均保存率达82.8%,比中坡和上坡分别高出5.2%,8.9%;平均地径达2.08 cm,比中坡和上坡分别高出22.4%,28.4%;平均高达121.9 cm,比中坡和上坡分别高出18.1%,32.8%;平均根茎总质量(干质量)达824.88 kg/hm²,比中坡和上坡分别高出19.6%,48.1%。4项指标的高低顺序依次为下坡>中坡>上坡。

影响黄花倒水莲生长地形因子除坡位和坡向外,还有坡度、坡形、海拔、土壤条件等,此外,林分因子、气候因子、经营技术等,均会影响黄花倒水莲生长。这些有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 王邦富.林冠下经济植物栽培[M].北京:中国林业出版社,2014:17-19.
- [2] 陈书坤,李恒,陈邦余.中国植物志(第四十三卷第三分册)[M].北京:科学出版社,1997:151-152.
- [3] 谢万宗,范崔生,朱北仪.全国中草药汇编(上册)[M].北京:人民卫生出版社,1996:791.
- [4] 张培轩,段瑞,黄鹏.中国远志属植物资源及地理分布[J].基层中药杂志,2002,16(6):42-43.
- [5] 罗泽宇,王炜.黄花倒水莲的化学及药理研究进展[J].药品评价,2004,1(3):217-218,223.
- [6] 张杭颖,郑可利,卓翠蓝,等.药用植物黄花倒水莲研究进展[J].三明学院学报,2008,25(2):197.
- [7] 兰天龙.药用花卉黄花倒水莲盆栽栽培技术[J].现代农业科技,2015,15:177-178.
- [8] 张海龙.杉阔混交林下套种黄花倒水莲生长效果分析[J].福建林业科技,2013,40(3):113-116.
- [9] 彭明良.毛竹林下套种黄花倒水莲技术[J].河北林业科技,2013(4):106-107.
- [10] 余昌元.黄花倒水莲生态公益林下栽培技术[J].乡村科技,2017(21):44-45.
- [11] 林恭武.追肥对毛竹林下套种黄花倒水莲产量的影响[J].林业勘察设计,2017,37(2):77-79.
- [12] 林明发.灌溉技术对毛竹林下套种黄花倒水莲的影响研究[J].林业勘察设计,2016,36(2):66-68,73.
- [13] 王邦富,黄云鹏,范繁荣,等.施肥对黄花倒水莲苗木生长的影响[J].绿色科技,2017(21):71-73.
- [14] 黄云鹏,王邦富,范繁荣,等.林分类型及郁闭度对多花黄精根茎多糖含量的影响[J].中国农学通报,2016,32(10):102-105.
- [15] 王邦富.不同坡向和坡位毛竹林冠下多花黄精的生长效果分析[J].宁夏农林科技,2015,56(9):19-21.
- [16] 黄璐琦,王德群,彭代银,等.中药资源普查百问[M].上海:上海科学技术出版社,2013:4-5.
- [17] 黄小兰.不同坡位和坡向黄甜竹笋用林造林效果分析[J].福建林业,2017(2):42-44.
- [18] 李秀琴.造林地坡形和坡位对厚朴纯林和混交林生长的影响[J].防护林科技,2017(2):17-18,32.
- [19] 戴玉斌.不同坡位对油茶生产力的影响[J].华东森林经理,2006(2):55-57.
- [20] 林贤山.秃杉种子园不同坡位及坡向土壤化学性质分析初报[J].绿色科技,2018(13):16-20.