

DOI:10.11937/bfyy.201706017

两种基质条件下马蹄荷播种苗施肥效应

苏付保¹, 苏彬², 马朝忠², 冯立新¹, 李荣珍¹, 黎健杏¹

(1. 广西生态工程职业技术学院 林业工程系, 广西珍贵乡土树种良种培育中心, 广西 柳州 545004;

2. 广西那坡县国有那马林场, 广西 那坡 533900)

摘 要:以马蹄荷播种苗为试材,在黄心土和肥沃表土2种基质上育苗,施用浓度为0.5%的高氮型、高氮高钾型、高氮高磷型和普通型4种类型混合肥,研究不同基质条件下施肥对1年生苗木高度和地径生长的影响。结果表明:不同基质条件下的N、P、K施肥处理,对马蹄荷播种苗的苗高和地径生长均有极显著的促进作用。在比较贫瘠的黄心土基质上培育马蹄荷苗木以N、P、K比较均衡的施肥配方效果最佳,且应适当增加施肥浓度或施肥次数以提高苗木生长量;而在肥沃表土基质上则以N和K比例较高的施肥配方效果最佳。

关键词:马蹄荷;基质;施肥效应;苗高;地径

中图分类号:S 688.604⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)06-0074-04

马蹄荷(*Exbucklandia populnea*)属金缕梅科马蹄荷属常绿植物,是我国西藏、云南、贵州和广西等省(区)的珍贵乡土阔叶树种,在印度、尼泊尔、不丹、越南、缅甸、泰国、马来西亚、印度尼西亚等国也有分布;课题组发现在广西人工栽培马蹄荷,其适栽范围较广,海拔高度为128(融水县)~1 352 m(那坡县),且能良好生长。马蹄荷既是优质的用材树种,又是优良的水源林、园林绿化树种和防火树种,还是药用植物,其用途广、价值高,符合产业发展政策,有较好的发展前景。在马蹄荷苗木繁殖方面,蒋桂雄等^[1]、黎明等^[2]、匡湘鸾等^[3]研究了马蹄荷容器育苗技术,韦艳^[4]、田永江等^[5]、韦凤花^[6]、罗甫书^[7]介绍了播种育苗技术,苏彬等^[8]开展了马蹄荷人工林选优方法与标准研究。现以马蹄荷播种苗为试材,采用对比试验的方法,研究了不同基质条件下肥料种类对1年生苗木高度和地径生长的影响,以期为马蹄荷苗木生产科学施肥提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

苗圃地设在广西那坡县那马林场平流分场院

第一作者简介:苏付保(1963-),男,广西灵川人,硕士,教授,现主要从事森林培育等研究工作。E-mail:sufubao@163.com.

基金项目:广西林业科技资助项目(桂林科研(2015)第16号)。

收稿日期:2016-09-26

内,北纬23.450 18°,东经105.795 76°,海拔876 m。年均气温18.6℃,极端高温35.5℃,极端低温-4.9℃;年均降水1 353.1 mm,空气相对湿度78%。土质有黄心土和肥沃表土2种。黄心土的优点是所带病菌和害虫少,肥沃表土的优点是所含营养成分高,均为广西常见的育苗基质。

1.2 试验材料

供试马蹄荷种子来自广西那坡县那马林场平流分场,2014年12月采集,脱粒后低温密封贮藏。试验地苗木密度为100株·m⁻²。供试肥料有尿素(N≥46.4%)、过磷酸钙(P₂O₅≥12.0%)、氯化钾(K₂O≥60%),市购。

1.3 试验方法

于2015年3月19日播种,6月5日按10 cm×10 cm的株行距定株。分别在黄心土和肥沃表土2种基质的苗床上进行试验,N、P、K按有效成分3:1:1、3:1:2、3:2:1和1:1:1配制成N3P1K1的高氮型混合肥(A)、N3P1K2的高氮高钾型混合肥(B)、N3P2K1的高氮高磷型混合肥(C)、N1P1K1的普通型混合肥(D)4种类型混合肥,以不做任何处理为对照。试验重复3次,每处理30株苗木,于7—10月,每月中旬施肥1次,共施肥4次,施肥浓度为0.5%。播种前用0.5%的多菌灵对苗床进行消毒,并用毒饵诱杀蝼蛄、地老虎等地下害虫。发芽后经常用喷雾器淋水,移苗后根据天气情况进行灌溉,保持土壤湿润。发芽后3个月内,每10 d交替喷洒

50%多菌灵和25%甲基托布津可湿性粉剂800倍稀释液,预防病害。

1.4 项目测定

2016年1月20日测量苗高,采用钢尺测定,测量精度为0.1 cm;地径采用游标卡尺测定,测量精度为0.01 cm。

1.5 数据分析

采用SPSS 19.0软件进行对试验数据处理分析。

2 结果与分析

2.1 黄土基质条件下的施肥效应

2.1.1 对苗高生长的影响 由表1可知,与对照相比,4种比例的混合肥对马蹄荷播种苗高生长有促进作用,排序为D>B>C>A>CK,最大差距为10.669 cm,最大增幅是CK的136.3%。经方差分析, P 值小于0.01,故施肥对马蹄荷播种苗高生长有极显著差异。多重比较表明,4种类型混合肥与对照(CK)相比均有极显著差异;普通型混合肥(D)与高氮型混合肥(A)之间有显著差异,与高氮高钾型混合肥(B)和高氮高磷型混合肥(C)之间无显著差异;其它3种混合肥(A、B、C)三者之间无显著差异。

表1 黄土基质条件下施肥对马蹄荷苗高生长的影响

Table 1 Effect of fertilization on *Exbucklandia populnea* seedling height in loess matrix

处理	苗高 Seedling height/cm			
Treatment	重复 Repeat 1	重复 Repeat 2	重复 Repeat 3	平均 Average
CK	8.067	7.363	8.053	7.828Aa
A	17.133	17.903	15.932	16.989Bb
B	18.390	18.103	16.350	17.614Bbc
C	17.903	17.483	17.400	17.595Bbc
D	18.997	18.103	18.390	18.497Bc

注:不同小写字母表示多重比较的 t 检验在 $P \leq 0.05$ 水平上差异显著,不同大写字母表示多重比较的 t 检验在 $P \leq 0.01$ 水平上差异显著。下同。

Note: Data are mean + SE, values followed by different lowercase letters are significantly different at $P \leq 0.05$ according to t test, values followed by different capital letters are significantly different at $P \leq 0.01$ according to t test. The same below.

2.1.2 对地径生长的影响 由表2可知,与对照相比,4种比例的混合肥对马蹄荷播种地径生长有促进作用,排序为D>C>B>A>CK,最大差距为0.124 cm,最大增幅是CK的63.3%。经方差分析, P 值小于0.01,故不同处理对马蹄荷播种苗地径生长有极显著差异。多重比较表明,4种类型混合肥与对照(CK)相比均有极显著差异,4种比例的混合肥之间无显著差异。

表2 黄土基质条件下施肥对地径生长的影响

Table 2 Effect of fertilization on *Exbucklandia populnea* seedling ground diameter in loess matrix

处理	地径 Ground diameter/cm			
Treatment	重复 Repeat 1	重复 Repeat 2	重复 Repeat 3	平均 Average
CK	0.195	0.196	0.198	0.196Aa
A	0.313	0.294	0.275	0.294Bb
B	0.282	0.327	0.303	0.304Bb
C	0.306	0.311	0.308	0.308Bb
D	0.338	0.309	0.313	0.320 Bb

2.2 肥沃表土基质条件下的施肥效应

2.2.1 对苗高生长的影响 由表3可知,与对照相比,4种比例的混合肥对马蹄荷播种苗高生长有明显的促进作用,排序为B>D>C>A>CK,最大差距为9.525 cm,最大增幅是CK的52.2%。经方差分析, P 值小于0.01,故不同处理对马蹄荷播种苗高生长有极显著差异。多重比较表明,4种类型混合肥与对照(CK)相比均有极显著差异,4种比例的混合肥之间无显著差异。

表3 肥沃表土基质条件下施肥对马蹄荷苗高生长的影响

Table 3 Effect of fertilization on *Exbucklandia populnea* seedling height in fertile matrix

处理	苗高 Seedling height/cm			
Treatment	重复 Repeat 1	重复 Repeat 2	重复 Repeat 3	平均 Average
CK	18.447	17.877	18.443	18.256Aa
A	24.700	28.077	24.350	25.709Bb
B	28.000	27.517	27.827	27.781Bb
C	25.577	24.220	29.223	26.340Bb
D	28.077	25.260	25.953	26.430 Bb

2.2.2 对地径生长的影响 由表4可知,与对照相比,4种比例的混合肥对马蹄荷播种地径生长有明显的促进作用,排序为B>C>D>A>CK,最大差距为0.098 cm,最大增幅是CK的35.6%。经方差分析, P 值小于0.01,故不同处理对马蹄荷播种苗地径生长有极显著差异。多重比较表明,4种类型混合肥与对照(CK)相比均有极显著差异,4种比例的混合肥之间无显著差异。

表4 肥沃表土基质条件下施肥对马蹄荷地径生长的影响

Table 4 Effect of fertilization on *Exbucklandia populnea* ground diameter in fertile matrix

处理	地径 Ground diameter/cm			
Treatment	重复 Repeat 1	重复 Repeat 2	重复 Repeat 3	平均 Average
CK	0.269	0.298	0.259	0.275Aa
A	0.360	0.357	0.334	0.350Bb
B	0.367	0.390	0.361	0.373Bb
C	0.347	0.373	0.358	0.359Bb
D	0.372	0.358	0.332	0.354Bb

2.3 不同基质条件下施肥效应比较分析

2.3.1 不同基质条件下苗高生长施肥效应比较分析 由表5可知,在不同基质条件下施肥,平均苗高有明显差异,最佳施肥配方也不相同。黄心土上平均苗高是肥沃表土平均苗高的0.67倍;该试验使用的4种类型混合肥,在比较贫瘠的黄心土上以普通型混合肥(D)效果最好,在肥沃的表土上以高氮高钾型混合肥(B)效果最好。由表6可知,在不同基质条件下施肥,平均苗高增长率有明显差异,黄心土上苗高增长率是肥沃表土上苗高增长率的2.76倍。

表5 不同基质条件下施肥苗高生长比较

Table 5 Comparison of *Exbucklandia populnea* seedling height under fertilization in different matrixes

处理 Treatment	苗高 Seedling height/cm				平均 Average
A	B	C	D		
黄心土 Loess	16.987	17.614	17.596	18.497	17.673
肥沃表土 Fertile soil	25.709	27.781	26.340	26.430	26.565

表6 不同基质条件下施肥苗高增长率比较

Table 6 Comparison of *Exbucklandia populnea* seedling height increase rate under fertilization in different matrixes

处理 Treatment	苗高增长率 Seedling height increase rate/%				平均 Average
A	B	C	D		
黄心土 Loess	117.0	125.0	124.8	136.3	125.8
肥沃表土 Fertile soil	40.8	52.1	44.2	44.7	45.5

2.3.2 不同基质条件下地径生长施肥效应比较分析 由表7可知,在不同基质条件下施肥,平均地径有明显差异,最佳施肥配方也不相同。黄心土上平均地径是肥沃表土上平均地径的0.86倍;该试验使用的4种类型混合肥,在比较贫瘠的黄心土上以普通型混合肥(D)效果最好,在肥沃的表土上以高氮高钾型混合肥(B)效果最好。由表8可知,在不同基质条件下施肥,平均地径增长率有明显差异,黄心土上地径增长率是肥沃表土上地径增长率的1.85倍。

表7 不同基质条件下施肥地径生长比较

Table 7 Comparison of *Exbucklandia populnea* seedling ground diameter under fertilization in different matrixes

处理 Treatment	地径 Ground diameter/cm				平均 Average
A	B	C	D		
黄心土 Loess	0.294	0.304	0.308	0.320	0.307
肥沃表土 Fertile soil	0.350	0.373	0.359	0.354	0.359

表8 不同基质条件下施肥地径增长率比较

Table 8 Comparison of *Exbucklandia populnea* seedling ground diameter increase rate under fertilization in different matrixes

处理 Treatment	地径增长率 Seedling ground diameter increase rate/%				平均 Average
A	B	C	D		
黄心土 Loess	49.8	55.1	57.2	63.2	56.3
肥沃表土 Fertile soil	27.2	35.2	30.5	28.6	30.4

3 结论与讨论

3.1 施肥对马蹄荷播种苗生长均有极显著促进作用

在较贫瘠的黄心土和肥沃表土2种基质上育苗,施用浓度为0.5%的高氮型、高氮高钾型、高氮高磷型和普通型等4种类型混合肥,对马蹄荷播种苗的苗高和地径生长均有极显著的促进作用;即使在肥沃表土上育苗,不施肥小区的平均苗高和地径也仅有18.3 cm和0.28 cm。因此,为提高苗木质量和壮苗率,不论在什么基质上育苗均应施肥。

3.2 不同基质条件下应采用不同的施肥配方

在比较贫瘠的基质上,N、P、K均比较缺乏,培育马蹄荷苗木以N、P、K比较均衡的施肥配方(如普通型混合肥)效果最佳;在肥沃的基质上,基质中P的含量基本能满足苗木生长的需要,则以N和K比例较高的施肥配方(如高氮高钾型混合肥)效果最佳。

3.3 在较贫瘠的基质条件下应适当增加施肥浓度或施肥次数

虽然在较贫瘠的基质上施肥对马蹄荷苗木生长的促进作用更显著,苗高、地径增长率分别是肥沃表土上增长率的2.76倍和1.85倍,但苗木平均高、地径仅分别是肥沃表土基质的0.67倍和0.87倍,且生长效果最好的施肥处理平均苗高也仅仅18.497 cm。因此,应适当增加施肥浓度或施肥次数以提高苗木生长量。

参考文献

- [1] 蒋桂雄,朱积余. 广西珍贵树种高效栽培技术(连载)[J]. 广西林业,2013(5):46.
- [2] 黎明,吴光枝,王群能. 马蹄荷轻基质网袋容器育苗技术[J]. 广西林业科学,2009,38(1):66-67.
- [3] 匡湘鸾,蒋习林,孙永玉. 马蹄荷容器苗培育技术[J]. 宁夏农林科技,2013,54(10):25-26.
- [4] 韦艳. 马蹄荷防火林带的营造技术[J]. 广西林业科学,2003,32(2):99.
- [5] 田永江,龙超云. 马蹄荷防火林带的研究[J]. 广西林业科学,1994,23(4):185-187.
- [6] 韦凤花. 马蹄荷防火林带营造技术及效益分析[J]. 现代农业科技,2013(11):202-203.
- [7] 罗甫书. 国营桃林场试种马蹄荷防火林带成功[J]. 森林防火,1992(4):26-27.
- [8] 苏彬,苏付保,李荣珍,等. 马蹄荷人工林选优方法与标准研究[J]. 河池学院学报,2016,36(2):23-28.
- [9] 沈国防,翟明普. 森林培育学[M]. 2版. 北京:中国林业出版社,2011:170-171.
- [10] 广西壮族自治区林业厅. 广西林业地方标准汇编:主要造林树种苗木质量分级[M]. 2版. 南宁:广西科学技术出版社,2012:127-128.

DOI:10.11937/bfyy.201706018

赤霉素提高露珠杜鹃种子活力机理

黄承玲^{1,2}, 刘广超², 赵孝梨¹

(1. 贵州民族大学 化学与环境科学学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州民族大学 人文科技学院, 贵州 贵阳 550025)

摘要:以露珠杜鹃种子为试材,采用不同浓度(100、205、500 mg·L⁻¹)的赤霉素(GA₃)浸种处理,测定其发芽率和生理指标,探讨赤霉素提高种子活力的生理机理。结果表明:GA₃浸种能明显提高露珠杜鹃种子的发芽率,其中250 mg·L⁻¹ GA₃浸种促进萌发的效果最佳;250 mg·L⁻¹ GA₃浸种能显著增强种子的超氧化物歧化酶(SOD)和过氧化物酶(POD)活性,过氧化氢酶(CAT)活性则在100 mg·L⁻¹的GA₃浸种时显著增强;GA₃浸种能显著降低种子的可溶性蛋白质和丙二醛(MDA)含量。SOD、POD活性和可溶性蛋白质含量与种子活力指数呈极显著相关关系。

关键词:露珠杜鹃;赤霉素(GA₃);浸种;萌发;生理特性

中图分类号:S 685.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)06-0077-04

露珠杜鹃(*Rhododendron irroratum*)属常绿杜鹃亚属(*Hymenanthus*)灌木或小乔木植物,高2~9 m,花色丰富,多为淡黄色、白色,产自四川西南部、贵州西北部及云南北部,生长在海拔1 700~3 200 m的

常绿阔叶林或灌木丛中^[1]。露珠杜鹃具有较高的园艺价值,近年来在园林绿化中应用广泛,有较好的市场前景。目前市场上露珠杜鹃苗木主要来自于私挖乱采野生资源,对资源造成了浪费和破坏。但常绿杜鹃亚属的杜鹃种类无性繁殖技术还不成熟,而播种育苗种子萌发率低、幼苗生长慢^[2],因此,提高露珠杜鹃种子萌发率成为培育种苗的关键。利用外源激素处理种子是提高种子活力、促进种子萌发的常用手段^[3-9],已有很多研究表明赤霉素(GA₃)能明显促进杜鹃属植物种子萌发^[10-17]。樊丛令等^[2]研究证实赤霉素浸种能明显提高露珠杜鹃种子的发芽率,

第一作者简介:黄承玲(1977-),女,博士,副教授,现主要从事木本花卉的生理生态等研究工作。E-mail:chenglinghuang@163.com.

基金项目:贵州省国际科技合作计划资助项目(黔科合外J字2013[7035]);贵州民族大学引进人才资助项目(15XRY011)。

收稿日期:2016-09-28

Effect of Loading Fertilizer on *Exbucklandia populnea* Seedling in Two Matrixes

SU Fubao¹, SU Bin², MA Chaozhong², FENG Lixin¹, LI Rongzhen¹, LI Jianxing¹

(1. Department of Forestry Engineering, Guangxi Eco-engineering Vocational and Technical College/Guangxi Rare Indigenous Tree Propagation Center, Liuzhou, Guangxi 545004; 2. Guangxi Napo County Nama State-owned Forest Farm, Napo, Guangxi 533900)

Abstract: One-year-old *Exbucklandia populnea* seedlings were planted in two types of loess and fertile soil matrixes. The effect of loading 0.5% nitrogen(N), high nitrogen(N) and potassium(K), high nitrogen(N) and phosphorous(P) contained fertilizers, and the common fertilizer were used on *Exbucklandia populnea* seedling growth, seedlings' height and ground diameter were studied. The results showed that seedling growth was greatly improved with both matrixes. *Exbucklandia populnea* seedling grew better when loaded balanced N,P,K on the loess matrix. *Exbucklandia populnea* seedling growth increased when the fertilizer loading quantity and frequency were increased. However, high N and K fertilizer improved *Exbucklandia populnea* growth mostly on fertile matrix.

Keywords: *Exbucklandia populnea*; matrix; fertilization effect; seedling height; ground diameter