

冬樱花不同基质苗期施肥效应研究

何银忠, 严毅, 肖艳琼, 王有兵, 周庆宏

(昆明市海口林场, 云南 昆明 650114)

摘要:以冬樱花为试材, 采用 N、P、K 三因素三水平 $L_9(3^4)$ 正交设计法, 对比研究了不同基质苗期施肥处理对冬樱花苗高和地径月增量的效应, 以探讨冬樱花不同基质的最佳肥料组合及施肥量。结果表明: 红壤基质各施肥处理组合苗高和地径月增量均比紫茎泽兰基质各处理间的月增量大; 2 种不同基质 10 个施肥处理苗高和地径增量之间差异均达到极显著水平 ($P=0.000<0.01$); 紫茎泽兰基质施肥效应较红壤基质好, 其中红壤基质不同施肥处理组合中以 $N_1P_1K_1$ 、 $N_1P_4K_4$ 组合较优, 紫茎泽兰基质不同施肥处理组合中以 $N_2P_4K_1$ 、 $N_2P_2K_4$ 组合较优; 施肥效应最大的组合为 $N_2P_4K_1$, 其次为 $N_2P_2K_4$ 组合、 $N_1P_1K_1$ 组合、 $N_1P_4K_4$ 组合。

关键词:冬樱花; 基质; 施肥效应

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)10-0046-04

冬樱花(*Cerasus cerasoides*)属蔷薇科(Rosaceae)樱属(*Cerasus*)植物, 又名东海堂, 俗称“野樱花”, 乡土樱花, 以云南为分布中心, 秋冬开花(10月至翌年1月), 是观赏樱花类群中唯一深秋和冬天开花的珍品^[1]。冬樱花树形俏丽、花色红艳、适应性强, 可广泛应用于公园、休闲绿地、道路、机关、住宅小区等环境的美化^[2-3], 在城市园林中有巨大的应用前景; 同时还具有一定抗污染能力, 是良好的城市绿化美化树种。近年来逐渐受到广大

林业工作者和科研爱好者的关注, 并在冬樱花群落特征及地理分布^[4]、生态学^[5]、物候期^[6]、繁殖方法^[7]和应用前景^[8]等方面做了大量研究。施肥能增加林地养分、改善土壤性状及根系分布, 有效促进苗木生长及开花结实, 提高产量和质量, 是集约化经营重要技术之一。前人在核桃、杨梅、印楝、膏桐等经济林种植区进行了广泛的施肥试验, 提出了各种树种优化施肥方案, 而冬樱花栽培管理方面的研究尚鲜见报道。众多学者认为苗期施肥不仅影响苗木的生长量, 而且对苗木后期的生长都具有明显的促进作用^[9-10]。因此, 该试验进行了对冬樱花不同基质苗期施肥处理生长月增量及效应对比研究, 分析了冬樱花不同基质的最佳肥料组合及施肥量, 以期为培育优质冬樱花壮苗提供科学施肥理论依据。

第一作者简介:何银忠(1971-), 男, 硕士, 工程师, 现主要从事营林规划设计等工作。E-mail: 1109905729@qq.com。

责任作者:周庆宏(1970-), 男, 博士, 高级工程师, 昆明市海口林场场长, 现主要从事森林保护等研究工作。E-mail: zqh7043@sina.com。

收稿日期:2014-01-17

6 病虫害防治

6.1 主要病害、虫害

胡萝卜病虫害较其它蔬菜少, 但在天气干旱、肥水不当时易发生黑叶枯病、黑斑病、黑腐病、细菌性软腐病、病毒病。主要虫害为蚜虫。

6.2 防治方法

可拔除中心病苗或在发病前喷施半量式波尔多液防治, 高温多雨季节若发生软腐病, 应及时拔除病株并用消石灰对土壤消毒。选用高效、低毒、低残留农药, 交替使用农药, 采收前 7 d 禁止使用农药。

7 采收

达到商品性适时采收, 一般在心叶呈现黄绿色、外

叶稍有枯黄时及时采收上市。收获过早的胡萝卜肉质根未充分长大、产量低、甜味淡, 若采收过晚则芯部变粗、易形成裂口、裂根、品质差、商品率低。

参考文献

- [1] 刘学静. 酵素有机肥对辣椒产量及品质的影响[J]. 北方园艺, 2010(18): 35-36.
- [2] 师万勇. 机播地膜胡萝卜高效栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2005(1): 26-27.
- [3] 王志伟, 张玉鑫, 张俊峰. 覆盖方式对高海拔冷凉区胡萝卜生长发育的影响[J]. 北方园艺, 2012(22): 29-30.
- [4] 张维国. 不同地膜覆盖及垄高对反季节萝卜产量和产值的影响[J]. 北方园艺, 2013(3): 47-49.

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于昆明市海口林场苗圃,东经 $102^{\circ}35'$,北纬 $24^{\circ}43'$,海拔 1 925 m,属亚热带季风气候,干湿季分明,年均温 15.4°C ,绝对高温 34.4°C ,绝对低温 -7.8°C ,年相对湿度 74%,年均降水量 993.6 mm,土壤以红壤为主,pH 4.7。

1.2 试验材料

供试冬樱花种子采自昆明市海口林场公园,于冬樱花最适宜的播种季节夏季^[1]随采随播。

1.3 试验方法

试验于 2013 年 4 月底进行种子采集,选择含水率低、种仁饱满、无病害、形态成熟的种子,于 2013 年 5 月 1 日进行点播,点播后覆盖遮阳网,5 月 15 日已全部发芽,撤除遮阳网,6 月 15 日 1 月龄时进行施肥试验,并结合浇水及除草等日常管理。

1.3.1 不同基质设计 采用 $8\text{ cm}\times 12\text{ cm}$ 的黑色育苗杯播种育苗,设计红壤和紫茎泽兰(紫茎泽兰粉碎处理成糠状,浇水堆沤 7 d 后装杯)2 种不同基质。

1.3.2 施肥试验设计 选择生长情况一致的苗木进行施肥试验。肥料配比以 N(尿素,含有效 N 46.4%)、P(过磷酸钙,含 P_2O_5 48%)、K(硫酸钾,含 K_2O 51%)为试验因素,分别设定低(1 g/株)、中(2 g/株)、高(3 g/株)3 水平,以角标 1、2、4 表示,采用 $\text{L}_9(3^4)$ 正交实验设计,每个处理 3 次重复,以不施肥为对照(CK),详见表 1。

1.3.3 不同处理施肥肥料组合效应研究 将多重比较筛选出来的优势施肥组合进行施肥处理效应、贡献率和肥效指数计算。施肥处理效应=施肥处理生长量/对照生长量 $\times 100\%$;施肥处理贡献率=(施肥处理生长量-对照生长量)/施肥处理生长量 $\times 100\%$;肥效指数=处

表 1 正交实验因素与水平

Table 1 Factor and level of orthogonal experiment g/株

水平 Level	因素 Factor		
	N	P_2O_5	K_2O
1	1	1	1
2	2	2	2
3	4	4	4

理区 D^2H /对照区 D^2H 。

1.4 项目测定

从 7 月中旬开始,每月中旬采用电子游标卡尺及直尺分别测量地径和苗高,地径精确到 0.01 mm,苗高精确到 0.1 cm,测量时间至 10 月中旬,共计测量 4 次。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 和 SPSS 13.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 冬樱花不同基质苗期施肥苗高增量比较

由图 1 可知,红壤基质和紫茎泽兰基质不同施肥处理 8、9、10 月苗高增量出现递减趋势,除 $\text{N}_2\text{P}_1\text{K}_2$ 以 9 月增量最大,均表现为 8 月增量最大,9 月次之,10 月增量最小,可能与冬樱花物候期有关,10 月上旬冬樱花进入开花始期,即由营养生长进入生殖生长;同时还可以看出以红壤为基质的处理整体苗高增量比紫茎泽兰基质处理间的增量大,其中红壤基质苗高月增量最大的处理为 $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1$,月增量高达 27.52 cm;最小的是处理 $\text{N}_4\text{P}_1\text{K}_4$,苗高月增量只有 10.48 cm。紫茎泽兰作为基质的处理中,苗高月增量最大的处理是 $\text{N}_2\text{P}_4\text{K}_1$,增量为 18.79 cm,最小的处理是 $\text{N}_4\text{P}_1\text{K}_4$,苗高月增量只有 5.63 cm。表明不同施肥处理对苗高生长具有较大影响,且不同基质对施肥处理的反应差异较大。

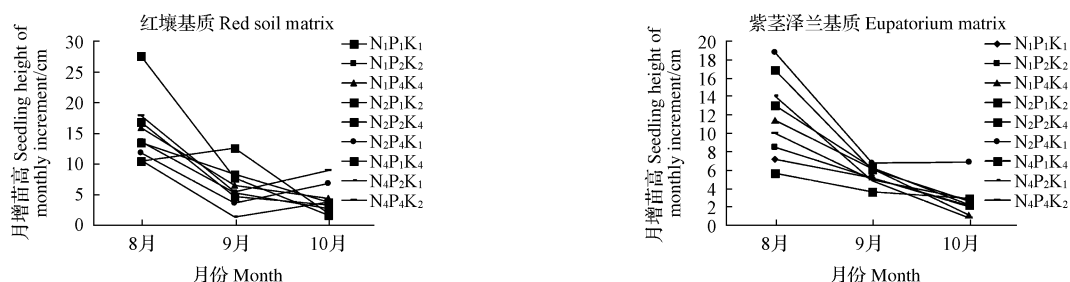


图 1 冬樱花不同基质苗期施肥 8~10 月苗高月增量比较

Fig. 1 Comparison of different substrates fertilization on seedling height increment monthly of *Cerasus cerasoides* from August to October

分别对不同基质各施肥处理月增苗高最高的 8 月份数据进行方差分析及多重比较,从表 2 可以看出,2 种基质各处理苗高增量之间均达到极显著水平($P=0.000<0.01$),说明不同施肥处理组合对冬樱花苗高影响较大。红壤基质不同施肥处理苗高增量由高到低依次为 $\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1>\text{N}_4\text{P}_4\text{K}_2>\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_4>\text{N}_1\text{P}_4\text{K}_4>\text{N}_1\text{P}_2\text{K}_2>$

$\text{N}_2\text{P}_1\text{K}_2>\text{N}_2\text{P}_4\text{K}_1>\text{N}_4\text{P}_2\text{K}_1>\text{N}_4\text{P}_1\text{K}_4$;紫茎泽兰基质不同施肥处理苗高增量由高到低依次为 $\text{N}_2\text{P}_4\text{K}_1>\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_4>\text{N}_4\text{P}_2\text{K}_1>\text{N}_2\text{P}_1\text{K}_2>\text{N}_1\text{P}_4\text{K}_4>\text{N}_4\text{P}_4\text{K}_2>\text{N}_1\text{P}_2\text{K}_2>\text{N}_1\text{P}_1\text{K}_1>\text{N}_4\text{P}_1\text{K}_4$ 。多重比较结果显示,不同基质冬樱花施肥处理组合中, $\text{N}_2\text{P}_2\text{K}_4$ 、 $\text{N}_1\text{P}_4\text{K}_4$ 对苗高的促进作用最大,而 $\text{N}_4\text{P}_1\text{K}_4$ 组合对苗高促进作用最小。

表 2 冬樱花不同基质苗期施肥苗高月增量比较(\bar{X})

Table 2 Different substrates fertilization on seedling height of monthly increment of *Cerasus cerasoides* (\bar{X}) cm

处理 Process	红壤基质 Red soil matrix	紫茎泽兰基质 Eupatorium matrix
N ₁ P ₁ K ₁	27.52a	7.20g
N ₁ P ₂ K ₂	13.67bcde	8.50f
N ₁ P ₄ K ₄	15.96bcd	11.39d
N ₂ P ₁ K ₂	13.48bcde	13.01c
N ₂ P ₂ K ₄	16.77bc	16.89b
N ₂ P ₄ K ₁	11.88cde	18.79a
N ₄ P ₁ K ₄	10.48de	5.63h
N ₄ P ₂ K ₁	10.57de	14.01c
N ₄ P ₄ K ₂	17.92b	9.98e
对照(CK)	9.24e	1.95i

注:不同小写字母代表 0.05 水平下差异显著,下同。
Note: Different lowercase mean significant difference at 0.01 level, the same below.

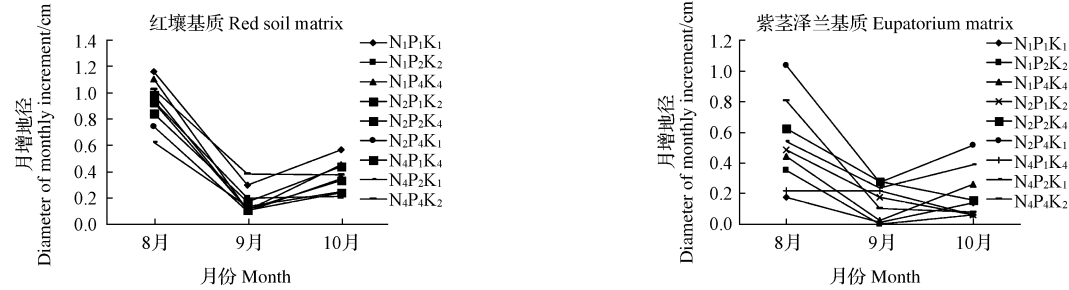


图 2 冬樱花不同基质苗期施肥 8~10 月地径月增量比较

Fig. 2 Different substratum fertilization diameter of monthly increment of *Cerasus cerasoides* from August to October

分别对不同基质各处理月增地径最高的 8 月份数据进行分析及多重比较,从表 3 可以看出,2 种不同基质各 9 个施肥处理地径增长量之间均达到极显著水平($P=0.000<0.01$),说明不同施肥处理组合对冬樱花地径有较大影响。红壤基质不同施肥处理地径增量由高到低依次为 $N_1P_1K_1 > N_1P_4K_4 > N_4P_4K_2 > N_2P_2K_4 > N_1P_2K_2 > N_4P_1K_4 > N_2P_1K_2 > N_2P_4K_1 > N_4P_2K_1$,可以看出 $N_1P_1K_1$ 和 $N_1P_4K_4$ 施肥组合对地径生长具有较大促进作用;紫茎泽兰基质不同施肥处理地径增量由高到低依次为 $N_2P_4K_1 > N_4P_4K_2 > N_2P_2K_4 > N_4P_2K_1 > N_2P_1K_2 >$

表 3 冬樱花不同基质苗期施肥地径月增量比较(\bar{X})

Table 3 Different substrates fertilization on diameter of monthly increment of *Cerasus cerasoides* (\bar{X}) mm

处理 Process	红壤基质 Red soil matrix	紫茎泽兰基质 Eupatorium matrix
N ₁ P ₁ K ₁	1.158a	0.175g
N ₁ P ₂ K ₂	0.935abcd	0.350f
N ₁ P ₄ K ₄	1.100ab	0.444e
N ₂ P ₁ K ₂	0.841cde	0.482de
N ₂ P ₂ K ₄	0.984abc	0.625c
N ₂ P ₄ K ₁	0.743de	1.039a
N ₄ P ₁ K ₄	0.923bcd	0.218g
N ₄ P ₂ K ₁	0.622e	0.539d
N ₄ P ₄ K ₂	1.025abc	0.806b

2.2 冬樱花不同基质苗期施肥地径增量对比分析

由图 2 可知,红壤基质和紫茎泽兰基质不同施肥处理 8、9、10 月地径增量除 $N_4P_1K_4$ 以外,出现高-低-高的趋势,均以 8 月增量最大,9 月下降,10 月增量升高,出现这样规律的原因可能与水分、温度、微生物活动对肥力的影响有关,进而影响了地径的生长。同样存在以红壤为基质的各个施肥处理组合地径增量比紫茎泽兰基质处理的增量大,其中红壤基质地径月增量最大的处理为 $N_1P_1K_1$,增量为 1.158 mm;最小的是处理 $N_4P_2K_1$,地径月增量只有 0.622 mm。紫茎泽兰基质各施肥组合中,地径月增量最大的处理为 $N_2P_4K_1$,增量为 1.039 mm;最小为 $N_1P_1K_1$ 组合,增量只有 0.175 mm,部分施肥组合看不出明显施肥优势。

$N_1P_4K_4 > N_1P_2K_2 > N_4P_1K_4 > N_1P_1K_1$,认为 $N_2P_4K_1$ 、 $N_4P_4K_2$ 、 $N_2P_2K_4$ 、 $N_4P_2K_1$ 施肥组合对地径生长具有较大促进作用。

2.3 冬樱花不同基质苗期施肥组合效应研究

将多重比较筛选出来的优势施肥组合进行施肥处理效应、贡献率和肥效指数计算。从表 4 可以看出,4 个施肥处理组合肥效指数均大于 1,贡献率均大于 25%,说明这 4 个施肥处理组合对苗木生长的促进作用均远远大于不施肥的处理;其中以紫茎泽兰基质的施肥处理组合对苗木效应作用最大,远远大于红壤基质的施肥处理组合,4 个处理中以 $N_2P_4K_1$ 处理对苗木高效应值、贡献率和地径效应值、贡献率最大,分别为 963.6%、89.6%和

表 4 不同基质苗期施肥肥料处理对冬樱花生长反应

Table 4 Growth response of fertilizer treatments on *Cerasus cerasoides*

基质 Matrix	处理 Process	苗高 Height		地径 Diameter		肥效指数 Fertilizer index R'
		效应 Effect /%	贡献率 Contribution rate/%	效应 Effect /%	贡献率 Contribution rate/%	
红壤	N ₁ P ₁ K ₁	297.8	66.4	140.6	28.9	5.8
Red soil	N ₁ P ₄ K ₄	172.7	42.1	133.6	25.1	3.1
紫茎泽兰	N ₂ P ₄ K ₁	963.6	89.6	241.6	58.6	56.2
Eupatorium	N ₂ P ₂ K ₄	866.2	88.45	145.3	31.2	18.3

241.6%、58.6%；其次为 $N_2P_2K_4$ 组合、 $N_1P_1K_1$ 组合、 $N_1P_4K_4$ 组合。

3 结论与讨论

土壤基质具有供应和调节植物生长所需的水分、养分、空气、热量和其它生活条件的能力,是基质本身理化性质和生物特性对植物的综合反应。而苗木生长发育需要从土壤中吸收多种营养元素,有些土壤基质贫瘠需要补充养分,即通过施肥来完成。该试验选用红壤和紫茎泽兰 2 种基质进行冬樱花育苗施肥试验,表明红壤基质不同施肥量处理苗高和地径月增量均比紫茎泽兰基质各处理间的增量大,2 种基质不同施肥处理苗高增量在 8、9、10 月出现递减趋势,此种规律符合樱花物候期特征,即 10 月上旬冬樱花进入开花始期,即由营养生长进入生殖生长;而地径增量出现高-低-高的趋势,其中,以 8 月增量最大,9 月的地径增量下降,10 月的地径增量升高,这与王曼^[12]的研究结果一致,可能与水分、温度、微生物活动对肥力的影响有关。方差分析结果表明,2 种不同基质 10 个施肥处理苗高和地径增量之间差异均达到极显著水平($P=0.000<0.01$),说明苗期对冬樱花进行施肥是有效的,针对不同的基质选择不同的肥料组合和施肥量具有重要意义。进一步的多重比较及优势施肥组合的施肥效应、贡献率和肥效指数测算得出,红壤基质不同施肥处理的 $N_1P_1K_1$ 、 $N_1P_4K_4$ 组合,紫茎泽兰基质不同施肥处理的 $N_2P_4K_1$ 、 $N_2P_2K_4$ 组合对冬樱花苗木生长促进作用最大;且 4 个较优组合肥效指数均大于 1,贡献率均大于 25%,其中以紫茎泽兰基质的施肥组合对苗木生长的贡献率较大,远远大于红壤基质的施肥处理组合,最大组合为 $N_2P_4K_1$,其苗高效应值、贡献率和

地径效应值、贡献率分别为 963.6%、89.6%和 241.6%、58.6%;其次为 $N_2P_2K_4$ 组合、 $N_1P_1K_1$ 组合、 $N_1P_4K_4$ 组合,这与红壤基质生长增量均大于紫茎泽兰增量结论相吻合,说明紫茎泽兰基质对冬樱花生长的促进作用不如红壤基质,而苗木生长所需养分主要依靠人为施肥来供应,究其原因可能与紫茎泽兰基质的肥力大小有关,或者紫茎泽兰基质本身对冬樱花幼苗生长具有化感作用,这有待进一步研究。

参考文献

- [1] 王铖,朱红霞,周汉其.我国冬季开花植物资源研究进展[J].河北林业科技,2007(3):29-32.
- [2] 陈剑英,董琼,杨超本.冬樱花生态地理学研究[J].西南林学院学报,1999,19(1):1-7.
- [3] 王贤荣.国产樱属分类学研究[D].南京:南京林业大学,1997.
- [4] 段晓梅,王自辉,樊国盛.云南冬樱花的群落特征及地理分布[J].南京林业大学学报,2004,28(6):83-86.
- [5] 陈剑英,董琼,杨超本.冬樱花生态地理学研究[J].西南林学院学报,1999,19(1):1-7.
- [6] 谭秀梅,段晓梅,樊国盛,等.冬樱花物候及观赏期观测[J].山东林业科技,2008(1):18-20.
- [7] 杨明艳,李兴明,杨发军,等.冬樱花扦插生根处理研究[J].热带农业科学,2011,31(12):20-25.
- [8] 赵大克,郑丽.云南冬樱花及其在园林中的应用[J].云南农业大学学报,2009,24(5):778-782.
- [9] 梁瑞龙,温恒辉,湛红辉.马尾松中龄林施肥效应研究[J].林业科学研究,1996(9):99-102.
- [10] 汪炳根,卢立华,何日明.马尾松近熟林施肥效应效益初步研究[J].林业科学研究,1996(9):93-98.
- [11] 杨文良,关文灵,毛昆明,等.冬樱花不同时期播种试验[J].中国园艺文摘,2010(12):7-9.
- [12] 王曼.施肥对美国山核桃林地土壤及树体生长的影响研究[D].昆明:西南林业大学,2010.

Effect of Fertilization on Different Substrates of *Cerasus cerasoides* Seedling

HE Yin-zhong, YAN Yi, XIAO Yan-qiong, WANG You-bing, ZHOU Qing-hong
(Haikou Forest Farm of Kunming, Kunming Yunnan 650114)

Abstract: Taking *Cerasus cerasoides* as material, using N, P, K three factors and three level orthogonal design $L_9(3^4)$, growth increment of plant height and ground diameter of *Cerasus cerasoides* seedling and effect of fertilization on different substrates were compared and studied, in order to investigate the optimal combination of fertilizers and plant different substrates. The results showed that monthly increment of plant height and diameter under red soil substrate was bigger than Eupatorium breaking substrate. Plant height and ground diameter of ten substrate treatments all reached significant difference ($P=0.000<0.01$); fertilization effect of Eupatorium substrate was better than red soil substrate, among red soil substrate, $N_1P_1K_1$ and $N_1P_4K_4$ were better, among Eupatorium substrate, $N_2P_4K_1$ and $N_2P_2K_4$ were better; the best fertilization effect was $N_2P_4K_1$ combination, followed was $N_2P_2K_4$, $N_1P_1K_1$ and $N_1P_4K_4$ combinations.

Key words: *Cerasus cerasoides*; substrate; fertilization effect