

4 种砧木的红叶加拿大紫荆嫁接育苗研究初探

李 果¹, 陈丽花², 李承承³, 陈桂兰¹, 刘 杨^{1*}

(1. 重庆市林业科学研究院, 重庆 400036; 2. 重庆城市管理职业学院, 重庆 401331; 3. 重庆森丰林业科技发展有限责任公司, 重庆 404100)

摘要 以紫荆 (*Cercis chinensis*)、加拿大紫荆 (*Cercis canadensis*)、巨紫荆 (*Cercis gigantea*) 和湖北紫荆 (*Cercis glabra*) 1 年生苗木作砧木, 于 2 月以芽接和劈接 2 种嫁接方式下分别在距地 5、10、30 及 100 cm 位置处嫁接繁育红叶加拿大紫荆苗木, 研究其嫁接育苗情况。结果表明: 嫁接成活率方面, 4 种砧木表现为加拿大紫荆>巨紫荆>湖北紫荆>紫荆; 接后苗木生长指标和形态质量方面则表现为巨紫荆最优, 湖北紫荆次之, 加拿大紫荆再次之, 紫荆最差。嫁接方式上, 芽接育苗相对于劈接具备更大优势。结论: 2 月以巨紫荆为嫁接砧木芽接 (5~10 cm) 繁育红叶加拿大紫荆, 嫁接成活率高, 苗木生长和质量指标均表现较好。

关键词 红叶加拿大紫荆; 芽接; 劈接; 砧木

中图分类号 S 723.2 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)12-0100-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.12.028



开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):

Study on Grafting Seedling Raising of *Cercis canadensis* ‘Forest Pansy’ with Four Rootstocks

LI Guo¹, CHEN Li-hua², LI Cheng-cheng³ et al (1. Chongqing Academy of Forestry Sciences, Chongqing 400036; 2. Chongqing City Management College, Chongqing 401331; 3. Chongqing Senfeng Forestry Technology Development Co., Ltd., Chongqing 404100)

Abstract One year old seedlings of *Cercis chinensis*, *Cercis canadensis*, *Cercis gigantea* and *Cercis glabra* were used as rootstocks, in February, the seedlings of *C. canadensis* were grafted at 5, 10, 30 and 100 cm from the ground by bud grafting and split grafting respectively, to study its grafting and seedling raising situation. The results showed that in terms of graft survival rate, the four kinds of rootstocks showed that *C. canadensis*>*C. gigantea*>*C. glabra*>*C. glabra*. After that, the growth index and morphological quality of seedlings showed that the *C. gigantea* was the best, followed by *C. gigantea*, *C. canadensis*, and *C. chinensis* was the worst. In terms of grafting methods, bud grafting had a greater advantage over splitting. Conclusion: in February, the *C. gigantea* was used as the rootstock for grafting (5–10 cm) to breed *C. canadensis*, the grafting survival rate was high, and the seedling growth and quality indicators performed well..

Key words *Cercis canadensis* ‘Forest Pansy’; Bud grafting; Split grafting; Rootstocks

红叶加拿大紫荆 (*Cercis canadensis* ‘Forest Pansy’) 也称紫叶加拿大紫荆, 是豆科 (Leguminosae) 紫荆属 (*Cercis*) 优秀红叶观赏植物^[1]。因其树形开阔优美、可塑性强, 叶红艳丽, 并兼具花、叶、树形多种观赏特性而深受当前园林应用欢迎^[2]。自引入我国以来, 已陆续在上海^[3]、江苏^[4]、浙江^[5]、河南^[6]、山东^[7]、安徽^[8]等地引种成功, 并广泛应用在小区绿化、城市绿地、森林公园等建设中。红叶加拿大紫荆为落叶灌木或小乔木, 冬耐严寒, 能耐-34℃低温, 能够在浙江、上海等地顺利越冬, 且对土壤要求不严, 适生范围广泛。近年来作为优质园林树种迅速推广, 各地红叶加拿大紫荆种苗需求规模不断扩大。重庆市林业科学研究院于 2016 年 3 月自河南禾昌园林科技有限公司引入重庆, 并逐步展开区域性引种试验。经过 2 年的区域引种试验发现, 红叶加拿大紫荆在重庆海拔 200~1 900 m 能够适应多种土壤环境, 综合表现良好。

园林苗木生产上, 种子繁殖是最基本的育苗方法, 适用于多种原生植物, 而红叶加拿大紫荆需使用无性繁殖方法以保持苗木优良观赏性状。前期试验证明, 红叶加拿大紫荆扦插育苗生根系数和苗木成活率极低, 因此不适于作为当前红叶加拿大紫荆苗木生产的主要方式。查阅文献资料发现, 关于红叶加拿大紫荆苗木繁育方面的研究成果主要集中在嫁接育苗和组织培养快繁育苗方面^[9-13], 虽取得了一定的效果

及育苗经验, 但是整体水平上红叶加拿大紫荆苗木繁育仍处于较低系数状态。笔者以紫荆、加拿大紫荆、巨紫荆和湖北紫荆 1 年生苗木作砧木, 研究芽接和劈接 2 种嫁接方式下和距地 5、10、30 及 100 cm 嫁接位置处的红叶加拿大紫荆嫁接育苗情况, 旨在探寻重庆地区红叶加拿大紫荆苗木繁育的更优处理, 为红叶加拿大紫荆苗木产业在重庆地区的发展和应用提供理论指导。

1 材料与方法

1.1 材料 以采购自河南禾昌园林科技有限公司的紫荆 (*Cercis chinensis*)、巨紫荆 (*Cercis gigantea*) 及加拿大紫荆 (*Cercis canadensis*) 种子和自重庆市巫山县采集的湖北紫荆 (*Cercis glabra*) 种子自主繁育的 4 种 1 年生苗木为嫁接砧木, 以自河南禾昌园林科技有限公司采购的 5 年生红叶加拿大紫荆二代苗当年生枝条 (芽) 为接穗 (芽)。

1.2 试验设计 于 2019 年 2 月 15 日通过芽接和劈接 2 种嫁接方式, 分别开展 4 种砧木的嫁接育苗试验。芽接选择芽点饱满无伤害枝条, 随接随取, 采用 T 字芽接法; 劈接接穗长度 3~4 cm, 保留 1 个芽点。选择长势整齐、无病虫害的苗木作为嫁接砧木, 每种砧木每次嫁接株数为 150 株 (平均分为 3 组, 每组 50 株作 1 次重复, 用于统计分析)。每次嫁接 30 d 后开始去萌除蘖, 60 d 后数取嫁接成活情况, 计算成活率。2019 年 10 月 15 日分别测量嫁接苗木的株高、地径、冠幅和分枝数量等生长指标。

1.3 测量和计算方法 成活率 = (存活数量/50) × 100%; 株高和冠幅长短轴距使用精确度为 0.1 cm 的卷尺直接测量, $S_{冠幅} = (\pi \times D_{长轴} \times D_{短轴}) / 4$; 地径使用精确度为 0.02 的游标卡

基金项目 重庆市林业重点科技攻关项目“红叶加拿大紫荆繁育关键技术研究” (渝林科研 2017-3)。

作者简介 李果 (1982—), 女, 重庆人, 工程师, 从事木本花卉引种繁育技术研究。* 通信作者, 高级工程师, 从事木本花卉遗传育种研究。

收稿日期 2019-11-25; **修回日期** 2019-12-10

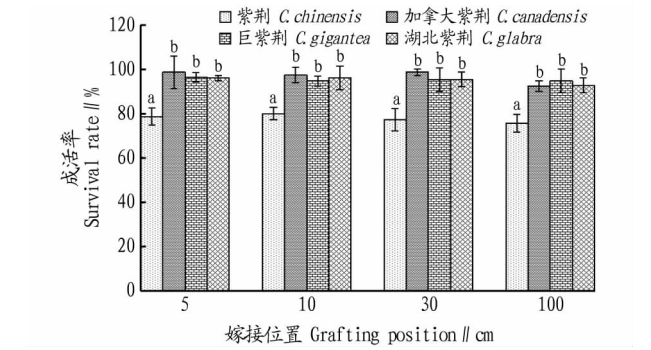
尺直接读取;分枝数量直接数取。

1.4 数据分析与图表制作 数据使用 SPSS 19.0 软件进行单因素分析,图表使用 Microsoft Excel 2010 制作。

2 结果与分析

2.1 不同砧木对红叶加拿大紫荆嫁接成活率的影响

2.1.1 芽接方式下不同砧木嫁接成活率。如图 1 所示,芽接方式下 4 种嫁接砧木的嫁接成活率具有一定的差异。多个嫁接位置的嫁接成活率统计分析结果显示,紫荆作为嫁接砧木进行芽接育苗的成活率相对最低,显著低于加拿大紫荆、巨紫荆和湖北紫荆作为砧木的嫁接成活率。以地面 5 cm 位置为例,紫荆芽接红叶加拿大紫荆嫁接成活率为 78.67%,分别为加拿大紫荆、巨紫荆和湖北紫荆作为砧木的 79.73%、81.66% 和 81.94%。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

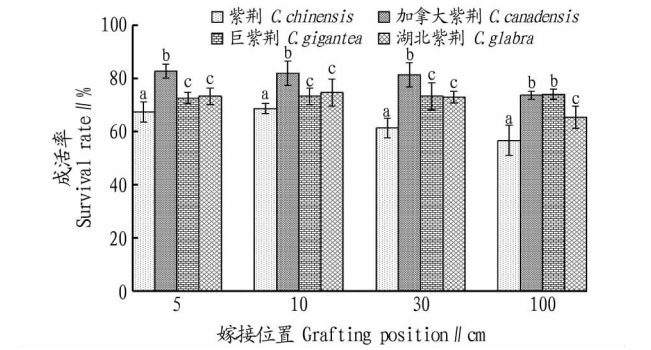
图 1 不同芽接位置处理下 4 种砧木的嫁接成活率
Fig.1 Survival rate of budding of 4 rootstocks under different grafting positions

2.1.2 劈接方式下不同砧木嫁接成活率。如图 2 所示,劈接方式下,红叶加拿大紫荆在 4 种砧木上的嫁接成活率表现趋势与芽接具有一定的差异。紫荆作为嫁接砧木的劈接成活率相对最低,且有随着嫁接位置的升高呈降低的趋势。距地 5 cm 嫁接位置时紫荆作为砧木的嫁接成活率仅 67.33%,10 cm 嫁接位置成活率为 68.67%,30 cm 嫁接位置成活率为 61.33%,100 cm 嫁接位置成活率为 56.67%,各个嫁接位置下以紫荆为砧木的红叶加拿大紫荆嫁接成活率均显著低于其余 3 种砧木。4 种砧木中,加拿大紫荆作为砧木时劈接成活率表现最好,除 100 cm 高位嫁接外,均显著高于包括紫荆、巨紫荆和湖北紫荆作为砧木的嫁接成活率。

2.2 不同砧木对红叶加拿大紫荆嫁接苗株高生长的影响

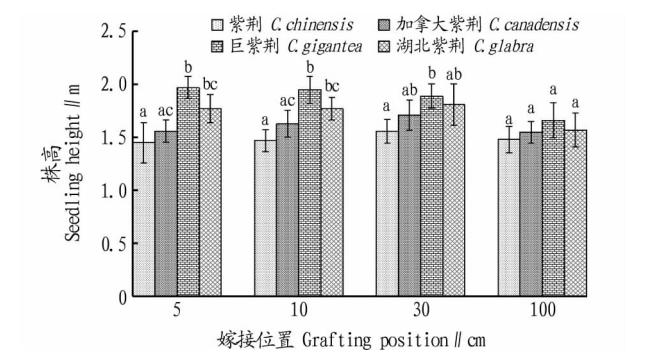
2.2.1 芽接方式下不同砧木嫁接苗株高生长。如图 3 所示,芽接方式下不同嫁接砧木红叶加拿大紫荆嫁接苗株高生长上具有一定的差异。不同嫁接位置下均表现出巨紫荆作为嫁接砧木时红叶加拿大紫荆嫁接苗株高生长最高。芽接位置距地 5、10 cm 时,巨紫荆和湖北紫荆作为砧木的嫁接苗株高生长显著高于紫荆和加拿大紫荆作砧木的嫁接苗株高;嫁接位置距地 30 cm 时,巨紫荆作为砧木的嫁接苗株高生长显著高于其余 3 种嫁接砧木的嫁接苗株高;嫁接位置距地

100 cm 时,巨紫荆作为砧木的嫁接苗株高生长虽仍为最高,但与其余 3 种嫁接砧木嫁接苗株高间的差异不显著。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

图 2 不同劈接位置处理下 4 种砧木的嫁接成活率
Fig.2 Survival rate of splitting of 4 rootstocks under different grafting positions



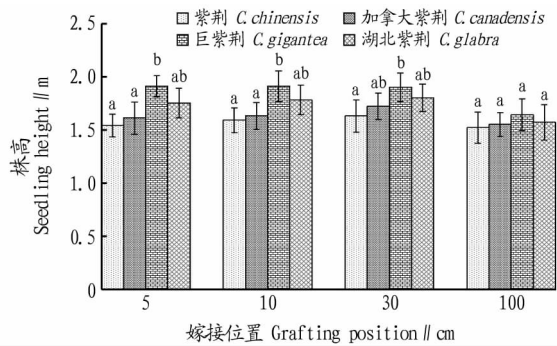
注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

图 3 不同芽接位置处理下 4 种砧木的嫁接苗株高生长状况
Fig.3 Budding seedling height of 4 rootstocks under different grafting positions

2.2.2 劈接方式下不同砧木嫁接苗株高生长。如图 4 所示,劈接方式嫁接育苗下,4 种嫁接砧木嫁接繁育红叶加拿大紫荆苗木的株高生长上同芽接育苗表现出相似现象,即巨紫荆作为嫁接砧木所繁育的苗木在株高生长方面具有显著优势。嫁接位置在 5~10 cm 时,巨紫荆作为砧木的嫁接苗均显著高于紫荆和加拿大紫荆作为嫁接砧木的嫁接苗;嫁接位置在 30 cm 时,巨紫荆作为砧木的嫁接苗均显著高于其余 3 种嫁接砧木的嫁接苗。

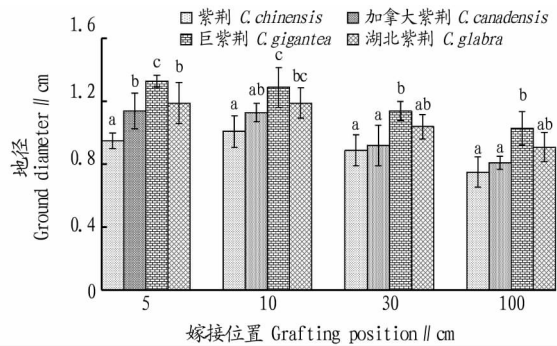
2.3 不同砧木对红叶加拿大紫荆嫁接苗地径生长的影响

2.3.1 芽接方式下不同砧木嫁接苗地径生长。如图 5 所示,不同砧木芽接方式繁育的红叶加拿大紫荆苗木在地径生长上具有较大的差异,整体上表现出巨紫荆>湖北紫荆>加拿大紫荆>紫荆的趋势。距地 5 cm 嫁接位置下,巨紫荆作砧木芽接繁育的红叶加拿大紫荆 1 年生苗地径显著大于其余 3 种砧木;距地 10~100 cm 嫁接位置下,巨紫荆作砧木芽接繁育的红叶加拿大紫荆 1 年苗地径显著大于紫荆和加拿大紫荆 2 种砧木,大于湖北紫荆但差异不显著。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks($P<0.05$)

图4 不同劈接位置处理下4种砧木的嫁接苗株高生长状况
Fig.4 Seedling height with splitting of 4 rootstocks under different grafting positions



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks($P<0.05$)

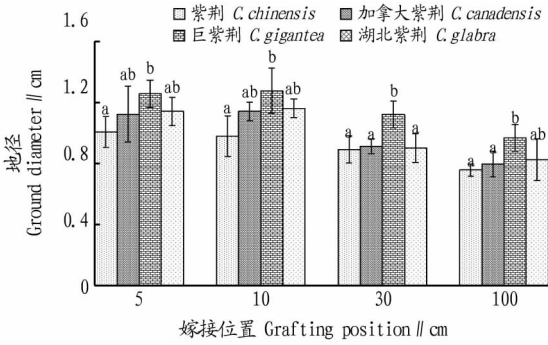
图5 不同芽接位置处理下4种砧木的嫁接苗地径生长状况
Fig.5 Ground diameter of budding seedling of 4 rootstocks under different grafting positions

2.3.2 劈接方式下不同砧木嫁接苗地径生长。如图6所示,不同砧木劈接繁育红叶加拿大紫荆苗木在地径生长上差异明显,4种嫁接砧木中巨紫荆作为砧木时红叶加拿大紫荆1年生苗木地径生长最为迅速。距地5、10 cm位置劈接红叶加拿大紫荆,巨紫荆砧木育苗显著粗于紫荆作为砧木育苗,但与加拿大紫荆和湖北紫荆作为砧木间的差异不显著;距地30 cm位置劈接红叶加拿大紫荆,巨紫荆砧木育苗显著粗于其余3种砧木育苗;距地100 cm位置劈接红叶加拿大紫荆,巨紫荆砧木育苗显著粗于紫荆和加拿大紫荆作为砧木育苗,但与湖北紫荆作为砧木间的差异不显著。

2.4 不同砧木对红叶加拿大紫荆嫁接苗分枝数量的影响

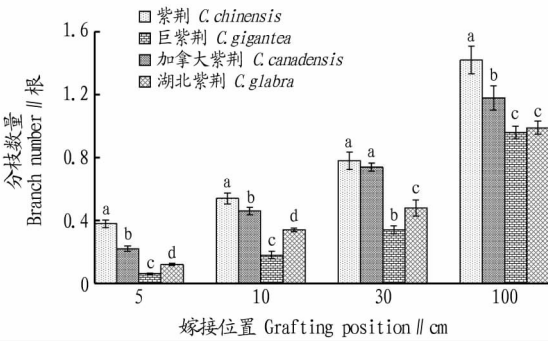
2.4.1 芽接方式下不同砧木嫁接苗分枝数量。如图7所示,芽接方式嫁接繁育红叶加拿大紫荆苗木时,4种砧木繁育的苗木在分枝数量上具有明显差异,整体上表现出紫荆作为砧木1年生苗木分枝数量最多,加拿大紫荆作为砧木次之,湖北紫荆作为砧木再次之,巨紫荆作为砧木1年生分枝数量相对最少的现象。距地5、10 cm嫁接位置下,4种嫁接砧木育苗分枝数量间差异均达到显著性差异水平;距地30 cm嫁接位置下,紫荆和加拿大紫荆作为砧木繁育的红叶加拿大紫荆苗

木间分枝数量差异不显著,但与巨紫荆和湖北紫荆作为砧木间差异达到显著性水平;距地100 cm嫁接位置下,巨紫荆和湖北紫荆作为砧木繁育的红叶加拿大紫荆苗木间分枝数量差异不显著,但与紫荆和加拿大紫荆作为砧木间差异达到显著性水平,且紫荆和加拿大紫荆作为砧木间的分枝数量差异亦达到显著性差异水平。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks($P<0.05$)

图6 不同劈接位置处理下4种砧木的嫁接苗地径生长状况
Fig.6 Seedling ground diameter of splitting of 4 rootstocks under different grafting positions



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks($P<0.05$)

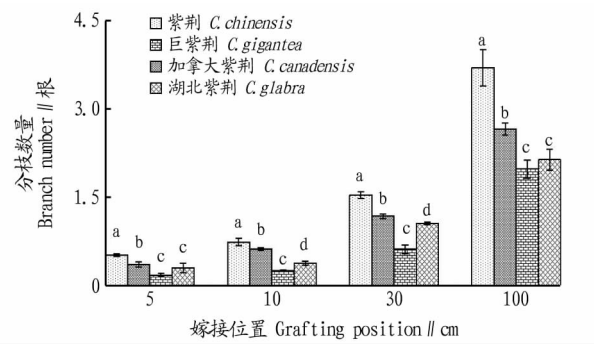
图7 不同芽接位置处理下4种砧木的嫁接苗分枝数量
Fig.7 Branch number of budding seedling of 4 rootstocks under different grafting positions

2.4.2 劈接方式下不同嫁接位置嫁接苗分枝数量。劈接方式下不同嫁接砧木繁育的红叶加拿大紫荆苗木在分枝数量方面具有较大的差异。距地5、10和30 cm嫁接位置下,4种嫁接砧木繁育的1年生苗木在分枝数量上均呈显著性差异,整体上展现出巨紫荆<湖北紫荆<加拿大紫荆<紫荆作为砧木的现象。距地100 cm嫁接位置下,紫荆作为砧木育苗的分枝数量最多,显著高于其余3种嫁接砧木,加拿大紫荆次之,仍显著高于其余2种砧木,巨紫荆和湖北紫荆作为砧木繁育的红叶加拿大紫荆1年生苗木在分枝数量上差异不显著(图8)。

2.5 不同砧木对红叶加拿大紫荆嫁接苗冠幅面积的影响

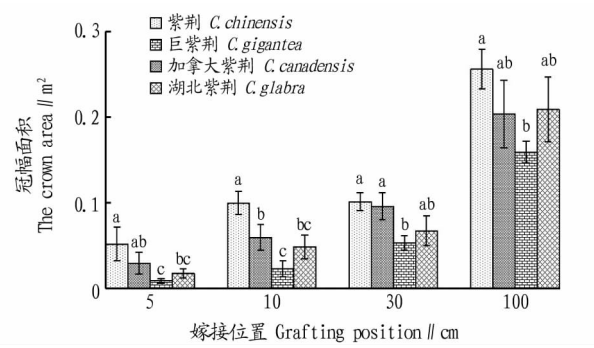
2.5.1 芽接方式下不同砧木嫁接苗冠幅面积。如图9所示,不同嫁接砧木和嫁接位置下红叶加拿大紫荆芽接1年生苗木在冠幅生长方面差异明显。4种嫁接砧木中,紫荆作砧木时

冠幅面积最大,加拿大紫荆次之,湖北紫荆再次之,巨紫荆作砧木时冠幅面积最小。嫁接位置上,随着嫁接位置的升高,红叶加拿大紫荆1年生苗木冠幅面积不断增大,4种嫁接砧木(紫荆、加拿大紫荆、巨紫荆、湖北紫荆)距地100 cm嫁接位置下的劈接苗木冠幅面积分别是距地5 cm嫁接位置下的4.92、6.89、18.12和11.98倍。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

图8 不同劈接位置处理下4种砧木的嫁接苗分枝数量
Fig.8 Branch number of splitting of 4 rootstocks under different grafting positions



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

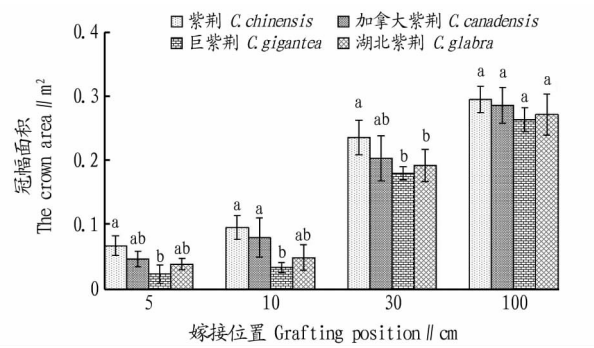
图9 不同芽接位置处理下4种砧木的嫁接苗冠幅面积
Fig.9 The crown area of budding seedling of 4 rootstocks under different grafting positions

2.5.2 劈接方式下不同砧木嫁接苗冠幅面积。如图10所示,劈接育苗方式下不同嫁接砧木和嫁接位置红叶加拿大紫荆1年生苗在冠幅生长方面差异较大。整体上劈接育苗的表现与芽接育苗基本表现一致,即紫荆作砧木时冠幅面积最大,加拿大紫荆次之,湖北紫荆再次之,巨紫荆作砧木时冠幅面积最小,同嫁接位置上随着嫁接位置的升高,红叶加拿大紫荆1年生苗木也表现出冠幅不断增大的趋势,4种嫁接砧木(紫荆、加拿大紫荆、巨紫荆、湖北紫荆)距地100 cm嫁接位置下的劈接苗木冠幅面积分别是距地5 cm嫁接位置下的4.38、6.13、11.32和6.99倍。

3 讨论与结论

红叶加拿大紫荆是当前比较受欢迎的彩叶观赏园林树木,因适应性强、适生范围广和管理相对粗放等优点,应用越

来越多,苗木市场需求量逐步扩大,苗木繁育的要求不断提高。红叶加拿大紫荆苗木繁育,生产上最常用的途径是嫁接育苗。王福银等^[10]在7—8月通过皮接嫁接可实现嫁接成活率90%,2年生苗木株高1.5 m。然而,夏季嫁接育苗因技术要求更高、砧木准备周期更长(砧木生长周期1.5年)、苗木出圃周期更长等不利因素一直以来在苗农实际生产中不被青睐。该研究于2月使用紫荆、加拿大紫荆、巨紫荆和湖北紫荆4种砧木,采用芽接和劈接2种嫁接方法,分别在距地5、10、30和100 cm处嫁接,通过观测记录统计分析了嫁接成活率和株高、地径、分枝数量及冠幅大小等苗木生长和质量指标,发现以巨紫荆为嫁接砧木芽接(5~10 cm)繁育红叶加拿大紫荆,不仅嫁接成活率较高,苗木生长和质量指标均表现出较大的优势,且操作简便。此外,2月嫁接,当年苗木即可作为成苗进圃培育,有效缩短了育苗周期,有利于在红叶加拿大紫荆实际生产育苗中操作和使用。



注:同一嫁接位置不同小写字母表示二者间差异显著($P<0.05$)
Note: Different lower case letters in the same grafting position indicate significant difference between the two rootstocks ($P<0.05$)

图10 不同劈接位置处理下4种砧木的嫁接苗冠幅面积
Fig.10 Crown projection area of splitting of 4 rootstocks under different grafting positions

参考文献

[1] 沙文勇.欧洲彩叶园林树种介绍(二)[J].中国花卉园艺,2003(1):14-15.
[2] 谷景敏,毛玉收,赵景荣.紫叶加拿大紫荆生产技术与园林应用[J].农业科技与信息,2011(8):29,49.
[3] 崔志刚.上海引进树种调查研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2011.
[4] 毛丽,陈翥兰.观赏植物容器育苗引种试验[J].现代农业科技,2007(19):7-8.
[5] 杨玲.环境因子对紫叶加拿大紫荆生长及叶色变化的影响[D].哈尔滨:东北林业大学,2007.
[6] 王慧娟,孟月娥,赵秀山,等.郑州地区彩叶植物引种及其适应性研究[J].农业科学与技术:英文版,2013,14(2):279-285,375.
[7] 郭洪启.加拿大红叶紫荆引种繁育试验[J].山东林业科技,2005(4):21-22.
[8] 丁增成,唐菲,王艳,等.加拿大红叶紫荆的引种试验报告[J].安徽农业科学,2008,36(16):6747-6748,6794.
[9] 兑宝峰.加拿大红叶紫荆的栽培与繁殖[J].中国花卉园艺,2007(16):42-43.
[10] 王福银,史云光,蔡鸿宇.紫叶加拿大紫荆嫁接育苗技术[J].江苏林业科技,2008,35(1):46-47.
[11] 孟月娥,李艳敏,赵秀山,等.紫叶加拿大紫荆组织培养研究[J].河南农业科学,2010,39(12):114-117.
[12] 武书良.加拿大红叶紫荆栽培[J].中国花卉园艺,2015(24):27-28.
[13] 李艳敏,王利民,王慧娟,等.紫叶加拿大紫荆试管苗两步生根培养技术研究[J].河南农业科学,2017,46(9):114-117.