

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.05.017

## 毛叶山桐子超级苗选择

贾晨<sup>1</sup>, 李杰<sup>1,2</sup>, 罗建勋<sup>1</sup>, 杨马进<sup>1</sup>

(1. 四川省林业科学研究院, 四川成都 610081; 2. 成都学院, 四川成都 610106)

**摘要:**以1 a、2 a、3 a生的毛叶山桐子苗木为研究对象,探讨毛叶山桐子超级苗选择的标准和方法。结果表明,同龄级个体间的苗高、地径生长量存在着丰富的遗传变异,为选择超级苗提供物质基础;苗高与地径存在着显著的正相关,毛叶山桐子超级苗以地径为主、苗高为辅,结合形质特征进行选择;按苗高、地径平均生长量的1.1倍为超级苗选择标准,经初选、复选,共选择1 a、2 a、3 a生超级苗分别为25株、13株与13株,入选率分别为0.38%、0.33%与0.39%,且超级苗有较大的遗传增益。

**关键词:**毛叶山桐子;超级苗;苗期选择

**中图分类号:**S723.1      **文献标识码:**A      **文章编号:**1003-5508(2017)05-0073-03

## The Superior Seedling Selection of *Idesia polycarpa*

JIA Chen<sup>1</sup> LI Jie<sup>1,2</sup> LUO Jian-xun<sup>1</sup> YANG Ma-jin<sup>1</sup>

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, Sichuan, China; 2. Chengdu University, Chengdu 610106, Sichuan, China)

**Abstract:** Based on data of 1 year ~ 3 years old seedling of *Idesia polycarpa*, studies were made of the standard and methods of superior seedling selection. The results showed that there were abundant genetic variations in height and diameter growth among the same age individuals, which provided material basis for choosing super seedlings. Height and basal diameter were significantly positively correlated. the choice of superior seedling depended on basal diameter increment primarily and height increment as auxiliary. From the first and the second selection, 51 superior seedlings aged 1 ~ 3 were selected by height and diameter which were no less than 1.1 times of the average amount. The selected ratio were from 0.33% to 0.39%. And superior seedlings had larger genetic gain.

**Key words:** *Idesia polycarpa*, Superior seedling, Seedling selection

毛叶山桐子(*Idesia polycarpa* Maxim.)为大风子科山桐子属山桐子变种,落叶乔木,树高16 m左右,具有适应性强、果实产量及含油率高等特性,是一种优良的木本油料树种<sup>[1]</sup>。毛叶山桐子树干通直,树皮灰白色,树形美观,花繁果红,果实成串,入秋后红艳夺目,是较理想的退耕还林和城市绿化、观赏的优良树种,并且还具有良好的适应性、耐旱、耐贫瘠的特性,可作为石漠化治理中的先锋树种<sup>[2-4]</sup>。毛叶山

桐子为阳性速生树种,适应性强,在-14℃~40℃、年降雨量800 mm~2 000 mm条件下都能正常生长,适宜土壤pH6.5~7.5,在我国湖南、陕西、甘肃、四川、云南等省份均有分布<sup>[5-6]</sup>。

近年来,国内对毛叶山桐子的研究和应用领域不断拓宽,其市场日益增加,开展毛叶山桐子良种栽培日益迫切。超级苗选择是根据林木的苗期生长表现进行优良个体选择,也是早期获得优良基因型

收稿日期:2017-07-19

基金项目:山桐子高产、高含油良种选育与栽培示范(2015BAD15B02);四川省科技计划项目-木本油料突破性新品种选育、育种材料与  
方法创新(2016NYZ0035-06);

作者简介:李杰(1993-),男,在读研究生,硕士,食品加工与安全。

\* 通讯作者:罗建勋(1964-),男,博士,研究员,林木遗传改良。Email:596083221@qq.com。

的主要途径之一<sup>[7-8]</sup>。通过超级苗选择可以缩短育种周期,从而加速育种进程。毛叶山桐子作为四川地区重要的木本油料造林树种之一,在区域经济发展和生态建设上发挥着重要的作用。而目前开展的毛叶山桐子人工栽培试验中缺少对繁殖材料选优关键环节的研究,导致毛叶山桐子人工林产量、质量和经营效益低下。因此,开展毛叶山桐子超级苗选择具有重要的现实意义,并可为缩短毛叶山桐子育种周期与筛选优良无性系奠定物质基础。

## 1 试验地概况

试验地点位于绵竹市玉泉镇毛叶山桐子繁育苗圃基地,绵竹市位于四川盆地西北部,地处东经 $103^{\circ}54' \sim 104^{\circ}20'$ ,北纬 $30^{\circ}09' \sim 31^{\circ}42'$ 之间。属四川盆地中亚热带湿润气候区,气候温和,大陆季风性气候特点显著,无霜期长,年平均气温 $15.7^{\circ}\text{C}$ ,年平均降水量 $1\ 053.2\ \text{mm}$ ,年平均日照时数 $1\ 011.3\ \text{h}$ 。年平均无霜期为 $285\ \text{d}$ 。土壤为水稻土,土壤肥沃。

## 2 试验材料与方法

### 2.1 试验材料

以1 a生(2013年播种)、2 a生(2012年播种)、3 a生(2011年播种)毛叶山桐子苗木为材料,其种子来源于广元市青川县毛叶山桐子优树。在播种条件和管理措施一致的前提下,对苗木进行留床培育,于2014年4月进行数据收集。

### 2.2 调查方法

采用“机械抽样法”调查,每个苗床每隔2行抽取1行,利用钢卷尺、游标卡尺对不同苗龄的苗木测定苗高、地径、分枝数与最大分枝的长度和粗度。根据实际情况,本次共调查了1 a生毛叶山桐子苗木共 $6\ 537$ 株,2 a生苗木共 $3\ 965$ 株,3 a生苗木共 $3\ 297$ 株。

### 2.3 数据分析

利用Excel软件和SPSS软件进行数据分析,数据统计以样方为统计单位,求出各年龄段苗木的平

均高、地径和分枝生长量及其变异系数。

## 2.4 超级苗选择方法

毛叶山桐子超级苗选择采用样方法并结合肉眼直接观察法。首先,根据田间调查数据,统计苗木的平均高;然后根据对超级苗的需求及选择强度确定适宜的标准。经验标准: $H_{\text{超}} = H + (10\% - 30\%)H$ 和 $D_{\text{超}} = D + (10\% - 30\%)D$ 。(H<sub>超</sub>—超级苗高,D<sub>超</sub>—超级苗地径,H—苗木总体平均高度,D—苗木总体平均地径)凡苗高和地径均在此标准以上者,即为超级苗;最后,根据确定的标准进行初选。用肉眼直接观察初选苗木的形质特征(如生长健壮、干形通直等)是否达到超级苗选择目标进行复选,若达到标准则被选为超级苗。入选超级苗比率在 $4/1000 - 1/1000$ 之间比较适宜。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同苗龄的毛叶山桐子生长特性

通过对不同年龄的毛叶山桐子苗木生长量进行统计分析,结果见表1可知,1 a生山桐子平均苗高为 $92.5\ \text{cm}$ ,变异系数为 $16.46\%$ ,平均地径为 $1.24\ \text{cm}$ ,变异系数为 $29.03\%$ ;2 a生山桐子平均苗高为 $185.6\ \text{cm}$ ,平均变异系数为 $15.44\%$ ,平均地径为 $2.12\ \text{cm}$ ,平均变异系数为 $31.60\%$ ;3 a生山桐子平均苗高为 $257.6\ \text{cm}$ ,平均变异系数为 $13.61\%$ ,平均地径为 $5.24\ \text{cm}$ ,平均变异系数为 $27.86\%$ 。分枝数随着年龄的增长,而快速增加,1 a生苗木平均分枝数为 $2.64$ 个,而3 a生时,平均分枝数达 $10.6$ 个,最大分枝长和分枝粗增长与年龄关系密切。分析可知,不同年龄的毛叶山桐子苗高和地径存在丰富的遗传变异,地径的遗传变异大于苗高的遗传变异。因此,在开展超级苗选择时应以地径为主,苗高为辅。另外,分别对1 a~3 a生苗木的苗高、地径生长量进行相关性分析,结果表明同年龄的苗木高度与地径存在极显著正相关(1 a生苗木, $R = 0.624$ 、 $P = 0.000 < 0.01$ ;2 a生苗木, $R = 0.421$ 、 $P = 0.000 < 0.01$ ;3 a生苗木, $R = 0.387$ 、 $P = 0.000 < 0.01$ ),同时证明了毛叶山桐子超级苗选择以地径生长量为主、苗高生长量为辅的可行性。

表1 不同苗龄毛叶山桐子超级苗的生长情况

性状 苗龄 (a)	苗龄(a)			地径(cm)			分支数(N)		最大分枝长(cm)		最大分枝粗(cm)	
	均值	标准差	变异系数 (%)	均值	标准差	变异系数 (%)	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
1	92.5	15.23	16.46	1.24	0.36	29.03	2.64	0.69	26.7	7.15	0.47	0.25
2	185.6	28.65	15.44	2.12	0.67	31.60	4.55	1.18	109.3	19.6	1.07	0.34
3	257.6	35.06	13.61	5.24	1.46	27.86	10.6	2.64	124.6	12.9	1.55	0.37

### 3.2 超级苗选择的结果

以 1 a~3 a 生毛叶山桐子地径为指标,以平均地径加上 10%、20% 或 30% 个地径均值进行选择分析,结果见表 2。当以 1.1 倍的地径均值为标准时,不同龄级的入选率在 0.58%~0.77%,以 1.2 倍地径均值为标准时,入选率在 0.24%~0.33%,以 1.3 倍地径均值为标准时,入选率在 0.09%~0.12%。

表 2 毛叶山桐子超级苗选择标准分析(以地径为主)

苗龄 (a)	平均地径 D(cm)	1.1D			1.2D			1.3D		
		入选标准	入选株数	入选率(%)	入选标准	入选株数	入选率(%)	入选标准	入选株数	入选率(%)
1	1.24	1.36	51	0.77	1.49	22	0.33	1.61	8	0.12
2	2.12	2.33	26	0.66	2.54	11	0.28	2.76	4	0.10
3	5.24	5.76	19	0.58	6.29	8	0.24	6.81	3	0.09

根据地径的标准先对不同苗龄的毛叶山桐子超级苗进行初选。1 a 生地径在 1.36 cm 以上即为初选超级苗,入选株数为 51 株;2 a 生地径在 2.33 cm 以上即为 2 a 生初选超级苗,入选株数 26 株;3 a 生地径在 5.76 cm 以上即为 3 a 生初选超级苗,入选株数为 19 株。

超级苗最终入选者应同时满足苗高与地径都在相应标准以上。根据此标准,对初选超级苗进行淘汰。(1)苗高不符合标准者;(2)干形较差者;(3)超级苗周围有缺苗者;(4)受病虫害危害或机械损伤者。

经淘汰后保留下来的苗木确定为超级苗。其中

而综合考虑苗高性状指标时,毛叶山桐子超级苗入选标准应是地径按  $D + 10\% D$ ,苗高按  $H + 10\% H$  为准。因此,毛叶山桐子 1 a 生超级苗选择标准苗高  $\geq 101.8$  cm,地径  $\geq 1.36$  cm;2 a 生超级苗高入选标准为 204.2 cm,地径入选标准为 2.33 cm;3 a 生超级苗高入选标准为 283.4 cm,地径入选标准为 5.76 cm。

1 a 生共 25 株,2 a 生共 13 株,3 a 生共 13 株,确定为定选超级苗。超级苗入选率分别为 0.38%、0.33%、0.39%,符合超级苗选择标准。

### 3.3 超级苗生长分析

对入选的超级苗进行生长分析,结果见表 3 可知,1 a 生毛叶山桐子超级苗平均苗高为 111.44 cm,平均地径为 1.52 cm;2 a 生超级苗高位 233.3 cm,平均地径为 3.26 cm;3 a 生超级苗高为 299.9 cm,平均地径为 6.01 cm。不同苗龄的超级苗在生长量有很大优势。苗高和地径两性状都有较大幅度的提高。

表 3 不同苗龄毛叶山桐子超级苗的生长情况

性状 苗龄	苗高(cm)		地径(cm)		分枝数(N)		最大分枝长(cm)		最大分枝粗(cm)		入选株数	入选率(%)
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差		
1	111.44	6.23	1.52	0.16	3.84	2.69	29.76	16.15	0.67	1.12	25	0.38
2	233.31	5.65	3.26	0.57	6.15	2.08	115.15	24.59	1.16	0.19	13	0.33
3	299.92	7.06	6.01	0.15	12.92	0.64	134.46	7.94	1.72	0.16	13	0.39

## 4 结论

毛叶山桐子种子育苗是其主要繁殖方法,种子育苗方法较易掌握,年产苗量大。通过对所选优树进行采种繁殖育苗,进行良种选育能够达到预期目标。在实生苗中开展超级苗选择,即早期选择,能够获得一定的遗传增益,有利于苗木良种选育。根据超级苗选育标准即  $H_{超} = H + 10\% H$ ;  $D_{超} = D + 10\% D$ ,进行超级苗选择,符合毛叶山桐子生长变异情况。

经过初选、复选,最终选择了 1 a 生超级苗 25 株,入选率为 0.38%;选择了 2 a 生超级苗 13 株,入选率为 0.33%;选择了 13 株 3 a 生超级苗,入选率

为 0.39%;不同苗龄的超级苗入选率都在 4/1 000~1/1 000 之间。选择获得的不同苗龄的超级苗的苗高、地径生长量都有很大的提高。

筛选获得的毛叶山桐子超级苗主要用于优良基因的保存、收集和利用。主要途径包括:①通过无性繁殖营建采穗圃,从而进行无性系测定,从中选择优良的基因型进行无性系扩繁,为今后毛叶山桐子造林提供优良的种苗和种条资源;②用于营建种子园和优树收集圃,进行遗传测定,从中选育优良单株,进行扩繁,提供优良的种质资源。

### 参考文献:

- [1] 刘根林,梁珍海,蒋泽平. 山桐子研究综述[J]. 江苏林业科技, 2005,32(5):46~49. (下转第 88 页)

状归并确认形成最终变化成果。见表3。

#### 4 变化信息图斑验证

按照“手册”有关要求抽取现地验证数量。现地调查核实疑似林地变化图斑10块。参照变化图斑影像,落实到山头地块,现地调查厘清图斑变化的性质、变化范围、面积以及影像变化的原因,涉及林政案件的与现地的一致性及其查处情况。经现地核实因工程建设引起林地变化图斑3块、开垦种植引起林地变化图斑3块、涉案林政案件图斑3块和河道坍塌(自然因素)引起影像变化1块(见表4)。

表4 研究区抽查森林资源监测现地验证情况

判读类型	图斑数(块)	现地核实类型	图斑数(块)
工程建设	3	输变电工程	1
		风电建设	1
		河道坍塌	1
* 开垦种植	7	采石挖沙	1
		开垦种植	3
		林政案件	3

#### 5 结论与讨论

(1) 经抽查现地验证研究区判读正判率在90%以上,排除因自然因素干扰后,人为因素引起的林地变化的正判率更高。

(2) 以NDVI值为参数,无需估算叶面指数等推导参数可以适用覆盖不同植被类型,技术路线较为简单、可操作性强。

(3) 借助像元二分模型分析法非监督监测林地的变化具有覆盖面积大,直观、全方位地反映区域内不同时期之间的林地及非林地间的空间分布上动态变化特征和趋势。为林政管理者提供了决策依据及采取应对措施的宏观调控基础数据。

(4) 专家组甄别时是利用专家的经验值来综合分析评价地物发生变化的特征,确定变化区域和类型。其缺点是甄别时数据量庞大、效率较低、费时费力,对一个区域没有一个系统的可用经验值直接采用。这就需要专家组对研究和检查区域不间断地建立解译标志,获取直接经验值。

#### 参考文献:

- [1] 《中国森林》编辑委员会. 中国森林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1997.
- [2] 路畅, 王英辉, 杨进文. 《广西铅锌矿区土壤重金属污染及优势植物筛选》[J]. 土壤通报, 2010, 41(6).
- [3] 王玲. 《基于像元二分模型的植被覆盖度反演—以北京市为例》.
- [4] 《基于像元二分模型的植被覆盖动态监测—以北京市密云、延庆、怀柔为例》. 信息通信, 2013(8).
- [5] 丁美清, 陈松岭, 郭云开. 《基于遥感的土地复垦植被覆盖度评价》[J]. 中国土地科学, 2009, 23(11).
- [6] 彭道黎, 滑永春. 《北京延庆县植被恢复动态遥感监测研究》[J]. 中南林业科技大学学报, 2008, 28(4).
- [7] 党安荣, 贾海峰, 陈晓峰, 等. 《Erdas imagine 遥感图像处理教程》[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [8] 汤国安, 杨昕. 《ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程》[M]. 北京: 科学出版社, 2010.

(上接第75页)

- [2] 罗韧. 适宜重庆地区生长的新树种介绍[J]. 重庆林业科技, 2003, (5): 45~46.
- [3] 戴国富, 谢世友, 刘芙蓉, 等. 重庆市石漠化山地生态恢复与重建中的造林技术探讨——以乡土树种山桐子为例[J]. 湖北农业科学, 2012, 51(4): 770~775.
- [4] 李平, 谢世友, 蒋宣斌, 等. 山桐子石漠化山地造林试验[J]. 广东农业科学, 2012(5): 53~55.

- [5] 吴志文, 谢双喜, 刘青, 等. 山桐子的研究进展及应用前景[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(1): 161.
- [6] 程维泽. 山桐子育苗及大苗培育技术[J]. 林业科技开发, 2003(05).
- [7] 马常耕. 世界林木遗传改良研究水平与趋势[J]. 世界林业研究, 1991(1): 85~87.
- [8] 马常耕. 世界加速林木育种轮回研究的现状[J]. 世界林业研究, 1996(6): 15~23.