

望天树苗木分级技术研究

马 跃, 谌红辉*, 李武志, 刘志龙, 王小宁, 蒙彩兰

(中国林业科学研究院 热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600)

摘 要:通过对望天树容器苗质量评价研究,提出了以苗高和地径作为该树种苗木分级的质量指标,采用聚类分析方法分类,结果表明:望天树半年生苗木可分为3级。Ⅰ级苗:苗高 $>27.5\text{ cm}$,地径 $>0.4\text{ cm}$;Ⅱ级苗: $20.5\text{ cm}<\text{苗高}\leq 27.5\text{ cm}$, $0.3\text{ cm}<\text{地径}\leq 0.4\text{ cm}$;Ⅲ级苗:苗高 $\leq 20.5\text{ cm}$,地径 $\leq 0.3\text{ cm}$ 。

关键词:望天树;苗木质量;苗木分级

中图分类号:S723.13 文献标志码:A 文章编号:1001-7461(2012)04-0153-04

Seedling Grading Technique of *Parashorea chinensis*

MA Yue, CHEN Hong-hui*, LI Wu-zhi, LIU Zhi-long, WANG Xiao-ning, MENG Cai-lan

(The Experimental Centre of Tropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Pingxiang, Guangxi 532600, China)

Abstract: The quality of the container seedling *Parashorea chinensis* was evaluated by using the method of gradual cluster analysis. Seedling height and basal diameter were proposed as the main indices of quality grading. Seedlings with the height of 27.5 cm or above, basal diameter of 0.4 cm or above were classified as the first grade, those with the height lower than 27.5 cm but higher than or equal to 20.5 cm, basal diameter lower than 0.4 cm but higher than 0.3 cm were classified as the second grade, those with height lower than 20.5 cm and basal diameter lower than 0.3 cm were classified as the third grade.

Key words: *Parashorea chinensis*; seedling quality; seedling grading

望天树(*Parashorea chinensis*)是龙脑香科柳安属常绿大乔木,现为我国一级保护珍稀树种。1974年在西双版纳州勐腊县境内被首次发现,主要分布于我国云南南部、东南部(勐腊、马关、河口)及广西西南部局部地区。望天树生长快,成年后树体高大,干型圆满通直,不分杈,而且材质坚硬、耐腐蚀性强、纹理美观,是制造各种家具及用于造船、桥梁、建筑等的优质木材^[1]。

近年来,望天树作为一种优良的造林树种得到重视,中国林科院西双版纳热带植物园对望天树育苗技术及造林方式方面有一些探讨,但是对其苗木质量及苗木分级方面的研究尚未见报道^[2]。优良的苗木质量是营造望天树人工林的物质基础,随着望

天树作为速生丰产林树种在其适生地区栽培范围的扩大,用规范化、统一的望天树苗木质量标准来指导生产壮苗,可以提高造林成活率和林木生长量^[3-6]。本文以望天树实生容器苗群体作为研究对象,对望天树苗木质量评价指标进行筛选,提出望天树造林苗木分级标准,以期为林业生产提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 材料

试验地点设在广西凭祥市中国林科院热带林业实验中心苗圃,属北热带季风气候,终年温暖湿润,年均温 21.5℃,极端最高温 39.8℃,最低温 -1.5℃,≥10℃的积温 6 000~7 600℃,全年日照

收稿日期:2011-08-15 修回日期:2011-10-26

基金项目:中国林科院基本科研业务费专项项目;珍贵热带树种种质资源收集与保存(CAFYBB2011005-8);广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻 10100012)。

作者简介:马跃,女,助理工程师,研究方向为苗木培育。E-mail:abcmayue@qq.com。

*通讯作者:谌红辉,男,高级工程师,研究方向为森林培育。E-mail:rlzxchenhh@163.com

时数 1 218~1 620 h,年降水量 1 200~1 400 mm,干湿季节明显,4-9 月份为雨季,相对湿度 80%,年蒸发量 1 200~1 600 mm,有霜期 3~5 d,气候适合望天树苗木的生长。供试苗木为半年生望天树容器苗。

1.2 研究方法

在苗圃中随机设置 5 个面积为 1 m×1 m 的样方,每样方随机选定 10 株,共计 50 株苗木作为研究对象,测定出圃苗高、地径、根系长、≥5 cm 长侧根数、≥1 cm 长侧根数、全株鲜重、地上鲜重、地下鲜重、全株干重、地上干重、地下干重等 11 个指标。经相关分析后,确定苗木质量指标。采用聚类分析法进行分级,得出望天树苗木分级标准。

运用 SPSS16.0 统计软件对苗木各生长因子进行相关分析,并进行聚类分析。

首先,由实际情况确定 3 个有代表性的数据作为初始类中心,计算所有样本到 3 个聚类中心的欧式距离,SPSS 按距 3 个类中心点距离最短原则,把所有样本分派到各中心点所在的类中,形成一个新的 3 类,完成一个迭代过程。欧氏距离 d :

$$d=\sqrt{\sum_{i=1}^k(x_{ij}-y_{il})^2}(j,l=1,\cdots,n)$$

(1)

式中, k 表示每个样本有 k 个变量; x_{ij} 表示第 j 个样本在第 i 个变量上的取值; y_{il} 表示第 l 个样本在第 i 个变量上的取值, n 为样株个数。

表 1 望天树容器苗各形态指标间的相关矩阵

Table 1 Correlation matrix between different quality factors of *Parashorea chinensis* container seedling

	苗高	地径	主根长	≥5 cm	≥1 cm	全株鲜重	地上鲜重	地下鲜重	全株干重	地上干重	地下干重
苗高	1.000										
地径	0.952**	1.000									
主根长	0.515*	0.630	1.000								
≥5 cm	0.453*	0.519*	0.710**	1.000							
≥1 cm	0.408	0.342	0.151	0.065	1.000						
全株鲜重	0.960**	0.986**	0.594**	0.511*	0.310	1.000					
地上鲜重	0.975**	0.979**	0.525*	0.476*	0.301	0.991**	1.000				
地下鲜重	0.831**	0.915**	0.725**	0.557*	0.304	0.932**	0.874**	1.000			
全株干重	0.924**	0.977**	0.649**	0.537*	0.302	0.988**	0.964**	0.962**	1.000		
地上干重	0.954**	0.986**	0.596**	0.511*	0.310	0.994**	0.985**	0.924**	0.993**	1.000	
地下干重	0.782**	0.886**	0.742**	0.565**	0.259	0.904**	0.840**	0.991**	0.948**	0.902**	1.000

2.2 苗木分级标准的计算

表 2、表 3 列出聚类分析结果:Ⅰ级苗苗高 $H>27.5$ cm,地径 $D>0.4$ cm;Ⅱ级苗 $20.5\text{ cm}<H\leq 27.5\text{ cm}$, $0.3\text{ cm}<D\leq 0.4\text{ cm}$;Ⅲ级苗的分界值为 $H\leq 20.5\text{ cm}$, $D\leq 0.3\text{ cm}$ 。其中Ⅰ级苗占总数的 8%,Ⅱ级苗占总数的 54%,Ⅲ级苗占总数的 38%。

接着,SPSS 重新确定 3 个类的中心点,计算每个样本的变量值均值,并以均值点作为类的中心点;最后重复上面两步计算过程,直至达到终止迭代的要求为止^[7]。

2 结果与分析

2.1 苗木分级指标的确定

望天树苗木苗高、地径、主根长、≥5 cm 侧根数、≥1 cm 长侧根数、全株鲜重、地上鲜重、地下鲜重、全株干重、地上干重、地下干重等 11 个生长指标间的相关分析结果见表 1。可以看出,苗高、地径与苗木各器官生物量相关性极显著,最能体现苗木的质量,应该为评价苗木质量的最优指标。在实际生产中,苗高、地径是两个反映苗木质量的形态指标,其测定方法简便易行,便于应用,可作为苗木分级指标。

根系指标中,≥1 cm 长侧根数与其他各指标相关性不显著,≥5 cm 长侧根数和主根长与其它指标显著相关,这可能是因为营养袋中生长的苗木,在主根伸出营养袋之前,须根生长并不旺盛,并且在测定过程中,根系离开营养袋时须根容易受损。本研究 中望天树苗木采用容器苗,所以根系指标只作为参考,无需作为分级指标。除根系指标外,苗木其它各形态指标间都达到极显著相关(表 1)。

对分级标准做进一步方差分析表明:苗高和地径两者皆达到极显著水平,并且无论苗高或地径,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级苗之间均存在极显著差异(表 4)。因而对望天树苗木采用三级数量划分标准是科学合理、切实可行的,其中Ⅰ、Ⅱ级苗为合格苗木,Ⅲ级苗为不合格苗木,不能出圃造林,待留圃继续培育^[8-10]。

表 2 望天树苗木聚类分析结果

Table 2 Clustering analysis of *Parashorea chinensis* seedling

样苗号	苗高/cm	地径/cm	QCL1	QCL2	样苗号	苗高/cm	地径/cm	QCL1	QCL2
1	21.4	0.41	1	1.37	26	21.5	0.37	1	1.24
2	11.6	0.28	2	3.44	27	16.0	0.29	2	0.97
3	24.0	0.42	1	1.33	28	12.0	0.23	2	3.10
4	18.5	0.36	2	3.53	29	22.0	0.40	1	0.75
5	12.5	0.29	2	2.53	30	18.0	0.26	2	2.99
6	24.0	0.41	1	1.29	31	15.0	0.35	2	0.52
7	22.3	0.42	1	0.61	32	24.0	0.36	1	1.27
8	15.8	0.32	2	0.81	33	24.5	0.34	1	1.80
9	11.5	0.27	2	3.54	34	17.5	0.30	2	2.47
10	23.0	0.39	1	0.26	35	22.0	0.34	1	0.86
11	16.0	0.32	2	1.00	36	22.0	0.31	1	1.00
12	22.0	0.39	1	0.75	37	27.5	0.40	3	2.63
13	9.3	0.23	2	5.76	38	30.5	0.32	3	0.93
14	22.8	0.42	1	0.41	39	17.5	0.28	2	2.48
15	24.0	0.47	1	1.55	40	18.5	0.30	2	3.47
16	11.4	0.28	2	3.63	41	23.5	0.33	1	0.92
17	21.0	0.39	1	1.75	42	23.0	0.37	1	0.28
18	15.0	0.34	2	0.49	43	24.5	0.38	1	1.76
19	24.0	0.39	1	1.26	44	20.5	0.34	1	2.29
20	22.5	0.45	1	0.74	45	25.0	0.42	1	2.29
21	22.0	0.36	1	0.78	46	31.5	0.44	3	1.42
22	19.5	0.34	1	3.27	47	15.5	0.28	2	0.50
23	16.0	0.29	2	0.97	48	31.0	0.46	3	1.03
24	20.5	0.40	1	2.25	49	25.5	0.34	1	2.79
25	18.0	0.34	2	3.00	50	23.0	0.33	1	0.57

注:表中 QCL1 表示样品所属类,QCL2 表示与中心点的距离。

表 3 聚类分析结果

Table 3 Clustering analysis

I 级样苗号	II 级样苗号	III 级样苗号
37、38、46、48	1、3、6、7、10、12、14、15、17、19、20、21、22、24、26、29、32、33、35、36、41、42、43、44、45、49、50	2、4、5、8、9、11、13、16、18、23、25、27、28、30、31、34、39、40、47

表 4 分级苗木苗高 (H)和地径(D)方差分析

Table 4 Variance analysis on height and ground diameter of the seedling

等级	苗木数 /株	变异 来源	H					D				
			平方和	自由度	均方	F 值	p	平方和	自由度	均方	F 值	p
I 级	4	组间	1 073.816	2	536.908	119.826	0.000	0.095	2	0.048	29.176	0.000
II 级	27	组内	210.594	47	4.481			0.077	47	0.002		
III 级	19	总变异	1 284.410	49				0.172	49			

3 结论与讨论

1)苗木质量是指苗木在其类型、年龄、生理及活力等方面满足特定立地条件下实现造林目标的程度^[11-12]。苗木形态指标是评价苗木质量最主要的依据。其中苗高反映出叶量多少,体现光合能力和蒸腾面积大小;地径与苗木根系大小和抗逆性关系紧密,粗壮的地径具有更强的支撑、抗弯曲能力,在虫害、动物破坏以及高温损害等方面的耐力大于细弱的苗木;苗木重量包括苗木鲜重和干重,它能反映物质积累状况,有效体现苗木生长量的大小;根系是植

物的重要器官,造林后苗木能否迅速生根是决定其能否成活的关键,目前常用的指标有根系长度、侧根数等^[13-16]。

统计分析表明,苗木形态指标之间存在着很强的依赖关系(相关性)。苗高和地径是反映苗木质量最直观的指标。

2)对于苗木分级来说,就是利用苗木的分级指标,来划分苗木个体的相似程度。按照生产实际,苗木一般分为三级,其中 I、II 级苗为合格苗,可出圃上山造林,III 级苗为不合格苗,应留圃继续培育。本文利用苗高和地径对望天树苗木数据进行快速聚类

分析,建立了三级苗木分级标准,即Ⅰ级苗 $H>27.5\text{ cm}$, $D>0.4\text{ cm}$;Ⅱ级苗, $20.5\text{ cm}<H\leq 27.5\text{ cm}$, $0.3\text{ cm}<D\leq 0.4\text{ cm}$;Ⅲ级苗, $H\leq 20.5\text{ cm}$, $D\leq 0.3\text{ cm}$ 。除苗高和地径等形态指标外,苗木的综合控制条件,即无检疫对象病虫害,无机械损伤,苗木通直,色泽正常,也是影响苗木质量的重要因素。在实际生产中,苗木综合控制条件由肉眼判断,对综合控制条件不合格的苗木直接判定为不合格苗^[15]。

3)由于各地育苗技术条件的差异,造成苗木质量的参差不齐,苗木出圃时间也不一定是6个月,所以,该分级标准仅供各地望天树苗木等级时作参考。

参考文献:

[1] 郭建华. 国家一级保护植物望天树及其家族[J]. 生物学教学, 2000(25):37-38.

[2] 闫兴富,曹敏. 濒危树种望天树大量结实后幼苗的生长和存活[J]. 植物生态学报,2008,32(1)55-64.

YAN X F, CAO M. Seedling growth and survival of the endangered tree species shorea wantianshunea after a mast-fruiting event [J]. Journal of Plant Ecology, 2008, 32(1) 55-64. (in Chinese)

[3] 郑益兴,冯永刚,彭兴民,等. 印楝1年生苗木生长节律与数量分级标准[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2008,32(3):25-30.

ZHENG Y X ,FENG Y G ,PENG X M, *et al.* Annual growth dynamics and quantitative grade standard of *Azadirachta indica* seedling [J]. Journal of Nanjing Forestry University: Natural Sciences Edition, 2008,32 (3):25-30. (in Chinese)

[4] 杨斌,周凤林,史富强,等. 铁力木苗木分级研究[J]. 西北林学院学报:2006,21(1):85-89.

YANG B, ZHOU F L, SHI F Q, *et al.* A study of seedling grading of *Mesua ferrea* L. [J]. Journal of Northwest Forestry University: 2006, 21 (1):85-89. (in Chinese)

[5] 高丽霞,孔旭晖. 红皮云杉苗木质量的研究[J]. 西北林学院学报:1992,7(2):21-25.

GAO L X,KONG X H. A study on the quality of koyama spruce seedlings[J]. Journal of Northwest Forestry University, 1992,7(2):21-25. (in Chinese)

[6] 张树芬,张荣贵. 柚木苗木聚类分级[J]. 林业调查规划,2004,29(4):4-7.

ZHANG S F, ZHANG R G. Classification of nursery stock of *Tectona grandis* L. [J]. Forest Inventory and Planning, 2004, 29(4):4-7. (in Chinese)

[7] 倪雪梅. 精通 SPSS 统计分析[M]. 北京:清华大学出版社,2010.

[8] 徐玉梅,王卫斌,景跃波,等. 南方红豆杉容器苗苗木分级研究[J]. 林业调查规划,2008 ,33(1):126-129.

XU Y M, WANG W B,JING Y B, *et al.* Study on grading of containerized seedlings of *Taxus chinensis* var. *maire*[J] . Forest Inventory and Planning, 2008, 33(1):126-129. (in Chinese)

[9] 徐金光,解孝满,刘和风. 聚类分析法在苗木质量分级的应用[J]. 山东林业科技, 1994(4):20-21.

[10] 杨斌,赵文书,姜远标,等. 思茅松容器苗苗木分级研究[J]. 西部林业科学, 2004, 33(1):32-37.

YANG B, ZHAO W S, JIANG Y B, *et al.* A study on grading of *Pinus kesiga* var. *langbianensis* container seedling[J]. Journal of West China Forestry Science, 2004,33(1):32-37. (in Chinese)

[11] 刘勇. 苗木质量调控理论与技术[M]. 北京:中国林业出版社,1999:4.

[12] 刘勇. 我国苗木培育理论与技术进展[J]. 世界林业研究, 2000,13(5):43-49.

LIU YONG. Advances in theory and techniques of seedling culture in China [J] World Forestry Research, 2000,13(5):43-49(in Chinese)

[13] 郑天汉. 红豆树苗木质量评价指标的研究[J]. 福建林业科技, 2007,34(4)71-73.

[14] 李银华,李福双,曲银鹏,等. 河北省国槐苗木分级标准研究[J]. 林业实用技术,2005(12):6-7.

[15] 陈志生,白忠义,吴立群. 系统抽样在苗木调查中的应用[J]. 防护林科技,2000(12):58-60.

[16] 周凤林,李玉媛,史富强,等. 印度紫檀苗木分级研[J]. 西部林业科学, 2004, 33(2):29-33.

ZHOU F L, LI Y Y, SI F Q, *et al.* Stuelg of seedling grading of *Pterocarpus indicus*[J]. Juornal of West China Forestry Science, 2004,33(2):29-33. (in Chinese)

[17] 国家林业局. 全国森林培育技术标准汇编-种子苗木卷[M]. 北京:中国标准出版社,2003.