

影响杉木休眠芽数量的因素*

刘令峰

叶镜中

(安徽省铜陵市环境保护局, 铜陵 244000) (南京林业大学)

摘要 杉木萌芽更新的繁殖基础是休眠芽, 其数量对更新成败关系极大。通过对立木树干基部取样测定, 基本查清影响杉木休眠芽数量变化的因素。研究结果表明, 杉木休眠芽的数量随林分立地条件而变化, 立地愈优良, 休眠芽数量愈少, 中心产区少于边缘产区; 在同一林分中, 大径级立木休眠芽的数量少于小径级的; 随林分年龄增加休眠芽数量增加, 至中龄林阶段时达最多, 以后随年龄增加逐渐减少; 影响杉木休眠芽数量的主导因子为林分年龄和立地条件。作者还对更新措施提出合理建议。

关键词 杉木; 萌芽更新; 休眠芽

中图分类号 S791.270.2

杉木(*Cunninghamia lanceolata*)林有性更新依靠林木结实的种子, 而萌芽更新则依靠的是其休眠芽, 所以, 休眠芽在杉木林更新过程中的作用并不逊于种子。我国南方杉区历来有经营萌芽林的习惯, 但对于杉木萌芽更新的繁殖基础——休眠芽却很少研究。本文通过休眠芽数量的测定, 探讨影响其数量变化动态的因素, 为制定杉木萌芽更新技术提供依据。

1 材料和方法

1.1 取样部位

杉木的休眠芽从幼苗时期始就着生于子叶腋和初生叶腋^[1], 以后随着立木年龄的增加, 在整个树冠和树干的叶腋或枝腋内均有着生, 但对于萌芽更新来说, 重要的是树干基部的休眠芽, 期望伐倒木的休眠芽能保留在伐桩上。因此, 土壤表面立木树干上休眠芽的数量, 对萌芽更新的成败起重要的作用。为此, 确定休眠芽数量的取样部位应置于样株地表水平之上, 按东南西北 4 个方位用罗盘定向取样。

1.2 取样面积

取样前测量样株的胸径和树高, 并用粉笔标出取样范围, 然后用特制的直角铁质木楔(3 cm×3 cm, 2 cm×2 cm, 1 cm×1 cm)取出树皮样片, 其面积合计约占胸径侧面积 32.0% 左右。为避免取样面积的大小与胸径侧面积比例之间的误差, 拟合直线回归方程:

$$Y = -0.3778 + 3.0322x \quad (1)$$

收稿日期: 1994-10-03

*国家自然科学基金资助项目

式中: Y 为取样面积(cm^2); x 为胸径(cm)。

用该回归方程估算胸径与取样面积的关系($r = 0.9999$)。

杉木休眠芽在木质部表面呈尖刺状^[2], 而在取样样片的韧皮部上则呈尖凹陷状。根据样片凹陷数统计休眠芽的数量, 凹陷小于或等于0.5时, 按0.5个计数。

研究工作完成于福建省顺昌县省属洋口林场(中亚热带)和江苏省句容县南京林业大学下蜀实习林场。在杉木林分中设置 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 样地, 每木检尺, 测定出林分平均高, 查定林分地位级^[3]。

2 结果与分析

2.1 立木不同树体方位休眠芽数量的变化

据报道^[4], 欧洲橡树树体东南方向的休眠芽数量比西北方向多。杉木是否有类似现象? 在洋口林场1968年营造的杉木林分中随机选取64株杉木, 在每株立木干基周围的同一地平条件下, 按4个方向取面积大小一致的样片。从表1的统计数字乍看, 似乎东向和北向方位休眠芽的数量较之西向和南向为多, 其中东向最多, 南向最少。但通过4个方向上休眠芽数量的方差分析(表2), 其差异不显著($F < F_{0.1}$)。看来杉木的树体方位对杉木休眠芽的数量影响不明显。

表1 不同方位休眠芽数量统计

Table 1 Numerical statistics of dormant buds in different directions

林木/株	休眠芽数量/个			
	东	南	西	北
64	180	107	119	129

表2 不同方位休眠芽数量方差分析

Table 2 ANOVAs of the number of dormant buds in different directions

变异来源	自由度	离差平方和	均方	均方比(F)	$F_{0.1}$
组间	3	358.330	119.44	1.92	2.11
组内	252	15 676.920	62.21		
总数	255				

2.2 立地条件对杉木休眠芽数量的影响

地位级是衡量立地质量优劣的重要尺度之一。分别在26年生不同地位级林分中各选择中势木20株, 查测休眠芽数量。由表3可知, 杉木休眠芽的数量随地位级增高而减少; 换句话说, 立地条件愈优良, 杉木休眠芽数量愈少。

通过方差分析和多重比较(表3), III地位级与I地位级相比休眠芽数量差异极显著; III与II地位级相比差异显著; I与II地位级相比休眠芽数量差异不显著。地位级愈高, 意

表3 不同地位级休眠芽数量多重比较

Table 3 Multiple comparisons of the number of dormant buds in different site classes

地位级	均值(\bar{x}_i)	$\bar{x}_i - \bar{x}_3$	$\bar{x}_i - \bar{x}_2$
III	15.49(\bar{x}_1)	10.42**	5.67*
II	9.81(\bar{x}_2)	4.75	
I	5.07(\bar{x}_3)		

注: $D_{0.05} = 5.17$, $D_{0.01} = 6.51$, **表示极显著, *表示显著(表5~6不重复标注)

味着林地土壤愈肥沃,杉木生长速度愈快。杉木休眠芽的芽颈间歇生长与树干形成层生长不同步,使芽颈输导组织与树干的输导组织联系中断,导致休眠芽缺乏水分和养分而死亡,因而休眠芽的数量减少^[1]。在立地质量差的低地位级林地上,杉木生长较慢,则不会出现上述情况,其原生母芽达到一定的年龄阶段后,可分枝为派生休眠芽,因而休眠芽的数量不断增加^[1]。

2.3 产区对杉木林休眠芽数量的影响

南京林业大学下蜀实习林场位于杉木产区的北缘,而福建省洋口林场位于杉木中心产区。此两地杉木生长量差异甚大。它们的休眠芽数量是否有差异?经以两地年龄相似(28 a和26 a)的林分调查比较,发现下蜀实习林场杉木林休眠芽的数量明显多于洋口林场(表4)。方差分析结果,差异达到显著程度($F = 4.50 > F_{0.05} = 4.13$)。显然,这与立木生长速度有关。边缘产区的气候和土壤条件比中心产区差,立木生长缓慢,则杉木林休眠芽数量多于后者。

表4 两产区杉木林休眠芽的数量

Table 4 The number of dormant buds in two localities of Chinese fir

产地	休眠芽总数/个	均值/个
江苏句容	376.8	17.8
福建顺昌	150.7	8.4

2.4 胸高直径对杉木林休眠芽数量的影响

在立地条件和立木年龄相同的条件下,杉木的生长表现在树高和直径的加大上,而胸径的生长对休眠芽数量的影响力更大。在23年生的同一林分中,按径级分为3组,每组调查15株立木。据果反映出,杉木休眠芽的数量随着胸径的增加而减少(表5)。经方差分析和多重比较($D_{0.01} = 5.40 < 8.54$ 和 6.37)的结果表明,14~16 cm径级与22~24 cm径级立木相比,休眠芽的数量差异达到极显著的水平;14~16 cm与18~20 cm径级立木相比休眠芽的数量差异亦达到极显著水平;18~20 cm与22~24 cm径级立木相比较休眠芽的数量差异不显著。在立地和年龄相同的同一林分中,胸径生长越快,休眠芽数量越少的原因,可能与立地条件对杉木林休眠芽数量影响的原因相类似。

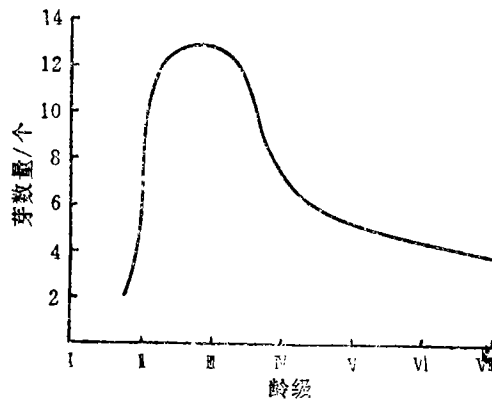
2.5 林分年龄对杉木休眠芽数量的影响

依据洋口林场现实杉木林分的年龄结构,选择36个系列龄级(5 a为1个龄级,即II~VII龄级)各5株平均木,了解杉木休眠芽数量与林分年龄的关系。从附图可以看出,

表5 不同胸径杉木林休眠芽的数量比较

Table 5 Comparisons of the number of dormant buds in Chinese fir with different diameters in the breast height

径级 /cm	均值(\bar{x}_i) /个	$\bar{x}_i - \bar{x}_3$	$\bar{x}_i - \bar{x}_2$
14~16	12.3(\bar{x}_1)	8.54**	6.37**
18~20	5.9(\bar{x}_2)	2.14	
22~24	3.8(\bar{x}_3)		



附图 杉木龄级与休眠芽数量关系

Fig. The relationship between the age class and the number of dormant buds in Chinese fir

杉木林分龄级不同休眠芽数量各异, 起初随年龄增加休眠芽数量增多, 达Ⅲ龄级时其数量最多, 以后随着龄级的增加休眠芽的数量逐渐减少。经方差分析和多重比较(表 6), Ⅲ与Ⅱ, Ⅵ, Ⅶ龄级相比, 休眠芽数量差异达极显著和显著, 而与其他龄级相比差异都不显著。

表 6 不同龄级杉木休眠芽数量多重比较

Table 6 Multiple comparisons of the number of dormant buds in different age classes

龄 级	均值(\bar{x}_i) /个	$\bar{x}_i - \bar{x}_6$	$\bar{x}_i - \bar{x}_5$	$\bar{x}_i - \bar{x}_4$	$\bar{x}_i - \bar{x}_3$	$\bar{x}_i - \bar{x}_2$
Ⅲ	12.7(\bar{x}_1)	10.60**	8.98*	8.08*	6.54	6.32
Ⅳ	6.4(\bar{x}_2)	4.30	2.66	1.76	0.22	
Ⅴ	6.2(\bar{x}_3)	4.10	2.44	1.54		
Ⅵ	4.6(\bar{x}_4)	2.50	0.90			
Ⅶ	3.7(\bar{x}_5)	1.60				
Ⅱ	2.1(\bar{x}_6)					

注: $D_{0.01} = 9.23$; $D_{0.05} = 7.51$

在一般情况下, 确定有性更新成熟龄主要依据林分的大量结实并能形成品质良好的种子时的龄级^[3], 而萌芽更新成熟龄则可根据休眠芽数量最多时的龄级确定。故可以认为, 杉木Ⅲ龄级为其进入萌芽更新成熟龄的时期。

2.6 影响杉木休眠芽数量的主导因子

上述的几个影响因子, 可将产区合并到立地因子中。树体方位对休眠芽数量几无影响, 可以摒弃。于是在胸径(x_1)、龄级(x_2)、立地条件(x_3) 3 个因素中, 找出影响杉木休眠芽数量的主导因子。采用逐步回归多元统计方法, 将样本数据输入 IBM-PC 微机运算。结果如表 7。

表 7 各变量的均值和方差

Table 7 Mean values and variances of the variables

变 量	均 值	方 差
x_1	18.528 9	7.782 7
x_2	24.730 8	23.561 4
x_3	9.615 4	57.544 3
y	9.773 1	18.001 2

x 入选的 $F_{0.1} = 2.94$ (第 1 次逐步回归)
系数 偏相关系数

$$B_1 = 0.221 49 \quad 0.216$$

$$B_2 = -0.694 14 \quad -0.923^*$$

$$B_3 = -0.291 95 \quad -0.822^*$$

$$B_0 = 31.935 90 \quad 0.956^* \text{(复相关系数)}$$

x 入选的 $F_{0.05} = 4.27$ (第 2 次逐步回

归), 除 B_1 外, B_2 , B_3 和 B_0 均入选, 于是得逐步回归方程:

$$y = 31.935 90 - 0.694 14 x_2 - 0.291 95 x_3 \quad (2)$$

x_1 对 y 的影响较小。

逐步回归结果表明: 立地条件和林分的龄级对杉木休眠芽的数量影响显著, 而杉木的胸径对休眠芽的数量影响稍小。由此可以认为, 立地条件和龄级对杉木休眠芽的数量起着主导作用。

3 结论与建议

- 3.1 杉木休眠芽的数量随林分立地条件而变化,立地愈优良,休眠芽数量愈少。
- 3.2 中心产区杉木休眠芽的数量少于边缘产区。故中心产区优良立地上的杉木林不宜萌芽更新,边缘产区可施行之。
- 3.3 在相同年龄和立地条件的同一林分中,大径级杉木的休眠芽数量少于小径级的。在施行萌芽更新采伐时,应特别注意保护大径级立木伐桩上的休眠芽。
- 3.4 立木树体方位对杉木休眠芽数量的影响不显著。
- 3.5 杉木休眠芽的数量随林分年龄增大而增多,届中龄林阶段达最多,以后随年龄的增加又逐渐减少。因此,可将中龄林的末期作为其进入萌芽更新成熟龄的时期。
- 3.6 龄级和立地条件是影响杉木休眠芽数量的主导因子。建议在Ⅲ~Ⅳ地位级的林分中萌芽更新,并实行短轮伐作业,轮伐期为15 a,培养中、小径材。

参 考 文 献

- 1 叶镜中,姜志林. 杉木休眠芽生物学特性的研究. 南京林业大学学报, 1989, 13(1): 50~53
- 2 方炎明,叶镜中. 杉木休眠芽的解剖构造, 林业科学, 1994, 30(1): 8~10
- 3 叶镜中. 森林经营学. 北京: 中国林业出版社, 1989
- 4 Пятицкий С С, И Др. Вегетативный лес. М: Издат с/х литер жур и плак, 1963

Liu Lingfeng (Environment Protection Bureau of Tongling City, Tongling 244000, Anhui Province, PRC) and Ye Jingzhong. **Factors Influencing the Number of Dormant Buds in *Cunninghamia lanceolata*. J Zhejiang For Coll, 1995, 12(2): 128~132**

Abstract: Dormant buds, regenerative materials from sprouts of *Cunninghamia lanceolata*, are numerically related to regeneration success or failure. Observation for the base parts of sample trees revealed the factors influencing the number of dormant buds of Chinese fir. The results suggested that the quantity of dormant buds changed with site quality, with the better the sites, the less the dormant buds, containing less dormant buds in trees from the centre of their distribution areas than those from their peripheral parts. In a same stand, more dormant buds developed in the large size-class trees than the small ones. Dormant buds increased with the development of the stand, and culminated in the middle-age, then decreased with the age growth. Crop age and site quality were main factors influencing the number of dormant buds. The authors recommended some reasonable suggestions about regeneration practice.

Key words: *Cunninghamia lanceolata* (Chinese fir); regeneration from sprouts; dormant buds