

文章编号: 1000-5692(2000)02-0176-03

杉木球果生命表的研究

来振良¹, 徐一忠¹, 王伟安²

(1. 浙江林学院园林系, 浙江临安 311300; 2. 浙江省淳安县姥山林场, 浙江淳安 311700)

摘要: 1991年至1994年, 在浙江省淳安县姥山林场进行了杉木球果生命表的研究。杉木球果在生长发育期间, 因霜冻、病害和虫害等的影响, 每年平均损失球果约23%。结果表明, 致使球果损失的关键因子是灰霉病, 每年平均损失球果约13%; 其次是杉木扁长蟥和瘿蚊, 每年平均损失球果约8%。表2参5

关键词: 杉木; 球果; 生命表; 病害; 虫害

中图分类号: S763 **文献标识码:** A

杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 是我国南方的主要造林树种, 作为全面推进良种化造林的杉木良种基地在林业生产中占有极其重要的位置, 但由于受病害、虫害和霜冻等因子的影响, 致使种子减产, 种质下降。为了提高杉木种子的产量和质量, 我们就球果的损失情况进行了为期4 a的系统观察, 并对球果损失的原因进行了分析和研究, 为科学地经营和管理良种基地提供基础。有人对油松 (*Pinus tabulaeformis*)、火炬松 (*Pinus taeda*)、日本落叶松 (*Larix keampferi*) 和黄山松 (*Pinus taiwanensis*) 等的球果生命表作过研究^[1-4], 但尚未有杉木球果生命表的研究报道。本文在研究杉木种实害虫的基础上, 对杉木球果生命表作研究。

1 试验地概况

试验地设在浙江省淳安县新安江开发公司姥山林场, 29°35'N, 119°01'E, 为新安江水库东南湖区的一个孤岛(千岛湖的第二大岛), 面积9.02 km², 年平均气温17℃, 年降水量1429.9 mm, 年日照1951.3 h, 相对湿度76%, 年平均积温5409.9℃。作为杉木良种基地, 杉木种子园位于东侧, 面积6.7 hm², 海拔100~300 m, 坡度10°~20°, 坡向多为南、东南和东北。土层厚度一般在50 cm以上, 呈酸性, 主要为紫色砂岩和砾岩形成的紫色土和板岩形成的红壤。一代种子园始建于1987年, 设置2个大区, 16个小区, 总计39个品系。

2 研究方法

球果生命表的研究在一代种子园进行。为了使得样株具有代表性, 每年我们根据其种子园配置图在39个品系中随机抽取10~12个品系, 并对每个品系随机抽取20~25株树, 总计250~270株, 然后根据随机抽取的结果, 通过配置图上所在的大区、小区、行号和株号定好样株, 每株按东南西北4个方向抽取4个球果, 作为观察球果, 挂上标签。由于树木还不高, 所以在考虑树冠层次上为偏上偏下相错选取球果。每年共抽取1000个球果作为起始球果存活数。

收稿日期: 2000-03-04

作者简介: 来振良(1958-), 男, 浙江诸暨人, 讲师, 从事森林保护及园林植物研究。

在 3 月 10 日至 6 月 10 日, 每隔 3~5 d 观察记录 1 次, 在 6 月 10 日至 10 月采种, 每隔 10~15 d 观察记录 1 次。观察并记录球果被害情况, 对死亡的球果结合室内鉴定以分析球果死亡的原因。

3 结果与分析

3.1 试验结果

根据 1991 年至 1994 年观察记录的材料, 参考有关球果生命表研究著作^[1~4]的原理方法, 将结果整理并列杉木球果生命表(表 1)。

表 1 杉木球果生命表

Table 1 The cone life table of Chinese fir

发育时间	致死因子	球果死亡之数/个				球果死亡率/%				球果存活数/个			
		1991年	1992年	1993年	1994年	1991年	1992年	1993年	1994年	1991年	1992年	1993年	1994年
03-10~04-30	霜冻	9	15	17	11	0.90	1.5	1.7	1.1				
	病害	52	81	63	71	5.2	8.1	6.3	7.1				
	虫害	39	46	43	34	3.9	4.6	4.3	3.4	897	858	875	883
	其他	3	0	2	1	0.3	0	0.2	0.1				
	合计	103	142	125	117	10.3	14.2	12.5	11.7				
05-01~06-10	病害	56	49	44	48	6.2	5.7	5.0	5.4				
	虫害	23	16	21	27	2.6	1.9	2.4	3.1	817	793	805	804
	其他	1	0	5	4	0.1	0	0.6	0.5				
	合计	80	65	70	79	8.9	7.6	8.0	9.0				
06-11~10-30 采种	病害	6	3	1	7	0.7	0.4	0.1	0.9				
	虫害	11	8	16	12	1.3	1.0	2.0	1.5				
	其他	3	5	8	7	0.4	0.6	1.0	0.9	797	777	780	778
	合计	20	16	25	26	2.4	2.0	3.1	3.3				
总计		203	223	220	222	21.6	23.8	23.6	24.0				

3.2 结果分析

从表 1 可以看出, 从 1991 年至 1994 年, 杉木球果每年损失平均 23% 左右。造成球果损失的因子也基本相同, 球果损失量也差异不大。我们认为这与气候条件和种子园立地条件变化不大, 每年经营管理趋于一致, 人工管理水准较高, 每年试验研究方法一致等有关。

3.2.1 霜冻 霜冻主要发生在 3 月份幼果期。在果实形成初期, 特别易受霜冻的危害。当最低气温低于 0℃ 时, 即可出现霜冻, 但霜冻天气不一定把幼果冻死, 因为幼果内液体的结冰点低于 0℃。造成幼果霜冻致死的决定因子是霜冻的强度和持续的时间。在姥山杉木种子园, 球果受霜冻致死的年球果死亡率一般在 1.0%~2.0%。受霜冻的幼果症状十分明显, 先是萎蔫萎缩, 进而枯黄死亡。

3.2.2 病害 在 1991 年至 1994 年, 受病害危害球果死亡率占总的球果死亡率的 55.5%, 年平均球果死亡率达到 12.8%。球果病害为灰霉 (*Botrytis cinerea*) 侵染所致。球果病害最初发生在 2 月底至 3 月份, 在低温和湿度大的条件下容易发生。受病害危害的球果渐渐枯萎死亡。

3.2.3 虫害 受虫害危害, 4 a 的平均年球果死亡率为 8.0%。经观察主要受以下虫害的危害。① 3 月份至 5 月份幼果期主要受一种瘿蚊科 (*Cecidomyiidae*) 的种类危害, 其幼虫取食果鳞, 有时可发现钻到种子里取食危害。幼虫期较长, 至 8 月底仍可见老熟幼虫在球果里。初步推断该虫 1 a 1 代, 以幼虫或蛹在土里越冬, 幼虫初见于 3 月初。该虫有待于进一步的研究。1991 年至 1994 年期间, 由于该虫的危害导致平均球果死亡率为 3.1%。② 5 月份和 6 月份球果主要受杉木扁长蝻 (*Sinorsillus piliferus*) 危害。该虫 1 a 1 代, 以 2~3 龄若虫越冬, 3 月中下旬开始活动取食。此时在去年生老球果内占多数, 对当年生球果极少发现有危害的情况。至 4 月份以后尚可发现少数有危害的情况, 到 4 月份中下旬成虫开始羽化, 逐渐侵入当年生球果刺吸危害, 9 月中旬开始成虫将卵产在球果苞鳞内, 幼虫孵化后仍在球果内刺吸危害, 并多在枯死的球果内越冬。1991 年至 1994 年期间, 由于该虫的危害

导致年平均球果死亡率为 2.4%。③其他还有暗黑松果长蝻 (*Gastrodes piceus*), 危害发生在 6 月份至 9 月份。

3.2.4 其他 本文中其他因子含机械损伤、风害和鼠害等等, 平均每年球果死亡率约 1.0% 左右。

3.2.5 关键因子分析 关键因子分析是球果生命表研究中的一个重要组成部分, 可为科学地经营和管理种子园, 提高种子数量和质量提供有力基础。本文根据有关生命表研究的原理和方法^[9], 对致死球果的关键因子进行 *K* 值相关法分析。有关数据经整理计算列出 *K* 值分析表 (表 2)。

表 2 *K* 值分析表

Table 2 Analysis of *K* value

发育时间	致死因子 (dx)	<i>K</i> 值			
		1991 年	1992 年	1993 年	1994 年
03-10~04-30	霜冻	0.003 9	0.006 6	0.007 4	0.004 8
	病害	0.023 2	0.036 7	0.028 3	0.032 0
	虫害	0.017 3	0.020 5	0.019 1	0.015 9
	其他	0.001 3	0	0.000 9	0.000 4
05-01~06-10	病害	0.028 0	0.025 6	0.022 4	0.024 2
	虫害	0.011 3	0.008 2	0.010 5	0.013 5
	其他	0.000 5	0	0.002 5	0.002 0
06-11~10月采种	病害	0.003 2	0.001 7	0.000 5	0.003 8
	虫害	0.005 9	0.004 4	0.008 8	0.006 6
	其他	0.001 6	0.002 8	0.004 3	0.003 8
03-10~10月采种	霜冻	0.003 9	0.006 6	0.007 4	0.004 8
	病害	0.054 4	0.064 0	0.051 2	0.060 0
	虫害	0.034 5	0.033 1	0.038 4	0.036 0
	其他	0.003 4	0.002 8	0.007 7	0.006 2
	总 <i>K</i> 值	0.096 2	0.106 5	0.104 7	0.107 0

从表 2 所列 *K* 值可以直观看出, 3 月 10 日至 6 月 10 日球果死亡的主要因子是病害, 6 月 11 日至 10 月采种球果死亡的主要因子是虫害。

参考文献:

- 1 高步衢, 初冬, 王有才, 等. 日本落叶松球果生命表的研究[J]. 森林病虫通讯, 1994, (4): 13~16.
- 2 李宽胜, 王鸿哲, 孙文杰, 等. 油松种实害虫防治技术研究[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1992. 75~81.
- 3 汪存诚, 石进, 谢元森. 火炬松球果生命表的研究[J]. 林业科学研究, 1993, 6(6): 122~125.
- 4 袁荣兰, 汤才, 余其龙, 等. 黄山松球果生命表的研究[J]. 浙江林学院学报, 1996, 13(4): 427~434.
- 5 郑汉业, 夏乃斌. 森林昆虫生态学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993. 228~231.

Cone life table of *Cunninghamia lanceolata*

LAI Zhen-liang¹, XU Yi-zhong¹, WANG Wei-an²

(1. Department of Landscape Architecture, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, Zhejiang, China;

2. Laoshan Forest Farm of Chun'an County, Chun'an 311700, Zhejiang, China)

Abstract: The study was made at Laoshan Forest Farm of Chun'an County from 1991 to 1994. The results showed that during the growth and development period of *Cunninghamia lanceolata* cone, an average loss of 23% per year resulted from frost, disease, pest and so on. Among which *Botrytis cinerea*, *Sinorsillus piliferus* and gall midges were key factors lost cone, resulting in mean annual loss of 13% and 8% respectively.

Key words: *Cunninghamia lanceolata*; cone; life table; disease; pest damage