

A Preliminary Study on the Relation between Seed Quality of *Cunninghamia lanceolata* and the Way of Corm Threshing

Shengdao Jin, Xinglin Chen

Longquan Forestry Research Institute, Longquan Zhejiang
Email: lqly9567@163.com

Received: Sep. 24th, 2019; accepted: Oct. 9th, 2019; published: Oct. 16th, 2019

Abstract

The quality of Chinese fir seeds is closely related to the way of threshing cones. The seed germination rate and seed yield obtained by drying and semi-drying are higher than those obtained by open-air turning-drying. There are significant differences, but the cost of drying is also high and the technology is difficult. The seed yield and germination rate of semi-sun and semi-drying method are not significantly different from those of drying method, but the cost can be saved. Therefore, in production, the method of threshing cones should be determined flexibly according to the actual needs, so as to achieve the goal of saving costs and ensuring the quality of seeds.

Keywords

Chinese Fir, Seed Drying, Cost Control

杉木种子品质与球果脱粒方式的关系初探

金圣道, 陈杏林

龙泉市林业科学研究院, 浙江 龙泉
Email: lqly9567@163.com

收稿日期: 2019年9月24日; 录用日期: 2019年10月9日; 发布日期: 2019年10月16日

摘要

杉木种子的品质与球果脱粒方式有密切的关系, 采用烘干和半晒半烘法较露天翻晒法所得种子发芽率、出籽率更高, 存在显著差异, 但烘干投入成本也高, 技术难度大。半晒半烘法所得的种子其出籽率和发

芽率与烘干所得的种子差异不显著, 却能较节约成本。因此, 在生产中, 应根据实际需要灵活确定球果脱粒方式, 从而达到既节约成本又能保证种子品质的目的。

关键词

杉木, 种子烘干, 成本控制

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

杉木(*Cunninghamia lanceolata* Lamb.)为我国南方林区重要的用材树种。龙泉市林业科学研究院从1974年建设杉木1代种子园到今天的3代种子园已有46年, 现保存杉木1.5代、2代双系种子园, 高世代种子园面积共有40多 hm^2 。由于面积大、产量高, 如何及时处理好这些球果, 将直接影响球果的出籽率和种子品质。目前对杉木种子园建设等方面研究较多[1] [2] [3], 但对种子脱粒处理研究甚少。本文将从常用晒场翻晒脱粒和烘干机脱粒以及半晒半烘三种处理方法进行对比总结, 为其他单位杉木种子园在球果脱粒时提供参考。

2. 试验地概况

试验地位于浙江省龙泉市林业科学研究院国家杉木良种基地上圩林区, 属中亚热带季风气候区, 年平均气温 17.7°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年均积温 5545.7°C , 年降水量 $1664.8\sim 1706.2\text{ mm}$, 无霜期 261.2 d 。根据龙泉市气象情况和往年对不同时间采收杉木球果脱粒的种子进行发芽试验, 从而确定每年杉木球果的采收时间为10月24日~11月20日, 共26天。为确保杉木球果能及时脱粒, 现建有专用露天晒场2个, 面积 3500 m^2 ; 杉木球果烘干机2台。

3. 试验设置及处理

杉木球果脱粒处理试验分露天晒场翻晒脱粒和直接烘干脱粒及半晒半烘脱粒三种方法。

3.1. 露天晒场翻晒脱粒法

龙泉市林业科学研究院现有专用露天晒场两个位于上圩良种基地管理房边上便于管理, 总面积 3500 m^2 左右, 阳光充足, 交通方便。

3.1.1. 准备工作

一是晒场准备, 球果采收前对露天晒场内的杂物, 沙石泥土进行打扫并用水冲洗干净, 开好四周的排水沟, 如有破损的地方要及时修补; 二是准备好球果翻晒和脱粒的工具, 如笞帚、畚斗、筛、风具等; 三是提前做好球果防雨淋复盖材料, 如彩条布、塑料薄膜等。

3.1.2. 露天翻晒球果脱粒法

一是及时翻晒, 当天采收的球果及时均匀摊开, 厚度越薄越好, 有利于球果快速干燥; 反之若不及时将采收的球果摊开, 会导致球果因呼吸作用发热而引起变质; 二是要及时掌握天气情况, 在雨前将球果耙拢成长条形, 宽度 150 cm 左右, 要求两边矮中间高, 便于覆盖及排水, 但耙拢的球果厚度不超过

40 cm, 预防球果过热, 天晴后立即将球果重新摊开; 三是脱粒出的种子及时去除杂物后晒干, 未晒干的种子太阳下山前收回, 然后摊开放在干净的塑料薄膜上, 防止发热和吸收地面湿气。

3.2. 直接烘干脱粒法

3.2.1. 准备工作

一是要在球果采收前检查烘干机, 发现问题及时维修, 维修好要进行开机试烘, 确保各个环节正常运行。

3.2.2. 直接烘干脱粒法

将采收的球果直接进行烘干脱粒处理, 该方法主要注意四个环节:

一是烘干温度控制, 刚开始时球果含水量比较高, 前 12 小时温度控制在 60℃左右, 12 小时后控制在 50℃左右, 在烘干结束前 12~15 小时控制在 40℃~45℃之间; 二是球果烘干时间, 球果烘干时间根据实际情况确定, 刚采收的球果含水量高, 需要烘干 72 小时左右, 如果被雨水淋湿的球果则需要 80 个小时左右; 反之若经过 4~8 天风吹日晒的球果烘干时间只需 48 个小时左右; 三是安排好值班工作, 每天 24 小时随时注意烘干机内部的温度变化, 确保温度在正常范围内; 四是烘干结束的球果要及时进行种子脱粒处理, 去掉球果鳞片和杂质。

3.3. 半晒半烘脱粒法

采用露天翻晒与烘干相结合, 即前期采用露天晒场翻晒, 翻晒到杉木球果鳞片稍有开裂时然后采用烘干机烘干脱粒, 一般烘干温度控制在 40℃~45℃之间即可; 如遇前期杉木球果被雨淋湿, 刚开始烘干时温度可提升到 50℃; 烘干的时间为 30~40 小时。

3.4. 种子检测及包装

种子含水量和发芽率检测以仪器检测为准, 发芽率分实验室发芽率和圃地发芽率, 通常标签上所写的种子发芽率指实验室发芽率; 种子合格含水率要求 10%以下。当条件不足时, 根据笔者多年生产经验, 用两手捏牢饱满的种子并将其从中间折断, 若听到啪一声很脆的声音, 即判定含水量达到要求。

含水量达标的种子要及时装袋贮藏, 一般用双层的编织袋, 即里面一层为塑料薄膜袋, 包装好后要分层扎好袋口, 挂好标签, 标明种子名称、产地、品质、数量等相关信息, 堆放时要做好防潮工作。

4. 试验材料与方法

4.1. 试验材料

本试验的材料来自龙泉市林业科学研究院国家重点杉木良种基地 1.5 代杉木种子园、2 代杉木种子园、闽优杉木种子园采集的混系球果为试验材料, 因为 2011 年本基地杉木种子园球果产量创历史新高, 总产达 10.5 万公斤, 平均每公顷种子产量达 103 公斤, 无论从试验取样所需的数量和球果生长发育情况都符合试验要求。

4.2. 试验方法

本试验从杉木 1.5 代、2 代、闽优种子园采集的混系球果随机各取 13500 公斤, 采用 3 种脱粒处理方法进行脱粒试验: 一是在杉木 1.5 代、2 代、闽优种子园混各取 4500 公斤混系球果用于露天晒场翻晒脱粒试验, 各分成 3 个重复, 每个重复 1500 公斤, 分别在同一露天晒场分开翻晒脱粒处理; 二是在杉木 1.5 代、2 代、闽优种子园各取 4500 公斤混系球果用于直接烘干脱粒试验, 将每个种子园的混系球果分

成 3 个重复, 每重复 1500 公斤, 分 3 次进行烘干脱粒, 每次烘干脱粒球果为 1500 公斤; 三是将杉木 1.5 代、2 代、闽优种子园各取 4500 公斤混系球果用于露天翻晒与烘干相结合试验, 同样分 3 个重复, 每个重复 1500 公斤。

将以上三种脱粒方法所取得种子按不同的脱粒处理方法统计其出籽率和进行实验室发芽率试验, 利用 DPS 数据分析软件单因素方差分析法分别进行数据分析比较。

5. 结果与分析

5.1. 杉木球果出籽率

经对杉木 1.5 代、2 代、闽优三个种子园混系球果进行露天晒场翻晒和半晒半烘以及直接烘干三种脱粒处理方法各个重复所取得的种子进行方差分析, 结果表明, 露天晒场翻晒与半晒半烘和直接烘干处理的球果出籽率存在着显著差异; 而前期露天翻晒后期采用烘干的半晒半烘和直接烘干处理的球果出籽率差异不显著。详见表 1。

Table 1. Statistical table and variance analysis of seed yield of Chinese fir cones with different threshing methods (Unit: %) **表 1.** 杉木球果不同脱粒方法出籽率统计表与方差分析(单位: %)

类别	1.5 代			2 代			闽优		
	翻晒	半晒半烘	烘干	翻晒	半晒半烘	烘干	翻晒	半晒半烘	烘干
I	3.78	3.98	4.01	3.82	4.03	4.05	3.76	4.00	3.95
II	3.81	4.04	4.05	3.85	4.05	4.02	3.72	3.95	3.93
III	3.82	4.03	4.06	3.90	4.06	4.07	3.70	3.90	3.92
平均值	3.80b	4.02a	4.04a	3.86b	4.05a	4.05a	3.73b	3.95a	3.93a

注: 方差分析为翻晒、半晒半烘、烘干三种处理之间的两两比较, 字母相同表示无显著差异, 字母不同表示差异显著, $P < 0.05$, 下同。

5.2. 实验室发芽率对比

1.5 杉代、2 代、闽优三个种子园混系球果进行露天晒场翻晒和半晒半烘以及直接烘干三种处理方法所取得的种子去掉杂质进行实验室发芽试验, 试验方法是, 将每个种子园的 3 种球果脱粒方法处理出的种子采用随机抽取样的方法抽取样品, 然后分 3 个重复, 每个重复样品为 150 粒种子, 分别放在 3 个培养皿中, 观察其发芽率, 经统计分析结果表明, 露天晒场翻晒与半晒半烘和直接烘干脱粒处理出的种子实验室发芽率存在着显著差异; 而前期露天翻晒后期采用烘干的半晒半烘与直接烘干脱粒出的种子发芽率差异不显著。详见表 2。

Table 2. Statistical table and variance analysis of seed germination rate of Chinese fir cones with different threshing methods (Unit: %) **表 2.** 杉木球果不同脱粒方法种子发芽率统计表与方差分析(单位: %)

类别	1.5 代			2 代			闽优				
	翻晒	半晒半烘	烘干	翻晒	半晒半烘	烘干	翻晒	半晒半烘	烘干		
I	64.6	68.7	69.5	58.2	63.1	63.6	59.8	64.2	64.1	64.6	68.7
II	65.1	70.0	70.2	59.8	64.0	63.8	59.1	63.6	63.9	65.1	70.0
III	64.7	70.3	70.5	59.2	63.8	64.0	59.7	64.1	64.3	64.7	70.3
平均值	64.8b	69.7a	70.1a	59.1b	63.6a	63.8a	59.5b	64.0a	64.1a	64.8b	69.7a

5.3. 种子质量和出籽率比较

经对杉木 1.5 代、2 代、闽优种子园采集的混系球果采用三种方法脱粒所取得的种子进行随机抽样, 经实验室发芽试验表明直接烘干脱粒处理同半晒半烘脱粒处理要比露天翻晒脱粒处理出来的种子平均发芽率高出 4%~5% 之间, 且球果出籽率也高出 0.19%~0.24% 左右。说明采用直接烘干法与半晒半烘的方法用时短, 球果脱粒过程中球果和种子中受热均匀, 球果鳞片及种子快速脱水, 种子不容易被病菌感染, 种子养分损耗少, 这些因素有利于提高种子的品质; 而球果出籽率高低主要决定因素有二个方面, 一是快速烘干脱粒且球果受热均匀使球果鳞片开裂整齐便于种子脱粒, 二是烘干过程中不易被病菌感染, 腐烂种子极少从而提高球果的出籽率; 因此表现为种子品质及产量的双提高。

露天晒场翻晒脱粒的种子实验室发芽率和出籽率要显著低于直接烘干脱粒处理同半晒半烘粒脱粒处理, 原因是露天晒场翻晒受天气和人为因素影响比较大, 如遇下雨天不及时覆盖球果被雨水淋湿导致脱粒时间延长, 翻晒不及时或不均匀而影响球果鳞片开裂不均匀, 同样也延长球果脱粒时间, 由于脱粒时间过长, 开裂的鳞片内种子的含水量处于饱满状态, 很容易感染病菌而腐烂; 同样被雨水淋湿的种子如不及时收回晒干也容易发霉腐烂, 这是影响了杉木球果实验室发芽率和出籽率的重要因素。

5.4. 三种杉木球果脱粒方式的优缺点比较

一是采用露天晒场翻晒脱粒法, 设备简单, 人工成本较低, 按现在劳务工资计算直接成本每公斤种子要花费 6~7 元, 且技术也容易掌握, 但是受天气影响比较大, 如遇连续阴雨天气, 会造成种子腐烂、发芽率和出籽率偏低; 二是直接烘干脱粒法不受天气因素的影响, 处理出来的种子品质好, 球果的出籽率高, 但是机器设备投资大, 能源消耗较高, 烘干温度和时间掌控需有丰富经验, 有一定的技术难度, 而且成本高, 烘干所需的电费和劳务工资等直接生产成本每公斤种子要 20~22 元; 三是半晒半烘脱粒法, 此方法每公斤直接生产成本 15~17 元, 其种子实验室发芽率和杉木球果的出籽率与直接烘干脱粒差异不显著, 并显著大于露天晒场翻晒脱粒的种子, 分析原因, 主要是前露天晒场翻晒阶段球果的鳞片未开裂或刚开始开裂, 鳞片内的种子受外界环境不利因素影响少, 所以此脱粒方法的出籽率和实验室发芽率较高。

6. 结语

杉木种子质量与球果脱粒方式具有密切关系, 在生产活动中, 要根据实际情况灵活确定是采取露天翻晒脱粒还是直接用烘干机烘干脱粒以及半晒半烘脱粒方法, 需综合考虑种子品质、种子产量因素与生产成本控制因素。在球果产量高、种子需求少的年份采用露天翻晒法, 反之采用烘干机烘干法。

参考文献

- [1] 丘进清. 杉木种子园技术综述[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006, 30(5): 103-106.
- [2] 王赵民, 张建忠, 王嫩良, 等. 浙江省杉木种子园丰产技术研究[J]. 林业科学研究, 1996, 9(6): 602-609.
- [3] 许忠坤, 徐清乾, 吴振明. 湖南省杉木种子园结实现状及发展对策[J]. 湖南林业科技, 2011, 38(6): 82-84.