

[英] R.福克納 主編 徐燕千 等譯 朱志淞 等校

林木种子园



中国林业出版社

林木种子园

(英) R. 福克纳主编

徐燕千等译

朱志淞等校

中国林业出版社

FORESTRY COMMISSION BULLETIN №. 54

Seed Orchards

A joint production by specialist members of the International
Union of Forest Research Organization's Working Party
on Seed Orchards (S2.03.3)

Edited by

ROY FAULKNER B.Sc. (For.), M.Inst.For.

Forestry Commission

LONDON: HER MAJESTY'S STATIONERY OFFICE

1975

林 木 种 子 园

(英) R. 福克纳主编

徐燕千等译

朱志骞等校

中国林业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 8.375 印张 206 千字

1981 年 11 月第 1 版 1981 年 11 月北京第 1 次印刷

印数 1—7,000 册

统一书号 16046·1030 定价 1.05 元

译者序

林业与农业一样，要达到速生丰产优质，一是选育良种，改进林木的遗传品质；一是加强栽培措施，精耕细作，施肥抚育。但由于林业生产周期长，且林地一般偏远辽阔，不易改善栽培措施。所以，选用良种就更有其特殊的意义。

林木种子园工作，是可以在较短期内，培育出较大量经过改良的林木种子的有效办法。通过种子园繁育林木良种，始于十九世纪末，但是，直至二十世纪五十年代才受到广大林业经营者的重视，到了六十年代便在世界各大洲蓬勃发展起来。许多国家都建有种子园，作为改良林木种子遗传品质、繁育优良林木种子的的重要手段，并成为供应林木良种的基地。林木种子园工作已成为林业现代化的一项重大措施。

《林木种子园》一书，就是在这种形势下，由国际林业研究组织协会(IUFRO)种子园工作组组织编写的。每章分别由有关方面的专家撰稿，对国际上林木种子园的发展史，经营种子园的经验，建园的基本原理和技术，种子丰产措施，采种机械化，种子园的保护，乃至第二代种子园营建的理论与实践等，都有较详尽的论述。

参加本书翻译工作的有徐燕千、钟伟华、苏星、陆显祥、袁岳麟、郑刚、林万涛、伍建芬、曾天勋、方翠卿、陈纯洲、余倩珠、谢治芳、陈北光、李庆星等；全书由朱志淞负责总校订；参加校订者还有曾天勋、陆显祥、苏星、钟伟华。由于水平有限，错误在所难免，希望读者批评指正。

译者 1980.5.

原 编 者 序

在今后的造林施业中，一项举世迫切的要求，就是要提高木材产量。这项要求，只能在各种类型的立地，通过正确选择树种、种源以及营林措施才能达到。

尽管近二十多年来，使用表型优良的林分作为种子来源已有明显增加的趋势，但当前世界大多数的造林工作，仍是在未经过选择的种群中采种，用来育苗，作为造林基础。

自二十世纪四十年代晚期以来，有些国家已设想到将来种子的供应，以选择表型优良的植株为基础，从事林木育种工作。这些植株都是用无性繁殖，并集中栽植于适当的立地上，用以创建无性系种子园。随后的阶段，就以完全经过子代测验的无性系为基础来改进种子园。现在，已有数万公顷的无性系种子园遍布于全世界。作为一种选择，也有以选拔出来的子代实生苗来营建实生种子园的，不过面积有限。

可以理解，有关种子园的设计、营建、管理和保护，以及最终产品——种子的检定等各个方面和问题，目前已有相当多的文献加以论述。这些印行了的资料，大都肤浅粗略，或者陈旧过时。到了1971年，在佛罗里达州举行的国际林业研究组织协会(IUFRO)大会上，种子园专业组的决议认为：在最近的将来，首要的任务之一，就是出版一本有权威性的关于种子园的著作。

作为国际林业研究组织协会种子园专业组的主席，我荣幸地承担这项任务，经与我的副主席Robert Kellison博士和Sung Ok Hong博士磋商，为编纂本书列出了一份撰稿的作者名单，于1973

年初发函征请他们各为一专门论题撰稿。他们的反应是非常令人感激的。到1974年8月，稿件就全数收齐了。

这些文稿的编纂工作，并不是轻而易举的，因为可以设想得到，作者之间的写作风格是各有不同的，由于这样的原因，可以把每一章作为一篇独立的论著。编者无意于把自己的写作风格强加于撰稿者。在一些章节里，有些资料或许超出了本书命题的范围，但由于它所提供的树木育种的其它重要方面与本题有密切联系，因而也兼收并蓄。在收到原稿后，有些在别处发表的对该稿有重要作用的资料，未经征询作者意见，也补充入原稿之内。

这本书的编写意图，是为从事实际业务的种子园工作者提供有用的参考资料，并可作为大学的林木育种学教材。

最后，我必须表示最诚挚的谢意，特别是对各位撰稿者，以及许多从事实际业务的种子园工作者和研究人员，他们对许多征询的问题慷慨给予解答，为不少撰稿者所论述的课题提供了崭新的报道。

国际林业研究组织协会种子园专业组主席

苏格兰北部研究站林业委员会遗传学主任研究员

罗伊 福克纳

目 录

译者序	
原编者序	1

第一章 种子园历史的回顾

名词	1
导言	2
欧洲	4
瑞典	4
丹麦	6
芬兰	6
匈牙利	7
其它欧洲国家	7
北美洲	8
美国	8
加拿大	9
南美洲	10
阿根廷	10
巴西	10
亚洲	10
日本	10
南朝鲜	10
泰国	11
印度	11
非洲	11

543 5 28 07

大洋洲.....	11
澳大利亚	11
新西兰	12

第二章 种子园计划的制订、策划和经济问题

导言	14
确定目标.....	16
抉择育种策略	17
树种的生物学	18
最适当的育种方法.....	18
1. 无性系的繁殖	18
2. 选择	19
3. 杂交	19
4. 多倍体	20
育种用和生产用的种群是一体化还是分别经营	20
后继世代的产生和近交率	21
1. 表型选择	22
2. 单交设计	22
3. 亲本间复式杂交	22
一些方案的例证	23
成本与收益的计算	25
现金流分析	25
收支比率	25
净折扣收入	27
线性规划	27
目标规划	27
种子园规划的时间安排.....	29
资源的提供	31
财政来源	31
土地	31

人员	32
预期增益	32
协作经营的利与弊	35
情报和植株材料的交换	35
大规模开展研究工作	36
技术支援	36
地理种源试验的协作	36
缩减遗传差异	36
人事问题	37
过分依赖外援	37
结束语	37

第三章 种子园的设计

导言	38
初植距离	38
无性系种子园	38
实生种子园	39
栽植图式	39
无性系或家系的数目	40
用无性系还是用实生苗	40
设计	43
纯行式	43
棋盘式	43
完全随机	43
随机完全区组	44
固定区组	44
轮换区组	45
反向区组	45
不平衡不完全区组	46
平衡不完全区组	46
循环平衡不完全区组	48

定向循环平衡不完全区组	48
平衡点阵	50
毗邻配置	50
系统设计	51
各种混杂设计的短评	53
多系杂交与顶交设计	53
杂交种子园	54
远交种子园	54
授粉无性系	55
无性系与实生苗混合的种子园	55
第二代种子园中的局部栽植	55
各种设计的评价	56

第四章 种子园苗木无性繁殖及嫁接不亲和问题

导言	58
嫁接	58
砧木和接穗的准备	58
嫁接的时间	60
嫁接的类型	60
劈接	61
腹接	61
皮下接	63
改进的萌芽嫁接	65
嫁接后的管理	66
移植嫁接株	66
砧木与接穗间的关系	67
嫁接不亲和性	68
插条	70
插条的准备	70
激素处理	71
影响生根的环境因子	72
结论	73

第五章 种子园的园址、营建和管理

导言	74
种子园的园址	74
区域性标准	75
当地气候和立地要求	77
外来花粉的隔离	78
经营上的考虑	80
种子园的营建	81
栽植	82
种子园的管理	83
土地与植被的管理	84
施肥	84
疏伐	85
灌溉	86
树冠修剪与整形	86
根部和树干的处理	87

第六章 种子园的保护

导言	88
害虫	90
概述	90
为害营养器官的害虫	91
食叶害虫	91
吸汁害虫	91
蛀干害虫	92
为害繁殖器官的害虫	92
球果蛀虫	92
食种子的害虫	94
为害球果和种子的双翅目害虫	96
取食花和小球果的害虫	97

病害.....	97
营养器官的病害	98
根腐.....	98
叶部病害	99
枝干病害	100
繁殖器官的病害	101
球果.....	101
哺乳动物.....	102
为害营养器官的哺乳类	102
鼠类.....	102
兔类.....	104
鹿类.....	105
獐类.....	105
为害繁殖器官的哺乳类	106
松鼠.....	106
负鼠.....	107
鸟类	107
为害营养器官的鸟类	107
为害繁殖器官的鸟类	108
霜、冰、雪	108
火	111
安全使用农药	112

第七章 开花和种子生产

导言	114
花的孕育.....	114
引言	114
花孕育的内因	116
1. 幼龄和成熟龄	116
2. 与枝梢生长有关的因子	117
3. 开花结实的周期性.....	118
4. 矿质营养的水平.....	119

花孕育的外因	119
1. 气温和雨量	120
2. 光照和光周期	121
应用于种子园的各种措施	121
1. 园址的选择	121
2. 施肥	122
3. 灌溉	123
4. 根、茎和树冠的处理	124
5. 植物生长素的应用	124
开花记录	126
球果和种子的发育	126
从孕育到开花时的损失	127
花开放到种子成熟期间的损失	128
1. 胚珠败育	128
2. 花果在发育中的早落	128
3. 胚的败育	128
为减少可能的种子损失的种子园经营措施	129
1. 园址和无性系的选择	129
2. 应用措施	129
结论与摘要	130

第八章 种子园的自由传粉——特论松类

导言	131
种子园内的传粉	132
种子园外传粉	138

第九章 花粉管理

概念	143
花粉稀释和隔离的方法	143
地理的方法	144
物理的方法	144
生理的方法	147

授粉方法.....	148
辅助混合授粉	148
花粉的数量和传播	148
收益	149
方法	152
花粉处理.....	153
花粉的采集	153
花粉的提取	154
花粉的贮藏	154
花粉生活力检验	155
费用	156
摘要	156

第十章 种子园球果和种子的采集

导言	157
决定的前提	158
弥补缺陷	159
以球果或种子为操作对象的采集	159
以母树为操作对象的采集	161
从地面上收集球果	164
从地面上收集针叶树种子	165
安全措施.....	168
摘要	168

第十一章 种子园内近交的概率

导言	170
自花受精的遗传原理	172
自花受精率的计算	174
自由传粉后影响自交种子比例的因素	178
摘要	181

第十二章 第二代种子园

导言	183
第二世代的培育	184
培育育种种群的策略	186
选择方法	190
种子园的建立	193
遗传改良	197

第十三章 阔叶树种子园

第一部分 温带阔叶树种 (包括小粒种 子树种的集约经营)

导言	200
传统种子园	201
小粒种子阔叶树种的集约经营方法	202

第二部分 桉类及柚木以外的热带和亚热带树种

导言	205
当前的种实来源	206
营建种子园的理由	207
种子园	207
加纳的香楝	208
南非的黑荆树	209
无性繁殖	209
绪论	210

第三部分 桉 类

导言	210
----------	-----

种子园的类型	211
1. 以自由授粉的实生苗为基础的种子园	212
2. 以成年树提供接穗为基础的种子园	213
3. 以幼树的或萌蘖的枝条提供插条为基础的种子园	215
4. 以控制授粉的实生苗为基础的种子园	216
种子生产的经营管理	217
遗传增益的展望	217
讨论和结论	218

第四部分 柚 木

导言	219
开花习性和自然传粉	220
园地的选择	221
设计	222
营建	222
经营管理	223
收获	224

第十四章 种子检定

导言	227
检定标准	228
检定的根据	230
检定机关	231
职责	232
子代测验	233
结论	237

第一章 种子园历史的回顾

Lars Feilberg 和 Bent Soegaard

(丹麦霍尔森树木园)

名 词

在许多早期的刊物中，凡是原来旨在生产种子来繁殖林木而营建的种植园，均称为种子园。当林木育种工作者将之同生产遗传上经过改良的种子联系起来时，便给“种子园”这个名词以更确切的涵义。

1956年，C. Syrach Larsen 就这一问题提出他的观点，认为：“‘种子园’这个词，应该仅用于为生产经过改良的种子而营建的场圃。概括地说，这将意味着这个名词只适用于那些以无性繁殖的植株（无性系）、或控制授粉所培育出来并经过选择的苗木营造的种植园。现成的林分，可能对种子生产特别有价值，但却不能归入这个名词的范畴，而应称作‘种子林分’（译注：我国一般称为‘母树林’）。从优选植株自由授粉而不是由控制授粉所产的种子营造的种植园，也同样称为‘种子林分’。这种林分无论价值有多么高，种子多么良好，总不过是达到近乎一般良好的造林要求。种子园，同林木育种一起作为一个整体来看，应以从无性系控制授粉和无性繁殖所得来的可靠资料为基础。这或许近乎吹毛求疵，而实际上是有更深远意义的。”

Bruce Zobel 等于 1958 年提出了一个定义，后来一直被广泛应用，那就是“种子园，是具有优良遗传性的林木的种植园，它