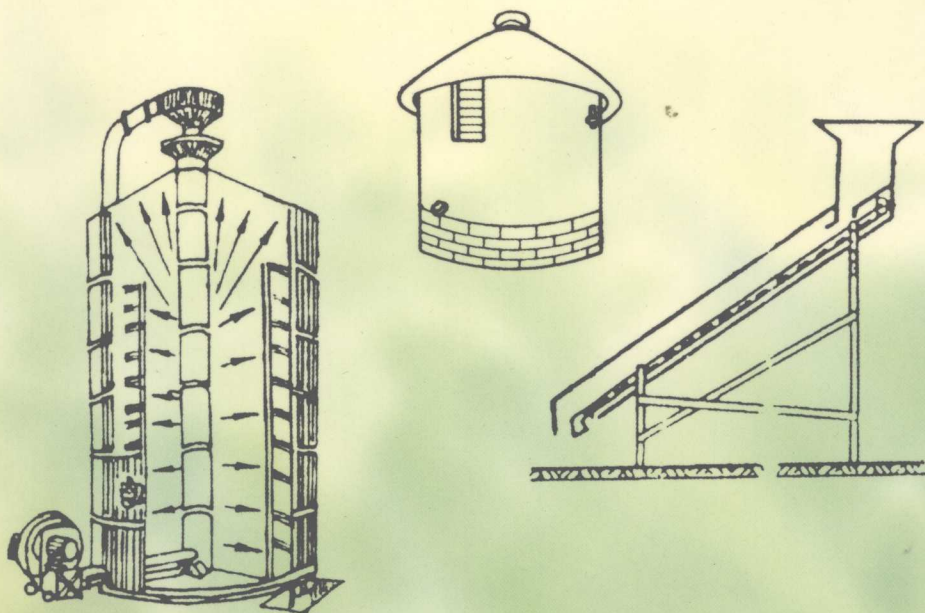




全国高等农林院校“十一五”规划教材

种子加工与贮藏

麻 浩 孙庆泉 主编



 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

种子加工与贮藏

麻 浩 孙庆泉 主编

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

种子加工与贮藏 / 麻浩, 孙庆泉主编. —北京: 中国农业出版社, 2007. 8

全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978-7-109-11900-0

I. 种… II. ①麻…②孙… III. ①种子-加工-高等学校-教材②种子-贮藏-高等学校-教材 IV. S339

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 117241 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 毛志强

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 27

字数: 473 千字

定价: 35.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

本书由国内 7 所高校从事种子专业课程教学的教师,在吸收国内外种子加工与贮藏科技新理论、新技术和新设备知识,结合自身多年从事种子加工与贮藏教学和科研积累的基础上,专为我国农林院校种子专业本科生编写的教材。全书共分 14 章,包括绪论、种子的物理特性、种子清选精选分级原理和技术、种子干燥的原理和方法、种子处理、种子包装、种子加工流程与设备、种子贮藏生理、种子仓库及其设备、种子贮藏期间的变化、种子贮藏期间的管理、种子贮藏期间的仓虫与鼠类控制、种子贮藏的应用技术、主要作物种子贮藏技术。全书内容丰富、系统全面、新颖实用,注重理论和技术的有机结合。

本教材既可作为种子专业的本科教材,也可作为广大种子工作者提高种子加工与贮藏理论和技术水平的一部很好的参考书。

主 编 麻 浩 (南京农业大学)
孙庆泉 (山东农业大学)

副主编 陈光辉 (湖南农业大学)
康志钰 (云南农业大学)
余跃辉 (四川农业大学)
郭世华 (内蒙古农业大学)

编 者 麻 浩 (南京农业大学)
孙庆泉 (山东农业大学)
陈光辉 (湖南农业大学)
康志钰 (云南农业大学)
余跃辉 (四川农业大学)
郭世华 (内蒙古农业大学)
张海清 (湖南农业大学)
石海春 (四川农业大学)
马金虎 (山西农业大学)
杨小环 (山西农业大学)

【前言】

种子加工与贮藏

种子加工与贮藏是种子学的一个重要分支，是系统介绍种子加工和贮藏的理论、技术、设备、贮藏期种子生命活动规律及其调控的一门应用科学。

种子加工的最初形式是简单的种子处理。约在公元前 30 年汉代《尹都尉书》和《汜胜之书》中就有关于谷物药剂拌种和浸种处理方法的记载，其中《汜胜之书》记载的“溲种法”，也称“附子渍种”，即在播种前约 20 天，用马骨煮出清汁，泡上含有毒性的中草药附子，加进蚕粪和羊粪，搅成稠汁浸种，播种以后可以防止害虫咬食种子，这是世界上种子处理的最早记载。明代《天工开物·麦工》曾记载：“陕洛之间，忧虫蚀者，或以砒霜拌种子”。公元 1 世纪古罗马自然学家普林尼 (Pliny) 对种子保存年限和选择方法作了阐述，他用酒和松针相混合制成杀虫剂——氢氰酸，并用其处理种子，这是国外较早应用化学药品防止贮藏种子生虫的种子处理文字记载。一般认为 Mathieu Tillet (1750) 是第一个用实验证实种子处理成功的人，他用盐和石灰处理被污染的小麦种子，减弱了腥黑穗病的感染率。1755 年，法国植物学家 Mdu Tiuet 建议使用碱液和石灰对小麦种子进行化学处理。50 年后，瑞士植物学家 Prevost

又提出使用硫酸铜来处理种子。从20世纪中叶开始,世界种子加工技术发展迅速。从最简单世界第一台商业拌种机开始,发展到今天的大型种子加工生产流水线,这期间有很多先进的科技成果被应用到种子加工领域,使种子加工质量得到不断的提高。

种子贮藏是种子科学中最古老、历史最悠久的一部分。从远古时候人类开始从游牧狩猎转为定居即建立原始农业,从事野生植物的迁地栽培和周期性耕种之时,种子贮藏就伴随着人类的农业活动而应运而生。我国浙江余姚河姆渡遗址发现了大量农业工具和杆栏式仓房、大量炭化稻粒,距今已有7 000年左右,这是我国已发现的最早仓房遗迹。我国西安出土的5 000多年前半坡村遗址中发现有贮粮地窖,盛有许多炭化粟粒,这是我国迄今发现最早的地下贮粮设施。公元前1世纪瓦罗(M. T. Varro)所撰《论农业》中,就主张最好的穗子一定要单独脱粒,以便获得最好的播种用种;并提到作物种子不要让其日久失效,不要混杂,不要拿错。

随着世界农业生产的快速发展,种子加工与贮藏在农业可持续发展和现代化中的作用日趋重要。特别是近年来,伴随着种子科学技术的发展,种子加工与贮藏的理论、技术和相关设备也得到了丰富和发展,形成了较为完整的理论和技术体系。

种子加工与贮藏是种子本科专业重要的必修课,在种子专业的知识结构中占有十分重要的地位。通过该课程的学习,使学生全面掌握作物种子加工与贮藏的理论和技术,熟悉相关设备,能独立完成各类作物种子的加工与贮藏工作。

根据国内外种子加工与贮藏发展的方向,结合我国种子科学技术现代化和种子产业发展的要求,同时为了满足种子本科

专业课程建设的需要,2006年4月22日,在中国农业出版社支持下,在湖南农业大学(长沙)召开了《种子加工与贮藏》教材的编写会议。7所大学负责种子专业教学的教师参加了会议。会上讨论了编写大纲,分配和落实了编写任务。全书共分14章,编写分工如下:绪论,麻浩;第1、8章,康志钰;第2、5章,陈光辉;第3、9章,郭世华;第4章,杨小环;第6、11章,孙庆泉;第7、10章,余跃辉;第12章,张海清;第13章第1节,陈光辉、杨小环、孙庆泉、马金虎,第2节,陈光辉、马金虎、余跃辉、孙庆泉,第3、4节,马金虎,第5节,孙庆泉、石海春。在编写上力求突出农作物种子加工与贮藏的科学性、系统性和新颖性。本书既可作为高等农林院校种子科学相关专业的教材,也可作为种子科技工作者及农业技术人员的参考书。

由于编写时间仓促和限于编者的水平,内容上难免存在不足之处,敬请指正。

在中国农业出版社、南京农业大学、山东农业大学和湖南农业大学有关领导的关心和大力支持下,编写人员经过大半年的辛勤努力,完成了该书的编写工作。对他们以及所有给予本教材编写工作以关心、支持和帮助的领导、专家、同行表示衷心的感谢。

编 者

2007年2月

郑 重 声 明

中国农业出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 65005894, 64194974, 64194971

传 真：(010) 65005926

E - mail: wlxyaya@sohu.com

通信地址：北京市朝阳区农展馆北路 2 号中国农业出版社教材出版中心

邮 编：100026

购书请拨打电话：(010) 64194972, 64195117, 64195127

数码防伪说明：

本图书采用出版物数码防伪系统，用户购书后刮开封底防伪密码涂层，将 16 位防伪密码发送短信至 95881280，免费查询所购图书真伪，同时您将有机会参加鼓励使用正版图书的抽奖活动，赢取各类奖项，详情请查询中国扫黄打非网 (<http://www.shdf.gov.cn>)。

短信反盗版举报：编辑短信“JB，图书名称，出版社，购买地点”发送至 9588128

短信防伪客服电话：(010) 58582300/58582301

【目 录】

种 子 加 工 与 贮 藏

前言

绪论 1

第一节 种子加工与贮藏在农业生产中的重要性 1

第二节 种子加工与贮藏的发展概况 3

第三节 种子加工与贮藏研究的内容和任务 7

思考题 8

第一章 种子的物理特性 9

第一节 种子的容重、比重和千粒重 10

一、种子的容重 10

二、种子的比重 13

三、种子的千粒重 16

第二节 种子堆的密度和孔隙度 19

一、种子堆密度和孔隙度的概念 19

二、种子堆密度和孔隙度的影响因素 20

三、种子堆密度和孔隙度的测定 20

四、种子堆孔隙度和种子加工与贮藏的关系 21

第三节 种子堆的散落性和自动分级 22

一、种子堆的散落性 22

二、种子堆的自动分级 27

第四节 种子堆的导热性和热容量 29

一、种子堆的导热性 29

二、种子堆的热容量 32

第五节 种子的吸附性、吸湿性与平衡水分 33

一、种子的吸附性 33

二、种子的吸湿性 35

三、种子的平衡水分及其影响因素	37
思考题	42
第二章 种子清选精选分级原理和技术	44
第一节 种子清选精选分级的目的、意义、工作原则、程序以及人员 素质要求	44
一、种子清选精选分级的目的和意义	44
二、种子清选精选分级的工作原则、程序和人员素质要求	45
第二节 种子尺寸特性分选原理与技术	45
一、种子的尺寸特性及其分选原理和技术	45
二、利用种子的形状和孔洞的分选方法	55
第三节 种子力学特性分选原理与技术	57
一、种子的空气动力学特性和分选方法	57
二、种子的比重分选方法	60
三、种子的表面特性分选方法	62
四、种子的弹性特性分选方法	64
第四节 种子光电特性分选原理与技术	64
一、种子色泽分选方法	64
二、种子负电性分选方法	65
第五节 种子分级标准	66
一、种子分级的方法	66
二、种子质量分级标准	66
思考题	66
第三章 种子干燥的原理和方法	67
第一节 种子干燥的目的和必要性	67
一、种子干燥的目的	67
二、种子干燥的必要性	68
第二节 影响种子干燥的因素	68
一、外部因素	68
二、内部因素	70
第三节 种子干燥原理和方法	71
一、种子干燥原理	71
二、种子干燥方法	73
第四节 种子干燥过程	86
一、种子干燥特性	86

二、种子干燥特性曲线与干燥阶段	90
思考题	94
第四章 种子处理	95
第一节 种子处理的目的和意义	95
一、种子处理概述	96
二、种子处理的目的和意义	98
第二节 种子的物理和化学因素处理	99
一、种子的物理因素处理	99
二、种子的化学因素处理	107
第三节 种子包衣	117
一、种子包衣技术的发展	117
二、种子包衣方法	118
三、种衣剂的类型及其化学成分	119
四、种衣剂的理化特性	120
五、种子包衣技术	121
六、种衣剂的安全使用	123
第四节 种子引发	124
一、种子引发的研究现状及意义	124
二、种子引发的原理	125
三、种子引发的方法	126
四、种子引发条件及影响因素	127
五、种子引发的机制和效应	128
六、种子引发存在的问题与展望	130
第五节 种子处理的其他方法	130
一、种子的生物处理	130
二、种子硬实的处理	131
三、种子液体条播和种子裸粒处理	131
四、棉花种子脱绒处理	132
五、种子带和种子毯	132
思考题	133
第五章 种子包装	134
第一节 种子包装的作用、策略和要求	134
一、种子包装的作用	134
二、种子包装的策略	135

三、种子包装的要求	135
第二节 种子包装的标准和标签管理	136
一、包装材料的选择	136
二、种子包装的注意事项	138
三、包装标签及其管理	139
第三节 种子的包装方法	141
一、种子的包装数量	141
二、种子的包装工艺流程	142
三、包装种子的保存	142
第四节 种子的品牌和商标	142
一、种子品牌和商标的含义	142
二、种子品牌的作用	143
三、商标在种子促销中的作用	143
第五节 种子商品	144
一、我国种子商品性的产生与演变	144
二、种子商品的特性和价值	146
三、种子商品的特点及发展趋势	147
思考题	149
第六章 种子加工流程与设备	150
第一节 种子加工流程	150
一、种子加工的基本工序	150
二、种子加工流程	152
第二节 种子清选精选分级设备	157
一、自流淌筛	157
二、5TY-10 型玉米脱粒机	158
三、5C-3.0 型水稻除芒机	161
四、5XZ-3.0 型重力分选机	163
五、5XF-3.0 型组合式大豆螺旋分选机	168
六、筛子清洁器	169
第三节 种子干燥设备	170
一、仓式干燥装置及通风贮仓	171
二、成批循环式热风干燥机	177
三、塔式干燥机	178
四、滚筒式干燥机	179
五、玉米果穗干燥室	180

第四节 种子处理设备	181
一、ROBER 种子处理机	181
二、5BY-5A 型种子包衣机	182
三、5BA-5.0 型种子包衣机	189
四、BL-5 型种子包衣机	193
五、5ZY-1200B 型种子(丸化)包衣机	198
第五节 种子计量包装设备	200
一、5ZJ-100 型电子自动计量缝包机	200
二、种子自动缝包机	202
思考题	204
第七章 种子贮藏生理	205
第一节 种子的呼吸	205
一、种子呼吸作用的概念	206
二、种子呼吸的性质	207
三、种子的呼吸速率和呼吸系数	208
四、种子呼吸速率的影响因素	209
五、呼吸与种子贮藏的关系	215
第二节 种子的后熟	216
一、种子后熟的意义	216
二、种子后熟期间的理化特征	218
三、影响种子后熟的因素	218
四、后熟作用与种子贮藏的关系	219
思考题	220
第八章 种子仓库及其设备	221
第一节 种仓的建造与维护	221
一、建仓前的调查	221
二、仓址选择原则	222
三、建仓标准	222
四、种仓的维护与改造	224
第二节 种仓的类型	227
一、房式仓	227
二、地下种仓	229
三、恒温恒湿仓	231
四、机械化圆筒仓	236

五、土圆仓	237
六、简易仓	237
第三节 种仓设备	237
一、检验设备	237
二、装卸、输送设备	238
三、机械通风设备	247
四、种子加工设备	247
五、其他设备、用具	248
思考题	248
第九章 种子贮藏期间的变化	249
第一节 种子贮藏期间温度、湿度和水分的变化	249
一、温度的变化	249
二、湿度的变化	251
三、水分的变化	253
第二节 种子的结露和预防	254
一、种子结露的原因和部位	255
二、种子结露的预测	257
三、种子结露的预防	258
四、种子结露的处理	258
第三节 种子发热和预防	259
一、种子发热的判断	259
二、种子发热的原因	259
三、种子发热的种类	260
四、种子发热的预防	261
第四节 种子的霉变	262
一、引起种子霉变的微生物区系	263
二、种子霉变的诱因	269
三、种子霉变的防治	271
第五节 种子的衰老变化	273
一、细胞膜的变化	273
二、大分子变化	274
三、有毒物质的积累	275
思考题	276
第十章 种子贮藏期间的管理	277
第一节 种子的入库	277

一、种子入库前的准备	277
二、种子的堆放	280
第二节 种仓管理制度及其落实	283
一、种仓管理制度	283
二、种仓管理制度的落实	285
第三节 种仓通风和密闭	286
一、通风和密闭的目的	286
二、通风和密闭的原则与判别方法	286
三、通风和密闭的方法	287
第四节 种仓检查	290
一、温度和水分的检查	290
二、发芽率的检查	291
三、种仓虫、霉、鼠、雀的检查	292
四、种仓设施检查	293
思考题	293
第十一章 种子贮藏期间的仓虫与鼠类控制	294
第一节 种仓害虫	294
一、仓虫的种类及其生活习性	294
二、种仓害虫的危害及传播途径	303
三、仓虫的防治	305
第二节 种仓鼠类	313
一、种仓鼠类及其生活习性	313
二、种仓鼠类的危害	316
三、种仓鼠类的防控	316
思考题	320
第十二章 种子贮藏的应用技术	321
第一节 超低温和超干贮藏技术	321
一、超低温贮藏原理和技术	321
二、超干贮藏原理和技术	326
第二节 顽拗型种子贮藏技术	329
一、顽拗型种子研究的意义	329
二、顽拗型种子的生理和贮藏特性	329
三、顽拗型种子的分类	333
四、顽拗型种子贮藏的方法	334

第三节 种子贮藏的计算机管理技术	338
一、种子贮藏计算机应用管理系统类型	338
二、种子安全贮藏专家系统的开发和应用	339
思考题	341
第十三章 主要作物种子贮藏技术	342
第一节 水稻、小麦、玉米、高粱种子贮藏技术	342
一、水稻种子	342
二、小麦种子	347
三、玉米种子	351
四、高粱种子	355
第二节 油菜、棉花、大豆、花生种子贮藏技术	357
一、油菜种子	357
二、棉花种子	359
三、大豆种子	362
四、花生种子	366
第三节 蔬菜种子贮藏技术	369
一、蔬菜种子的贮藏特性	369
二、蔬菜种子的贮藏条件	370
三、蔬菜种子贮藏技术要点	371
四、几种常见蔬菜种子的贮藏技术	373
第四节 杂粮种子贮藏技术	379
一、谷子种子	380
二、荞麦种子	381
三、莜麦种子	383
四、蚕豆种子	385
五、绿豆和红小豆种子	387
六、豌豆种子	388
第五节 马铃薯和甘薯种薯的贮藏技术	389
一、马铃薯种薯	390
二、甘薯种薯	393
思考题	399
附录	400
一、我国种子质量分级标准	400