

种子加工实用技术

ZHONG ZI JIA GONG SHI YONG JI SHU

康志钰 王建军 编著

 云南大学出版社
Yunnan University Press

作者简介



康志钰：男，1971年生，甘肃临夏人，现在云南农业大学农学与生物技术学院工作，博士，副教授，硕士生导师。主要从事作物遗传育种、种子科学与工程等

专业的教学和研究工作。多年讲授“种子学”“种子生物学”“种子加工与贮藏”“种子检验学”等课程，副主编全国高等农林院校“十一五”规划教材《种子加工与贮藏》(中国农业出版社，2007)，参编全国高等农林院校“十一五”规划教材《种子生产学》(中国农业出版社，2009)。曾获甘肃省科技进步一等奖1项、二等奖2项、三等奖1项；云南省优秀多媒体教育软件评审高等教育组二等奖1项，云南省教育教学信息化应用评审活动高等教育组二等奖1项，三等奖1项。



王建军：女，1973生，河南荥阳人，现在云南农业大学农学与生物技术学院工作，硕士，讲师。主要从事植物学、中草药栽培与鉴定等专业的教学和研究工作。

多年讲授“植物学”“植物生物学”等课程，参编《植物学实验教程》(中国农业大学出版社，2009)。曾获首届全国高校微课教学比赛三等奖1项，云南省优秀多媒体教育软件评审高等教育组二等奖1项，云南省教育教学信息化应用评审活动高等教育组二等奖1项，三等奖1项。

种子加工实用技术

康志钰 王建军 编著

 云南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

种子加工实用技术 / 康志钰, 王建军编著. -- 昆明:
云南大学出版社, 2014

ISBN 978 - 7 - 5482 - 2022 - 0

I. ①种… II. ①康… ②王… III. ①种子—加工
IV. ①S339

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 129206 号

种子加工实用技术

康志钰 王建军 编著

责任编辑: 王 磊

封面设计: 王娅一

出版发行: 云南大学出版社

印 装: 昆明研汇印刷有限责任公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 7.875

字 数: 150 千

版 次: 2014 年 6 月第 1 版

印 次: 2014 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 5482 - 2202 - 0

定 价: 28.00 元

社 址: 云南省昆明市翠湖北路 2 号云南大学英华园内

邮 编: 650091

发行电话: 0871 - 65033244 65031071

网 址: <http://www.ynup.com>

E - mail: market@ynup.com

本书受云南省科学技术协会资助出版

前 言

现代化农业的发展，离不开高质量的种子。种子加工是种子科学技术的重要组成部分，是保证和提高种子质量的主要手段，尤其在大农业时代，对农业的可持续发展和农业现代化具有重要作用。近年来，伴随着种子科学技术的发展，种子加工理论、技术和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。随着种子产业化的进一步推进，涌现出了大批种子企业。

根据国内外种子加工发展方向，结合我国种子科学技术现代化和种子产业化发展的要求，总结多年教学实践经验，我们编写了科学、合理、实用的《种子加工实用技术》一书。全书分为绪论、种子物理特性、种子干燥、种子清选分级、种子处理、种子包装六章内容。本书可作为种子加工企业进行种子加工的指导用书，使种子加工企业采取科学、合理的方法进行种子加工，生产高质量的种子，提高企业知名度及影响力，占有更多的市场份额；也可作为种子使用者进行简单种子加工的参考用书；还可作为种子技术人员的培训教材。

本书是云南省科学技术协会资助项目，也得到了云南省

作物学会以及云南农业大学的大力支持，在此一并表示感谢！

由于编写时间仓促，编者水平有限，不足之处在所难免，
敬请批评指正！

康志钰 王建军

2014 年 4 月

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 种子加工的重要性	(1)
一、种子加工的重要性	(1)
二、种子加工的意义	(2)
第二节 种子加工流程	(3)
一、种子加工的基本工序	(4)
二、几种常见种子的加工工艺	(6)
第二章 种子的物理特性	(11)
一、种子千粒重	(12)
二、种子容重	(13)
三、种子比重	(14)
四、种子堆的密度和孔隙度	(15)
五、种子堆的散落性和自动分级	(17)
六、种子堆的导热性和热容量	(22)
七、种子的吸附性和吸湿性	(24)

第三章 种子干燥	(31)
第一节 种子干燥的原理	(31)
一、种子干燥的概念	(31)
二、种子干燥的目的	(31)
三、种子干燥的必要性	(32)
四、种子干燥的原理	(33)
五、影响种子干燥的因素	(34)
第二节 种子干燥的方法	(37)
一、自然干燥	(37)
二、对流干燥	(40)
三、干燥剂干燥	(47)
第三节 种子干燥设备	(50)
一、仓式干燥装置及通风贮仓	(50)
二、成批循环式热风干燥机	(61)
三、塔式干燥机	(63)
四、滚筒式干燥机	(66)
五、玉米穗干燥室	(67)
 第四章 种子清选分级	 (69)
第一节 种子清选分级的目的和意义	(69)
一、种子清选分级的目的	(69)
二、种子清选分级的意义	(70)
三、种子清选、精选分级的原则	(70)

四、种子清选、精选分级的程序和人员素质的要求	
.....	(70)
第二节 种子清选分级的方法	(71)
一、按种子的尺寸特性分选	(71)
二、按种子的空气动力学特性分选	(82)
三、按种子的比重分选	(104)
四、按种子的形状分选	(116)
五、按种子的力学特性分选	(117)
六、种子色泽分离方法	(121)
七、按种子电特性分选	(122)
 第五章 种子处理	(124)
第一节 种子处理的目的和意义	(124)
一、种子处理的目的	(124)
二、种子处理的意义	(125)
第二节 种子包衣	(126)
一、种衣剂	(126)
二、种子包衣	(131)
三、人工包衣	(145)
第三节 种子的物理因素处理	(145)
一、温汤浸种	(145)
二、层积处理	(146)
第四节 种子的化学因素处理	(150)
一、肥料浸拌种处理	(150)

二、药剂处理	(151)
三、生长调节剂处理	(162)
四、微量元素处理	(163)
第五节 种子引发	(163)
一、种子引发的原理	(164)
二、种子引发的方法	(164)
三、种子引发条件及影响因素	(166)
四、种子引发的机制和效应	(167)
第六节 种子的其他处理方法	(168)
一、种子的生物处理	(168)
二、种子硬实的处理	(169)
三、种子液体条播	(170)
 第六章 种子包装	(172)
第一节 种子包装的目的和意义	(172)
一、种子包装的目的和意义	(172)
二、种子包装对消费者的引导作用	(172)
三、种子包装工作的要求	(173)
第二节 种子包装的标准	(174)
一、种子包装的注意事项	(174)
二、包装材料的种类和特性及选择	(176)
三、包装标签管理	(179)
第三节 种子包装设备	(182)
一、5ZJ-100 型电子自动计量缝包机	(182)

二、种子自动缝包机	(186)
三、全自动包装机	(188)
 主要参考文献	 (197)
 附 录	 (199)
附录一：种子质量分级标准	(199)
附录二：农作物商品种子加工包装规定	(205)
附录三：农作物种子标签通则	(206)
附录四：农作物种子标签管理办法	(233)

第一章 绪 论

第一节 种子加工的重要性

一、种子加工的重要性

国以农为本，农以种为先。种子不仅是特殊的、基本的农业生产资料，也是各项农业技术的载体，是农业可持续发展的重要保证。

高质量的种子是农业增产的关键因素。种子作为有生命活动的有机体，时刻进行着新陈代谢，并受外界环境条件的影响。种子加工是指种子从收获到播种期间，为了提高种子质量，解除休眠，促进种子萌发和幼苗生长，对种子所采取的清选、干燥、精选分级、处理、包装等一系列处理措施。种子加工的最终目的是提高种子质量，减少用种量，便于播种，增加产量。大田收获的种子只是半成品，只有经过加工才能成为商品种子，实现种子产业化。

种子加工可有效提高种子质量，保证安全稳定贮藏；减

少播种量和保管费用，节约粮食；增加产量，保证农产品质量；便于机械化作业，提高劳动效率，减轻劳动强度；减少农药和化肥污染，促进农业可持续发展。因此，种子加工是提高种子质量，实现种子商品化、标准化，保证种用价值、商品价值及增产增收的必要手段，也是保证种子生产者、经营者、使用者利益的必要环节。

二、种子加工的意义

（一）节约粮食

经过加工的种子，一般当选率占加工量的 85% 左右，清除出来的不合格的种子可作为粮食或饲料使用。

（二）减少播量

加工后符合规格的种子，饱满，发芽率高，可大大降低播种量。

（三）增加产量

经过加工的种子，播种后苗全苗壮，收获时籽粒饱满，可有效增产。

（四）便于机械化作业

加工后的种子均一度高，适于机械化播种，播种后出苗整齐一致，便于大田机械化中耕管理，且成熟期一致，穗位比较一致，为机械化收获创造了良好条件。

（五）增加贮藏稳定性

实践证明，种子中夹杂的碎茎叶、颖壳、泥沙等不仅带

菌多，而且易吸湿，阻碍种子堆的空气交流，影响湿、热扩散。瘦秕种子和未完全成熟的种子，呼吸强度大，容易受微生物和仓虫的危害。未经充分干燥的种子，含水量较大，生理代谢快，易发热，会加速营养物质消耗。种子入库前如不进行清选、干燥等加工处理，不仅会降低种子质量，而且极易恶化贮藏条件，引起种子变质。所以种子入库前进行加工处理是提高种子贮藏稳定性的重要环节。

第二节 种子加工流程

种子加工流程即种子加工过程各个工序的总和。种子加工流程因种子种类、夹杂物类别和性质、气候条件、加工厂规模以及种子加工质量要求等因素而有差异，主要包括准备工序、基本清选工序、干燥工序、清选分级工序、处理、称重和包装工序等。

种子加工的工艺流程会因种子种类和种子批的组分而有较大差异，如图 1-1 所示。

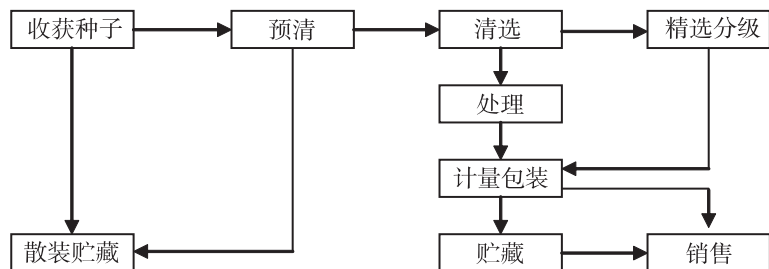


图 1-1 种子加工基本工艺流程（麻浩，2007）

一、种子加工的基本工序

（一）准备工序

准备工序的目的是为种子基本清选做准备，主要包括脱粒、预清和除芒。

1. 脱 粒

脱粒是种子加工的前端工序。对于玉米果穗而言，收获时种粒水分较高，一般为 30% ~ 35%，如果直接脱粒则会造成较大的机械损伤，而且后期的分离工作难度也很大，所以首先要干燥到适宜脱粒的水分。为使玉米种粒的机械损伤减小到最低程度，脱粒时应考虑以下 3 点：第一，向脱粒机中的喂入量必须均匀，并在适宜范围内调整到最大喂入量；第二，在玉米种粒全部脱净的前提下，脱粒滚筒的转速应调到最低；第三，玉米种子的种粒水分在 16% ~ 17% 进行脱粒为宜。

2. 预 清

预清的主要目的是把影响种子流动的碎茎叶、断穗、麦芒、玉米轴等较大的夹杂物和比重小而轻的夹杂物清除掉。预清多采用风筛预清机进行。预清工序并非所有种子加工的必需工序，是否使用该工序应视种子中杂物所占种类及其比例而定，如果种子夹杂物对种子的流动性产生阻碍作用，则必须进行预清，否则该道工序可以省略。预清一般要在种子干燥前进行，以保证较好的干燥效率。

3. 除 芒

除芒是皮大麦种子加工的特有工序。除芒是使用除芒机除去皮大麦的芒和绒毛,以防止皮大麦芒等在种子加工过程中影响种子的流动性。对未脱粒完全的断穗,使用除芒机还可以起到补充脱粒的作用。使用除芒机除芒往往会对种子造成一定的损伤,为了降低对种子的损伤程度,一般应将收获后的皮大麦种子先行干燥,使水分降到 12% 左右再除芒;除芒机的转速,在保证除芒效果的前提下应调到最低。

(二) 基本清选

基本清选是所有种子加工过程的必需工序。基本清选的目的是清除夹杂物,如碎茎叶、颖壳、泥沙、草籽、异作物种子和在规定尺寸范围之外的种子,使其达到种子质量的基本要求。基本清选一般使用风筛清选机来完成。

(三) 干 燥

干燥是在完成预清或基本清选工序后,降低种子水分的操作工序。干燥的目的就是让种子水分降低到安全水分,利于安全贮藏。

(四) 精选和分级

种子只经过基本清选往往达不到商品种子的质量标准,还需要再加工,比如按照种子的尺寸特性和比重等进行加工精选,以选出饱满优良的种子。有些种子在精选加工结束后,为了体现优质优价或满足精量播种的需要等,还要再行分级。种子的分级一般要利用分级机来完成。国外使用的分级机一