

全国高等学校农林规划教材

种子检验学

张春庆 王建华 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

本书是我国第一部专为农林院校种子专业本科生编写的教材,以 ISTA 国际种子检验规程和中华人民共和国国家标准——农作物种子检验规程(GB/T 3543.1~3543.7—1995)为依据,汇集我国主要开设种子科学与工程专业的学校教师,在多年从事种子检验教学的实践基础上编写而成。

全书分 11 章,包括绪论、扦样、种子净度分析、种子发芽试验、种子生活力与活力测定、品种真实性及品种纯度测定、田间检验与种子纯度的种植鉴定、种子水分测定、种子健康检验、种子质量评定与签证、新技术在种子检验中的应用。内容系统、新颖、实用,注重检验理论与技术的结合。

本书既可作为种子专业的本科教材,也是广大种子工作者提高检验理论水平的一部很好的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

种子检验学/张春庆,王建华主编.—北京:高等教育出版社,2006.1

ISBN 7-04-017744-7

I. 种... II. ①张...②王... III. 作物-种子-检验-高等学校-教材 IV. S339.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 130919 号

项目总策划 吴雪梅 策划编辑 李光跃 责任编辑 张晓晶 封面设计 张楠
责任绘图 朱静 版式设计 王艳红 责任校对 俞声佳 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 14.25
字 数 340 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006 年 1 月第 1 版
印 次 2006 年 1 月第 1 次印刷
定 价 16.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17744-00

编 审 人 员

- | | | | |
|--------|-----|-----------|-----|
| 主 | 编 | 山东农业大学 | 张春庆 |
| | | 中国农业大学 | 王建华 |
| 副 | 主 编 | 安徽农业大学 | 张文明 |
| | | 山东农业大学 | 尹燕枰 |
| | | 中国农业大学 | 谢超杰 |
| 参加编写人员 | | 山东农业大学 | 张春庆 |
| | | 中国农业大学 | 王建华 |
| | | 安徽农业大学 | 张文明 |
| | | 山东农业大学 | 尹燕枰 |
| | | 中国农业大学 | 谢超杰 |
| | | 西北农林科技大学 | 马守才 |
| | | 内蒙古农业大学 | 侯健华 |
| | | 福建农业大学 | 宁书菊 |
| | | 河南农业大学 | 梅四卫 |
| | | 农业部农技推广中心 | 辛景树 |
| 审 | 稿 人 | 徐本美 | 研究员 |
| | | 颜启传 | 教 授 |
| | | 金锡奎 | 教 授 |

前 言

“种子检验学”是系统介绍种子质量检验的理论和技术的科学，其发展可以追溯到19世纪中叶。1869年Nobbe博士在德国的萨兰德建立了世界上第一所种子检验室，标志着种子检验学的创立。伴随着种子科学的发展，种子检验学逐步得到丰富和完善，特别是国际种子检验协会(ISTA)的成立，促进了种子检验技术的标准化，促进了国际间的合作和技术推广。种子检验学经过100多年的发展，从种子生产中的田间检验到种子收获后的室内检验，从扦样到各个指标的分析都已形成了较完整的理论和技术体系。

种子检验学是种子科学与工程本科专业的重要必修课。通过学习，使学生全面掌握种子质量检验的理论和技术的检测与评价。为使学生更好地掌握种子检验学的内容，必须要求学生学好植物学(包括形态、解剖、分类)、遗传学、种子生物学、分析化学、有机化学和生物化学、数理统计等相关理论知识。另外，种子检验学又是种子生产、检疫、加工和贮藏等课程的重要基础。因此，该课程在种子科学与工程专业的知识结构中占有重要地位。

由于历史的原因，我国种子科学与工程本科专业设立较晚，课程建设远不及其他农业学科，本科教学没有系统完整的教材和参考书。为了满足该专业的课程建设要求，2004年4月在中国农业大学(北京)召开了《种子检验学》的编写会议。6所大学负责种子专业教学的教师及农业部的有关领导参加了会议。会上成立了编写委员会，讨论了编写大纲，落实了编写任务。全书共11章，编写分工如下：第1、6章，张春庆；第2章，谢超杰；第3章，宁书菊；第4章，王建华；第5章，张文明；第7章，尹燕桦；第8章，侯健华；第9章，马守才；第10章，辛景树；第11章，张春庆、王建华。其中，包衣种子检验的内容由梅四卫负责。本书作为我国第一部种子科学与工程专业的本科教材，力求突出种子检验学的系统性和新颖性。本书亦可作为植物生产类专业学生及广大种子工作者和农业科技工作者的有益参考书。限于编者的水平，内容上难免存在疏漏和失误，敬请读者指正。

在高等教育出版社、中国农业大学、山东农业大学领导的大力支持下，编写人员经过一年多的努力，完成了该书的编写工作。该书聘请中国科学院植物研究所徐本美研究员、浙江大学颜启传教授、山东农业大学金锡奎教授对初稿进行了审阅，他们提出了许多建设性的修改意见。对他们以及所有给予本书关心帮助的领导和同行表示衷心感谢。

编 者

2005年8月于泰安

目 录

第一章 绪论	1	三、试验样品的分析	27
第一节 种子检验的内容和作用	1	四、结果计算与报告	28
一、种子检验的内容	1	第三节 其他植物种子数目测定	33
二、种子检验的作用	2	一、测定目的	33
第二节 种子检验的发展概况	3	二、测定方法	34
一、国外种子检验的发展概况	3	第四节 部分植物种子的优良度	
二、我国种子检验的发展概况	5	测定	35
第三节 种子检验的特点和程序	6	一、种子优良度测定	36
一、种子检验的特点	6	二、棉花种子健籽率测定	37
二、种子检验的分类和程序	6	思考题	37
思考题	7	第四章 种子发芽试验	38
第二章 扦样	8	第一节 种子发芽的概念及幼苗鉴定	
第一节 扦样的定义和原则	8	标准	38
一、扦样的有关定义	8	一、种子发芽的概念及重要性	38
二、扦样的目的和原则	9	二、幼苗结构与幼苗鉴定标准	39
三、种子批异质性的测定	9	第二节 种子发芽试验设施	48
第二节 扦样的方法步骤	11	一、发芽床和发芽器皿	49
一、扦样前的准备工作	11	二、发芽设备	50
二、扦取初次样品的的方法	12	第三节 标准发芽试验方法	51
第三节 样品的配制与处理	15	一、种子发芽前的准备	51
一、混合样品的配制	15	二、种子置床、发芽期间管理	55
二、送验样品的配制	15	三、结果计算与检验报告	56
三、送验样品的处理	18	第四节 快速发芽试验方法	58
四、样品的保存	18	一、玉米切果柄并撕去胚部种皮法	59
思考题	20	二、禾谷类、豆类高温盖砂法	59
第三章 种子净度分析	21	三、棉花硫酸脱绒切割法	59
第一节 净度分析的标准	21	四、水稻去颖法	59
一、净度分析的方法	21	思考题	59
二、净度分析的标准	21	第五章 种子生活力与活力测定	60
第二节 净度分析的步骤	26	第一节 种子生活力测定原理及	
一、重型杂质的检查	26	方法	60
二、试验样品的分取	27	一、四唑测定法	60

二、离体胚测定法	71	四、栽培管理	126
三、染料染色法	73	五、小区鉴定的时间和方法	126
四、软X射线造影法	74	六、结果计算与报告	126
第二节 种子活力测定原理及方法	74	思考题	127
一、发芽测定法	75	第八章 种子水分测定	128
二、逆境试验测定	77	第一节 种子水分测定的重要性	128
三、生理生化测定	80	一、种子水分及其含义	128
思考题	82	二、种子水分测定的意义	129
第六章 品种真实性及品种纯度测定	83	第二节 种子水分的标准测定方法	129
第一节 品种纯度检验的意义	83	一、仪器设备	129
一、品种纯度的含义及其检验意义	83	二、烘干减重法的原理	130
二、品种纯度检验的方法分类	84	三、测定方法	130
第二节 种子纯度的形态测定	84	第三节 其他种子水分测定方法	133
一、种子形态测定	85	一、种子水分快速测定	133
二、幼苗测定	88	二、甲苯蒸馏法	136
第三节 种子纯度的快速测定	89	三、卡尔-费休法	137
一、苯酚染色法	89	思考题	140
二、愈创木酚染色法	90	第九章 种子健康检验	141
三、荧光分析法	90	第一节 种子健康检验概述	141
第四节 种子纯度的电泳测定	91	一、种子健康检验的目的和重要性	141
一、种子纯度电泳测定的发展	91	二、种子健康检验的内容	143
二、电泳法测定种子纯度的原理	92	三、种子健康检验应注意的问题	143
三、种子纯度电泳检测的一般过程	93	第二节 种传病虫害的侵染和传播	143
思考题	96	一、病原真菌的侵染和传播	143
第七章 田间检验与种子纯度的种植鉴定	97	二、病原细菌的侵染和传播	145
第一节 田间检验及种子纯度种植鉴定依据的性状	97	三、病毒的侵染和传播	146
一、农作物	97	四、病原线虫的侵染和传播	146
二、蔬菜作物	109	五、种子害虫的侵染和传播	147
第二节 田间检验	120	第三节 种子病原物的检验方法	147
一、田间检验的时期	120	一、肉眼检验	147
二、田间检验的方法	121	二、过筛检验	147
第三节 田间小区种植鉴定	125	三、洗涤检验	148
一、标准样品的收集	125	四、漏斗分离检验	148
二、田间小区的设置	126	五、萌芽检验	148
三、种植密度和株数	126	六、分离培养检验	150
		七、噬菌体检验	151
		八、接种指示植物法	151
		九、血清学检验	153

十、隔离种植检验	153	一、免疫检测技术的种类及其原理	176
第四节 种子害虫的检验方法	156	二、免疫技术在种子检验中的应用	179
一、肉眼检验	156	第二节 分子标记技术在种子检测中	
二、过筛检验	156	的应用	180
三、剖粒检验	157	一、分子标记的种类及其原理	181
四、染色检验	157	二、分子标记技术在种子检测中的应用	184
五、种子相对密度检验	157	第三节 生物芯片技术在种子检验中	
六、软X射线检验	157	的应用	188
思考题	158	一、生物芯片技术简介	188
第十章 种子质量评定与签证	159	二、生物芯片技术在种子检验中的应用	189
第一节 种子质量评定	159	第四节 计算机技术在种子检验中	
一、种子质量评定的内容	159	的应用	190
二、种子质量评定的依据和原则	160	一、计算机图像识别技术在种子检验中	
第二节 国内外主要农作物种子质量		的应用	190
分级标准	161	二、计算机技术在种子检验数据分析中	
一、国外种子质量分级标准的特点	162	的应用	195
二、我国种子质量分级标准	164	思考题	197
第三节 签证	169	附表 1 农作物种子批的最大重量	
一、国际种子检验证书	169	和样品最小重量	198
二、我国种子检验报告	171	附表 2 农作物种子的发芽技术	
思考题	175	规定	203
第十一章 新技术在种子检验中		附表 3 主要作物常见种子真菌	
的应用	176	病害及检验	209
第一节 免疫检测技术在种子检验中		参考文献	215
的应用	176		

第一章

绪 论

第一节 种子检验的内容和作用

一、种子检验的内容

(一) 种子检验的概念

为了理解种子质量检验(seed test)的概念需要明确种子、质量、检验等相关概念。本教材中所指的种子是广义的种子,指在农业上用作播种材料的所有植物器官。“质量”是指一组固有特性满足要求的程度。“特性”指可区分的特征,“固有的特性”是指事物本来就有的特征。种子固有的特性如遗传上的一致性、良好的播种品质等。“要求”是“指明示的、通常隐含的或必须履行的要求或期望”,“明示的”可理解为规定的要求,“通常隐含的”指不言而喻的要求,“必须履行的”是指法律规定的要求及强制性标准的要求。要求可以是多方面的,可以由不同的相关方提出,不同的相关方对同一种产品的要求可以是不同的,如不同的客户对种子质量的要求可以不同。因此,质量具有相对性、时效性。种子作为一种产品,种子质量实际是一种产品质量。检验是对实体的一个或多个特性进行的诸如测量、检查、试验或度量,并将结果与规定要求进行比较以确定各项特性合格情况所进行的活动。可见,检验的实质是确定产品的质量是否符合技术标准规定的要求,因而存在一个比较的过程,要比较就要通过测量或检测获取数据。因而,质量检验过程事实上是一个测量、进行比较判断、做出符合性判定和实施处理的过程。

种子质量检验简称种子检验。种子检验学是指采用科学的技术和方法,对种子质量进行分析测定,判断其优劣,评定其种用价值的一门应用科学。种子检验过程中通常要按照一定的标准,运用一定的仪器设备进行。

(二) 种子检验的内容

种子是最基本的生产资料,其质量高低直接关系到农业生产的丰歉。种子质量的高低不仅影响着良种特性的发挥,影响着用种者的收入,而且影响着种子经营者的效益和信誉。因此,农业生产必须采用良种,良种应包括两个方面的含义:其一是优良的品种,其二是优良的种子。即优良品种的优良种子才能称为良种。优良的品种是指具备优良的特征、特性、丰产潜力、优良的营养品质和加工品质的品种,简单地讲就是具备高产、稳产、优质、低成本的特性。这些优良性状是由优良的遗传特性决定的,在育种者的选育过程中和品种试验过程中进行了多年的筛选、评价。因此,通过审定的品种都已满足优良品种的要求。优良的种子是指种子应具备优良的品种

品质和优良的播种品质。品种品质是指与品种的遗传基础有关的种子质量性状,包括品种纯度的两个方面:即真实性和一致性。播种品质是指影响播种质量的种子质量性状,分为净、饱、壮、健、干5个方面。净是指种子清洁干净。壮是指种子发芽出苗整齐健壮,用发芽率、生活力等指标来表示,发芽率是计算种用价值的重要指标。饱是指种子充实饱满。健是指种子健康完善。干是指种子干燥。因此,种子检验的内容应包括种子品种品质和播种品质,分为:种及栽培品种的真实性和纯度(genetic purity)、种子净度(seed purity)、其他植物种子数(other plant seeds)、种子发芽力(seed germinability)、种子生活力(seed viability)及活力(seed vigor)、种子水分(seed moisture content)、种子重量(seed weight)和种子健康度(seed health)等内容。种子检验分析的对象包括所有的播种材料,分为普通种子(真种子、果实等)、包衣种子、人工种子、植物的营养器官。

(三) 种子检验学与其他学科的关系

种子检验学作为种子科学与技术专业的一门骨干专业课,不仅传授检验技术、检验理论,而且研究开发新的检验理论、技术与设备,研究种子检验技术的发展历史与趋势,将种子检验技术、检验设备标准化。具体地讲,在技术上种子检验学研究样品扦取的方法、种子质量指标的构成与分析技术、分析结果的统计与处理方法及种子质量指标的评价标准。

种子检验学是一门综合性很强的学科。种子检验的技术与方法需要依据种子的化学特性、物理特性、植物学特性、生理特性和遗传特性等。在数据处理、样品的扦取与处理等方面,需要依据许多数理统计和计算机方面的知识。因此,要学好该课程需要具备化学、物理、数理统计、植物学、植物生理学、普通遗传学、细胞遗传学、分子生物学、植物育种学、植物病理学、昆虫学和计算机技术等相关课程的知识。

二、种子检验的作用

种子检验的最终目的是保证农业生产使用符合质量标准的种子,为农业丰收奠定基础。种子检验的作用具体表现在种子的生产、加工和贮藏过程、种子销售过程和种子使用过程中(图1-1)。在种子生产过程中对种子质量的影响主要是繁殖材料纯度的高低、生产技术及其落实情况,如播种时期、方式、隔离情况及去雄去杂等。这些因素主要影响种子的纯度。首先,在种子生产前,通过检验保证繁殖材料的质量,这是种子生产过程中重要的一环。如果生产种子的繁殖材料本身质量不高,就很难生产出合格的种子。如:玉米父母本自交系纯度只有95%,在不去杂的情况下生产出来的杂交种纯度也只有90%左右,要保证杂交种纯度98%,玉米父母本的纯度都不应低于99%。其次,在种子生产过程中,通过田间检验,检查隔离情况,防止生物学混杂;提出去杂去劣的措施与标准,提高繁殖材料的纯度;对病虫、杂草进行检查,防止检疫性病虫害、杂草的传播蔓延。在种子加工过程中主要对种子的发芽、净度、水分及纯度产生影响。通过检验防止因加工造成的发芽率降低,防止机械损伤和机械混杂,确定适宜的加工程序和加工机械参数等。在种子经

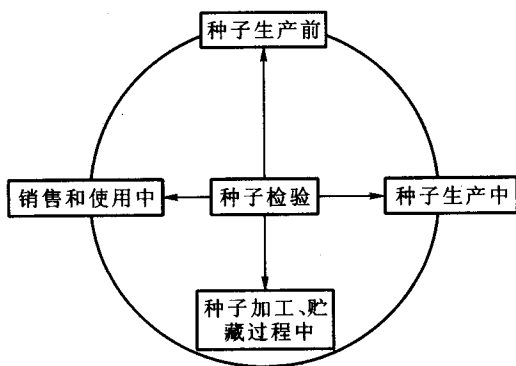


图 1-1 检验的作用示意图

营、贸易中通过检验首先防止假冒伪劣种子的流通;其次,正确评定种子质量,以质论价促进种子质量不断提高;此外,检验还可保证种子经营、贸易中,贮藏和运输的安全。在我国部分地区,由于自然条件的限制种子水分偏高,在种子调运过程中应采用通风等安全措施防止种子在运输过程中发热霉烂,特别是在长途调运和由温度低的地区向温度高的地区调运时,更应注意种子的检验工作。在种子使用过程中,首先,通过检验防止假冒伪劣种子下地,选择使用符合质量标准的种子,避免质量低劣的种子对农业生产的危害。其次,通过检验,评价种子的质量,确定播种量,保证一播全苗。因此,种子检验是种子质量管理的重要手段,是实现良种化和种子质量标准化的重要措施。总之,种子检验的作用体现在种子工作全过程,概括起来有以下几点:① 保证实现种子质量标准化。② 保证种子加工、贮藏和运输的安全。③ 检测经营流通中种子的质量,促进种子质量不断提高。④ 防止、控制种传病虫杂草的传播蔓延,特别是检疫性病虫、杂草。一旦发现,禁止调运,就地销毁。

第二节 种子检验的发展概况

一、国外种子检验的发展概况

种子检验起源于欧洲。18世纪中叶至19世纪中叶,欧洲各国种子贸易不断发展,一些不法商贩在种子中掺杂使假,牟取暴利,严重影响了使用者的经济利益,针对这些不法行为,许多国家颁布种子管理法令。如瑞典伯恩市早在1816年明确规定,禁止出售掺杂的三叶草种子。英国也于1870年颁布了农场主种子法,禁止种子掺杂使假。与此同时,为了鉴别假劣种子,种子检验应运而生。1869年,德国的诺培博士(Friedrich Nobbe)在萨兰德(Tharandt)建立了世界上第一所种子检验实验室,开展了种子的真实性、种子净度和发芽率检验等工作。他总结前人工作经验和自己的研究成果,于1876年编写出版了《种子学手册》一书。从此,诺培博士成为公认的种子科学和种子检验学的创始人。1871年,荷尔斯特(E. M. Holst)在哥本哈根创建了私人种子实验室,以后发展成为丹麦国家种子试验站。随后,奥地利、荷兰、比利时和意大利等国也相继建立了种子检验室。1875年,欧洲各国在奥地利召开了第一次欧洲种子检验站会议,主要讨论种子检验的要点和控制种子质量的基本原则。1876年,美国建立了北美洲第一个负责种子检验的农业研究站。1890年和1892年,北欧国家分别在丹麦和瑞典召开了制定和审议种子检验规程的会议。1897年,美国颁布了标准种子检验规程。20世纪初,亚洲和其他洲的许多国家也陆续建立了若干种子检验站,开展种子检验工作。随着国际种子贸易的发展,种子检验技术急需规范化、标准化。国际间种子检验的联合研究被提到议事日程上来,1906年,在德国的汉堡举行了第一次国际种子检验大会。1908年,美国和加拿大两国成立了北美洲官方种子分析者协会(简写AOSA)。1921年,在丹麦的哥本哈根召开了第三次国际种子检验大会,创立了欧洲种子检验协会(简写ESTA)。1924年,在英国剑桥召开了第四次国际种子检验大会,决定把欧洲种子检验协会改为国际种子检验协会(简写ISTA)。历次国际种子检验大会情况见表1-1,ISTA在正常情况下每隔3年举行1次世界大会(ISTA congress)。

国际种子检验协会是一个由各国官方种子检验室(站)和种子技术专家组成的世界性的政府间协会,下设执委会、秘书处、17个技术委员会、刊物编委会和认可团体。由ISTA执行委员会负

责管理工作。ISTA 目前设置的 17 个技术委员会是：规程委员会、堆装与扦样委员会、净度委员会、发芽委员会、包衣种子委员会、品种委员会、植物病理委员会、乔木与灌木委员会、种子水分委员会、种子贮藏委员会、命名术语委员会、四唑委员会、统计委员会、种子活力委员会、设备委员会、花卉种子委员会和核准试验委员会。ISTA 的目标是：① 制定、修订、出版和推行国际种子检验规程。② 促进国际贸易中广泛采用一致的标准程序。③ 开展种子科学技术的研究和培训工作。ISTA 的任务是：① 召开世界性种子会议，讨论和修订国际种子检验规程，交流种子科技研究成果。② 组织和举办种子技术培训班、讨论会和研讨会。③ 加强与其它国际机构的联系和合作。④ 编辑和出版发行 ISTA 刊物，如《ISTA 新闻通报》、《种子科学和技术》等刊物和手册等。⑤ 颁发国际种子检验证书。⑥ 组织核准试验(referee test)。目前 ISTA 除制定了《国际种子检验规程》外，还组织编写了《栽培品种的真实性鉴定》(牧草品种, 1972 ISTA 会刊)、《种子检验手册——栽培品种的真实性测定》(O. Ulvinen, A. Voss, H. C. Baeckgaard & P. E. Terning, 1973)、《幼苗鉴定手册》(J. Bekendam & R. Grob, 1979)、《净种子定义说明手册》(E. M. Felfoldi, 1983)、《四唑测定手册》(R. P. Moore, 1985)、《活力测定方法手册》(D. A. Perry, 1981)、《栽培品种鉴定的生化测定》(S. R. Draper & R. J. Cooke, 1984)、《种子扦样手册》(A. Bould, 1986)和《种子鉴定手册》(H. A. Jeusen, 1987)等近 20 种手册。

表 1-1 国际种子检验协会世界大会年历表

大会 次序	举行 年份	会 址	参加 国家数	代表 人数	主要议程
1	1906	德国,汉堡	9	34	建立日常会议制度,讨论播种种子问题
2	1910	荷兰,瓦赫宁根			
3	1921	丹麦,哥本哈根	16	32	建立委员会,讨论规程等
4	1924	英国,剑桥	26	42	正式成立 ISTA,建立执行委员会和制定规程等
5	1928	意大利,罗马	38	100	通过第一个规程
6	1931	荷兰,阿姆斯特丹	40	100	颁布第一个规程和证书
7	1934	瑞典,斯德哥尔摩	23	120	修订规程,建立研讨会,举办仪器展览
8	1937	瑞士,苏黎世	28	120	研究净度分析的快速法与精确法,修订规程
9	1950	美国,华盛顿	32	162	批准快速法列入规程
10	1953	爱尔兰,都柏林	21	142	制定新规程
11	1956	法国,巴黎	30	241	交流科技,修订规程
12	1959	挪威,奥斯陆	27	135	交流种子科技的发展
13	1962	葡萄牙,里斯本	33	150	交流种子技术经验
14	1965	德国,慕尼黑	33	233	修订和讨论新规程
15	1968	新西兰,北帕默斯顿	27	89	讨论 ISTA 组成、净度分析等问题
16	1971	美国,华盛顿	34	272	讨论幼苗鉴别鉴定手册,颁发 ISTA 证书

续表

大会 次序	举行 年份	会 址	参加 国家数	代表 人数	主要议 程
17	1975	波兰,华沙	43	242	颁布 1976 规程
18	1977	西班牙,马德里	50	294	修订规程,补充花卉种子规程
19	1980	奥地利,维也纳	53	295	修订规程,交流活力测定等种子新技术
20	1983	加拿大,渥太华	51	264	颁布 1985 规程
21	1986	澳大利亚,布里斯班	43	300	讨论蔬菜和牧草种子生产技术和种子质量等问题
22	1989	英国,爱丁堡	63	300	讨论和交流种子技术和种子检验技术的新发展
23	1992	阿根廷,布宜诺斯艾利斯	50	300	未来种子质量
24	1995	丹麦,哥本哈根	60	450	种子生产和种子质量
25	1998	南非,比勒陀利亚	42	300	修订规程和发展种子技术
26	2001	法国,昂热	74	560	持续提高种子质量和转基因种子检测
27	2004	匈牙利,布达佩斯	73	400	未来种子生产、评价和改良

二、我国种子检验的发展概况

新中国成立以前,我国没有专门的种子检验机构,种子检验工作由粮食部门和商检机构代理。新中国成立以后,随着农业的发展,1956年中央农业部成立种子管理局,下设检验室。1957年农业部种子管理局在北京双桥农场举办了种子检验学习班。同年又委托浙江农学院举办全国种子干部讲习班。之后,各省种子部门陆续建立了种子检验科,开展种子检验工作。1976年,农业部颁发了《农作物种子检验办法》和《主要农作物种子分级标准》。1977年,中国种子公司诞生。同年委托浙江农业大学继续举办种子培训班,1979年又委托山东农业大学举办种子培训班。1978年4月,国务院批转了农业部《关于加强种子工作的报告》,批准在全国建立各级种子公司,并提出了“四化一供”的工作方针。1981年,中国种子协会在天津成立,并建立了种子检验分会和技术委员会。1984年制定和颁布了国家种子分级标准和检验规程,1995年修订颁布了新的种子检验规程 GB/T 3543.1~3543.7—1995。1996年以后相继对种子质量分级标准进行了修订和完善。1981年,贵州省种子协会创办了我国第一份《种子》刊物,1983年,黑龙江省种子协会又创办了《种子世界》刊物,同年,山西省种子协会创办了《种子通讯》刊物,为交流、传播和发展我国的种子技术做出了重要的贡献。近几年来,我国种子检验仪器和技术都有了较大的发展,种子检验的科研工作也日渐深入。

第三节 种子检验的特点和程序

一、种子检验的特点

种子检验的特点首先是它具有一定的连贯性和顺序性。种子检验的每个项目都按“样品→检测分析→计算及结果报告”这样一个顺序。一个项目测定后的样品可能作为下一个项目的分析样品。因此,某个环节的失误将导致整个检验工作的失败,某个环节测定结果不准确,有时会影响到下一个环节的测定结果。如生活力、发芽力、纯度及重量测定等都是采用净度分析后的净种子,如果净度分析不准确,将会影响到后面项目测定结果的准确性。如果样品没有代表性,必然会导致整个测定过程失败。其次,种子检验必须严格按照技术规程进行,结果才有效。在国际贸易中,必须按照国际种子检验规程进行测定。在国内贸易中,必须按照国家种子检验规程进行测定,或者按贸易双方合同允许的方法进行检验。其三,种子检验必须借助大量先进的仪器和设备进行。

做好检验工作要求:① 熟悉和掌握技术方法和标准,制定质量检验计划。使有关人员熟练掌握产品的质量标准。② 熟练使用各种计量器具、检验设备和理化分析仪器,对产品质量特性进行定量或定性的测量。③ 把检验结果与质量标准进行比较,根据比较的结果,判定被检验对象是否合格。④ 根据判断结果,提出处理意见。

企业为了做好种子质量检验工作,必须具备以下条件:① 要有一支熟悉业务、忠于职守的检验队伍。② 要有可靠和完整的检测手段。③ 要有一套既严格又合理的检验管理制度。

二、种子检验的分类和程序

种子检验从职能上分为内部检验、监督检验和仲裁检验。内部检验又称为自检,是种子的生产单位、经营单位或使用单位,对本身的种子进行检验,以了解其种子质量的高低。监督检验是种子质量管理部门或管理部门委托种子检测中心对辖区内的种子质量进行检测,以便对种子质量进行监督管理。仲裁检验是仲裁机构、权威机构或贸易双方采用仲裁程序和方法,对种子质量进行检测,提出仲裁结果。以上三者虽然检验的目的不同,但都发挥着一个共同的作用,即控制和保证种子的质量。

种子检验从检测对象上分为田间检验、室内检验和小区种植鉴定。田间检验是在种子生产过程中,根据植株的特征、特性,对田间的纯度进行测定,同时对异作物、杂草、病虫感染、生育情况及倒伏程度等项目进行调查。室内检验是种子收获以后在加工、贮藏、销售及使用过程中扦取种子样品进行检验。室内检验的内容较多,包括种子真实性、品种纯度、净度、发芽力(生活力)、活力、千粒重、水分及病虫害等。小区种植鉴定是将种子样品播到田间小区中,以标准品种为对照,根据生长期间表现的特征、特性,对种子真实性和品种纯度进行鉴定。这是纯度鉴定最为经典的方法。不论是田间检验、室内检验还是小区种植鉴定,都必须按规定的检验程序进行。从总体来看,一般先田间检验,后室内检验。种子室内检验程序如图 1-2 所示。本图中送验样品和试验样品重量各不相同,具体见第二章的有关部分。健康测定根据测定要求的不同有时是用净种子,有时是送验样品的一部分。

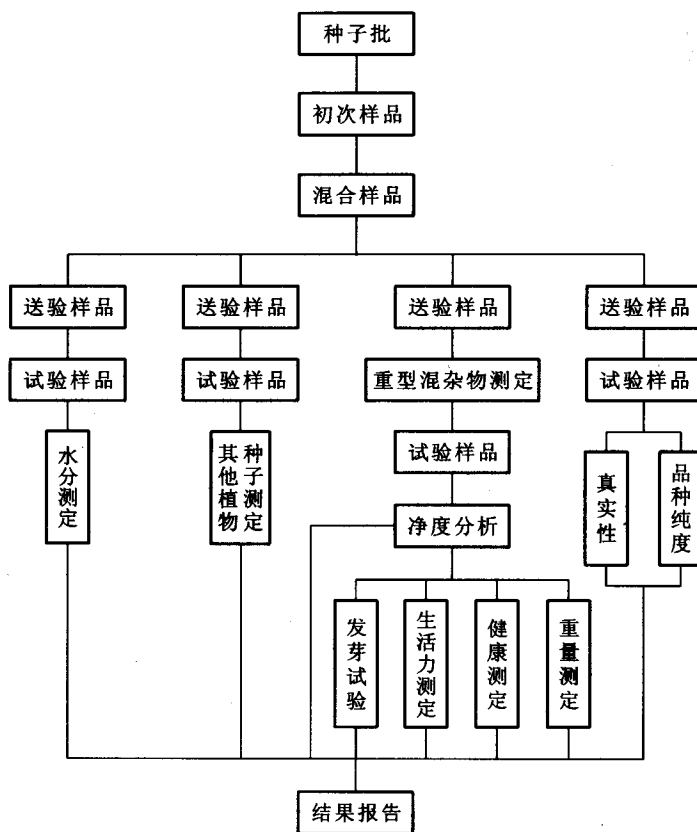


图 1-2 种子室内检验程序

思考题

1. 种子检验如何在种子企业中发挥好质量控制作用？
2. 根据种子检验的特点如何学好种子检验学？

第二章

扦 样

种子检验是根据扦取的有代表性的种子样品的检测结果估计一批种子的种用价值。所有的检验操作都是针对样品进行的,如果种子样品不能真实无偏地代表种子批的实际质量状况,这样的检验结果就没有任何价值。扦样(sampling)是种子检验工作的第一步,也是非常重要的一步,种子检验扦取的样品有无代表性是决定检验结果正确与否的关键步骤之一。扦样的程序又可分为样品的扦取、样品的制备、样品的处理三大步骤。

第一节 扦样的定义和原则

一、扦样的有关定义

种子批(seed lot):我国《农作物种子检验规程 GB/T 3543—1995》将种子批定义为“同一来源、同一品种、同一年度、同一时期收获和质量基本一致、在规定数量之内的种子”,而在《国际种子检验规程》中种子批是指“规定重量的、外观一致的种子”。从中可以看出,种子批有两个基本特征或要求,一个是在规定数量之内;另一个是外观或质量一致,也就是均匀性。种子批的最大数量是由抽样原则决定的,一批种子如果数量过大,就很难取得一个有代表性的样品。根据不同种子的千粒重,我们可以大概估计出一个种子批所包含的种子粒数。种子批还要求尽可能地达到均匀一致,只有这样才有可能按照检验规程所规定的方法扦得有代表性的样品。

初次样品(primary sample):从种子批的一个扦样点上所扦取的一小部分种子。

混合样品(composite sample):由种子批内扦取的全部初次样品混合均匀就成为混合样品。

送验样品(submitted sample):送到种子检验机构或检验室供检验用的样品,其数量必须满足规定的最低标准(具体标准见附表1)。送验样品可以从混合样品中分取,或者用整个混合样品作为送验样品。

试验样品(简称试样)(working sample):在实验室中从送验样品中分出的供测定某一检验项目用的样品。

种子批及样品的封缄(sealed)和标识(identification):种子批以及种子样品要求装在封闭的容器内,如不开启封口,种子无法取出。如果容器本身不具备密封性能,每一容器加正式封印或不易擦洗掉的标记或不能撕去重贴的封条。种子批的每个包装容器都要有统一的批号或

者其他识别种子批的标识。种子样品也要求带有相应的编号或标识。封缄是为了保证种子批及样品的真实性,防止出现调换。使用统一标识则便于识别种子批及相应的代表种子批的样品。

二、扦样的目的和原则

扦样的目的是获得一个大小适合于种子检验的送验样品,要求种子样品中每种成分的概率仅取决于其在种子批中的含量水平,也就是样品对于种子批具有真实无偏的代表性。

因此,扦样的最基本原则就是扦取的样品要有代表性,即要求送验样品具有与种子批相同的组分,并且这些组分的比例与种子批中组分比例一致。若扦取的样品无代表性,即使分析检验技术再正确,其结果也不能反映该批种子的真实质量状况,由此导致对种子质量作出错误的评价,给种子生产者、经营者和用种者造成经济损失。所以对待扦样工作必须高度重视、严肃认真,扦样员必须受过专门训练,以保证获得有充分代表性的样品,为正确评价种子质量奠定基础。但是样品的代表性受到多种因素的影响,除扦样人员的自身素质外,还受到种子自动分级和种子贮藏期间仓内温湿度等因素影响。种子堆放时的自动分级特点使轻重不同的种子和杂质容易分开;贮藏保管期间仓内不同部位的种子所处的环境条件也有差异,造成各部位的种子质量存在差异。在扦样时必须考虑这些因素,严格遵循扦样的原则,认真执行规定的扦样方法。

所以,为了扦取有代表性的样品,扦样工作应掌握以下原则:① 种子批要均匀一致,不能存在异质性。② 扦样点在种子批各个部位的分布要随机、均匀。③ 每个扦样点所扦取的初次样品数量要基本一致,不能有很大差别。

三、种子批异质性的测定

扦样对种子批的一个基本要求就是要均匀一致,不存在异质性。对于存在异质性的种子批来说,即使严格按照规程进行扦样,也不可能获得有代表性的样品。因此,如果扦样人员在扦样时能明显看出不同种子容器(如包装袋)或初次样品之间的差异,就应拒绝扦样。如果扦样人员对种子批的均匀性有所怀疑,可以进行异质性测定,来确定是否真的存在异质性。并不是每个种子批都需要进行异质性测定,只有当扦样人员认为必要时,即怀疑种子批存在异质性时才进行。需要指出的是,这里的异质性针对的是多容器包装的种子批,例如分装在包装袋中种子(又称袋装种子),也就是指不同容器之间存在的差异。而对散装种子来说,可以相对比较容易地通过机械掺混来消除异质性。

异质性测定是将从种子批不同容器中抽出规定数量的若干个样品所得的实际方差与随机分布的理论方差相比较,通过统计计算对这个差异的显著性进行判断。每一样品分别取自各个不同的容器,不考虑容器内种子的异质性。

(一) 种子批的扦样

扦样的容器数应不少于表 2-1 的规定。

扦样的容器应严格随机选择。从容器中取出样品必须代表种子批的各部分,应从每袋的顶部、中部和底部扦取种子。每一容器扦取的样品重量应不少于 GB/T 3543.2 规定该种子批送验样品的一半。

表 2-1 扦取容器数与临界 H 值(1%概率)

种子批的容器数	扦取的容器数	临界 H 值
5	5	2.58
6	6	2.02
7	7	1.80
8	8	1.64
9	9	1.51
10	10	1.41
11~15	11	1.32
16~25	15	1.08
26~35	17	1.00
36~49	18	0.97
50 或以上	20	0.90

(二) 测定方法

异质性可通过下列项目的检测数据加以反映。

1. 净度任一成分的重量分数

在净度分析时,如能把某种成分分离出来(如净种子、其他植物种子、杂质),则可用该成分的重量分数表示。试样的重量应估计其中至少含有 1 000 粒种子。

2. 其他植物种子粒数

选择任何一种能计数的植物种子成分,如某一植物种或所有其他植物种,用种子粒数来表示。每份试样的重量估计大约含有 10 000 粒种子,数出其中所指定的植物种子数。

3. 发芽试验记载任一项目的百分率

在标准发芽试验中,任何可测定的种子或幼苗都可采用,如正常幼苗、不正常幼苗或硬实等。从每一容器样品(又称袋样)中同时取 100 粒种子按 GB/T 3543.4 规定的标准发芽方法进行发芽试验。各容器样品同时进行。

(三) H 值的计算

1. 净度与发芽

该检验项目的样品期望(理论)方差

$$W = \frac{\bar{X}(100 - \bar{X})}{n}$$

该种子批测定的全部值(X)的平均值

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

检验项目的样品实际方差

$$V = \frac{N(\sum X_i)^2 - (\sum X_i)^2}{N(N-1)}$$

异质性值

$$H = \frac{V}{W} - 1$$

式中: N——扦取袋样的数目