



SEED TESTING
SCIENCE



普通高等教育“十二五”规划教材

种子检验学

胡 晋◎主编



科学出版社

普通高等教育“十二五”规划教材

种子检验学

胡 晋 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过吸收国内外种子检验的基础理论和最新研究进展,特别是吸取《国际种子检验规程》最新的修订,结合我国种子科技实践编写而成。主要内容包括绪论、种子扦样、种子净度分析与其他植物种子数目测定、种子发芽试验、种子水分测定、品种真实性和纯度室内鉴定、田间检验与小区种植鉴定、种子生活力测定、种子活力测定、种子重量测定、种子健康测定、种子检验新技术共12章。本书是一本内容丰富,知识系统,资料新颖,反映目前种子检验先进理论和技术的教材。书后附有种子检验实验指导,包含了一些最新的检验测定方法。

本书可作为高等院校植物生产类及种子科学相关专业的教材,也可作为种子科技和管理人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

种子检验学/胡晋主编. —北京:科学出版社,2015

(普通高等教育“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-03-044335-9

I. ①种… II. ①胡… III. ①种子-检验-高等学校-教材 IV. ①S339.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 107437 号

责任编辑:丛 楠 闫晓敏/ 责任校对:郑金红

责任印制:赵 博/ 封面设计:铭轩堂

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

大厂书文印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年6月第一版 开本:787×1092 1/16

2015年6月第一次印刷 印张:17 1/2

字数:414 000

定价:45.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《种子检验学》编委会

主 编 胡 晋

副主编 胡伟民 关亚静 何丽萍

编 者 (以姓氏笔画为序)

王州飞 (南京农业大学)

王建成 (浙江大学)

关亚静 (浙江大学)

许如根 (扬州大学)

何丽萍 (云南农业大学)

余四斌 (华中农业大学)

周玉亮 (华南农业大学)

胡 晋 (浙江大学)

胡伟民 (浙江大学)

高文伟 (新疆农业大学)

前 言

种子检验学是研究种子质量检测理论和技术,应用科学、先进及标准的方法对种子质量进行正确分析测定,判断其质量的优劣,评定其种用价值的一门应用科学。种子是最基本的农业生产资料,没有种子就不可能从事农业生产,而种子质量对农业生产的优质高产至关重要。种子检验学为种子质量控制、种子贸易、种子生产和种子贮藏提供了科学理论和依据,是植物生产类及种子科学专业的一门重要课程。

1869年诺培(Friedrich Nobbe)博士在德国的塔朗特(Tharandt)小镇建立了世界上第一个种子检验站,并开展种子真实性、净度和发芽率等种子质量特性的检验,自此种子检验宣告正式诞生。经过一百多年的发展,作为种子质量管理和质量控制重要手段的种子检验越来越受到国内外各级政府和种子产业的高度重视。希望本书的出版能为我国农业生产及种子科学和种子产业的发展,提高我国种子检验的教学、科研水平作出贡献。

本书是在以往长期教学、科研的基础上,参考目前国内外种子检验科学领域的研究进展和成果编写而成,特别是结合了国际种子检验协会(ISTA)颁布的《国际种子检验规程》的较新内容。全书主要分为绪论、种子扦样、种子净度分析与其他植物种子数目测定、种子发芽试验、种子水分测定、品种真实性和纯度室内鉴定、田间检验与小区种植鉴定、种子生活力测定、种子活力测定、种子重量测定、种子健康测定、种子检验新技术共12章。全书除阐述种子检验学的基本理论和技术外,对种子检验学的新进展也作了介绍。本书为高等农林院校植物生产类及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。

本书编写的人员和分工为:第一章由胡晋编写,第二章由许如根、胡晋编写,第三章由胡伟民编写,第四章由余四斌编写,第五章由许如根编写,第六章由何丽萍编写,第七章由胡晋、关亚静编写,第八章由高文伟编写,第九章由王州飞编写,第十章由周玉亮编写,第十一章由胡晋、关亚静编写,第十二章由胡晋、关亚静、王州飞、王建成编写,种子检验实验指导部分由关亚静、胡晋编写。全书由胡晋统稿。

本书的出版得到了科学出版社的大力支持和帮助,在此深表谢意。对本书所引用的参考文献作者,在此致以谢意,他们的研究结果丰富了本书的内容。由于编写时间仓促,书中难免存在不足之处,敬请指正。

编 者

2015年3月于杭州紫金港

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 种子检验概念和目的	1
一、种子检验概念	1
二、种子检验目的	1
第二节 种子检验发展史和检验规程	1
一、种子检验发展史	1
二、种子检验规程	4
第三节 种子质量与种子标准化	8
一、种子质量的概念	8
二、种子标准化概念和内容	9
三、种子质量分级标准	10
第四节 种子检验学与其他学科的关系	15
第五节 种子检验在现代农业中的作用	16
一、种子检验与种子质量监督	16
二、种子检验的作用	17
小结	18
思考题	18
第二章 种子扦样	19
第一节 扦样目的和原则	19
一、扦样目的	19
二、扦样原则	19
三、样品的组成与定义	20
第二节 扦样与分样器具及使用方法	21
一、扦样器的种类与扦样方法	21
二、分样器的种类与使用方法	25
第三节 种子扦样和分样程序	28
一、种子扦样程序	28
二、种子分样程序	38
第四节 种子批异质性测定	40
一、异质性测定的目的和适用情况	40
二、异质性测定程序	40
第五节 样品保存和管理	42

一、样品保存	42
二、样品管理	43
小结	44
思考题	44
第三章 种子净度分析与其他植物种子数目测定	45
第一节 净度分析的目的和意义	45
一、净度分析目的	45
二、净度分析意义	45
第二节 净度分析的成分	46
一、净种子	46
二、其他植物种子	49
三、杂质	49
第三节 净度分析程序	49
一、重型混杂物检查	49
二、试验样品的分取和称重	50
三、试验样品的分离和鉴定	50
四、结果计算和数据处理	51
五、结果报告	56
六、核查	59
第四节 其他植物种子数目测定	59
一、测定方法	59
二、结果计算	59
三、结果报告	60
第五节 包衣种子的净度分析和其他植物种子数目测定	61
一、包衣种子净度分析	61
二、包衣种子其他植物种子数目测定	62
小结	62
思考题	63
第四章 种子发芽试验	64
第一节 发芽试验的目的和意义	64
一、发芽试验目的	64
二、发芽力含义和表示	64
三、发芽试验意义	64
第二节 发芽试验的设备和用品	65
一、发芽箱和发芽室	65
二、数种与置床设备	65
三、发芽介质、发芽床和发芽容器	66
四、其他用品和化学试剂	69

第三节 种子发芽条件	69
一、水分	69
二、温度	69
三、氧气	77
四、光照	78
第四节 标准发芽试验方法	78
一、选用发芽床	78
二、数种置床	78
三、发芽培养和检查管理	79
四、观察记录	79
五、结果计算和表示	80
六、破除休眠和重新试验	80
七、容许误差和结果报告	82
第五节 幼苗鉴定	85
一、发芽和幼苗鉴定术语	85
二、幼苗出土类型和主要构造	87
三、幼苗鉴定总则	89
四、常见作物种子正常幼苗和非正常幼苗的形态特征	91
五、幼苗鉴定按属分类细则	96
第六节 包衣种子发芽试验	99
一、数取试样	99
二、置床培养	100
三、幼苗计数与鉴定	100
四、结果计算、表示与报告	100
第七节 快速发芽试验方法	100
一、玉米剥去胚部种皮法	100
二、水稻去壳法	101
三、禾谷类、豆类高温盖砂法	101
四、棉花硫酸脱绒切割法	101
五、玉米、棉花毛巾卷发芽法	101
六、菠菜剥壳法	101
小结	102
思考题	102
第五章 种子水分测定	103
第一节 种子水分定义及测定的重要性	103
一、种子水分定义	103
二、种子水分测定的重要性	103
第二节 种子水分测定的理论基础	103

一、种子水分性质及与水分测定的关系	103
二、种子油分的性质及与水分测定的关系	104
三、种子水分测定的基准方法	104
第三节 标准种子水分测定方法	105
一、水分测定仪器设备	105
二、测定程序	106
三、结果报告	109
第四节 种子水分快速测定方法	109
一、电阻式水分测定仪	109
二、电容式水分测定仪	109
三、红外、近红外水分测定仪	111
小结	112
思考题	112
第六章 品种真实性和纯度室内鉴定	113
第一节 品种真实性和纯度室内鉴定概述	113
一、品种鉴定的含义及测定意义	113
二、品种鉴定的方法分类	114
第二节 品种纯度的形态鉴定	115
一、种子形态鉴定	115
二、幼苗形态生长箱鉴定	119
第三节 品种纯度的快速鉴定	122
一、苯酚染色法	123
二、愈创木酚染色法	124
三、荧光分析法	124
第四节 品种纯度的电泳鉴定	125
一、电泳鉴定品种的发展和常用方法	125
二、电泳法鉴定种子纯度原理	127
三、常用品种电泳鉴定方法	129
四、电泳鉴定品种的相关技术	134
第五节 品种纯度的分子标记鉴定	136
一、限制性片段长度多态性技术	137
二、随机扩增多态性 DNA 技术	138
三、扩增片段长度多态性技术	139
四、简单序列重复技术	140
五、简单序列重复区间技术	141
小结	143
思考题	143

第七章 田间检验与小区种植鉴定	144
第一节 田间检验	144
一、田间检验的有关概念	144
二、田间检验目的和作用	145
三、田间检验内容及对田间检验员要求	145
四、种子田生产质量要求	146
五、田间检验时期	148
六、田间检验程序	149
第二节 小区种植鉴定	155
一、小区种植鉴定的目的和方式	155
二、小区种植鉴定的作用	155
三、小区鉴定程序	156
小结	157
思考题	158
第八章 种子生活力测定	159
第一节 种子生活力概念及测定意义	159
一、种子生活力概念	159
二、种子生活力测定意义	159
第二节 种子生活力四唑染色测定	160
一、四唑测定发展简史	160
二、四唑测定原理	160
三、四唑测定特点和适用范围	161
四、四唑测定所用药剂	161
五、四唑测定程序	163
第三节 种子生活力其他测定方法	177
一、软 X 射线造影技术	177
二、甲烯蓝法	179
三、溴麝香草酚蓝法	179
四、红墨水染色法	179
小结	180
思考题	180
第九章 种子活力测定	181
第一节 种子活力概念及重要性	181
一、种子活力概念	181
二、种子活力与种子生活力、发芽力的关系	182
三、种子活力与种子劣变的关系	183
四、种子活力在生产上的重要性	184
第二节 种子活力测定方法分类和要求	186

一、种子活力测定方法分类概述·····	186
二、种子活力测定方法要求·····	187
第三节 种子活力测定方法·····	188
一、发芽与幼苗生长测定方法·····	188
二、逆境试验测定方法·····	190
三、生理生化测定方法·····	195
小结·····	200
思考题·····	200
第十章 种子重量测定 ·····	201
第一节 种子重量测定概念及意义·····	201
一、种子重量测定概念·····	201
二、种子重量测定意义·····	201
第二节 千粒重测定方法·····	202
一、百粒法·····	202
二、千粒法·····	204
三、全量法·····	204
小结·····	205
思考题·····	205
第十一章 种子健康测定 ·····	206
第一节 种子健康测定概述·····	206
一、种子健康测定目的和重要性·····	206
二、种子健康测定方法的特点·····	206
三、种子健康的标准与处理·····	207
第二节 种子健康测定方法·····	207
一、未经培养的检验方法·····	207
二、培养后的真菌检测方法·····	208
三、细菌测定方法·····	211
四、病毒测定方法·····	211
五、其他方法·····	211
六、结果表示与报告·····	212
小结·····	212
思考题·····	212
第十二章 种子检验新技术 ·····	213
第一节 转基因种子特定特性测定·····	213
一、植物转基因品种鉴定的重要性·····	213
二、植物基因工程中常用的基因·····	214
三、转基因种子检测方法·····	217
四、ISTA 转基因种子检测方法新策略·····	219

第二节 计算机技术在种子检验上的应用	220
一、计算机技术在检验样品图像识别中的应用	220
二、计算机技术在检验数据分析中的应用	222
第三节 种子活力测定新技术	223
一、伸长胚根计数测定种子活力	223
二、Q2 技术测定种子活力	224
三、非破坏性测定种子活力	224
第四节 近红外光谱技术的应用	225
一、种子活力测定	225
二、种子虫害检测	226
三、种子鉴定和含水量测定	226
第五节 新型分子标记及检测技术在种子检验上的应用	226
一、SNP 新型分子标记技术	226
二、高分辨率熔解曲线分析技术	227
三、生物芯片技术	228
小结	229
思考题	229
主要参考文献	230
附 种子检验实验指导	234
实验一 种子扦样	234
一、目的要求	234
二、材料和用具	234
三、方法和步骤	234
四、作业与思考题	234
实验二 种子净度分析	235
一、目的要求	235
二、材料和用具	235
三、方法和步骤	235
四、作业与思考题	237
实验三 种子发芽试验	238
一、目的要求	238
二、材料和用具	238
三、方法和步骤	238
四、结果计算和报告	239
五、作业与思考题	241
实验四 种子含水量测定	241
一、目的要求	241
二、材料和用具	241

三、方法和步骤·····	242
四、作业与思考题·····	243
实验五 种子千粒重测定·····	244
一、目的要求·····	244
二、材料和用具·····	244
三、方法和步骤·····	244
四、作业与思考题·····	245
实验六 种子生活力四唑测定·····	245
一、目的要求·····	245
二、材料、用具和试剂·····	245
三、方法和步骤·····	245
四、作业与思考题·····	246
实验七 种子加速老化测定·····	246
一、目的要求·····	246
二、材料和用具·····	246
三、方法和步骤·····	246
四、作业与思考题·····	247
实验八 种子电导率测定·····	247
一、目的要求·····	247
二、材料和用具·····	247
三、方法和步骤·····	248
四、作业与思考题·····	249
实验九 种子活力复合逆境测定·····	249
一、目的要求·····	249
二、材料和用具·····	249
三、方法和步骤·····	249
四、作业与思考题·····	250
实验十 伸长胚根计数测定·····	250
一、目的要求·····	250
二、材料和用具·····	250
三、方法和步骤·····	250
四、作业与思考题·····	251
实验十一 ISTA 小麦和大麦种子醇溶蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳·····	252
一、目的要求·····	252
二、材料、用具和试剂·····	252
三、方法和步骤·····	252
四、作业与思考题·····	253
实验十二 玉米种子盐溶蛋白聚丙烯酰胺凝胶电泳·····	254

一、目的要求	254
二、材料、用具和试剂	254
三、方法和步骤	254
四、作业与思考题	256
实验十三 ISTA 玉米种子超薄层等电聚焦凝胶电泳	257
一、目的要求	257
二、用具和试剂	257
三、方法和步骤	257
四、作业与思考题	258
实验十四 SSR 分子标记检测种子真实性	258
一、目的要求	258
二、材料和用具	259
三、方法和步骤	259
四、作业与思考题	261
实验十五 ISSR 分子标记检测种子真实性	261
一、目的要求	261
二、材料和用具	261
三、方法和步骤	262
四、作业与思考题	262
实验十六 种子检验数据的计算机处理	262
一、目的要求	262
二、仪器和用品	262
三、检验数据计算机处理步骤	263
四、作业与思考题	264

第一章 绪 论

【内容提要】本章主要介绍了种子检验概念和目的、种子检验发展史和检验规程、种子质量和种子标准化,种子检验学与其他学科的关系及种子检验在现代农业中的作用。

【学习目的】通过本章学习,了解种子检验的内容和程序、种子检验与种子质量的关系。

【基本要求】理解种子质量、种子标准的概念,知悉种子检验在现代农业发展中的重要作用。

第一节 种子检验概念和目的

一、种子检验概念

种子检验(seed testing)是指对种子质量进行检测评估,是对真实性和纯度、净度、发芽率、生活力、活力、种子健康、水分和千粒重等项目进行检验和测定。根据检测得到的种子质量信息,可以指导农业生产、商品交换和经济贸易活动。种子检验学是研究种子质量检测的理论和技術,是应用科学、先进的方法对种子质量进行正确分析测定,判断其质量的优劣,评定其种用价值的一门应用科学。

种子检验的对象是农业种子,主要包括植物学上的种子(如大豆、棉花、洋葱、紫云英等)、植物学上的果实(如水稻、小麦、玉米等颖果,向日葵等瘦果)、植物上的营养器官(如马铃薯块茎、甘薯块根、大蒜鳞茎、甘蔗茎节等)。因此,要根据不同农业种子质量要求进行检验。

二、种子检验目的

开展种子检验,其最终目的就是通过对种子的真实性和纯度、净度、发芽率、生活力、活力、种子健康、水分和千粒重等项目进行检验和测定,选用高质量的种子播种,杜绝或减少因种子质量造成缺苗减产的危险,减少盲目性和冒险性,控制有害杂草的蔓延和危害,充分发挥栽培品种的丰产特性,确保农业生产安全。

第二节 种子检验发展史和检验规程

一、种子检验发展史

(一) 国际种子检验发展史

种子检验最早起源于欧洲。18世纪60年代,随着种子贸易的发展,欧洲各国曾发生奸商贩卖伪劣种子而造成经济损失的事件。为了维护正常种子贸易的开展,种子检验应运而生。1869年德国诺培(F. Nobbe)博士在德国的萨克森州(Saxony)建立了世界上第

一个种子检验站,并进行了种子真实性、种子净度和发芽率等检验工作。他总结了前人的工作经验和自己的研究成果,编写了《种子学手册》,并于1876年出版问世。因此,诺培博士成为国际公认的种子科学和种子检验的创始人。

1871年丹麦建立了种子检验室。随后,奥地利、荷兰、比利时和意大利等国也相继建立了类似的种子检验室。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,主要讨论了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订和审议种子检验规程的会议。

北美洲虽然在19世纪70年代已开始种子检验活动,但有组织的种子检验工作是在1896年后才开始。1897年美国颁布了标准种子检验规程。在20世纪初叶,亚洲和其他洲的许多国家也陆续建立了若干种子检验站,开展了种子检验工作。

1906年第一次国际种子检验大会在德国举行。1908年美国 and 加拿大两国成立了北美洲官方种子分析者协会(AOSA)。1921年欧洲种子检验工作者在法国举行了大会,成立了欧洲种子检验协会(ESTA)。1924年全世界种子检验工作者在英国举行了第四次国际种子检验大会,正式成立了国际种子检验协会(International Seed Testing Association, ISTA)。ISTA总部设在瑞士的苏黎世。与此同时,1885年德国的哈斯(E. O. Harz)编写出版了《农业种子学》。1922年德国的威特曼克(Wittmach)也编写出版了《农业种子学》。1932年日本的近藤万太郎综合了有关种子科学的成就,编写了《农林种子学》。1944年美国的波特(R. H. Porter)总结了美国种子检验成就,编写出版了《农业和园艺种子品质检验》。1958年苏联的菲尔索娃(М. К. Фирсова)总结了苏联种子检验技术,编写出版了《种子检验和研究方法》和《种子品质测定方法》等书籍。这些书籍都是世界种子检验科学的历史性文献和经典著作。

1931年应国际种子贸易协会的要求,ISTA制订了《国际种子检验规程》和国际种子检验证书。1953年ISTA统一了发芽和净度的定义后,其制订的《国际种子检验规程》被世界各国广泛承认和采纳。ISTA已成为全球公认的有关种子检验的权威标准化组织。

截至2015年,ISTA已有207个实验室会员(其中有127个已通过ISTA实验室认可)、43个人会员、56个准会员,来自全球77个国家和地区。目前,ISTA下设有18个技术委员会,分别为先进技术委员会、堆装与扦样委员会、种子科学与技术编辑委员会、花卉种子检验委员会、乔木与灌木种子委员会、发芽委员会、转基因检测(GMO)委员会、水分委员会、命名术语委员会、能力检测委员会、净度委员会、规程委员会、种子健康委员会、统计委员会、种子贮藏委员会、四唑委员会、品种委员会和活力委员会。ISTA还制订了种子实验室认可标准,开展了种子实验室能力验证项目和种子实验室认可评价工作,授权通过认可的实验室签发国际种子检验证书,也是公认的国际互认组织。

ISTA自成立以来,已先后召开了30余届大会,组织了种子科技联合研究和技术交流,制订并不断修订了《国际种子检验规程》,编写出版了会刊《种子科学与技术》(*Seed Science and Technology*)、《新闻公报》(*ISTA News Bulletin*)、《国际种子检验》(*Seed Testing-International*)及有关种子刊物和有关手册。目前,出版的主要资料有《净种子定义手册》(第三版,2010)、《幼苗鉴定手册》(第三版,2009)、《水分测定手册》、《种子扦样手

册》(第二版,2004)、《活力测定方法手册》(第三版,1995)、《四唑测定工作手册》、《电泳测定手册》、《生长箱与温室测定程序》、《植物固定学名索引》(第五版,2007)、《花卉种子检验手册》、《种子检验自制仪器手册》、《真菌检测——常见实验室种子健康测定方法》、《种传真菌:常规种子健康分析进展》、《种子检验容许误差和测定精确度手册》、《种子检验统计手册》、《利用真菌病原体鉴定品种的方法》、《年检验 2000—5000 个种子样品检验室的设计》、《化学快速鉴定技术》、《种子检验方法确认手册》、《国际种子检验协会种子检验室认可标准》(第五版,2007)、《热带和亚热带乔木与灌木种子手册》等。

根据各国的种子检验实践,在 20 世纪 70 年代以前,绝大部分种子检验机构是由政府设立并开展种子检验活动,其中不少地区还实行了强制检验的方式。随着种子产业化的快速发展,种子公司的种子检验工作在 80 年代和 90 年代得到了全面加强。90 年代以后,国际组织和各国立法机构纷纷实行改革,在种子检验领域引入“认可”制度。1995 年 ISTA 决定私有检验室和种子公司可以成为其会员,1996 年启动种子检验室认可的质量保证项目,2004 年正式承认检验室的结果。经济合作与发展组织(OECD)在 2005 版《种子认证方案》中列入了有关种子检验室认可的内容,允许在国际种子认证活动中使用认可种子检验室的结果,还允许推行种子扦样员和田间检验员认可制度。

(二) 我国种子检验发展史

新中国成立前我国根本没有专门的种子检验机构,当时的种子检验工作是粮食部和商检机构代检。1956 年农业部种子管理局内设种子检验室,主管全国的种子检验工作。1957 年为适应农业迅速发展的需要,农业部种子管理局组织浙江农学院等单位数名教师和检验人员在北京举办了种子检验学习班。同年又委托浙江农学院定期举办全国种子干部讲习班。同时积极引进前苏联的种子检验仪器和技术,编写有关教材。1961 年浙江农业大学种子教研组编写出版了《种子贮藏与检验》,1980 年又出版了《种子检验简明教程》,翻译出版了 1976 版、1985 版、1993 版、1996 版《国际种子检验规程》。

自从改革开放以来,特别是 1978 年国务院转发了农业部《关于加强种子工作的报告》以后,全国各地成立了种子公司并逐步健全种子检验机构,恢复和加强了种子专业和技术培训。1981 年成立了全国种子协会,并建立了种子检验分会和技术委员会。1982 年成立了全国农作物种子标准化技术委员会。1983 年国家发布了 GB 3543—83《农作物种子检验规程》,1984 年和 1987 年分别发布了 GB 4404 等农作物种子质量标准。随着国际种子科技交流的发展,我国先后邀请美国、英国、丹麦、澳大利亚和 ISTA 等国家和机构的种子检验专家来华讲学,同时也派出我国专家出国进修,并开始翻译 ISTA 的《国际种子检验规程》和有关书籍,引入国外先进和实用的种子检验仪器设备,有力地推动了我国种子检验技术的发展。

1989 年国务院发布了《中华人民共和国种子管理条例》,明确推行“种子质量合格证”制度,同时随着《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国计量法》和《中华人民共和国产品质量法》的实施,种子质量监督检验工作也全面开展。1995 年原国家技术监督局发布了与《1993 国际种子检验规程》接轨的 GB/T 3543—1995《农作物种子检验规程》,使种子检验结果具有可比性,随后在浙江农业大学开展了学习和贯彻该规程的