

种子检验学

ZHONGZI JIANYANXUE

刘 峰 赵伊英 孙 杰 主编

非外借

西北农林科技大学出版社

种子检验学

刘 峰 赵伊英 孙 杰 主 编

西北农林科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

种子检验学/刘峰,赵伊英,孙杰主编. —杨凌:西北农林科技大学出版社,2017.10
ISBN 978-7-5683-0369-9

I. ①种… II. ①刘… ②赵… ③孙… III. ①种子—检验 IV. ①S339.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 255314 号

种子检验学

刘 峰 赵伊英 孙 杰 主编

出版发行	西北农林科技大学出版社	
地 址	陕西杨凌杨武路 3 号	邮 编: 712100
电 话	总编室: 029-87093105	发行部: 87093302
电子邮箱	press0809@163.com	
印 刷	虎彩印艺股份有限公司	
版 次	2017 年 10 月第 1 版	
印 次	2017 年 10 月第 1 次	
开 本	787 mm×1092 mm	1/16
印 张	14.75	
字 数	538 千字	

ISBN 978-7-5683-0369-9

定价:38.00 元

本书如有印装质量问题,请与本社联系

内 容 简 介

本书是专为农林院校种子科学与工程以及农学等植物生产类专业本科生编写的教材,以 ISTA 国际种子检验规程和我国现行《农作物种子检验规程》《农作物种子质量标准》为依据,注重检验理论知识与应用技术的密切结合。主要内容包括扦样、种子净度分析、种子发芽试验、种子生活力与活力测定、种子千粒重及容重的测定、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等,还包括新技术在种子检验中的应用等。本书内容系统、新颖、实用,既可作为种子科学与工程和农学等专业的本科教材,也是广大种子工作者提高、检验理论水平的很好的参考书。

编委会成员

- 主 编 刘 峰 赵伊英 孙 杰
副主编 李召锋 聂新辉 张新宇 卢斌斌
编 委 (按姓氏笔画排列)
- 王 川(石河子大学农学院)
尤春源(新疆石河子农业科学研究院)
卢斌斌(中国烟草总公司郑州烟草研究院)
孙 杰(石河子大学农学院)
刘 峰(石河子大学农学院)
朱华国(石河子大学农学院)
张 伟(石河子大学农学院)
张新宇(石河子大学农学院)
李召锋(石河子大学农学院)
李志博(石河子大学农学院)
李艳军(石河子大学农学院)
罗宏海(石河子大学农学院)
赵伊英(石河子大学农学院)
晏 增(河南省林业科学研究院)
聂新辉(石河子大学农学院)
薛 飞(石河子大学农学院)

前 言

种子检验学是适用于农林院校种子科学与工程和农学等专业的一门骨干课,是指采用科学的技术和方法,按照一定的程序和标准,运用特定的仪器设备,对种子质量进行仔细的检验、分析、鉴定,并判断其优劣及种用价值,同时,也是为农业生产和种子产业服务的一门应用科学。

随着我国种子产业、种子市场走向国际化,特别是随着物联网技术、互联网+与种业深度融合,我国种业正在从传统形态向现代形态转变。目前,我国种子净度、水分、发芽率等常规质量有了显著提升,但种子套牌侵权、制售假劣种子问题仍较为突出,现有的品种真实性和转基因检测能力仍不能满足市场监管的需求。随着种子产业走向现代化,以及国际种子贸易的快速发展,种子活力和种子健康检验越来越得到重视。此外,随着种子认证制度的实施以及品种登记的要求(品种登记前的品种身份、鉴定和登记后的监管),对检验能力和检验效率将提出更高挑战。在这种态势下,种子质量的重要性越来越突出,企业控制种子质量和政府监管质量的技术和手段都需要改进、更新和提升,都要求种子检验提供技术支撑,对种子检验的期望也会越来越高。

本书以 ISTA 国际种子检验规程和我国现行《农作物种子检验规程》《农作物种子质量标准》为依据,由石河子大学农学院等单位多位教师和科研人员,在多年从事种子检验教学的实践基础上编写而成。全书分为 12 章,主要内容包括:扦样、种子净度分析、种子发芽试验、种子生活力与活力测定、种子千粒重及容重的测定、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以及新技术在种子检验中的应用等。

本教材注重理论知识与应用技术的密切结合,内容系统、新颖、实用,既可作为种子科学与工程和农学等专业的本科教材,也是广大种子工作者提高检验理论水平很好的参考书。在编写过程中,我们参考了其他兄弟院校种子学方面的相关教材,还得到了国家自然科学基金项目(31460361)和 2014 年教育部质量工程项目——农学专业卓越农林人才教育培养计划(复合应用型)的支持,在此一并致以诚挚的谢意!限于编写经验和水平,疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以便进一步修正和完善。

作者
2017 年 9 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 种子检验的概念和作用	1
一、种子检验的概念	1
二、种子检验的目的与意义	2
第二节 种子检验的发展状况	2
一、国外种子检验发展状况	2
二、我国种子检验的发展概况	3
三、种子检验学与其他学科之间的关系	5
第三节 种子检验的特点和程序	6
一、种子检验的特点	6
二、种子检验的程序	6
思考题	8
第二章 扦样	9
第一节 扦样的概述	9
一、扦样的概念	9
二、扦样的目的和原则	10
三、扦样员的职责	10
四、种子批异质性的测定	10
第二节 扦样的方法与步骤	14
一、扦样前的准备	14
二、扦样用的仪器设备	19
三、扦样方法	20
第三节 样品处理与保存	25
一、混合样品的配制	25
二、送验样品的配制	26
思考题	32
第三章 种子净度分析	33
第一节 种子净度分析概述	33
一、种子净度的概念	33
二、净度分析的目的与意义	33
三、净度分析的有关术语	34

第二节 净度分析的方法与标准	35
一、净度分析的方法	35
二、净度分析的标准	35
第三节 净度分析的步骤	40
一、重型杂质的检查	40
二、试验样品的分取	40
三、试验样品的分析	41
四、结果计算与报告	41
五、包衣种子净度分析的特殊性	47
第四节 其他植物种子数目测定	48
一、测定目的	48
二、测定方法	48
第五节 部分植物种子的优良度测定	50
一、种子优良度测定	50
二、棉花种子健籽率测定	52
思考题	52
第四章 种子千粒重及容重的测定	53
第一节 种子重量测定概念及意义	53
一、种子重量测定概念	53
二、种子重量测定意义	53
第二节 千粒重测定方法	54
一、百粒法	55
二、千粒重	55
三、全量法	56
四、简便方法	56
五、标准千粒重	58
第三节 电子自动数粒仪简介	58
一、构造和原理	58
二、使用方法	59
第四节 种子容重测定	64
一、种子容重测定的意义	64
二、种子容重测定的方法	65
思考题	67
第五章 种子水分测定	68
第一节 种子水分特性	68
一、种子中水分的存在状态	68
二、结合水的分层及其特性	69
三、其他有关种子水分的概念	70

第二节 种子水分概念和表示方式	71
一、种子水分	71
二、种子水分的表示方式	71
第三节 种子水分测定的重要性	72
一、目的	72
二、时期、用途和重要性	72
第四节 种子水分测定方法及其优缺点	73
一、Grabe 直接和间接测定法	73
二、标准测定法和快速测定法	75
三、Kaskob 种子水分测定法	75
第五节 种子水分测定方法的选择	76
一、选用种子水分测定方法的要求	76
二、选用种子水分测定方法的原则	77
第六节 种子水分测定的仪器设备及其使用方法	78
一、种子水分测定实验室工作区	78
二、种子水分测定仪器设备的分类及其标准化	79
三、种子水分测定烘箱法的仪器设备	79
第七节 种子水分整粒样品的测定	83
一、整粒种子样品测定水分	83
二、整粒种子在烘干温度下水分的蒸发过程	84
思考题	84
第六章 种子的发芽试验	85
第一节 种子发芽的概念及意义	85
一、种子发芽的概念	85
二、发芽试验的意义	85
第二节 种子发芽试验设施与设备	86
一、发芽箱与发芽室	86
二、发芽床与发芽容器	87
三、数种设备	88
第三节 发芽条件及发芽试验的程序与方法	89
一、发芽条件	89
二、破除种子休眠的方法	90
三、发芽试验的程序与方法	92
第四节 幼苗鉴定	96
一、幼苗构造与生长习性	96
二、幼苗鉴定总则	98
三、幼苗鉴定细则	100
思考题	101

第七章 种子生活力和活力的测定	102
第一节 种子生活力概述	102
一、种子生活力概念	102
二、种子生活力测定的意义	102
第二节 四唑测定法	103
一、四唑法测定原理	103
二、四唑测定的特点和使用范围	104
三、四唑测定所用药剂	105
四、四唑测定程序	106
第三节 种子生活力其他测定方法	112
一、离体胚测定法	112
二、软 X 射线造影法	114
三、溴麝香草酚蓝法(BTB 法)	115
四、染料染色法	115
第四节 种子活力测定原理及方法	116
一、种子活力的概念	116
二、种子活力的重要意义	116
三、活力、生活力和发芽力的区别及关系	118
四、种子活力测定方法	118
五、逆境试验测定	121
六、生理生化测定	124
思考题	126
第八章 品种真实性与纯度室内鉴定	127
第一节 真实性与品种纯度鉴定概述	127
一、品种真实性和品种纯度检验意义	127
二、品种鉴定的依据	128
三、品种纯度鉴定的方法分类	131
第二节 品种真实性与纯度室内鉴定	133
一、品种纯度室内鉴定概述	133
二、品种纯度的形态鉴定	135
三、品种纯度的快速鉴定	137
四、品种纯度的电泳鉴定	139
五、品种纯度的分子鉴定	143
思考题	145
第九章 品种真实性和纯度田间鉴定	146
第一节 田间鉴定概述	146
第二节 田间检验	146
一、田间检验的概念	147

二、田间检验的目的与作用	147
三、田间检验原则	147
四、田间检验员的要求和支持	148
五、田间检验项目与检验时期	148
第三节 种子田生产质量要求	149
一、前作	150
二、隔离条件	150
三、田间杂株率和散粉株率	151
第四节 田间检验程序	152
一、基本情况调查	152
二、取样	153
三、检验	155
四、检验报告	157
第五节 小区种植鉴定	158
一、小区种植鉴定概述	158
二、标准样品	159
三、小区鉴定程序	160
思考题	163
第十章 种子健康检验	164
第一节 种子健康检验概述	164
一、种子健康检验发展简史	164
二、种传病害的表现	165
三、种子健康检验的意义	166
第二节 种子病害检验的方法	166
一、未经培养的检验	167
二、分离培养检验	169
三、其他检验方法	171
第三节 种子虫害检验方法	175
一、直接检验	175
二、过筛检验	175
三、剖粒检验	175
四、染色检验	176
五、相对密度检验	176
六、软 X-射线检验	177
思考题	178
第十一章 种子质量评定与签证	179
第一节 种子质量评定	179
一、种子质量评定的内容	179

二、种子质量评定的依据和原则	181
第二节 国内外主要农作物种子质量分级标准	183
一、国外种子质量分级标准的特点	183
二、我国种子质量分级的标准	186
第三节 种子检验证书	191
一、国际种子检验证书	191
二、我国种子检验报告	192
思考题	193
第十二章 新技术在种子检验中的应用	194
第一节 免疫检测技术在种子检验中应用	194
一、免疫检测技术的种类及其原理	194
二、免疫技术在种子检验中的应用	195
第二节 基于 PCR 技术的方法在种子检验上的应用	196
一、利用 PCR 技术进行种子病虫害检验	196
二、分子标记技术在种子检测中的应用	197
第三节 生物芯片技术在种子检验中的应用	202
一、生物芯片的概念与分析	202
二、生物芯片技术在种子检验中的应用	203
第四节 计算机技术在种子检验中的应用	203
一、计算机图像识别技术在种子检验中的应用	203
二、计算机技术在种子检验数据分析中的应用	206
思考题	207
附录 1 农作物种子的发芽技术规定	208
附录 2 农作物种子四唑测定技术规定	214
附录 3 种子活力、生活力发芽力的区别与联系	218
参考文献	220

第一章 绪论

第一节 种子检验的概念和作用

一、种子检验的概念

种子检验(Seed test)是指采用科学的技术和方法,按照一定的程序和标准,运用特定的仪器设备,对种子质量进行仔细的检验、分析、鉴定,并判断其优劣及种用价值的一门科学技术。种子检验以国家现行《农作物种子检验规程》和《农作物种子质量标准》为依据,应用科学的方法,对农业生产上使用的种子质量进行检测、鉴定、分析,以判断其使用价值。

种子的质量(品质),是由种子不同特征、特性综合而来的一个概念。检验中的种子质量应以种子的播种适合性、生产性能和增产潜力等综合考虑,可概括为八大方面的指标:真(品种真实性)、纯(品种纯度)、净(种子净度)、饱(千粒重)、壮(发芽率)、健(病虫害感染率)、干(种子水分)和强(活力芽势)。广义的种子质量包含物理质量(净度、适播性、外观、水分)、生理质量(发芽率、活力、休眠)、遗传质量(品种纯度)、病理质量(种子带病菌)和产品质量(包装、标签、标识、外观)。狭义的种子质量是就种子本身而言的,包括品种品质和播种品质两大方面。品种品质(Genetic quality)是指与遗传特性有关的品质(即种子内在品质),可用真、纯两个字概括。播种品质(Sowing quality)是指种子播种后与田间出苗有关品质(即种子外在品质),可用净、壮、饱、健、干五字概括。“真”指种子真实可靠的程度,用真实性表示。“纯”指品种典型一致的程度,用品种纯度表示。“净”指种子清洁干净的程度,用净度表示。“壮”是指种子发芽出苗齐壮的程度,可用发芽力、生活力、活力表示。“饱”是指种子充实饱满的程度,可用千粒重(和容重)表示。“健”指种子健全完善的程度,通常用病虫害感染率表示。“干”指种子干燥耐贮的程度,可用种子含水量(%)表示。通常所说的种子质量(芽率、净度、纯度、含水量)属于狭义的种子质量范畴。

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,玉米等颖果以及向日葵等瘦果)、植物的营养器官(如马铃薯的块茎、甘薯的块根、大蒜鳞茎、甘蔗的茎节等),总之农业上所有的繁殖材料都可以作为种子检验的对象。综上所述,种子检验的内容包括种子真实性、品种纯度、净度、发芽力、生活力、活力、千粒重、种子水分和健康状况等。一般情况下,凡是在净度、纯度、发芽率和水

分等 4 项指标上达到中华人民共和国农作物质量标准的种子均是合格种子,达不到标准的为不合格种子。

二、种子检验的目的与意义

种子是农业生产最基本、最主要的生产资料,是农业生产资料中特殊的、不可替代的部分,是各项农业技术和农业生产资料发挥作用的载体,特别是市场化后,种子已成为一种科技含量较高的特殊商品。从某种意义上讲,农业的增产、增收,种子起到了关键性的作用,因此种子安全事关农业增效、农民增收、农村稳定的大局。种子检验最基本的目的是保证种子优良种性的发挥。良种包含两方面含义:一是优良的品种,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,是育种工作者多年选育的结果。因此,通过审定的品种都已经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。种子检验通过对品种的真实性、纯度、净度、发芽率、生活力、活力、种子健康、水分、千粒重等项目进行检验和测定,评定种子的种用价值,以指导农业生产、商品交换和经济交易活动。种子检验的意义就是选用高质量的种子播种,减少直至杜绝因种子质量问题而造成的缺苗减产现象的发生,降低盲目性和冒险性,控制并减少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。种子检验还可以保证农作物种子质量,防止伪劣种子上市,并且能维护经营企业信誉,保护种子生产者、经营者、使用者的利益,也有利于加强种子执法管理。

第二节 种子检验的发展状况

一、国外种子检验发展状况

生产力是人类运用各类专业科学工程技术,制造和创造物质文明和精神文明产品,满足人类自身生存和生活的能力。种子检验科学技术的发展正是生产力发展史的一个缩影。公元前 372 年,希腊人 Theophrastus 就认为种子的萌发取决于土壤、水分、温度、气候以及种龄。他曾注意到土壤、水分及温度影响种子的萌发特别是种子萌发的速率。种子检验最早起源于欧洲。种子检验是伴随着种子交易的出现而出现,随着种子科技的发展而发展的。18 世纪 60 年代的欧洲,随着种子交易的出现,不法商贩惟利是图,贩卖伪劣种子的事件时有发生,给农业生产造成损失。为了维护种子贸易的正常开展,种子检验应运而生。1869 年,德国诺培博士(Dr. Friedrich Nobbe)率先在萨克森州建立了世界上第一个种子检验实验室,开展种子真实性、净度和发芽率等种子质量特性检验工作,在总结前人工作经验和自己研究成果的基础上,于 1876 年编写出版了《种子学手册》,标志着种子检验科学的诞生。由此,诺

倍博士就成为国际公认的种子检验和种子科学的创始人。1871年穆勒霍斯特(E. Moller-Holst)在丹麦哥本哈根建立了种子检验室。此后的一段时间里欧洲种子检验发展迅速,奥地利、荷兰、比利时和意大利等国先后建立了类似的检验室。截止1893年欧洲的检验室达到130余个。1876年美国成立了第一个种子检验站,1894年美国农业部种子检验室建成,1897年颁布了美国第一个种子标准检验规程,1900年开始在美国高等农业院校培训种子检验人员。目前美国农业部市场服务局种子标准化处(国家种子检验中心)有5个实验室,总部(国家种子检验中心)设在华盛顿附近的贝兹维尔农业研究中心,其他4个实验室分设在明尼苏达、阿拉巴马、新泽西、加利福尼亚等州。美国各州农业局大部分都设有种子检验中心,各大种子子公司都设有种子检验室,此处还有专为中小种子公司及农场主服务的商业种子检验站。

随着国际种子贸易的发展,国际间种子检验技术的交流、沟通与合作也日益广泛。1892年通过了世界上第一个跨越国家的斯堪的维亚种子检验规程,1906年德国汉堡举办了第一次国际种子检验大会,使种子检验向国际合作迈出了第一步。1908年在美国和加拿大两国成立了“(北美)官方种子分析家协会”(Association of Official Seed Analysts,缩写为AO-SA)。1921年在丹麦哥本哈根召开了第3次国际检验大会,创立了“欧洲种子检验协会”(European Seed Testing Association,缩写为ESTA)。1924年在英国剑桥召开了第4次国际种子检验大会,大会决定把种子检验活动延伸至全世界,将欧洲种子检验协会改为现在的国际种子检验协会(International Seed Testing Association,缩写为ISTA)。ISTA是唯一一个专业从事种子检测的国际组织,现在已在世界上70多个国家拥有会员。成立ISTA的主要目的是制定、修订、出版和推行种子扦样和检测标准程序,并促进在国际种子贸易中统一使用这些程序。ISTA多次颁布了《国际种子检验规程》(1953、1966、1985、1993、1996年等),该会每年召开一次会员国国际种子检验会议,交流种子检验科技进步情况。ISTA总部现设在瑞士苏黎世。

二、我国种子检验的发展概况

我国的种子检验工作开始较晚。新中国成立之初没有专门的种子检验机构,检验工作由粮食部门或商检部门代行。1956年在农业部设立种子管理局和种子检验室,1957年农业部种子管理局组织浙江农学院等单位的专家在北京举办了种子检验培训班,开始了我国的种子检验工作,以后各地陆续建立检验科。1976年农业部颁布了《农作物种子检验办法》《主要农作物种子分级标准》《主要农作物种子检验技术和操作规程》(试行)。1981年在天津成立种子协会,并建立检验分会和技术委员会。1983年国家标准局颁布了GB3543—83《农作物种子检验规程》和《农作物种子质量分级标准》,一直沿用到1996年。它对推动我国种子检验工作规范化、加强种子管理和提高种子质量起到了积极作用,但也存在一些严重缺陷,其客观评价困难、水准低,如发芽率与田间出苗率相差较大,水分未规定低温恒重法适用的种类,田检方法与现行室内检验种子分级人为性强,净度分析与分级要求保留小数位数不统一等。涉及种子仅65种,不足国际规程904种的1/10,与国际标准差距较大。

1995年国家标准局颁布新规程和标准,GB/T3543—1995简称“95规程”或“新规程”、

“新国标”。其特点主要包括：

1. 全面调整了种子检验方法构成的标准体系。“净度、发芽率测定”等采用国际标准(1993 版)；真实性和品种纯度鉴定中，采用 ISTA 1993 版第 8 部分，而田间小区种植鉴定则又采用 OECD(国际经合组织)认证方案内容，并非完全等效于 ISTA 规程；

2. 净度分析采用快速法。过去分为好种子、废种子、有生命杂质、无生命杂质 4 个部分，现在改为净种子、其他植物种子和杂质 3 个部分；

3. 废止了签证做法，改为签发结果报告单；

4. 营养器官检验执行产品标准，新规程没有对其方法作出规定；

5. 检验中的种子指有性过程产生的，通常所见的传播单位，仅包括真种子及类似种子的果实，如瘦果、颖果、分果、小花等。

“95 规程”为推荐性标准。1996 年随着“种子工程”的实施，伴随《种子法》的颁布实施，也为我国种子检验整体水平的稳步提高提供了保证。目前，我国种子检验工作程序越来越规范，从种子扦样、扦样单信息填写、生产商确认等环节确保样品和信息的统一与唯一，特别是对每一个不合格样品要确保形成完整、可靠、可追溯的证据链。种子检验范围逐步拓宽。检测内容从过去的种子净度、发芽率、水分和品种纯度检测，新增加了品种真实性检测和种子转基因成分检测，既重视种子质量，又强调品种的真实。种子检验技术不断进步，增强了种子监管技术能力。近年来，我国种子检验研究密切跟踪国际种子检验协会(ISTA)、国际种子贸易联盟(ISF)等国际组织的种子检验新技术研究动态，并结合我国实际，开展了大量技术与验证工作。国家重视种子检验人员的能力考核，结合技术培训全面推进，提高了种子检验整体水平。截止目前，全国农技中心共组织开展了 11 次机构考核，41 个种子检验机构通过部级考核，其中 25 个机构具备品种真实性分子检测资质，9 个机构具备种子转基因成分检测资质。各省(自治区、直辖市)共开展了 9 次机构考核，约 310 个种子检验机构通过省级考核。当前，全国已有持证种子检验机构 350 个左右，基本覆盖所有制种、用种大省，形成了比较合理的检验网络布局。全面开展了种子检验机构能力验证。组织开展了 9 轮种子检验机构考核前的能力验证考评和 2 轮持证种子检验机构能力验证活动，累计 1 067 个(次)种子检验机构参加，发放样品超过 5 000 份，有效促进了检验机构能力的保持与提升。

目前，我国种业正处在由传统种业向现代种业转型的关键时期，种子检验面临的内外部环境发生了深刻变化。因此，必须认清面临的新形势、新要求、新任务。我国种子检验工作也面临着新的挑战：随着我国各项改革的深入推进，种业管理将进入由事前许可向事中、事后监管转移的新常态。此外，随着我国种子产业、种子市场走向国际化，特别是随着物联网技术、互联网+与种业深度融合，我国种业正在从传统形态向现代形态转变。在这种态势下，种子质量的作用越来越突出，企业控制种子质量和政府监管质量的技术和手段都需要改进、更新和提升，对种子检验的期望也会越来越高。与新形势新要求相比，种子检验还存在分子检测技术水平跟不上、检验设备落后、检验标准体系有待进一步完善及检验队伍工作积极性不高和能力有待提升等问题，需要高度重视，科学解决。为此，我国的种子检验工作要重点从以下几个方面作出努力：

1. 加强检验技术研发，提高科技支撑能力。加强种子 SNP 分子检测技术、转基因成分检测技术、种薯种苗检测技术研究，探索研究服务于种子认证、品种登记检测及电商种子的

质量控制技术,形成品种信息大数据,打造一个数字化、智能化的品种身份鉴定和质量追溯平台。

2. 转变检验工作思路,提高服务产业能力。一方面要通过技术培训、能力验证等方式帮助企业提升检验能力和水平;另一方面,要通过提高自身的业务能力,为企业提供更多更好的技术服务,满足种子企业在新形势下对种子检验的新需求。

3. 加强工作沟通协调,提高体系整体能力。全国种子检验系统中在工作中应加强沟通协调,相互支持配合,实现上下联动、左右协同、信息共享的工作机制,形成工作合力,推动种子检验体系能力整体提升,增强种子检验工作成效。

新形势下现代种业发展对我国种子检验提出了新要求。一是种子认证的要求,种子认证,核心就是通过全程质量控制来确认种子质量,随着种子认证制度的实施,种子检验的业务量将显著增加,对检验能力和检验效率将提出更高要求;二是品种登记的要求,品种登记前的品种身份鉴定和登记后的监管,都要求种子检验提供技术支撑;三是市场监管的要求,当前,我国种子质量形势发生了一些改变,种子净度、水分、发芽率等常规质量有了显著提升,但种子套牌侵权、制售假劣等种子问题仍较为突出,转基因种子的监管难度将越来越大,现有的品种真实性和转基因检测能力远不能满足市场监管的需求,进一步提升分子检测能力迫在眉睫,四是产业发展的要求,随着种子产业走向现代化,以及国际种子贸易的快速发展,种子活力和种子健康检验越来越得到重视。以上4个方面需要深入研究,尽快服务于种子监管和种子企业质量控制。我国的种子检验机构应当加强与国际种子检验机构的联系,从检验标准、检验手段和检验技术等方面进行国际交流。在仪器设备、检验机构、人员素质、管理制度、环境条件等硬件、软件上达到国际标准规范。对现有的标准进行补充和完善,使其适用性和可操作性达到全面与国际接轨,成为面向全社会、面向全世界的权威检验机构。

三、种子检验学与其他学科之间的关系

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是根据种子的化学特性、物理特性、植物学特性、生理特性和遗传特性等提出和制定出来的。在数据处理、样品的扦取与处理等方面,需要许多数理统计和计算机等方面知识的支撑。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。

随着种子检验技术的不断发展,生物技术、信息技术中的一些新技术在种子检验中逐步得到引用和应用,加速了种子检验学的发展。特别是分子标记技术的应用为品种鉴定、品种保护等提供了有效手段。免疫技术、生物芯片技术、计算机技术在种子检验和管理方面也逐渐发展起来,但由于这些新方法对技术要求比较高,非常复杂,所以现在应用并不普遍。一些传统的种子检验方法仍然是种子检验的重要手段,但需综合运用多种方法才能得到理想效果。以种子纯度测定为例,在纯度测定的各种方法中,形态鉴定最为简单但往往界限不明确,受主观因素影响较大;电泳法测定种子纯度发展较快、应用广、准确度高,已成为种子纯度鉴定的主流,有较强的生命力。电泳法最初采用淀粉凝胶电泳(SGE),近年来发展到利用聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE)。但对于那些亲缘关系较近的品种,如某些大白菜品种的纯