

中等职业教育“十三五”规划教材

种子质量检测 基础知识和技能训练

主 编 师宗璞 郭晓华 何兵兵

西南交通大学出版社

· 成 都 ·



Zhongzi Zhiliang Jiance Jichu Zhishi he Jineng Xunlian

种子质量检测基础知识和技能训练

主编 师宗璞 郭晓华 何兵兵

责任编辑 梁志敏

助理编辑 赵永铭

封面设计 吴兵

出版发行 西南交通大学出版社

(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533

邮政编码 610031

网址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都中永印务有限责任公司

成品尺寸 170 mm × 230 mm

印张 7.25

字数 113 千

版次 2019 年 11 月第 1 版

印次 2019 年 11 月第 1 次

书号 ISBN 978-7-5643-7189-0

定价 36.00 元

课件咨询电话：028-81435775

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话：028-87600562

前 言

当下，职业技能竞赛已成为推动职业院校教育教学改革的重要推手，如何“以赛促教，赛教融合”是职业教育者必须要考虑的问题。种子质量检测技术是通过检测种子或种子样品的主要质量指标进行检测、分析、鉴定，从而判断与评价种子批质量优劣的一门学科，牵扯到种子及其质量检测的方方面面的知识。目前所见关于种子质量检测技术的教材大多偏重于理论知识的讲解而轻于技能训练。但国家职业技能大赛农业项目的种子质量检测只涉及一部分理论知识内容。为了使學生既能够对种子质量检测有一个全面的了解，又能在技能大赛中取得优良的成绩，从而更好地达到“以赛促教，赛教融合”的目的，编者根据多年辅导各级技能大赛参赛选手及作为技能大赛评委的经验，不揣浅陋，编写了本书，希望本书对现代农艺类专业学生的技能竞赛有所帮助。

本书内容共分两个部分。第一部分为种子质量检测基础知识，根据各级技能竞赛的具体要求，又分为六章内容。第一章对种子质量检测基础知识进行了概述。第二章重点介绍了种子净度分析，在介绍净种子定义及其区分总则的基础上，搜集了本地常见作物的种子图片，结合国家规程对常见作物净种子识别做了详尽介绍，最后介绍了小麦种子净度分析的具体方法。第三、四章为种子千粒重和种子生活力测定，在介绍两个项目基础知识的基础上，重点介绍了小麦种子千粒重和生活力测定的程序。第五、六章介绍

了电子天平及种子水分测定基本知识。第二部分为实训指导，将技能竞赛的三个项目分为十一个具体实训，分别从不同作物净种子识别、电子天平使用、试样分取、试样分析、相关数据处理、净度分析综合训练、千粒重测定、种子生活力测定等方面进行训练，最后又进行一次三个项目的综合训练。每一个实训在详细介绍操作过程的同时，还编写了常见问题及解决对策、经验之谈、知识拓展等小栏目。最后本书附录收录了净种子定义细则（GB/T3543.3—1995）和2018年甘肃省中等职业学校学生技能大赛种子质量检测项目竞赛规程等。

本书主要为各级技能竞赛辅导选手而编，适用于中等职业学校现代农艺及相关专业学生参加农业项目的种子质量检测竞赛时的技能训练。师宗璞老师负责编写第一、二、四、六、七、八、十、十一章，并负责全书的统稿工作。郭晓华老师负责编写第三、九章及全书的文字和图片处理工作。何兵兵老师负责编写第五章及附录部分的选编工作。

本书在编写过程中，得到了通渭县职业中等专业学校领导的大力支持和悉心指导，也得到了教研组内同行的热心帮助，在此一并表示感谢。由于编者水平所限，书中不足和疏漏之处在所难免，也请各位同行批评指正。

编者

2019年7月

目 录

第一部分 基础知识

第一章 种子质量检测概述	3
第一节 种子基础知识	3
第二节 种子检验基础知识	6
第三节 种子室内检验简介	9
第二章 种子净度分析	11
第一节 种子净度分析基础知识	11
第二节 常见作物种子形态及净种子识别	15
第三节 净度分析的方法	30
第三章 种子千粒重测定	37
第一节 基础知识	37
第二节 种子千粒重测定的程序和方法	38
第四章 种子生活力的生化（四唑）测定	40
第一节 基础知识	40
第二节 测定程序	42
第五章 电子天平基础知识	51
第六章 种子水分测定简介	56

第二部分 实训指导

第七章 常见作物种子及杂质识别	61
-----------------------	----

实训一	小麦种子形态及净种子识别	61
实训二	常见作物种子形态及净种子识别（种子包括果皮及 外部附属物）	62
实训三	常见作物种子形态及净种子识别（种子包括 果实全部）	64
实训四	常见作物种子形态、净种子（包括种子全部）及 杂质识别	65
第八章	小麦种子净度分析	68
实训五	电子天平的使用	68
实训六	试样分取	69
实训七	试样分析	73
实训八	试样分析及电子天平的称重训练	76
实训九	小麦种子净度分析	79
第九章	小麦种子千粒重测定	83
实训十	小麦种子千粒重测定	83
第十章	小麦种子生活力的生化（四唑）测定	86
实训十一	小麦种子生活力的生化（四唑）测定	86
第十一章	综合训练	90
附 录	96
附录 1:	净种子定义细则（GB/T3543.3—1995 中的附录 A）	96
附录 2:	2018 年甘肃省中等职业学校学生技能大赛种子 质量检测项目竞赛规程	99
附录 3:	2012 年农业类全国职业院校学生技能大赛中职组 项目种子质量检测竞赛规程	104
参考文献	110

第一部分

基础知识

第一章 种子质量检测概述

第一节 种子基础知识

种子检验的对象是农作物种子，主要包括植物学上的种子和果实。开展种子检验的最终目的就是选用高质量的种子播种，减少或杜绝因种子质量的原因造成不必要的减产风险，从而保证农业的生产安全。

种子检验中所说的种子是种子单位，即通常所见的传播单位。在不同的领域中，种子的概念也各不相同。

一、种子的含义

种子在植物学上是指由胚珠发育而成的繁殖器官，一般需要经过有性过程。

《种子法》第二条第二款对种子的定义是：农作物和林木的种植材料或者繁殖材料，包括籽粒、果实和根、茎、苗、芽、叶等。

在农业生产上，种子是最基本的生产资料，其含义要比植物学上的种子广泛得多，凡是农业生产上可直接作为播种材料的植物器官都可以称为种子。为了与植物学上的种子有所区别，农业生产上的种子被称为“农业种子”更为恰当，但在习惯上，农业工作者为了简便起见，将其统称为种子。一般情况下，我们所讲的种子多指农业生产上所用的各种农作物的播种材料。目前世界各国所栽培的作物包括大田作物、园艺作物和森林树木等几个方面，播种材料种类繁多，大体可以分为以下四类。

(1) 真正的种子。即植物学上所指的种子，他们都是由胚珠发育而成的。如豆类（少数除外）、棉花、油菜及十字花科的各种蔬菜、黄麻、亚麻、烟草、瓜类、茄子、番茄、辣椒、茶等。

(2) 果实型种子。某些作物的干果，成熟后不开裂，可以直接用果实作为播种材料。如禾本科作物的颖果（小麦、玉米等为典型的颖果，而水稻因外部还包有稃壳，其谷粒在植物学上被称为假果）；菊科植物（向

日葵、除虫菊等)的瘦果;伞形科植物(胡萝卜、芹菜等)的分果。在这些干果中,颖果与瘦果在生产上占有十分重要的地位,他们内部仅包含有一颗种子,而在外形上却和真种子类似,所以在作物学上往往被称为“子实”,意为类似种子的果实(子实与真种子均可称为籽粒)。而禾谷类作物的子实有时也称为“谷实”或“谷物”。

(3) 营养器官。有些种类的植物除种子和果实能形成新个体外,营养器官也能形成新个体,而有些植物在一定的生存条件下只能用营养器官繁殖后代。例如:马铃薯、菊芋的地下块茎;甘薯、山药的地下块根;大葱、大蒜、百合的地下鳞茎;莲藕、姜、草莓的地下根茎;金针菜的根系分株;荸荠、慈姑和芋的地下球茎;甘蔗的地上茎以及苧麻的吸枝等都属于营养器官。以上这些作物,多数亦能开花结子,并可供繁殖用,但在农业生产上一般均利用其营养器官进行种植。由这些营养器官形成的新个体常能显示其特殊的优越性,只有在少数情况下,如进行杂交育种时,这些植物才能直接利用种子。

(4) 繁殖孢子。这类繁殖主要是食用菌。食用菌有野生的,也有人工栽培的,种类很多。食用菌的繁殖基本上都是依靠孢子。如野生的“猴头”,在干燥之后呈淡黄色块状,表面布以子实层,子实层上生着许多孢子,成熟了的孢子能随风飘扬,落到临近树上的树洞里或枯枝上,当遇到适宜的环境条件后便会迅速发育,生长出新的“猴头”来。又如栽培蘑菇的生活周期就是孢子—一次菌丝—二次菌丝—子实体原基—子实体—孢子的世代交替过程。

另外还有“包衣种子”和人工种子。“包衣种子”即用人工方法包裹一层胶质的天然种子。根据种子包衣所用材料性质(固体或液体)的不同,包衣种子可分为丸化种子和包膜种子。国际种子检验协会对丸化种子的定义:“为了精密播种,发展的一种或大或小的球形种子单位,其大小和重量^①的变化范围可大可小,包壳物质可能含有杀虫剂、杀菌剂、染料或其他添加剂”。随着体细胞杂交、基因工程、组织培养等现代生物科学技术的飞速发展,世界范围内都在致力于“人工种子”的研究。人工种子的概念于1978年在第四届国际组培会上由美国生物学家首次提

^① 本书中提到的“重量”实为“质量”(单位为kg或g),为与书中“质量与检测”中的“质量”区分,以免读者混淆两者的含义,在此采用了“重量”的通俗叫法。特提醒读者注意。

出。“人工种子”又称合成种子、人造种子或无性种子，与上述提及的种子概念不一样，是指通过组织培养，诱导产生体细胞胚（培养物），再用有机化合物加以包裹，并具有一定的强度，由此获得的可以代替种子的人工培养物。目前研制成的人工种子由人工种皮、人工胚乳和体细胞胚（培养物）三部分组成。

二、种子的形态构造及形态学分类

种子的形态构造在种子的品种和品种间常存在差异。很多性状可作为鉴别品种的依据。如种子的形状、大小、色泽，种子表面的光滑度，表皮上茸毛的有无、稀密及分布，胚和胚乳的部位等。这些性状也是识别品种成熟度、种子分级、检测、贮藏等的重要依据。常见作物如普通小麦的种子不带稃壳，由皮层、胚和胚乳三部分组成。种子的腹面有一纵沟，叫腹沟，胚在种子背面基部，在种子的另一端有茸毛。又如荞麦的籽粒是瘦果，略呈三棱形，果实基部留存五裂花萼，果实内部只含一粒种子。在种子检测时，荞麦籽粒不管有无果皮都属于种子。常见作物种子的形态识别详见第二章第三节。

从植物形态学的观点来看，同一科属的种子常具有共同特点，根据这些特点可对植物种子进行分类，这种分类法能将种子的形态特征与种子识别、检验和利用结合起来，有助于在净度分析时对各种植物净种子正确识别。根据植物形态学可将种子分为如下 5 类：

（1）包括果皮及其外部附属物。

禾本科颖果，外部包有稃壳（即内外颖，有的还包括护颖），植物学上把这类物质归为果实外部附属物，如稻、大麦、燕麦、薏苡、粟（谷子）、黍（糜子）等。

藜科胞果，常包藏于扩大的花萼或花苞中，如甜菜、菠菜。

蓼科瘦果，花萼宿存，附着于果实基部，如荞麦。

（2）包括果实的全部。

禾本科颖果，如小麦、黑麦、玉米、裸大麦。

豆科荚果，如黄花苜蓿。

大麻科瘦果，如大麻。

伞形科悬果，如胡萝卜、芹菜、芫荽、茴香等。

菊科瘦果，如向日葵。

(3) 包括种子及果实的一部分（主要是内果皮）。

蔷薇科，如桃、李、杏。

桑科，如桑。

(4) 包括种子的全部。

百合科，如葱、韭、蒜等；葫芦科，如南瓜、西瓜等；还有豆科、十字花科、亚麻科、茄科等。

(5) 包括种子的主要部分。

第二节 种子检验基础知识

一、种子检验的含义

种子检验是指采用科学的技术和方法，按照一定标准，运用一定的仪器设备，对农业生产上的种子品质（质量）进行分析测定，判断其品质优劣，评定其种用价值的一门学科或技术。

种子检验的对象是广义的种子，即通常所见的传播单位，主要包括植物学上的种子（真正的种子）、植物学上的果实（果实型种子）及植物学上的营养器官。

农业生产中最大的威胁就是播下的种子没有生产潜力，开展种子检验工作就是为了播种前评定种子质量，使这种威胁降到最低限度，确保种子在生产上的使用价值。

二、种子检验的内容

种子检验是对种子样品质量进行的分析测定，从而判断其优劣，评定其种用价值的过程。种子样品质量（即种子质量，也叫种子品质）包括品种品质和播种品质。品种品质是评定种子品质优劣的标准之一，是作物种子与遗传特性有关的品质，可概括为“真”“纯”两个字。播种品质是指种子播种后与田间出苗有关的品质，可概括为“净”“壮”“饱”“健”“干”五个字。播种品质高的种子，发芽率高，含水量、千粒重、净度等符合规定标准。

“真”就是种子的真实性，是指种子真实可靠的程度。

“纯”即品种纯度，是指品种典型一致的程度。纯度检验是种子室内检验项目之一。

“净”即种子的净度，是指种子的清洁干净程度，是计算种子用价的指标之一，也是种子室内检验项目之一，更是近几年中职技能竞赛“种子质量检测”的检测项目之一。

“壮”指种子发芽出苗齐壮的程度，可用发芽力、生活力、活力表示。发芽率是种子用价的指标之一，是种子室内检验项目之一。种子生活力是近几年中职技能竞赛“种子质量检测”的检测项目之一。

“饱”是指种子充实饱满的程度，可用千粒重表示。种子千粒重是种子室内检验项目之一，也是近几年中职技能竞赛“种子质量检测”的检测项目之一。

“健”是指种子健康完善的程度。

“干”是指种子干燥耐藏的程度，可用种子水分百分率表示。

国家标准《农作物种子检验规程 净度分析》(GB/T 3543.3—1995)规定，种子的真实性和纯度、净度、发芽率、水分含量为种子质量的必检指标。这些指标是判定种子合格与否的关键，所有指标合格的种子才能被判定为合格种子，一项指标不合格的种子即为不合格种子。同时还要进行种子的健康测定。

本书仅是为中职技能竞赛训练选手之用，所以主要介绍净度、千粒重和生活力三个项目的检测技术及相关知识。

三、种子检验的意义

种子质量检测技术是通过种子或种子样品的主要质量指标进行检测、分析、鉴定、判断与评价种子品质优劣的科学技术。农作物高产稳产必须满足三个基本条件：遗传结构优良的品种，适宜的生长环境与栽培技术，高质量的种子，三者相辅相成。种子品质低劣，没有增产能力甚至生活力差，易造成严重的缺苗断垄，是农业生产的最大威胁之一。因此，开展种子质量检测是搞好种子质量管理和监督的重要措施。在播种前评定种子质量，可以使因种子质量问题而让农业生产受到的威胁降到最低。从事种子质量检测技术工作，必须学习掌握完成种子各个检测

项目所要求的基本知识，这样才可胜任职业技术岗位，解决种子质量检测工作中的具体问题。

- (1) 保证种子质量，提高作物产量。
- (2) 贯彻优质优价政策，促进种子质量的不断提高。
- (3) 保证种子贮存运输的安全。
- (4) 防止病虫杂草种子的传播蔓延。
- (5) 有利于贯彻种子法，防止伪劣种子流通，保护农业生产安全和农民的利益。
- (6) 是推行种子标准化和实施《种子法》的保证。

四、种子检验的分类

种子检验可分为田间检验、室内检验及田间小区鉴定三大部分。

(1) 田间检验。主要检验种子的品种品质，即种子真实性和品种纯度；也可检验异作物、杂草、病虫害及生育情况、倒伏程度等。

(2) 室内检验。种子室内检验是指种子收获后在室内扦取种子样品进行的检验。主要检验种子真实性、品种纯度、净度、发芽力（生活力）、活力、千粒重，容重、水分及病虫害等。

(3) 田间小区鉴定。对种子真实性和品种纯度，室内检验往往难做出正确的判断，这时就要进行田间小区鉴定。

五、种子检验的主要步骤

(1) 扦样或取样。扦样或取样是从一批种子或一个田块中抽取一小部分有代表性的种子或植株做检验之用的过程。扦样或取样技术是否正确，直接决定着种子检验结果的正确与否。

(2) 分析检验。分析检验是用科学的方法和必要的仪器对种子品质进行的分析鉴定。种子品质的项目较多，检验技术也较复杂。本书是为训练技能竞赛选手而编，所以主要介绍了室内检验的净度、千粒重和生活力三个项目的检测技术及相关知识。

(3) 签证。田间检验、室内检验和田间小区鉴定后，都要填写检验结果单。

第三节 种子室内检验简介

种子室内检验是指种子收获后在室内对其播种品质和纯度进行的检验。首先是扦取有代表性的种子样品，然后按规定的程序和方法，用相应的仪器进行测定。测定的项目包括净度、发芽力、水分、千粒重、品种纯度和其他项目。

一、种子室内检验程序

种子室内检验一般先进行水分测定，再进行净度分析，最后进行发芽力测定。在操作时，应严格按照检验程序图进行操作，不得随意改变。种子检验程序如图 1-1 所示。

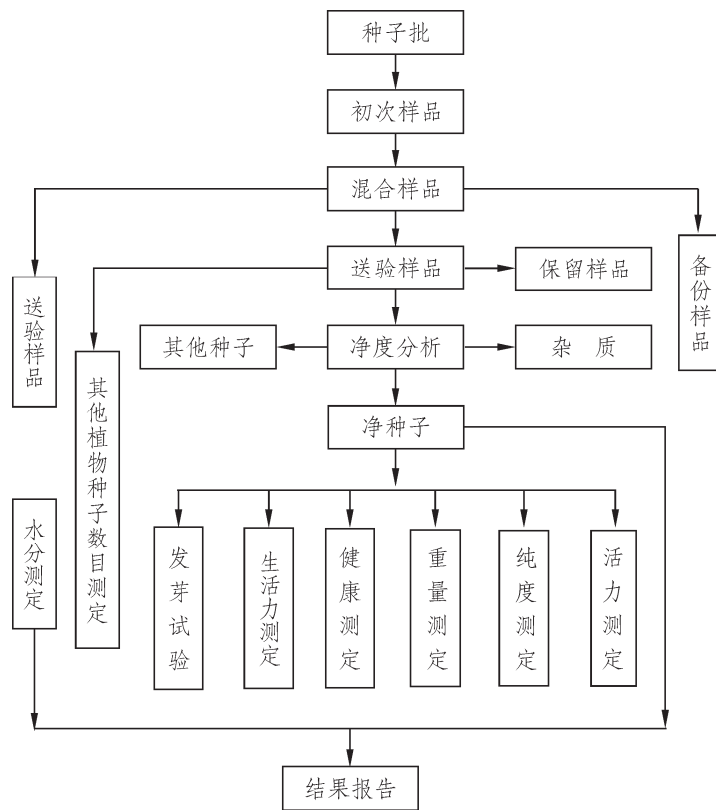


图 1-1 种子检验程序图