



农业科学系列丛书

王 洋 马淑梅◎著

种子质量与健康

ZHONGZI ZHILIANG YU JIANKANG



黑龙江大学出版社
HEILONGJIANG UNIVERSITY PRESS

 农业科学系列丛书

王 洋 马淑梅◎著

种子质量与健康

ZHONGZI ZHILIANG YU JIANKANG



黑龙江大学出版社
HEILONGJIANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

种子质量与健康 / 王洋, 马淑梅著. — 哈尔滨 :
黑龙江大学出版社, 2018.5
ISBN 978-7-5686-0174-0

I. ①种… II. ①王… ②马… III. ①作物—种子—
研究 IV. ①S33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 272704 号

种子质量与健康

ZHONGZI ZHILIANG YU JIANKANG

王 洋 马淑梅 著

责任编辑 于 丹
出版发行 黑龙江大学出版社
地 址 哈尔滨市南岗区学府三道街 36 号
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 720 毫米 × 1000 毫米 1/16
印 张 14.25
字 数 226 千
版 次 2018 年 5 月第 1 版
印 次 2018 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5686-0174-0
定 价 44.00 元

本书如有印装错误请与本社联系更换。

版权所有 侵权必究

前 言

种子是重要的农业生产资料,种子质量决定着种用价值和田间生产质量。如何及时地了解种子的生命状态、提供准确的种子质量信息是种子科学研究的重要内容。本书分为上、下两篇,上篇为种子质量控制原理与技术,下篇为种子健康。

种子质量控制研究起源于1869年德国的Nobbe博士建立的第一所种子检验实验室,随着农业生产的需求和相关科学技术的发展,形成了一套系统的、完整的从种子扦样到各项指标分析的全面的种子质量控制技术规程。

种子质量控制包含着种子科学的基础理论和应用技术,涉及植物学、遗传学、生物化学、有机及分析化学和数理统计等相关学科的内容,综合性强,涉及面广,是种子科学的重要组成部分。本书包括种子质量控制的六个检测项目及种子活力测定,其中净度分析、发芽试验、品种真实性和品种纯度鉴定、水分测定四项被我国列为种子流通领域的必检项目,生活力测定等为非必检项目。种子活力测定方法难以标准化,没有被国家相关规程列入检测项目中,但种子活力的测定结果能够更准确地衡量种子播种质量和在逆境中的萌发能力。要获得真实反映种子批质量的检测结果,不仅应具备理论基础和检测方法,而且要依据长期的实践经验。

种子健康是指种子是否携带病原菌(如真菌、细菌及病毒等)、有害的动物(如线虫)等。对种子所携带的病虫害种类及数量进行检测,可为保障生产用种健康和安全生产提供依据。本书主要介绍的是主要农作物种子病害的发生特点、危害情况、病害发生发展规律和防控技术措施等,以使读者了解种子的健康状况,防止危险性病虫害传播,明确种子的利用价值。

本书上篇由王洋编写,共计 11.3 万字,下篇由马淑梅编写,共计 11.3 万字。

本书编者将多年从事种子质量控制工作的经验及对植物病害研究的积累进行了总结。本书既是种子质量控制和健康管理技术人员的必备书籍,也可以作为种子科学与工程专业教学参考用书。由于编者水平有限,本书内容难免存在疏漏和缺陷,敬请指正。

编者

2017 年 5 月

目 录

上篇 种子质量控制原理与技术

第一章 种子及种子质量	3
第一节 种子的含义	3
第二节 种子检验	7
第二章 扦样的原理和方法	13
第一节 扦样的目的和原则	13
第二节 种子批扦样的程序及样品的制备	15
第三章 净度分析	26
第一节 净度分析的目的	26
第二节 净度分析的方法与步骤	26
第三节 其他植物种子的测定	37
第四章 发芽试验	39
第一节 发芽试验的目的及重要性	39
第二节 发芽试验的基本概念及幼苗鉴定标准	40
第三节 发芽试验的标准方法	46
第四节 发芽试验的设备和器具	50
第五章 品种真实性和品种纯度鉴定	53
第一节 品种真实性和品种纯度的含义及鉴定的意义	53
第二节 鉴定原理	54
第三节 形态鉴定	55

第四节	快速鉴定	57
第五节	种子电泳测定	59
第六章	田间小区种植鉴定	68
第一节	田间小区种植鉴定概况	69
第二节	田间小区种植鉴定方法	71
第三节	农作物田间检验	73
第七章	水分测定	80
第一节	水分测定的意义、理论与方法	80
第二节	水分测定程序	82
第八章	生活力的四唑测定	89
第一节	生活力的四唑测定原理与概况	89
第二节	生活力的四唑测定标准程序	91
第九章	活力测定	101
第一节	活力的基本概念和测定意义	101
第二节	活力测定的方法和要求	105

下篇 种子健康

第一章	小麦种子病害	115
第一节	小麦赤霉病	115
第二节	小麦颖枯病	118
第三节	小麦黑颖病	120
第四节	小麦蜜穗病	122
第五节	小麦全蚀病	123
第六节	小麦粒线虫病	125
第七节	小麦散黑穗病	127
第八节	小麦腥黑穗病	129
第九节	小麦根腐病	132

第二章 水稻种子病害	135
第一节 水稻稻瘟病	135
第二节 水稻白叶枯病	141
第三节 水稻细菌性条斑病	144
第四节 水稻胡麻斑病	146
第五节 水稻稻曲病	148
第六节 水稻恶苗病	150
第七节 水稻稻粒黑粉病	152
第八节 水稻干尖线虫病	153
第三章 玉米种子病害	156
第一节 玉米瘤黑粉病	156
第二节 玉米丝黑穗病	158
第三节 玉米穗腐病	160
第四节 玉米干腐病	162
第五节 玉米细菌性萎蔫病	163
第六节 玉米小斑病	165
第四章 大豆种子病害	168
第一节 大豆花叶病	168
第二节 大豆灰斑病	170
第三节 大豆疫霉病	174
第四节 大豆霜霉病	178
第五节 大豆紫斑病	180
第六节 大豆细菌性斑点病	182
第七节 大豆炭疽病	183
第八节 大豆菟丝子	184
第五章 薯类作物病害	187
第一节 马铃薯病毒病	187

第二节	马铃薯晚疫病	190
第三节	马铃薯环腐病	192
第四节	甘薯黑斑病	194
第五节	甘薯茎线虫病	196
第六节	甘薯根腐病	198
第六章	油菜、花生和烟草病害	201
第一节	油菜菌核病	201
第二节	花生叶斑病	203
第三节	烟草花叶病	205
第七章	棉花病害	209
第一节	棉花苗期病害	209
第二节	棉花枯萎病	212
第三节	棉花黄萎病	215
参考文献		217

上

篇

种子质量控制
原理与技术

第一章 种子及种子质量

第一节 种子的含义

一、种子的定义

1. 植物学上的种子

指由受精后的胚珠发育而成的繁殖器官,包括种皮、胚乳和胚三部分。例如油菜、棉花、亚麻、烟草、茄子、番茄、辣椒、萝卜、银杏、松柏、苹果、柑橘等植物的种子。

2. 农业生产上的种子

农业生产上的种子是广义的种子,是指用来繁殖的植物器官,是各种播种材料的总称,包括真种子(植物学上的种子)、类似种子的果实、营养器官、人工种子等。

(1)类似种子的果实:在植物学上称为果实,是由子房甚至包括花器的其他部分发育而来的。如:禾本科的颖果(如小麦、水稻、玉米等)、瘦果(大麻、向日葵、荞麦、苕麻等)、双悬果(胡萝卜、芹菜)、小坚果(甜菜)、核果(核桃、李、杏、枣等)、坚果(栗、榛、麻栎)。

(2)营养器官:包括植物学上的各种器官,如:块茎(马铃薯、菊芋)、块根(甘薯)、鳞茎(大蒜、百合)、球茎(慈姑、芋头)、地上茎(甘蔗、木薯)、嫩枝(杨、柳)、莲的根茎和苕麻的吸收枝等。

(3)人工种子:生物技术种子、植物种子类似物等,是将组织培养得到的胚状体包埋在含有养分和具有保护功能的物质中形成的,在适宜条件下能发芽出苗,类似植物种子的播种材料。

二、种子的分类

1. 按照胚乳的有无

(1)有胚乳种子

这类种子均有胚乳,根据胚乳发育的状态和来源,分为以下三种类型:

内胚乳(胚乳)发达型:内胚乳是受精极核发育而来的结构,在种子构造中胚乳占据了绝大部分,由受精卵发育而成的胚结构很小,例如小麦和水稻种子属于这种类型,莎草科、百合科、茄科、伞形科等植物的种子也属于这种类型。

外胚乳发达型:在一些植物种子形成过程中,本应被吸收的珠心层形成类似胚乳的贮藏组织,称为外胚乳。少数植物种类的种子外胚乳发达,例如甜菜种子。

内外胚乳同时存在:在种子中这种类型较少,胡椒种子和生姜种子为这种类型。

(2)无胚乳种子

这类种子在发育过程中,受精极核形成的营养物质由胚乳或者珠心层转移到子叶中,因此这类种子具有发达的子叶,而内外胚乳均消失或者留有1~2层细胞。如十字花科、豆科、葫芦科、锦葵科等植物的种子。

2. 根据植物形态

从植物形态分析,在种子的表面附着有较多的结构,这些结构结合紧密,保护种子不受外界环境的影响。根据种子构造的不同划分为5个类型:

(1)包括果实及其外部附属物

禾本科:具有果种皮的颖果,其种子外部包有内外稃(麦类)及护颖(水稻)。

藜科:在坚果外部附着花被和苞片,如菠菜种子。



蓼科:瘦果指小形、干燥、果皮坚硬、不开裂、内有1粒种子、由一心皮形成的果实,花萼不脱落,形成肉质或者是翅状,附着在瘦果的基部。如荞麦。

菱科:坚果闭果的一类,果皮坚硬,内含1粒或者多粒种子。如栗、杏等的果实。

(2) 包括果实的全部

禾本科中的颖果,如玉米;棕榈科的坚果,如椰子;榆科的翅果,如榆;伞形科的悬果,如胡萝卜;菊科的瘦果,如向日葵;胡桃科的坚果,如胡桃;山毛榉科的坚果,如栗;等等。

(3) 包括种子及果实的一部分(主要是内果皮)

有这种类型种子的植物包括如下科:蔷薇科(苹果等)、五加科(人参)、鼠李科(枣)、胡桃科(山核桃)。

(4) 包括种子的全部

多数科的植物具有这种类型的种子,如姜科(姜)、十字花科(油菜、萝卜)、锦葵科(棉花)、葫芦科(冬瓜、西瓜)、亚麻科(亚麻)等。

(5) 包括种子的主要部分(外种皮脱落)

有这种类型种子的植物有苏铁科(苏铁)、银杏科(银杏)。

三、种子的基本结构

从植物学角度观察,每粒种子都是由种皮(包括其外在附属物)、胚和营养器官构成的,这些结构在进化过程中形成了一定的形态差异,但其功能和来源都是相同的。

1. 种皮

种皮是由胚珠的珠被在受精作用的刺激下形成的,分内、外种皮,内种皮多为薄膜状,外种皮多坚硬、质地较厚,有的含有色素使种子呈现不同的颜色。

种子成熟后,种皮是不具备活性的组织,因此在四唑染色中,通常软化、破坏或者去除这些结构,才能有利于种胚及其他活性组织吸收水分和药液。有些种子的种皮木质化后十分坚硬,不利于水分和药液的吸收,要采用特殊的方法进行处理。

2. 胚

胚是由受精的合子发育而成的,是种子最重要的部分,在四唑染色中是主要的染色部位。不同胚的结构不同,相同的基本构成即胚芽、胚根、胚轴和子叶,某些单子叶植物子叶退化,营养物质转移到胚乳,子叶形成盾片。

(1) 胚芽

又称为植物的幼芽,位于胚轴的最顶端,是茎叶的原始体。最顶端的分生细胞分裂速度快,是生长点,在种子成熟后,分生点的分化程度不同,如禾本科和豆科植物,在种子形成后会在分生点形成1个或数个小出生叶,但对于有些植物,种子成熟后在生长点只是形成了一团分生细胞。

(2) 胚轴

是连接胚根和胚芽的结构,种子萌发后,胚轴快速伸长。胚轴分为上胚轴和下胚轴,种子萌发后,子叶与胚根之间的胚轴为下胚轴,子叶到第一片真叶的部分为上胚轴。

(3) 胚根

胚根位于胚轴最底部,在种子萌发过程中胚根最先生长。作物类型不同,长出的根的数目也不同,如大豆只有1条初生根,而小麦具有3条初生根。根尖的分生细胞分生速度较快,当初生根发育到一定时期时,分生细胞分化形成次生根。

禾本科植物在胚芽和胚根分生细胞表面都有一层薄的保护组织,在种子阶段称为胚芽鞘和胚根鞘,保护胚芽和胚根的出土能力。

(4) 子叶

根据种子子叶的多少,植物分为单子叶、双子叶和多子叶植物。子叶在种子中经过长期的进化形成不同类型,有肉质、薄层、管状、叶片状等,其作用主要是贮藏营养。



四、胚的位置和特征

1. 根据胚在种子中着生的位置不同,种子分为三种类型

基部型:这种类型种子的胚位于种子的基部。

边缘型:胚只有较小部分包被在营养组织中,大部分都形成一定弯曲靠近种皮。

中轴型:位于种子的中央,或直立或弯曲或扁平等。

2. 胚的形态类型

直立型:子叶、胚根、胚轴在一条直线上,如葫芦科。

弯曲型:胚和胚根形成钩状,如大豆。

螺旋型:子叶和胚根盘旋呈螺旋形,如番茄和辣椒。

环状型:胚细长,沿着种皮在种子内围绕呈环状,如甜菜。

折叠型:子叶发达,在种皮内折叠数层,如棉花。

偏基型:胚较小,位于种子基部的一侧,如水稻。

第二节 种子检验

一、种子质量的含义

种子质量是由种子不同特性综合而成的概念,通常包括品种质量和播种质量两个方面的内容。品种质量是指与遗传特性相关的品质,播种质量是指种子播种后与田间出苗有关的品质,见图 1-1-1。

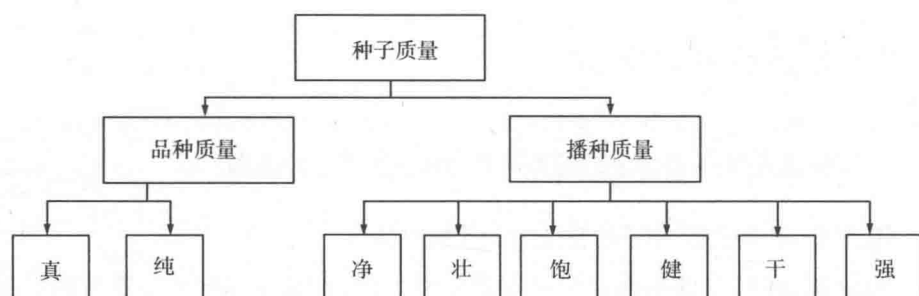


图 1-1-1 种子质量

1. 真:种子真实性,代表种子真实可靠的程度。
2. 纯:品种纯度,指品种典型、一致的程度。
3. 净:可用净度表示,是指种子清洁、干净的程度。
4. 壮:可用发芽力、生活力表示,是指种子发芽、出苗齐壮的程度。
5. 饱:是指种子充实、饱满的程度,可用千粒重(或容重)表示。
6. 健:是指种子健全、完整的程度,通常用病虫感染率表示。
7. 干:用种子水分百分率表示,是指种子干燥、耐藏的程度。
8. 强:是指种子强健程度、抗逆性、增产潜力,用种子活力代表。

二、种子检验目的与意义

种子作为重要的农业生产资料,其质量的好坏直接影响农业生产。通过种子检验(即种子质量检验,seed testing)对种子的种用价值进行估测,可保障农民安全用种,使优良品种在农业生产上发挥重大作用,确保农业丰收。

1. 种子检验的概念

指应用科学、先进和标准的方法对种子样品的质量进行正确的分析测定,判断其质量的优劣,评定其种用价值的一门科学技术。种子检验对象是广义的种子(即农业种子)。

2. 种子检验的起源与发展

1869 年德国 Nobbe 博士建立了世界上第一所种子检验实验室,该实验室建立于欧洲种子交换和贸易日益发展、不良商人销售劣质种子损害农民利益的背