

第三章 种子质量检验原理与技术

- ❖ 第一节 种子检验发展史和种子检验规程
- ❖ 第二节 扦样
- ❖ 第三节 净度分析
- ❖ 第四节 种子萌发与发芽试验
- ❖ 第五节 种子真实性和品种纯度鉴定
- ❖ 第六节 种子水分测定
- ❖ 第七节 其他项目的检验

第一节 种子检验发展史和种子检验 规程

- ❖ 1. 种子检验的概念和意义
- ❖ 2. 种子检验的发展史
- ❖ 3. 种子检验内容和程序

1. 1种子检验发展史和种子检验规程

❖ 一、种子检验概念和意义

- ❖ **种子检验**是指应用科学、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，评定种用价值的一门科学技术。
- ❖ **种子检验内容**：净度、发芽率、水分、真实性和纯度、生活力、活力、种子健康和千粒重等等项目进行的检验和测定。
- ❖ **种子检验的对象**：农业种子。

二、种子质量

种子质量：是种子不同特性综合而成的。

种子应具有良好的品种特性和优良的种子特性，即种子质量包括品种质量和播种质量。

品种质量是指与遗传有关的品质（真、纯）。

播种质量是指与田间出苗有关的质量（净、壮、饱、健、干、强）。

①真：即品种的真实性。

②纯：是指品种典型一致的程度，可用品种纯度表示。

二、种子质量

③净：是指种子清洁干净的程度。用净度表示。

④壮：是指种子发芽出苗齐壮的程度，可用发芽力、生活力表示。发芽力、生活力高的种子发芽出苗整齐，幼苗健壮，同时还可以适当减少单位面积的播种量。发芽率也是种子用价的指标之一。

⑤饱：是指种子充实饱满的程度，用千粒重和容重表示。

⑥健：是指种子健康的程度，用病、虫感染率表示。

⑦干：用种子水分百分率表示。

⑧强：是指种子强健、抗逆性强，增产潜力大，通常用种子活力表示。

表1-2 禾谷类作物种子质量国家标准 (引自GB4404.1-2008)

作物种类	种子类别		纯度不低于	净度不低于	发芽率不低于	水分不高于
稻	常规种	原种	99.9	98.0	85	13.0 (粳)
		大田用种	99.0			14.5 (粳)
	不育系、恢复系、保持系	原种	99.9	98.0	80	13.0
		大田用种	99.5			
	杂交种	大田用种	96.0	98.0	80	13.0 (粳)
						14.5 (粳)
玉米	常规种	原种	99.9	99.0	85	13.0
		大田用种	97.0			
	自交系	原种	99.9	99.0	80	13.0
		大田用种	99.0			
	单交种	大田用种	96.0	99.0	85	13.0
	双交种	大田用种	95.0			
	三交种	大田用种	95.0			
小麦	常规种	原种	99.9	99.0	85	13.0
		大田用种	99.0			

注：长城以北和高寒地区的稻、玉米、高粱种子水分允许高于13.0%，但不能高于16.0%，若在长城以南（高寒地区除外）销售，水分不能高于13.0%。稻杂交种质量指标适用于三系和两系稻杂交种子。

三、种子检验在农、林产业中的重要意义

- ❖ 1、保证种子质量，提高产品产量和质量
- ❖ 2、贯彻优质优价的政策，促进种子质量的提高。
- ❖ 3、控制种子质量，保证种子贮藏运输的安全。
- ❖ 4、防止伪劣种子流通，保护国家和农户的利益。
- ❖ 5、防止病虫和有毒杂草的传播蔓延，保护生产和人畜的安全。
- ❖ 6、避免伪劣种子播种，节约种子和费用。
- ❖ 7、推行种子标准化和实施种子法的保证。
- ❖ 8、确保种子质量，维护国家声誉。

1.2 种子检验发展史及检验规程

一、国际种子检验发展史

1869年德国诺培博士：第一个种子检验站，编写的《种子学手册》并于1876年出版问世。诺培博士成为国际公认的种子科学和种子检验的创始人。

1906年，第一次国际种子检验大会在德国举行。

1924年全世界种子检验工作者在英国举行第四次国际种子检验大会，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。

一、国际种子检验发展史

1931年ISTA制定了国际种子检验规程和国际种子检验证书。

1953年统一了发芽和净度的定义，《国际种子检验规程》成为全球公认的有关种子检验的权威标准。

ISTA还制定种子检验室认可标准，开展种子实验室能力验证项目和种子检验室认可评价工作，授权通过认可的检验室签发国际种子检验证书，也是公认的国际互认组织。

China-ISTA认证实验室

1. China Agricultural University, Forage Seed Laboratory
2. Gansu Entry-Exit Inspection and Quarantine Technical Center Plant Quarantine Laboratory
3. Incotec (Tianjin) Agricultural Science & Technology Co.,Ltd
4. Lanzhou Herbage Seed Testing Centre, Ministry of Agriculture China, Lanzhou University
5. Quality Control Laboratory of Beidahuang Kenfeng Seed Co., Ltd.
6. Shandong Forest Germplasm Resources Center Forestry Department of Shandong province
7. Supervision, Inspection and Test Center of Vegetable Seed Quality, Ministry of Agriculture and Rural Affairs

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。

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。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、1985、1993、1996版国际种子检验规程。

1983年国家发布了GB/T 3543-83《农作物种子检验规程》，1984年和1987年分别发布了GB4404等农作物种子质量标准。

二、我国种子检验发展史

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。

1995年原国家技术监督局发布了与《国际种子检验规程》接轨的GB/T 3543-1995《农作物种子检验规程》。

由于1996年和1999年发布的强制性标准《农作物种子》质量标准的规范性引用，与国际接轨的种子检验方法得到了广泛的实施，极大促进了我国种子检验技术的进步。

二、我国种子检验发展史

1995规程的下列七个标准

- ❖ GB/T3543.1—1995 农作物种子检验规程 总则
- ❖ GB/T3543.2—1995 农作物种子检验规程 扦样
- ❖ GB/T3543.3—1995 农作物种子检验规程 净度分析
- ❖ GB/T3543.4—1995 农作物种子检验规程 发芽试验
- ❖ GB/T3543.5—1995 农作物种子检验规程 真实性和品种纯度鉴定
- ❖ GB/T3543.6—1995 农作物种子检验规程 水分测定
- ❖ GB/T3543.7—1995 农作物种子检验规程 其他项目检验

二、我国种子检验发展史

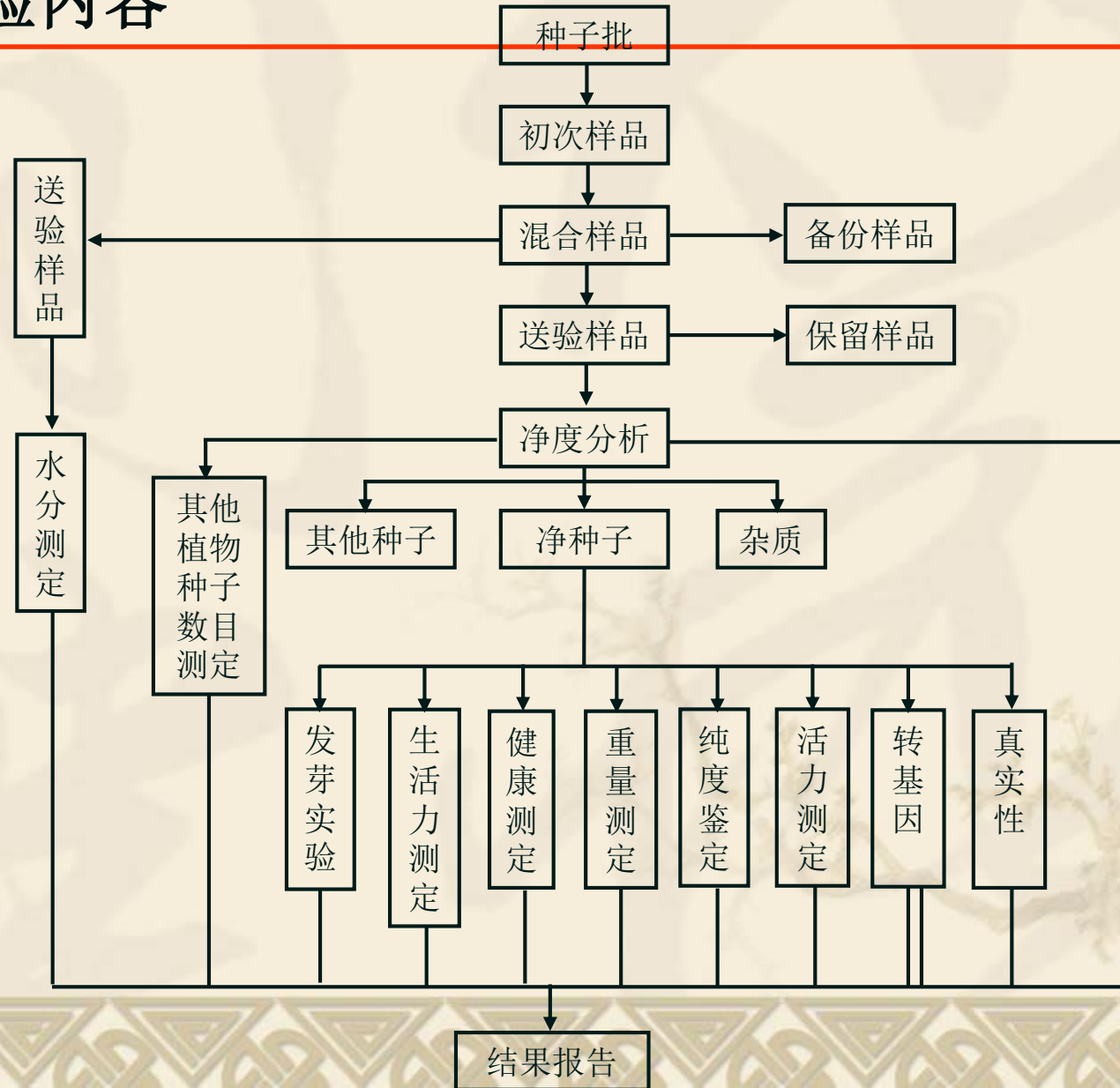
2016年发布的《种子法》，明确了农业行政主管部门负责种子质量监督工作，实行种子质量检验机构和种子检验员考核制度，实施种子企业种子标签真实承诺与国家监督抽查相结合的制度。

2022年3月1日，新修《中华人民共和国种子法》施行。

近年来，种子检验技术和仪器有了较快的发展，种子检验的科学研究水平也在不断深入。

种子检验程序

三、种子检验内容



送验单位		产地			
作物名称		代表数量			
品种名称					
净度分析	净种子 (%)	其他植物种子 (%)	杂质 (%)		
	其他植物种子的种类及数目： 杂质的种类：完全/有限/简化检验				
发芽试验	正常幼苗 (%)	硬实 (%)	新鲜不发芽种子 (%)	不正常幼苗 (%)	死种子 (%)
	发芽床：__； 温度：__； 试验持续时间：__； 发芽前处理和方法__。				
纯度	实验室方法____； 品种纯度____%； 田间小区鉴定____； 本品种____%； 异品种____%				
水分	水分____%				

其他测定项目

生活力_____%;
重量（千粒）_____g。
健康状况：

检验单位（盖章）： 检验员（技术负责人）： 复核员
 填报日期： 年 月 日

主要农作物的种子质量标准（%）

作物名称		级 别	纯 度 不低于	净 度 不低于	发芽率 不低于	水 分 不高于
水 稻	常规种	原 种 大田用种	99.9 99.0	98.0	85	13.0(籼) 14.5(粳)
	不育系 保持系 恢复系	原 种 大田用种	99.9 99.5	98.0	80	13.0
	杂交种	大田用种	96.0	98.0	80	13.0
玉 米	自交系	原 种 大田用种	99.9 99.0	99.0	80	13.0
	单交系	大田用种	98.0 96.0	99.0	80	13.0
小 麦（大麦）		原 种 良种	99.9 99.0	99.0	85	13.0

第二节 扦样

- ❖ 1. 扦样的目的和原则
- ❖ 2. 扦样器和分样器的特点与使用方法
- ❖ 3. 扦样的方法与步骤

2.1 扦样的目的和原则

一、扦样概念

扦样是利用一种专用的扦样器从袋装或散装种子批取样的工作。

扦样的单位或对象是**种子批**，是指同一起来源、同一品种、同一年度、同一时期收获）质量基本一致，并在规定数量之内的种子。

种子批与一批种子有所不同。



一、扦样概念

1. 初次样品（primary sample）

是指对种子批的一次扦取操作中所获得的一部分种子。

2. 混合样品（composite sample）

是指由种子批内所扦取的全部初次样品合并混合而成的样品。

3. 次级样品（sub-sample）

是指通过分样从上一级样品中所获得的部分样品。

4. 送验样品（submitted sample）

是指送达检验室的样品，该样品可以是整个混合样品或是从其中分取的一个次级样品。**送验样品可再分成由不同材料包装以满足特定检验**（如：水分或种子健康）需要的次级样品。

一、扦样概念

5. 备份样品（duplicate sample）

是指从相同的混合样品中获得的用于送验的另外一个样品，标识为“备份样品”。

6. 试验样品（working sample）

简称试样，是指不低于检验规程中所规定重量的、供某一检验项目之用的样品，它可以是整个送验样品或是从其中分取的一个次级样品。

7. 半试样，将试验样品分解成一半儿重量的样品

8. 封缄，是把种子装在容器内，封好后如不启封，无法把种子取出。如果容器本身不具备密封性能，每个容器加正式封印或不易擦洗掉的标记，或不能撕去重贴的标签。

二、扦样原则

扦样的每个步骤都应牢牢把握样品的代表性，扦样应遵循以下原则。

- （一）种子批均匀一致
- （二）划分种子批
- （三）采用正确的扦样技术。
- （四）按照对分递减或随机抽取的原则分区样品。
- （五）保证样品的可追溯性和原始性。
- （六）合格扦样员扦样

农作物种子批的最大重量和样品最小重量（引自 GB/T3543.2-1995农作物种子检验规程）

种（变种）名	学名	种子批的最大重量 (kg)	样品最小重量（克）		
			送验样品	净度分析试样	其他植物种子计数试样
1. 玉米	<i>Zea mays L</i>	40 000	1000	900	1000
2. 甘蓝型油菜	<i>Brassica napus L.</i> <i>Ssp. pekinensis (Lour.) Olsson</i>	10 000	100	10	100
3. 棉花	<i>Gossypium spp.</i>	25 000	1000	350	1000
4. 大豆	<i>Glycine max (L.) Merr.</i>	25 000	1000	500	1000
5. 大麦	<i>Hordeum vulgare L. .</i>	25 000	1000	120	1000
6. 稻	<i>Oryza sativa L.</i>	25 000	400	40	400
7. 小麦	<i>Triticum aestivum L. L.</i>	25 000	1000	120	1000
8. 蚕豆	<i>Vicia faba L</i>	25 000	1000	1000	1000
9. 花生	<i>Arachis hypogaea L.</i>	25 000	1000	1 000	1 000

2.2 扦样器和分样器的特点与使用方法

一、扦样器

（一）扦样器具的种类

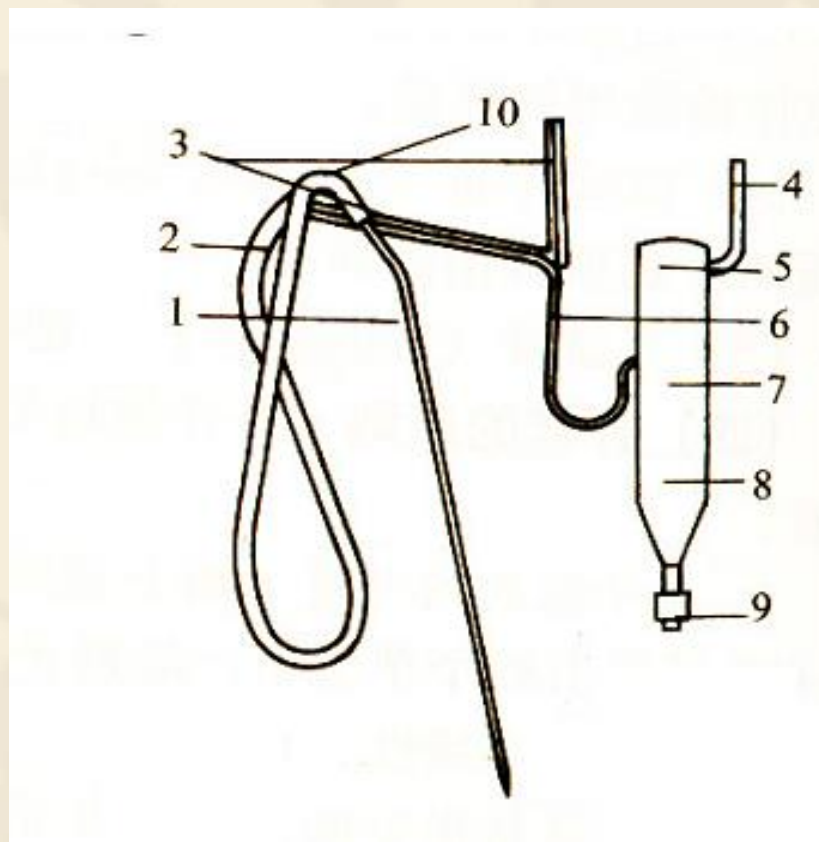
- 1.单管扦样器
- 2.双管扦样器
- 3.长柄短筒圆锥形扦样器
- 4.圆锥形扦样器
- 5.气吸式扦样器



（单管扦样器、双管扦样器、圆锥形扦样器、长柄短筒圆锥形扦样器

一、扦样器

5.气吸式扦样器



1. 扦样管 2. 皮管 3. 支持杆 4. 排气管 5. 马达 6. 曲管 7. 减压室 8. 样品收集室 9. 玻质观察管 10. 连接夹

一、扦样器

（二）扦样器具使用方法

单管扦样器使用方法：

第一，选择适宜的扦样器和盛样器，清理工具，确保扦样器和盛样器清洁干净。

第二，种子袋不超过两货盘高。

第三，用扦样器尖端拨开包装袋一角的线孔，扦样器槽口向下，扦样器与水平成 30° 自袋角斜向上慢慢地插入袋内，直达袋的中心。

第四，手柄旋转 180° ，使槽口向上，稍稍振动，使种子落入孔内，确保扦样器全部装满种子。

第五，慢慢抽出扦样器，松开手柄孔口，慢慢抬起扦样器的尖端，使种子从手柄孔口流入盛样器中。

第六，用扦样器尖端将插孔处编织线拨回，封好扦样孔，也可用纸黏贴扦样孔。



一、扦样器

（二）扦样器具使用方法

双管扦样器使用方法：

第一，确信扦样器和盛样器清洁干净。

第二，种子袋不超过两货盘高。

第三，旋转手柄，使孔口关闭

第四，打开包装袋一角，扦样器与水平成 30° 自袋角斜向上慢慢地插入袋内，直至到达袋的中心。

第五，手柄旋转 180° ，打开孔口，稍稍振动，使种子落入孔内，确保扦样器全部装满种子。

第六，旋转手柄 180° ，关闭孔口，注意不要扎伤种子

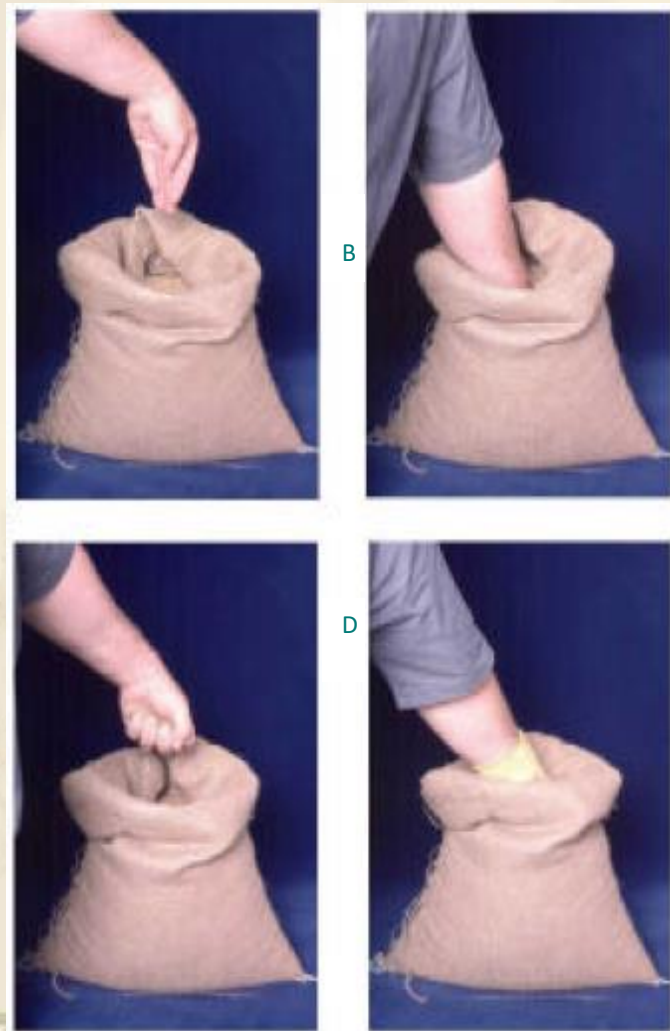
第七，慢慢抽出扦样器，将扦样器平放在盛样器上，旋转扦样器内、外管，打开扦样孔，让种子倒出。

第八，封好扦样袋袋口。

一、扦样器

徒手扦样

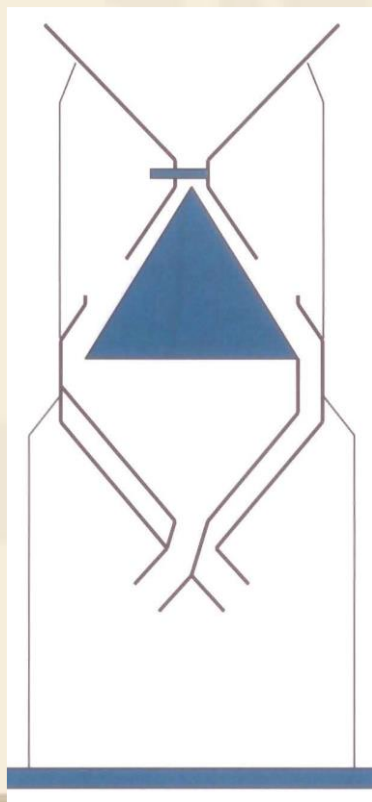
当用扦样器具扦样时，会损伤种子；对种子会有选择和分离；或使病原菌交叉污染时，可以用徒手扦样。徒手扦样适用于带稃壳种子、不会自由流动种子、含有秸秆或其他粗杂质的种子，也适用于低水分下容易开裂和损伤的种子。



二、分样器

(一) 圆锥形分样器

圆锥形分样器 (conical divider) 也称钟鼎式分样器。



二、分样器

钟鼎式分样器的使用程序：

第一，检查分样器和盛样器是否干净，确信分样器在牢固的水平面上处于水平状态。

第二，在分样器的出口各放1个盛样器，分别记为盛样器A和B，将混合样品倒入盛样器C中，再将C中的种子倒入漏斗中，用刮板将样品表面刮平，快速打开开关，使种子迅速下落；将盛样器A和B中的种子倒入盛样器C中，再次分样，如此重复2-3次，确保种子样品达到随机充分混合。

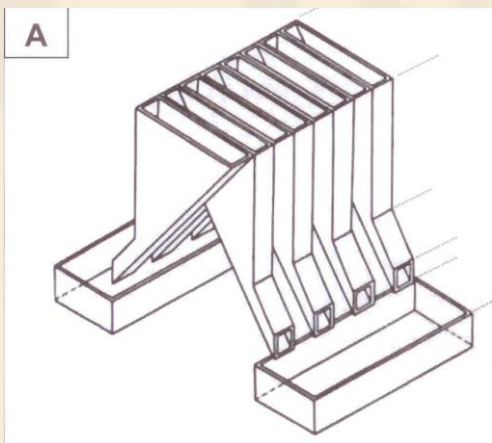
第三，将充分混合的样品，倒入漏斗中，放好盛样器，打开开关，将混合样品一分为二，将盛样器A中的样品倒入混合样品的盛样器中，将盛样器B中的样品倒入漏斗中，继续分样，如此对分，直到达到送检样品规定重量。如最后一次分得的样品低于送检样品的规定重量，不可以从对应的样品中取样补充，应从混合样品的另一半中采取减半法分取。

第四，将符合规定重量的送检样品放入样品袋内，按规程规定的要求进行封缄，并填写相关的信息表。分取试验样品不需要封缄。

二、分样器

(二) 横格式分样器

横格式分样器也称土壤分样器 (soil divider) , 是目前世界上广泛应用的分样器。适合于大粒和带皮壳的种子的分样。



二、分样器

（三）电动离心式分样器

电动离心式分样器（centrifugal divider）是应用离心力混和撒布种子在分离面上。这种分样器通常用于牧草种子和具壳种子的分样。



三、扦样程序

（一）准备器具

根据被扦作物种类，准备好各种扦样必需的仪器：扦样器、样品盛放容器、送验样品袋、供水分测定的样品容器、扦样单、标签、封签、天平等。如涉及转基因种子检测的扦样，所有扦样、分样用具须用吸尘器清理。

（二）检查种子批

扦样前，扦样员应向被扦单位了解种子批的有关情况，对被扦的种子批进行检查，确定是否符合规程的规定。

1. 种子批大小

检查种子批的袋数和每袋的重量，从而确定其总重量，再与规定的重量（其容许差距为5%）进行比较。如果种子批重量超过规定要求，应分成几批，并分别扦样。 1×10^9 粒

三、扦样程序

农作物种子批的最大重量和样品最小重量 （引自GB/T3543. 2-1995农作物种子检验规程）

种（变种）名	学名	种子批的最大重量 (kg)	样品最小重量（克）		
			送验样品	净度分析试样	其他植物种子计数试样
1. 玉米	<i>Zea mays L</i>	40 000	1000	900	1000
2. 甘蓝型油菜	<i>Brassica napus L.</i> <i>Ssp. pekinensis (Lour.) Olsson</i>	10 000	100	10	100
3. 棉花	<i>Gossypium spp.</i>	25 000	1000	350	1000
4. 大豆	<i>Glycine max (L.) Merr.</i>	25 000	1000	500	1000
5. 大麦	<i>Hordeum vulgare L. .</i>	25 000	1000	120	1000
6. 稻	<i>Oryza sativa L.</i>	25 000	400	40	400
7. 小麦	<i>Triticum aestivum L. L.</i>	25 000	1000	120	1000
8. 蚕豆	<i>Vicia faba L</i>	25 000	1000	1000	1000
9. 花生	<i>Arachis hypogaea L.</i>	25 000	1000	1 000	1 000

三、扦样程序

2. 种子批处于便于扦样状况

种子批的堆放应便于扦样，扦样人员至少能靠近种子批堆放的两个面进行扦样。如果达不到这一要求，必须要求移动种子袋。

3. 检查种子袋封口和标识

所有盛装的种子袋必须封口，并有一个相同的批号或编码的标签，此标识必须记录在扦样单或样品袋上。

4. 检查种子批均匀度

确信种子批已进行适当混合、掺匀和加工，尽可能达到均匀一致。不能有异质性的文件记录或其他迹象。如发生怀疑，可按规定的异质性测定方法进行测定。

三、扦样程序

（三）确定扦样频率

扦取初次样品的频率（通常称为点数），要根据扦样容器（袋）的大小和类型而定，主要有以下几种情况：

1. 袋装种子

《农作物种子检验规程》所述的袋装种子是指在一定量值范围内的定量包装，其质量的量值范围规定在（15kg-100kg）之间（含100kg，不包含15kg），超过这个量值范围不是《农作物种子检验规程》所述的袋装种子，不是凡是用袋子进行包装的就是袋装。

表2-3 袋装种子的最低扦样频率

种子批的袋（容器）数	扦样的最低袋（容器）数
1-5	每袋都扦取，至少扦取5个初次样品
6-14	不少于5袋
15-30	每3袋至少扦取1袋
31-49	不少于10袋
50-400	每5袋至少扦取1袋
401-560	不少于80袋
561以上	每7袋至少扦取1袋

三、扦样程序

2. 小包装种子

《农作物种子检验规程》所述的小包装种子是指在一定量值范围内装在小容器（如金属罐、纸盒）中的定量包装，其质量的量值范围规定等于或小于15kg。

对于小包装种子扦样，采用以100kg重量的种子作为扦样的基本单位，小容器合并组成基本单位，基本单位总重量不超过100kg。如6个15kg的容器，20个5kg的容器，33个3kg的容器或100个1kg的容器。将每个基本单位视为一“袋装”，然后按表2-3规定确定扦样频率。如有一种子批，每一容器为盛装5kg的种子，共有600个容器，据此可以推算具有30个基本单位，因此至少应扦取10个初次样品。

三、扦样程序

3. 散装种子或种子流

《农作物种子检验规程》所述的散装种子，是指大于100kg容器的种子批（如集装箱）或正在装入容器的种子流，与日常生活中所述的散装是有所不同的，因为这里的散装必须满足前面扦样条件所述的种子批和容器的封缄与标识的要求。

对于散装种子或种子流，应根据散装种子数量，确定扦样的点数，散装种子扦样点数应作为最低要求。散装扦样时应随机从各部位及深度扦取初次样品。每个部位扦取的数量应大体相等。

表 2-4 散装种子的扦样点数

种子批大小, kg	扦样点数
50以下	不少于3点
51-1500	不少于5点
1501-3000	每300kg至少扦取1点
3001-5000	不少于10点
5001-20000	每500kg至少扦取1点
20001-28000	不少于40点
28001-40000	每700kg至少扦取1点

三、扦样程序

4. 圆仓（或围囤）

圆仓或围囤的面积较小，不必分区，只须设扦样点，并按其直径，分别在内、中、外设点。内点在圆仓中心，中点在圆仓半径的 $1/2$ 处，外点距圆仓边缘30cm处。扦样时在圆仓的一条直径线上，按上述部位设立内、中、外3个点；再在此直径垂直的一条线上，按上述部位设2个中点，共设5个点，圆仓或围囤直径超过7m以上，则再增加2点。其划分层次和扦样方法与散装扦样方法相同。

5. 输送流扦样

6. 玉米果穗扦样

三、扦样程序

（四）选择扦样方法和仪器扦取初次样品

根据种子种类、包装的容器选择适宜的方法和扦样器扦取初次样品。

（五）配制混合样品

将扦取的所有初次样品放入样品盛放器中（不能把样品袋套在扦样器上让种子自流），组成混合样品。

三、扦样程序

（六）送验样品的分取、包装和发送

送验样品是在混合样品的基础上配制而成的。当混合样品的数量与送验样品规定的数量相等时，即可将混合样品作为送验样品。当混合样品数量较多时，即可从中分出规定数量的送验样品。

1.送验样品的重量

送验样品的重量根据种子大小和作物种类及检验项目而定。在《农作物种子检验规程》（**GB/T3543-1995**）中规定了3种情况下送验样品的最低重量。

（1）根据研究供净度分析的送验样品约为**25000**粒种子就具有代表性。将此数量折成重量，即为送验样品的最低重量。

（2）水分测定需磨碎的种子为**100g**，不需磨碎种类为**50g**。

（3）品种纯度鉴定。

（4）包衣种子送验样品的重量。

三、扦样程序

表2-7 品种纯度鉴定送验样品重量（g） （引自GB/T3543.5-1995）

种类	实验室测定	田间与实验室测定
豌豆属、菜豆属、蚕豆属、玉米属、大豆属 及种子大小类似的其他属	1000	2000
水稻属、大麦属、燕麦属、黑麦属、小麦属 及种子大小类似的其他属	500	1000
甜菜属及种子大小类似的其他属	250	500
所有其他属	100	250

三、扦样程序

表2-8 丸化与包膜种子的样品大小（粒数）（引自GB/T 3543.7-1995）

项目	送验样品不得少于	试验样品不得少于
净度分析	7 500	2 500
重量测定	7 500	净丸化或包膜种子
发芽试验	7 500	400
其他植物种子数目测定		
丸化种子	10 000	7 500
包膜种子	25 000	25 000
大小分级	10 000	2 000

三、扦样程序

2.送验样品的分取

- (1) 机械分取法：分样器。
- (2) 徒手分样：四分法，徒手减半法。

3.送验样品的处理

3份：水分测定，净度，备份样品

三、扦样程序

3. 送验样品包装和发送

供净度分析等测定项目的送验样品应装入纸袋或布袋，贴好标签、封缄。水分测定的送验样品应装入防湿密封容器如**塑料薄膜袋中**。如果室内外温差较大，送验样品可以放在保温箱内。连箱一起送往检验室，以防止结露。送验样品应由扦样员尽快送往种子检验室进行检测，不得延误。

扦样单一般可以一式两份，一份交检验室，一份交被扦单位保存。如果是监督检查，扦样单必须一式三份，承检机构和被抽查企业各留存一份，报送下达抽查任务的农业行政主管部门一份。

关于扦样单的内容，《国际种子检验规程》没有规定，但《**ISTA**种子检验室认可标准》中规定扦样单必须填报下列内容：①采扦样员姓名、身份（即扦样员证号）及签字；②被扦单位的名称和地址；③扦样日期；④种子批号或标签号；⑤种和品种名称；⑥种子批重量；⑦容器（袋）数量（和种类）⑧检测项目；⑨有关影响检测结果的扦样环境条件的说明；⑩被扦样单位提供的其他信息。

表2-10 种子扦样单

受检单位	名称				
	地址	电话			
作物名称		品种名称		生产单位	
种子批号		批重		容器数	
种类等级		样品编号		样品总量	
种子处理说明				扦样时期	
检测项目					
备注或说明					
受检单位法人代表签字（被扦单位公章）		扦样员签字和证号《扦样单位公章》			

第三节 净度分析

- ❖ 1. 净度分析的目的和意义
- ❖ 2. 净度分析程序

3.1 净度分析的目的和意义

一、净度分析目的

种子净度（seed purity）是指种子的清洁干净程度，表明了种子批或样品中净种子（pure seed）、其他植物种子（other seed）和杂质（inert matter）三种成分的比例及特性。

净度分析（purity analysis）的目的是通过测定供检种子样品中三种不同成分的重量百分比和种子样品混合物特性，了解种子批中可利用种子的真实重量，以及其他植物种子、杂质的种类和含量，为评价种子质量提供依据。

二、净度分析意义

- 1.为计算种子利用价值即种子用价（种子用价=净度×发芽率）提供依据，以便准确地计算播种量。
- 2.为种子加工与贮藏提供依据。如种子净度低则需要进行清选以提高净度；清选设备和方法的选用也是以杂质和（或）其他植物种子的特性分析作为依据。杂质还会影响种子的安全贮藏，使种子堆易吸湿发热，降低种子生活力。
- 3.通过测定其他植物种子的种类和数量可决定种子批的取舍和危害程度，避免有害、有毒、检疫性杂草危害农业生产安全。杂草及其他植物种子在播种后与本作物形成竞争，降低产量，增加成本；杂草还是许多病虫害的中间寄主，可使病虫害蔓延，影响作物正常生长发育；有些有毒杂草种子及植株含有有毒物质，人畜食后会中毒。

3.2 净度分析程序

一、净度分析的成分

1. **净种子**是指被检测样品中所指明的种（包括该种的全部植物学变种和栽培品种）符合国家或国际种子检验规程净种子定义要求的种子单位或构造。

下列构造凡能明确地鉴别出它们是属于所分析的种，即使是未成熟的、瘦小的、皱缩的、带病的或发过芽的种子单位都应作为净种子。

（1）完整的种子单位

种子单位（**seed unit**）即通常所见的传播单位，包括真种子、类似种子的果实、分果和小花等。在禾本科中，种子单位如是小花须带有一个明显含有胚乳的颖果或裸粒颖果（缺乏内外稃）。

（2）大于原来大小一半的破损种子单位。

一、净度分析的成分

2.其他植物种子

其他植物种子是指除净种子以外的任何植物种类的种子单位，包括异作物种子和杂草种子。其他植物种子的鉴定原则与净种子的鉴定原则基本相同。但有以下例外：

- （1）甜菜属的种子单位作为其他种子时不必筛选，可用遗传单胚的净种子定义。
- （2）鸭茅、草地早熟禾、粗茎早熟禾不必经过吹风程序。
- （3）复粒种子单位应先分离，然后将单粒种子单位分为净种子和无生命杂质。

一、净度分析的成分

3. 杂质

杂质是指除净种子和其他植物种子外的种子单位和所有其他物质及构造。

包括：

- (1) 明显不含真种子的种子单位。
- (2) 甜菜属复胚种子大小未达到净种子定义规定最低大小的种子单位。
- (3) 破裂或受损种子单位的碎片为原来大小的一半或不及一半的。
- (4) 按该种的净种子定义，不将这些附属物作为净种子部分或定义中尚未提及的附属物。
- (5) 种皮完全脱落的豆科、十字花科的种子。
- (6) 脆而易碎、呈灰白色、乳白色的菟丝子种子。
- (7) 脱下的不育小花、空的颖片、内外稃、稃壳、茎叶、球果鳞片、果翅、树皮碎片、花、线虫瘿、真菌体（如麦角、菌核、黑穗病孢子团）、泥土、砂粒、石砾及所有其他非种子物质。

二、净度分析程序

1. 重型混杂物检查

凡颗粒大小或重量明显大于供检种子的混杂物称为**重型混杂物**，如土块、石块或小粒种子中混有的大粒种子等。净度分析中，要求预先对重型混杂物进行检测。这是由于在送验样品中，如果混有重型混杂物，因重型混杂物个数少，易造成分样不匀，严重影响种子净度分析结果。因此，**送验样品中如有重型混杂物，要先挑出并称重，再将重型混杂物分为其他植物种子和杂质，分别称重，记录。**

二、净度分析程序

2. 试验样品的分取和称重

(1) 试验样品的重量

净度分析时试样重量太小会缺乏代表性，太大则分析费时。试验样品应估计至少含有**2500**个种子单位的重量或不少于国家标准（**GB/T3543.2-1995**）规定的重量（表**2-2**）。

(2) 试验样品的分取

净度分析可从送验样品中，采用分样器或分样板或徒手分取规定重量的一份试样，或两份半试样（试样重量的至少一半）进行净度分析。重复样品需独立取得。第一份试样或半试样分取后，将所有剩下的送验样品重新混匀再分取第二份试样或半试样。

(3) 试验样品的称重

分出的试验样品需称重，以克表示，精确至规定的小数位数，以满足计算各种成分百分率达到一位小数的要求。

农作物种子批的最大重量和样品最小重量 （引自GB/T3543. 2-
1995农作物种子检验规程）

种（变种） 名	学名	种子批的最 大重量 (kg)	样品最小重量（克）		
			送验样 品	净度 分析 试样	其他植 物种子 计数试 样
1. 玉米	<i>Zea mays L</i>	40 000	1000	900	1000
2. 甘蓝型油 菜	<i>Brassica napus L.</i> <i>Ssp. pekinensis (Lour.)</i> <i>Olsson</i>	10 000	100	10	100
3. 棉花	<i>Gossypium spp.</i>	25 000	1000	350	1000
4. 大豆	<i>Glycine max (L.) Merr.</i>	25 000	1000	500	1000
5. 大麦	<i>Hordeum vulgare L. .</i>	25 000	1000	120	1000
6. 稻	<i>Oryza sativa L.</i>	25 000	400	40	400
7. 小麦	<i>Triticum aestivum L. L.</i>	25 000	1000	120	1000
8. 蚕豆	<i>Vicia faba L</i>	25 000	1000	1000	1000
9. 花生	<i>Arachis hypogaea L.</i>	25 000	1000	1 000	1 000

称重与小数位数（引自GB/T 3543.3-1995）

试样或半试样及其成分重量（g）	称重至下列小数位数
1.000以下	4
1.000~9.999	3
10.00~99.99	2
100.0~999.9	1
1 000或1 000以上	0

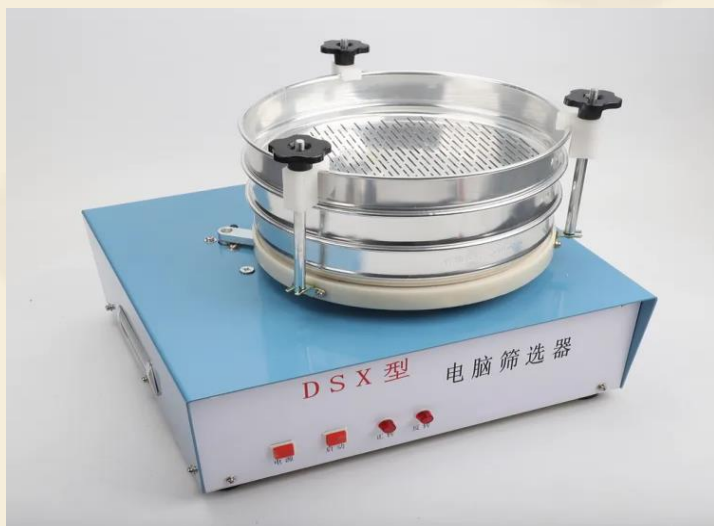
二、净度分析程序

3. 试验样品的分离和鉴定

试验样品称重后，通常是采用人工分析进行分离和鉴定。试样在分离和鉴定过程中可以借助一些器具的帮助。

(1) 试验样品的分离

为了更好地将净种子与其他成分分开，借助筛子筛理是必要的。



二、净度分析程序

(2) 分离样品的分析和鉴定

(1) 筛理后，对各层筛上物分别进行分析。分析工作通常在有玻璃面的净度分析桌上或桥式净度分析台上进行。最好配有放大镜，以便检查空壳及黑麦草等属的颖果长度。

(2) 分析时将样品倒在分析桌（或台）上，利用镊子或小括板按顺序逐粒观察鉴定。将净种子、其他植物种子、杂质分开，并分别放入相应的容器或小盘内。

(3) 当分析瘦果、分果等果实和种子时（禾本科除外），只从表面加以检查。可用压力、放大、透视仪或其它特殊仪器。经过这样检查发现其中明显无种子的，则把它列入杂质。

(4) 净种子定义中所提及的种子单位，如没有损伤到种皮或果皮，则不管其饱满度或充实度是多少均作为净种子（或其它植物种子）。如种皮或果皮有一裂口时，必须判断留下部分是否超过原来大小的一半。超过一半者可归为净种子（或其它植物种子）。如不能迅速作出这种判断，则将其列为净种子（或其它植物种子），没有必要将每粒种子翻过来观察其下面是否有洞或其他损伤。

二、净度分析程序

4.结果计算和数据处理

(1) 称重计算

试样分析结束后将每份试样（或半试样）的净种子、其它植物种子和杂质分别称重，并记载。称量的精确度与试样称重时相同，然后进行计算分析。

核查分析过程的重量增失

不管是一份试样还是两份半试样，应将分离后的各种成分重量之和与原始重量进行比较，核对分析期间物质有无增失。若增加或减少的重量超过原始重量的5%，则必须重做。

计算各成分的重量百分率

各成分百分率的计算应以分析后各种成分的重量之和为分母，而不用试样原来的重量。若分析的是全试样，各成分重量百分率应计算到一位小数。若分析的是半试样，各成分的重量百分率应计算到二位小数。

二、净度分析程序

(2) 检查容许误差

半试样

如果分析的是两份半试样，分析后任一成分的百分率相差不得超过表6-11所示的不同测定之间半试样的容许差距。若所有成分的实际差距都在容许范围内，则计算各成分的平均值。如差距超过容许范围，则按下列程序进行：

- ①再重新分析成对样品，直到一对数值在容许范围内为止，但全部分析不必超过四对；
- ②凡一对间的相差超过容许差距两倍时，均略去不计；
- ③各种成分百分率的最后记录，应从全部保留的几对加权平均数计算。

二、净度分析程序

试样

如果在某种情况下有必要分析第二份试样时，那么两份试样各成分的实际差距不得超过表3-4中所示的不同测定之间试样的容许差距。若所有成分都在容许范围内，则取其平均值；若超过，则再分析一份试样；若分析后的最高值和最低值差异没有大于容许误差2倍时，则填报三者的平均值。如果其中的一次或几次显然是由于差错造成的，那么该结果须去除。

(3) 数字修约

各种成分的最后填报结果应保留一位小数。各种成分之和应为100.0%，如果其和是99.9%或100.1%，那么从最大值（通常是净种子部分）增减0.1%。如果修约值大于0.1%，那么应检查计算有无差错。小于0.05%的微量成分在计算时应除去。

二、净度分析程序

❖ 5. 有重型混杂物的结果换算

- ❖ 送验样品有重型混杂物时，最后的净度分析结果应按如下公式进行换算。

❖ 净种子：

$$P_2(\%) = P_1 \times \frac{M - m}{M}$$



❖ 其他植物种子：

$$OS_2(\%) = OS_1 \times \frac{M - m}{M} + \frac{m_1}{M} \times 100\%$$



❖ 杂质：

$$I_2(\%) = I_1 \times \frac{M - m}{M} + \frac{m_2}{M} \times 100\%$$

- ❖ 上述式中： M ——送验样品的重量， g；
- ❖ m ——重型混杂物的重量， g；
- ❖ $m1$ ——重型混杂物中的其他植物种子重量， g；
- ❖ $m2$ ——重型混杂物中的杂质重量， g；
- ❖ $P1$ ——除去重型混杂物后的净种子重量百分率， %；
- ❖ $I1$ ——除去重型混杂物后的杂质重量百分率， %；
- ❖ $OS1$ ——除去重型混杂物后的其他植物种子重量百分率， %。
- ❖ 最后应检查： $(P_2 + I_2 + OS_2) \% = 100.0\%$ 。

净度分析结果记载表

重型混杂物检查：M（送验样品）= g，m（重型混杂物）= g； m ₁ （其他植物种子）= 克，m ₂ （杂质）= g							
		净种子	其他植物种子	杂质	重量合计	样品原重	重量差值百分率
第一份 [半]试样	重量，g						
	百分率，%						
第二份 [半]试样	重量，g						
	百分率，%						
百分率样间差值							
平均百分率							

二、净度分析程序

6. 结果报告

净度分析的结果应保留一位小数，三种成分的百分率总和必须为100%。小于0.05%的成分填报为“微量”，如果有一种成分的结果为零，须填“—0.0—”。净度分析的结果填入表3-7的净度分析结果报告单内。

当测定某一类杂质或某一种其他植物种子的重量百分率达到或超过1.0%时，该种类应在结果报告单上注明。

表3-7 净度分析结果报告单

样品编号_____

作物名称：		学名：	
成 分	净 种 子	其他植物种子	杂 质
百分率，%			
其他植物种子名称及数目或每千克含量 (注明学名)			
备 注			

当需要判断一个测定值是否显著低于标准规定值时，查表3-8。查表时，先根据两个测定结果计算出平均数，再按平均数从表中找出相应的容许差距。但在比较时，两个样品的重量须大致相当。

三、其他植物种子数目测定

1.测定方法

其他植物种子数目的测定可采用完全检验、有限检验和简化检验。

（1）完全检验（complete test）

完全检验的试验样品不得小于**25000**个种子单位的重量或**GB/T3543.2-1995**所规定的重量。

完全检验可借助于放大镜、筛子和吹风机等器具，按其他植物种子的规定标准逐粒进行分析鉴定，取出试样中所有的其他植物种子，并数出每个种的种子数。当发现有的种子不能准确确定所属种时，允许鉴定到属。

三、其他植物种子数目测定

(2) 有限检验 (**limited test**)

有限检验的检验方法同完全检验，但只限于从整个试验样品中找出送验者指定的其他植物的种子。如送验者只要求检验是否存在指定的某个植物种，则检验时发现一粒或数粒种子即可结束。

(3) 简化检验 (**reduced test**)

如果送验者所指定的种难以鉴定时，可采用简化检验。简化检验是仅用规定试验样品的一部分（最少量为试样的 $1/5$ ）对该种进行鉴定。简化检验的检验方法同完全检验。

三、其他植物种子数目测定

检疫性杂草的危害-加拿大一枝黄花



加拿大一枝黄花以两种方式传播蔓延：种子随风传播和根状茎横走传播。顺铁路、高速公路沿线发展。最近发现，加拿大一枝黄花有随土壤传播的迹象，在城乡荒地建房挖出的土壤运到哪里，加拿大一枝黄花就生长到哪里。

三、其他植物种子数目测定

2. 结果计算

结果用实际测定样品中所发现的其他植物种子数表示，但通常折算成单位重量样品（每千克）所含的其他植物种子数。

其他植物种子含量（粒/kg）=[其他植物种子数/试验样品重量（g）]×1000

当需要判断同一或不同实验室对同一批种子的两个测定值是否一致时，可查其他植物种子数目测定的容许差距表（表3-9）。先根据两个测定值计算出平均数，再按平均数从表中找到相应的容许差距。进行比较时，两个样品的重量应大体一致。

其它植物种子数目测定的容许差距（5%显著水平的两尾测定）
（引自GB/T 3543.3-1995）

两次测定结果的平均值	容许差距	两次测定结果的平均值	容许差距
3	5	152~160	35
4	6	161~169	36
5~6	7	170~178	37
7~8	8	179~188	38
9~10	9	189~198	39
11~13	10	199~209	40
14~15	11	210~219	41

三、其他植物种子数目测定

3. 结果报告

进行其它植物种子数目测定时，将测定种子的实际重量、学名和该重量中找到的各个种的种子数填写在表3-10的结果报告单内，并注明采用的是完全检验、有限检验或简化检验。

其他植物种子测定 试样重量 g	其 他 植 物 种 子 种 类 和 数 目							
	名称	粒数	名称	粒数	名称	粒数	名称	粒数
净度〔半〕试样Ⅰ中								
净度〔半〕试样Ⅱ中								
剩 余 部 分 中								
合 计								
或折成每千克（kg） 粒数								

第四节 种子萌发与标准发芽试验

- ❖ 1. 种子发芽实验目的
- ❖ 2. 种子发芽设备与发芽床的制备
- ❖ 3. 种子发芽试验方法

4. 1种子发芽实验目的和意义

一、发芽试验的目的

测定种子的最大发芽潜力，以判断不同种子批的质量以及田间播种价值。种子批的种用价值取决于种子批的净度和发芽率。净度高而发芽率低的种子批不适合作为种用。但发芽率高而净度低的种子批，可将种子清选处理后作为种用。

二、发芽力含义和表示

种子发芽力是指种子在适宜条件下（如实验室控制条件下）长成正常幼苗的能力，通常用发芽势（germination energy）和发芽率（germination percentage）来表示。

发芽势是指在发芽试验初期，发芽的种子数占供试种子数的百分比。发芽率是指末次计数内长成正常幼苗数占供试种子总数的百分率。

种子发芽率是作物种子质量的主要指标之一。因此，通过发芽试验测定种子的发芽率、准确评价不同种子批的种用价值具有重要的意义。

三、发芽试验意义

发芽试验一般是按种子检验规程中规定的试验条件进行样品种子的发芽，要求具有重演性和准确性。相对而言，在田间条件下，发芽条件较难控制且不一致，往往会导致发芽结果不稳定、重演性差。因此，标准化的发芽试验，显得尤为重要。发芽试验除能准确评价种子批的种用价值外，对农业生产、种子经营和质量管理也具有十分重要的作用。

1. 种子收购时，可正确进行种子分级和定价；
2. 种子贮藏期间，及时了解种子批的质量变化，改进贮藏条件，利于种子的安全贮藏；
3. 种子加工处理中，调整处理工艺，避免加工处理不当对种子质量的影响；
4. 种子经营过程中，根据发芽率的高低决定经营行为，避免销售发芽率低的不合格种子，造成经济损失；
5. 在生产和管理上，根据发芽率的高低确定实际播种量，保证农业生产安全用种。

4.2 种子发芽设备与发芽床的制备

一、发芽设备

发芽箱是提供种子发芽所需的温度、湿度或水分、光照等条件的设备。

“干”型只控制温度不控制湿度，分为恒温 and 变温；“湿”型既控制温度又控制湿度。我国发芽箱多数属于“干”型，如光照发芽箱。在选用发芽箱时，应考虑以下因素：①控温可靠、准确、稳定，箱内上、下各部位温度均匀一致；②致冷致热能力强，变温转换要能在30分钟（min）内完成；③光照强度至少达到750~1250勒克司（lx）；④装配有风扇，通气良好；⑤操作简便等。

人工气候箱一般包括制冷、加热、加湿、控光和排风系统，可以智能控制变温、光强和湿度，能够满足作物种子发芽所需的规定条件。

发芽室可以认为是一种改进的大型气候箱，其构造原理与发芽箱相似，但能够精确控制或模拟试验要求的各种温度和湿度条件。发芽室适合于大批量同条件要求的种子发芽。



发芽室

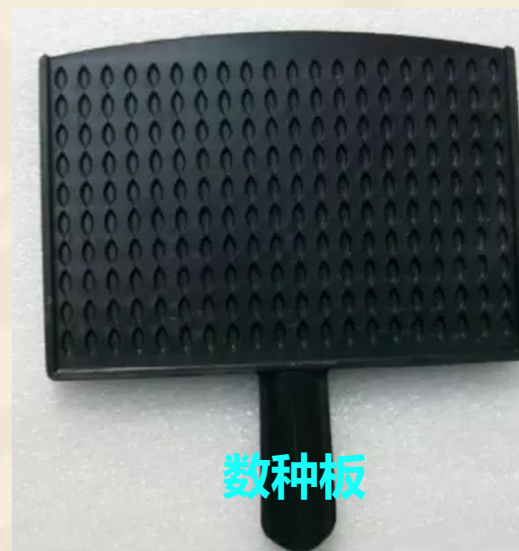
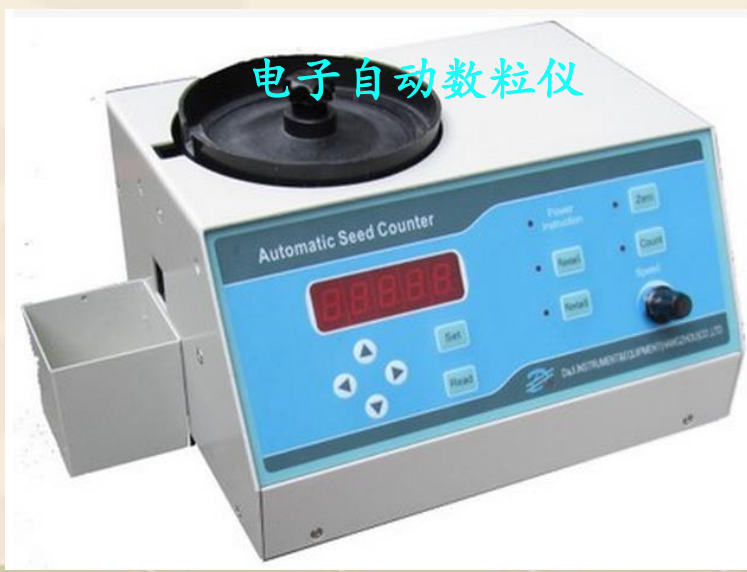
光照培养箱



二、数种设备

数种设备的使用，可以提高置床的工作效率。目前使用的数种设备主要有活动数种板、真空数种器和电子自动数粒仪等。

- 1.活动数种板
- 2.真空数种仪
- 3.电子自动数粒仪



三、发芽床

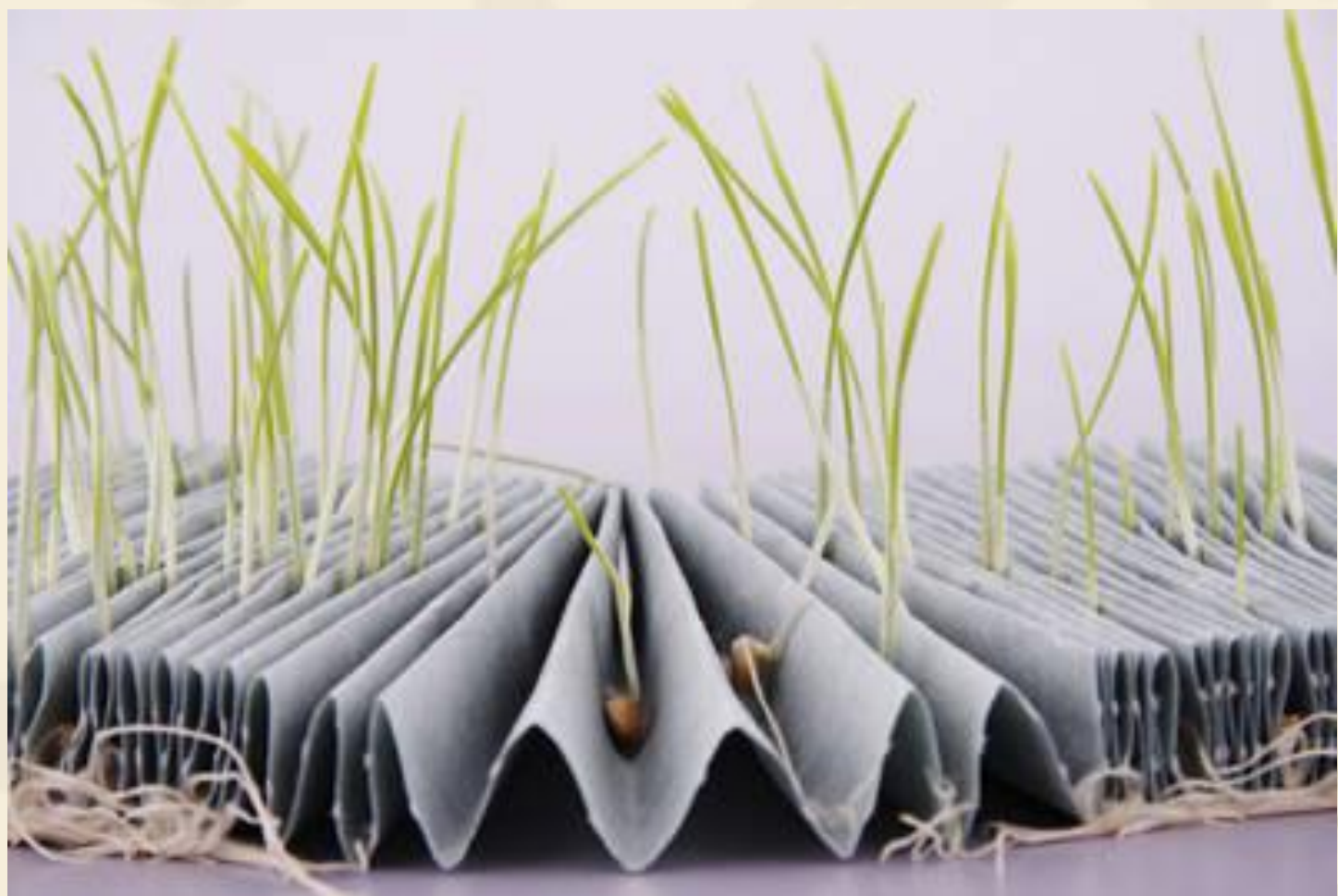
1. 纸床

纸床主要有三种使用方法。

(1)纸上（简称TP）是指种子放在一层或多层纸上发芽。

(2)纸间（简称BP）是指种子放在两层纸中间发芽。两种方式：①在培养皿里把种子均匀置放在湿润的发芽纸上，另外用一层发芽纸盖在种子上；②采用纸卷，把种子均匀置放在湿润的发芽纸上，再用一张同样大小的湿润发芽纸覆盖在种子上，底部褶起2厘米，然后卷成纸卷，两端用橡皮筋扎住，竖放在培养皿或塑料筒里，套上透明塑料袋保湿，放在规定条件下发芽。

(3)褶裥纸是把种子放在类似手风琴琴键的具有褶裥的纸条内，将褶裥纸（简称PP）条放在盒内或直接放在“湿型”发芽箱内，并可用一张纸条盖（包）在褶裥纸上面。检验规程规定使用TP或BP进行发芽的，可用这种方法代替。



三、发芽床

2. 砂床

砂床有两种使用方法：①砂上（简称TS），适用于小、中粒种子。将拌好的湿砂装入培养盒中至2~3cm厚，再将种子压入砂表层，即砂上发芽；②砂中（简称S），适用于中、大粒种子。将拌好的湿砂装入培养盒中至2~4cm厚，播上种子，覆盖1—2cm厚度（厚度取决于种子的大小）的松散湿砂，以防翘根。当纸床污染，或对携有病菌的种子样品鉴定困难时，可用砂床替代纸床。有时正常幼苗鉴定出现疑问，需要重新验证试验，也可采用砂床。

3. 土壤床

除了检验规程规定使用土壤床外，当纸床或砂床上的幼苗出现中毒症状时或对幼苗鉴定发生怀疑时，可采用土壤床。选用符合要求的土壤，经高温消毒后，加水调配适宜水分，然后再播种，并覆上疏松土层。

四、发芽容器

发芽试验时需要发芽容器作为支撑介质来安放发芽床。发芽皿、发芽盘和发芽盒等均可作为发芽容器。发芽容器必须透明、保湿、无毒，具有一定的种子发芽和幼苗发育的空间，确保一定的氧气供应。德国采用 $21 \times 21 \times 7.5\text{cm}$ 的平盖发芽盒，国内有正方形（ $12\text{cm} \times 12\text{cm} \times 5\text{cm}$ ）发芽盒，适用于置放100粒的小粒和中粒种子的发芽试验，还有长方形（约 $18\text{cm} \times 14\text{cm} \times 9\text{cm}$ ）发芽盒，适用于大粒种子的发芽试验。



五、其他用品和试剂

新鲜种子可能由于休眠等原因导致不发芽。这就需要在发芽试验前破除休眠。破除休眠可采用一种或几种物理或化学方法进行处理。常见的药品有硝酸、硝酸钾、赤霉素、双氧水。

种子在发芽试验之前，通常需要进行表面消毒处理。常用的消毒试剂有次氯酸钠等。另外，发芽介质和器皿的消毒。

4.3 种子发芽试验方法

一、选用发芽床

根据国际种子检验规程或我国的种子检验规程选用适宜的发芽床。通常，小、中粒种子（如水稻、小麦等）可用**纸上（TP）发芽床**，中粒种子可用**纸间（纸卷，BP）发芽床**；大粒种子或对水分敏感的小、中粒种子宜用**砂床（S）**发芽。活力较差的种子，可选用砂床，其效果较好。

在选好发芽床后，按不同作物的种子特性和发芽床的要求，调节发芽箱至适当的温度和湿度。

二、数取试验样品

发芽试验样品来源必须是**净种子**，从充分混合的净种子中随机数取一定数量供试样品，一般数量是**400粒**。净种子可以从净度分析后的净种子中随机数取，也可以从送验样品中直接随机数取。

一般小、中粒种子（如油菜、小麦、水稻等）以**100粒**为一重复，试验为**4次**重复；大粒种子（如玉米、大豆、棉花等）以**50粒**为一副重复，试验为**8个**副重复；特大粒的种子（如花生和蚕豆等）可以**25粒**为一副重复，试验为**16个**副重复。

复胚种子单位（**mutigerm seed units**）可视为单粒种子进行试验，不需弄破（分开）。

三、种子置床

种子要均匀放置在发芽床上，种子之间留有空隙，多以1~5倍种子间距为好，以保持足够的生长空间，并防止发霉种子的相互感染。每粒种子应良好接触水分，使发芽条件一致。

在培养皿或其它发芽容器底盘的内侧放上或侧面贴上标签，注明样品编号、品种名称、重复序号和置床日期等，然后盖好容器盖子或套一薄膜塑料袋。



四、破除休眠处理

当试验结束还存在硬实或新鲜不发芽种子时，可采用下列一种或几种方法进行处理重新试验，如预知或怀疑种子有休眠，这些处理方法也可用于发芽试验前或置床后。表6-15



五、发芽培养

按表6-15规定的发芽条件，选择适宜的温度。虽然发芽在技术规定的各种温度条件均有效，但一般来说，新收获的休眠种子和陈种子，以选用其中的变温或较低恒温发芽为好。

关于光照条件，需光型种子如茛蒿种子发芽时，须有光照促进发芽。需暗型种子在发芽初期应放置黑暗条件下培养。由于光照利于抑制发芽过程中霉菌生长繁殖和幼苗子叶、初生叶的光合作用，大多数种子发芽时，只要条件允许，最好在光照下培养。

六、检查管理

种子发芽期间，应及时检查管理，以保持适宜的发芽条件。

- 1.水分：发芽床应始终保持湿润，水分不能过多或过少。
- 2.光照：定期检查光照，防止因控光部件失灵、断电等意外事故造成光照失控。
- 3.温度：应保持在所需温度的 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 范围内，防止因控温部件失灵、断电、电器损坏等意外事故造成温度失控。如采用变温发芽，则应按规定变换温度。
- 4.发霉情况：如发现霉菌滋生，应及时取出种子洗涤去霉。当发霉种子超过5%时，应更换发芽床，以免霉菌传开。如发现腐烂死亡种子，则应及时将其移去并作记载。还应注意通气，避免因缺氧而使正常发芽受影响。

七、观察记载

1. 试验持续时间

每个作物的发芽试验持续时间详见表**6-15**。试验前或试验间用于破除休眠处理所需时间不作为发芽试验时间的一部分。

如果样品在规定的试验时间内只有几粒种子开始发芽，则试验时间可延长**7d**，或延长规定时间的一半。根据试验情况，可增加计数的次数。反之，如果在规定的试验时间前，样品已达到最高发芽率，则该试验可提前结束。

七、观察记载

2. 鉴定幼苗和观察计数

在初次计数时，应把发育良好的正常幼苗从发芽床中拣出，对可疑的或损伤、畸形或不均衡的幼苗，通常到末次计数进行记载。严重腐烂的幼苗或发霉的死种子应及时从发芽床中除去，并计数。

末次计数时，按正常幼苗、不正常幼苗、新鲜不发芽种子、硬实和死种子鉴定、分类计数和记载。复胚种子单位作为单粒种子计数，试验结果用至少产生一个正常幼苗的种子单位的百分率表示。当送验者提出要求时，也可测定100个种子单位所产生的正常幼苗数，或产生一株、两株及两株以上正常幼苗的种子单位数。

正常幼苗

- ❖ 1、凡符合下列类型之一者为正常幼苗。
- ❖ （1）完整幼苗 幼苗主要构造生长良好、完全、匀称和健康。
- ❖ ①发育良好的根系。
- ❖ ②发育良好的幼苗中轴，其组成如下。
- ❖ ③具有特定数目的子叶。
- ❖ ④具有展开、绿色的初生叶。
- ❖ ⑤具有一顶芽或苗端。
- ❖ ⑥在禾本科植物中有一个发育良好、直立的芽鞘，其中包着一片绿叶延伸到顶端，最后从芽鞘中伸出。

正常幼苗

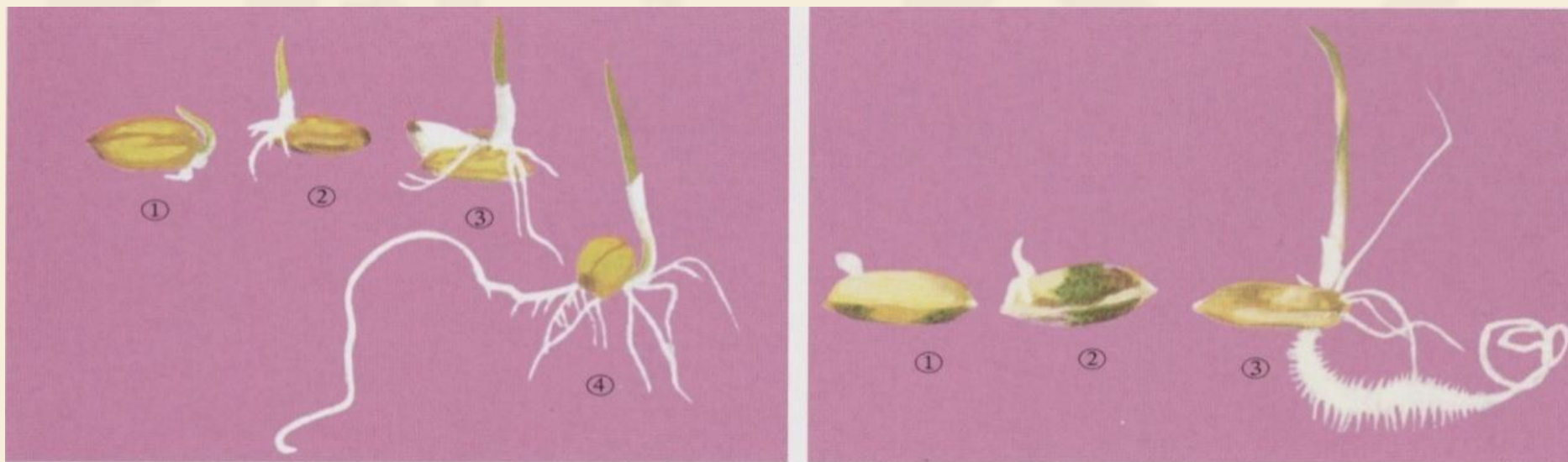
- ❖ (2)带有轻微缺陷的幼苗 幼苗主要构造出现某种轻微缺陷，但在其他方面能均衡生长，并与同一试验中的完整幼苗相当。
- ❖ ①初生根。a、初生根局部损伤，或生长稍迟缓。b、初生根有缺陷，但次生根发育良好。
- ❖ ②下胚轴、上胚轴或中胚轴局部损伤。
- ❖ ③子叶（采用“50%规则”）。a、子叶局部损伤，但子叶组织总面积的一半或一半以上仍保持着正常的功能，并且幼苗顶端或其周围组织没有明显的损伤或腐败。b、双子叶植物仅有一片正常子叶，但其幼苗顶端或其周围组织没有明显的损伤或腐烂。

正常幼苗

- ❖ ④初生叶。
 - ❖ a、初生叶局部损伤，但其组织总面积的一半或一半以上仍保持着正常的功能（采用“50%规则”）。
 - ❖ b、顶芽没有明显的损伤或腐烂，有一片正常的初生叶，如菜豆属。
 - ❖ c、菜豆属的初生叶形状正常，大于正常大小的1/4。
 - ❖ d、具有3片初生叶而不是两片，如菜豆属（采用“50%规则”）。
- ❖ ⑤芽鞘。
 - ❖ a、芽鞘局部损伤。
 - ❖ b、芽鞘从顶端开裂，但其裂缝长度不超过芽鞘的1/3。
 - ❖ c、受内外稃或果皮的阻挡，芽鞘轻度扭曲或形成环状。
 - ❖ d、芽鞘内的绿叶，没有延伸到芽鞘顶端，但至少要达到芽鞘的一半。

正常幼苗

- ❖ (3) 次生感染的幼苗 由真菌或细菌感染引起使幼苗主要构造发病腐烂，但有证据表明病源不来自种子本身。



A. 初生根缺失的异状幼苗

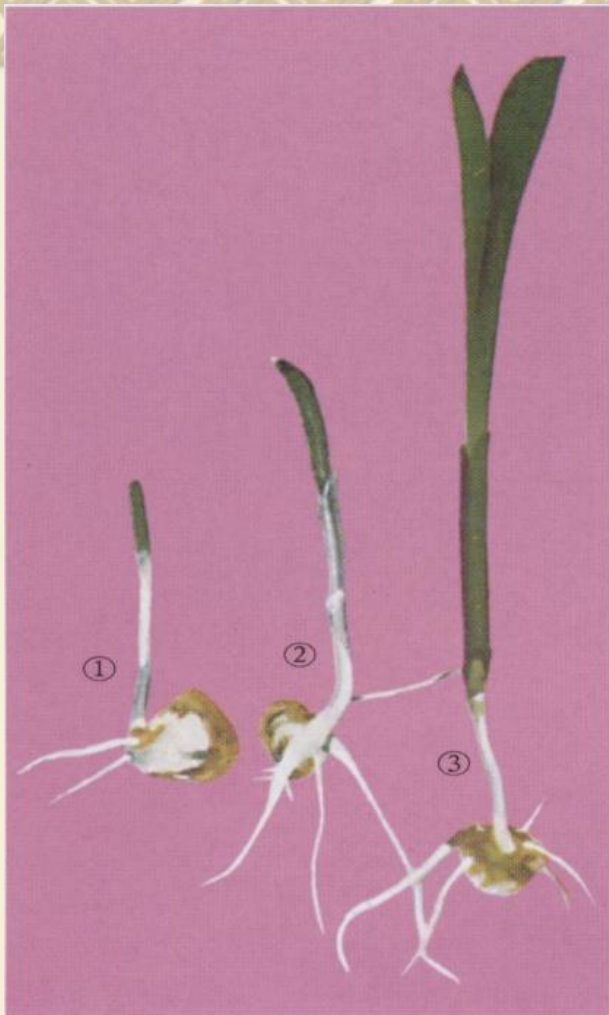
①-③初生根缺失、仅有不定根，为不正常幼苗

④初生根正常的幼苗（对照）

B. 初生根缺失的异状幼苗

①~②无初生根幼苗

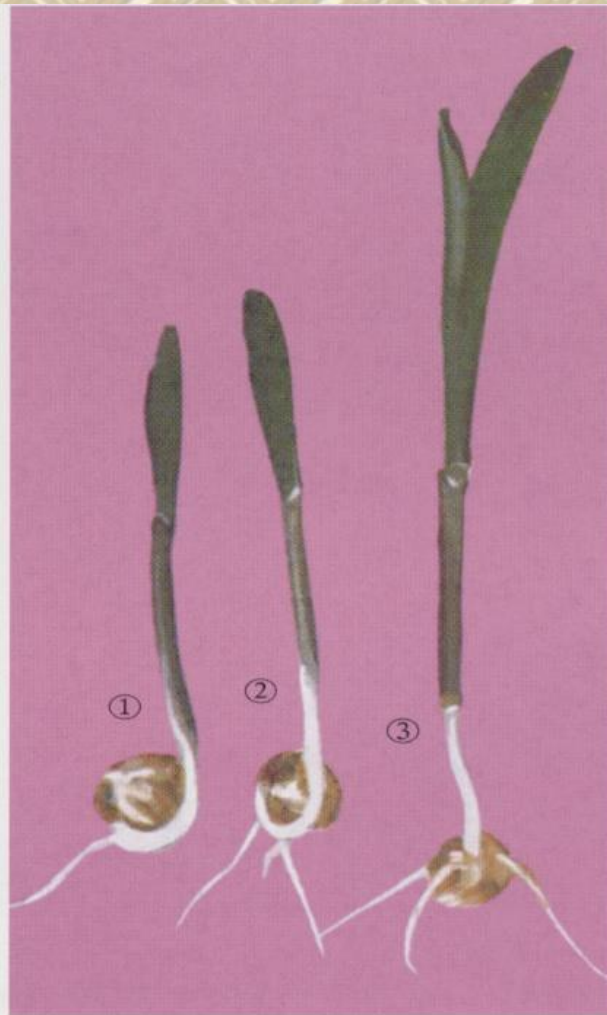
③正常幼苗（对照）



A. 初生根矮化和缺失

①③初生根缺失，为不正常幼苗；

②初生根矮化，为不正常幼苗



B. 初生根缺失，为不正常幼苗

①②③为不正常幼苗



C. 初生根霉烂，为不正常幼苗

①②初生根已霉烂，为不正常幼苗；

③正常幼苗（对照）

不正常幼苗

- ❖ （1）受损伤的幼苗 由机械处理、加热、干燥、昆虫损害等外部因素引起，使幼苗构造残缺不全或受到严重损伤，以致于不能均衡生长者。
- ❖ （2）畸形或不匀称的幼苗 由于内部因素引起生理紊乱，幼苗生长细弱，或存在生理障碍，或主要构造畸形、或不匀称者。
- ❖ （3）腐烂幼苗 由初生感染（病源来自种子本身）引起，使幼苗主要构造发病和腐烂，并妨碍其正常生长者。

八、结果计算

试验结果以粒数的百分率表示。计算时，以**100**粒种子为一重复，如采用**50**粒或**25**粒的副重复，则应将相邻副重复合并成**100**粒的重复。当一个试验的**4**次重复间正常幼苗百分率在最大容许差距范围内（表**6-16**），则取其平均数表示发芽百分率。不正常幼苗、新鲜不发芽种子、硬实和死种子的百分率按**4**次重复平均数计算。

修约：四舍五入。

表6-16 同一发芽试验四次重复间的最大容许差距（2.5%显著水平的两尾测定）

平均发芽率		最大容许差距
50%以上	50%以下	
99	2	5
98	3	6
97	4	7
96	5	8
95	6	9
93-94	7-8	10
91-92	9-10	11
89-90	11-12	12
87-88	13-14	13
84-86	15-17	14
81-83	18-20	15

九、重新试验

当试验出现下列情况时，应重新试验。

（1）怀疑种子有休眠（即有较多的新鲜不发芽种子）时，可采用上述休眠种子处理方法破除休眠，重新试验。将重新试验得到的最佳结果填报，同时注明所用的方法。

（2）由于真菌或细菌的感染蔓延而使试验结果不可靠时，可采用砂床或土壤发芽床重新试验。如有必要，还可增加种子之间的距离。

（3）当正确鉴定幼苗困难时，可采用表4-1中规定的一种或几种方法并用砂床或土壤发芽床重新试验。

（4）当发现实验条件、幼苗鉴定或计数有差错时，应采用同样方法重新试验。

九、重新试验

（5）当100粒种子重复间的差距超过表6-16规定的最大容许差距时，应采用同样的方法重新试验。如果第二次结果与第一次结果相一致，即其差异不超过表6-17中所示的容许差距，则将两次试验结果的平均数填报在结果单上。如果第二次结果与第一次结果不相符合，即其差异超过表6-17所示的容许差距，则采用同样的方法进行第三次试验。将第三次结果分别与第一次结果和第二次结果进行比较，填报符合要求的结果平均数。若第三次试验仍得不到符合要求的结果，则应考虑人员操作（如是否使用数种设备不当，造成试样误差太大等）、发芽设备或其他方面存在的重大问题，并进行必要的调整。

十、结果报告

填报发芽结果可按表4-6记载表内容进行填写。填报发芽结果时，须填报正常幼苗、不正常幼苗、新鲜不发芽种子、硬实和死种子等所有成分的百分率。假如其中任何一项结果为零，则将符号“-0-”填入该栏中。由于检验规程中发芽床、发芽温度是可供选择的，而发芽床和发芽温度对发芽结果有较大的影响，因此，填报正常幼苗等百分率时，同时还须填报采用的发芽床种类和温度、发芽试验持续时间以及为促进发芽所采用的处理方法。发芽试验采用的方法可以用规程中约定的缩写符号注明。

十、结果报告

在发芽试验中，正常幼苗百分率应修约至最接近的整数，等于或超过0.5则进位。计算其余成分百分率的整数，并获得其总和。如果总和为100，修约程序到此结束。如果总和不是100，继续执行下列程序：在不正常幼苗、硬实、新鲜不发芽种子和死种子中，首先找出其百分率中小数部分最大值者，修约此数至最大整数，并作为最终结果；其次计算其余成分百分率的整数，获得其总和，如果总和为100，修约程序到此结束。如果不是100，重复此程序。如果小数部分相同，优先次序为不正常幼苗、硬实、新鲜不发芽种子和死种子。

种子发芽试验记载表

实验编号							置床日期			年 月 日												
作物名称					品种名称						每重复置床种子数											
发芽前处理				发芽床				发芽温度					持续时间									
记载日期	记载天数	重复																				
		I					II					III					IV					
		正	硬	新	不	死	正	硬	新	不	死	正	硬	新	不	死	正	硬	新	不	死	
合计																						
实验结果:		正	正常幼苗					%		附加说明:												
		硬	硬实种子					%														
		新	新鲜未发芽					%														
		不	不正常幼苗					%														
		死	死种子					%														

合计

第五节 种子真实性和品种纯度鉴定

- ❖ 1. 室内真实性和纯度鉴定
- ❖ 2. 田间真实性和纯度鉴定
- ❖ 3. 田间种植鉴定

5.1 田间真实性和纯度鉴定

一、品种鉴定的含义及测定意义

1. 真实性和纯度含义

品种鉴定包括种子的真实性（seed genuineness）和品种纯度（varietal purity）两方面的检验，这两个指标与品种的遗传基础有关系，属于品种的遗传品质。

种子的真实性是指一批种子所属品种、种或属与文件描述是否相符合。鉴定的是种子样品的真假，如果种子真实性有问题，品种纯度检验就毫无意义了。

品种纯度是指品种个体与个体之间在特征特性方面典型一致的程度，用本品种的种子数（或株、穗数）占供检验本作物样品种子数的百分率表示。鉴定品种一致性程度高低。

测定送验者所送样品的特性，确定其所属的种或品种。只有当送验者对样品所属的种或品种进行说明，并具有可用于比较标准样品时，鉴定才有效。供比较的性状可以是形态性状、生理生化特性、遗传学特性、化学特性等方面。

二、真实性和纯度鉴定的意义

品种真实性和品种纯度是保证良种优良遗传特性得以充分发挥的前提，是正确评定种子等级的重要指标。因此，品种真实性和品种纯度检验在种子生产、加工、贮藏及经营贸易中具有重要意义和应用价值。

玉米种子纯度每降低1%，造成的减产幅度就会接近1%。在杂交稻种子生产中，亲本纯度每降低1%，制种田纯度就会下降6%~7%，粮食生产就会减产10%左右。在农业生产中，除种子纯度影响外，假种子的影响更大，有时会造成绝产。

5.2 室内真实性和纯度鉴定

一、鉴定方法

品种真实性和纯度鉴定方法根据其所依据的鉴定原理不同可分为形态鉴定、物理化学法鉴定、生理生化法鉴定、细胞学方法鉴定和分子生物学方法鉴定等方法。

1. 形态鉴定

分为**籽粒形态鉴定**、**种苗形态鉴定**和**植株形态鉴定**。籽粒形态测定虽简单快速，适合于籽粒较大、形态性状丰富的作物，如玉米种子。测定结果受主观影响较大。

种苗形态测定，适合于幼苗形态性状丰富的作物，如十字花科、豆科等双子叶植物。种苗测定需要的时间一般在7~30d，因苗期所依据的性状有限，测定结果不太准确。

植株形态测定，依据的性状较多，测定结果较准确，如田间纯度检验和田间小区种植鉴定，但需要时间较长，难以满足快速测定的需要。

一、鉴定方法

2. 物理化学法鉴定

物理方法（physical method）如荧光鉴定法（fluorescence test）等，这些方法区别品种的种类较少，难以满足品种纯度准确测定的要求。

化学方法（chemical method）主要依据化学反应所产生的颜色的差异区分不同品种，如苯酚染色法、碘化钾染色法等。化学方法也难以对品种纯度准确测定。因方法测定速度快，有一定的利用价值。

一、鉴定方法

3. 生理生化法鉴定

利用生理生化反应和生理生化技术进行品种纯度测定。以生理生化反应为基础的有愈伤木酚染色法、光周期反应鉴定法、除草剂敏感性鉴定法等，其测定结果不太准确。

以生理生化技术为基础的方法有电泳法鉴定、色谱法鉴定、免疫技术鉴定等。色谱法技术含量较高，免疫技术需要大量技术开发研究，目前两者难以在生产实际中广泛应用。电泳法技术相对较为简单，依据蛋白质或同工酶电泳，可以相对准确地测定品种纯度，是目前品种纯度测定中较为快速准确的方法。

一、鉴定方法

4. 细胞学方法鉴定

细胞学方法主要依据染色体数量和结构变异、染色体带型差异以及细胞形态的差异区分种及品种，在品种纯度测定中应用价值不大。

一、鉴定方法

5. 分子生物学方法鉴定

分子生物学方法种类非常多，它是在DNA和RNA等分子水平上鉴别不同品种。目前在品种检测中最常用的分子技术主要有RAPD技术（random amplified polymorphic DNA）、SSR技术（simple sequence repeats，又称为microsatellite DNA）、AFLP技术（amplified fragment length polymorphism）以及RFLP技术（restriction fragment length polymorphism）、ISSR技术（inter-simple sequence repeat）以及近年来发展较快的SNP（single nucleotide polymorphisms）技术。品种DNA指纹技术在品种纯度检测方面已有较广泛的应用。

二、品种纯度的形态鉴定

1. 子粒形态鉴定

籽粒形态测定特别适合于籽粒形态性状丰富、粒型较大的作物。在测定时应注意因环境影响易引起变异的籽粒性状。同时该方法易受主观因素的影响，种子检验员须积累丰富的经验。如有必要可借助一些放大设备。

(1) 鉴定方法

随机从送验样品中数取400粒种子，鉴定时需设重复，每个重复不超过100粒种子。根据种子的形态特征，必要时可借助放大镜等工具，逐粒观察，检测颜色性状时，种子应放在白炽光或者特定光谱下如紫外光，必须备有标准样品或鉴定图片和有关资料。区分出本品种和异品种种子，计数，并按下列公式计算品种纯度百分率。

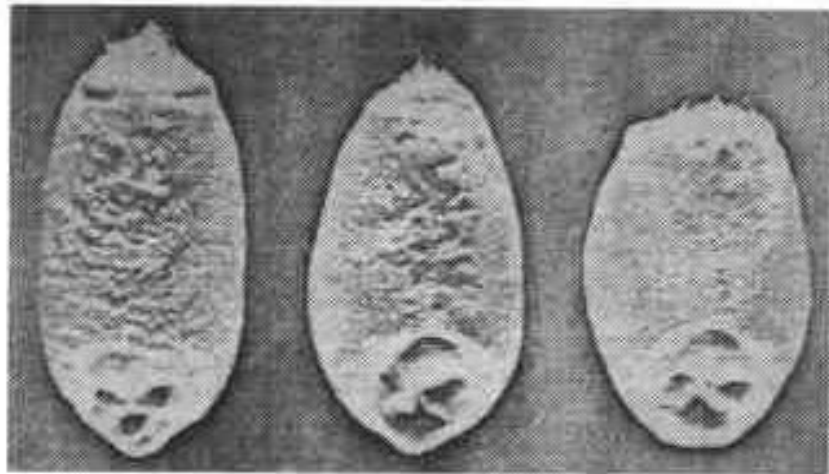
$$\text{品种纯度} = (\text{供检种子数} - \text{异品种种子数}) / \text{供检种子数} \times 100\%$$

二、品种纯度的形态鉴定

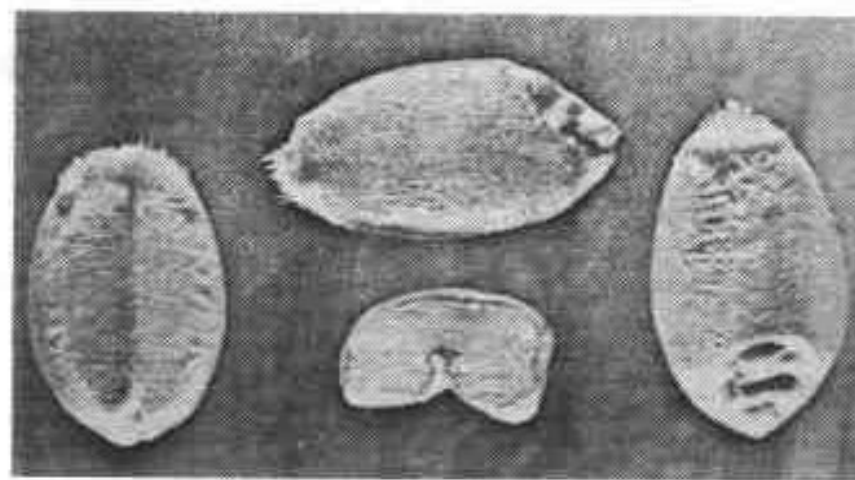
测定结果（ x ）是否符合国家种子质量标准值或标签值（ a ）要求，可查表6—19判别。

如果 $a-x >$ 容许差距，说明不符合国家种子质量标准值或标签值要求； $a-x \leq$ 容许差距符合国家种子质量标准值或标签值要求。

如杂交玉米种子纯度的国家标准为96.0%，查表6-1：规定值96%， $n=400$ 株时，容许差距为1.6%。如抽检结果为94.5%，与规定值比， $1.5\% < 1.6\%$ 。表明这批玉米种是合格的。



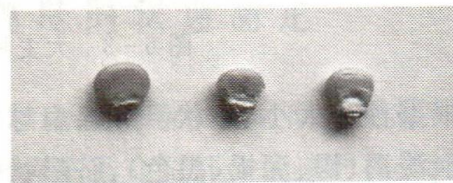
粒形
椭圆形 卵圆形 柱形



腹面(左),背面(右)
侧面(中上),横切面(中下)

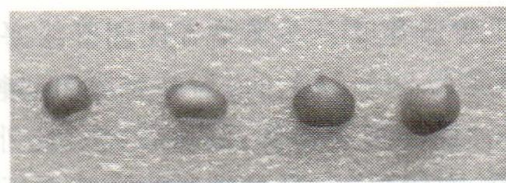


母本 杂交种 父本
顶部

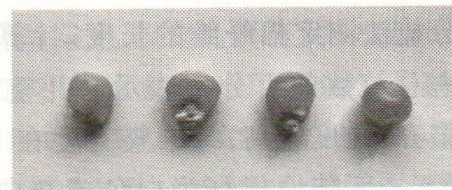


母本 杂交种 父本
背部

鲁单 981 正交



母本 杂交种
顶部



母本 杂交种
背部

农大 108 反交

二、品种纯度的形态鉴定

2. 幼苗形态鉴定

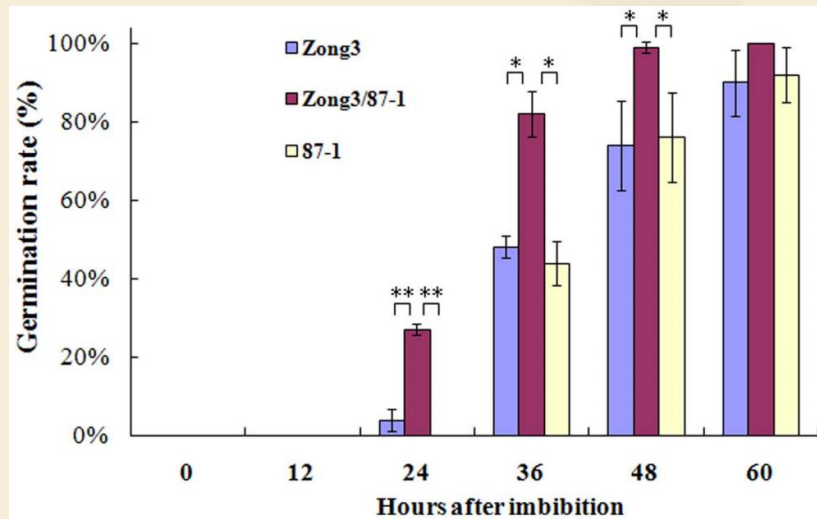
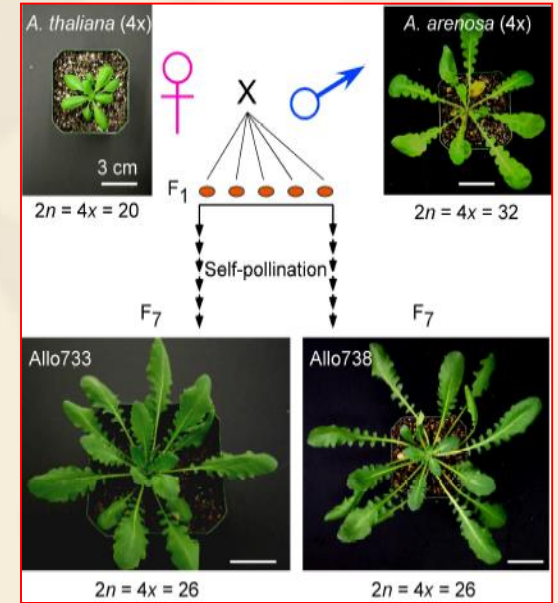
种子应在适当的培养基中进行发芽，在温室或培养箱中，提供植株加速发育的条件，当幼苗发育到适宜评价的阶段，根据幼苗的形态特征，对幼苗进行鉴定和区分不同的品种；或者在一定的逆境条件下，根据品种对逆境的反应来鉴别不同品种。在进行倍性检验时，可以采用根尖或其他组织的切片分析。

方法是随机数取净度分析后的净种子400粒，设置重复，每重复不超过100粒。在培养室或温室中可以用100粒，2次重复。

二、品种纯度的形态鉴定

禾谷类

利用双亲和杂种一代在苗期表现的某些植物学性状（如幼苗芽鞘颜色），在苗期可以准确地鉴别出杂种和亲本苗（假杂种），这种容易目测的性状称为“标记性状”或“指示性状”。利用该法可鉴别真假杂种，杂种带有苗期隐性性状，而父本带有相应的显性性状，这样杂交所得的杂种表现显性方可与其母本区别。同时该性状还应不易受环境条件影响，最好是由一对基因控制的质量性状，如果是数量性状则双亲差异应该明显。



5.3 田间种植鉴定

一、基本概念

品种真实性和纯度鉴定方法根据其所依据的鉴定原理不同可分为形态鉴定、物理化学法鉴定、生理生化法鉴定、细胞学方法鉴定和分子生物学方法鉴定等方法。

1. **田间检验**:是指在种子生产过程中,在田间对品种真实性进行验证,对品种纯度进行评估,同时对作物的生长状况、异作物、杂草等进行调查,并确定其与特定要求符合性的活动。

2. **杂草**:是指在种子收获过程中难以分离的及有害的检疫性杂草,例如:大豆种子田中的苍耳,小麦种子田中的燕麦草、偃麦草、毒麦、黑麦状雀麦,水稻种子田中的稗草等,白芥、欧洲油菜、芜菁和芥菜种子田中的野欧白芥,杂交高粱种子田中的石茅高粱。

3. **异作物**:是指不同于本作物的其他作物,如小麦种子田中的大麦,玉米种子田中的高粱,大豆种子田中的绿豆等。

主要农作物的种子质量标准 (%)

作物名称		级 别	纯 度 不低于	净 度 不低于	发芽率 不低于	水 分 不高于
水 稻	常规种	原 种 大田用种	99.9 99.0	98.0	85	13.0(籼) 14.5(粳)
	不育系 保持系 恢复系	原 种 大田用种	99.9 99.5	98.0	80	13.0
	杂交种	大田用种	96.0	98.0	80	13.0
玉 米	自交系	原 种 大田用种	99.9 99.0	99.0	80	13.0
	单交系	大田用种	98.0 96.0	99.0	80	13.0
小 麦 (大麦)		原 种 良种	99.9 99.0	99.0	85	13.0

二、田间检验程序

1. 基本情况调查

种子生产田基本情况调查包括：了解情况、隔离情况的检查、品种真实性检查、种子生产田生长状况的调查等内容。

（1）了解情况

掌握检验品种的特征、特性，了解被检单位及地址；作物、品种；种子田位置、编号和面积；前茬作物情况；种子来源、世代；栽培管理情况，并检验品种证明书。

（2）隔离情况的检查

种植者应向检验员提供种子田及其周边田块的地图。检验员应围绕种子田绕行一圈，检查隔离情况。

❖ 作物及类别

❖ 水稻

❖ 常规种、保持系、
恢复兴系

❖ 不育系

❖ 制种田

❖ 自交系

❖ 制种田

❖ 玉米

❖ 常规种

❖ 小麦

❖ 常规种

❖ 棉花

❖ 常规种

❖ 大豆

❖ 杂交种

❖ 西瓜

❖ 原种

❖ 油菜

❖ 杂交种

❖ 空间隔离, m

❖ 20-50

❖ 500-700

❖ 200 (粳)

❖ 500 (粳)

❖ 500

❖ 300

❖ 25

❖ 25

❖ 2

❖ -

❖ 800

二、田间检验程序

(3) 品种真实性检查

为进一步核实品种的真实性，有必要核查标签，生产者应保留种子批的两个标签，一个在田间，一个自留。对于杂交种必须保留其父母本的种子标签备查。检验员还必须了解种子田前茬作物情况，以避免来自前几年杂交种的母本自生植株的生长。

根据品种田间的特征特性与品种描述的特征特性，实地检查不少于100个穗或植株，确认其真实性与品种描述中所给定的品种特征特性一致。

(4) 种子生产田的生长状况

对于严重倒伏、杂草危害或另外一些原因引起生长不良的种子田，不能进行品种纯度评价，而应该被淘汰。当种子田处于中间状态时，检验员可以使用小区预控制的证据作为田间检验的补充信息，对种子田进行总体评价确定是否有必要进行品种纯度的详细检查。

二、田间检验程序

2. 取样

同一品种、同一来源、同一繁殖世代、耕作制度和栽培管理相同而又连在一起的地块可划分为一个检验区。取样前，应制定详细的取样方案，包括考虑样区（取样区域）大小、样区数目（样区频率）和样区分布。

一般来说，总样本大小（包括样区大小和样区频率）应与种子田作物生产类别的要求联系起来，并符合4N原则。如果规定的杂株标准为 $1/N$ ，总样本大小至少应为 $4N$ ，这样对于杂株率最低标准为0.1%（即 $1/1000$ ），其样本大小至少应为4000株（穗）。

二、田间检验程序

(1) 样区数目

样区数目（样区频率）应考虑被检作物、田块大小、行播或撒播，自交或异交以及种子生长的地理位置等因素，可参见表6-24。一般来说，样区的数目应随种子田大小成比例的增加，由于原种、亲本种子要求的标准高，高纯度作物种子被检植株的数目比大田用种要多。在国际上，基础种子生产田被检植株的数目比认证种子生产田要多。

表6-24 种子田最低样区频率

面积（公顷）	最低样区频率		
	生产常规种	生产杂交种	
		母本	父本
<2	5	5	3
3	7	7	4
4	10	10	5
5	12	12	6
6	14	14	7
7	16	16	8
8	18	18	9
9-10	20	20	10
大于10	在20基础上， 每公顷递增2	在20基础上， 每公顷递增2	在10基础上， 每公顷递增1

二、田间检验程序

(2) 样区大小

样区的大小和模式取决于被检作物、田块大小、行播或撒播，自交或异交、以及种子生长的地理位置等因素。

如大于10公顷的禾谷类常规种子的种子田，可采用大小为1m宽、20m长，面积 20m^2 与播种方向成直角的样区；对于生产杂交种的种子田检验，可将父母行视为不同的“田块”，由于父母本的品种纯度要求不同，应分别检查每一“田块”，并分别报告母本和父本的结果；对于宽行距种植的种子田如玉米，通过行或条的样区模式来核查。

对于面积较小的常规种如水稻、小麦、大麦、大豆常规种，每样区至少含500穗（株）；面积较大的宜为 20m^2 ；对于宽行种植的如玉米，样区可为行内500株。

对于水稻和玉米杂交制种田，其父母本可视为不同的“田块”，父母本分别检查和计数。水稻每样区500株；玉米和高粱杂交制种田的样区为行内100株或相邻两行各50株。

二、田间检验程序

(3) 样区分布

取样样区的位置应覆盖整个种子田。要考虑种子田的形状和大小，每一种作物特定的特征。取样样区分布应是随机和广泛的，不能故意选择比一般水平好或坏的样区。在实际过程中，为了做到这一点，先确定两个样区的距离，还要考虑播种的方向。样区分布可参见图6-23。

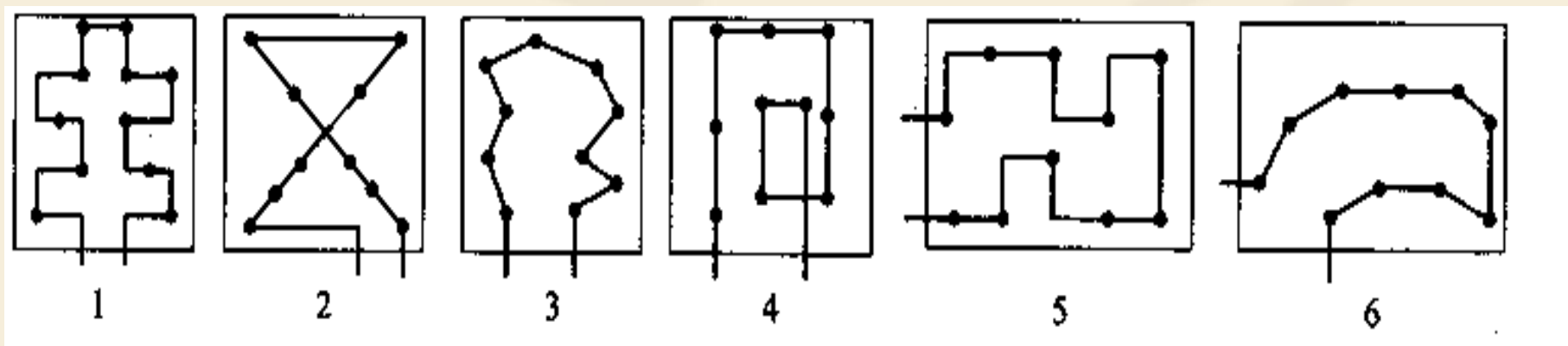


图6-23 取样时样区的分布路线

二、田间检验程序

3. 检验

田间检验员应缓慢地沿着样区的预定方向前进，通常是边设点边检验，直接在田间进行分析鉴定，在熟悉供检品种特征特性的基础上逐株观察。借助于已建立的品种间相互区别的特征特性进行检查，以鉴别被测品种与已知品种特征特性一致性。

特征特性分为主要性状和次要性状，田间检验员宜采用主要性状来评定品种真实性和品种纯度。当仅采用主要性状难以得出结论时，可使用次要性状。

检验时按行长顺序前进，以背光行走为宜，尽量避免在阳光强烈、刮风、大雨的天气下进行检查。一般田间检验以朝露未干时为好，此时品种性状和色素比较明显、必要时可将部分样品带回室内分析鉴定。每点分析结果按本品种、异品种、异作物、杂草、感染病虫株（穗）数分别记载。同时注意观察植株田间生长等是否正常。

二、田间检验程序

4. 结果计算与表示

检验完毕，将各点检验结果汇总，计算各项成分的百分率。

（1）品种纯度

①淘汰值

对于品种纯度高于99.0%或每公顷低于1,000,000株或穗的种子田，需要采用淘汰值。对于育种家种子、原种是否符合要求，可利用淘汰值确定。不同规定标准与不同样本大小的淘汰值见表7-6，如果变异株大于或等于规定的淘汰值，就应淘汰该种子批。

表6-25 总样区面积为200M²在不同品种纯度标准下的淘汰值

估计群体 (每公顷植株/穗)	品种纯度标准				
	99. 9%	99. 8%	99. 7%	99. 5%	99. 0%
	200M ² 样区的淘汰值				
60, 000	4	6	8	11	19
80, 000	5	7	10	14	24
600, 000	19	33	47	74	138
900, 000	26	47	67	107	204
1, 200, 000	33	60	87	138	——
1, 500, 000	40	73	107	171	——
1, 800, 000	47	87	126	204	——
2, 100, 000	54	100	144	235	——
2, 400, 000	61	113	164	268	——
2, 700, 000	67	126	183	298	——
3, 000, 000	74	139	203	330	——
3, 300, 000	81	152	223	361	——
3, 600, 000	87	165	243	393	——
3, 900, 000	94	178	261	424	——

二、田间检验程序

②杂株（穗）率

对于品种纯度低于99.0%或每公顷超过1,000,000株或穗，没有必要采用淘汰值，直接采用以下公式计算杂株（穗）率，并与标准规定的要求相比较：

$$\text{杂株率 (\%)} = \frac{\text{样区内的杂株数}}{\text{样区内供检本作物株数}} \times 100$$

二、田间检验程序

5. 检验报告

田间检验完成后，田间检验员应及时填报田间检验报告，根据检验结果，签署下列意见：

- （1）如果田间检验隔离条件、品种纯度等都符合生产要求，建议被检种子田符合要求。
- （2）如果田间检验隔离条件、品种纯度等有一部分未符合生产要求，而且通过整改措施（如去杂）可以达到生产要求，应签署整改建议。整改后，还要通过复查，确认符合要求后才可建议被检种子田符合要求。
- （3）如果田间检验隔离条件、品种纯度等有一部分或全部不符合生产要求，而且通过整改措施仍不能达到生产要求，如隔离条件不符合要求、严重倒伏等，应建议淘汰被检种子田。

第六节 种子水分测定

- ❖ 1. 种子水分测定的重要性
- ❖ 2. 种子水分测定原理与方法
- ❖ 3. 种子水分测定的标准方法

6.1 种子水分测定的重要性

一、种子水分定义

种子水分是指按规定程序把种子样品烘干所失去的重量占供检样品原始重量的百分率。通常用湿量为基数的水分的百分率表表示。

$$\text{种子水分} = \frac{\text{试样烘前重}(g) - \text{试样烘后重}(g)}{\text{试样烘前重}(g)} \times 100\%$$

二、种子水分测定的重要性

- 1.确定种子最佳收获时间。
- 2.指导种子合理干燥、包装和运输。
- 3.保证种子的安全贮藏。
- 4.评价种子质量。

6.2 种子水分测定原理与方法

一、种子水分

种子中的水分按其特性分为自由水和束缚水两种。

(一) 自由水

自由水是生物化学反应的介质，存在于种子表面和细胞间隙内，具有一般水的特性，可作为溶剂，沸点为 100°C ，冰点为 0°C ，很容易受外界环境条件的影响，容易蒸发。

(二) 束缚水

束缚水与种子内的亲水胶体如淀粉、蛋白质等物质中的化学基团牢固结合，不能在细胞间隙中自由流动，不易受外界环境条件影响。种子烘干时水分开始蒸发较快，这是由于自由水蒸发容易，随着烘干的进程，蒸发速度逐渐缓慢，这是由于束缚水被种子内胶体牢固结合。

烘干法设计水分测定程序时，应通过适当提高温度（如 130°C ）或延长烘干时间才能把这种水蒸发出来。

二、种子油分的性质及与水分测定的关系

含亚麻酸等不饱和脂肪酸较高的油料种子（如亚麻），如果种子磨碎，或剪碎，或烘干温度过高，不饱和脂肪酸易氧化，使不饱和键上结合了氧分子，增加了样品重量，使水分测定结果偏低。因此，应严格控制烘干温度，并且不应磨碎或剪碎。一些蔬菜种子和油料种子含有较高的油分，油分沸点较低，尤其是芳香油含量较高的种子，温度过高就容易挥发，使样品减重增加，水分百分率偏高。

三、种子水分测定的基准方法

任何种子水分测定程序必须与种子水分测定的基准法进行较准。目前存在的基准方法有真空五氧化二磷方法、真空烘干法、卡尔·费休法。国际标准组织一致同意卡尔·费休法作为基本基准方法。

卡尔·费休法是一种以滴定法测定种子水分的化学方法。其试剂为碘、二氧化硫、无水吡啶、无水甲醇的混合液，简称卡尔·费休试剂。

6.3 3. 种子水分测定的标准方法

一、水分测定仪器设备

(一) 恒温烘箱

常用的是电热恒温干燥箱，它主要由箱体（保温部分）、加热部分和控温部分组成（图5-1），温度0-200℃或50-200℃。数字式温度显示。

用于测水分的电烘箱，应是绝缘性能良好，箱内各部位温度均匀一致，能保持规定的温度，加温效果良好，即在预热至所需温度后，放入样品，可在5~10min内回升到所需温度。



一、水分测定仪器设备

（二）粉碎（磨粉）机

粉碎磨需具备以下性能：（1）需用不吸湿的材料制成；（2）其构造要成为密闭系统，以使得磨碎的种子和后来磨碎样品在磨碎过程中尽最大可能地避免受室内空气的影响（3）磨碎速度要均匀，不致因转速太快磨碎成分发热；空气对流会引起水分丧失，应使其降低其最低限度；（4）磨碎机需有孔径为0.5、1.0、4.0mm的金属丝筛子。



一、水分测定仪器设备

（三）天平

一般使用精度为 $1/1000$ 的电子天平，

（四）干燥器

用于冷却经烘干后的样品或样品盒。干燥器的盖与底座边缘涂有凡士林后密闭性能良好，打开干燥器时应将盖向一边平推。干燥器内需放干燥剂，一般为变色硅胶，其吸湿能力为31%，在未吸湿前为蓝色，吸湿后为粉红色，吸湿的变色硅胶可以通过烘干再利用。



一、水分测定仪器设备

（五）样品盒

常用的样品盒为铝盒，直径为5.5厘米，高度为2.5厘米，样品重量为4.500-5.000克，盒与盖应当标明相同的号码，样品在盒内的厚度每平方米不超过0.3克。



（六）其他用具

玻璃瓶、匙子、坩埚钳、手套、标签等。

二、测定程序

（一）低恒温烘干法

低恒温烘干法是将处理好的样品在 $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的烘箱内烘8小时，适用于葱属、芸薹属、辣椒属、棉属、花生、大豆、棉花、萝卜、芝麻、茄子、蓖麻、芝麻等种子，该法必需在相对湿度为70%以下的空气内进行。（此方法多指油质种子）

温度过高不饱和脂肪酸发生氧化，降低水分含量。

二、测定程序

1. 样品盒恒重

在水分测定前，将待用样品盒（含盖）洗净后，在130℃条件下烘1小时，取出放入干燥器内冷却后称重；再继续烘干30分钟，取出放入干燥器内冷却后称重，当两次样品盒重量误差小于或等于0.002g时，取两次重量的平均值。否则继续烘干至恒重。

2. 预调烘箱温度

如烘干温度为 $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，烘箱温度可以预先调至110–115℃。因在样品放入烘箱过程中，温度会下降，预先调高温度可使温度快速回升并控制在所需的温度。

二、测定程序

3. 取样与样品的制备

供水分测定的送验样品的重量：需要磨碎的种子不少于100g，不需要磨碎的种子不少于50g。烘干前必须磨碎的种子种类及磨碎细度或切片见表5-1。

取样时先将密闭容器内的样品充分混合，从中分别取出两个独立的试验样品15~25g，分别放入2个磨口瓶中。剩余的送验样品应继续存放在密闭容器内，以备复检。取样勿直接用手触摸种子，而应用勺子。

必须磨碎的种子种类及磨碎细度

作物种类：	磨碎细度：
燕麦属、水稻、甜菜、黑麦、高粱属、小麦属、玉米	至少50%的磨碎成分通过0.5mm筛孔的金属丝筛，而留在1.0mm筛孔以上的不超过10%
大豆、菜豆属、碗豆、西瓜	粗磨，至少50%的磨碎成分通过4.0mm筛孔
棉属、花生、蓖麻	壳磨碎，仁切成薄片
其他蔬菜、牧草	整粒测定

二、测定程序

4. 称样烘干

将处理好的样品在磨口瓶内充分混合，用读数为0.001的天平称取4.000–5.000克试验样品2份（分别从两个独立的试验样品中取得），分别放入经恒重的样品盒，盒盖垫于盒底部，记下盒号、盒重、样品重，摊平样品，立即放入预先调好温度的烘箱内烘干，样品盒距温度计的水银球约2.5cm处，迅速关闭烘箱门，待箱温回升到 $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时开始计算时间，烘8小时（国际种子检验规程为 17 ± 1 小时）。用坩埚钳或戴上手套盖好盒盖（在箱内加盖），取出后放入干燥器内冷却至室温，约30–45分钟后称重。

二、测定程序

5. 结果计算

$$\text{种子水分 (\%)} = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

M₁：样品盒和盖的重量（g），M₂：样品盒和盖及样品的烘前重量（g）；M₃：样品盒和盖及样品的烘后重量（g）；两次测定的误差不超过0.2%，否则重测。测定结果在结果报告栏中的精确度为0.1%。

二、测定程序

（二）高恒温烘干法

高恒温烘干法是将样品放在130-133℃的条件下烘干1小时。适用于芹菜、石刁柏、燕麦属、甜菜、西瓜、甜瓜属、南瓜属、胡萝卜、大麦、莴苣、蕃茄、苜蓿属、烟草、水稻、菜豆属、豌豆属、黑麦、高粱、菠菜、小麦属、玉米。其程序与低恒温烘干法类似，但烘干温度和时间不同。

首先将烘箱预热到140-145℃，打开箱门5-10min后，烘箱温度须保持130-133℃，样品烘干时间为1小时（国际种子检验规程规定玉米烘4小时，其他禾谷类2小时，其他作物种子1小时）。高恒温烘干法应严格控制烘干温度和时间，如温度过高或时间过长，易使种子的干物质氧化，是测定水分含量偏高。测定时对实验室的相对湿度没有特殊要求。

二、测定程序

（三）高水分预先烘干法

高水分预先烘干法也叫两次烘干法。此法适用于需磨碎或切片的高水分种子，当禾谷类种子水分超过18%，豆类和油料种子水分超过16%时，为高水分种子，必须采用高水分种子预先烘干法，因为高水分种子难以磨碎到规定的细度，而且在磨碎过程中容易丧失水分，所以需采用二次烘干。先将种子整粒作初步烘干，然后进行磨碎或切片测定水分。

称取两份样品 $25.00 \pm 0.02\text{g}$ ，置于直径大于 8 cm 的样品盒内，在 $103^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 烘箱中预烘30分钟，油料种子在 70°C 预烘 1 小时。取出后在室内冷却后称重。然后立即将这两个半干样品分别磨碎，将磨碎物各取1份样品按低恒温或高恒温烘干方法进行测定。

$$\text{种子水分 (\%)} = S_1 + S_2 - \frac{S_1 \times S_2}{100}$$

S1—整粒预烘（或第一次）中失去的水分（%）

S2—二次烘干（或第二次烘干）后失去的水分（%）

注意：计算时***S1***、***S2***不带百分号。

第七节 其它项目检验

- ❖ 1. 种子生活力的测定
- ❖ 2. 种子健康度测定
- ❖ 3. 种子重量测定

7.1 种子生活力的测定

种子生活力是种子发芽的潜在能力或种胚所具有的生命力。种子生活力测定方法有四唑染色法、红墨水染色法、软x射线造影法等。但目前正式列入国际种子检验规程和我国农作物种子检验规程的生活力测定方法是四唑染色法。

一、四唑测定的发展史

1942年由德国Socaled Hoheneim 学校的H. Lakon (莱康)教授发明, 后传入美国, ISTA于1950年成立四唑测定技术委员会, 1953年第1次把回唑测定室列入ISTA, 1984年由ISTA瑞士秘书处正式公布发行《四唑测定手册》(Homclbook on Tetrazdium Tese)。

二、四唑测定的特点

原理可靠, 结果正确, 不受休眠限制, 方法简便, 省时快速, 成本低廉。

三、四唑测定的适用范围

- 1、测定休眠种子的发芽潜力（包括收获后要马上播种种子及快速调运种子潜在发芽能力）。
- 2、测定发芽缓慢种子发芽潜力。
- 3、测定发芽末期末发芽种子的生活力，查明不正常幼苗产生的原因和杀菌剂处理或种子包衣等的伤害。
- 4、测定种子收获期间或加工损伤（如热伤、机械损伤，虫蛀、化学伤害等因素）种子生活力，并按染色局部解剖图形查明损伤原因。
- 5、查明种子贮藏期间劣变衰老程度，按染色图形分级、评定种子活力水平。

四、四唑染色测定的原理

TTC在种子组织里参与活细胞的还原过程，从脱氢酶接受 H^+ ，使TTC经过氢化作用，在活细胞内产生红色的、稳定的、不扩散的三苯基甲𬀑（Zā）

根据种子胚（禾谷类种子的胚乳糊粉层）被四唑染色（红色）的部位和深浅，染色部位区分种子生活力的有无、部分或全部的死亡。颜色的深浅差异主要是将活力高低及衰弱程度区别。如玉米和小麦胚中部不染色，表明种子是受到热损伤引起的。同样，如种子胚根不染色，表明种子衰老，首先从胚根死亡开始或受热或化学损伤。

五、四唑测定的程序

1、预处理

(1) 目的：使种子加快或充分吸湿，软化种皮，方便样品准备和促进活组织酶系统的活化，以提高染色的均匀度，鉴定可靠性和正确性。

(2) 预措：在种子预湿前除去外部的附属物。不能伤害内部胚的主要构造。

(3) 预湿：

a. 快速水浸预湿：适用于种子直接浸入水中不会造成组织破裂损伤的种子。

水稻、小麦、大麦、燕麦、玉米、黑麦、墨麦草等

b. 纸床预湿：适用于直浸易损伤的种子，如大豆、花生等。

2、样品准备。（种子的切刺）。

五、四唑测定的程序

- 3、染色：染色液的浓度、作物的种类、染色的温度（20-45℃）、染色的时间。
- 4、鉴定前处理：目前使胚组织充分暴露。
- 5、观察鉴定。
- 6、结果表示与报告

计算各个重复中有生活力的种子数、重复间的最大允许差距不得超过有关规定，平均百分率计算到最近似的整数。

7.2 种子健康测定

一、种子健康测定的目的和重要性

种子健康度测定主要是测定种子是否携带有病原菌（如真菌、细菌及病毒）、有害的动物（如线虫及害虫）等健康状况。

- （1）防止种子携带的病原体引起田间病害。
- （2）防止进口种子将检疫性病害带入。
- （3）查明室内发芽不良或田间出苗率差的原因。

二、测定方法

（一）未经培养检验（不能说明病原菌的生活力）

1、直接检验：适用于较大的病原体或外表有明显症状的病害，如麦角、线虫瘿、虫瘿、黑穗病孢子、螨类；也适用于有活体害虫及种子表面有明显的虫蛀迹象的，但在冬天对活体害虫检验时，而将样品在18-25℃的条件下升温30min使害虫充分活动。

2、吸胀检验：为使病症或害虫容易观察到或促进孢子释放，把试样浸入水中或其他液体中，种子吸胀后检查其表面或内部，最好用双目解剖镜。

二、测定方法

3、洗涤检验：用于检查附着在种子表面的病菌孢子或线虫，取样2份各5g→100ml的三角瓶内+10ml无菌水+0.1%的润滑剂（助洗涤）→振荡5min～10min→倒入离心管内1000～1500/g 离心3-5min。吸去上清液，留1ml沉淀→悬浮→滴1滴于载玻片上，盖上盖玻片→400～500倍显微镜检查10个视野→计算每个视野的平均孢子数

$$N = \frac{n_1 \times n_2 \times n_3}{n_4}$$

N: 每克种子的孢子负荷量
 n_2 : 盖玻片面积上的视野数
 n_4 : 供试样品的重量

n_1 : 每视野平均孢子数
 n_3 : 1ml水的滴数

二、测定方法

4、剖粒检验：取试样5-10g（小麦等中粒种子5g，玉米、豌豆大粒种子10g）用刀剖开或切开种子被害或可疑部位，检查害虫。

5、染色检验：适用于检查隐蔽的米象、谷象。取试样15克除去杂质，倒入铜网中，于30℃水中浸1min，再移入1%高锰酸钾溶液中染色1min。然后用清水洗涤，倒在白色吸水纸上用放大镜检验，挑出粒面上带有直径为0.5mm的斑点，即为虫害籽粒。碘或碘化钾染色法：适用于豌豆象，50g+1%KI 2%的碘酒中1-1.5min，取出→0.5%的NaOH 0.5min→取出清水冲洗15-20秒，立即检验，如豆粒表面有1-2mm直径的固斑点，即为豆象。

二、测定方法

6. 比重检验：取试样100g，除去杂质，倒入食盐饱和溶液中（35.9g盐+1000ml水）搅拌10-15min，静止1-2min，将悬浮在上层的种子取出，结合剖粒检验，计算害虫含量。
7. 软X射线检查：用于检验种子内隐匿的虫害(如蚕豆象、玉米象、麦蛾等)。

二、测定方法

（二）培养后检验

试样经过一定时间培养后，检查种子内、外部和幼苗上是否存在病原菌或其症状。

- 1、吸水纸法：吸水纸法适用于许多类型种子的种传真菌病害的检验，尤其是对许多半知菌，有分生孢子的形成和致病真菌在幼苗上的症状。1）稻瘟病，2）水稻胡麻叶斑病，3）十字花科的黑胥病。
- 2、砂床法：适宜于某些病原菌检验。
- 3、琼脂皿法：主要用于发育较慢潜伏在种子内部的病原菌，也可用于检验种子外表的病原菌。

7.3 种子重量测定

种子千粒重通常是指自然干燥状态下1000粒种子的重量，我国GB/T3543、7-1995种子检验规程中是指国家标准水分的1000粒种子的重量，W克为单位。

一、试验样品

将净度分析后的全部净种子均匀混合，分出一部分作为试样品。

二、测定方法

百粒法

(一) 数取试样

从净度分析后的净种子中用手或数粒仪随机数取8个重复，每个重复100粒。

(二) 试样称重

8个重复的试样分别称重（g），重量的小数位数与净度分析相同。

(三) 计算

- ❖ 标准差 (S) = $\sqrt{\frac{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$
- ❖ 其中，X—各重复的重量 (g) ；
- ❖ n---重复次数。
- ❖ 变异系数 (CV) = $\frac{S}{X} \times 100$

如果有稃壳种子的禾本科作物种子的变异系数不超过6.0，其他种子的变异系数不超过4.0，计算各重复的平均值作为种子的千粒重。如果变异系数超过容许变异系数，应再取8个重复称重，计算16个重复的标准差，凡与平均数之差超过2倍标准差的重量略去不计，最后将每个重复100粒种子的平均重量乘以10即为千粒重。

二、测定方法

千粒法

（一）数取试样

从净度分析后的净种子中随机数取2个重复，大粒种子每个重复500粒，中小粒种子每个重复1000粒。

（二）试样称重

2个重复的试样分别称重（g），重量的小数位数与净度分析相同。

（三）计算千粒重

计算两个重复的平均重量，两份重复的重量差数与平均数之比不应超过5%，若超过则分析第三份重复，直至符合要求。用500粒大粒种子进行测定的，取差距小的两份重复的平均数乘以2即为实测的千粒重。

二、测定方法

❖ （一）数取试样

❖ 用手或数粒仪数取净度分析后全部净种子的总粒数。

❖ （二）试样称重

❖ 称量全部种子的重量（g），重量的小数位数与净度分析相同。

❖ （三）计算千粒重

❖ 根据试样的重量和试样的总粒数，按以下公式计算种子的实测千粒重

$$\text{实测千粒重 (g)} = \frac{W}{n} \times 1000$$

二、测定方法

❖ 选用以上三种方法测定千粒重后，需根据实测千粒重和实测水分，按GB 4404-4409和GB 8079-8080种子质量标准规定的种子水分换算成该规定水分下种子千粒重。

❖ 千粒重（规定水分）（g） = $\frac{\text{实测千粒重}(g) \times [1 - \text{实测水分}]}{1 - \text{规定水分}}$