

目 录

第一章 农作物种子	(1)
一、基础知识	(1)
二、种子的质量标准及测定方法	(4)
三、种子质量的监督、检验	(11)
四、我国种子法律知识	(22)
第二章 农药	(27)
一、农药的基础知识	(27)
二、农药的质量及鉴别	(34)
三、农药的科学使用	(42)
四、真假农药的鉴别	(67)
五、农药的保管与处理	(70)
第三章 肥料	(73)
一、肥料的分类及特性	(73)
二、肥料的主要种类	(74)
三、肥料的科学施用	(106)
四、肥料质量的鉴别	(112)
五、肥料的混合与储存	(116)
第四章 农用塑料薄膜	(122)



一、常用农膜的种类	(122)
二、农膜的选用	(131)
三、农膜质量的鉴别与购买	(140)
四、农膜的维护、修补与收藏	(142)
第五章 兽药	(148)
一、基础知识	(148)
二、兽药的科学使用	(153)
三、兽药的质量鉴别	(162)
第六章 饲料	(166)
一、基础知识	(166)
二、饲料的科学使用	(177)
三、饲料质量的鉴别	(186)
第七章 农用机械	(188)
一、农用机械的常识	(188)
二、农用机械的科学使用	(197)
三、农用机械的维修、保养	(212)

第一章 农作物种子

一、基础知识

(一) 农作物种子含义

1. 植物学中的含义。

在植物学上,种子是指从胚珠发育而成的繁殖器官,包括种皮、胚、胚乳三个主要部分。

2. 农业上的含义。

从农业生产的角度来说,其含义要比植物学上的概念广泛,是指一切可以被用做播种材料的植物器官。

3. 种子法中的含义。

《种子法》于 2000 年 7 月 8 日第九届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过,该法对种子的含义作出了明确界定,即“本法所称种子,是指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。”

(二) 种子的植物学分类

1. 根据胚乳有无分类。

在被子植物中,有的植物种子中的胚乳在发育过程中被子叶吸收,成熟后的种子没有胚乳,叫做无胚乳种子,如



大豆、黄瓜、番茄的种子；成熟后种子内有胚乳的种子叫做有胚乳种子，如小麦、水稻、玉米、蓖麻的种子。根据种子中胚乳的有无和多少，可将种子分为有胚乳种子和无胚乳种子两大类。

(1) 有胚乳种子。若根据胚乳的来源，有胚乳种子又可分为三种类型：内胚乳发达；外胚乳发达；内外胚乳同时存在。

(2) 无胚乳种子。

2. 根据植物形态学分类。

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，可以把种子分为五大类：

(1) 包括果皮及其外部的附属物。(2) 包括果实的全部。(3) 包括种子及果实的一部分(主要是内果皮)。(4) 包括种子的全部。(5) 包括种子的主要部分(种皮的外层已脱去)

(三) 种子的形态构造

1. 种子的外部性状。

目前地球上分布的种子植物约有 25.5 万种，其中绝大部分是被子植物，裸子植物仅有 700 余种。各种植物的种子在形态构造上千差万别，包括外形、色泽、大小。

2. 种子的基本构造。

农作物种子形形色色，形态性状非常多样化，但从植物形态角度进行观察和研究，大多数种子的构造，基本上具有共同点，即每颗种子都由种皮、胚和胚乳三个主要部分组成。



(1) 果皮和种皮。果皮由子房壁发育而成,一般分三层:外果皮、中果皮及内果皮。种皮由一层或两层珠被发育而成,外珠被发育成外种皮,内珠被发育成内种皮。一般在种子外部可看到发芽口、脐、脐条、内脐等几种胚珠遗迹。

(2) 胚。胚是种子最主要的部分,通常是由受精卵发育而成的幼小植物体。一般可分为胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分。

(3) 胚乳。胚乳按来源不同分为外胚乳和内胚乳两种。由珠心层细胞直接发育而成的,称为外胚乳;由胚囊中受精极核细胞发育而成的,称为内胚乳。

(四) 种子的寿命

种子寿命是指种子群体在一定环境条件下保持生活力的期限。当一批种子的发芽率从收获后降低到半数种子存活所经历的时间,即为该批种子的平均寿命,也称半活期。

(五) 种子的劣变

种子劣变是指种子的结构和生理机能的恶化。

(六) 种子的休眠

广义的种子休眠包括两种情况:一是种子本身未完全通过生理成熟过程或存在着发芽的障碍,虽然给予适当的发芽条件仍不能萌发;另一种是种子已具有发芽的能力,但由于不具备发芽所必需的基本条件,种子被迫处于静止状态。许多科学家认为,为了明确起见,应把前一种情况称为休眠种子,而把后一种情况称为静止种子。

(七) 农作物的原种、良种

原种指用育种家种子繁殖的第一代至第三代或按原种



子生产技术规程生产的达到原种质量标准的种子。

良种指用常规原种繁殖的第一代至第三代或杂交种达到良种质量标准的种子。

二、种子的质量标准及测定方法

(一) 种子标准的分级

标准分级是指依据《标准化法》将标准划分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等 4 个层次。

(二) 我国对种子质量规定的标准

我国从 1996 年开始先后修订和制定了主要粮食作物、蔬菜作物和经济作物的种子质量标准,《种子法》规定禁止销售劣质种子,低于国家规定种用标准的种子为劣质种子,所以我国现行的国家各类作物种子质量标准,都具有强制性。低于下列标准规定指标的种子,属于劣质种子,不能在市场上销售,如果销售属于违法行为,将受到法律的制裁。现行主要农作物标准:

1. 粮食作物种子。

GB 4404.1—1996 粮食作物种子 禾谷类

GB 4404.2—1996 粮食作物种子 豆类

GB 4404.3—1999 粮食作物种子 赤豆、绿豆

GB 4404.4—1999 粮食作物种子 荞麦

GB 4404.5—1999 粮食作物种子 燕麦

GB 4406—84 种薯

GB 18133—2000 马铃薯脱毒种薯

2. 经济作物种子。



GB 4407.1—1996 经济作物种子 纤维类
GB 4407.2—1996 经济作物种子 油料类
NY 400—2000 硫酸脱绒与包衣棉花种子
NY 480—2002 长绒棉
NY 414—2000 低芥酸低硫苷油菜种子

3. 瓜菜作物种子。

GB 16715.2—1999 瓜菜作物种子 白菜类
GB 16715.3—1999 瓜菜作物种子 茄果类
GB 16715.4—1999 瓜菜作物种子 甘蓝类
GB 16715.5—1999 瓜菜作物种子 叶菜类

4. 糖料等其他类种子。

GB 19176—2003 糖用甜菜种子
GB 11767—2003 茶树种苗
GB 6914—86 人参种子
GB 6942—86 人参种苗

5. 果树苗木。

GB 9847—2003 苹果苗木
NY 329—1997 苹果无病毒苗木
GB 19715—2003 桃苗木
GB 19714—2003 猕猴桃苗木
GB 19173—2003 桑树种子与苗木
NY 469—2001 葡萄苗木
NY 475—2002 梨苗木

(三) 种子质量指标

种子质量是指种子这种特殊商品所要满足人们使用种



子所要求的特征特性的总和。种子质量包括两个方面,一是种子的品种属性,二是种子的播种品质。品种属性指品种纯度、丰产性、抗逆性、早熟性、产品的优质性及良好的加工工艺品质等。播种品质是指种子的充实饱满度、净度、发芽率、水分、活力及健康度等。高质量的种子应当兼有优良品种属性和良好的播种品质,缺一不可。

评价种子质量有多个指标,其中尤以品种纯度最为重要。此外评价种子质量的指标还有种子净度、水分、发芽率、健康度等。

种子质量标准对种子的要求并不包括种子质量的全部内容,在我国只是种子的纯度、净度、水分、发芽率四项指标。因此符合种子质量标准的种子(即合格种子)并不证明种子没有质量问题。特别是一些很重要的品种属性如丰产性、适应性、抗逆性及健康状况等没有在种子质量标准中体现。

质量指标是指生产商必须承诺的质量指标,按品种纯度、净度、发芽率、水分指标标注。国家或地方种子质量有标准的,生产商承诺的指标不能够低于规定的标准。

(四) 种子净度及分析方法

净度是指种子清洁干净的程度,一般是指供检样品中净种子的百分率。种子净度是种子质量的一个重要指标,种子净度高,表示种子批中可利用的种子数量多。

净度分析是测定供检样品不同成分的重量百分率和样品混合物特性,并据此推测种子批的组成。净度分析一般在检验室内进行,把试验样品分离成净种子、其他植物种子



和杂质三种成分,并测定各种成分的重量百分率。样品中的所有植物种子和各种杂质都尽可能加以鉴定。

(五) 种子发芽率及其测定

在实验室内幼苗出现和生长达到一定阶段,幼苗的主要构造表明在田间的适宜条件下能否进一步生长成正常植株叫种子发芽。种子的发芽率是在规定的条件和时间内长成的正常幼苗数占供检种子数的百分率。种子发芽率是种子质量的一个重要指标,种子使用者期望种子有较高的发芽率,可以减少单位面积的播种量,从而节约成本。同时播种发芽率高的种子,可以使出苗整齐,有利于全苗壮苗,增加作物产量。

种子发芽率的检测需要具备光照、恒温等条件的发芽设备,一般是在专业检测机构的检验室进行检测。首先选择合适的发芽床,不同作物选择的适宜发芽床不同,一般应选择砂和纸作为发芽床。发芽试验的样品是采用净度分析后的净种子,试验设四次重复,每个重复样品为 100 粒。其次选择适宜的培养温度,一般选在 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 之间。有些作物的休眠种子采用 $20^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的变温处理效果更好。再次是确定培养时间,不同作物的培养时间不同,玉米、小麦一般培养 7 天,蔬菜和牧草作物种子培养时间较长,7~30 天不等。具体作物的发芽试验方法按 GB/T3543.4—1995《农作物种子检验规程 发芽试验》标准规定执行。

(六) 种子真实性、品种纯度及其鉴定

种子真实性是一批种子所属品种、种或属与所附文件记录(如标签)的内容是否相符,即是否名副其实。如果种



子失去真实性,不仅延误农时,严重的可能颗粒无收。

品种纯度是品种在特征、特性方面典型一致的程度,用本品种的种子数占供检本作物样品种子数的百分率表示。每一个作物种类都包括很多品种,这些品种的田间生长特性及需要收获用部位的特性都不同。例如,蔬菜作物的植株形态,果实形状,颜色,熟性,抗性,产量,品质以及对水肥条件的要求等等。因此,要保证种子的真实性和高遗传纯度。蔬菜种子的纯度标准依照种子的不同级别而不同,例如原种和良种的质量标准不一样,在一种作物中对亲本、杂交种和常规种的纯度质量要求也不一样。例如,国家标准规定大白菜种子亲本的原种、良种和常规种,原种纯度为99%以上,杂交种一级种为98%以上,二级种为96%以上,良种为95%以上。

真实性和品种纯度鉴定,可用种子、幼苗或植株。通常把种子与标准样品的种子进行比较,或将幼苗和植株与同期邻近种植在同一环境条件下的同一发育阶段的标准样品幼苗和植株进行比较。一般来说,品种鉴定应在正在生长的植株上进行。当品种的鉴定性状比较一致时(如自花授粉作物),则对异作物、异品种的种子、幼苗或植株进行计数;当品种的鉴定性状一致性较差时(如异花授粉作物),则对明显的自交株和变异株进行计数,并做出总体评价。

近年来,我国也开展了蔬菜、玉米、水稻等作物的电泳检测技术的研究和应用。其中的盐溶蛋白质电泳技术、酯酶同工酶等电聚焦电泳技术由于其易掌握和经济实用已逐步成为商品种子品种纯度的快速检测技术。最近发展的利



用生化技术检测品种纯度的方法,可在实验室内对某些品种进行检验。这种方法有检测快速、准确的特点。SSR、RAPD、AFLP 等分子标记技术在玉米水稻等种子真实性和品种纯度鉴定上的应用研究进展很快。科学家正在研究我国杂交玉米、杂交水稻的品种纯度快速鉴定技术和主要品种的基因指纹图谱,很快将应用于种子检验的实践中。

(七) 种子水分及测定

种子水分是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。种子含水量指标是决定种子能否从收获到种植这段时间保持萌发力的关键因素。据测试,种子含水量每下降 2.5%,种子寿命就可增加 1 倍。种子含水量高于 14%,附着在种子表皮的霉菌就会加快繁殖,导致种子发芽率降低。如果将含水量为 14%的种子与含水量为 11.5%的同一品种的种子进行比较,后者的寿命可为前者的 2 倍;如果种子含水量干燥至 9%以下,其寿命就会延长 4 倍。可见,干燥的种子对保持其储藏品质有着极为密切的关系。但种子是否越干越好,则应根据人们的需要和种子特性而定。对于大多数农作物种子来说,干燥的条件是有利于保持种子质量的。

种子含水量可以在试验室测定,也可以用水分测量仪在现场迅速测定。种子含水量的测定是按规定的程序把种子样品烘干,用失去的重量占供检样品原始重量的百分率表示。根据国家种子质量标准,精包装的蔬菜种子含水量依不同种类的种子,其含水量不能高于 7%~9%。由于自由水易受外界环境条件的影响,所以送检样品应采取一些



措施尽量防止水分的丧失(如装在防湿容器中),同时,测定过程中的取样、磨碎和称量必须操作迅速,避免水分蒸发。

(八) 小麦种子质量标准

GB4404.1—1996《粮食作物种子 禾谷类》规定了市场销售小麦种子的最低质量标准。其中原种种子纯度不低于99.9%,良种种子纯度不低于99.0%。所有小麦种子的发芽率不低于85%,净度不低于98.0%,水分不高于13.0%。

(九) 杂交水稻种子质量标准

GB4404.1—1996《粮食作物种子 禾谷类》规定了市场销售杂交水稻种子的最低质量标准。其中杂交种种子纯度不低于96.0%,不育系、保持系、恢复系良种纯度不低于99.0%,原种种子纯度不低于99.9%。常规种的原种种子纯度不低于99.9%,良种不低于98.0%。所有水稻种子,净度不低于98.0%,发芽率常规种不低于85%,其他种类的种子不低于80%。水分不高于13.0%,常规粳稻种子水分不能高于14.5%。

(十) 杂交玉米种子质量标准

GB4404.1—1996《粮食作物种子 禾谷类》规定了市场销售玉米种子的最低质量标准。其中杂交种(一般指单交种)种子纯度不低于96.0%,杂交种的双交种或三交种种子纯度不低于95.0%,常规种的种子纯度不低于97.0%。所有玉米种子的发芽率不低于85%,净度不低于98.0%,水分不高于13.0%,长城以北和高寒地区水分不能高于16%。

(十一) 假种子和劣质种子

假种子包括两种类型,一是以非种子冒充种子或者以



此种品种种子冒充他种品种种子的；另一种是种子种类、品种、产地与标签标注的内容不符的。

《种子法》规定，质量低于国家规定的种用标准的；质量低于标签标注的；因变质不能作种子使用的；杂草种子的比率超过规定的；带有国家规定检疫对象的有害生物的五种类型的种子为劣质种子。我国实行最低标准以上的真实标签制，即使种子质量指标达到了规定的标准，如果低于包装标签标注指标的也是劣质种子。质量指标是种子标签上必须标注的内容，而且必须真实，种子经营者不能够为了提高竞争力而任意提高标注的种子质量指标，否则会因为与实际不符而被视为劣质种子承担法律责任。此外，对国家没有质量标准的种子，以经营者标注的质量标准为准。

三、种子质量的监督、检验

（一）种子质量监督的主体

农业行政主管部门是法定的农作物种子质量监督的主体。

（二）种子质量监督的形式

种子质量监督的形式主要实行监督检查并对抽查结果进行公告的制度。

（三）主要农作物种类

根据《中华人民共和国种子法》第七十四条第一款第三项规定，除稻、小麦、玉米、棉花、大豆为主要农作物外，农业部确定油菜、马铃薯为主要农作物。除了上述七种农作物外，各省、自治区、直辖市农业行政主管部门可以根据本地



区的实际情况,确定其他 1~2 种农作物为主要农作物,具体内容可以在有关文件或相关网页上查寻。山东省确定的主要农作物为花生和大白菜。

(四) 识别种子是否经过审定的方法

首先,主要农作物必须在种子标签上标明品种审定编号。未经审定的品种肯定没有品种审定编号。

其次,品种审定编号的格式符合规定。农业部根据《种子法》制定的《主要农作物品种审定办法》第二十四条规定,审定编号为审定委员会简称、作物种类简称、年号、序号,其中序号为三位数。

再次,非主要农作物没有品种审定编号。如果标明了,就是画蛇添足。

(五) 国家对种子标签的要求

《种子法》第三十五条规定:销售的种子应当附有标签。标签应当标注种子类别、品种名称、产地、质量指标、检疫证明编号、种子生产及经营许可证编号或者进口审批文号等事项。标签标注的内容应当与销售的种子相符。

农业部根据《种子法》制定的《农作物种子标签管理办法》对农作物种子标签做了详细而具体的规定。

(六) 种子标签及内容

种子标签是指固定在种子包装物表面及内外的特定图案及文字说明。对于可以不经加工包装进行销售的种子,标签是指种子经营者在销售种子时向种子使用者提供的特定图案及文字说明。标签与包装物可以分离,标签可以置于包装物内,也可以固定在包装物外。但是无论种子包装



与否,以及采取何种标签形式,标签都应当随种子一起向种子使用者提供。

《种子法》第三十五条对种子标签做了明确规定,具体标注内容:作物种类、种子类别、品种名称、产地、种子经营许可证编号、质量指标、检疫证明编号、净含量、生产年月、生产商名称、生产商地址以及联系方式。

(1) 作物种类明确至植物分类学的种。

(2) 种子类别按常规种和杂交种标注,类别为常规的,可以不具体标注;同时标注种子世代类别,按育种家种子、原种、杂交亲本种子、大田用种标注,类别为大田用种的,可以不具体标注。种子类别要与包装物内的实际种子相符。

(3) 品种名称应当符合《中华人民共和国植物新品种保护条例》及其实施细则的有关规定,属于授权品种或审定通过的品种,应当使用批准的名称。

(4) 产地是指种子繁育所在地,按照行政区划最大标注至省级。国内种子产地可以标注为县、地市或省,进口种子的产地,按《中华人民共和国海关关于进口货物原产地的暂行规定》标注。

(5) 质量指标是指生产商承诺的质量指标,按品种纯度、净度、发芽率、水分指标标注。国家或地方种子质量有标准的,生产商承诺的指标不能够低于规定的标准。国家标准或者行业标准除对上述规定的四项指标以外还有其他指标要求的,应当加注。

(6) 检疫证明编号标注产地检疫合格证编号或者植物



检疫证书编号。进口种子检疫证明编号标注引进种子、苗木检疫审批单的编号。

(7) 生产年月是指种子收获的时间。

(8) 净含量是指种子的实际重量或数量,以千克(kg)、克(g)、粒或株表示。用毫升、磅等标注种子含量的做法不符合规范。

(9) 生产商是指最初的商品种子供应商。进口商是指直接从境外购买种子的单位。

(10) 生产商地址按种子经营许可证注明的地址标注,联系方式为电话号码或传真号码。

特殊情况下需要标注的内容:

(1) 主要农作物种子应当加注种子生产许可证编号和品种审定编号。

(2) 两种以上混合种子应当标注“混合种子”字样,标明各类种子的名称及比率。混合种子是指不同作物种类的种子混合物或者同一作物不同品种的种子混合物或者同一品种不同生产方式、不同加工处理方式的种子混合物。

(3) 药剂处理的种子应当标明药剂名称、有效成分及含量、注意事项,并根据药剂毒性附骷髅或十字骨的警示标志,标注红色“有毒”字样。

(4) 转基因种子应当标注“转基因”字样、农业转基因生物安全证书编号和安全控制措施。

(5) 进口种子的标签应当加注进口商名称、种子进出口贸易许可证书编号和进口种子审批文号。

(6) 分装种子应注明分装单位和分装日期。



(7) 种子中含有杂草种子的,应加注有害杂草的种类和比率。

(七) 通过标签查看种子质量的方法

标签是鉴别种子质量简单而又直观的方法。通过种子标签查看种子质量特别要注意以下几个方面:

(1) 标签内容的完整性,应当标注的内容不能够缺。

(2) 种子性状描述是实事求是还是夸大其词。

(3) 种子质量指标是否达到国家标准或者明显不可能地高。

(4) 种子企业的合法性。种子经营许可证编号是否真实。

(5) 主要农作物是否经过审定通过,有无品种审定编号,有无生产许可证编号。

(八) 通过种子标签识别种子企业的资质的方法

农民朋友在购买种子时要特别关注种子企业的资质。它关系到所购的种子质量有无保证,一旦出现质量问题后能否得到妥善解决。对经常购买使用的种子品牌比较了解,购买也比较放心。但对于一个新的品牌或者新的企业就很难把握。对于新的企业或者品牌的种子,初次购买量不能够太大,先少量试用。购买时可以通过种子标签对种子企业有一个初步了解。

首先,种子标签上必须要有种子经营许可证号。能够上种子包装的企业必须具有一定的资质,要经过农业行政主管部门的审查,并发给种子经营许可证,要求企业把种子经营许可证的编号标注在种子标签上。没有种子经营许可