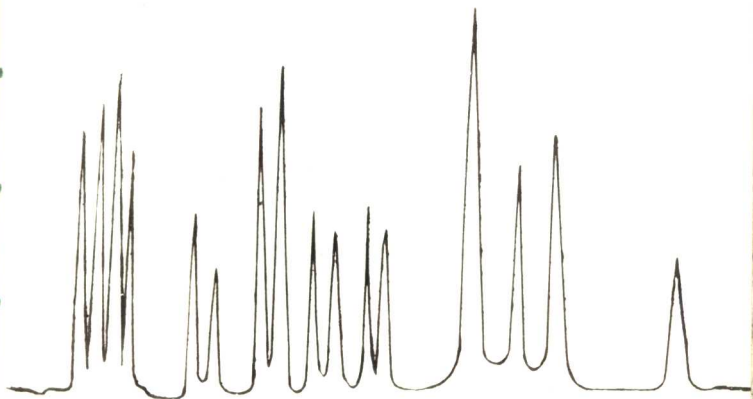


种子品质分析

赵铁男 常瀛莲 王维军 编著



黑龙江科学技术出版社

种子品质分析

赵铁男 常瀛莲 王维军 编著

责任编辑：张鹏飞

封面设计：范庆义

种子品质分析

赵铁男 常淑莲 王维军 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

依安印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32·印张6 8/16·插页·字数129千

1982年12月第一版·1982年12月第一次印刷

印数：1—13,000

书号：16217·0.45

定价：0.71元

前 言

种子是农业生产不可缺少又不能代替的有生命的生产资料。选育、繁殖、推广和采用良种,是一项投资少、见效快、收益大的重要增产措施,目前世界各国普遍重视和广泛应用。

为了宣传和普及现代的种子科学知识,我们特请东北农学院、黑龙江省农业科学院、黑龙江省种子公司等有关单位的专家和科技人员,编写了《种子现代化基本知识》、《作物育种与良种繁育》、《田间试验与统计分析方法》、《实用种子学》、《种子品质分析》及《国外种子现代化概况》等书。这套书对主要作物品种的选育、试验和种子的生产、加工、经营、销售、推广,以及种子品质分析鉴定的一些实用科学技术与基本知识,做了较全面的介绍,可供从事种子工作的科技人员、农业院校师生和农业科学研究的有关同志阅读。

《种子品质分析》一书,邀请赵铁男、常瀛莲、王维军同志编写。本书重点介绍了农作物种子品质主要成分——水分、灰分、脂肪、淀粉、蛋白质、氨基酸、丹宁、可溶性糖、纤维素和维生素等的分析方法及其方法选择,种子品质分析的基本知识及其运算规律,以及常用分析仪器的性能、使用与保养。为了方便读者查阅,书后附有酸、硷类溶液的配制用量和方法,常用指示剂及其配制方法等。

张树元

一九八二年七月一日

目 录

前 言

一、种子样品的采集、制备和保存

(一) 种子样品的采集..... (1)

(二) 种子样品的制备和保存..... (3)

二、谷物、油料作物种子水分的测定

分析意义..... (4)

方法选择..... (4)

【烘干法】..... (5)

三、种子灰分的测定

分析意义..... (9)

方法选择..... (10)

【干灰化法】..... (10)

【湿灰化法】..... (12)

四、油料作物、谷物种子中粗脂肪的测定

分析意义..... (14)

方法选择..... (14)

【油重法】..... (15)

【残余法】..... (18)

【折光法】..... (21)

【浸泡法】..... (24)

【碱化法】..... (26)

五、谷物种子中粗淀粉的测定

分析意义..... (30)

方法选择.....	(30)
〔1%盐酸旋光法〕.....	(31)
〔醋酸——氯化钙旋光法〕.....	(34)
〔伯川法〕.....	(36)
〔比重法〕.....	(41)

六、谷物、豆类作物种子中蛋白质的测定

分析意义.....	(43)
方法选择.....	(43)
〔凯氏法〕.....	(46)
〔茚酚兰比色法〕.....	(53)
〔染料结合法〕.....	(57)
〔双缩脲法〕.....	(60)

七、作物种子中氨基酸的测定

分析意义.....	(63)
方法选择.....	(64)
(一) 氨基酸总量的测定.....	(64)
〔单指示剂甲醛滴定法〕.....	(64)
〔双指示剂甲醛滴定法〕.....	(67)
〔茚三酮比色法〕.....	(68)
〔氨基酸自动分析仪法〕.....	(71)
(二) 个别氨基酸的测定.....	(76)
1. 赖氨酸的测定.....	(76)
〔染料结合法〕.....	(76)
〔2-氯、3,5-二硝基吡啶比色法〕.....	(81)
〔2,4,6-三硝基苯磺酸法〕.....	(86)
〔茚三酮比色法〕.....	(89)
〔茚三酮染色法〕.....	(91)
2. 色氨酸的测定.....	(92)
〔木瓜酶水解法〕.....	(92)

八、种子中丹宁的测定

分析意义	(95)
方法选择	(95)
〔钨钼酸比色法〕	(95)

九、种子中可溶性糖的测定

分析意义	(99)
方法选择	(99)
(一) 可溶性总糖的测定	(100)
〔铁氰化钾法〕	(100)
〔斐林氏法〕	(104)
〔蒽酮比色法〕	(107)
(二) 还原性糖的测定	(110)
〔斐林—碘量法〕	(110)
〔索姆洁法〕	(113)
(三) 蔗糖的测定	(116)

十、谷物种子中粗纤维素的测定

分析意义	(118)
方法选择	(119)
〔酸—洗涤剂法〕	(119)
〔重量法〕	(121)

十一、种子中无氮浸出物的计算

十二、种子中维生素的测定

分析意义	(125)
(一) 维生素B ₁ 的测定	(126)
〔荧光计法〕	(126)
〔荧光目测法〕	(131)
(二) 维生素C的测定	(133)
1. 还原性维生素C的测定	(133)

[2,6-二氯酚测定法]	(133)
2. 总维生素 C 的测定	(137)
[2-4-二硝基苯胼法]	(137)
[荧光测定法]	(140)
(三) 维生素 E 的测定	(144)
[比色法]	(144)

十三、种子分析工作中的基本知识

(一) 试剂、纯水和溶液浓度	(147)
1. 化学试剂的分级和保存	(147)
2. 蒸馏水的制备与检查	(149)
3. 溶液、标准溶液浓度的表示和计算	(151)
(二) 种子品质分析中的误差、准确度和精密度	(154)
1. 误差及其产生的原因	(154)
2. 准确度、精密度和允许误差	(155)
(三) 有效数字及其运算规则	(158)
1. 有效数字的概念	(158)
2. 有效数字的运算	(159)
(四) 常用仪器性能、使用 and 保养	(160)
1. 定氮蒸馏器和无毒消煮器	(160)
2. 天平	(165)
3. 比色分析仪	(170)
4. 荧光光谱测量法及荧光仪	(175)

附表	(179)
----------	-------

一、种子样品的采集、制备和保存

(一) 种子样品的采集

采样是种子品质分析工作中非常重要的一个环节。样品采集的正确与否，直接影响分析结果的准确性。因此，必须采集具有代表性的种子样品，否则，即使以后的样品处理及测定准确、精密，也都毫无意义。

分析目的不同，采样要求也不一样。为了育种工作的需要所进行的种子品质分析，其样品的采样一般有以下三种情况：

第一，单株样品的选取。采取待测植株上的所有子粒，去掉泥土、砂粒和枯干的茎叶。如从单株玉米上采取样品，首先应将果穗上的子粒全部脱掉、混匀，然后把子粒平铺于白瓷盘上，按四分法减缩取样，留二分之一或三分之一做为待测样品。

第二，试验小区样品的选取。将从试验小区收获的全部种子，进行充分搅拌混匀，并要去掉泥土和茎叶等杂质，平铺于较大的容器内，仍按四分法减缩取样。最后取 50—100 克样品做为待测样品。

第三，较大试验区中样品的选取。为了进行选种而进行的多品种试验，往往都是在较大的试验区内以多次重复进行的。这时平均样品的采取可有两种方式：

一是将所有的重复试验区全部脱粒收获。分别把每一处理成堆的平铺在帆布上，取样者沿着两条对角线，在距离相等的12—15个点上各取一把放入口袋里，然后仍按四分法减缩分样，最后取200—250克做为待测样品。

二是把从各重复试验区收获来的种子分别装入口袋里，再从每袋上、中、下三个部位取750—1,000克，充分混匀，然后仍按四分法减缩取样200—250克，做为待测样品。

在采集这类种子样品进行品质鉴定时，除要选取具有代表性的种子外，还应注意在所取的样品中不要有未成熟的种子或豆荚。因为这些种子的化学成分与成熟种子间有很大差别。

为商品检验和外贸出口等工作的需要而进行的种子品质分析，则需从大批种子中采样。如粮食已经装袋，这时可从一批袋装的粮食中选取它的平方根的袋数，但不少于15袋。如从100袋或小于100袋中选取10袋，从225袋中选取10袋等。

在粮食堆放的情况下，还要根据粮袋暴露的情况，按比例进行选取。即从暴露最多的袋中选取十分之四，暴露较少的选取十分之三，暴露更少的选取十分之二，不暴露的选取十分之一。可用圆筒形具有尖端的金属采样器，从待采样的粮袋的顶角上斜插至袋的中央，取出第一个中心样品。然后从另一顶角斜插至距袋中央一半的距离，取出第二个样品。最后把从各袋取出的样品混合均匀，按四分法减缩分样，取200—250克做为待测样品。

将取好的具有代表性的待测种子样品，放入样品袋中进

行统一编号，注明品种采样日期、地点和人员，填写一式两张卡片，一张拴于袋外，一张藏于袋内，送交化验室分析。

(二) 种子样品的制备和保存

化验室接受到种子样品之后，放置在晾晒盘中，置于70—80°C烘箱中过夜（约10—15小时），次日取出，按各分析项目的要求磨碎，通过一定筛孔。应注意到每磨完一个样品，一定要擦净粉碎机易于沉积样品粉末的部位，以防前后样品混合，引入误差。将粉碎后的样品，充分混合均匀，放入具塞广口瓶中，贴好样品标签，有顺序地放在样品架上备用。

二、谷物、油料作物种子水分的测定

分 析 意 义

水分是种子新陈代谢作用的介质，它和种子的成熟及贮藏都有着重要的关系。种子体内一系列生命活动都需在一定水的存在下进行，水分过高或过低，还直接影响种子的生命活力和贮藏时间。

种子中的水分一般呈两种状态，即游离水和胶体结合水。其中游离水在 0°C 时能结冰，又易从体内蒸发出来；而胶体结合水却和种子中亲水胶体物质如蛋白质、糖类等牢固地结合在一起，不易蒸发，低温下也不会结冰。如果种子体内减少到只有胶体结合水时，水解酶的活性就要受到影响。当作物含水量达14—15%、油料作物种子达到11%以上时，体内的酶的活性随之也就活跃起来。实践证明，谷物种子贮藏的安全水分在13%以下，油料作物种子在10%以下。同时，大气温度和贮藏时的温度，都直接影响着种子中的含水量。

方 法 选 择

种子水分测定方法很多。目前在常规分析中，多采用烘干失重法，即 105°C 标准法和 130°C 快速法两种。《国际种子检验规程》和我国农业部颁发标准，都把它们列为标准

法。此法所用仪器简单，操作方便，测定结果稳定，并适合于大批样品分析。

【烘 干 法】

方法原理

将粉碎后的种子样品在 105°C 和 130°C 下加热，使其水分蒸发排出，从样品的烘干失重量，计算出种子水分含量。

主要仪器

电热式恒温干燥箱

分析天平，感量为 0.001g 或 0.0001g

铝盒，高2厘米，直径4.6厘米

干燥器及变色硅胶

【 105°C 烘 干 法】

样品制备

取具有代表性种子样品，充分混合后，从中取出30—40克，除去土粒、草根等杂物，按表1进行磨碎或切片。

将按表1制备好的样品，混合均匀后，放入磨口的样品瓶中，标明样品名称、编号和处理时间，备用。

测定步骤

(1) 用分析天平分别称取两份经充分混匀磨碎的样品各5克，放入在 105°C 下烘干称重后的铝盒内，摊开样品将盒盖放在铝盒底的下面。

(2) 将盛有样品的铝盒迅速放入已预热至 115°C 左右的烘箱内，使其样品距温度计水银球2—2.5厘米处。关好

表 1 各类谷物、油料种子粉碎粒度表

谷 物 名 称	种子重量 (克)	制 备 方 法
稻、麦、玉米、高粱、谷子	约30	磨碎粒度，至少50%通过0.5毫米方孔筛，而留在1.0毫米方孔筛上的不超过10%
大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、小豆	"	磨碎粒度，通过1.4毫米方孔筛（或2.0毫米圆孔筛）的不少于90%
花生、蓖麻	"	选粒剥壳，分别称重，计算壳仁百分率，仁切成厚约1毫米的薄片，测定时按比例称样
向日葵、棉籽	"	每粒切成约8—12片的薄片或剪碎
油菜、芝麻、大麻等小粒种子	"	取整粒种子

烘箱门，尽快使温度稳定在 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，开始计时。

(3) 样品烘干8小时后，打开烘箱，立即盖好盒盖，取出，放入盛有变色硅胶的干燥器中，冷却至室温（约30—40分钟），称重。

结果计算

$$\text{种子水分}(\%) = \frac{\text{烘干前样品重} - \text{烘干后样品重}}{\text{烘干前样品重}} \times 100$$

注 释

① 种子水分测定结果计算至小数点后一位，平行试样绝对偏差不允许超过0.4%。

② 经全国谷物、油料种子中水分分析标准化研究协作组大量试验证明，各种谷物、油料种子样品按规定粒度磨碎后，在 105°C 下烘干8—10小时，样品中水分基本上已呈恒定状态，并通过T值检验，烘干8小时和10小时分析结果，在1%平准上，不存在显著性差异。

③ 105°C 烘干8小时一次烘干称重法与国际上采用的 105°C 16小时一次烘干称重法所测结果，在1%平准上亦无显著性差异。

【130°C 快速烘干法】

(1) 测定前, 先将烘箱预热至 140—145°C, 打开烘箱门, 此时温度迅速下降, 尽快把盛有铺平摊好样品的铝盒放入距水银球 2—2.5 厘米处, 关好烘箱门, 调整温度, 使其尽快回升到 130°C 开始计时。

(2) 在 130°C ± 2°C 下, 向日葵烘干 20 分钟, 花生、小麦 40 分钟, 油菜、高粱 50 分钟, 水稻、大豆、玉米 60 分钟, 谷子 70 分钟。然后, 立即取出冷却、称重, 计算水分百分率。

【高水分种子样品的测定法】

(1) 谷物种子水分超过 18%, 油料种子水分超过 16% 时, 可采用两次烘干法。

(2) 先称取整粒种子试样 20 克 (W), 置于 8—10 厘米的浅盘内, 放在烘箱中, 谷物种子在 105°C 下预烘 30 分钟, 油料种子在 70°C 下预烘 60 分钟, 取出后, 冷却至室温 (约 30—40 分钟) 时即可称重 (W_1)。

(3) 然后将预烘过的种子, 按样品磨碎粒度的要求粉碎。准确称取 5 克 (W_2) 平行试样两份, 再以 105°C 烘干或 130°C 快速烘干后, 冷却、称重 (W_3), 进行含水量计算。

结果计算

$$\text{种子水分}\% = \frac{W \times W_2 - W_1 \times W_3}{W \times W_2} \times 100$$

式中：

W—预烘前试样重（克）

W₁—预烘后试样重（克）

W₂—正式烘干前试样重（克）

W₃—正式烘干后试样重（克）

简化式

种子水分（%）= 100 - （整粒种子试样预烘后重 × 磨碎试样烘干后重）= 100 - W₁ × W₃

注 释

①进行种子水分测定的样品，要尽快处理，以防水分发生变化。同时在进行磨碎、称量、冷却等操作时，也应迅速、准确，不要使样品过久的暴露于空气中，以防产生误差。

②试验室内的相对湿度不应大于70%，否则会影响水分测定结果的准确性。

③ 130℃ 快速烘干法是国际上比较通用的谷物种子水分测定法，通过大量试验证明，该法与105℃ 8小时一次烘干称重结果，精确度（F值）和平均值差异（T值）均呈（1%）不显著程度。

④种子样品的磨碎粒度和筛孔形状，对测定结果有很大影响。试验证明，1.5毫米圆孔筛和1毫米方孔筛测定结果相近，以此可做为检验样品粒度的标准。

三、种子灰分的测定

分 析 意 义

种子灰分（即种子体内无机盐或矿物质的含量），对作物体内的代谢起着很大的作用，一般种子中矿物质含量要比绿色体内的含量低，禾谷类种子中灰分约在1.5—3.0%之间，而豆类、特别是大豆子粒中的含量，则高达5%左右。

种子体内的矿物质，分布极不平衡，胚和种皮内的灰分要比胚乳高很多倍。灰分的组成主要有P、Na、K、Ca、Cl、Fe、Mg、S、Mn、Si等多种元素。这些元素对农作物生长发育都有其重要作用。例如，镁盐和铁盐同形成幼嫩植物体中的叶绿素有关，硫是构成蛋白质中的胱氨酸和谷胱甘肽的主要成分，而锰对作物生长则有刺激作用。

种子体内各种矿物元素的含量相差悬殊，如磷在小麦灰分中达49.3%，而碘的含量只有0.006PPm。各作物种子中的含量可见表2。

通常，种子中含纤维素最多的部位，矿物质含量也多。含灰分率不但与品种有关，而且与土壤类型及施肥情况也有密切关系。对种子灰分进行测定，既可查明各种农作物种子体内矿物质含量及分布情况，又能为改良施肥条件，实现农作物高产稳产提供科学依据。