



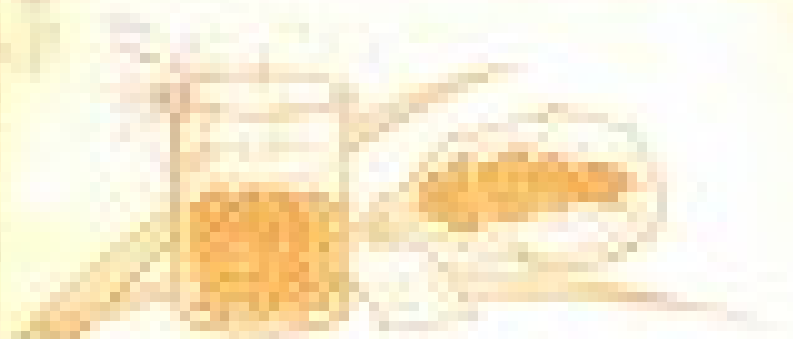
少年农业科学实验

少年儿童出版社



少年科技活动丛书

SHAONIAN NONGYE KEXUE SHIYAN



少年农业科学实验

少年儿童出版社



SHAO NIAN NONG YE KE XUE SHI YAN

少年科技活动丛书

少年农业科学实验

俞仲林 韦安阜等

少年儿童出版社

内 容 提 要

本书是一本以少年读者为对象，介绍简易农业科学实验的科技活动读物。内容包括种子的结构、成分和生理；种子处理；良种繁育和增产措施；种子检验以及测产、留种和贮藏等 28 个实验。全书由浅入深，说理清楚，有较强的实践性。通过有关实验，能使读者把学得的知识适当地运用到生产中去，从而对祖国的农业生产和社会社会主义建设作出贡献。

少年农业科学实验

俞仲林 韦安阜等

少年儿童出版社出版

(上海延安西路 1538 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷三厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.75 字数 56,000

1979 年 2 月第 1 版 1979 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—5,000

统一书号：R 13024·45 定价：0.18 元

目 录

揭开种子结构的奥秘·····	1
种子主要成分的测定·····	4
种子发芽试验·····	7
用红墨水速测种子死活·····	10
种子含水量的测定·····	13
种子发芽的条件·····	16
种子萌发需要光照吗? ·····	19
播种前晒种好处多·····	22
石灰水浸种·····	25
小麦种子的低温处理·····	28
剥蘖繁殖·····	31
扦插繁殖·····	34
根芽繁殖·····	37
种胚嫁接·····	40
冬瓜同南瓜嫁接·····	43
番茄同茄子嫁接·····	46
无子番茄·····	49
无子西瓜·····	51
怎样诱导山芋开花、结子·····	55
水稻杂交方法·····	58

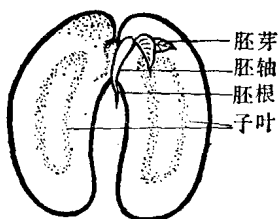
棉花杂交方法.....	61
油菜杂交方法.....	64
高粱稻.....	67
怎样培育玉米单交种.....	70
人工辅助授粉.....	74
贮藏山芋的学问.....	77
薯蔓留种.....	80
怎样测算水稻产量.....	83

揭开种子结构的奥秘

在春暖花开的季节里，晴朗的天空中，时常可以看到微小的“棉絮团”或“小伞兵”，在随风飘舞。如果把它们拿下来仔细地观察一下，就可以看到，棉絮里有个很小的黑色颗粒，那是柳树的种子，棉絮则是种子外面附生的绒毛。那个“小伞兵”又是什么呢？原来是蒲公英的瘦小果实，里面包藏着微细的种子。它的顶端有个小柄，柄头上长着一撮白毛，看起来活象个小伞兵，一阵微风就可以把它们吹到很远的地方去。有的种子还长着巧妙的“翅膀”，以及便利它们传递后代的种种结构。

据研究，地球上约有30多万种植物，依靠种子繁殖后代的约有25万种。它们种子的大小、形状、色泽、重量、软硬以及外部附属结构等差异很大，但是基本结构则由种皮、胚和胚乳(或子叶)三部分构成。现在用我们经常吃的大豆和小麦的种子为例，揭开种子结构的奥秘。

大豆种子的构造 把大豆种子用水泡涨，就可以看到种子的外面包着一层皮，叫做种皮。它的任务是保护种子，不使它干燥受伤、防止病虫害侵入。同时，在种子发芽时，帮助吸收水分，并分泌一种酶，促进胚乳或子叶中养分的转化。在种子凹陷的部分，种皮上有一个斑痕，叫做种脐，那是种子着生在果实上的遗迹。剥去种皮，里面有两个豆瓣叫



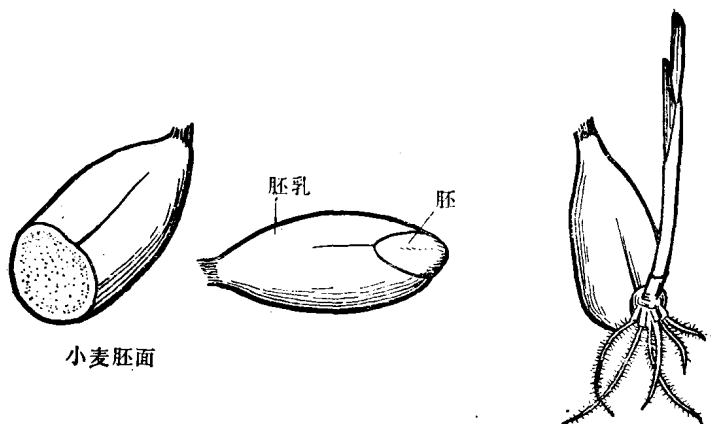
大豆

子叶。子叶里贮藏着丰富的营养物质，所以显得很肥厚，它是养料“仓库”，供给种子发芽生长的需要。豆瓣中间夹着一个芽叫做胚。胚是种子的“命根子”，幼苗就是由胚发育而成的。突出来的芽尖儿叫胚根，这是将来幼苗

的根，种子发芽时，它总是先穿破种皮，向下生长，扎进土里去，吸收水分和养料。夹在豆瓣中间的小芽子叫胚芽，幼苗出土后，它就慢慢长出枝叶来。胚根和胚芽中间还有个和子叶连在一起的胚轴，它总是向上生长，把幼芽和子叶顶出土面，将来发育成为幼苗的茎秆。胚根、胚轴和胚芽发芽后长成新的植物体，两片子叶在所贮藏的养料被用完以后就萎缩脱落。

蚕豆、花生、棉花、番茄、黄瓜、白菜、桃树等种子的构造，和大豆种子的构造相似，都有种皮和胚，胚里都有两片子叶，这样的植物叫做双子叶植物。它们的种子因为没有胚乳，所以叫做无胚乳种子。

小麦种子的构造 从浸软了的麦粒切面上可以看到，麦粒的外面也有一层皮。这层皮是由果皮和种皮结合在一起形成的，不容易分开，在植物学上叫做颖果的果皮，但是习惯上把它叫做种皮，也就是小麦磨粉时所磨出来的麦麸，这里面含有丰富的蛋白质和各种维生素等养分。种皮里面绝大部分是胚乳，差不多要占种子的八成多。胚乳中贮藏着大量养料。除了种皮和胚乳以外，剩下的部分就是胚。小麦的胚和大豆的胚都由胚根、胚轴、胚芽和子叶等组成，不同的



小麦胚面

是小麦的胚只有一片很薄的子叶，里面不贮藏养料。这种子叶能够保护胚芽并吸收胚乳中的养料，再输送给胚应用。

水稻、玉米、高粱、粟和许多其他植物的种子，跟小麦种子具有相同的构造，胚里只有一片子叶，这样的植物叫做单子叶植物。它们的种子里含有大量胚乳，所以叫有胚乳种子。

挑选几粒大小不同的大豆和小麦种子，种在条件相同的地里或花盆中，常常浇点水，不久就可以看到它们长出幼苗来。但因种子“仓库”里的养料含量不同，它们生长快慢和苗壮情况也就不同。俗话说：“母大儿肥，种好苗壮”，是很有道理的。

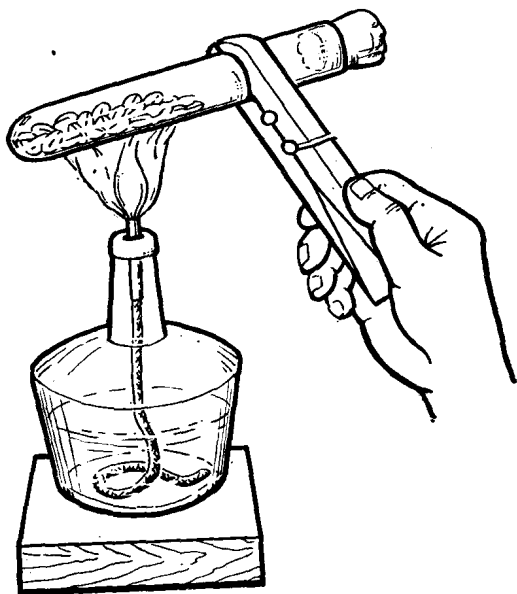
在种子里，子叶或胚乳的重量常常占95%以上。我们平常吃大豆或面粉，其实就是吃大豆的子叶（即豆瓣）或小麦的胚乳（即麦粒）。因此，当我们吃黄豆芽时，那两片豆瓣就不应该随便丢掉。做面粉时，麸皮也要尽量加以利用。正是在那里，富含着我们人类所需要的大量营养物质。

（韦安阜）

种子主要成分的测定

庄稼是靠肥料长大的。可是，当一粒小小的种子撒到田里以后，还没有伸出小根来吸收养料以前，怎么会长出幼苗来呢？这是因为庄稼在生长过程中，已经把一生所积蓄的大部分养料，贮藏在种子里，留给下一代作为生长发育之用了。

种子里究竟含有哪些成分呢？为了解答这个问题，我们可以做下面几个实验来加以说明。



水分 拿 10 粒晒干的小麦种子，装进干燥的试管里，用试管夹夹住，斜着放在酒精灯上烘烤。在烘烤的时候，要不停地移动试管，使平均受热，但底部不能和火焰下冷湿的棉芯接触，以防爆炸。一会儿，试管的内壁就逐渐模糊起来，出现了一些小水珠。这些水分是从哪儿来的呢？不用说，是种子受热以后散发出来的。

所有的植物种子都是这样，不管怎么晒干，总是或多或少地保持着一定的水分。例如，小麦和水稻的种子，晒干后仍含有水分 13~15%，晒干后的棉花种子的含水量约为 12%。可见，水是种子的一种成分。

灰分 把烘干的小麦种子，夹在铁丝网中，用铁夹钳住，拿到酒精灯上去烧。一会儿，种子发黑了，这表明种子变成炭了。再把铁丝网中的麦粒，移到温度最高的第二层火焰的尖端继续烧下去，变成炭的种子就燃烧起来，等到可以燃烧的东西都烧光了，剩下的只是一些灰分。无论什么植物的种子，燃烧以后都会留下一点儿灰分，所以灰分也是组成种子的成分。

淀粉 取一勺小麦粉，加水和成面团用纱布包起来，然后放到清水里用手揉挤，可以看到有白浆从纱布里挤出来，结果把清水都弄浑了。再取一些这种浑浊液，放在试管里烧开成糊状，放凉，加上几滴碘酒，糊状物马上就变成蓝色，这就证明了小麦种子里含有淀粉。因为遇着碘酒变成蓝色是淀粉的一种特性。

蛋白质 继续在水里揉挤这个面团，直到把淀粉完全挤出去以后，打开纱布包，就可以看到，剩下的只是一些白色、具有粘性的胶状物质，这种物质俗话叫做“面筋”，是蛋

白质的一种。由此可知，小麦种子里含有蛋白质。

脂肪 取一粒小麦种子，先用火烘烤一下，然后把胚（幼小植物体的前身）切下来，放在白纸上挤压，就会看到纸上出现透明的小点，这是从胚里挤出来的油迹，表明小麦种子里还含有脂肪。

任何植物种子的成分，都含有上面所说的几种物质，它们都是胚的营养物质，如果没有这些营养物质，胚就不能发育成为新的植物体。

不同种类的植物，所含营养物质的种类和数量也不相同。例如，小麦、水稻、玉米的种子含淀粉多；大豆的种子含蛋白质多；花生、芝麻、油菜的种子含脂肪多。下面介绍几种常见植物的种子成分（表内的数字都是百分数）。

成分	水分	蛋白质	脂肪	淀粉和糖	其他物质	灰分	
种 子	水稻	14.0	7.7	0.4	75.2	2.2	0.5
	小麦	13.4	12.7	2.0	68.4	1.7	1.8
	玉米	13.3	9.6	5.1	68.0	2.6	1.4
	大豆	10.1	33.7	19.2	27.1	4.7	5.2
	花生	6.2	28.0	57.2	0.9	5.5	2.2

庄稼主要依靠种子来传宗接代。因此，种子愈大愈饱满，所含的养分也就愈多，对庄稼的生长发育愈有利。我们人类种植这些庄稼，就是为了取得种子里的这些营养物质。曾有人作过这样的统计，种子约占世界粮食的80%，可见，植物的种子和我们人类的生活有着多么密切的关系！

（韦安阜）

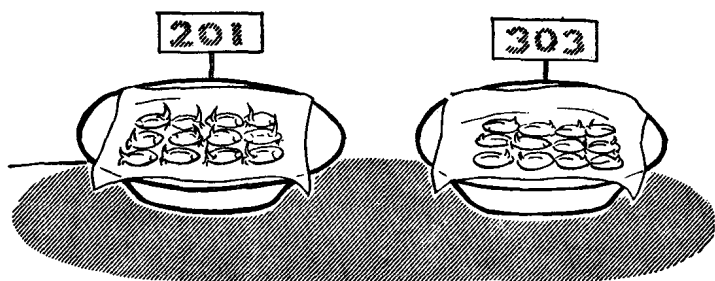
种子发芽试验

一 为什么要做种子发芽试验

我们种庄稼，如果采用了发芽能力很差的种子，播种后出苗一定稀稀拉拉，缺苗很多。而且幼苗软弱，不能充分利用地力，将来产量一定不高。缺苗断垄了，还得补种或改种，又要浪费很多人工和种子，所以一定要选择好种子来播种。但是种子好坏光从子粒表面上是不容易看得出来的，最好的办法是在播种以前先做个发芽试验。做了发芽试验以后，可以了解种子的实际发芽能力，从而确定适当的播种量，以免出苗不足或造成浪费。

二 怎样做种子发芽试验

做种子发芽试验的方法很多。最普通的方法是利用平底瓦盆、瓷碟或玻璃培养皿等器具，在里面铺上二三层滤纸或草纸、纱布，加入清水使其充分潮湿，倒掉多余的水分，然后把100粒供试验用的种子，一粒一粒地排列在发芽床上，不要互相碰着，再把这发芽床放在冷暖合适的地方，每天加水注意保持潮湿。加水的时候，从旁边慢慢地滴进去，不宜太多，以免冲乱种子。如果天气干燥，或者试验的是玉米等大粒种子，还要在种子上面加一二层潮湿的纸或纱布，使种子各部分吸水均匀，并防止水分蒸发太快。如果有几个



品种同时进行发芽试验，必须在发芽床的适当部位贴上标签，写明品种名称和发芽试验日期，免得弄错。发芽试验时期内，每天要在一定时间进行检查，等到种子开始发芽后，按日记载发芽种子数目，最后依照下面所说的方法计算和测定种子的发芽能力。

三 怎样鉴定种子发芽和计算发芽率

在发芽试验中，当长形种子的幼根至少达到与种子一样长，幼芽至少达到种子长度的二分之一；圆形种子的幼根和幼芽至少达到种子直径那样长时才算是完全发芽了，这便是测定种子发芽率的记载标准和时机。

测定种子发芽率时，要每天观察记载已萌发的种子数。种子的发芽能力是用“发芽率”来表示，譬如 100 粒种子中有 90 粒种子发芽，那么它的发芽率就是百分之九十。试验开始后，在一定日期内（一般为试验开始后第三天到第五天）的发芽种子百分率叫“发芽势”，它主要是用以表示种子发芽的快慢和整齐程度。发芽势的大小和将来幼苗的强弱与产量的高低有着密切的关系，因此是判断种子好坏的一个很重要的标准。

$$\text{发芽势} = \frac{\text{最初三天内发芽种子数}}{\text{供试验的种子数}} \times 100$$

发芽率是发芽的种子所占的百分率。为了统一起见，计算发芽率的时间也有个规定，一般庄稼规定为七天，但也有长到10天(如水稻)以至21天(如菠菜子)的。

$$\text{发芽率} = \frac{\text{全部发芽种子数}}{\text{供试验的种子数}} \times 100$$

四 几点要注意的事情

(一) 拿来发芽试验用的种子，要具有代表性。如果种子数量不多，可以经过充分拌和后，从中任意取出一定数量的种子来试验。如果种子数量较多或从仓库里大量种子取样时，应从四角及中心五个点，分上、中、下三层每处取一些种子，经充分混和后，然后取出一定数量的种子来做试验。

(二) 种子发芽试验一般分四组进行，每组50粒(豆类等大粒种子)到100粒(谷类等小粒种子)，然后求出四组平均数。

(三) 发芽试验用的滤纸、草纸或纱布以及用水等都要非常干净。

(四) 冷天做试验时要放在灶旁等温暖的地方，注意保持适宜的温度。

(五) 有些特殊种子如种皮厚、有后熟期等，都要预先加以处理一下，再拿来试验。

(韦安阜)

用红墨水速测种子死活

种子是庄稼传宗接代，扩大生产的基础。俗话说：“好种出好苗”。种子的好坏，直接影响作物的收成。如果把不好的种子或者不能发芽的种子播到田里去，不仅要浪费粮食和人工，更重要的是耽误农时，影响生产，造成很大损失。因此，在播种以前，一定要进行种子检验，了解所用种子的生活力的强弱，以保证播种工作的胜利完成。检验种子质量的方法很多，就一般常用的发芽试验来说，快的也要5~6天，慢的则要10多天才能看到结果，花费的时间实在太长了。如果用红墨水染色法来进行检查，则在很短时间里就可以得到结果，而且材料既容易搞到，做的方法也很简便，符合“多、快、好、省”的原则。我们不妨来试试看。

到文具店去买一瓶红墨水来，取5毫升红墨水加上95毫升的冷开水或自来水(也就是在1份红墨水中加入19份冷开水或自来水)配成5%的染色液。最好是配成后随即应用，实际配合量则根据要进行检验的种子的数量来决定。

取100粒(小粒种)或50粒(大粒种)小麦、水稻、棉花、豆类等种子，浸在30°C左右的温水里(夏天在室温条件下，冬天放在炉灶旁边就可以了)泡上3~4小时，或浸在20°C左右的温水中，泡18~20小时，让它们慢慢地吸水，充分膨胀，然后用刀片沿小麦种子的腹沟切成两半，使它的小胚



约浸3~4小时,就把红墨水染色液倒光,再用自来水不断地冲洗,一直到冲洗后的水看不见颜色为止。

再把洗净的种子倒在平铺的白纸上,仔细观察胚、胚乳及子叶的染色情况。如果种子的胚,特别是胚根已经全部被染成红色,而且和胚乳的着色程度相近,这样的种子肯定就是丧失发芽能力的死种子。

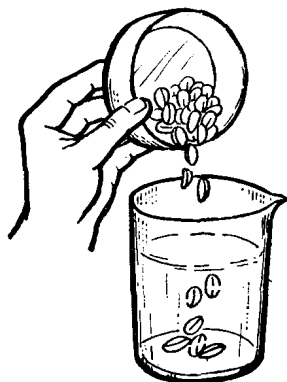
如果有些种子的胚根或子叶出现斑斑点点的颜色,说明这些种子的部分组织已经死亡,是生命力较弱的种子。如果种子的胚、胚乳或子叶完全没有着色,或者略带浅红色,这些种子便是生命力较强的活种子。

数数没有染色种子的数目,就可以算出生命力较强种子的百分数。从而就可以测知这批种子的好坏了。

为什么用红墨水染色可以测知种子的死活呢?这是由于

暴露出来。水稻、棉花、豆类的种子,则要细心地把种皮剥掉,胚部才能显示出来。

然后把它们全部倒入盛有红墨水染色液的白磁碗里,使完全浸没在溶液中。小麦、水稻的胚大约浸15分钟左右,棉花、豆类的胚大



红墨水和清水
浸10~15分钟