

农业“八字宪法”丛书

山西人民出版社

农业“八字宪法”丛书

种

山西省种子公司 编

山西人民出版社

种

山西省种子公司

•

山西人民出版社出版 (太原井州路七号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

•

开本: 787×1092 1/32 印张: 4 字数: 78千字

1979年1月第1版 1979年10月太原第1次印刷

印数: 1—2,400册

•

书号: 16088·158 定价: 0.25元

前 言

“种”在农业“八字宪法”中，占有很重要的地位。“唯物辩证法认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。”种是内因，土、肥、水、密等条件，都要通过种子来起作用，相同的自然条件，种子优劣不同，产量各异。因此，必须良种良法配套，才能充分发挥良种的增产作用。

种子工作能否尽快实现现代化，关系到农业现代化的速度问题，种子工作实现现代化有许多工作要做，普及种子科学知识，尽快提高我国的种子工作水平，是其中的一项内容。为此，我们编写了这本小册子，供从事种子工作的广大干部、技术员、贫下中农学习参考。

忻县地区、临汾地区、新绛县种子公司 的阎振山、李晓玉、和玉、忻县解原公社芦野大队杜培世等同志参加了编写工作，为这本小册子的问世，付出了辛勤的劳动。

由于我们的水平所限，编写中一定存在不少缺点和错误，欢迎读者批评指正。

编者

一九七八年十一月

目 录

一 种子的基本知识.....	1
(一) 什么是良种.....	1
(二) 有性种子的形成与构造.....	2
(三) 种子的一般特性.....	6
(四) 种子处理.....	10
二 新品种的选育.....	12
(一) 育种的基本理论.....	12
(二) 选育新品种的目标.....	21
(三) 选育新品种的途径.....	22
(四) 杂种优势的利用.....	62
三 良种繁育.....	67
(一) 品种混杂退化的原因.....	67
(二) 防止品种混杂退化及提高种性的方法.....	68
(三) 良种繁育程序.....	74
(四) 建立健全良种繁育推广体系.....	77
四 种子的检验和保管.....	80
(一) 种子检验在农业生产上的重要作用.....	80
(二) 种子检验的内容和方法.....	80
(三) 种子的保管.....	97
五 品种田间试验.....	101
(一) 田间试验的基本要求.....	101

(二) 品种试验方法.....	102
(三) 试验结果的分析 and 整理.....	117

一 种子的基本知识

“种”是农业“八字宪法”的一个重要组成部份。先进的栽培技术能改善作物的生活条件，是外因；良种则能改进作物本身的特性，是内因。外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因是通过内因而起作用的。在农业生产过程中，把改善作物的生活条件和发挥品种的优良特性统一起来，就能获得较高的产量。

（一）什么是良种

采用良种是提高农作物产量的最经济有效的措施。实践证明，在同样的土壤、肥料、灌溉、管理条件下，采用优种比劣种一般能增产几成甚至几倍。随着生产条件的提高，如仍沿用原来的品种，增产效果往往不显著；只有采用适应新的栽培条件的优种，才能得到大幅度的增产。采用抗逆性强，丰产性好的良种，还可以避免或减轻旱、涝、病、虫等自然灾害，同时，通过选用不同生育期，不同株型的优良品种，还可以更好地适应耕作改制的需要，增加复播指数，解决作物争季节、争劳力、争水、争肥、争光照的矛盾，获得高产稳产。选用良种还可以提高产品品质，适应机械化耕作的需要。

综上所述，良种应当具备下列一些基本条件。

1、丰产性：这是最基本的条件，在一定的耕作栽培条件下，宜于密植，又有较高的单株生产率和群体生产率。

2、抗逆性强：表现在对外界不良环境条件有高度的抵抗能力和适应性，如：抗病性、抗旱性、抗寒性、耐盐碱性等。

3、品质优良：随着国民经济的发展和人民生活的不断改善，对农作物品种的品质要求也日益提高。不同的作物品种，因为用途不同，对品质的要求也各不相同。如棉花要求有较长的纤维和较强的拉力，粮食作物有较高的蛋白质含量等。

4、适应性强：优良品种必须能够很好地适应当地的自然气候条件和耕作栽培制度，如：耐水、耐肥、耐旱等。

5、便于机械化耕作：随着农业机械化的发展，优良品种必须具有便于机械化耕作管理和收获的性状和特性，如茎秆直立不倒伏，植株紧凑，生长整齐，成熟一致，不易落粒，薯类作物薯块形成比较集中等等。

（二）有性种子的形成与构造

1、种子的形成

植物生长、发育到一定阶段，就要开花结实。花的种类虽然不同，但它的主要构造却都相似。形成种子最主要的部份是花蕊。花蕊分雄蕊和雌蕊，雄蕊包括花药和花丝两部份；雌蕊包括柱头、花柱、子房三部份（如图1）。

有些作物在同一朵花中同时长了雄蕊和雌蕊，如小麦、水稻、棉花、豆类等，这些作物叫做雌雄同花作物；有些作物，雄蕊和雌蕊分开长在不同的花里，如玉米的雄蕊长在植

株上部雄花序的花里，雌蕊则长在植株中部雌花序上，这些作物称为雌雄异花作物；又有些作物雌雄花分别长在不同的植株上，如大麻等，这些作物就称为雌雄异株作物。

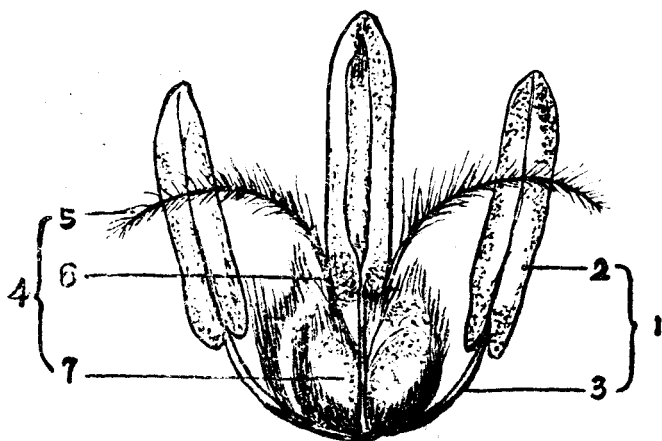


图1 小麦花的构造

- 1、雄蕊 2、花药 3、花丝 4、雌蕊
5、柱头 6、花柱 7、子房

不论是那一类型的作物，在形成种子的过程中，都必须经过传粉和受精。雄蕊花药里的花粉粒借昆虫、风力等为媒介，或者通过人工方法，散落到雌蕊的柱头上，这种现象就叫传粉。花粉粒落在柱头上，柱头便分泌出一种酵素，促使花粉粒萌发。经过几分钟或几小时，花粉粒萌发形成细长的花粉管。花粉管伸长穿过柱头和花柱，到达子房，由子房里胚珠的胚孔达到胚囊。花粉管尖端裂开后，内部的两个精子一个与胚囊的卵细胞结合，形成合子，合子以后发育成为种子的胚。另一精子与极核结合，以后发育成胚乳（如图

2)。这两种融合现象，叫做双受精作用。整个胚珠发育成为具有双亲性质的种子。

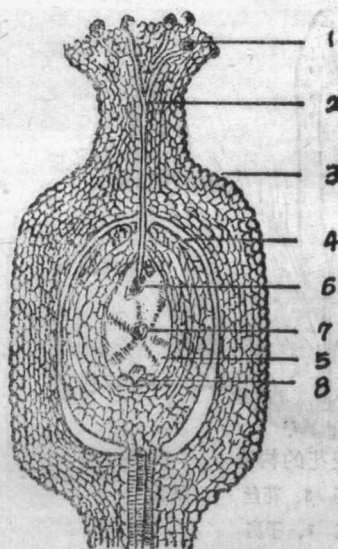


图2 雌蕊纵剖面和花粉在柱头上的萌发

1、发芽的花粉粒 2、花粉管沿着花柱向下伸去 3、子房 4、胚珠 5、胚囊（花粉管由珠孔伸进胚囊） 6、卵细胞（两侧为助细胞） 7、极核 8、反足细胞

根据授粉方式的不同，作物可分为以下三种：

（1）自花授粉作物：同一朵花内自行授粉或同一个植株内自行授粉，如小麦、水稻、谷子、豌豆等。

（2）异花授粉作物：不同植株互相传授花粉，如玉米、向日葵、蓖麻等。

（3）常异花授粉作物：即不定型异花授粉。通常多自花授粉，有时也异花授粉，如高粱、棉花、蚕豆等。

各种作物种子的成熟时间有长有短，但是一般都要经过类似的过程。以小麦、水稻为例，一般可分为乳熟期、腊熟期和完熟期。

乳熟期也称灌浆期。受精后种子逐渐膨大，植株的可溶性养料（如糖类等）逐渐运输到种子里；不能溶解在水里的养料（如淀粉，蛋白质等），则借酶的作用，转变为可溶性养料，也运输到种子里去。这时种子里逐渐积聚了大量养料

和水分，用手捏破籽粒，就有白浆流出。

腊熟期，种子里的水分逐渐减少，淀粉、脂肪、蛋白质等养分不断增加，种子逐渐变硬。这时，里面的物质已经变成腊质状态。

完熟期，即在腊熟期以后，种子渐渐变得干硬，种子已经完全成熟。

2、种子的构造

各种作物的种子，虽然形态与构造不同，但大多数种子都由下列各部组成：种皮、胚及胚乳（如图3、图4）。



图3 豌豆的种子

1、种皮 2、胚芽 3、胚根 4、子叶

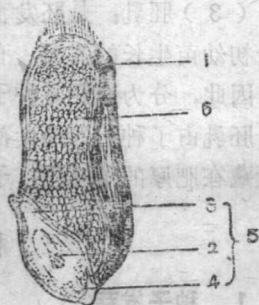


图4 小麦种子的剖面

1、种皮 2、胚芽 3、胚根

4、内子叶 5、胚 6、胚乳

(1) 种皮：种子外部的皮层，分外种皮和内种皮两部份，外种皮粗厚，内种皮细薄。种皮的功能是保护种子内部。种皮表面具有各种复杂的性状，如不同的颜色及斑纹，种皮凹凸不平形成的沟、脊，表面有毛、刺等附属物。不同种子所具有的特别性状，是检验种子的主要依据。

(2) 胚：是未发育的幼小植物。各类种子的胚形状各不

相同，但其基本构造大致相似。主要是：胚芽、子叶、胚根、胚茎四部分。在种子发芽时，胚根先伸出种皮长成根，胚芽向上长成茎和叶。胚茎为连接上部子叶与下部胚根的部分。子叶为幼胚的叶，常较真叶为厚、叶脉不明显。它在种子内的功能是贮藏营养物质或吸收营养物质供胚的生长发育。子叶的数目随植物不同而异。有一片子叶的，如小麦、高粱、水稻等，这类植物称单子叶植物；有两片子叶的，如大豆、棉花等，这类植物称双子叶植物；另外，还有两片以上子叶的，如松、杉等，这类植物称为多子叶植物。

（3）胚乳：是胚发育过程中的营养物质，供种子发芽及最初幼苗生长的需要。有的胚乳在胚的发育过程中被消耗尽。因此，分为有胚乳种子和无胚乳种子，在有胚乳的种子中，胚乳占了种子的绝大部分。在无胚乳的种子中，营养物质贮藏在肥厚的子叶里，子叶代替了胚乳的功能。

（三）种子的一般特性

1、种子发芽

所谓种子发芽，一般是指幼胚恢复了生长，胚根突破种皮，并向外伸长。种子要具有一定的外界条件才能发芽，水分、温度和空气（氧气）是三个最主要的条件。

（1）水分：足够的水分是种子发芽的首要条件。不同作物，不同品种发芽需要的水分不同。一般含淀粉较多的禾谷类作物（如稻、麦等），种子发芽需要的水分较少，吸收的水分相当于种子重量的一半左右；含蛋白质多的豆类作物种子，发芽时需要的水分多一些，吸收的水分一般相当于种子的重量，有的甚至要吸收相当于种子重量一倍左右的水

分。几种主要作物种子发芽所需吸收水分的百分率如表 1。

表1 主要农作物种子发芽所需要的水分

作物	吸水率%	作物	吸水率%	作物	吸水率%
水稻	22.6	粟	25.0	亚麻	60.0
小麦	60.0	荞麦	46.9	棉花	50.0
大麦	48.2	大豆	126.0	油菜	48.3
黑麦	57.7	豌豆	186.0	向日葵	56.5
燕麦	59.8	蚕豆	157.0	大麻	43.9
玉米	39.8	高粱	45	甜菜	170.0

(2) 温度: 适宜的温度是种子发芽的重要条件。温度高低不仅影响到种子发芽时需水量的多少, 而且影响到发芽的速度, 温度低, 发芽慢, 温度高, 发芽快。但温度过高对种子发芽也不利。几种主要作物种子发芽所需要的温度如表 2。

(3) 空气: 种子有生命, 它也要呼吸, 所以发芽时需要充足的空气。当种子吸足水分后, 在适宜的温度下开始发芽, 呼吸作用就要加强, 如果空气不足, 呼吸作用不旺盛, 种子就不能萌发或萌发很慢。

种子获得适宜的条件后, 便开始萌发, 经过一系列生理过程, 待幼胚生长到相当程度, 便长出幼根和幼芽。

2、种子的休眠

从田间收获的成熟而干燥的种子, 内部有机物的合成作用基本上已经完成, 呼吸作用变得很微弱, 新陈代谢作用仍在缓慢地进行着, 以维持胚的生命, 但是它的生命活动已经

下降到最低限度。因此，凡是成熟后的种子，不能随时发芽的这一自然现象，称为休眠。

表2 几种主要作物种子的发芽温度 (°C)

作物	最低温度	最适温度	最高温度
小麦	0—5	25	30—32
大麦	1—4.5	25	28—30
水稻	8—12	25—30	40
棉花	12	20—30	40
玉米	5	25—30	40
谷子	0—5	20—30	44—50
高粱	5—10.5	20—30	44—50
荞麦	0—5	20—30	37—44
大豆	6—8	25—31	40
向日葵	5—10.5	24—29	37—44
甘薯(育苗)	20	20—30	40
烟草	10—15	28(24—34)	33—35
大麻	0—5	20—30	44—50
甜菜	4—5	20—30	28—30
豌豆	3	20	30

种子休眠是自然选择的结果，是植物度过不良环境的一种方式，这对农业生产具有重大的经济意义。假如，我们

栽培的谷类作物，成熟的胚没有短时期的休眠，那就会在植株上萌发，这就要造成极大的损失。因此，谷类作物种子休眠期的长短，就成为育种工作者必须考虑的问题。特别是在收获季节多雨的条件下，这一点尤其重要。但是，种子休眠也给植物栽培和繁育工作带来很多麻烦，在播种前必须采取各种处理方法来打破种子的休眠期，这样播种后才能出苗。另外，野生植物种子具有更长的休眠期，它们在土壤里要经过很长时间才能发芽，而且发芽的时间也不一致，这就给除去田间杂草造成了困难。

3、种子的寿命与实用年限

种子能够维持生命的时间，即保持发芽力的年限，就是种子的寿命。

表3 种子的寿命和实用年限

作物	种子寿命 (年)	实用年限	作物	种子寿命 (年)	实用年限
小麦	2—3	2	大豆	2—3	2
大麦	2—3	2	向日葵	3	1
水稻	3	2	烟草	4	2
棉花	3	2	大麻	3	2
玉米	3—	3	甜菜	7—8	—
谷子	2—3	2	豌豆	4	2
高粱	2—3	2	油菜	5	3
荞麦	3	2	亚麻	4	2

种子的寿命不仅因作物的种类和品种而不同，并且与种

子田的气候,种子的成熟度、贮藏方法等有很大关系。一般充分成熟的和含水量少的种子寿命较长;在气候干燥而比较凉爽的地区,种子可以贮藏的年限就较长。一般种子寿命和实用年限如表3。

(四) 种子处理

播种前的种子处理,是农作物获得丰收的极为重要的措施之一,已被广泛应用。例如为促进种籽发芽、出苗整齐,防除病虫害而进行的播前浸种、药剂拌种,为促进种子后熟进行的晒种,为促进生长发育而实行的春化处理等。

近代科学的发展,特别是植物生理学、生物化学、生物物理学等学科的发展,为播种前的种子处理提供了新的方法,为提高农业生产开辟了新的途径。现在,在农业实践中,人们广泛的研究和应用微量元素、化学药剂、生长刺激素、超声波、高频电场处理。电离辐射等化学、物理方法处理种子,以影响作物种子的生理过程,控制其生命活动的发展,改造作物种子的本性,促进生长发育,提高对不良环境的抵抗能力(如抗寒性、抗盐性、抗旱性、抗热性和抗病性等),提高农作物的产量和改进产品的品质,并获得了良好的效果。

浸种是将种子浸在水里数小时,使之吸收水分,提早萌动,可使种子发芽整齐、出苗迅速,促进生长和发育,提高产量。对带壳的种子作用尤其大,如水稻、棉花。浸种时间的长短和温度的关系较大,如早稻播种时气温较低,浸种时间较长;晚稻播种时气温较高,浸种时间就较短。

晒种是将贮藏的种子,经过太阳曝晒,以促进种子的

后熟作用，缩短种子休眠期，提高种子发芽势和发芽率，播种后提早出苗。例如经过晒种的春小麦种子，幼苗生长茁壮，根系发达，分蘖力强，干物质积累多，生活力旺盛，发育较快，分蘖、抽穗、成熟都早，植株结实率和千粒重均超过未进行晒种的植株。经过晒种的棉花种子，可以提高出苗率，提早开花，霜后花减少，产量增加。

种子消毒。许多病害是通过种子传播的，有的病菌附着在种子表面，有的潜伏在种子内部。带有病菌的种子，在播种后，随着种子发芽，病菌也开始活动，为害植株。种子消毒就是要杀死种子所带的病菌和害虫。一般常用的方法有：温汤浸种、变温浸种、药剂拌种、药剂闷种，药剂薰蒸等。