

紅专学校农业技术教材

作物的生活

河南省科学技术普及协会編

河南人民出版社

內 容 提 要

本書共分为五个部份，主要是說明作物生活过程，包括了作物如何開始生活，以及生活过程中的生長、营养、發育和繁殖等有关的基本知識，進一步供給讀者發揮創造性的生產技術与耕作方法參考。

紅專學校農業技術教材

作物的生活

河南省科學技術普及協會編

※

河南人民出版社出版（鄭州市行政區第五路）

河南省書刊出版業營業許可證出字第壹號

地方國營鄭州二七印刷廠印刷 河南省新华書店發行

※

總字號：1792

787×1092 1/32. 1 $\frac{11}{16}$ 印張. 38,500字

1959年5月第1版 1959年5月第1次印刷

印數1—12086冊

統一書號：116105·145

定價：(5) 0.13元

目 录

一 作物生活的开始.....	(2)
二 作物的生长.....	(12)
三 作物的营养.....	(18)
四 作物的发育.....	(39)
五 作物的繁殖.....	(47)

一 作物生活的开始

农作物播种以后，种子在适当的温度、水分和空气等条件下，就会发芽。经过生长发育，变成一株新作物。发芽、生长、发育和结子都是作物生活的现象。

有人认为：作物的生活是从种子发芽开始的，其实这是不完全正确的。因为每颗种子，都是从上一代老作物身上发育起来的，在老作物结子的时候，新作物就诞生在种子里面。老作物身上的养料运到种子里去，一直到壮满成熟后，种子才脱离老作物独立生活。在种子刚发芽的时候，自己还不会从外界环境中吸收养料，依靠老作物身上带来的养料来生活。

我们讲作物的生活，往往从种子发芽开始。这是因为这样讲容易结合生产实践。实际上作物的生活是从结子时开始的。

(一) 种子的构造

麦、稻、玉米、豆子、棉花等作物的种子，它们的形状、大小、颜色等外貌各不相同，又各有特性。但是尽管种子的外貌和特性不同，它们的构造却基本上相同。比如不论哪种作物的种子，外面都包着一层或两层种皮，保护着种子内部的东西。

种子内部最主要的东西是“胚”。胚只占整个种子的一小部分，看起来只有一个小点那样大。如果我们用放大镜仔细观察，就可以看出胚是长形的。胚的上端，发芽后变成幼芽，叫“胚芽”，胚的下端发芽后变成幼根，叫“胚根”，胚芽和胚

根的中間部分，叫“胚莖”，胚莖在发芽后变为幼莖。由此可知，胚是种子构造中的主要部分，如果胚发育不好或受了伤，种子就不能发芽。

胚在发芽的时候需要养料，种子里有一种贮藏养料的构造。这种贮藏养料的构造，可以分为两种类型：一种叫双子叶植物类型，另一种叫单子叶植物类型。双子叶植物类型的种子里面，有两片肥厚的子叶，子叶里贮藏着丰富的养料。单子叶植物类型的种子里面，只有一片小子叶，这片子叶不发达也不贮藏养料，种子发芽时胚所需要的养料，是贮藏在另一种构造里面的，这种构造叫“胚乳”。象稻、麦、玉米的种子，都是单子叶植物类型的种子，种子里面都有胚乳。下面的表和图（图1和图2），表示双子叶植物类型和单子叶植物类型的种子构造。



1. 胚根 2. 胚莖 3. 胚芽 4. 子叶
圖1 双子叶植物類型的双子豆种子的構造

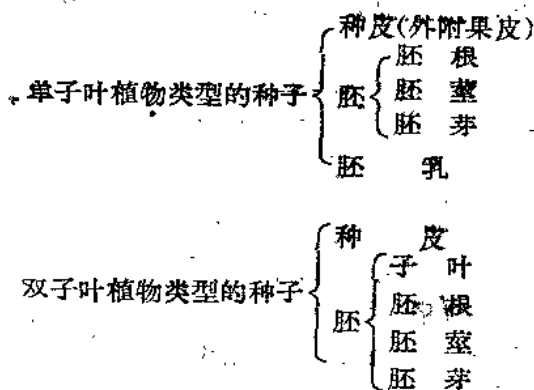


〔切开小麦种子的胚部看它的構造〕

圖2 单子叶植物类型的小麦种子的構造



發芽前 發芽初期
(切开的小麦种子)



(二)种子的养料

子叶和胚乳里面的养料，主要有淀粉、脂肪、蛋白质三种东西。我们食用的大米和面粉里有很多淀粉，我们食用的植物油是菜子、芝麻、大豆、花生榨出来的油是脂肪，豆腐里有豆类的丰富的蛋白质。淀粉、脂肪、蛋白质这三种东西，是我们不可缺少的营养，也是作物组成的主要成分，也叫有机物质。此外，子叶和胚乳里面还有一些矿物质和水分。

子叶和胚乳都占种子的极大部分，它们贮藏的养料越丰富，种子发芽时，供给胚生长需要的养料就越充足，长出来的幼苗就越壮大。因此，我们必须选用粒大、饱满、没有毛病的种子来留种。子叶和胚乳里面的养料，也是我们人类生活上不可缺少的食料和工业原料。几种主要农作物种子内所含养料的百分比如下：

作物种子内所含养料（化学成分）的百分比

作物	化学成分	水分	蛋白質	淀粉	脂肪	纖維	矿物质 (灰分)
小	麦	13.6	16.8	63.8	2.0	2.0	1.8
大	麦	13.0	12.0	64.6	2.1	5.5	2.8
玉	米	12.5	10.6	69.2	4.3	2.0	1.4
水	稻	11.9	7.9	62.4	2.2	9.9	5.7
谷	子	13.3	7.4	73.8	3.1	0.8	1.6
高	粱	14.6	9.3	69.4	3.6	1.4	1.7
大	豆	—	24—60	19—36	13—26	2.9—11	4.5—6.8
薏	麦	—	12.36	64.7	2.83	—	—

从上表我們可以看出：稻、麦、玉米等禾谷类作物的胚乳内，含淀粉較多，豆类作物的子叶内，含蛋白質和脂肪較多。

(三)种子發芽的条件

种子裡的胚，和娘肚子裡的胎兒一樣，是活著的东西。那末为什么貯藏在倉庫里的种子，不發芽生长呢？这是因为在倉庫里貯藏的种子，得不到水分的緣故。它們並沒有死，而是在里面休息睡眠，这在科学上叫做“休眠”。正在休眠的种子，如果获得了适当的水分，就会發芽，否則就长期地休眠，保存着生命。生豆芽的时候，先把豆子放在水里浸脹，然后装在蒲包或鋪好稻草的籬筐里，放在溫暖通气的地方，每天淋几次清水，不許它干燥，这样豆子就会很快地發芽伸長起来。从生豆芽的道理中，我們就可以知道：种子發芽，需要充足的水分、适当

的温度和空气。这三个条件是同样重要缺一不可的。

1. 种子发芽需要水分 干燥的种子，必须吸足水分，才能恢复生命活动。种子播种在潮湿的土壤里，就会从土壤里吸收发芽时所需要的水分，使种子膨大、种皮柔软，使幼芽和幼根容易穿破种皮，伸长出来。同时，吸足水分的种子，在温度适当空气充足的条件下，胚乳或子叶里有一种“酵素”活动起来。通过酵素的活动，能使贮藏在胚乳或子叶里的养料变成象浆糊样的流动的物质；就很容易被正在生长的胚吸收和利用。胚吸收了水分，就从休眠中醒过来，一方面开始生命活动，加强了呼吸作用，另一方面开始吸收胚乳或子叶中的养料，加强了吸收作用。

种子发芽需要水分的多少，各种作物是不同的。列表如下：

各种作物发芽时所需要的水分

作物种类		100斤种子要吸收多少水分才能发芽	发芽时需水率 的百分率
小	麦	56斤	56%
大	麦	48斤	48%
玉	米	44斤	44%
水	稻	35—40斤	35—40%
谷	子	25斤	25%
高	粱	40—45斤	40—45%
大	豆	120斤	120%

上表所讲的水分，是指种子播种在土壤中所不可缺少的数量。种子发芽以后，必须继续维持这样数量的水分，否则，种子刚发芽，水分少了，就会影响幼苗的成长。

如果没有足够的水分，种子是不会发芽的。因此，在天气干旱时不能播种，要在雨后抢种。如果播种后天气干旱，土壤干燥缺水，就必须灌水抗旱，促使种子发芽。但如果播种后，连续下雨，土壤中水分过多，甚至淹没土面。妨碍空气流通，那末发芽的种子，也会闷死或腐烂，因此，必须做好排水工作。

2. 温度能促进种子的发芽 种子发芽不是光靠水分，还需要适当的温度。这和母鸡孵小鸡的道理差不多，我们知道，鸡蛋里面的水分是很充足的，为什么要用母鸡来孵，小鸡才出来呢？这就是因为母鸡身体的温度，正适合鸡蛋变小鸡所需要的温度条件。孵小鸡时，温度不可过高过低，种子发芽也需要一定的温度，过高过低都要妨碍种子发芽。各种作物的种子，发芽时所需要的温度不相同。

各种作物发芽时所需要的温度（摄氏）

作物种类		最低温度	最适温度	最高温度
小	麦	1—2度	25度	30—32度
大	麦	1—2度	20度	28—30度
玉	米	8—10度	32—35度	40—44度
水	稻	10—12度	30—35度	40—42度
谷	子	7—8度	25度	30—31度
高	粱	6—7度	32—35度	40度
大	豆	6—7度	25—31度	33—37度
油	菜	0—4.8度	25度	37—44度
豌	豆	0—4.8度	25—31度	31—37度
棉	花	12—15度	20—30度	30—40度

最低温度，是指种子能开始发芽的最起码的温度，最适温度是种子发芽最整齐、最快的温度，也就是最适当的温度，最高温度是指超过这样的温度，温度过高了，种子发芽就会停止。最适温度和最低温度是考虑播种期的依据。

种子中的酵素（注一），对温度的反应最快。酵素越活跃，胚乳或子叶中的养料分解（注二）得越快，种子发芽也越快、越整齐。上面讲的种子发芽最适温度，就是酵素最活跃、产生量最多的温度，也就是对酵素作用最适宜的温度。

种子吸收水分的快慢，和温度的高低有很大关系。温度越低，种子吸收水分越慢，温度越高，种子吸收水分越快。所以播种时，即使有足够的水分和空气，如果温度不适宜，也是不能发芽的。

3. 空气也是种子发芽的必要条件 人如果不呼吸，就会闷死，种子也是一样的。种子发芽时，胚从休眠中醒来，进行强烈的呼吸，开始活动，如果把种子播在潮湿粘重的土壤里，或天晴时土壤表面结成硬壳，幼苗不易出土，不能发芽。

呼吸作用就是吸收空气中的氧气，放出二氧化碳（注三）。空气中的氧气被种子吸进后，就和胚乳或子叶里的养料化合，养料就容易溶解在水里，供给胚的利用。没有氧气，胚乳和子叶里的养料就不能分解，胚就无法吸收利用，没有氧气，种子就要闷死。棉花种子播种在粘土里，下雨后，土壤表面硬结，种子长不出芽来，就是这个道理。我们应该把表土刨松让空气透进，棉花种子才能长出芽来。

各种作物因为长期受环境的影响，种子发芽时，对空气的要求是不同的。象大豆和棉花的种子发芽时，需要大量的氧气，所以，播种时土壤要疏松通气。水稻的种子，只要很少的氧气。

就能发芽，即使浸在水里，也能发芽。但是稻种浸在水里后，如果每天不换清水，来补充新鲜空气，稻种也会闷死。催芽的稻种，必须装在籬筐里，用温水去淋，不能再浸在水里；稻种播到秧田里以后，要排水透气换水，这都是为了使种子能呼吸到足够的空气。

总起来讲，种子发芽需要水分、温度、空气三个基本条件。这三个基本条件是同等重要，不可缺少一样的。各种作物的种子，获得它们发芽时所需要的最适宜的水分、温度和空气时，发芽就很快而且整齐，幼苗的生长也就健壮。

(四) 种子的发芽

1. 单子叶植物种子的发芽过程 把小麦播种在潮湿的土壤里，仔细观察它的变化：最初，麦粒吸收水分胀大了，贮藏在胚乳内的养料渐渐变成浆糊样的东西，后来胚变成白色，露出胚根，接着在这条幼根的两旁，从胚茎的下端，又伸出两条或四条侧根。这侧根的先端，都有很多根毛，能够吸收土壤中的水分和养料。在幼根伸长的同时，胚茎的上端向上长出胚芽，胚芽的尖头很尖锐，能慢慢地钻出土面变成幼芽。幼芽象一根小管子，它最外面的一层叫“芽鞘”。从芽鞘伸出第一片叶子，跟着幼芽伸长，又长出第二片和第三片叶子来。种子发芽时，只有胚在生长发展，种皮和胚乳在发芽时不但不长大，反而渐渐地瘦小下去，胚乳里面的养料被胚吸完后，胚乳就全部萎缩。胚是种子最主要的部分，胚的生长完全依靠胚乳里的养料，没有这些养料，幼芽和幼根是伸不长、长不大的。水稻、玉米等单子叶植物种子的发芽过程都是一样的。（图3）

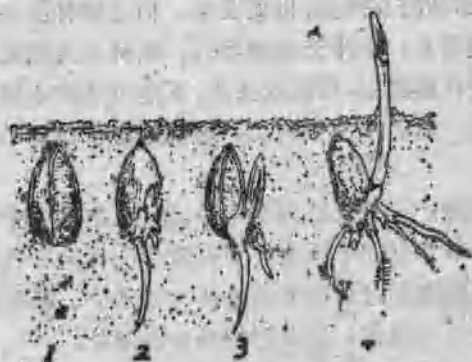


圖3 麥種的發芽過程

2. 雙子葉植物種子的發芽過程 大豆、棉花、綠豆和油菜都是雙子葉植物。

把大豆種子播種在地里，就可以看出：豆種先吸足水分，接着幼根穿破種皮伸入土中，然後兩片子葉夾着幼莖伸出地面，這時，在兩片子葉中間胚芽開始生長，形成莖和第一對葉子，接着又長出第二對葉子。豆種發芽時期，兩片子葉里貯藏的養料，一部分供給幼芽、幼根和幼莖吸收利用，剩下的供給兩片子葉自己利用。這兩片子葉後來慢慢由黃色變成綠色，和其他葉子一樣地活着，經過十多天，根系相當發達後，就枯萎，脫落了。大豆的兩片子葉，實際上就是它的第一對葉子。

雙子葉植物種子的發芽情形，並不都是一樣的。象豌豆和蚕豆的種子，在發芽時，兩片子葉留在土里不伸出地面，只有胚芽伸出地面發育成幼莖和莖上的幼葉。四季豆、綠豆和菜豆的種子發芽時，起先和大豆種子發芽一樣，也是帶着兩片子葉伸出地面，但是在子葉里的養料被吸收完以後，兩片子葉慢慢

枯萎，不久就完全脫落（图4）。

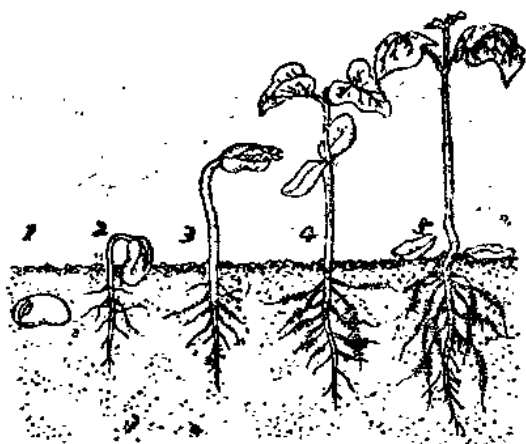


图4 四季豆种子的发芽过程

懂得种子的构造、种子发芽的条件和种子发芽的情况，这对农业生产上有很大的帮助。比如我們知道种子是从老作物身上形成的，种子发芽是新作物独立生活的开始，因此，选用好品种和好种子是作物丰产的基本条件。俗語說：“种强苗壮，母大儿肥”，就是这个道理。

要使种子发芽快和整齐，我們还必须做到精细整地、适时播种，播种后又要做好管理工作。早稻播种过早，会碰到晚霜或早春的低温，发生烂秧，小麦播种过迟，在封冻以前幼苗长不大，根部不够发达，容易受冻害。因此，作物适时播种非常重要。整地时，土壤不可整得太松，因为种子播种在太松的土壤里，不容易吸到足够的水分，发芽就困难。过松的土壤，在播种以后要稍稍压紧，使种子和土壤密切粘牢，这样种子才能从土壤中吸收足够的水分，但是也不可压得太紧，太紧了空气不

流通，对发芽也不利。如果播种后天气干燥，种子不能发芽，就要灌水、浇水，如果播种后连着下雨，田地积水，就要排水使土壤中的空气流通。

(注一)酵素：是植物体内产生的一种有机物质，这种物质种类很多。能使有机物质（如淀粉、蛋白质）发酵，能把胚乳或子叶内原来不溶解的淀粉和蛋白质，变成可以溶解的物质，供种子发芽时胚吸收利用。酒麴里面有很多酵素。

(注二)分解：把复杂的物质变为简单的物质，叫做分解。

(注三)二氧化碳：是氧和碳化合成的气体。人和动物植物呼吸时，吸入氧气呼出二氧化碳。

复 习 题

1. 为什么说作物的生活是从种子时开始的？懂得这个道理对生产有什么用处？
2. 种子发芽需要哪些条件？
3. 双子叶植物种子和单子叶植物种子发芽过程有哪些区别？

二 作物的生长

种子播种后发芽，变成幼苗。幼苗从小变大，再结出新种子。这就是作物的生长发育过程。

过去，有的人把作物的生长和发育看做同一种现象。也有的人把生长和发育完全分开，各不相干。这都是错误的。作物的生长，是作物体内细胞的体积和数量的增加，是量的变化。如根部的发达，茎干的长高加粗，叶片的增多。当作物开始孕穗、打苞，有了花芽起就产生了质的变化，产生了新器官，从花芽，开花，结出种子这是发育。因而没有生长就没有发育，不能完成发育的作物，必然生长也不正常。所以生长和发育是两回事，但又是相互密切连系不可分离的。为着讲解的

方便，我們不得不分開講。

(一)从播种到結实

为什么一粒玉米种子，变成一棵玉米苗会长到7—8尺高的一棵玉米植株呢？我們知道，玉米种子播种后，得到了发芽的条件，种子的胚就长出芽来。种子发芽时，胚吸收胚乳里的养料，一方面胚根慢慢向下生长变成幼根，根的数目也慢慢多起来，另一方面胚莖、胚芽慢慢向上生长，变成幼莖和叶子，后来，叶子也一片一片的多起来。玉米长出根和叶子以后，胚乳里面的养料消耗完，已經萎縮。这时候，玉米苗就能够独立生活了。它的根能够从土壤里吸收水分和溶解在水里的氮、磷、鉀等养料，它的叶子能接受太阳的光和热（註一），把由根部吸收来的水分、养料和叶子本身吸进的空气，制造成淀粉、蛋白質、脂肪等有机物质，供給作物生长发育的需要。这样叶子很快地由小变大，一片一片地增加起来，这时期，作物制造出来的养料要比它消耗的养料多得多，因此，作物一天天长大起来。所以，玉米种子发芽后，从第三周到第五至六周間，生长得很快。玉米种子发芽六至七周以后，莖秆已經粗大了，这时，一方面植株各部分消耗养料多，另一方面还要准备开花結实所需要的养料，因此，重量的增加就慢起来，直到玉米开花結穗，就不再长大了。

(二)作物的生長点生長得最快

作物的各部分不是一齐长大的。作物根部的根尖和莖部的頂端，叫做“生長点”。生長点的生活能力最强，生長也最快，离生長点越远的部分，生長得就越慢。观察作物生長的快慢，可用墨笔在正在生長的蚕豆的幼莖和玉米的幼根上，每隔一定

的距離畫上一條黑線。一晝夜以後就可以看出它們的生長情況是：根尖和莖端的墨線距離，比原來畫的大很多，根的上部和莖部下部的墨線，仍舊保持着原來的距離，幾乎沒有什麼變化（圖5）。這就可以證明：不論根或莖，以生長點生長得最快。



- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1. 剛記上記號的幼苗 | 1. 剛記上記號的幼根 |
| 2. 記上記號後，經過一晝夜的幼苗，表示伸長得很快。 | 2. 記上記號後，經過一晝夜的幼根 |

圖5 作物的生長點生長得最快

（三）構成作物最基本的東西

磚頭、瓦片、木頭等是造房子的最基本的東西。構成作物最基本的東西是什麼呢？經過科學家的研究證明，生物體的每個部分都是由“細胞”組成的。作物是生物，所以細胞也是構成作物的最基本的東西。

作物各部分細胞的大小形狀是不同的。細胞是活的東西，它能生長和繁殖。細胞的繁殖方法，是一個分成二個、二個分成四個地分裂著的，我們把細胞的繁殖叫做“分裂”。細胞分裂越快，數目越多。作物的生長，就是因為細胞不斷地分裂、增長的緣故。一株高大的作物與一切生物相同，都是由許多各

种各样的细胞组成的。

(四)作物的生长条件

作物要利用光和热,通过绿色叶子,制造成淀粉、蛋白质、脂肪等有机物质。光和热,是作物生活必需的条件,作物没有光和热,是不能制造有机物质的。

在自然条件下生长的作物,就是利用太阳的光和热。除了太阳的光和热以外,水分和氮、磷、钾等无机质养料(注二)以及空气中的二氧化碳和氧气,也是作物生活必需的条件,它们是作物制造有机物质的原料。总起来说,作物生活需要四个基本条件,就是光、热、水分和养料(包括空气)。这四个基本条件,都是同等重要的。缺少了任何一种,作物就不能生活(图6)。

根据科学家研究证明,光对作物的生长只有间接的关系,没有直接的关系。因为作物在黑暗中也能生长,而且大豆、棉花等双子叶植物,在黑暗中生长得特别快(图7)。但是,这并



图6. 作物生长的条件