

棉花的一生

江苏省农业科学研究所经济作物研究室编著



上海人民出版社

棉花的一生

江苏省农业科学研究所 编著
经济作物研究室

上海人民出版社

棉花的一生

江苏省农业科学研究所 编著
经济作物研究室

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5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 字数 38,000

1975年6月第1版 1975年6月第1次印刷

统一书号: 16171·156 定价: 0.13 元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

农业学大寨

以粮为纲，全面发展。

必须把粮食抓紧，必须把棉花抓紧，必须把布匹抓紧。

目 录

引言	1
一、种子发芽和出苗	3
(一)发芽	4
1. 温度	4
2. 水分	5
3. 空气	6
(二)出苗	7
二、根系的生长	9
(一)根的生长	10
(二)根的生长与环境条件的关系	11
1. 土壤水分	11
2. 土壤养分	11
3. 土壤温度	12
4. 土壤质地	12
(三)地上部和地下部的关系	13
三、主茎和分枝	14
(一)主茎	14
1. 主茎内部构造	14
2. 主茎色泽	15
3. 主茎的生长	15
(二)分枝	16
四、叶片生长、形态及其生理作用	19

(一)叶片生长.....	19
(二)叶形与叶序.....	20
(三)叶片内部构造.....	21
(四)叶的生理作用.....	22
1. 光合作用	22
2. 呼吸作用	23
3. 蒸腾作用	24
4. 吸收作用	24
五、现蕾与开花.....	24
(一)现蕾.....	24
(二)开花.....	28
六、蕾铃的脱落.....	32
(一)蕾铃脱落的情况.....	33
1. 落蕾与落铃	33
2. 蕾铃位置与脱落的关系	33
3. 蕾铃脱落与生育期的关系	34
4. 蕾铃脱落与棉种及品种的关系	34
(二)蕾铃脱落的原因.....	35
1. 生理性脱落	35
2. 病虫为害	40
3. 机械损伤	40
七、棉铃、棉籽的发育	41
(一)棉铃的发育和吐絮.....	41
(二)棉籽的发育.....	43
(三)棉花成熟阶段生理代谢特点.....	45
八、棉花的纤维.....	46
(一)棉纤维的发育.....	46
1. 伸长时期	46
2. 加厚时期	48

(二)棉纤维的形状及构造	48
1. 初生胞壁	49
2. 次生胞壁	49
3. 腔壁	49
4. 中空	49
(三)棉纤维的化学成分和对光、热等的反应	50
1. 棉纤维的化学成分	50
2. 棉纤维对光、热等的反应	50
(四)棉纤维的品质及其与纺纱的关系	51
1. 棉纤维的长度	51
2. 棉纤维的整齐度	52
3. 棉纤维的细度	52
4. 棉纤维的强度	53
5. 棉纤维的成熟度	54
6. 棉纤维的转曲度(拈曲度)	54

引 言

伟大领袖毛主席教导我们：“必须把粮食抓紧，必须把棉花抓紧，必须把布匹抓紧。”棉花生产同粮食生产一样，在国民经济中占有极其重要的地位。棉花是纺织工业的主要原料，人民的衣着被垫，目前还主要是棉纤维制品；它又是医学、化学和国防工业上的重要原料。此外，棉籽油既可食用，又可制润滑油；棉仁饼既是家畜的精饲料，又是有机肥料。因此，种好棉花，提高棉花的产量和品质，对于社会主义革命和社会主义建设，有着十分重要的意义。

解放以来，特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，广大贫下中农和上山下乡知识青年在毛主席革命路线指引下，狠批了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，以及林彪、孔老二鼓吹的“上智下愚”、“生而知之”等反动思想，激发了大干苦干的革命精神，在实践中不断探索棉花的生长规律，创造了大量的棉花高产经验。栽培方式日益丰富，品种不断更新，棉花生产出现了崭新的面貌。

棉花原产亚热带，是一种多年生的木本植物，在没有霜雪的温暖环境中可以经冬不死。由于气候和人工栽培等条件的改变，目前我国各地栽培的棉花，绝大多数为一年生的半木本性小树，春季播种，当年开花结实，到冬季严寒来临时，生命便终止，完成它的整个生育周期。

棉花的一生，从种子萌芽到种子形成，可分为四个时期，

即：苗期、蕾期、开花结铃期和吐絮成熟期。在现蕾前可以总称为营养生长期，此时主要是营养器官（根、茎、叶）的生长。现蕾以后，进入营养器官、生殖器官（蕾、花、铃、棉籽）生长并进阶段。棉株开始吐絮后，则进入以生殖器官生长为主的阶段。棉花生长发育的重要特点是：营养器官生长和生殖器官生长同时进行的时期相当长，而营养器官生长和生殖器官生长间的关系，既相互依存，又有矛盾，如果栽培技术掌握不适当，则加剧相互间的矛盾。因而，要获得高额产量，必须掌握它的生育特点，进行一系列科学的、细致的栽培技术管理，保证营养器官和生殖器官得到均衡的生长与发育。

棉纤维品质的优劣，和品种特性、栽培技术等关系密切。了解其相互间关系，进行选育良种，改进栽培技术，以提高纤维品质，也是十分重要的。

为了配合棉花生产的发展，我们将棉花的一生作简略介绍。由于我们学习马列主义和毛泽东思想不够，理论水平和业务水平不高，内容一定存在不少缺点错误，欢迎广大读者提出宝贵意见，以便进一步修订充实。

一、种子发芽和出苗

棉花的种子通常是圆锥形或卵圆形,一端较钝,一端较尖。较钝圆的一端,叫合点端。较尖锐的一端叫珠孔端。珠孔端上有一小突起,这是遗留的珠柄,珠柄旁边有一小孔,叫珠孔,棉籽萌发时,胚根即由此伸出。棉籽外部有短绒的叫毛籽,没有短绒的叫光籽。目前我们种的陆地棉种子,一般是毛籽。

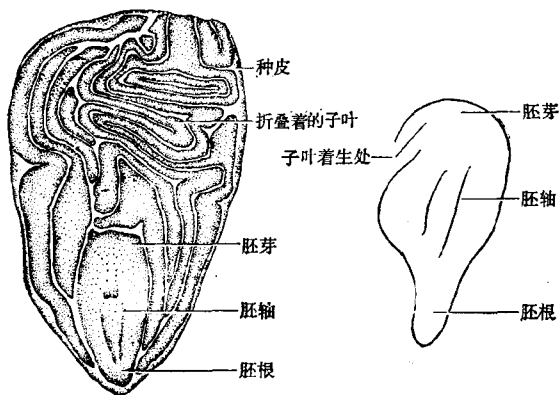


图1 棉籽纵剖面示意图

棉籽是无胚乳种子,在构造上包括两个部分:种皮和胚。种皮就是外面的硬壳;胚就是原始状态的新植物体,由四个部分构成:(1)子叶——一般为两片,在种皮内折叠着,占整个胚的大部分。(2)胚根——位于种子的尖端,将来发育成主根。(3)胚芽——位于子叶着生处的上端,肉眼不易看见,将来发

育成地上枝。(4)胚轴——位于子叶着生处与胚根之间,将来伸长而为幼茎即子叶下面的一段主茎(图 1)。

棉花种子在阴凉干燥的环境中,发芽力可以保持一定的年限。据研究,充分干燥的种子,在干燥阴凉的普通室内存放,陆地棉与海岛棉的发芽力可保持约 5 年,中棉约 3 年。而在这个年限内,发芽力是逐年下降的,所以两年以上的陈种子,一般不宜作为种用。

棉籽在高温多湿的条件下贮藏,由于种子内部的呼吸作用加剧进行,生活力很快丧失。留作种用的棉籽,要充分晒干,使棉籽含水量在 11% 以下。贮藏棉籽的仓库,要保持阴凉、干燥、通气良好,这样,才能较好地保持种子的发芽力。

(一)发 芽

成熟的种子在获得必要的外界条件之后,开始萌发。首先棉籽吸水膨胀,种皮变软,同时胚根伸长,突破种皮,开始形成主根,这就是发芽。

棉籽要发芽,必须具备内在和外在的条件。所谓内在条件,就是种子本身要充分成熟,有健强的生活力,不成熟的种子以及因病虫为害、贮藏不善或贮藏时间过久而生活力衰退的种子,不容易发芽,或者不能发芽。所谓外在条件,主要是三个:适宜的温度,足够的水分和空气,三者缺一不可。

1. 温度

据研究,不同品种的棉籽,发芽的最低临界温度是 $10.5 \sim 12.0^{\circ}\text{C}$,最高临界温度是 $40 \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。温度在临界范围之外,即使其他条件具备,棉籽仍不能发芽,在临界温度之内,温度愈高,发芽愈快。如岱字棉 15 号品种,在 12°C 时经 11 天

开始发芽, 13°C 时 7 天, 16°C 时 5 天, $22\sim 30^{\circ}\text{C}$ 仅 2 天即发芽, 温度上升到 $35\sim 40^{\circ}\text{C}$ 时, 只要 8 个多小时就开始发芽, 但在这样的高温下, 由于呼吸过旺, 胚内有害物质积聚, 发芽后幼芽生长受阻, 甚至死亡, 同时在这样高温下, 发芽率也降低。

以上所述的温度, 是指恒温。但在自然条件下, 是不存在恒温的, 昼夜温度是经常变动着的, 这种变动, 对棉籽发芽的速度也有显著影响。在昼夜平均温度相同情况下, 变温比恒温更有利于发芽。据研究: 岱字棉 15 号种子在 11°C 恒温下不能发芽, 而在变温的情况下, 虽然平均温度只有 10.64°C , 只要一天中有 6 小时以上适宜于发芽的温度, 就可以顺利发芽, 而且, 在一定范围内, 变温的幅度愈大, 发芽愈快。

棉花品种特性不同, 种子发芽所需的温度条件也不一样, 早熟品种发芽所需的最低临界温度比晚熟品种要低些。在同样温度下, 早熟品种比晚熟品种发芽也快些。

生产上必须根据本地区气候、土壤、耕作制度等条件, 因地制宜适时播种。播种过迟, 气温较高, 有利于棉籽发芽出苗, 但缩短了棉花生育期, 不利于增产。播种过早, 气温不高, 发芽缓慢, 容易烂籽烂芽, 也不利于全苗。一般 5 厘米深地温 12°C , 是棉花开始播种的临界温度。

2. 水分

棉籽发芽必须有足够的水分, 这是因为种子吸水膨胀, 产生膨胀压力, 同时种皮浸水变软, 种皮因而破裂, 种子内外的气体便于交流, 酶类也随之形成与活动, 子叶内的可溶性养分, 有了水, 才能供胚芽、胚轴和胚根的萌动生长。

据研究: 棉籽萌芽所需水分, 陆地棉为棉籽风干重的 61.5%, 为棉籽绝对干重的 77.9%。棉籽吸水时, 棉籽表面

各个部位都具有吸水作用,但以合点端、珠孔是吸水的主要孔道。棉籽吸水过程有三个高峰,即干棉籽刚浸水后,合点端被水分软化后及棉籽临近萌芽时,棉籽饱和吸水量为棉籽风干重的78%。棉籽吸水,一般达到萌芽的需水量后,吸水速度就缓慢。

棉籽表面短绒的蜡质,本来有保护作用,但在发芽时却妨碍吸水。所以毛籽吸水较慢,光籽或脱去短绒的种子吸水较快。为了使棉籽早发芽,在生产上因地因时制宜地采取浸种措施,使种子在播种前吸收一部分水分,这样,播种后如果温度、水分、空气等条件适宜,发芽可显著加快,一般可提早1~2天。

3. 空气

棉籽发芽时,生理活动旺盛,呼吸作用加速,细胞内各种酶的活动急剧增强,将贮藏的非可溶物转化为可给态物质,以供整个胚吸收利用。即子叶内贮藏的淀粉,经过淀粉酶作用,水解成麦芽糖,麦芽糖在麦芽糖酶作用下,水解成葡萄糖,葡萄糖是高分子糖在分解时的最终产物,一方面供应胚生长发育的需要,又是呼吸作用时所消耗的最主要物质。脂肪在解脂酶作用下,水解成脂肪酸和甘油。蛋白质在蛋白质分解酶作用下,水解成氨基酸。呼吸作用以及酶的活动等,都需要有足够的空气,如果空气不足,就会抑制酶类的活动,影响发芽。

棉籽具备了适宜的水分、温度和空气条件后,胚就开始生命活动,首先是胚根伸长,由胚孔处伸出,即所谓发芽。

棉籽发芽,一般经历三个过程:首先是棉籽吸水膨胀,体积增加,叫做物理学过程;进一步棉籽内酶开始活动,贮藏的营养分解转化,供整个胚吸收利用,叫做生物化学过程;此后

种胚细胞进行生长(细胞伸长)、发育(细胞分裂、分化),叫做生物学过程,这三个过程也是相互联系的。

(二) 出 苗

种子发芽后,如果条件适宜,胚轴就伸长,形成幼茎。同时子叶伸展,脱去种皮,幼茎起初弯曲呈膝状,它顶破土面,把子叶和胚芽带出土面,这就是出苗。出土后的幼茎很快伸直,原来合拢的两片子叶随即平展,见光后,子叶内部形成叶绿体,所以颜色由淡黄转绿,并且开始进行光合作用(图2)。

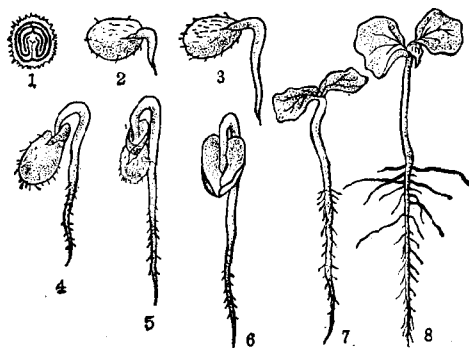


图2 棉花发芽过程

1—种子吸水膨胀,胚开始萌动;2—胚根突破种皮;3—幼茎与根伸长;4—幼茎顶出土面;5—种皮将脱离子叶;6—子叶顶出土面,子叶未平展;7—子叶平展,生出侧根;8—开始出现第一片真叶

棉花出苗与温度的关系,据在南京以岱字棉15号试验结果,当日平均气温上升到 17°C 以上时,棉花开始出苗,连续有2天平均气温在 17°C 以上,则可大量出苗,说明平均气温 17°C 是棉花出苗较为适宜的温度。日平均气温是个变温,一般是白天高,夜间低。南京4~5月间平均气温 $17\sim 18^{\circ}\text{C}$ 时,

下午 2 时温度最高, 约为 25°C 左右, 由于每天有一段时间气温达 20°C 以上, 棉籽发芽快而出苗齐。

土壤水分和通气情况也是棉花出苗的决定性因素, 水分充足, 出苗快而整齐, 否则出苗困难。在盐土棉区, 土壤盐分与水分的关系对出苗有很大影响。据研究, 出苗较早的棉田, 土壤盐分均在 0.25% 以下, 在此盐分界限内, 盐分与出苗成反相关, 土壤水分(绝对含量)与出苗成正相关, 土壤含盐量愈高, 棉花发芽出苗所需要的水分也愈高。如土壤盐分在 0.1% 以下时, 水分在 14% 左右即可出苗; 盐分在 0.2% 以下时, 水分在 16% 上下可以出苗; 盐分在 0.25% 以下时, 水分在 22% 左右才可以出苗。土壤含盐高, 需要土壤水分含量也高, 主要可降低盐分溶液浓度, 有利出苗。由于盐土棉区出苗困难, 群众创造了一系列的盐土植棉保苗经验, 如适当延迟播种期, 增加播种量, 地面盖草, 以及“浅沟、压种、厚盖土”的播种法等等, 都是较好的保苗措施。

同发芽情况一样, 如果土壤水分过多, 播种过深, 空气供应不足, 种子和幼芽的呼吸作用不能正常进行, 出苗也会受阻, 或者发生烂芽。

所有上述影响棉花种子发芽和出苗的因素, 都不是孤立的, 而是互相联系、互相影响的。例如, 温度增高, 种子的吸水就加快; 土壤水分多, 土壤温度就相应降低, 土壤中的空气相应减少; 土壤的质地、耕作情况又直接影响土壤的温度、水分和通气性。

棉籽发芽与出苗比禾谷类如稻、麦等要困难些。因为棉籽种皮的栅状细胞含木质素多, 既坚硬, 透水又慢, 而棉籽发芽时需水量相当高, 一般需要吸收相当于自身重 60% 以上的水分才能发芽; 棉籽内的脂肪、蛋白质含量较高, 发芽时比淀粉含

量高的禾谷类作物种子,需要更多的空气,才能使这些物质氧化、分解和利用;同时棉花是双子叶植物,顶土出苗时相对地比单子叶植物困难些。

了解棉籽发芽与出苗的内外在条件和特点后,我们就可结合当地具体条件,能动地采取相应的技术措施,争得“五苗”(早、全、齐、匀、壮)。主要是抓住三个“提高”:(1)提高棉籽质量:选用成熟饱满、发芽率高的棉籽做种,发芽率要求在85%以上;并进行晒种、粒选,以提高棉籽的生活力和质量。(2)提高整地质量:要求整地疏松,土壤细碎,地面平整。长江下游棉区,要注意开沟排水,春季较早的淮北棉区,要注意保墒;播种出苗阶段,土壤最大的持水量,以保持70~80%为适宜。(3)提高播种质量:棉籽用药剂拌种,以防苗期病害;根据土壤墒情,气候特点,掌握适宜的播种沟深度,开播种沟过浅,保墒不足,过深又不利于棉芽顶土出苗;播种后遇雨,应及时松土,防止土面板结,为棉籽发芽和出苗创造最有利的条件。

二、根系的生长

棉根属圆锥根系,分为主根和侧根。主根向下伸长,四周都以分枝状态发生许多侧根。这些侧根,在主根上排列成四行。侧根开始呈水平发展,以后逐渐向下生长。侧根上发生支根,支根上再生小支根。根的尖端有生长点,其顶端有根冠,具保护作用。根尖端幼嫩部分,生有许多根毛,根毛是吸收水分、养分的主要部分。主根、侧根、支根和根毛,组成根系网。全部根系在土壤中分布成倒圆锥形,重量约为全棉株重的10%左右(图3)。

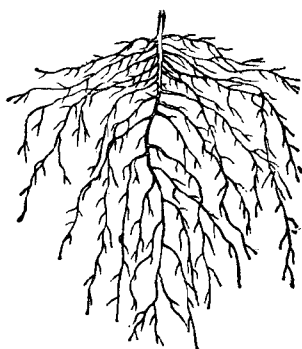


图3 棉花的根系

(一) 根 的 生 长

棉籽发芽后,胚根迅速伸入土中,发育成主根。主根的生长速度,在前期生长较快。据调查,当第一真叶期主根长18.2厘米时,等于茎高6.9厘米的2.6倍多;现蕾期主根长87厘米,约等于茎高16.5厘米的5.2倍;收获期主根长153厘米,相当于主茎高度91.9厘米的1.6倍多,说明棉花根系在苗期、蕾期生长速度最快。在疏松的土壤中,主根可一直深入土层达2米左右。因此,棉花较耐旱。

侧根是从主根的四周发生出来的,约在地面下3厘米左右处开始发生。它的生长起初与地面平行,以后逐渐向下,长度可达1米以上,大部分集中在耕作层内,耕作层以下则逐渐减少。棉田深耕,加深耕作层,可以促进侧根的生长。

棉根受到机械损伤后,有一种再生能力,苗期、蕾期根的再生力强,棉株开花以后,根的再生力减弱。群众经验,蕾期中耕可以深些,花铃期中耕不宜过深,这是因为蕾期深中耕,根再生力强,侧根发生多。花铃期根的再生力弱,中耕过深,侧