

种 识 选 知 花 本 棉 基

张 四 端 編

中 国 青 年 出 版 社

內 容 提 要

为了繼續提高棉花产量和质量,需要开展羣众性的棉花选种工作。这本小册子既介紹棉花选种的具体方法,又解釋选种所根据的科学道理,使讀者不但知道怎样选种,还知道为什么要这样选种。所介紹的选种方法,包括提高现有品种和創造新品种两方面,有十分简单的,也有比較复杂的,可供各棉区人民公社根据条件选择采用。

棉 花 选 种 基 本 知 識

张 四 端 編

*

中 国 青 年 出 版 社 出 版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第036号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

787×1092 1/32 2印张 36千字

1959年9月北京第1版 1965年1月北京第4次印刷

印数19,901—40,509 定价(科二)0.18元

棉花选种基本知识

张四端 編

目 次

一	学点棉花选种知識.....	3
二	棉花的形态和特性.....	4
三	选种所根据的科学道理.....	8
	遗传性和它的变异性(9) 植物的生长和发育(13)	
四	提高現有品种的选种方法.....	17
	种籽地简单选择法(18) 分系比較法(21) 品种复壮法(23)	
五	創造新品种的选种方法.....	26
	原始材料(27) 单株选种(29) 有性杂交(32) 无性杂交(40)	
	远緣杂交(43) 定向培育(46)	
六	棉花选种經驗.....	47
	单株选种(系統选种)的經驗(47) 杂交育种的經驗(49) 选种 三关(51)	
附录一	我国四个栽培棉种的形态区别表.....	53
附录二	我国棉花主要优良品种性状表.....	54
附录三	棉花选种記載項目.....	55
附录四	产量分析方法.....	59

一 学点棉花选种知識

棉花是一种重要的紡織原料，它关系着全国人民的穿衣問題。我国在以农业为基础、以工业为主导的发展国民經济总方針指导下，在优先发展粮食生产的同时，也要努力发展棉花生产。发展棉花生产的途径，除了保証一定的棉花种植面积以外，还要增加单位面积产量。

为了增加棉花产量，一方面要改进棉花栽培技术，另一方面还要选用优良棉种。

选用优良棉种的作用是多方面的。

选用优良棉种对增加产量起着显著的作用。我国古时候栽培的一种棉花，叫做“中棉”，产量比較低。后来从国外引进了新的一种棉花，叫“陆地棉”，也叫“洋棉”（关于这些棉种，后面还要講到），产量比中棉就高了一些。解放以后，又經過两次大規模的更換棉花优良品种，产量比中棉增加四成以上，比以前的那种洋棉也增产一二成。

选用优良棉种还可以提高棉花的品質。中棉的纖維粗短，只能手工紡織成粗糙的土布；以前引进的那种洋棉虽能适合机器紡織的要求，但是不能紡很細的紗。新的良种棉花纖維更长，紡織出来的紗布質量更好，而且由于棉花纖維长短比較整齐，纖維的利用率也提高了。

選用優良棉種在擴大棉田面積上也起着重要的作用。解放前，新疆種棉花很少。1950 年以後，採用了早熟棉種，不但可以在新疆大規模種植，而且產量很高。現在新疆已經成了我國的一個高產棉區。早熟棉種還能解決麥棉兩熟地區的輪作套種問題。

選用優良棉種還能減輕病蟲害。比方有些地方棉花黃枯萎病比較嚴重，用抗黃枯萎病的棉種就能減輕病害。也有一些棉種能夠減輕蟲害。

選用優良棉種還可以適應農業機械化的要求。比方棉株緊湊、棉鈴集中的棉花，對機械化摘棉比較有利。

選用優良棉種以後，如果不繼續注意選擇和繁育，種籽就會變壞，出現品種退化和種籽混雜的現象。因此選種是一個長期的工作，每年要做。為了做好棉花選種工作，我們應該學一點棉花選種知識。

二 棉花的形態和特性

要想選好棉種，必須對棉花的一般形態和特性有充分的了解。因為了解了棉花的一般形態和特性，就可以經常觀察哪些品種和什麼樣形態的棉花適宜於在什麼外界條件下種植，能夠早熟而且得到豐產。能把各種棉花的形態特點和特性看准摸透，選種時就心中有底，能夠取得更好的成績。

按植物學的分類來說，棉花屬於錦葵科的棉屬，有許多種。在我國栽培的有四個種：一種叫陸地棉（圖 1）是六十多

年前才从外国引入的,現在是我国分布最广的一种。一种叫海島棉(图2,包括埃及棉),主要分布在云南、广东、广西和新疆。一种叫中棉(图3),长江、黄河和辽河流域分布比較普遍,近年来已經逐漸被陆地棉所代替。一种叫草棉(图4),分布在新疆、甘肃。它們的形态区别見附录一。每一个栽培种又有許多不同的品种。

棉花原来产在热带,是多年生的植物。經過长期的人工培育选择,現在栽培的却多是一年生的。

棉花是用棉籽播种的。棉籽有的有短絨,叫做毛籽,短絨有白色、灰色和綠色等,普通以浅灰色的比較好。棉籽也有沒有短絨的,叫做光籽。



图1. 陆地棉。1.果枝;2.幼蕾;
3.成熟的鈴



图2. 海島棉。1.果枝;2.花蕾;
3.鈴;4.种籽

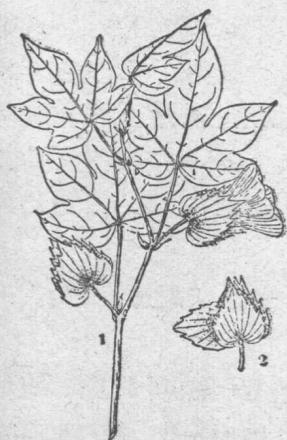


图3. 中棉。1.果枝和花;2.鈴



图4. 草棉。1.果枝;2.叶的一部分;3.花蕾;4.鈴;5.种籽

棉籽播种后,如果温度(最低在摄氏 12 度以上)、水分合宜,6 天到 8 天开始出苗。苗的两片子叶间的顶芽逐渐生长,长成主干。出苗后十多天,开始生出第一片真叶。有了 4 片到 7 片真叶后,就开始分枝。在主干和叶柄相接处的叶腋间,生出两个芽子:一个在当中,叫正芽,正芽生长发育起来成为叶枝;一个在正芽旁边,叫侧芽,侧芽生长发育起来成为果枝。通常下部有 1 节到 3 节的正芽发育,侧芽不发育;上部却只有侧芽发育,正芽不发育。通常第一个果枝着生在第 4 到第 7 节位间。果枝越低,将来结的棉铃成熟越早。

叶枝、果枝和主干组成棉株。

叶枝和主干一样,由顶芽一直向上伸长。叶枝不能直接开花结铃,要等到它上面的叶腋间生出果枝来,才能开花结

鈴。

果枝的頂芽直接生蕾，依靠側芽，朝着橫的方向伸長。伸長以後的頂芽又生蕾，再依靠側芽伸長。因此果枝是一節一節左右彎曲的。棉花果枝按節數和節間的長短，分成幾種類型。有的棉花果枝只有一節，枝頂叢生幾個棉鈴，如陸地棉中的“鴨棚棉”品種，這種果枝叫“有限果枝”。果枝有好幾節的，如陸地棉中的“岱字棉”品種，叫“無限果枝”。無限果枝又按節間長短，分成三種或四種類型。根據葉枝、果枝的着生情況和果枝的長短，棉株可以分成鬆散的、適中的和緊湊的三種株型。

棉花現蕾後約 25 到 30 天，花瓣開放了。棉花開花是有一定順序的，先下後上，先里（靠近主干）後外。花瓣里边（圖 5）有雌蕊和雄蕊：雌蕊一枚，在中央，頂部叫柱頭，中部叫花柱，底下膨大部分是子房。子房里面有 3 到 5 室，每室里有 6 到 10 粒胚珠。雄蕊大約有 60 到 90 枚，每枚上面有一個花藥，下面有一個花絲，花絲下部聯合成一個雄蕊管。花藥里藏着很多花粉。花開放以後，花粉散在雌蕊柱頭上，叫做授粉。柱頭受粉後，花粉發芽生花粉管，通過花柱進入子房，使胚珠受精，長成種籽，同時子房逐漸長大，

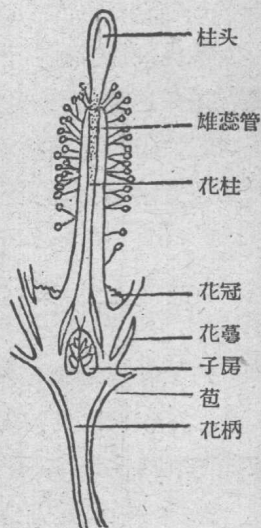


圖 5. 棉花的花部構造

就成棉鈴。大約 50 到 60 天，棉鈴成熟，開裂吐絮，便可摘采籽棉了。

用軋花機將籽棉軋成種籽和皮棉(瓢子)。皮棉對籽棉的百分比叫做衣分。一般棉種衣分是 35 到 37 % (就是 100 斤籽棉可軋出皮棉 35 到 37 斤)，有的高達 40 % 以上。

皮棉的纖維長度對紡紗關係極大，一般陸地棉纖維長度是 26 到 28 毫米，有的長達 32 毫米以上。此外纖維的強度、細度、成熟度等測定技術比較複雜，這裡不詳細說了。

棉籽通常用千粒重的克數來表示大小，就是平均每一千粒重多少克。一般是 100 到 130 克。棉籽可以用來榨油，一般含油率在 20 % 左右。

從上面的敘述並根據農業“八字憲法”，可以看出，我們對棉花進行選種，就是要選育出適合當地自然條件和灌溉、耐肥、抗病蟲害、株式緊湊、宜於密植、鈴多鈴大、衣分高、纖維細長而整齊、強度大的豐產早熟品種。

三 選種所根據的科學道理

為了有效地繁育棉花良種或者創造出新的棉花良種，就要求保存和積累良種的各種優良性狀，而且要動搖它原有的某些不利的性狀，還讓它能得到新的優良性狀。

怎樣能做到這几点呢？

這就要先了解生物的所謂遺傳性和它的變異性的規律，以及植物生長發育的一般過程。

遗传性和它的变异性

遗传性 遗传性是一切有机体所不可缺少的特性。俗語說：“种瓜得瓜，种豆得豆。”这就是說，生物体都能够产生和自己相似的后代。这是因为不同种类的生物体的生长和发育各自要求一定的外界条件，并能按照自己特有的方式同化^①这些条件，所以产生出来的后代会和上一代（亲代）相似。生物体的这种特性就叫遗传性。

遗传性是怎样形成的呢？简单說来，遗传性是历史发展过程中形成的。一种生物体經過許多世代都在某一些外界条件下度过它的一生的各个时期，也就形成了和这些条件相适应的自己特有的新陈代謝^②类型，而这也反过来使它的后代要求和它相适应的外界条件，并以这种新陈代謝类型去同化外界条件，进行生长和发育。

就拿棉花来做例。棉花原产在热带，后来移植到温带，也已經經過了許多世代。世世代代的棉花长期在每年春季谷雨前后播种，也就是在这样的温度、水分等等条件下度过它們的发育的开始阶段。棉花世世代代同化了这些条件，就形成了自己特有的新陈代謝类型，发芽生根，展叶长枝，各部分按照自己的方式生长发育，就长出和亲代同样的各种器官。随着

① 同化就是生物体对和它发生关系的外界物質或条件的利用。由于同化作用，生物体就把外界条件納入自己的发展过程而轉变成内部的条件。

② 生物体經常吸收外界的营养物質和其他必要的物質，在体内經過复杂的变化来建造和发育自己軀体的各个部分，并消耗体内的某些物質变成不需要的廢物，同时产生生命活动必需的能量，这个复杂的过程叫做新陈代謝。

季节的改变,温度、日照等条件的变化,棉花从发育的一个阶段转入到另一个阶段,以后现蕾开花,结铃吐絮。世世代代都是这样,也就形成了棉花的不同阶段的新陈代谢类型,形成了棉花的遗传性。

不同种的生物体在不同的外界条件下生活,形成了不同的新陈代谢类型,每一代新的生物体就以自己的新陈代谢类型去同化外界条件,进行生长和发育,因而长成了各自特有的形态和性状。冬小麦世世代代长期在秋冬低温条件下播种,和棉花不同的外界条件下度过它的一生,就形成和棉花不同的、为小麦所特有的新陈代谢类型,每一代新的小麦也就以这种自己特有的新陈代谢类型去同化外界条件,进行生长和发育。这就是小麦的遗传性。

不但不同种的生物体有不同的遗传性,就是同一种生物的不同品种的遗传性也不同,例如“关农一号”和“岱字棉”就有不同的遗传性,不同的形态和特性。

变异性 生物体根据它的遗传性,对外界条件有一定的要求。但是外界条件是会变动的,假如外界条件改变到不符合这种生物体的要求时,这种生物体便有两种可能:一种是不能适应新的外界条件而死亡;一种是被迫同化和它的遗传性不相符合的新的外界条件而继续生存,并且改变它原来的新陈代谢类型,结果它就和它的祖先在某些部分有了一些差异,形成不相似的性状。这叫做变异,就是遗传性的变异性。

但是新的外界条件不符合于原来遗传性要求的程度,不是毫无限制的。只有适当范围内的不符合,才能使这种生物

体发生变异而繼續生存。假如把性喜高温的棉花放在严寒的条件下,它不能适应这种条件,就会死亡。

生物体的变异和它的年龄也有关系,生物体越年幼,越容易发生改变。

生物体的遗传性在外界条件影响下发生了变异以后,从发生变异的一代传下来的后代也会有要求这种新条件的趋势。如果引起变异的这种新条件繼續出現时,变异就会加强和巩固。这样經過若干代的加强和巩固,变异会逐渐稳定下来,形成新的遗传性。比如同一个棉花品种,有一些在旱地里种植多年,形成了棉株紧凑、叶小鈴小的抗旱性状,有一些在肥水充足的地里种植多年,形成了棉株松散、叶大鈴大的耐肥性状。

这样看来,遗传性和它的变异性是生物繁殖、生长、发育过程中同时并存的两种特性,它們的作用恰好相反,却又有不可分割的关系。而且遗传性的变异有一定的規律。我們掌握了这个規律,就可以有意識地控制遗传性变化的过程,按照人类的意志去选种,創造出更好的新品种来。

保守性 遗传性在外界条件影响下可以发生变异,但是,一种植物栽培了很多年,外界条件不会是每年完全一样的,植物看起来却大体上还是相同的,沒有显著的变化。比方棉花,尽管今年和去年的温度、水分、日照等条件不完全一样,同一品种棉花的性状大体上没有什么大差别。这說明生物的遗传性是相当稳定的,并不是条件稍有变化就跟着变异。这叫遗传性的保守性。

保守性是怎样形成的呢？这是由于生物体对外界条件有一定的选择能力。它会选择它遗传性所要求的条件来加以同化，而拒绝和它遗传性的要求不相符合的条件。比方棉花的种籽萌动要求在至少摄氏 12 度的温度，如果播下去以后遇到低温，它就暂时不发芽，等过几天温度升高到 12 度以上时才发芽。

生物体在相似的外界条件下生活越久，它的遗传保守性也越强。所以老的品种比新的品种遗传保守性强，野生植物比栽培植物的遗传保守性强。

生物具有遗传性的保守性，也因为一个已经发生变异的生物体，不一定会把这种变异遗传给后代，这要看发生变异部分的新陈代谢产物是不是参加和影响生殖新一代的过程。如果不影响生殖新一代的过程，这种变异就不会保留下来。

遗传性的保守性使植物品种的优良性状能够相对稳定，这在繁育良种上具有重要的意义。

但是遗传性的保守性是可以被动摇的，这在创造新品种方面是非常重要的。创造新品种一方面要保持和发展原有品种的优良性状，这要利用遗传性的保守性，一方面又要改变它的不好的性状，而产生新的优良的性状，这就要动摇遗传性的保守性，用适当的方法去影响和改变生物体的新陈代谢方式，使生物体发生变异。

动摇植物的遗传保守性的方法，常用的有三种：一种是改变生存条件，强迫植物接受不符合它的遗传性所要求的条件；一种是用无性杂交的方法，主要是用嫁接法，使一株植物不得

不接受另一株植物所制造的营养物质,这样去动摇它的遗传保守性;还有一种是用有性杂交的方法,就是采用两个遗传性不同的植株进行交配,使一个植株的花粉落在另一个植株的柱头上进行受精,产生杂种,来动摇原来两个不同植株的遗传性。

把上面这些总起来说,植物具有遗传性,遗传性有一定的保守性,使我们能保存和积累良种的优良性状,遗传性又有变异性,使我们能动摇它的保守性而引起我们所需要的变异,并使这种变异变成新的遗传性,这样就能创造出新的良种。这就是选种所根据的基本道理。

植物的生长和发育

生长和发育 了解了植物遗传性和它的变异性的一般规律,我们就知道怎样着手去选种。但是进一步要懂得和决定选种的具体方法,还必须了解植物生长和发育的过程。

植物的生长和发育,我们一般以为只是同一回事。可是仔细研究以后,知道它们实在是二种不同的生活现象。

生长是植物体的每一部分从小变大的过程,比方植物的根从细短而粗长,植物的主干也由矮小而高大,一片叶子从小到大,从嫩到老,这是生长。所以生长是植物体各个器官形体加大和重量增加的过程。

发育却是植物体通过一连串的转变过程,从某一种原有的东西变成一连串和它不相似的东西,最后才再产生和它相似的东西。例如种籽,植物的一颗种籽,播种以后,不是这颗

种籽变大变重,而是生根长枝。直到現蕾开花結果,才又产生了和原来种籽相似的新的种籽。植物从播种到新种籽成熟,中間发生和形成一連串新的器官,这整个过程就叫植物的个体发育过程。

一种植物的生长和发育要求一定的外界条件。如果外界条件符合于所要求的,生长发育就快;如果不符合,生长发育就会受到阻滯。例如棉花,如果溫度、水分、土壤、肥料、通风、透光等等条件合适,就会很好地生长和发育,达到早熟丰产的要求。反过来如果条件不合适,就会长得棉株矮小,叶小叶少,蕾鈴不多,迟熟減产。

可是,由于生长和发育不是同一回事,所以它們所要求的条件不一定是完全相同的。有的时候某些外界条件对植物的局部生长有利,却对发育不利。例如棉花由于氮肥过多,能使主干长高,枝叶茂盛,可是蕾鈴脫落,造成了所謂徒长現象。

生长和发育虽不是同一現象,却也有密切关系。植物必須生长好才能发育好,同时也必須在完成一定发育的基础上才能繼續生长。

个体发育的阶段性 植物不但在生长和发育上所要求的外界条件可能不同,就是在整个发育过程中,也不是始終要求同样的外界条件。这就是說,植物的发育是分阶段的。不同的发育阶段要求不同的外界条件。种籽植物只有順序通过不同的发育阶段,最后才能开花結果。植物的不同器官、性状、特性都是在一定的发育阶段和一定的外界条件下形成的。

一二年生的种籽植物的发育阶段,現在研究已經确定的

有两个,第一个叫春化阶段,第二个叫光照阶段。春化阶段所要求的外界条件,主要是一定的温度。光照阶段所要求的外界条件,主要是一定的光照。

拿棉花做例。棉花种籽播下后,从种籽胚芽刚发芽后 10 天到 21 天,完成了春化阶段,时间长短随外界条件(主要是温度)而不同。春化处理所用温度以摄氏 28 度比较好,一般早熟品种如关农一号、密字棉等在 28 度时处理 5 到 7 天,晚熟品种如岱字棉、斯字棉等处理 7 到 9 天。越晚熟的,通过春化阶段的时间越长。春化后,棉株成熟提早,晚熟品种更明显。

春化阶段完成后就进入光照阶段,不同品种对光照长短的反应不同,一般晚熟品种比早熟品种反应灵敏。海岛棉发育要求短光照比较严格,草棉对光照没有反应。陆地棉的光照阶段大约在 24 天左右。在北京的自然条件下,金字棉、密字棉 103 号等早熟和中熟品种的光照阶段都是 23 天,斯字棉 2 比是 28 天以上。各品种在每天 12 小时光照下发育最快,光照长发育反而慢;但如在 8 小时以下,因为营养不足,发育也要延迟。

个体发育和系统发育 我们前面所说的个体发育,是指一个生物体一生中的变化过程。另外一方面,每一类或一种生物,从它过去的历史来看,也是经过一连串的变化。这叫做系统发育。

从前面所讲的遗传性和它的变异性,我们可以看出,由于遗传性的变异性,后代生物个体发育过程中发生了和亲代的某些差别。这些变异稳定下来,就形成新的遗传性。这正是