

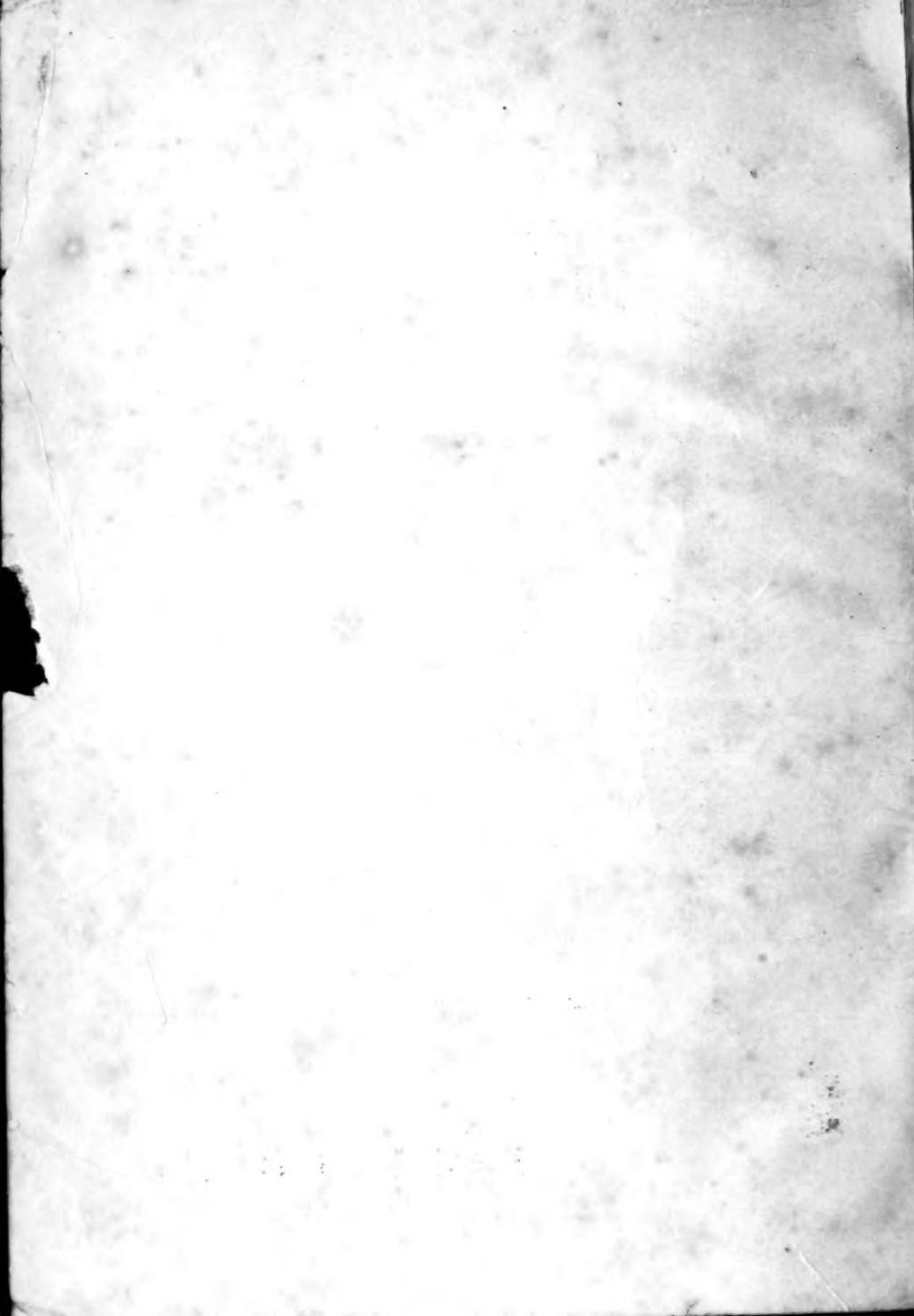
A detailed white line drawing of a cotton plant on a dark grey background. The illustration shows several large, lobed leaves with prominent veins, a large open flower with a bright center, and several cotton bolls at various stages of development. The drawing is positioned on the left side of the cover, extending towards the center.

# 棉花选种基本知识

张 四 端 编

A circular stamp with a double-line border, containing the text '中国青年出版社' in the center. The stamp is slightly faded and overlaps with the publisher's name.

中国青年出版社





# 棉花选種基本知識

张四端編

中国青年出版社

1959年·北京

中科院植物所图书馆



S0021494

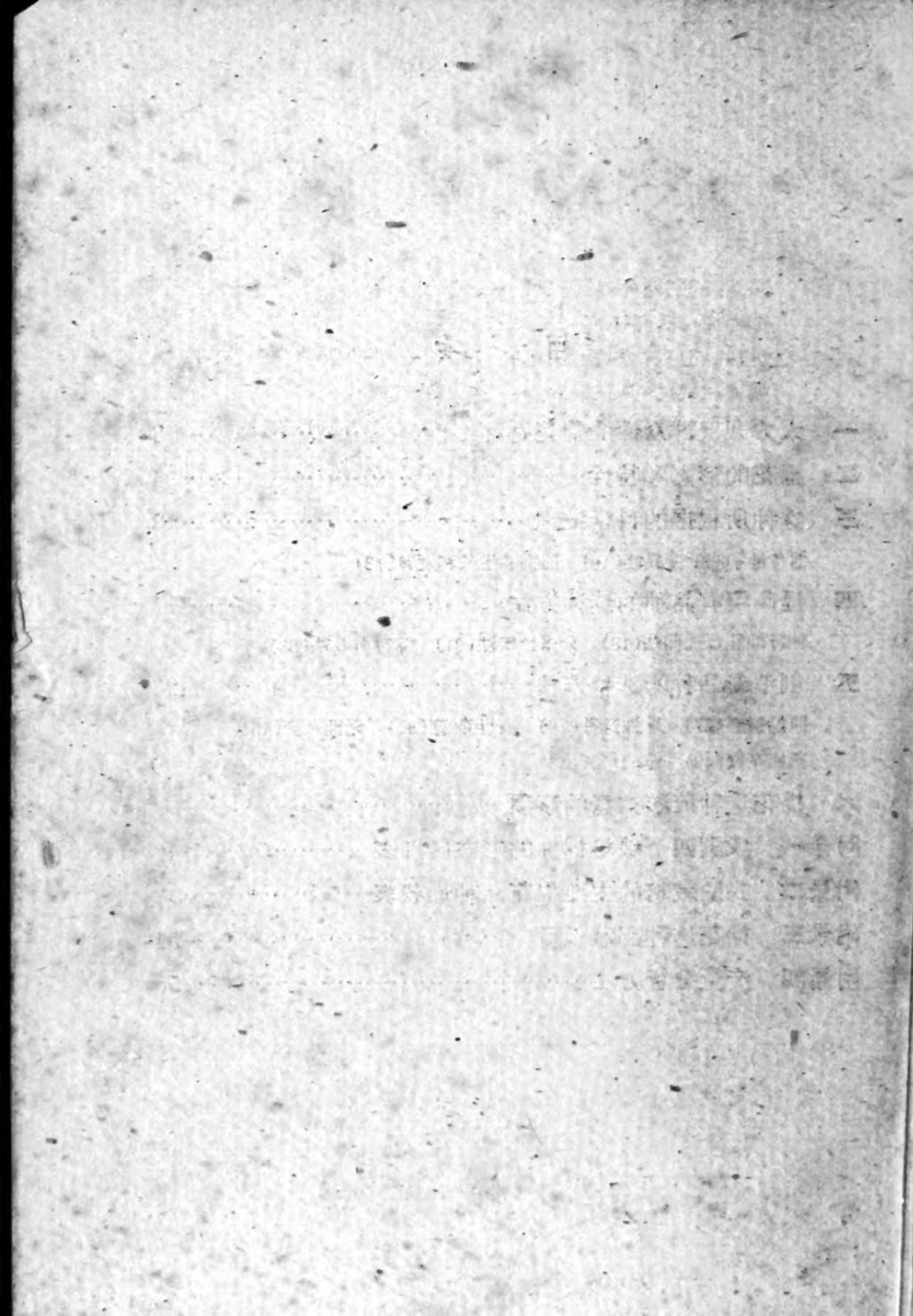
0018400

## 內 容 提 要

为了繼續提高棉花产量和質量,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,包括提高現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。

## 目 次

- 一 大力开展群众性的棉花选种工作..... 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 提高现有品种的选种方法.....17
  - 种籽地简单选择法(18) 分采比较法(21) 品种复壮法(23)
- 五 创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)
  - 远缘杂交(43) 定向培育(46)
- 六 棉花选种应该注意的事项.....47
- 附录一 我国四个栽培棉种的形态区别表.....49
- 附录二 我国栽培的主要棉花品种性状表.....50
- 附录三 棉花选种记载项目.....51
- 附录四 产量分析方法.....55



## 一 大力开展群众性的棉花选种工作

1958年的棉产大跃进,同其他农作物的增产一样,是党中央和毛主席根据群众经验所总结出来的农业“八字宪法”实施的辉煌成果。在这八项农业增产措施中,有一项是“种”,就是普及和选育良种。

棉花的良种普及工作,解放后在党的领导下,早就在积极进行,到1958年已经基本完成。良种普及以后,为了进一步增加棉花产量,改进棉花品质,还必须建立良种繁育制度,加强选种工作,创造新的更加优良的棉花品种。

这项工作,过去主要是由各地的原种繁育场和一些科学研究机关来担负的。可是大跃进的新形势提出了新的要求,单靠原种繁育场和科学研究机关来搞良种繁育和选种,已经远远不能满足国家和人民对于棉产的需要。因此,除了要加强原有的原种繁育场和科学研究机关的工作外,还必须贯彻党的群众路线,充分发挥群众的高度智慧和冲天干劲,大力开展群众性的棉花选种工作。众人拾柴火焰高,如果全国棉区上亿棉农都能来参加这一工作,我国的棉花品种工作一定会出现一个新局面。

群众性的棉花选种工作,过去在某些地区也已经做了,

而且取得了不少成就。例如，辽宁盖平县、湖南澧县等地早在1956年就有农业社开始了有系统的棉花良种繁育工作。还有许多农民选种家选出了一些优良棉种，如山东临清的“五一大铃棉”、陕西涇阳的“和平棉”、河北磁县的“多桃棉”等，都具有比较突出的优良性状。

今后我们要在党的领导下，更广泛地展开这一工作。这一工作中的骨干力量应当是棉区人民公社的技术员和敢想敢做的青年，这就要求青年们首先认真学习棉花选种技术，把自己培养成为一个选种家，进一步还要把技术传授给广大群众，使这一工作能更加蓬勃地开展起来。

为了让棉区的广大青年能够掌握棉花选种技术，我们编写了这本小册子。下面我们首先讲一讲棉花的形态和特性，以及对于棉花良种的要求，再讲一讲选种所根据的科学道理——作物一般遗传的规律，然后介绍选种的各种方法。

## 二 棉花的形态和特性

要想选好棉种，必须对棉花的一般形态和特性有充分的了解。因为了解了棉花的一般形态和特性，就可以经常观察哪些品种和什么样形态的棉花适宜于在什么外界条件下种植，能够早熟而且得到丰产。能把各种棉花的形态特点和特性看准摸透，选种时就心中有数，能够取得更好的成绩。

按植物学的分类来说，棉花属于锦葵科的棉属，有许多种。在我国栽培的有四个种：一种叫陆地棉（图1），是六十多

年前才从外国引入的，现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较普遍，近年来已经逐渐被陆地棉所代替。一种叫草棉(图 4)，分布在新疆、甘肃。它们的形态区别见附录一。每一个栽培种又有许多不同的品种。

棉花原来产在热带，是多年生的植物。经过长期的人工培育选择，现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，普通以浅灰色的比较好。棉籽也有没有短絨的，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（靠近主幹）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，每室里面有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，

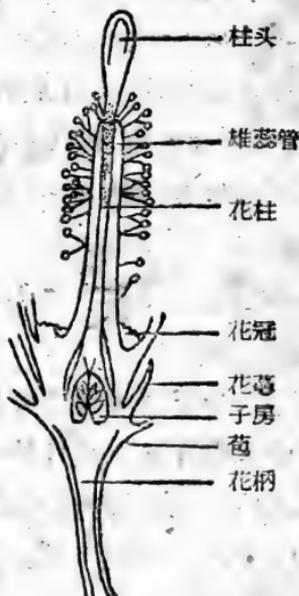


圖5. 棉花的花部構造

就成棉鈴。大約 50 到 60 天，棉鈴成熟，开裂吐絮，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。

## 遗传性和它的变異性

**遗传性** 俗語說：“龙生龙，凤生凤，老鼠儿子会打洞。”又說：“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<sup>①</sup>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<sup>②</sup>类型，而这也就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，也就是在这样的溫度、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

<sup>①</sup> 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內部的条件。

<sup>②</sup> 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。假如把性喜高溫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齡也有关系,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,尽管今年和去年的溫度、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別。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。

保守性是怎樣形成的呢？這是由於生物體對外界條件有一定的選擇能力。它會選擇它遺傳性所要求的條件來加以同化，而拒絕和它遺傳性的要求不相符合的條件。比方棉花的種籽萌動要求在至少攝氏 12 度的溫度，如果播下去以後遇到低溫，它就暫時不發芽，等過幾天溫度升高到 12 度以上時才發芽。

生物體在相似的外界條件下生活越久，它的遺傳保守性也越強。所以老的品種比新的品種遺傳保守性強，野生植物比栽培植物的遺傳保守性強。

生物具有遺傳性的保守性，也因為一個已經發生變異的生物體，不一定會把這種變異遺傳給後代，這要看發生變異部分的新陳代謝產物是不是參加和影響生殖新的一代的过程。如果不影響生殖新的一代的过程，這種變異就不會保留下來。

遺傳性的保守性使植物品種的優良性狀能夠相對穩定，這在繁育良種上具有重要的意義。

但是遺傳性的保守性是可以被動搖的，這在創造新品種方面是非常重要的。創造新品種一方面要保持和發展原有品種的優良性狀，這要利用遺傳性的保守性，一方面又要改變它的不好的性狀，而產生新的優良的性狀，這就要動搖遺傳性的保守性，用適當的方法去影響和改變生物體的新陳代謝方式，使生物體發生變異。

動搖植物的遺傳保守性的方法，常用的有三種：一種是改變生存條件，強迫植物接受不符合它的遺傳性所要求的條件；一種是用無性雜交的方法，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了的。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

通过个体发育的这种变异的遗传，創造了系統发育。所以系統发育是累积各个世代个体发育的总和。

另一方面，个体发育是按照遗传性的要求，同化一定的外界条件来完成的。所以遗传性是个体发育的基础。而遗传性是在具体外界条件的影响下形成，在生物的历史发展过程中固定下来、累积下来的。所以遗传性又是系統发育的成績，系統发育的总结。这样看来，个体发育又是系統发育通过遗传性对外界条件的一定要求而創造的。因此个体发育常能反映系統发育，从个体发育可以看到系統发育的一些情况。比方棉花是一种短日照植物，在个体发育的光照阶段要求短日照条件，这反映它的祖先是生长在短日照条件下的。

所以，个体发育和系統发育是相互联系、相互影响、相互轉变的。

为了培育新品种，我們要选择适当的原始材料。正因为个体发育和系統发育是相互联系、相互影响、相互轉变的，所以我們不但要了解原始材料的个体发育，还要了解它們的系統发育，就是不但要了解它目前的性状，还要了解它祖先世世代代的性状变化，这对选种工作会有很大的好处，使我們可以更有把握地推測将来培育出来的新品种的性状。

植物的遗传性和它的变异性的一般規律，植物的生长发育的一般情况，都是做一个选种家需要知道的基础知識。我們简单地介紹了这些基础知識以后，就談到我們这本小册子的本題，棉花选种。

我們这里所說的选种包括两个方面，一方面是把已經育

成的优良品种繁育推广，并在繁育过程中巩固和提高良种的优良性状。另一方面是培育新的优良品种。下面就依这两方面分章叙述。

## 四 提高現有品种的选种方法

一个优良的棉花品种，种植几年以后，由于外界条件和栽培方法不完全适合棉花的需要，由于长期自花授粉（就是同一株棉花上的花粉授在柱头上，而不是这一株的花粉授在那一株的柱头上，自花授粉得到的种籽，育出来的后代生活力衰退），由于人为的把别的不好品种的种籽混杂进去，一般长出来的棉花表现出不象原来那样好了：植株疲弱，青茎少毛；生活力衰退，生长势减弱；棉铃变小；纖維变短；种籽变杂，出现光籽、綠籽；以致棉花的产量减低，品质变劣。这种现象，叫做棉种退化。

过去有些植棉的农业社，以为良种退化是本地土质关系，所以每年要靠政府从外地调拨来新的种籽来换种，以为换种所以能增产是因为新种籽是外地来的。其实问题不在外地本地，而在于培育这些种籽的方法。

棉花选种和繁育良种的一个任务，就是要防止退化，保持优良棉种的特性。

怎样防止退化，保持优良棉种的特性呢？

我們这里介绍三种比较简单的方法：

第一种方法可以叫做种籽地简单选择法，这是一种简单

的选择和培育相结合的选种方法。

第二种方法可以叫做分系比较法(全名是单株选择、分系比较、混系繁殖法,也叫简易繁育法),这是进一步的选择和培育相结合的选种方法。

第三种方法可以叫做品种复壮法,这是进一步的选择、培育和品种内杂交相结合的选种方法。

这三种方法当中,第一种方法最简单,但是效果差一些;第三种效果最好,方法麻烦一些;第二种方法比第三种简单,效果比第一种好。各个植棉公社可以根据自己的条件,选择采用。

现在把这三种方法分别说明如下。

### 种籽地简单选择法

**种籽地简单选择的好处** 这一方法选种的原则是单株选择,混合繁殖。这是在棉花种籽地里进行的。

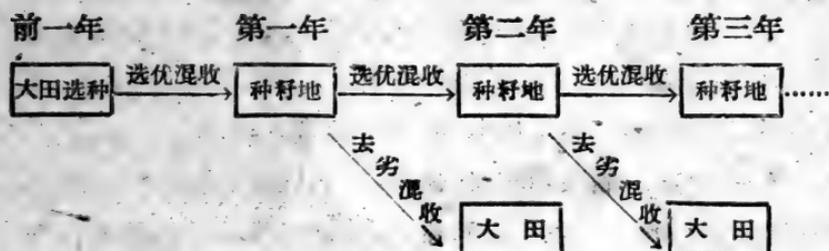
建立种籽地,需要的面积比较小,适宜于精细培育,选种方便,费力少,是一种防止良种退化、保持良种品质、供应大量良种的最简易有效的办法,比单纯依靠政府从外地调剂拨运种籽好得多。植棉公社应该采取自选、自育、自用而辅之以调剂的方针,让棉花种籽地在植棉公社里开花结果。

**对种籽地的要求** 种籽地要选择水利土壤条件良好、管理方便的地块。为了使植株健壮,种籽饱满,除了精耕细作外,密度可以稍稀一些;肥料除了氮肥外,应该增施磷肥、钾肥。灌溉排水、防治病虫、中耕培土、整枝打杈都要及时。

**种籽地简单选择法的繁育制度** 种籽地的面积，大概是棉田的15%，比如1000亩棉田，可选出150亩左右做种籽地，其余的是大田。

在未建立种籽地前，可先在全部棉田中选择优良的植株，混合摘收种籽，以后再经粒选，把优良种籽供明年的种籽地用。等到建立种籽地以后，每年就在种籽地里选择优良的植株，混合摘收种籽，经过选择，供第二年种籽地播种用；把种籽地里其余的植株，挑去劣株杂株，剩下来的混合摘收种籽，供第二年大田栽培用。

这一个制度可以这样表示：



**选种方法** 选种要求做到“五选”和“四分”。

“五选”就是块选、株选、铃选、瓣选、粒选。

(1) 块选(片选)：在未建立种籽地的公社，可选择棉花生长健壮、估计产量高、良种纯度大(就是良种的性状比较一致、混杂的杂种少)的棉田，作为选种地。在这些地块里来进行选种。建立种籽地以后，就不必临时选择选种地。

(2) 株选：在摘第一次花之前，在选种地或种籽地里仔细观察，慎重判断，选择具有良种典型性状、果枝着生节位低、结铃多、铃大、成熟早、纤维长、衣分高、没有病虫害的棉株，做

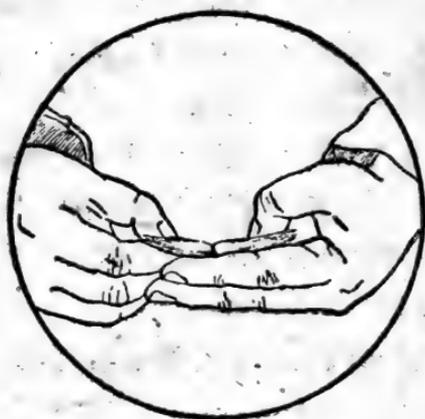


图6. 利用手指横纹看棉花纤维

下一个记号，以后就在这些棉株上摘采种花。

要判断纤维的长短和是否整齐，可以取下一絮瓣，两手轻轻拉开，放在食指的横纹上，就可以看出大概(图6)。要判断衣分高低，可以取下一个铃的花絮，用手握一握，有了经验之后，就能估计出约数。

在当选棉株上做记号，可以用草或玉米穗苞叶拴在它上面。如果人力紧张，在收腰花时选种，也可以事先不选株，到时候由有经验的人先选摘种花，然后再摘普通花。

(3) 铃选：摘采种花时，最好只选第2到第7个果枝上的、靠近主干的一二个果节的铃，因为这些部位的棉铃里种籽重，将来发芽快。在这些铃中还要选大的，5瓣(5室)的。

(4) 瓣选：在铃选的基础上，再选瓣大籽粒多的。俗语说：“九籽十成”，就是说每瓣要是有九粒籽，就算是十成年景。注意还要剔除有污斑、烂头的棉瓣。

(5) 粒选：把从种花轧出来的棉籽平摊开来，用手剔出光籽、绿籽、毛头籽、微毛籽等。留下色泽正常、籽粒饱满的做种用。除手选外，也可先用风车搨去轻籽再手选。如果手选后再用水揉倒种皮上的短绒，挑出不成熟的籽，那就更好了。

“五选”要连贯进行，要是块选不株选，株选不铃选，铃选

不瓣选、粒选，效果就不好。

选种的数量要估计好，要足够第二年的种籽地播种用。

为了避免混杂，还要严格执行“四分”。“四分”就是分收、分晒、分轧、分存，必须专人负责。因此，种花以公社或生产队自轧为主，严防混杂。

### 分系比较法

**分系比较法的特点** 这个方法选种的原则是单株选择、分系比较，混系繁殖，它的特点就在于多了一个“分系比较”，所以工作起来比较复杂些，但是选出来的种籽却比种籽地里简单的单株选择更好，它不但能保持原来品种的优良特性，而且还能稍为提高。

**分系比较法的步骤** 这个方法的步骤，第一步就是单株选择，第二步就是分系比较，第三步就是混系繁殖。

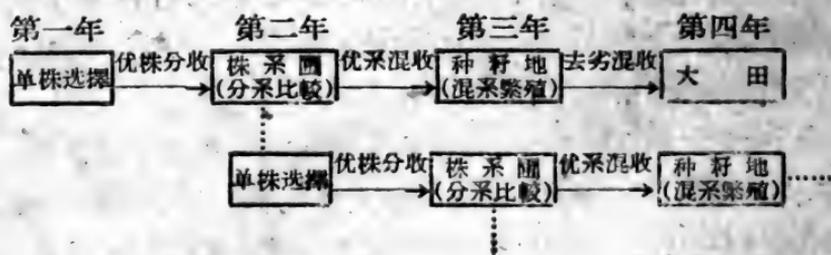
(1)第一年——单株选择：在棉花吐絮初盛期，选择具有良种的典型性状、生长一致、丰产性能高的单株800到1500株，在这些当选的棉株上采取中部果枝1到3个果节的棉铃4到8个，每株采下来的棉铃要分开，一株一袋。再经过室内考种，就是测量纤维长度、衣分等，淘汰一部分不够好的单株。然后把棉籽轧出来，棉籽也依原来的单株分开，一株一袋，挑出劣籽，保存起来准备下一年播种。

(2)第二年——分系比较：将上年当选单株收下来的种籽，分行播种，就是把每一株收下来的棉籽播一行，叫做一个株系。每隔9行，就是在第10行，播一行当地推广品种(就是

一般在种的)种籽,这一行叫对照行,为的是起“标兵”的作用,以便和株系比较。这样的一块棉田叫“株系圃”。对株系圃的棉花加意栽培管理,经常去进行田间观察,仍旧根据良种的典型性状、生长是否一致、丰产性能等标准,淘汰不够好的株系。在当选的株系中先进行单株选择,这就是象上一年那样挑选特别好的单株,分株收花,种籽供下一年株系圃播种用。然后将当选株系分行摘采种花,每株采收第2到第4果枝的第1节棉铃,每株系约收棉铃50个,也经过室内考种,再淘汰一部分不够好的株系,选择约500到1000株系,把这些株系收下来的棉籽轧出来,挑出劣籽,混合保存,备下一年的种籽地里播种用。

(3)第三年——混系繁殖。将上年株系圃里当选的优良株系收下来的种籽,混合播在种籽地里,这就叫混系繁殖。为了节省种籽,可以用营养钵或方格育苗移栽法;这样就能扩大种籽地面积,生产大量原种,供应大田播种用。为了测量这样繁殖出来的原种生产能力,可以让它和普通未经选择的进行比较。

**分系比较法的繁育制度** 从上面所说的步骤可以看出,这一种原种繁育制度是这样的:



以后每年都有单株选择、株系圃和种籽地，原种可以源源产生，供大田生产用。

河北省石家庄专区农业科学研究所曾用“353”良种进行这样的繁育工作，结果繁育出来的原种比普通的“353”种增产9.3%。

### 品种复壮法

**品种复壮的好处** 品种复壮这个方法比前一种方法更进了一步，它不只是选择优良的种籽，还要用人工有性杂交的方法来提高种籽的品质。选取本地的一个良种和外地同一个良种的种籽，播在一块田里，等到开花以后，把外地种的花粉人工授在本地种的柱头上，这就是人工有性杂交，这样得到的后代就会有很大的生活力。这种有性杂交叫做品种内杂交，因为进行杂交的两株棉花是属于同一品种的。进行杂交的两株棉花，我们去采取花粉的那株叫父本，柱头接受花粉的那株叫母本。

这里所以要用本地和外地的种籽，因为它们的上二代生活在不同环境条件下，遗传性会有某些变异，杂交以后，遗传性可以相互影响，后代能够适应外界环境条件的能力就更强。一般总用本地种做母本，因为母本的遗传性对后代的影响比较大，这样后代就会更适合当地的环境条件。

据苏联经验证明，实行品种内杂交，当代就可以提高雌花受精能力，减少幼铃脱落，增加铃重，减低不孕籽（这是因为胚珠没有受精或受精不充分和养料缺乏而造成的）的百分率，

得到的种籽千粒重增加,以后播种的品質也提高,发芽率(有些种籽播下去不会发芽,发芽率就是能发芽的种籽占全部种籽的百分率)、发芽势(这是在規定期限內发芽的种籽占全部种籽的百分率)都有增加。这种种籽长出来的棉株,生活力提高,棉花产量增加,品質也有改进。

这种方法比前两种方法都复杂,但是增产效果也比较大。江苏省新洋农业試驗站复壮的岱字棉15号原种,增产14%以上,辽宁省辽阳棉麻研究所复壮的关农一号,增产10%左右。

**品种复壮法的程序** 这种方法的程序,依照过去的規定,从复壮到大田生产应用,需要六七年之久,这样显然不能符合我国生产大跃进的要求,所以在1958年十二月第二次全国棉花試驗研究工作會議上决定,推荐一种比較簡便的方法。現在我們就介紹这种簡便方法。它的程序,第一步是建立复壮圃,进行分系比較和品种內杂交,第二步是在种籽地內混系繁殖,以后得到的种籽就供大田生产用。当然在建立复壮圃进行分系比較之前,也和第二种方法一样,要先进行单株选择。

下面我們就按复壮圃和种籽地两部分來說明。

(1)第一年——复壮圃:复壮圃也叫品种內杂交区,圃內分区分系种植父本和母本的棉花,供品种內杂交用。

前一年,先要在本地推广种內选择具有这一品种的典型性状、生长一致、丰产性能高的优良单株,和上节所說的单株选择的方法一样,把它們的种籽分株保存。种籽的数量要足够供給整个复壮圃所需要的70到75%。另外請外地的植棉公社,也用单株选择的方法,供給同一品种的种籽,数量足够供

給整个复壯圃所需要的25到30%。

把这些种籽播在复壯圃里，本地种籽和外地种籽要分区播，每区里都采用分系比較的方法，就是每一单株收下来的种籽种一行。播外地种籽的一区也可以采用不同的农业技术条件或者不同播种时期，这样可以加大两种棉花之間的差异，有利于杂种后代。所用的亲本要严格选择，这一点很重要。

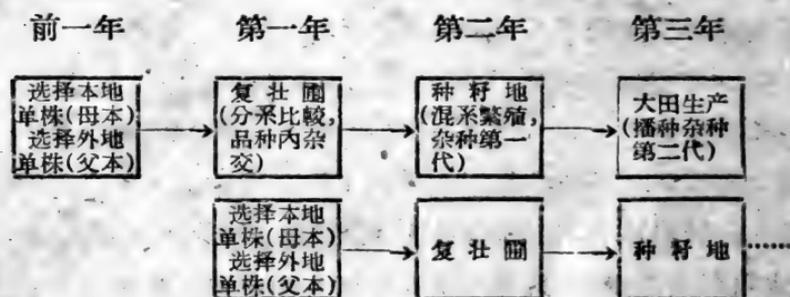
等到开花时，就进行人工杂交。用本地种的株系做母本，外地株系做父本。先选最好的母本株系中的优良单株，在它的第2到第7个果枝的靠近主干第1第2朵花上，进行人工授粉。一般可以用不去雄授粉方法，就是不把它的雄蕊先去掉（也可以去雄授粉，这种方法在后面有性杂交一节要詳細介紹）。授粉要在花刚开的当天进行，在正常天气时，上午8到11点之間，早一些比較好。选择优良父本株系中已开的花上花药刚破裂的，用手弹花柱或毛笔刷下的方法，把花粉收集在棕色广口瓶或小茶碗里，但注意防止花粉受日光直射或过于过湿，而减低花粉活力，影响受精。采粉的花朵数要多一些，最好一次在200朵以上，把各朵花上收集来的花粉充分混合后，用毛笔涂在选定的母本上刚开的花的柱头上。授粉完了，在授过粉的花柄上結一条白綫或涂白瓷漆做記号。每株應該授粉6朵以上。要抓紧开花盛期做完这一工作。

到收获以前，再进行复选，只收优良株系內杂交过的棉鈴，混合摘收，軋出的种籽供下年种籽地播种用。

(2)第二年——种籽地：把上年复壯圃混收的种籽，直接播在种籽地里，特別加意培育。在生长发育期間，还应根据选

择标准,至少进行一次田间选择,把非典型性的、一致性差的、不合要求的劣株,全部淘汰。剩下来的好株混合收摘,轧出的种籽;供下年大田播种用。

**品种复壮法的繁育制度** 这种选种方法的制度是这样的:



种籽地里繁育出来的种籽如果不够大田播种用,也可以先用大田生产的混选种籽来补足。

繁育出来的杂交种籽,都要用育苗移栽的方法,这样可以节省种籽,扩大良种播种面积。

有条件的植棉公社,最好能建立自己的良种繁育场,采用上面所说的品种复壮的方法来繁育良种。

## 五 创造新品种的选种方法

上面所介绍的三种方法,都属于繁育现有良种的范围,目的是避免良种退化,保持或恢复良种的优良性状,以便在大面积上收到增产的效果。这是当前迫切需要的工作,是棉花种籽工作的一方面。

但是，我們不能滿足于現有的良種，我們還要求丰產性能更好、品質更高的棉種。比如說，陸地棉的產量高，但品質不如海島棉；海島棉能紡細紗織細布，但產量不如陸地棉。是不是可以使陸地棉有海島棉的品質，或者使海島棉有陸地棉的產量呢？這就非另行創造新品種不可了。這是棉花種籽工作的另一方面。

這一章我們就來講創造新品種的選種方法。

### 原始材料

創造新品種要用現有的良種做材料，新品種的優良性狀是在原始材料優良性狀的基礎上發展起來的。原始材料除丰產類型外，還要包括各種特殊的材料，如高衣分的、長纖維的、大鈴的、早熟的、株型緊湊的、抗病蟲害的等等。育種上最常用的選種材料，列如下表：

品種特性	品 種 名 稱
丰 產 的	岱字棉 15 号, 徐州 209, 斯字棉
高衣分的	鄭州 385, 岱字棉 14 号, 彭澤 4 号, 澧縣 50-53
長纖維的	長絨 2 号, 長絨德字棉, 長絨 3 号, 5904 衣
大 鈴 的	五一大鈴棉, 愛字棉, 108 夫, 斯-1472
早 熟 的	關衣 1 号, 錦育 5 号, 馮及 1 号, 1298, 24-21, 克克 1543
株型緊湊的	鴨棚棉, 石短 5 号, 彭澤 1 号
抗 病 的	遼陽 3 号, 珂字棉, 52-128
抗卷葉蟲的	鷄腳德字棉

上面这些,包括各种类型,但是很不全面。讀者自己可以細心观察当地良种的特性和收集外地良种,作为原始材料来用。原始材料越多越好。原始材料多,而且能把各种原始材料的特性認清摸透,应用起来就能称心如意,要新品种具有什么特性就用什么材料,而用不到去“碰机会”了,这样就能大大提高选育新品种的效率。当然开始的时候一下子不能收集很多材料,可以先收集几种最需要的,将来随着工作的开展,再逐渐增加原始材料。

我国栽培的主要棉花品种和它們的性状,詳見附录二。

原始材料收集后,每种种 1 行到 3 行,再在它們当中挑选有品种典型性状的植株,把棉鈴摘下来单独軋出种籽,供留种用。可以每年种一次,也可以分批每 3 年到 5 年輪种一次。

在收集来的原始材料中,如果发现有些品种很好,可以通过品种比較試驗,肯定产量、品質比本地原有良种高的,就从原产地或选育机关大量引入試种,这叫“引种”。如現在推广的岱字棉 15 号和 108 夫等,就是引种成功的实例。这虽不是創造新品种,但能很快地在生产上起作用,也是选种家应该經常注意的。

創造新品种的方法,最簡單的是单株选种。其次是利用有性杂交和无性杂交,包括同一种的不同品种間杂交,和不同种甚至不同屬之間的远緣杂交。此外还可以改变外界条件来培育新品种,这叫定向培育。这些方法所根据的道理就是前面第二章所講的遗传性和它的变异性的各种規律。現在我們分节說明。

## 单株选种

**单株选种的作用** 单株选种就是在现有良种中选出具有我们所需要的特殊优良性状的一些单株，加以培育，通过一系列的试验，把比当地种好的品系，繁育成为另一个新品种。特别是在外地良种引种初期，因受外界环境的影响，常引起多样的变异，有的退化了，有的却产生比原来更好的性状，如长绒、大铃、早熟等。武安长绒棉、临清五一大铃棉等，就是在推广斯字棉2比的初期，由武安和临清的农民选出的棉种。这种方法在目前还是一种简单有效的培育新品种的方法。

单株选种必须按照选种任务，确定主要特征特性作为选择依据，还必须在栽培条件比较一致和优良的条件下进行比较和选择。

**单株选种的程序** 植棉公社采用这个方法育种的程序是这样：

(1)第一年——选单株：发动群众在优良棉田里选择单株，选的方法和前章分系比较法一节所讲的相同。选择标准由选种任务决定，除选择有良种典型性的以外，也可以选择具有有生产价值的特殊性状的。由群众评选最优良的单株几十到几百株，从当选单株上收下来棉籽，每株装一纸袋，把品种来源、年份和株号（顺序编列）写在纸袋上，如“岱15, 59-1”、“岱15, 59-2”等。再经过室内考种，测纤维长度和衣分等，淘汰一部分不够好的，剩下的优良单株种籽，供下一年选种圃试验用。

(2)第二年——选种圃：把上年当选的单株的种籽，每株种一行，行长 15 到 30 尺，順序播种。每隔 9 行，种一行当地的推广种(就是一般在种的)做对照行。棉花生长期間，进行詳細的觀察和記載<sup>①</sup>。摘第一次花前，組織群众評比选择。入选的行，把同一行的花都摘在一个布袋內，晒干以后称計产量。产量比对照行高的，再进行室内考种。經考种后入选的行数，通常占种植行数的10到20%。把入选的行收下的花分行軋出种籽，供下一年比較試驗用。这样入选的每一行叫做一个品系，一般到下一年升級参加品系預备試驗，如果其中有特別优良的品系，可以不参加品系預备試驗，越級参加品系比較試驗。

(3)第三年——品系預备試驗：把上年当选的优良的行的种籽，每一行(就是所謂一个品系)种 2 到 4 小区，每一小区 2 到 4 行。同一品系的几小区分散在几处，采用輪流重复的形式排列。每隔 4 小区种一区当地的推广种做对照区。比方有16个品系重复 2 次(即每一品系种 2 小区)的田間排列可以如下图，这样排列叫做多次重复法。

重复 I	保护行	对照区	1	2	3	4	对照区	5	6	7	8	对照区	9	10	11	12	对照区	13	14	15	16	对照区	保护行
重复 II	保护行	对照区	9	10	11	12	对照区	13	14	15	16	对照区	1	2	3	4	对照区	5	6	7	8	对照区	保护行

以后在棉花生长期間，也进行詳細的觀察和記載，并經群众評

<sup>①</sup> 关于观察記載項目，參看附录三。

比选择。等到收花时，供試的品系都按区分收，每区装一布袋內，晒干以后称計产量<sup>①</sup>。产量比对照区高的，再进行室内考种，把考种后入选的品系收下的花分別軋出种籽，供下一年参加品系比較試驗用。

(4)第四年——品系比較試驗：把上年品系預备試驗入选的品系和上年选种圃入选的特別优良的品系的种籽，也是每一品系种几个小区，就和品系預备試驗相仿，不过每一小区种的行数要多一些，一般是4到8行，同一品系种的区数也要多一些，一般是4到6区。每隔二区种一对照区。比方8个品系重复4次的田間排列可以如下图，这样排列叫做对比法。

重复 I	保护行	1	对照区	2	3	对照区	4	5	对照区	6	7	8	保护行	
重复 II	保护行	7	对照区	8	1	对照区	2	3	对照区	4	5	对照区	6	保护行
重复 III	保护行	5	对照区	6	7	对照区	8	1	对照区	2	3	对照区	4	保护行
重复 IV	保护行	3	对照区	4	5	对照区	6	7	对照区	8	1	对照区	2	保护行

以后也进行观察評比，計算产量，室内考种，选出最优良的品系，下一年进行生产試驗，或参加国家区域試驗。

江苏徐州試驗站 1949 年在斯字棉 2 比中，經過上面的程序，从选单株一直到品系比較試驗，結果选出一个品系，經過

<sup>①</sup> 关于产量分析，参看附录四。

1956-58年國家區域試驗鑑定。認為的確是豐產早熟的優良品種，這就是適宜黃河流域棉區的徐州209。

**一次單株選種和多次單株選種** 按照上面所說的這樣程序進行的，叫做一次單株選種法，如果頭一年同一單株或同一品系的種籽，第二年長出來的後代性狀基本上一致，可以用這個方法。可是如果後代的性狀表現不一致，當做一個品系來看就不恰當，那可以在品系中再選單株，按程序重新進行試驗，這樣連續進行單株選擇，等到長出來的後代性狀一致了，才確定這種品系入選或淘汰。按照這樣方法進行的，叫做多次單株選種法。多次單株選種在提高個別特性上有一定效果，但由於多次連續選擇單株，近親傳粉，會使後代生活力衰退。

## 有性雜交

**雜交的作用** 雜交，我們前面已經講到過。雜交是動搖遺傳保守性的最有效手段，後代會具有兩個親本的双重遺傳性，因此可以得到遺傳性不穩定的材料，以便進行選擇培育，獲得我們所需要的品種，所以是選育新品種的最有效方法。

我們前面講的雜交，是通過花粉傳授進行的，這叫有性雜交。另外還有一種無性雜交，是通過嫁接進行的。創造新品種可以用有性雜交，也可以用無性雜交。關於無性雜交，我們到下面再講，現在先講有性雜交。

**有關有性雜交的規律** 有性雜交通過花粉傳授來進行，供應花粉的植株叫父本，接受花粉的植株叫母本，這前面已經說過了。母本的花中雌蕊柱頭接受了父本的花粉，子房受精

发育成果实和种籽,用这些种籽培育出来的就是杂种后代。

为了简单表明有性杂交,常用记号“♂”表示父本,“♀”表示母本,把母本写在前面,父本写在后面,中间用“×”号连起来。例如棉花有性杂交,用岱字棉15号做父本,徐州209做母本,那就可以写成“徐州209♀×岱15♂”。这样叫做杂交的一个组合。如果另外用108夫做母本,仍用岱字棉15号做父本,那就成另一个组合:“108夫♀×岱15♂”。

在杂种后代中,有时一个亲本的某一种性状比较显著,另一个亲本的同一种性状却不显著。例如一种大铃品种的棉花和一种小铃品种的棉花进行杂交,杂种是大铃而不是小铃的,那就是大铃这一性状显著,而小铃这一性状不显著。一个亲本的性状在杂种后代的身上表现比较显著的现象,叫做“显性现象”。比较显著的这种性状叫“显性性状”,不显著的另一个亲本的性状叫“隐性性状”。一个杂种在某些性状上可能母本的性状是显性的,在另一些性状上却是父本的是显性的。也有一些性状表现出比较复杂的现象的。究竟什么样的亲本的特性会是显性的,人们已经研究出了一些规律,叫做显性规律。在育种工作中,掌握显性规律十分重要。这一方面要看双亲遗传力的强弱,例如,从系统发育上来看,野生的和在相似条件下久经栽培的古老品种,遗传力比年轻品种或杂种品种大;从个体发育上来看,亲本的株龄大的、这种性状发育得完善的、植株健康的,遗传力比株龄小的、性状发育得不完善的、植株被病虫害侵袭的为大。另一方面也要看当时外界环境条件适合于哪一个亲本的遗传可能性。例如在干旱的环境

中，一株抗旱品種的植株和一株不耐旱品種的植株雜交的後代，抗旱性容易變成顯性的。

在同一組合的雜種後代中，遺傳性的表現有時也不一律：有的象母本，有的象父本，有的在父母本之間，也有誰都不象的。這叫“分離現象”。要克服分離現象，就要用選擇和定向培育的方法，這樣才能得到整齊、穩定、具有我們所需要的性狀的新品種。

**去雄授粉的方法** 棉花有性雜交的具体方法，我們在第四章里也已經講過。不過那里講的是不去雄的輔助授粉，這樣它本身雄蕊上的花粉還有機會落在雌蕊上，結果就可能並沒有雜交，還是自花傳粉。前面講的是品種內雜交，就是同一品種的不同植株上的花粉互相傳授，這對品種復壯是已經足夠了。可是要創造新品種，就不是靠品種內雜交所能做到的。必須是品種間雜交（如同是陸地棉種的岱字棉和徐州209雜交）或種間雜交（如陸地棉種的某一品種和海島棉種的某一品種雜交）。為了有把握得到所需要的雜種，這裡就必須防止自花傳粉，因此需要先把本身的雄蕊去掉。

去雄授粉的技术是这样的(图7)：

在雜交前一天下午，選擇母本品種中最大的花蕾，估計明天上午就能開放的，作為授粉對象。用手指輕輕剝去花瓣和花柱四周的雄蕊。這就是“去雄”。注意不要損傷子房和柱頭。然後用一根1寸多長的麥秆管，套在柱頭上，防止其他花上的花粉傳入。第二天早晨九、十點鐘，花朵盛開，這時就在父本植株中選擇花瓣鮮艷剛開放的花朵，把它摘下來，拿雄蕊

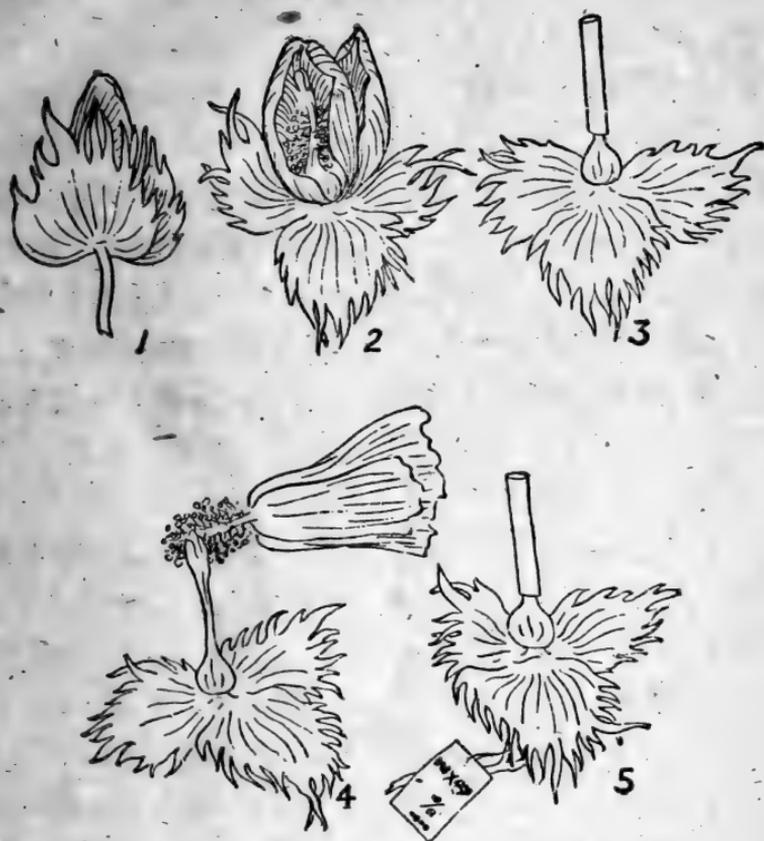


图7. 棉花去雄授粉方法。1. 杂交前一天下午的母本花蕾，  
2. 去雄，3. 套上麦秆管，4. 授粉，5. 套麦秆管，挂牌

上的花粉輕輕塗在前一天去雄的那朵花的柱头上。看到柱头上有花粉沾上，就可以了。当然事先要取下麦秆管，授粉后再把它套上。另外用小紙牌写明母本和父本的品种名称、杂交日期、编号等，系在花柄上。以后就加意管理培育。

杂交育种能否成功,和选择亲本的关系极大。母本可以挑选当地的推广种,父本要挑选有一定水平的、有突出优点的别的品种,这样成功的希望比较大。如果母本是早熟品种,父本是晚熟丰产的品种,杂种的早熟性会接近母本,而丰产性会接近父本。如前华北农业科学研究所在北京曾经用早熟的脱字棉做母本,中熟丰产的斯字棉做父本,杂交后选出早熟丰产的“平1-113”品种,适于北京、天津、唐山一带栽培。

**有性杂交育种的程序** 杂交以后,还必须选择培育。所以有性杂交创造新品种,也不是一年的事,得经过四五年,才能培育出新品种。

杂交育种的程序是这样的:

(1)第一年——杂交圃:先要确定用什么品种做母本,什么品种做父本。可以同时几种组合的杂交。比方我们要进行这样几种组合的杂交:

徐州 209 × 岱字棉15号, 108 夫 × 岱字棉15号,  
    鸭棚 棉 × 岱字棉15号, 珂字棉 × 岱字棉15号;  
    岱字棉15号 × 斯字棉, 108 夫 × 斯字棉,  
    珂字棉 × 斯字棉。

我们可以先种1行(或几行)父本岱字棉15号,再种这一父本所有组合的母本徐州209、108夫、鸭棚棉和珂字棉各1行(或2行)。再种1行(或几行)另一父本斯字棉,挨着种这一父本所有组合的母本岱字棉15号、108夫和珂字棉各1行(或2行)。排列如图8。

这样就组成杂交圃。在每行行端立一木牌,写明父本或

母本的品种名称。照这样布置,以后在杂交的鈴上就不一定要挂紙牌,只要結一条白綫或涂上一些白瓷漆,表明已經杂交过,因为哪一个是父本哪一个是母本,从杂交圃的布置上馬上可以确定出来。摘收杂交鈴的时候,把同一母本行(也就是同一組合)的杂交鈴混收在一起,就可以了。



图8. 杂交圃的田間布置举例

(2) 第二年——杂种第一代选单株: 把上年的杂交鈴里軋出的棉籽,按組合混播,每一組合播1行或几行。可以先播父本和母本的品种各1行,再播杂种;也可以不播父本母本,单播杂种。每隔9行种1行当地推广种做对照行。为提高选株效率,如果同一組合播的行数多的,可先选2行到3行測产,和对照行比較,作为选择参考。在田間确定初选的单株,每株摘下来的花装在一个紙袋內,經称計产量和室內考种,淘汰不够好的。把决定入选的单株的种籽每株装一紙袋,妥善保存,供下年試驗用。

(3) 第三年——杂种第二代选单株和混选: 把上年选的单株种籽每株种一行,仍按組合排列,每隔9行,种一对对照行。一般不播种亲本。收获前,詳細观察分离情形,評选优良組合,并在优良組合中选单株和混合选种(就是选择优良植株,把同一組合的优良植株摘收下来的种籽混在一起),考种后,

供下年試驗用。

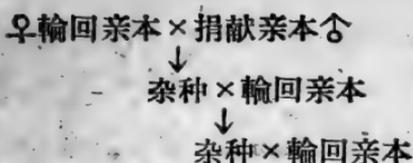
(4) 第四年——雜種第三代繼續選擇：把上年當選的組合，先播單株收下的種籽，再播混合選種的種籽。試驗的方法同上一年雜種第二代的一樣。在這一年的同一組合中如仍有分離現象，可以繼續選單株；不分離的單行或組合，可依照前一節所講的單株選種法，參加選種圃或品系預備試驗。

**有性雜交育種方法的種類** 有性雜交的方法不只一種。除了上面所說的簡單的之外，也還有比較複雜的。分別說明如下：

(1) 單雜交：上面所講的有性雜交，只是把一種母本和一種父本雜交，從雜種后代中選出優良新品種，這種方法叫做單雜交。這種方法成功的實例很多，如陝西棉花研究所在1953年用“517”品種做母本，珂字棉做父本，單雜交選育出了涇陽183號品種，比517的品質好，皮棉產量高12%。

(2) 回交法：回交就是讓雜種后代再和親本進行雜交，這樣把親本的優良性狀逐步輸入雜種中。例如有一個品種許多性狀都很好，可是有一二種性狀需要改良，那就可以用具有這方面優良性狀的品種和它雜交，把所得的第一代雜種，再和原來具有多種優良性狀的親本雜交，這樣繼續進行幾年，各種優良性狀就會逐年積累起來。這種方法也應用得很多。

在回交法中，一種親本的許多性狀都很好，只有一二種性狀需要改良，這種親本叫輪回親本。另外一種親本在這幾種性狀上比前一種優良，但別的特性卻不及前一種，這種親本叫捐獻親本。回交法可以這樣表示：



从前在四川簡阳一带推广的鸡脚德字棉，就是用鸡脚洋棉和德字棉杂交，用德字棉做輪回親本，回交几年，培育出来的。这种品种抗卷叶虫能力强，是一种很好的育种原始材料。

回交要注意选择親本，只增加回交次数，效果不一定大。

(3) 混合花粉授粉法：这是用3个到5个品种的花粉混合在一起，同时授到母本去雄的雌蕊上的方法。由于胚珠具有选择最适合的花粉的能力，后代就会获得具有最高生活力和丰产的雜種。如斯-1472，就是苏联的全苏棉花科学研究所中心选种站在1948年用混合花粉授在斯-5502上杂交育成的，这个品种鈴大，纖維极好，抗黄萎病，适于机械化收花，也是一种很好的杂交材料。

(4) 双杂交法：这是用两个单杂交得到的雜種后代再进行杂交的方法。杂交以后，再經過选择培育，可以得到优良的新品种。如現在推广的岱字棉15号，就是福字棉×胜利棉和快車棉×胜利棉二个单杂交种进行杂交选择培育出来的。

(5) 限量授粉法：这种方法本来是自花授粉，但也可以用来进行品种間杂交。傍晚，把估計第二天能开放的花蕾去雄，把摘下的未成熟雄蕊放在小袋里，拴在花柄上。第二天早晨，雄蕊成熟了，从袋里取出，用細毛笔取花粉粒10到20粒，仔細授到这朵花的柱头上。这样限量授粉，破坏了雌蕊的正常

受精,后代第一代的性状会表现出多样性,但第二代起一般性状是稳定的。用这种方法可以选出有优良特性的新品种。

(6) 异属花粉辅助授粉法: 棉花属锦葵科棉属, 同属锦葵科的还有锦葵属、木槿属等, 木槿属的木槿是常见的一种植物。如果我们把一朵棉花去雄后, 第二天早晨先授 10 粒木槿花粉; 3 小时后, 再授大量同一棉花品种的花粉, 后代中就会出现和亲本差异显著的类型。这是因为木槿花粉管影响了棉花胚的遗传性状的缘故。用这种方法也能选出新品种。

### 无性杂交

**无性杂交的作用** 无性杂交就是用嫁接的方法, 把两个遗传性不同的植株接合在一起, 使嫁接的一方靠另一方制造的营养物质生活, 这样就可能引起遗传性的变异, 创造出有优良性状的新品种。

进行嫁接的两个植株, 把一个接到另外一个上面去, 下面的一个叫做砧木, 上面的一个叫做接穗。表明无性杂交, 通常把砧木的品种名称写在前面, 接穗的品种名称写在后面, 中间用记号“+→”连起来。这里“+”表示无性杂交, 以和有性杂交的“×”号相区别, “→”表示教养的意思。因为在嫁接以后, 上面开花结果的是接穗部分, 所以杂种的性状主要由接穗决定, 但砧木对它可以起影响, 这就是说砧木可以教养接穗, 使它的遗传性发生变异。

**对接穗和砧木的要求** 要使砧木教养接穗, 来得到无性杂种, 必须注意三个条件:

第一,接穗应当是幼齡的,遗传性不稳定的,最好是利用杂种第一代,因为这种植株容易受到砧木的影响而使遗传性发生变异。

第二,砧木应当是年齡老的,有稳定的遗传性,就容易对接穗发生影响。

第三,为了使砧木影响接穗,在接穗上可随时摘除叶子,保留花蕾,砧木上保留叶子,摘去花蕾,这样砧木用从根系吸收来的和叶子制成的营养物质去供应接穗,就可以对接穗发生有力的教养作用。

**棉花嫁接的方法** 嫁接的方法有很多种,嫁接棉花最常用的是劈接法(图9)。

用劈接法进行嫁接,要准备下面几种器材:鋒利的刀片一片,接蜡(洋蜡7到8份,凡士林2到3份,加热溶解,充分攪拌,拌匀后略冷,加入酒精少許,随加随拌,拌匀后,倒在深碟中备用),木槿枝条或楊树枝条(枝条剪下后,在离剪断的一头1寸处,再用剪刀将树皮剪一圈,然后用手指捏住这圈皮,捻

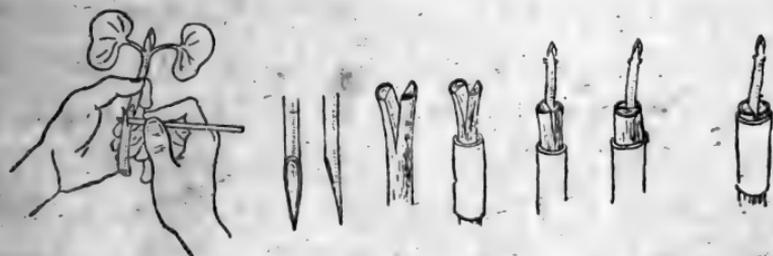


图9. 嫁接棉花的方法。从左到右:削接穗,削成的接穗下端楔形正面和侧面,砧木劈开了縫,套上枝条管,插入接穗后的侧面和正面,已嫁接好并套上枝条管的接穗和砧木

轉一下，這圈皮就會和里面的木質部脫離，脫下來的這圈皮就成枝條管，供嫁接時套緊砧木用）。

砧木以快現蕾的植株比較適宜，用刀片切去頂部，把比砧木主幹略粗的枝條管套在砧木上。用剛出一二片小真葉的植株做接穗，左手拿幼苗，右手拿刀片，把幼苗的莖削成楔形，要一刀削完，切口平滑。把削好的接穗下端含在嘴里，再把砧木用刀片劈開一道縫，把接穗插入砧木縫里。因為砧木粗，接穗細，所以把接穗插入砧木縫里去的時候，不會大小恰好相合的，這時候不要把接穗插在中間，而要偏向一邊，這樣兩個切口容易愈合。最後把套在砧木下邊的枝條管推上，使枝條管恰好把砧木緊緊地裹起來，再在切口附近塗上接蠟。嫁接以後，上面適當遮蔭，這樣成活率很高，一般在80%以上，比用綫捆扎和包上濕棉花的方法好得多。

有時用無性雜交的方法培育新品種，也不比有性雜交差。比如用海島棉和陸地棉進行種間有性雜交，第一代雜種很好，可是第二代就發生顯著的分離現象，產量下降，別的經濟上有價值的性狀也變壞了。用同樣材料進行無性雜交，得到的雜種也具有兩個親本的特性，却並不發生分離現象。蘇聯巴巴加洛夫將陸地棉斯-1470嫁接在海島棉“2525”上，在砧木“2525”的影響下，接穗斯-1470的棉鈴形狀和植株都改變了，纖維品質改良了，所有這些特性也都在後代保存下來。用繼續嫁接教養的方法，在後代里選出了這樣優良的品系：鈴重6到7克，衣分38%，纖維長度35到37毫米，還有其他比較高的纖維特性。

## 远緣杂交

**远緣杂交的作用** 所謂远緣杂交,就是不屬於同种的植物进行杂交,一般指种間或屬間杂交而言。就棉花來說,我們在第四章所講的是同一品种的不同植株之間进行杂交,这叫品种內杂交。这一章前面講的有性杂交,是同一种(比如同是陆地棉)的不同品种之間进行杂交,这叫品种間杂交。所謂种間杂交,就象陆地棉种的某一品种和中棉种的某一品种杂交,或陆地棉种的某一品种和海島棉种的某一品种杂交。至于屬間杂交,那就象棉花和木槿杂交,因为棉花和木槿同屬錦葵科,却不屬於同一屬:棉花屬棉屬,木槿屬木槿屬。

品种間杂交,亲本遗传性的差別比較小,因此表現在杂种的遗传性变异上范围也不大。远緣杂交却有可能把不同种間或屬間最有价值的性状結合在一起,所以在創造新品种上有很大好处。

**远緣杂交存在的問題** 可是远緣杂交一般不象品种間杂交那么容易成功,常常会遇到两个問題:

一个問題是:把父本的花粉授到母本柱头后;母本的胚珠却不能受精結成种籽,这叫亲本不可交配性。

另一个問題是:杂交以后虽然結了种籽,可是种籽播下以后长出来的植株,却没有結种籽的能力,这叫杂种不孕性。

**克服远緣杂交困难的方法** 怎样克服这些困难呢?經過近年来选种家的努力,已經找到了一些办法。

苏联农业科学家威索茲基曾經研究棉花和錦葵杂交,棉

花和木槿杂交，他获得了下面几条经验：

(1) 必须用棉花做母本，这样将来长出来的杂种仍是棉花，而不会变成锦葵或木槿。

(2) 除了去雄的花蕾以外，母本上其余的花蕾都必须摘除。

(3) 在母本上去掉了雄的花的柱头上授粉时，要带上父本花上一部分柱头。

(4) 连续授异属花粉两三次。授粉的时间：两次授粉的，第一次在去雄的当天晚上，第二次在次日早晨；三次授粉的，一次在去雄的当天晚上，一次在次日上午9点，一次在11点。

(5) 在异属花粉授了两三次后，隔2到3小时再用母本植株花粉和异属花粉混合，补行授粉一次。

(6) 把后代和母本类型差别最大的植株，用同一父本类型的花粉进行回交4年到6年，直到获得父本类型外部特征非常显著的杂种为止。

威索兹基用来克服杂种不孕性的方法，是把杂种和棉花进行回交。用棉花回交二代，绝大多数是结籽的。

威索兹基用陆地棉“纳福罗兹基”和锦葵杂交，再用棉花回交，从杂种中选出铃重11克、絨长36到38毫米、并具有其他高品质的类型，象这样的优良性状的结合，到现在还没有超过的。

苏联有名的选种家阿夫托诺莫夫认为，克服远缘杂交亲本不可交配性的最好方法是媒介法：就是先用两个比较接近一些的种进行杂交，再用第三个比较远一些的种去和杂种第

一代进行杂交。例如要把中棉和陆地棉（或海岛棉）进行杂交，先把草棉和中棉杂交，（它们细胞里的染色体都是13对，染色体是细胞里的一种物质，每一种生物的细胞里染色体有一定的数目），得到杂种第一代，再用陆地棉（或海岛棉，它们细胞里的染色体都是26对）的花粉授到杂种的花上，就容易得到所要的杂种。

阿夫托諾莫夫認為克服杂种不孕性的最好方法，是在杂种第一代用细胞里染色体数目比較多的棉花类型去进行人工去雄授粉。还有一种环状剥皮法，就是在棉株的一部分或者在个别的果枝上，取下1.5到2厘米长的一段环状表皮，一直剥到木质部，然后在环状剥皮以下部分的花蕾上，进行人工去雄授粉，同时把不授粉的花蕾全部摘除，这样結鈴率一般比較大。

南京中国农业科学院江苏分院曾用岱字棉15号做母本，用木槿、洋綠豆等和它进行屬間杂交。母本在开花前一天去雄，授粉之前在柱头上涂38%的蔗糖和少量維生素乙<sub>1</sub>的混合液，使花粉容易发芽。等干了以后，就用异屬花粉授到柱头上，并在花柄基部涂百万分之5的2-4滴羊毛脂（2-4滴是一种植物生长刺激剂，可以防止脫落）。結果結鈴率是：岱字棉15号×木槿2.03%，岱字棉15号×洋綠豆1.49%。以后又和岱字棉进行回交，来克服杂种不孕性。

在棉花远緣杂交的工作上，还需要大家繼續試驗研究。青年們敢想敢做，参考前人的經驗，实事求是，一定可以做出成績来。

## 定向培育

我們前面講动搖遗传保守性的方法，除了杂交以外，还有改变生活条件。改变生活条件来动搖遗传保守性，进行定向培育，在育种工作上也有重要的意义。

在棉花定向培育方面，可以根据选种任务来考虑应该采用什么具体的方法。我們在这里举出几个例子，供大家参考。

(1) 低温培育，促进早熟：在低温条件下定向培育，棉花的早熟性、株型和經濟性状等都有改变，是創造棉花新品种有效方法之一。如中国农业科学院陕西分院曾把斯字棉2比等品种的种籽在低温下补行春化，或在低温下播种萌动的种籽，結果影响棉株发生生态特性和經濟性状的改变，这些性状在連年早播低温条件培育下趋于稳定。他們曾从斯字棉2比中选出54-43，衣分高达40%，个别单株衣分在43%以上。同时观察到經過培育的材料一般都具有比較高的丰产性，結鈴率高。如从斯字棉2比中选出的54-2-7-1品系，1958年产量比对照品种“517”高20%以上。經過不断单株选择，还可以克服在低温影响下纖維品質劣变的趋势。

(2) 多水肥、摘余蕾、培育大鈴：在多施肥、勤浇水的高度农业技术环境下，选择鈴比較大的棉株，每株少留几个蕾，多余的全部去掉，可以培育出大鈴棉。如苏联选种家米柯由原始材料鈴重6.5到7.3克的品种，选出鈴重9到10克的大鈴品种斯-9010，它的成熟期和108夫相同。

(3) 提高棉花抗盐碱性：栽培在盐碱地上的棉株，为了

适应这种外界条件，便产生抗盐碱性状，如主干矮小、叶小、紧密、植株含水量高，可以利用它的这种性状把它作为选种上有价值的原始材料。如安阳有一个农场就在斯字棉里选出了耐碱的“碱棉”。

(4)短光照处理，促进早熟：棉花是短日照植物，最适宜的光照时间是一天10到12小时。全苏棉花科学研究所曾经把一种杂种第一代进行短光照处理，结果形成了早熟性，得到了增产效果，这种性状并能保持到第4代。在苏联育种工作中已经广泛应用短光照处理提高早熟性。所谓短光照处理就是一天里给它一定时间的日照，其余的时间进行遮光。

上面所举只是棉花定向培育方法的几个例子，大家可以根据需要来试验其他的方法，给棉花一定的锻炼，来培育新的优良性状。

## 六 棉花选种应该注意的事项

上面我们分别介绍了棉花选种育种的各种具体方法。在进行这项工作时，还有几点应该注意：

第一，在棉花生长发育时期，应该经常观察，熟悉每个选种材料的特性。特别是遇有特殊的气候环境时，例如在干旱期间，可观察棉株叶片下垂时间的迟早，来了解它抗旱性的程度；在大风雨后，可观察植株的倒伏情况。只有时时留心，才能选出理想的品种来。

第二，选择、杂交、培育三者密切结合，是提高选种效果的

關鍵。在熟悉每個選種材料的基礎上，入選的標準應當嚴格，避免重數量不重質量的現象，以減少將來工作上的浪費。雜交方法，除前面所講的以外，還應隨時留意學習新的技術，學習國內外選種最新成就，結合自己經驗，把最先進的技術運用起來。培育工作也要重視，耕作精細，合理施肥澆水，還要使地力均勻，保證全苗，這樣才能正確計算各品系的產量，提高試驗結果的準確性。

第三，新選的品種如果確實增產而且棉花品質優良，要減少試驗年限，注意加速繁育種籽，供各地試驗引種。

第四，要練習學會目測絨長和手測衣分，這樣可以大大提高田間選種質量。

進行棉花選種育種，是棉區廣大青年的一項極有意義的工作，這是繼續提高棉花產量和品質的一個重要措施。青年們應該依靠黨的領導和幫助，樹立敢想敢干的風格，破除科學神秘的觀念，大膽進行試驗研究；同時加強學習，學習關於選種的基本知識，學習選種的先進經驗和技術，使沖天干劲和科學分析相結合，這樣就能選育出具有優良性狀的早熟豐產新棉種。廣東青年農民選種家周漢華和廣西玉林師範學校青年管理員蔣少芳，在培育穀物遠緣雜交種方面的試驗成功，對每個青年應該是很大的鼓舞。願大家學習他們，在建設社會主義的事業中貢獻自己的一份力量吧！

# 附录一 我国四个栽培棉种的形态区别表

(采自“中国棉花栽培学”)

形态 器官		棉亚属		非洲棉		美洲棉	
		棉种		中棉	草棉	陆地棉	海岛棉
株	体	小	小	大	大		
叶	大裂片	小, 长大于宽 5-7	小, 宽大于长 3-5 (或 7)	中	大	大	大
	裂片基部深裂口	牙形稍收 1/2-2/3 常有附生小裂片	短牙形稍收 1/2, 小于 1/2 无附生裂片	宽三角不收 小于 1/2 有折迭	三角形收缩 于 1/2 折迭长	长而稍大 通常折迭	渐尖收缩 于 1/2 折迭无长
苞叶	形状	三角形, 长大于宽 全粗齿	微心形, 宽大于长 3-1	心形, 宽大于长 6-8	心长尖齿 7-12	心长尖齿 10-15	心长尖齿 10-15
	锯齿部	紧密	紧密	向外卷而反卷	反卷或不反卷	紧密	紧密
花	花大	上黄常有	上黄有	上黄有	上乳多无	上黄有	上黄有
	花基小	绿、红、白斑	绿、红、白斑	绿、红、白斑	5个白品红大	5个尖色斑	5个尖色斑
铃	铃壳	较尖, 有油点, 明小腺多	圆或扁, 有油点, 不腺	圆或扁, 有油点, 不腺	圆平, 至卵, 很滑, 4-5	圆平, 至卵, 很滑, 4-5	圆平, 至卵, 很滑, 4-5
	裂状	3-4 小	3-4 小	3-4 小	4-5 大	4-5 大	4-5 大
种籽	大光	小毛	小毛	小毛	大籽极	大籽极	大籽极
	小毛	毛或光	毛或光	毛或光	(光少)	(光少)	(光少)
纤维	短而粗	短而粗	短而粗	短而很细	较细	较细	较细
单元染色体数		13	13	13	26	26	26

附录二 我国栽培的主要棉花品种性状表(采自“中国棉花栽培学”)

品 种	生长期 (天)	株 型	铃 重 (克)	棉 枝 长 度 (毫米)	分 裂 度 强 度 (%)	分 裂 度 强 度 (米/克)	断 裂 长 度 (千米)	衣 指 (克)	籽 指 (克)	备 注
岱字棉15号	130-135	3	5.1-5.5	28-30	36-38	5727	4.17	6.2-6.6	10.7-11.2	后期生长势旺,耐肥,耐旱耐涝,适应性强
斯字棉2比	130-135	3	6.1-6.7	28-30	33-35	5816	4.17	6.2-6.6	11.3-12.0	吐絮较集中
斯字棉5爱	127-132	3	6.2-6.6	29-31	33-35	5324	4.42	5.9-6.3	11.5-12.2	
517	125-129	2-3	5.6-6.0	26-28	33-34	—	—	5.9-6.3	11.2-12.1	较耐旱
涇 斯 棉	126-130	2-3	6.2-6.6	26-28	33-35	—	—	5.7-6.1	11.8-12.2	不耐旱
鷓 脚 瓣 字 棉	126-130	3	5.7-6.1	30-32	30-31	—	—	5.1-5.5	11.7-12.1	抗卷叶虫
关 关 1 号	117-121	2-3	4.4-4.8	23-25	31-33	5219	4.50	4.8-5.2	9.9-10.8	
贛 字 棉 103 号	122-126	3	5.3-5.7	26-28	31-33	6390	3.85	5.5-5.9	11.4-11.8	不耐黄萎病
108	130-133	2-3	6.3-6.9	26-28	35-36	5450	4.40	6.2-6.6	11.7-12.2	生长势强
斯 3173	114-120	2-3	4.3-4.8	24-26	32-33	6246	4.03	4.4-5.0	9.9-10.5	生长势和抗旱力强
611	120-124	3	4.2-4.6	26-28	32-34	4761	4.92	5.0-5.6	9.7-10.1	
馮 及 1 号	114-120	2	4.2-4.6	24-26	32-34	5048	4.61	5.1-5.7	10.1-10.7	较耐旱,适应性较大
1298	118-122	2	4.4-4.8	25-26	33-35	5477	4.05	5.2-5.6	9.7-10.4	耐旱性强
徐 州 209	128-133	3	5.7-6.8	30-32	35-37	6308	3.66	6.4-6.9	11.4-12.0	吐絮集中
鶴 標 棉	122-126	0	4.6-5.0	28-29	30-37	5928	4.84	6.3-6.7	11.0-11.4	苗期抗病弱,不耐旱,吐絮较集中
彭 泽 4 号	127-132	3	5.2-5.6	30-32	38-39	5180	4.40	6.2-6.5	10.0-10.8	耐肥耐旱,抗角斑病较强
石 短 5 号	130-135	2-3	5.3-5.7	32-34	33-35	6180	4.24	6.3-6.8	11.8-12.2	耐肥,耐叶病,干稍嫩
宾 川 373	121-125	2	4.2-4.7	25-27	34-36	—	—	5.2-5.8	10.8-11.2	抗旱力较差,耐蚜叶虫
跃 进 1 号	141-150	4	2.8-3.4	33-37	30-32	6166	4.07	—	—	
长 鼓 3 号	146-158	4	3.0-3.5	36-40	31-32	7107	5.19	3.7-4.3	10.3-10.7	早期结铃稍差,抗蚜力较强

本表所列最后两个品种是海岛棉,其余都是陆地棉。

### 附录三 棉花选种記載項目

(1) 出苗期：一行或一区内出苗达到 50% 的日期。

(2) 缺苗率：定苗后缺苗株数占全行或全区株数的百分之几。

(3) 现蕾期：一行或一区内现蕾植株达到 50% 的日期，这一項只有在品系比較試驗时需要記載。

(4) 开花期：一行或一区内开花植株达到 50% 的日期。

(5) 吐絮期：鈴尖开裂露出白絮叫吐絮，一行或一区内植株第一鈴吐絮的达到 50% 的日期。

(6) 生长期：从出苗期到吐絮期的日数。

(7) 生长势：分苗期、花期、吐絮期記載，用符号“+”、“+”、“-”代表强、中、弱。

(8) 整齐度：分花期、吐絮期記載，用符号“+”、“+”、“-”代表整齐、一般、不齐。

(9) 病害：分苗期、花期、吐絮期記載，用“輕”、“重”表示受害程度。

(10) 株型：按果节数、节間长短分类，用“0”表示有限果枝，棉鈴丛生；“1”表示无限果枝节間短，棉鈴排列比較密；“2”表示无限果枝节間适中；“3”表示无限果枝节間长；“4”表示无限果枝节間极长。

(11) 株高：在打正頂前一天，測量从子叶节到頂部生长点

的高度,用厘米数表示。

(12)果枝数:在打正頂前,数 20 到 50 株的果枝数,計算每株平均果枝数。必要时,可在打頂后再調查一次。

(13)第一果枝节位:現蕾期后,从子叶节起向上(子叶节不計在內)检查第一果枝的着生节位。

(14)鈴重:在 10 株棉株上摘下霜前吐絮的棉鈴,数好总鈴数,混合晒干后,称总鈴重,用总鈴重被总鈴数除,得每鈴平均重量,用克数表示。

(15)鈴形:說明是尖长形、卵圆形、圆形、圓錐形等。

(16)室数:随意采带壳棉鈴 50 到 100 个,按室数分开,分別計算各不同室数的棉鈴占所采棉鈴总数的百分之几。

(17)棉鈴开裂情况:分別說明是后翻、暢开还是紧包。

(18)不孕籽率:在 5 到 10 株棉株上采带壳棉鈴 15 到 30 个(分期收花的要在上、中、下部各采一些),检查不孕籽(瘪籽)占全部种籽粒数的百分之几。

(19)棉籽顏色:說明是灰色、白色、綠色、棕色或者光籽、毛籽等。

(20)籽指或棉籽千粒重:籽指是百粒棉籽称重;千粒重是千粒棉籽称重,都用克数表示,取样二三次,求平均值。

(21)纖維长度:从籽棉样品中的健全棉瓢內取出籽棉,每棉瓢一粒,共取 25 到 30 粒,用分梳法測量长度,求出平均长度,用毫米数表示。

(22)纖維整齐度:在平均纖維长度上下 2 毫米范围内的籽棉粒数对所考查的全部籽棉粒数的百分率。整齐度在 80%

以上的是整齐,在70到80%的是一般,70%以下的是不整齐。

(23)纖維細度:把一束棉纖維在鋸刀上切成三段,中段长10毫米,把中段称重( $G_1$ ,用毫克数表示),再用150到250倍显微鏡数中段纖維根数( $n$ ),計算每1克纖維的总长度米数,这一个米数也叫公制支数:

$$\text{公制支数} = \frac{10 \times n}{G_1}。$$

一般陆地棉的細度是5000到6000米/克,海島棉是7000米/克以上。

(24)纖維强度:一根纖維所能承担的重量,在这重量下这个纖維开始断裂。强度用克数表示。測驗方法是取单根或成束的成熟纖維,用仪器測定断裂时所承担的重量,如果是单根纖維,測定50根,求平均值。一般陆地棉强度是4到5克。

(25)断裂长度:表示纖維强度和細度的紡紗价值,是細度和强度相乘的积,用千米做单位,照下面公式計算:

$$\text{断裂长度} = 0.001 \times \text{强度} \times \text{細度}。$$

0.001是米化做千米的換算因数。一般陆地棉断裂长度是22到31千米,海島棉是29到38千米。

(26)纖維成熟度:測量棉花纖維的两胞壁寬度和中腔寬度,照下面公式計算纖維成熟系数:

$$\text{成熟系数} = \frac{\text{两胞壁寬度}}{\text{中腔寬度}}。$$

成熟系数一般从0到5。系数越大,成熟越好。陆地棉多在2左右。

(27)衣分:把霜前收的籽棉混勻后取樣,取大約 200 克或 300 克籽棉,稱重后軋出皮棉,再稱皮棉重量,計算皮棉重占籽棉重的百分之几。取樣二三次,求平均值。

(28)衣指:取百粒籽棉稱纖維重,用克做單位,取樣二三次,求平均值。

(29)收獲株數:試驗各區實際收獲的棉株數。

(30)籽棉總收量:霜前、霜后所收籽棉的總重量,折合每畝多少斤。

(31)皮棉總收量:全部籽棉軋出皮棉的總重量,折合每畝多少斤。

(32)霜前花率:嚴霜后 3 到 5 天內所收的籽棉和以前各次所收籽棉的重量占霜前霜后所收籽棉總重量的百分之几。

(33)殭瓣率:霜前、霜后花混勻后取樣,稱重后,挑出殭瓣,稱殭瓣重量,計算殭瓣所占的百分率。取樣 2 次求平均值。

(34)青鈴花:在拔棉莖前,在各小区的棉株上采下青鈴,剝出籽棉,晒干稱重,就是青鈴花。

上面這些記載項目,在初期試驗時也可以適當精簡,以便騰出更多時間去進行田間觀察。

## 附录四 产量分析方法

做品系预备试验和品系比较试验,为了使试验结果准确,要注意产量分析。现在把分析方法分别介绍:

### 品系预备试验的产量分析

品系预备试验一般多用多次重复法,田间排列如第30页所示,是16个品系重复2次的例子。

这个试验在收花工作完毕分别称重后,首先将每品系各小区的籽棉总产量克数换算成每亩斤数,换算公式是这样的:

$$\begin{aligned} \text{每亩籽棉产量斤数} &= \frac{\text{小区籽棉重克数}}{\text{小区面积平方尺数}} \times 6000 \div 500 \\ &= \frac{\text{小区籽棉重克数}}{\text{小区面积平方尺数}} \times 12, \end{aligned}$$

这里乘上6000是因为1亩等于6000平方尺,用500除是因为1斤等于500克。换算后列成象下面这样的表:

品系代号	品系名称	各重复产量 (斤/亩)		平均产量 (斤/亩)	是对照的 %
		I	II		
对 照 区	岱字15号	400	420	410	
1	鸭棚棉	420	360	390	92.8
2	108夫	470	450	460	109.2
3	密字棉	430	410	420	100.0
4	斯字棉	450	430	440	104.7
对 照 区	岱字15号	440	420	430	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

从左右两边对照区的平均产量, 求出平均值(如上表中 410 和 430 求出平均值 420), 作为理论对照产量。用理论对照产量去除品系平均产量, 乘上 100, 就得出是对照的百分之几。超过 100 的, 表示这个品系比对照的好, 超过越多越好。

#### 品系比较试验的产量分析

品系比较试验一般多用对比法, 田间排列如第 31 页所示, 是 8 个品系重复 4 次的例子。

为简单起见, 我们举一个 6 个品系重复 4 次的例, 进行产量分析。

先将各重复内供试品种和对照品种小区产量, 换算成每亩斤数后, 列成象下面这样的表:

品系名称	重复	计算产量 (斤/亩)	邻近对照 种产量 (斤/亩)	是邻近对 照的 %	理论产量 (斤/亩)
品系 1	1	414.60	367.04	112.95	433.68
	2	402.12	389.96	103.11	405.76
	3	428.80	402.20	106.61	411.09
	4	442.60	423.86	104.54	440.47
	平均	422.03	395.64	106.80	422.75
品系 2	1	378.76	367.04	103.19	396.22
	2	377.40	394.20	95.74	376.76
	3	384.00	402.20	95.47	368.14
	4	385.40	430.28	89.57	377.40
	平均	331.39	398.43	95.99	379.63

品系 3	1	375.00	409.04	91.68	352.01
	2	353.88	394.20	89.77	353.26
	3	357.40	368.40	97.01	374.07
	4	404.40	430.28	93.99	396.02
	平均	372.67	400.48	93.11	368.84
品系 4	1	365.40	409.04	89.33	343.00
	2	334.04	396.40	84.27	331.62
	3	340.00	368.40	92.29	355.87
	4	373.00	410.40	90.89	382.96
	平均	353.11	396.15	89.19	353.36
品系 5	1	355.64	375.80	94.64	363.33
	2	376.20	396.40	94.90	373.45
	3	367.88	386.20	95.26	367.32
	4	359.00	410.40	87.48	368.59
	平均	364.68	392.20	93.07	368.19
品系 6	1	312.60	375.80	83.18	319.38
	2	328.40	389.96	84.21	331.38
	3	312.80	386.20	80.99	312.30
	4	313.90	423.36	74.14	312.39
	平均	316.93	393.83	80.63	318.86

第 1 重复对照种平均产量 = 383.96 斤/亩,

第 2 重复对照种平均产量 = 393.52 斤/亩,

第 3 重复对照种平均产量 = 385.60 斤/亩,

第 4 重复对照种平均产量 = 421.35 斤/亩,

試驗对照总平均产量 = 396.11 斤/亩。

上面这些数字,计算产量和邻近对照种产量两项是由各供试品系小区产量和各对照小区产量换算后填入的。将各供试品系小区产量用它邻近对照小区产量除,再乘上100,得出是邻近对照的%。例如品系1的各重复:

$$\text{品系 1 第 1 重复: } \frac{414.60}{367.04} \times 100 = 112.95,$$

$$\text{第 2 重复: } \frac{402.12}{389.96} \times 100 = 103.11,$$

$$\text{第 3 重复: } \frac{428.80}{402.20} \times 100 = 106.61,$$

$$\text{第 4 重复: } \frac{442.60}{423.36} \times 100 = 104.54.$$

其他品系也照这样计算下去。

要计算理论产量,先要计算各重复对照种的平均产量。这是将各品系的同一重复的对照区产量相加,用品系数除,求出平均值。例如第1重复的对照区产量,品系1的是367.04斤/亩,品系2的也是367.04斤/亩(实际上是同一小区),品系3的是409.04斤/亩,品系4的也是409.04斤/亩(也是同一小区),品系5的是375.80斤/亩,品系6的也是375.80斤/亩(也是同一小区),所以第1重复对照种平均产量是:

$$\begin{aligned} & (367.04 + 367.04 + 409.04 + 409.04 \\ & + 375.80 + 375.80) \div 6 = 383.96. \end{aligned}$$

这些平均产量列在表后面,其余几个重复也都是照这样计算出来的。有了某一个重复的对照种平均产量,再用这一重复的各品系计算产量对邻近对照的百分率去乘,就求得理论产量。例如第1重复的对照种平均产量是383.96斤/亩,那么

品系 1 第 1 重复的理論产量就是

$$383.96 \text{ 斤/亩} \times \frac{112.95}{100} = 433.68 \text{ 斤/亩},$$

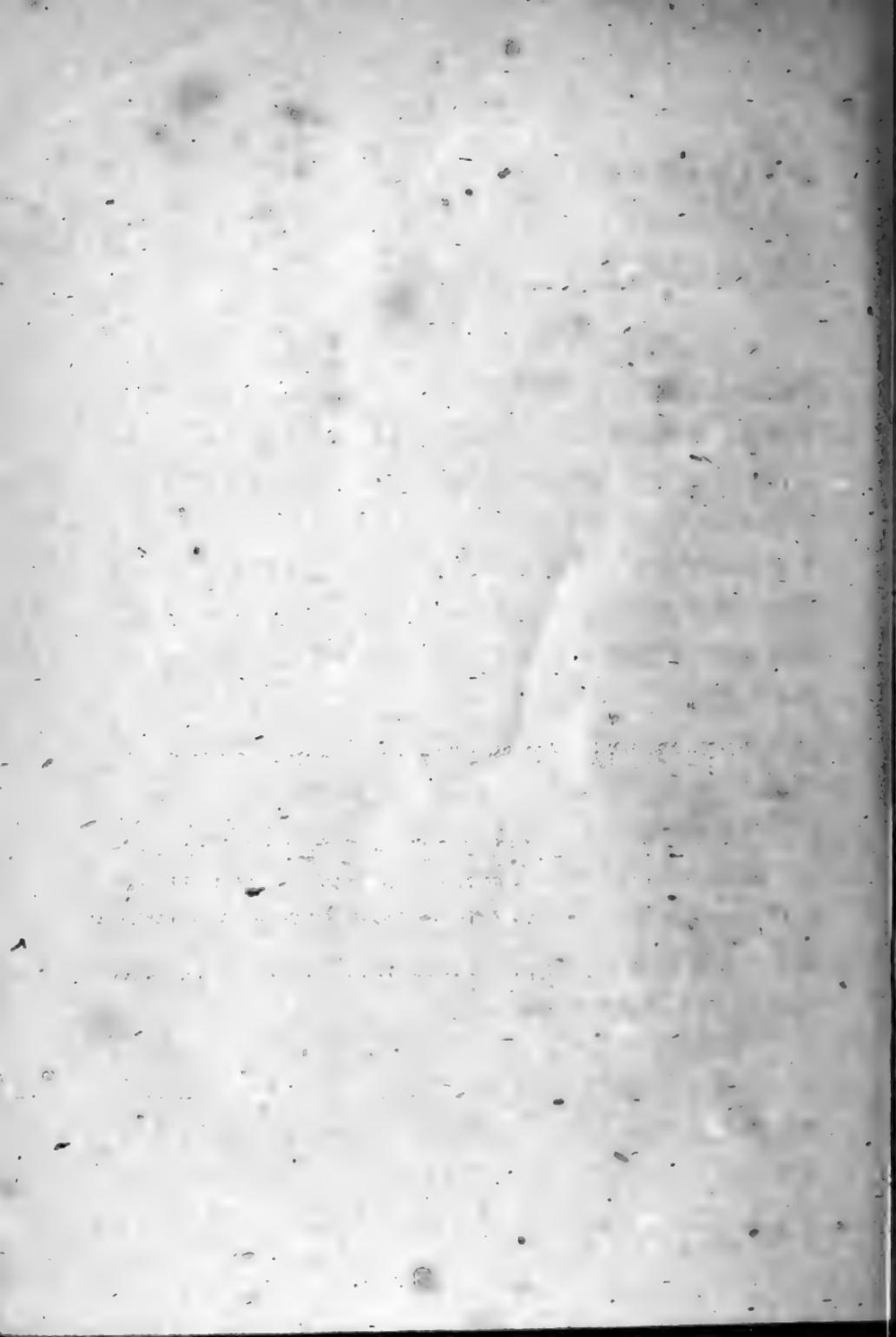
品系 2 的第 1 重复的理論产量是

$$383.96 \text{ 斤/亩} \times \frac{103.19}{100} = 396.22 \text{ 斤/亩},$$

其余的也就照这样計算。至于各个品系的各种平均,都是 4 个重复的各項的平均值。例如品系 1 的計算产量平均 422.03 斤/亩,是 4 个重复計算产量的和用 4 除求出来的;同样对照产量 395.64 斤/亩也是这样。是邻近对照的 106.80%,也是 4 个重复的百分率的和用 4 除求得的,而不是用計算产量平均值被对照产量平均值除求得的。理論产量也是这样,不是用对照总平均产量去乘平均百分率,而是 4 个重复的理論产量的平均值。

如果各品系的計算产量和理論产量趋向一致,表示試驗地土壤的差异不大,这样試驗結果就更加精确。所以可以从計算产量和理論产量的是否一致来衡量試驗的精确性。

計算結果,凡是跟对照品种相比的百分率大于 100 的,表示产量比对照品种高。这个百分率越大越好,至于究竟要大到多少才算是合乎入选标准,要看具体情况决定。总以产量高而稳定、品質优良的品种最理想。



棉花选种基本知识

张四端编

\*

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许可证出字第035号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

787×1092 1/32 2印张

1959年9月北京第1版 1959年9月北京第1次印刷

印数1—5,000 定价(6)0.18元

中科院植物所图书馆



S0021494

0018400

12 01  
66.51  
548

棉花选种基本知识

66.51  
548

书号

登记号 0018400

统一书号：13009·183

定价一角八分