

農業生物科學叢刊

自花受粉植物的 種內雜交及其他

李 森 科 著

北京農業大學農業生物科學研究室譯

北京農業大學農業生物科學研究室印

1950

農業生物科學叢刊

論自花受粉植物的種內
雜交及其他

著 者 李 森 科
譯 者 農 業 生 物 科 學 研 究 室
出 版 農 業 生 物 科 學 研 究 室
印 刷 農 業 生 物 科 學 研 究 室
總 經 售 生 活 • 讀 書 • 新 知 三 聯 書 店

• 有 版 權 •

一九五〇年十二月初版

農業生物科學叢刊序言

我們爲協助我國農業科學早日走入正確的方向，達到國家農業生產的科學化，與產量質量的提高，在四年以前組織了農業生物科學研究室，將我國原有的優越的農業科學工作，提高到理論上去，使它得以滋生發展，推廣到全國。如同在西北地區的秋麥春種，秋麥改造爲春麥等等。將蘇聯進步的農業科學工作，介紹仿效，使由資本主義國家造成的殖民地「科學」，得到糾正，如同米邱林方法、李森科方法等等，都是值得我們全體農業科學工作人員研究學習的。

有人說：「米邱林遺傳學我不反對，但材料太少，無法相信」。爲了協助這些熱心於生物學的人們，我們將要在此叢刊中，介紹無窮盡的中國的、蘇聯的、以及其他各國的廣大農民的改造動植物的方法，來說明米邱林遺傳學實例材料的豐富。只要我們能虛心的走到農村中去學習學習，在一切接觸的環境中，隨時隨地，都可以發現米邱林的方法與理論。

南泥灣朱老漢的玉米，瓦窯堡黃興旺的煙苗，以及其他有經驗的老農優越的農作方法，記載下來，即是米邱林的方法方向，我們將要在農業生物科學叢刊中源源的發表出來，使能虛心學習農業科學的同志們，能很容易的掌握控制生物性狀的規律，很快的就能掌握改造動植物的方法，達到農業生物科學的大眾化，而使科學能廣泛的為人民服務。這樣，也就達到了我們全心全意為人民服務的目的了。

農業生物科學研究室主任 樂 天 宇

一九四九年十二月

目 錄

- (一) 論自花受粉植物的種內雜交…………… (1)
- (二) 種內雜交和孟德爾分離『定律』…………… (36)
- (三) 有機體和環境…………… (57)

論自花受粉植物的種內雜交

——在列寧全蘇農業科學研究院穀類組 1936 年 8 月
在鄂木斯克城舉行的外出會議上經過整理的報告
速記稿。——

一九三五年六月二十六日在敖得薩列寧全蘇農業科學
研究院穀類組外出會議上，我初次作過和今天同一個題目
的報告，——關於田間自花受粉作物的種內雜交，在科學
上圍繞着所提出的這個問題展開了相當激烈的鬥爭。在這
個鬥爭裏面，一方面我們——提出這個問題的選種遺傳學
院的工作者——宣傳一年以來在國營農場廣泛舉行的核對
試驗。在另一方面，居大多數的遺傳學代表者們，過去和
現在，以相當激烈的態度反對我們的建議。

這問題有如下的歷史。大約四年以前，我在選種遺傳
學院負擔起為敖得薩區培育春麥品種的任務。培育春麥品
種，我們指定採用的和遺傳選種科學中通常所採用的是不
同的途徑。根據我們的計劃，我們宣佈了：新品種將要在
從雜交親本類型播種日算起，三年以內被培育出來。

現在有三個新品種我們認為是已經完成的；在一定的
程度上它們是已經被繁殖了。在我們的倉庫裏，這三個品
種有不下於十五噸的種子。這些種子經過了兩年的田間比
較試驗。一九三五年這些品種還在品種比較試驗上播種於

小區裏，而到一九三六年，在選種學院的品種比較試驗上以及在敖得薩區選種站（維戈達車站地區）的地區比較試驗上播種在正常的（在面積方面）區集上。

這些品種的產量和植株行為的一般表現，使我們相信工作是完全成功了。品種所表現的不比我們開始培育它們時所預料的低劣。根據敖得薩區選種站（維戈達）的材料，我們的品種在產量方面佔了第一位，並根據學院穀類部品種比較試驗的表現，它們在產量方面是頭等品種之一。但是應該注意的，我們所培育的品種（1163, 1055, 1160，尤其是 1163）在今年的發育期間是幾乎完全沒有下雨，同時在同一個比較試驗上，其他的品種籽粒成熟的時候，在臘熟期前的十五天當中，遇到了最有利的條件。六月二十二日下了大雨；1163 品種當時已經是進入臘熟期的過程。七月一日這品種已經收穫打細了，而其餘的品種則晚了 8—12 天才收穫。今年在敖得薩的條件下，沒有發現穀粒因乾熱而受損害的現象，但是對於晚熟品種穀粒的成熟具有特別有利的條件。這個情形可舉下列的事實足以証明：往年在敖得薩條件下經過春化處理的我們的冬麥品種，凡是春季播種的時候一向不產生充分成熟的穀粒（因為晚熟的關係）；今年它們的收成却是一公頃二十森特和二十森特以上。甚至於在春季播種下不抽穗的未經過春化處理的冬麥，如『新克里姆卡0204』，『闊皮拉脫爾卡』，『謝波烏赤卡』，在春季試驗播種下，今年雖然晚種（比春種晚 15—20 天），還是正常地抽穗了，並且收成很好。

一九三六年品種比較試驗產量的數字更使我們相信，我們所培育的新春麥品種完全值得迅速的繁殖和推廣在放得薩的春麥地帶中。

早在一九三五年觀察我們小麥新品種植株發育的時候，特別引我們注目的是這些植株的優良行為。在植物發育初步的階段上，這些品種比較其他的優良春麥表現得更好。我個人，因為是這項工作（在空前縮短的時期中有計劃的培育品種）的主要創始人之一，關心一個問題——這些品種是否要保持下來，或者比較我一九三五年在品種比較試驗小區上所觀察到的要變劣。我從各方面都考慮過這個問題，特別是注意了以下的事情：幾乎每一個選種家在品種觀察的小區上，甚至於在品種試驗上都有比當地最優良品種表現得更好的品種。同時許多選種家也很少有把品種能夠貢獻給生產的情形；解釋這個問題的必要性使我不安。有一個念頭始終使我煩燥：我們的春麥新品種會不會發生這種情形？因為每一個人都知道這樣的情形：許多品種在小區上表現得極好，但是後來推廣到生產的時候，因為某種不可知的原因而表現得不適用。

一九三五年六月，對於我個人這個問題已經解決了。品種最初在選種家的小區上表現很好的性狀，而在繁殖和推廣到各地區以後變壞，這些品種變壞的原因已經被找到解釋了。

我也明瞭排除這些惡劣現象的方法。

通常新品種在選種站小區上的表現與在國家品種比較

試驗上以及生產栽培上的表現之間的差別，在以往和現在都是用試驗的不真確性來解釋，換句話說是用選種站小區上品種試驗上的差誤來解釋的。然而我得到結論認為，新品種出到選種站範圍以外之後，它們性狀的變劣，常常可以用它們內在遺傳狀態上的退化來解釋。

去年在我的報告中已經引証過的某一些例子，並且怎樣去解釋如下的情形：我現在亦可以討論一下，大約三十年以前，在赫松省春麥所佔的面積有八十萬公頃左右，而現在在地理上位於幾乎同一地區的敖得薩區裏面，春麥只播種在六萬公頃上這個現象又怎麼樣來解釋呢？此外『吉爾卡』，『烏里卡』，『庫班卡』品種，從前佔據了幾十萬公頃的面積，而現在這些地區中連一公頃的播種面積都沒有。

這些品種在試驗站的品種比較試驗中，產量非常低。以這些品種的低的產量就可以解釋它們消失的事實。還有有趣味的現象：田間作物的自花受粉品種，在任何地區上通常在大的面積上不能保持三四十年以上。

去年農業生物科學的許多代表者，尤其是遺傳學家，對於這個問題給我提出了一個最有力量反駁，說自花受粉植物品種通常在地區上所以不保持四十年以上的唯一原因，僅僅是因為出現了新的更豐產的品種。佔據區域的新品種當然應該比被排斥的品種更為豐產，否則新品種在區域中不會被接受，這個觀點我是一秒鐘亦不反對的。對這一個觀點，我也好，任何其他的人也好，當然都不會爭論

的。我僅僅提出一個觀點——現在我還是爲它辯護——：往往新品種所以比舊品種更好，僅僅因爲自花受粉植物的舊品種由於長期的栽培，和長期的自花受粉而變壞了。

如果我們現在能够把『吉爾卡』，『庫班卡』，『烏里卡』的種籽挽回到這些品種三四十年前所具有的遺傳型的性質上，那麼現在的許多春麥品種，未必會表現得比從前的『吉爾卡』，『庫班卡』，『烏里卡』更好一些。

由雜交而來的許多新品種，在遺傳型上變壞尤其是迅速地。這些品種的巨大多數在初步的選種站的預先試驗上，表現了很好的性狀，而在後代中却失去這些性狀。結果這些品種連國家品種比較試驗都到達不了。

凡是觀察過雜種植物行爲的每一個人，很容易注意到，在雜種第一代的栽培上，常常可以發現比選種家所希望交給生產播種用的品種有更好的組合。

今年（一九三六年）在敖得薩選種遺傳學院的田間上，我們可以觀察到，棉花雜種第一代的七百個組合裏面，可以指出幾十個小區（組合），是不但比它們的親本更好，而且比我們的選種家和我個人所奢望培育的品種還要好。

每一個選種家都知道，優良的雜種第一代還不能保証從這一個組合中能够培育出更優良品種。我們還不會這樣栽培雜種，使得它們的後代，和採集種子的植株將是一樣的。通常雜種的後代却是不一樣的——和親本植株不相似。雜種世代愈多，和這組合的第一代相似的植株百分率愈小。往往在最初幾個雜種世代（各種親本組合）當中，相

當容易找到在各種性狀上表現優良的植株，而在以後的世代中找到這樣的植株是愈來愈困難。這種情形到相當的程度可以解釋，為什麼許多選種家雖然在他們的田間，尤其是在選種試驗地上始終具備美好的材料，而在幾十年的工作以後，在他們的一生中一個品種都不能推廣到生產上去。

根據這一個和其他我在這裏所引証的理由，我作了結論認為選種學的基本問題之一是使遺傳型的穩定化——不使選種家所具備的少量的優良品種，在以後的世代中變得低劣。

自花受粉植物品種在長期栽培之下往往變劣，究竟是什麼原因呢？通常任何一個在第一代上優良的雜交組合，它的世代愈多，植株在生產方面愈變得更低劣，這又如何解釋呢？據我看來從公認的遺傳學概念的觀點上來解釋這個情形是不可能的。更進一步說，一部份學者對於我們所提出的品種由於長期自花受粉而變劣的觀點認為是荒謬的。雖然如此，事實是一個頑強的東西：許多的情形中自花受粉植物品種在長期栽培後，所以被擯棄的原因，僅僅是因為它們退化了——降低了產量。在 F_1 中通常有最好的植株，而以後在新世代產生的過程中發生愈變愈劣的情形，也必須屬於同一個現象。從遺傳學家所抱的觀點上，不能解釋這個現象，所以他們也不能夠找到途徑來克服它。

誠然，如果現在反對我所提出的觀點的遺傳學家，將來在實踐上証實和辯明這些觀點以後，他們就會設法根據他們的遺傳物質顆粒理論來解釋這一個現象，那麼，我也不

以爲是新奇的事情。對於來自雜交的品種他們如此的做法尤其是簡易的。他們把這一個現象用平常的『分離』來解釋。但是據我看來，『分離』是解釋不了這一個現象的。

遺傳學家認爲『分離』這個名詞所包括的觀念，根本是一向都不能解釋任何事情的。因爲他們所了解的『分離』僅僅是機械的分裂，僅僅是現成的基因微粒游走而已，這些基因從結合子起直到減數分裂爲止始終相對併立在同型染色體中。

我們看生物有機體是從它的發展中，就是說從它的轉變中，轉化中來看的，我們根本明瞭遺傳學家在『分離』這個名詞中所包括的觀念是沒有根據的。

我不打算詳細討論這個問題，而來解釋我們認爲招致雜交和非雜交來源自花受粉植物品種的改變和往往變劣的原因。在這裏我們不必涉及大家都知道的一個問題——自花受粉植物品種由於種子中夾雜物機械的變劣。我們從最簡單的和最容易明瞭的現象來說。

每一個植物品種爲了它的發育需要他自己的外界環境條件，這些條件和其他植物品種所需要的條件在某一個程度上是不相同的。此外，同一個有機體在它發育的不同時期上，需要不同的外界環境條件。一定的植物有機體在同一個時期上，但是爲了發育不同的器官（譬如葉和根）也需要不同的外界環境。某一些學者，譬如薩瓦得洛夫斯基院士和其他，不喜歡我們所說的『有機體需要條件』這一句話。但是，魚爲了它的生存和發育始終需要水的環境條

件，而且也不是任何水都可以：有的魚需要河水，有的需要海水；這完全不決定於任何一位研究者的願望。誰不知道，棉花爲了它的順利發育需要比小麥更高的溫度。某些植物需要沼澤地的條件，另一些植物不但不需要這一些條件，而且不能忍受它們，一旦被置於這些條件下的時候即會死亡。

每一個人都明瞭，爲什麼棉花種子爲了發育成爲植株需要和其他植物——譬如小麥——的種子不同的條件？棉花和小麥由進化而形成的整個過程是不相同的。因此很明顯地，現在棉花需要它自己的條件，而小麥也是需要它自己的條件的。如果這些條件是相同的，才是奇怪呢？！

遺傳學家的觀念到現在爲止和維斯曼的觀念在原則上是沒有區別的，他們不承認性細胞是有機體身體的真正的一小部份，然而我們知道植物的性細胞是從非性細胞中發育出來的。因爲在小麥種子的胚裏面以及綠色的幼苗中都沒有性細胞。每一個人都知道，植株從種子的胚發育成幼小植株，然後發育莖和穗，只有在穗裏面它才發育性器官和性細胞。所以性細胞是從非性細胞發育的，就是說從有機體的身體中發育的。於是性細胞在它們的發育時期中是有機體身體的一部份。

同一個有機體的每一個器官每一個細胞，都有它自己的特殊性。譬如豬鬃的細胞和同一隻豬的油或者肉的細胞是不相同的。性細胞具有它們的特殊性，具有它們的特徵，但是這與它們是有機體身體的真正部份並不相矛盾。

通常植物爲了它們發育所需要的條件大約是和同一品種前一代植物所需要的條件相同。從冬小麥品種上所收集的種籽會產生冬種型的植株，從春種小麥品種上所收集的種籽將產生春種型的植株。在實踐上這一個現象，除了少數例外以外，是任何時候任何地方都可以觀察到的。這一個現象是如此常見和平凡，以至於許多不是專家，不是選種家的人們，就不會知道有時候會發生如下的情形：從一個具有一定花色的春種型的植株，收集了種籽以後，在這些種籽播種之後却可能得到具有另一種花色的植株，這樣的例子通常都可在雌雄異株的有機體上觀察到——在那裏雌性和雄性都是個別個體所代表的——或者在雌雄同株植物的雜種上觀察到。在雜種上可以看到，後代或者後代的個別植株，在外表上以及它們的行爲上，是和收集播種的種籽那個植株不相似。譬如，冬種小麥和春種小麥雜交所產生全部雜種植物，在第一代上是春種型的，而在這些春種型雜種的後代中，冬種型的和春種型的植株却都會發生。在這種情形下，從春種型雜種植株的種籽所產生的冬種植株和取得種籽的植株以及和春種型的姊妹植株都不相似。

那麼這個春麥有機體怎樣能够發育產生冬種型植株而不產生春種型植株的種籽（籽粒）？並且這些植株爲了它們的發育爲什麼需要和產生這些種籽的前一代發端植株不同的條件？

每一個新有機體發育的開端，永遠是前一代植株的細

胞。所以在其中——在發端的細胞中（如果這是性細胞，就在其中——在接合子中）——似乎就應該尋找植株行為差別的最初原因。但是遺傳學家們認為活的具有發育能力的細胞所具備的許多特性，是具有各種物質微粒，有機分子的狀態，根據他們的看法，這些遺傳性的微粒（基因）放在細胞的染色體中。按照遺傳學家們的意見，在染色體中具備某一些個別微粒（基因），就可以解釋為什麼這些植株雖然都是從春麥植株同一個麥穗所發育的種籽而產生的，但是有一些植株是冬種型的而另一些是春種型的。

我們所研究的種籽是不相同的，這是不必反駁的，從這些種籽（冬種型的和春種型的）生長的植株，所表現不相同的行為，就可以做証明。

後代植株和父本或母本相似，這沒有什麼奇怪的；但是從種籽中所發育的植株中和父本或母本都不相似，就是和收集種籽的植株不相似而和它的比較遠的血統親屬是相似的，這樣的種籽為什麼會形成呢？

對於我們所研究的（譬如春麥植株的麥穗中一部份後代是冬種型，而另一部份是春種型），遺傳學家們——莫爾根和維斯曼學派的代表者們——作這樣的解釋：這樣的發端的春種型植株具有隱藏的物質微粒（這些微粒他們稱為基因），這些微粒只促進植株發育冬種性；和這物質並列的在另一個染色體中放着另一個物質的微粒——另一些基因（或者一個基因），它們只促進植株發育春種性。因為試驗上証明植株是春種型的，他們就解釋：決定春種性的

物質微粒壓倒了它們的夥伴——決定冬種性的物質微粒。

細胞學家考查細胞核內部在其生活的各時期上的外形時，確定了配偶子（性細胞）所分到的染色體數僅僅是在普通的非性細胞中所觀察到的染色體數目的一半。根據這一點，遺傳學家們就推論：冬種性的基因和春種性的基因，不是安置在一個染色體中，就是說並不是順着染色體並排的，而是在不同的，但是一定相鄰的——就是同型的（相同的）——染色體中。這兩個同型的染色體照例個別的分到不同的性細胞中去。以後這些遺傳學家就很容易地獲得結論：如果一個染色體分到一個細胞中去，而另一個又分到另一個細胞中，那麼被壓迫的冬種性的隱性基因，因而就從其壓迫者——春種性的顯性基因——的壓迫中解放出來了。如果這樣的雄性性細胞（配偶子）幸運的遇到亦具備着冬種性基因的雌性性細胞，那麼在這兩個細胞結合以後所形成的種籽，在它的細胞核中就沒有壓迫者——春種性顯性基因。在這一種情形下，冬種性的基因能夠真正的表現出來，就是要產生冬種型的植物。如果具有冬種性基因的配偶子所遇到的另一個配偶子，沒有冬種性的基因而有春種性的基因，在這種情形下，這樣的性細胞結合以後所形成的結合子，並且以後所發育出來的種籽，在它的細胞核中，在一定的染色體中，相對的安排着兩個敵對者。其中的一個——就是春種性的基因——並不妨碍冬種性的基因生活和繁殖，但是完全不允許它表現出來——不允許它影響小麥植株的發育。用這一點，遺傳學家們就解釋

這樣的植株所以表現春種型行爲的原因。但是在這一個植株的每一個細胞中，在每一個一定的染色體安放著冬種性物質的微粒，或者更正確地說，控制——影響——冬種特性發育的物質。在遺傳學裏面這樣的植物稱為異質結合子的植物。隱性的基因獲得行動的自由只有一個時期，就是在性細胞成熟的時候，按照遺傳學家們的看法，那個時候在有機體每一個細胞中，始終保持不變狀態的基因——特別遺傳物質的微粒——就進行着機械的分配。

如此，遺傳學家們就解釋了相當困難的並且初看不可理解的問題——為什麼從小麥春種型植株（冬種和春種雜交的 F_1 ）的麥穗中獲得產生春種型的和冬種型的植株？對於雜種植物的所有其他的差別，這些遺傳學家也是用同樣的解釋。如我們所看到，他們的推論是很簡單的。既然後代中獲得了某一種性質，某一些性狀或者特性，譬如冬種性，而且這些有機體來自一定的親本（同一植株所代表），所以親本也就曾經具備這個特性（冬種性），在我們所研究的情形下，親本就是小麥春種型的植株。至於在被研究的春種型植株上，任何人——連做試驗的遺傳學家自己亦在其內——都沒有發現這個特性（冬種性）。這個情形並不使遺傳學家們困窘。他們下結論說：在這裏微粒的狀態中具備着冬種性的特性，只是它外表上不表現出來——用肉眼看或者對這個植株用任何其他分析都看不出來。他們說，他們甚至於知道這一個特別的遺傳物質（基因）在細胞中所在位置。