

中國作物育種學

王綬編著

商務印書館發行

中華民國二十五年一月初版

(65622)

中國作物育種學一冊

每冊定價國幣壹元貳角

外埠酌加運費匯費

編著者 王 綬

發行人 王 雲 五

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

版權所有
翻印必究

(本書校對者林仁之)

◆ D 1111

大

序 言

作物改良爲技能，爲應用科學，而以植物遺傳學，細胞學，植物學，植物生理學，植物病理學，作物栽培學，土壤肥料學，生物統計學，以及其他有關係之科學爲基礎。此等科學皆與作物改良有直接間接之關係，故欲爲一成功而有進步之育種學家，其對於上述之基本學科，均應有相當之研究。至少對於各種有關係科學之常識應有充分之探討，尤以遺傳學爲最要，故哈斯博士(H. K. Hayes)曾謂余云「育種學無他，即遺傳學外加以常識而已」。概可想見育種學之內容矣。

育種學之全部細分析之可分爲三段：一爲『原理』研究關於育種之各種原則與理論。二爲『田間技術』研究田間試驗之管理方法與技術。三爲『試驗結果之解釋』，利用統計方法解釋試驗結果之意義，三部相聯，方成爲一完全之育種學。譬之三邊形然，必有三邊始得成形，缺其一則不得謂之三邊形。育種學亦然，缺其一則不得爲完全之育種學，此三部應各有專書詳論，本篇因限於篇幅，未能作詳盡之研究，殊屬遺憾。

查我國對於育種之參考材料，頗形缺乏，本篇本個人十餘年來教授經驗而作，其目的在於使育種之技術員對於育種之應有知識有相當之了解，並授以實地育種之工具，啓發其深造之門徑，於每章之末略舉重

要參考材料，使欲深造者有以參考焉。作者深知遺漏與錯誤之處當不能免，極願國內同道有以教我。

民國二十三年十一月王綏謹序於首都金陵大學農學院

目 錄

第一章 總論	1
改良作物史略	1
作物改良之可能	4
作物改良之目的及其效果	8
作物生殖方法與育種之關係	9
參考書——I	11
第二章 天然自花受粉作物育種法——I選擇法	12
引言	12
選擇改良作物之理	13
混合選擇育種法	13
純系選擇法	17
何謂純系	17
分離純系之法	20
選擇單穗或單株應注意之事	20
單穗或單株選擇法	26
種植計劃書	27

穗行或株行試驗·····	28
關於試驗應注意之事項·····	32
比較試驗·····	33
試驗地之選擇及管理·····	34
影響於比較試驗結果之因子·····	35
試驗區之配置·····	44
比較試驗桿行制度之步驟·····	47
種子推廣之準備·····	67
改良種之推廣·····	68
純系選擇育種方法之結論·····	69
比較試驗步驟之討論·····	69
行之長度重複次數標準行之排列與試驗結果之 關係·····	71
參考書——II·····	75
第三章 天然自花受粉作物育種法——II雜交法·····	78
雜交育種之可能·····	78
作交配工作應注意之事·····	79
交配之程序·····	79
交配後雜種之處置·····	81
有記錄選擇法·····	82
無記錄選擇法·····	84

法氏複雜交法.....	86
回交育種法.....	87
異種雜交育種法.....	89
參考書——III	91
第四章 小麥育種法.....	93
引言.....	93
小麥天然異花受粉之機會	94
小麥純系選擇育種法.....	95
小麥雜交育種法	98
小麥之分類	102
小麥形性之遺傳	103
參考書——IV	105
第五章 大麥育種法	107
引言.....	107
大麥改良之目的	107
大麥天然異交之機會.....	108
大麥純系育種法	108
大麥雜交育種法	111
大麥形性之遺傳.....	115
參考書——V.....	117
第六章 水稻育種法	118

引言	118
稻作異花受粉之機會	118
改良稻作之目的	119
稻作純系選擇育種方法	120
稻花之構造及其開花之時間	125
稻作人工交配法	126
稻作交配後之處理	128
稻作緊要形性之遺傳	129
參考書——VI	129
第七章 大豆育種法	132
引言	132
大豆天然異交之機會	134
大豆與環境之關係	134
大豆之產量因子	136
改良大豆之方法	138
混合選擇育種法	138
大豆純系育種法	140
大豆雜交育種法	145
大豆形性之遺傳	147
參考書——VII	148
第八章 粟類作物之育種法	150

引言.....	150
改良粟作之目的.....	151
粟作自花受粉之機會.....	151
粟作人工自交之影響.....	152
改良粟作之方法.....	152
純系選擇法.....	153
雜交育種法.....	156
參考書——VIII	156
 第九章 蘆粟育種法	158
引言.....	158
分類.....	158
異花受粉之機會.....	159
自交之影響.....	160
選擇育種法.....	161
高粱純系選擇之結果.....	166
開花時期.....	166
雜交育種法.....	167
主要性質之遺傳	168
參考書——IX	169
 第十章 棉作育種法	172
棉作育種之目的.....	172

棉作異交之機會	173
棉作人工自交之影響	173
棉之形性與產量之關係	174
棉之分類	177
棉作育種方法	179
純系選擇育種法	179
混合選擇育種法	183
棉作雜交育種法	184
區域植棉政策	184
參考書——X	185

第十一章 玉蜀黍育種法 187

引言	187
玉蜀黍混合選擇育種法	189
穗行試驗	191
玉蜀黍雜交育種法	194
玉蜀黍自交育種法	195
單雜交	198
雙雜交	198
自交純系混交法	200
自交父本與不自交母本交配	200
三方雜交法	200

回交法.....	201
結論.....	201
參考書——XI.....	202
第十二章 馬鈴薯育種法	206
引言.....	206
改良馬鈴薯時應注意之事項.....	207
馬鈴薯退化之徵象.....	208
馬鈴薯育種法.....	209
混穴選擇育種法.....	209
單薯選擇育種法.....	211
雜交育種法.....	215
自交育種法.....	216
結論.....	218
參考書——XII	219
第十三章 農民自行育種法	221
引言.....	221
何謂好品種與好種子.....	221
對於新品種之注意.....	223
作物之種類.....	224
天然自花受粉作物類.....	225
常異花受粉之作物類.....	226

非種子繁殖之作物類.....	227
綜結.....	227
參考書——XIII	228
第十四章 改良種子之推廣及檢定	230
引言.....	230
作物改良會.....	231
改良種子之檢定.....	232
結論.....	233
參考書——XIV	234
附表	235
附表A——偶差表.....	235
附表B——「學生」氏偶差表.....	236
附表C——自乘與平方根.....	238

中國作物育種學

第一章

總論

【改良作物史略】作物改良爲極古之技能，作物能自野生之情形，而達於現在之境界，並非全靠天然演進而成功，大都賴人工選擇與淘汰之力而成，祇因古時關於作物改良方法無詳細系統之記載，以致今人對於古法未能詳悉，不能認爲爲一科學化之方法而已，然絕不能武斷說，古時無改良作物之技能。例如 Squaw flint（玉蜀黍品種名）爲美國土人印第安人一玉蜀黍品種，未曾經過科學方法改良。但按哈斯（H. K. Hayes）博士云，此種未經科學方法改良品種之產量與明利蘇達大學以科學方法改良之種之產量不相上下。於此可知古法改良作物之功效矣。印第安人爲不進化之人種，但亦具有改良作物之技能，亦有改良作物之成績。作物改良技能，實爲人類固有之技能，非近代之產物也。

關於作物改良系統之研究，而成爲一獨立之科學，亦不過近數十年之事，比國之曼茂斯（Van Mons），英國之納特（Knight）與美國之顧樸（Cooper）等諸人，對於育種方法，都有相當之貢獻。英人萊可特（Le

Couteur) 首先倡選擇改良小麥之法，伊於農田內選擇不同之麥穗分別種植，擇其佳者繁殖之，遂成 Bellevue de Tulavera (小麥品種名) 新小麥品種，至今英國南部與法國北部猶有栽培。1819 年蘇格蘭人續芮夫 (Shireff) 亦以類似之法，選擇超越之單本，育成小麥與燕麥等新種數種。1857 年英人哈萊特 (Hallet) 亦以嚴格之單本與單粒選擇法，育成新小麥與大麥品種。哈氏並證明選擇以首次選擇爲重，繼續於一植株之後裔中選擇爲無效。

萊可特，續芮夫與哈萊特等三氏對於麥作育種頗多貢獻，然對於育種方法尙少具體之辦法。近代之育種之基礎，實歸功於法人魏茂芮 (Vilmorin) 氏，魏氏發明育種學上之重要原則：「斷定一植株之價值，須試驗其後代」(The only way to determine the breeding value for a plant is to grow and test its progeny)。魏氏先作甜菜育種，成績斐然。自 1843 年伊又從事於麥類作物之育種，亦有極佳之成績。伊之方法爲自各地徵集多數品種，然後選擇純系，繼以後裔試驗。簡而言之魏氏之育種方法爲「純系選擇加以後裔試驗」。故現在之純系選擇育種方法又名曰魏茂芮氏法。

科學的育種方法發源於歐洲，採用於美國，美國人採用魏茂芮氏之育種方法，要以明利蘇達大學之害西 (W. M. Hays) 氏爲第一人。害氏於 1888 年擔任該省麥作育種工作，創所謂百株試驗法 (Centgener method)。其法爲每系種一區，每區十行，每行十株，行距與株距均爲四英寸，收穫時根據田間觀察，每區選擇最優者十株，復經實驗室之考察，決選五株，以供來年百株試驗之種子，如是繼續數年後，將其最有希望

之系，繁殖推廣之。害氏曾以此法育成小麥數種，B'uestem 小麥即其一也。育種方法自害氏已略具雛形，自門得爾（Mendel）氏之遺傳定律與約翰生（Johannsen）之純系定律發現之後，學者對於育種始有確實之根據，逐漸加以改良，現代之育種方法於是乎成立。現在育種學家所用之育種方法雖略有不同，而其原理則初無大異。查現在育種家普用之法，即為桿行試驗法。此法為美國農部之納頓（J. B. Norton）氏所倡，各育種家引用之，而又因個人所處之環境不同，漸加改良以求其適合個人之需要。故現在各育種家所用之法，原理雖同，而事實上則互有差異也。

我國為農業古國，作物栽培之歷史，甚為悠久，作物育種之事實與經驗，當亦不能毫無，惜乎斷篇殘簡，無系統之記載，以俾他人之借鏡，此不但為我國農業之損失，實亦為世界農業之一大損失也。考我國作物育種事業，可溯至周之成王（西歷紀元前 1115 至 1077 年），尚書序云：「唐叔得禾，異畝同穎，獻諸天子，王命唐叔東歸於周公作佳禾」，此為我國育種之始，至於所用何法以作佳禾亦未言及，但以事理推之，當亦不外將此單株各自種植，試驗證明之後，繁殖之成為新品種。

又清康熙（1662 至 1722 年）聖祖御製幾暇格物編云：「豐澤園中，有水田數道，布玉田穀種，歲至九月始獲登場，一日循行阡陌，時方六月下旬，穀穗方穎，忽見一科上出於衆稻之上，實已堅好，因收藏其種待來年驗其成熟之早否。明歲六月時，此種果先熟，從此生生不已，歲取千百，四十餘年以來，內膳所進，皆此米也」。此單株選擇之明證也。又云：「七年前烏拉地方，樹孔中忽生白粟一科，土人以其種播穫，生生

不已遂盈頃畝，味既甘美，性復柔順，有以此粟來獻者，朕命布植於山莊之內，莖幹葉穗較他種倍大，熟亦先時」。此又單株選擇之一證也。由上所述可知我國之育種事實，亦較之他國爲早，惜後人不能繼續研究，以致泯滅無聞，殊可嘆也。或謂育種技能爲歐洲人所發明，美國人繼而發揚廣大之，我國人毫無所供獻，吾輩聆此能無憾乎。

【作物改良之可能】 嘗聞人言「種瓜得瓜，種豆得豆」，瓜與豆固有大不同之處，即瓜與瓜之間而豆與豆之間，亦有甚大之差異。世無二生物治相同者，此爲生物學家所公認之事實。譬如孿生子，大略觀之似十分相同，若細察之，則不同之點亦復不少，故曰變異(Variation)爲生物界普遍之公例。作物既屬生物，當亦不能逃出此公例之外，因作物有變異，作物始有改良之可能，若作物無變異，彼此毫無二異，即無改良之可能。作物變異簡而言之，可分二類：

1. 不遺傳變異——其變異原因是因環境而起，因環境而生之性質名曰得性(Acquired character)。得性不能遺傳於後代，其事實業經多數生物學家證明，毫無疑義。例如有純系小麥一種，分種於二種肥力不同之土溝，其因肥力不同所生之差異，甚爲顯著，如下表所示：

第一表——一種純系小麥分種於肥力不同之土上所得之結果
十年之平均(馬雅師之試驗)

形 性	種 於 砂 土	種 於 肥 土
植株之高度 Cm.	54.044	81.026
分蘗數	1.523	5.680
每株之產量 (克)	0.650	5.095
穗之長度 Cm.	4.960	8.231

同一純系，生於砂土者劣，生於肥土者佳，其差異極為顯著。但此差異是由環境不同而生，其遺傳因子並未改變，不能將此優良之得性遺傳於其後代。若將此二不同之變異同種於同一之土壤，其後代之結果應相同。茲將馬雅師用上述之變異同種於普通之土上，結果列於下表：

第二表——第一表內之二變異同種於同一之土上所得之結果

形 性	種 於 普 通 田 內		差 異
	來自砂土者	來自肥土者	
植株高度 Cm.	70.043±.802	70.324±.820	.281±.147
分蘗數	3.233±.102	3.541±.136	.308±.170
每株產量(克)	3.371±.134	3.735±.176	.364±.221
穗之長度 Cm.	7.504±.060	7.785±.071	.281±.093

觀上表可知二者之差異甚微，可證明因環境不同而生之變異，不能遺傳於後代，此種不遺傳變異在育種學上是無價值可言。

得性不能遺傳之發現，在育種學上之貢獻亦甚偉大，免去不少無意義之工作。例如在一純系之內，子粒之輕重與大小，是因環境而生，本無特殊之遺傳能力，而昔人誤認為有特殊之遺傳，故想種種之方法，如風選水選與鹽水選等法，選擇重而且大之種子，希望得到顯著不同之結果。但事實上常不能如其所願。今以美國納省(Nebraska)試驗場，選擇重粒十二年之試驗結果，以證明於一品系內選擇重粒得不償失之結果。