

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

植物雜種之研究

孟德爾著

林道容譯

商務印書館發行

植物雜種之研究

孟德爾著
林道容譯

漢譯世界名著

編主五雲王
庫文有萬

種百七集二第

究研之種雜物植

Versuche über Pflanzenhybriden

究必印翻有所權版

中華民國二十五年九月初版

◆ D 五二二二

鎮

原著者

Gregor Mendel

譯述者

林道容

發行人

王雲五
上海河南路

印刷所

商務印書館
上海河南路

發行所

商務印書館
上海及各埠

(本書校對者周盛侯)

弁 言

孟德爾植物雜種之研究 (Versuche über Pflanzen-Hybriden) 之論文. 當 1865 年兩次發表於 Brunn 博物學會之席上. 翌年刊登於該會紀要 (Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brunn, Bd. X. Abhandlungen). 其實驗精審. 推論周密. 在在活躍紙上. 堪資學子取法. 惜不見重於時. 否則今日遺傳學上所成就者. 當更有可觀. 至於堅苦刻厲. 齋志歿地. 而仍功在科學. 可見真理終難湮滅. 尤足令人聞風興起.

此論文當 1900 年經 De Vries, Correns, Tschermak 揄揚以後. 1901 年德國植物學雜誌 Flora 首先轉載其原文. 嗣收爲 Ostward 精密科學古典集 (Klassiker der exakten Wissenschaften) 之一冊. 英國皇立園藝協會譯登於會誌 (Journal of Royal Horticultural Society XX). 1903 年 W. Bateson 於所著孟氏之遺傳法則 (Mendel's principles of Heredity) 書中. 稍加改正. 收爲附錄. 1916 年美國 W. E. Castle 復轉載於所著遺傳進化學及優生學 (Genetics and

Eugenics). 輒近日本池野成一郎松浦一小泉丹及宇田一又復先後迻譯, 其文獻之重要, 可想而知, 不過原著頗有艱澁之處, 致各家譯本略有出入, 或加以文采, 或附以註釋, 於是益覺朗朗可誦矣。

我國向無此項譯本, 寧非憾事, 爰於課餘, 不揣譾陋, 取小泉丹松浦一宇田一各譯本細加尋味, 迻譯成書, 深望同好之士進而教之。

1936 年 1 月林道容誌於成都旅次

孟德爾 (Gregor Johann Mendel) 略傳

孟德爾舊爲農家子。1822年7月22日生於奧國 Silesia 州之 Heinzendorf。此小村與 Kuhland 之 Odrau 附近。相傳其父長於栽培果樹。尤擅接枝技術。有母舅 Anton Schwirtlich。亦教育家者流。當時以村內向無正式學校。特爲不能負笈從師之兒童。創建一私立小學。氏幼年略受乃父乃舅之薰陶。自不待言。

比及母舅既逝。此私立小學改辦縣立學校。氏肄業其間。大爲校長激賞。嗣以校長之獎掖。母親之慫恿。遂由乃父資遣其入 Leipnik 市立學校。時年十一歲。氏在此校。亦復嶄然露頭角。畢業後。尙志存深造。在 Troppau 之 Gymnasium (高級中學)六年。復在 Olumtz 補習一年。其生活艱窘。有時且受妹弟之資助云。

在 Troppau 力學中。受 Augustinian 僧侶中某教師之感化。兼以貧病交乘。遂於卒業之時。要請 Brünn 之 Königskloster 僧院錄用。果邀選拔。時年二十四歲。翌年任爲牧師。

厥後約經五年 (1851年). 得僧院資助入 Wein 大學. 主習數學物理學及博物學三年. 在 Wein 之動植物學雜誌所發表豌豆害蟲 (*Bruchus pisi*) 之論文. 即在期內研究所得. 此或爲日後從事豌豆雜種實驗之一動機. 畢業後. 在 Brünn 之高等學校執行僧職之餘. 兼任物理學教師. 循循善誘. 成績斐然. 及 1868 年任爲僧院長老 (Prälat). 辭卻教職.

著名之豌豆實驗. 卽出諸院內庭園. 其範圍固不宏大. 長達 35 米. 寬達 7 米. 溯自入院之初. 卽已着手. 惜職務羈身. 無暇細究. 氏致當時植物學家 Nägeli 書中. 有一節曾云. 深冀不久以後. 陞遷較高地位. 俾更有研究之機會. 但此願望終未實現. 且反有一事從中作梗焉.

時在 1872 年. 政府有另課僧院財產之規定. 氏以凡屬市民. 所受法律上之支配. 宜爲平等. 力加反對. 其初各僧院亦表同情. 旋漸軟化. 只剩氏一人獨自堅持. 時有一高官充密使就訪. 利誘勢挾. 冀其服從. 親故又復息事相勸. 但氏終不爲屈. 致訟費累積. 抵押院產以償之. 氏晚歲十數年間. 備嘗苦楚. 極其悽惶. 以彼懇摯之神情. 竟陷於厭世之絕境. 復有二豎爲祟. 遂以腎臟炎長眠於地下矣. 時 1884 年 1 月 6 日.

如此抗爭. 果否合理. 茲不具論. 妙在沒後不及數年. 此課

稅終至廢撤。

氏之從事科學研究，在於 1856 年至 1872 年間，有豌豆實驗及水蘭實驗，分載於 1866 年與 1870 年 Brunn 之博物學雜誌，但此兩論文僅占其工作之一部分而已，觀彼致 Nägeli 之手書，足知其所用作試材者，種類綦繁，上舉之外，尚有 Matthiol (紫羅欄花屬)，Geum (水楊梅屬)，Aquilegia (耬斗菜屬)，Linaria (柳穿魚屬)，Mirabilis (紫茉莉屬)，Zea (玉蜀黍屬)，Antirrhinum (金魚草屬)，Lathyrus (野豌豆屬)，Campanula (桔梗屬)，Dianthus (石竹屬)，Verbascum (毒魚草屬)，Cirsium (薊屬)，Melandrium (女婁菜屬)，Ipomoea (牽牛花屬)，Tropaeolum (金蓮花屬)等，氏並取材於動物方面，從歐美埃及等處蒐羅蜜蜂之女王，而行遺傳研究，惜此項記錄，今悉蕩然無存。

在園藝方面亦興趣盎然，曾在園內嘗試果樹接枝，其所成就之倒掛金鐘 (Tuchsia)，甚為當時園丁所愛玩，竟有孟氏倒掛金鐘之稱，氏且手持一小枝拍照。

此外，於氣象學復多所心得，1862 年以來，記載日日之氣溫氣壓，降水量，風向，風力，地下水之高度等，並不稍懈，尤致力於太陽之黑斑，細察其概形及發見之次數，氏亦以太陽黑斑

之發見與地上之氣象間，存有關係。

茲列舉其披露於 Brunn 博物學會誌上之論文於次。

Bemerkungen Zu der graphisch-tabellarischen

Uebersicht der meteorogischen Verhältnisse Von

Brünn. Bd. I. 1864.

Meteorologische Beobachtungen aus Mähren und

Schlesien für die Jahre 1864-1867. Bd II-V.

Versuche über Pflanzenhybriden. Bd. IV. 1866.

Ueber einige aus Künstlicher Befruchtung gewonnene Hieracium-bastarde. Bd. VIII. 1870.

Die Windhose am 13. Oktober 1870. Bd. IX. 1871.

氏曾詳舉植物之交配實驗以告 Nägeli，並將所收種子分別標志，附函寄證。惜 Nägeli 悉以委諸一園丁，未稍加意。Nägeli 當氏沒之年，雖有遺傳著述問世，顧於氏之姓名及工作，並無一言道及，其所堅守之觀念與 Kerner 同，以種間雜種宜為固定，氏所見之分離現象，在彼以為並非通則，此外氏之工作所未為世人贊許者，猶在於數學上之記述，蓋以當時之智識而言，生物學方面尚有不能盡資以為詮釋者，Tocke 1881年所著 Die Pflanzenmischlinge (植物雜種) 中，僅略述氏與前

之 Knight 所得正同，不過在各型之間，信有一定之數量關係而已。

要之以氏之依單簡實驗易於詮證之工作，雖為當時著名學者如 Focke, Galton, Kerner 及 Nägeli 等所知，而竟遭漠視，不亦奇甚，顧氏並不以此餒其志，常以機緣且至，自為寬慰。

果於歿後16年即1900年，荷蘭 De Vries 及德國 Correns 以玉蜀黍為材料，奧國 Tschermak 以豌豆為材料，分途實驗，並將所得成績，先後披露於德國植物學雜誌，嗣漸檢閱舊日文獻，知35年前 Brunn 市博物學會之報告書，早有精詳之記載，於是盡將所得法則，冠以氏名，重新介紹於世，而近代遺傳學之基礎於以立焉矣。

1910 年世界各國科學家釀金，建立大理石之紀念像於僧院附近之廣場，1922 年又復於此舉行誕生百年祭。

世界大戰後，Brunn 市轉為 Czechoslovakia 領土，市名改為 Brno，而學者尚常來此瞻仰焉。

目次

弁言

孟德爾略傳

植物雜種之研究

1. 緒言·····	1
2. 實驗用植物之選擇·····	5
3. 實驗之劃分與次序·····	8
4. 雜種之形態·····	13
5. 雜種之第一代·····	16
6. 雜種之第二代·····	21
7. 雜種之以後各代·····	24
8. 具多數相對形質之雜種之子孫·····	27
9. 雜種之生殖細胞·····	36
10. 關於他種植物雜種之實驗·····	48
11. 結論·····	54

植物雜種之研究

Mendel 在 1865 年 2 月 8 日及 3 月 8 日向 Brunn 之

博物學會發表者

一 緒言

世有依人工交配，而求殊形詭制之觀賞植物者，茲所欲述之研究動機，即出乎此。凡同種類間試相交配，率必得相同雜種(1)。至有條理，故遂窮究此等雜種將何以進展而至於來葉。

嘗從事於斯者，曩有 Kölreuter, Gärtner, Herbert, Lecoq, Wichura 等氏，無不堅苦施爲，尤以 Gärtner 在所著 “Die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche”(植物界之雜種形成)(2)記載之事項，爲甚名貴，輒近 Wichura 在柳之雜種，又有深刻之研究(3)。迄今關於雜種之形成及其後如何進展，尙未立有通則，此在審知所研究之範圍廣莫且實驗艱辛者而

體察之，乃勢所當然，欲知其極，必於種種植物詳加研究，方有成效可觀。

茲徧考各家之研究，其於雜種之子孫所可得者，爲型幾許，並無定論，至於將是等各型確從各代而分析，或其間具有數量的關係所可得推求之範圍與方法上，更未有所成就(4)，如此繁瑣事功，非持以毅力不辦，而是等問題與生物進化史所關甚大，苟欲於此求所解釋，則舍深究上述數事以外，當別無他道。

茲所提出論文，即記述此項研鑽所得，採用材料雖只限於一小植物羣，乃費時八年始略完成者，至於各研究之次序並施行之方針，果否最爲適切，此則有待夫讀者之批評。

註釋

- (1) 雜種乃指交配後所得之個體，在德語爲 Bastard, Hybrid 或 Mischling，英語亦稱爲 bastard 或 hybrid，其間無明確之區別，現今英語德語通用 Hybrid。

雜種非任何生物間皆有之，率以親類(affinity)近者爲易得，漸遠即漸難求，而視親類程度之不同，營細別如次。

1. 同種之變種間雜種 Cross-breed, Mongrel, Half-breed.
2. 異種之變種間雜種 Half-hybrid
3. 異屬之變種間雜種 Bigeneric half-breed.

4. 同屬之異種間雜種 Hybrid.

5. 異屬之異種間雜種 Bigener, Bigeneric hybrid.

然此在今日則全無意義。今日遺傳學上所謂雜種 hybrid. 爲至少而有某一遺傳質不純者。其對於雜種之純種。嚴格言之。乃指其個體所有遺傳形質盡屬純粹者而言。如此嚴格意義之純種。在雌雄同體之生物。而得累代自家受精者。例如豌豆或稻。雖爲理所實有。至於蠶等雌雄異體之動物。而求其雌雄所有遺傳形質全等者交尾。則殆不可得。故所有之蠶不得不謂其皆爲雜種。然遺傳學上雜種之意義。亦殆不能作此嚴格解釋。通常只就研究對象之某遺傳形質純否而言耳。

(2) Gärtner, Carl Friedrich Von: Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich Stuttgart 1849.

茲更就前舉雜種之分類中(4)及(5). 卽種與種間之交雜。而附一言。

在種間雜種。而首成爲問題者。爲種之定義。或以交配之後能否成生具有繁殖能力之雜種。爲判定其屬同一種否。茲就分類學者所謂種間交配之結果。而稍加以考察。

1. 交配之能否

交配任便。且種間雜種有繁殖能力者與缺如者。又有雖可交配而無繁殖能力者等。此不能取決於染色體數之多少。例如煙草各種雖有染色體數 $n=9, 10, 12, 18, 24$ 等種。各能自由交配也。不可思議者。 12×24 反易行。而 12×12 竟難配。要之種間之能否交配。舍實驗卽無從預知之。

2. 種間雜種之均一性

3. 種間雜種之形態

似率示兩親之中間型。

4. 種間雜種之勢力

甚為強大。

5. 種間雜種之不稔性

此當為將來細胞學上及實驗遺傳學上之一重要問題。

(3) Wichura, Max: Die Bastarbefruchtung im Pflanzenreich, erläutert an den Bastarden der Weiden, Breslau, 1865.

(4) 孟氏之研究所以完全成功，實得力於深知是等三要件，此概念在當時全為創見。

二 實驗用植物之選擇

任何實驗，欲估量其價值並效用，必視所用材料之恰當與否，及所取方法之適宜與否而為斷。是故吾人於此宜如何取材，宜如何着手，必詳加審慎，擇其允當者行之，其結果庶無舛誤之虞。

實驗用植物必具次列之條件。

1. 有固定易別之相對形質⁽¹⁾者。
2. 其雜種在開花期內，不受他植物花粉之影響，或易於防衛者。
3. 雜種並其所出累代，而結實力並不稍衰者。

若實驗期中，有依他之花粉受精，而懷然罔覺，則所得必至譌謬。又雜種之子孫中，屢有結實力減退，或全不結實，致使研究甚感為難，或至歸諸徒勞。蓋欲詳知研究所得各型雜種間之關係，並與其親間之關係，必當盡量觀察各代所出之個體也。

豆科植物花之構造特殊，余已早有所見，而實驗此科中多數植物之後，知豌豆屬(*Pisum*)為盡具上舉諸條件，此屬中某

種有累代不變且易於立別之形質，而雜種間交配所得之子孫，其結實力完全，復不易有他花受精之煩拏，此蓋因其雌雄生殖器官固囿於龍骨瓣內，藥在蕾中破裂，故柱頭當花未發之前，即已沾有花粉也，斯誠大有便於吾人之研究，至於此植物或栽於地上，或植於盆中，各易生長，及其期間較為短暫，各屬優越性質，亦足特書，人工交配雖稍麻煩，但殆常成功，其法將尚未十分發育之蕾排開，除去龍骨瓣，用鑷慎將雄蕊一一剔出以後，即將他花之花粉散放柱頭之上。

從多數種苗商採購豌豆之稍異品種三十四，供作兩年間實驗之用，其中某一品種出有多數同型植物之外，尚稍有異型者，但比及翌年居然與同種苗商所購他之一品種完全相符，可見此乃當初偶爾混淆所致，其餘品種所出悉同，至少在兩年間之試驗，其本質並不稍變，選擇其中二十二品種供交配用，此在實驗全期中，每年栽培所得盡同，無一例外。

將是等品種妥為分類，則有困難者，且有不正確者，茲若遵循種之最嚴密定義，即在完全同一條件之下，只以形質盡同之個體為屬於一種，則是等品種中任何二種，均不能作為一種，茲依專家意見，其中大多數為屬於 *Pisum sativum* 一種，其餘或作為 *P. sativum* 之亞種，或作為 *P. quadratum* *P.*