

一些茄科植物的無性雜交

陳秀夫*

一、緒 言

米丘林遺傳學闡明了無性雜交是控制有機體遺傳性及其變異性的方法。無性雜交理論和實驗徹底批判了形式遺傳學中所謂染色體遺傳學說，因為無性雜種的獲得從形式遺傳學的立場是無法解釋的。

無性雜交問題的研究是與俄國的達爾文主義農業生物學家們的名字分不開的，特別是與創造和發展農業生物學新方向的蘇聯科學家們如季米里亞捷夫，米丘林和李森科等的名字分不開的。達爾文首先認識到植物通過嫁接獲得無性雜種的可能性，並着重指出產生無性雜種的事實將改變科學家們對於有性生殖的觀點。季米里亞捷夫完全同意達爾文對於無性雜交的觀點。米丘林在他的一生選種實踐中總結了無性雜交的寶貴經驗，指出了砧木和接穗相互發生強烈影響的事實，並且研究出自己獨創的蒙導法，在果樹選種工作中獲得了偉大的成就。李森科院士所創造的階段發育理論對於無性雜交予以更豐富更完滿的解釋，更正確地發展了無性雜交理論。李森科院士所指導的番茄品種間無性雜交試驗，明確地指出了無性雜交和有性雜交相似，在後代中都表現同樣的遺傳性變異現象，並說明了新陳代謝過程的改變是遺傳性變異的原因，從而明確了活體的任何部份都具有遺傳的特性。無性雜交理論的發展，為選種工作開闢了新的途徑。

我國解放以來，國內科學工作者在黨和政府的正確領導下，加強學習蘇聯，展開米丘林生物學的學習，在植物無性雜交研究上已獲得一些成果。華北農業科學研究所祖德明(5)**關於白茄與九葉茄的無性雜交，在果實顏色和形狀，植株的形狀大小，葉脈的顏色及開花期等等均發生變異，證明接穗品種由於同化了砧木可塑性物質而發生遺傳性的改變，也有的表現砧木由於同化了接穗可塑性物質也發生遺傳性的改

* 本文承華北農業科學研究所祖德明副所長，中國科學院植物研究所林鏞副所長和北京農業大學園藝系主任沈篤教授惠予指正，謹致謝忱。

** 括弧中數字係指第40頁中的參考文獻。

變。浙江農學院沈德緒(3)(8)所作番茄品種間的無性雜交試驗,證明通過無性雜交可以產生雜種,並指出無性雜種第二代具有較廣泛的變異範圍,第三代以後雖仍有分離,但大多數植株表現的異種類較少,因此根據同一類型逐代選擇可以得到定型的新品種。試驗結果也指出性狀顯現與潛伏並非既定不變的。西南農學院顏濟,何文俊(6)對於番茄無性雜交研究進行很早,證實番茄顏色,子實及花穗的形態都可以由接穗去影響砧木,同時砧木也可以影響接穗。山東農學院蔣先明(7)所作龍葵致養番茄的試驗,證明番茄金大2號嫁接到龍葵上以後,生活力顯著提高,雜種後代開花期平均提早7—10天,早期果實產量提高24—53.6%。

本試驗於1950年開始,目的是在學習蘇聯先進經驗,充實教學材料,擴大米丘林學說的影響,一方面通過實際工作研究一些茄科植物某些形態性狀和產量在無性雜交下的變異性,以供選種工作的參考。本試驗所用番茄材料大部份是本校園藝系所供給,經過我們觀察選擇,試驗進行期中並得到園藝系同志們很多幫助。本試驗開始階段,所得到的參考資料很少,因此,工作中難免存在很多缺點,敬請讀者予以指正。

二、試驗經過和結果討論

(一) 番茄品種間的無性雜交

從1950年起到1954年我們進行了番茄品種間的無性雜交,觀察到番茄果實顏色和果實形狀遺傳性的變異以及無性雜種生活力與產量的提高。

1、番茄果實顏色遺傳性的變異

無性雜交親本材料為兩個不同顏色的番茄品種,一為大黃(Golden Down)是一種金黃色圓形果實,平均果重144.2克,六室,晚熟的品種;一為克里歐(Cleo)是一種紅色圓形果實,平均果重92.0克,三室,早熟的品種。嫁接的目的在用克里歐番茄蒙導大黃番茄而使無性雜種後代果實顏色遺傳性發生變異。

1950年4月2日在溫室播種砧木品種克里歐,5月20日播種接穗品種大黃,6月25日進行嫁接。當時砧木具有7—8片真葉,接穗具有2—3片真葉。嫁接採用劈接法,成活後繼續不斷地摘去接穗上的葉片,只保留一部分葉柄,以免營養器官過分損傷影響發育(見圖1和圖2)。接穗上花蕾將近開花時,套玻璃紙袋,以防天然雜交。本試驗共嫁接20株,成活12株,播種大黃接穗時再播少量克里歐種子,兩者幼苗各移栽五株,做對照之用。當年11月中旬果實成熟,12株無性雜種植株中,有3株接穗上的果實變為橘紅色,與對照比較有顯著區別。每株接穗上的果實數較對照減少很多,果實中的種子數目也顯著減少,根據所得到的材料為85—50粒。大黃對照果實的種子數,一般為80—110粒。

1951年3月20日在溫室分別播種兩個橘紅色雜種果實所有的種子, 同時播種親本品種的種子作對照。當幼苗出現真葉後, 發現無性雜種幼苗的葉片有部分全緣或畸形的。5月20日將全部幼苗分別移植田間, 從一個雜種果實得到23株無性雜種第一代, 它們所產生的成熟果實具有三種不同的顏色。

表 1 大黃和克里歐無性雜種第一代果實顏色

果實顏色	F ₁ 植株數	%	備註
紅	5	21.7	與親本克里歐果實顏色近似 黃地具有紅斑紋 與親本大黃果實相同
黃紅	14	60.9	
黃	4	17.4	
合計	23	100.0	

從表 1 中看到, 在無性雜種第一代的植株中, 表現了果實顏色的多樣性現象。有少數植株產生了親本類型的果實顏色, 有多數植株產生一種新類型的果實, 具有兩個親本果實顏色的特性(見圖 3)。這個結果說明了接穗上果實顏色的變異, 是由於嫁接後的發育過程中接穗同化了砧木紅番茄所製造的可塑性物質的結果, 因而引起果實顏色遺傳性的改變。除果實顏色變異外, 果實的大小和室數也有變異。果實大小在雜種第一代中多數與接穗品種相同, 少數表現中間型。果實室數除三室和六室者外, 還產生四室和五室的果實。特別值得指出的是雜種植株表現了強大的生活力, 這種強大生活力不但表現在成長的植株上, 也表現在幼苗期, 雜種幼苗生長快而出苗整齊。

1952年4月4日播種了從第一代不同植株上所選出的三種不同顏色果實的種子, 6月10日把幼苗移植田間, 8月中旬收穫了無性雜種第二代的果實。

表 2 大黃和克里歐無性雜種第二代果實顏色

F ₁ 果實顏色	F ₂ 植株數	F ₂ 植株果實顏色							
		紅		黃紅		果頂紅		黃	
		株數	%	株數	%	株數	%	株數	%
紅	19	6	31.6	2	10.5	9	47.4	2	10.5
黃紅	22	—	—	4	18.2	10	45.4	8	36.4
黃	22	—	—	1	4.5	2	9.1	19	86.4
合計	63	6	9.5	7	11.1	21	33.3	29	46.1

在無性雜種第二代植株中, 產生四種不同顏色的果實, 即紅, 黃紅, 果頂紅(黃果實頂端具放射狀紅紋(和黃色果實(見圖 3)。從表 2 中看到, 第一代的紅色果實植株, 在第二代裏產生多數的紅色果實植株和果頂紅果實的植株, 少數的黃紅色果實植

株和黃果實植株。第一代的黃紅色果實植株，在第二代裏產生多數的果頂紅果實植株和黃果實植株，少數的黃紅色果實植株。而第一代的黃色果實植株，在第二代裏產生少數的黃紅色果實植株和果頂紅果實植株，多數的黃色果實植株。以上事實表明，第一代不同顏色的果實具有動搖的遺傳性，由於第二代栽培中不同環境條件的作用，就繼續表現果實顏色的多樣性現象。

從無性雜種第二代不同顏色的果實中，分別採取種子，於1953年3月12日在溫室播種，5月4日移植田間，7月下旬收穫。所得第三代果實顏色的變異情況如下：

表 3 大黃和克里歐無性雜種第三代果實顏色

F ₂ 果實顏色	F ₃ 植株數	F ₃ 植株果實顏色							
		紅		黃 紅		果 頂 紅		黃	
		株數	%	株數	%	株數	%	株數	%
紅	17	8	47.1	6	35.3	3	17.6	—	—
黃紅	20	1	5.0	11	55.0	6	30.0	2	10.0
果頂紅	24	—	—	1	4.2	15	62.5	8	33.3
黃	19	1	5.2	—	—	3	15.8	15	79.0
合 計	80	10	12.5	18	22.5	27	33.8	25	31.2

在無性雜種第三代中，雖繼續產生果實顏色的多樣性現象，但其分離漸趨穩定。第二代的紅色果實植株，在第三代裏也產生較多的紅色果實植株，但沒有黃果實植株的產生。第二代的黃紅果實和果頂紅果實植株，在第三代裏仍產生多數的黃紅果實和果頂紅果實植株。第二代的黃色果實植株，在第三代裏除產生約80%的黃色果實植株外，仍產生極少數的紅色果實和果頂紅果實植株。

以上試驗證明番茄果實顏色遺傳性的變異是可以通過無性雜交而產生。試驗材料也表明番茄顏色的顯性和隱性不是固定性狀。應用無性雜交的方法，顯性性狀可以變為隱性性狀，而隱性性狀亦可改變為顯性性狀。

2、番茄果實形狀遺傳性的變異

無性雜交親本為兩個不同形狀的番茄品種。一為紅桃番茄，是一種紅色果實，平均果重36.1克，桃形的番茄品種。另一品種為克里歐，果實紅色，果形為圓形。1952年6月上旬把紅桃番茄的接穗嫁接在克里歐番茄的砧木上，當年接穗上的果實仍為桃形的。1953年3月12日播種了一個雜種果實所有的種子，5月下旬移植，7月中旬收穫。在28株無性雜種第一代植株中，觀察到果形多樣性的現象。

表 4 紅桃和克里歐無性雜種第一代果實形狀

果 實 形 狀	F ₁ 植 株 數	%	備 註
桃形	18	64.3	圓形與桃形的中間型或鈍桃形
中間型	6	21.4	
桃形與圓形果實在同一植株上	4	14.3	
合 計	28	100.0	

從表 4 中看到，在無性雜種第一代植株中，除產生桃形和中間型果實植株外，並且產生一種桃形與圓形兼有的植株。在這些植株中甚至還看到在同一果梗上具有桃形與圓形兩種果形的果實（見圖 4 與圖 5）。充分表明番茄無性雜種後代在果形上的多樣性現象。

1954年 3 月 15 日，把雜種第一代中同一植株上的圓形果實和桃形果實的種子，分別播種。在雜種第二代植株中，也產生多樣性現象。

表 5 紅桃和克里歐無性雜種第二代果實形狀

F ₁ 同一株上果實形狀	F ₂ 植 株 數	F ₂ 植株果實形狀					
		桃 形		中 間 型		圓 形	
		株 數	%	株 數	%	株 數	%
桃 形	22	18	81.8	3	13.6	1	4.6
圓 形	21	4	19.0	8	38.1	9	42.9
合 計	43	22	51.2	11	25.6	10	23.2

從表 5 中看到，第一代的桃形果實的種子，在第二代裏產生 80% 以上的桃形果實的植株，極少數的中間型果實植株和圓形果實植株。第一代圓形果實的種子，在第二代裏產生多數的圓形果實植株和中間型果實植株，少數的桃形果實植株。第二代裏的果實形狀繼續分離，但有逐漸集中的趨勢，顯然表明動搖的遺傳性漸趨穩定。

為了研究番茄果形在無性雜交下的變異，1953年 5 月又進行大黃品種和紅梨品種的嫁接。紅梨品種性狀為果實紅色，平均果重 48.0 克，長卵圓形，二室，晚熟。嫁接進行時用大黃為接穗，紅梨為砧木。嫁接目的在使大黃品種的果形在紅梨品種的蒙導下發生變異。嫁接當年，大黃接穗上的果實變為橘紅色，與對照大黃果實比較有顯著區別，果實形狀變為卵圓形。

1954年 5 月 24 日播種了當代無性雜種果實的種子 20 粒，7 月上旬將幼苗移植田間，因 7 月中雨水過多損失 12 株，其餘 8 株從 7 株上收穫到第一代成熟的果實。果形

分離的情形如下表:

表 6 大黃和紅梨無性雜種第一代果實形狀

果 實 形 狀	F ₁ 植株數	%	備 註
圓 形	1	14.3	圓形與長卵形的中間型
卵 形	4	57.1	
長卵形與圓形果實在同一植株上	2	28.6	
合 計	7	100.0	

從表 6 中看到大黃番茄和紅梨番茄嫁接的結果，在第一代裏除產生與親本果形相同的圓形果實和長卵形果實外，還產生一種具有卵形果實的新類型的植株。另外有些植株具有長卵形與圓形兩種果實，並且有的長在同一果梗上（見圖 6）。在第一代植株中，中間型（卵形）果實的植株數較多，約佔 50% 以上，圓形和兩種果形的植株則較少。

爲了分析雜種第一代果實形狀的變異，把第一代所有果實按不同果形分類，分別計算果形指數並與兩親本品種的果形指數比較。

表 7 大黃和紅梨無性雜種第一代和親本品種果形指數的比較

代 別	果實形狀	測定果實數	果 形 指 數	備 註
大黃親本 紅梨親本	圓 形	5	0.92—1.00	包括長卵形果實植株上 兩個圓形果實
	長卵形	5	1.34—1.40	
F ₁ 植株	圓 形	5	0.90—1.04	
	卵 形	8	1.11—1.25	
	長卵形	2	1.32—1.37	

附註: 果形指數 = $\frac{\text{果實高度}}{\text{果實直徑}}$

從表 7 中看到，大黃親本果形指數爲 0.92—1.00，紅梨親本果形指數爲 1.34—1.40，前者表示果形爲圓形，後者表示果形爲長卵形。在無性雜種第一代植株中，圓形果實的果形指數爲 0.90—1.04，與大黃親本的果形指數極相近似，這說明了一些雜種植株的果形表現了大黃親本的遺傳性；長卵形果實的果形指數爲 1.32—1.37，與紅梨親本的果形指數頗爲符合，這說明了有些植株的果形也表現了紅梨親本的遺傳性；此外，卵形果實的果形指數爲 1.11—1.25，介於兩親本果形指數之間，這說明了在雜種後代中一些植株的果形表現了兩個親本的中間型，這種完全新的類型的產生，對於選種工作具有重大的意義。

3、番茄無性雜種的生活力和產量

根據格魯森科(1)試驗的結果,無性雜種在若干組合方面,都比較親本類型和對照品種更為優越。爲了解番茄無性雜種後代的生活力和產量,繼續作了一些親本類型和無性雜種後代每株產量的調查,並進一步比較每株平均成熟果實的產量。

表 8 紅桃與克里歐親本類型和無性雜種第一代產量的比較

親本類型和雜種後代	調查株數	總產量 (單位:500克)	每株平均產量 (單位:500克)	佔對照 I %	佔對照 II %
克里歐(對照 I)	10	30.1	3.01	100	79
紅桃(對照 II)	10	38.0	3.80	126	100
紅桃×克里歐第一代	10	46.5	4.65	154	122

表 8 中產量比較的結果,證明紅桃與克里歐兩品種無性雜種第一代的產量比任何親本都有顯著的提高。雜種產量比克里歐親本產量提高 54%,比紅桃親本產量提高 22%。在田間的觀察中,雜種植株的生長發育幾乎在各方面都表現了強大的生活力。

表 9 大黃與克里歐親本類型和無性雜種第三代產量的比較

親本類型和雜種後代	調查株數	總產量 (單位:500克)	每株平均產量 (單位:500克)	佔對照 I %	佔對照 II %
克里歐(對照 I)	10	30.1	30.1	100	77
大黃(對照 II)	10	39.3	3.93	131	100
大黃×克里歐第三代 (具有果頂紅果實者)	9	45.8	5.09	169	129
大黃×克里歐第三代 (具有黃紅色果實者)	10	52.0	5.20	172	132

表 9 中產量比較的結果,證明大黃與克里歐無性雜種第三代的產量亦較任何親本爲高。雜種第三代中具有果頂紅果實植株的產量比克里歐親本產量提高 69%,比大黃親本產量提高 29%。雜種第三代中具有黃紅色果實植株的產量比克里歐親本的產量提高 72%,比大黃親本的產量提高 32%。在三年的田間觀察中,大黃與克里歐無性雜種的生活力從第一代起就有優越的表現一直繼續到第三代,還未見減低。試驗結果證明,番茄無性雜種生活力的持續性,對於提高生產具有重大的意義。

(二) 番茄和龍葵的無性雜交

茄科植物龍葵(*Solanum nigrum* L.) 是一年生草本植物,常見於田野中,具有較大的生活力和早熟性。爲了解這些特性對於番茄遺傳性的影響,1953年開始進行番茄和龍葵的無性雜交。目的在使番茄通過龍葵營養物質的蒙導,改變它的成熟期提高它的生活力。

本試驗中所用的龍葵種子是在1952年秋季從田野採集，經過選別乾燥。1953年3月12日播種於溫室花盆中，出苗後於4月28日移栽，每盆一株，作砧木用。接穗品種為黃李番茄 (*Golden Sunrise*) 果實淡黃色卵圓形，平均果重18.6克，在北京自然環境下生育期為130日。4月20日播種，長出2—3真葉時進行嫁接，同時另栽接穗品種作為對照。當代接穗上所結的果實，除果形較對照略小種子數目減少外，其他性狀無何變異。

1954年3月19日在溫室播種當代雜種果實的種子和親本黃李果實的種子各30粒，5月10日移植田間，分種在鄰接的兩個畦裏。生長期中調查開花期和成熟期，收穫時記載每株產量。試驗結果如下：

表10 番茄和龍葵無性雜種第一代的成熟期和產量

親本類型和 雜種後代	調查 株數	開花期 (H/月) (以第一果梗開花為準)	成熟期 (日/月) (以第一至第三果 梗上果實成熟為準)	總產量 (克)	每株平均 成熟果實 產量(克)	佔對照%
黃李 (對照)	24	24/V— ¹ /VI	25/VII— ¹ /VIII	11820	492.5	100
黃李×龍葵第 一代	20	18/V—24/V	15/VII—20/VII	11380	569.0	116

從表10中看到，黃李番茄嫁接在龍葵上以後，所產生的無性雜種第一代在開花期上較對照黃李提早6—8天，在成熟期上較對照黃李提早10—12天，在產量上較對照黃李提高16% (見圖7)。

(三) 番茄和馬鈴薯的無性雜交

1951年開始進行番茄和馬鈴薯的無性雜交，其目的在了解嫁接後代的遺傳性及其變異性，本試驗以白皮馬鈴薯(張家口產)為砧木，克里歐番茄為接穗，嫁接時的番茄具有一對真葉，馬鈴薯幼苗高度平均為3—8厘米。嫁接癒合後，馬鈴薯上所長出的其他幼苗全部摘去並繼續摘去接穗上的葉片。當代接穗上的果實性狀無顯著變異。

1952年播種了這個無性雜交組合的第一代，在生長期中我們從11株雜種植株中看到了3株上的葉形與對照比較有顯著變異，它們的葉子具有很多的全緣的裂片，和馬鈴薯的葉形相似 (見圖8)。果實的顏色變為粉紅色並發生輕微的稜溝。植株的高度也顯著地變矮。

1953年播種了馬鈴薯葉形的無性雜種第一代果實的種子 (取自一個果實)，得到了28株第二代雜種植株，這些植株除少數植株的高度趨向於克里歐對照外，一般性狀與第一代馬鈴薯葉形植株的雜種植株相同 (見圖9)。把第二代具有馬鈴薯葉形植株的種子 (取自一個果實) 於1954年播種，在果實成熟時看到各個植株上的果實表現了激烈的改變。果實顏色有紅的粉紅的和黃的。果實形狀有扁圓形的球圓形的和卵形

的並且果實大小也不相同。果皮性狀有平滑的和稜溝的。果實成熟期有較早的和很遲的（見圖10）。

表11 番茄和馬鈴薯無性雜種第三代果實顏色和形狀的變異

F ₁ 及F ₂ 植 株上的果實	F ₃ 植 株數	F ₃ 植株果實顏色和形狀															
		紅 色						粉 紅 色						黃 色		青果實 (未熟)	
		扁圓形		球圓形		卵 形		扁圓形		球圓形		卵 形		球圓形		球圓形	
		株數	%	株數	%	株數	%	株數	%	株數	%	株數	%	株數	%	株數	%
粉紅色扁 圓形	30	9	30.0	4	13.3	3	10.0	4	13.3	5	16.8	3	10.0	1	3.3	1	3.3

克里歐對照植株全部為紅色球圓形果實。

從表11中看到，番茄和馬鈴薯無性雜種第一代和第二代中，果實顏色和形狀幾乎看不到多樣性現象，但當繁殖到第三代，變異突然加強而有許多新的類型產生。在果實顏色方面，產生黃色果實的植株。在果實形狀方面，產生卵形果實的植株（原始親本為紅色球圓形果實）。在成熟期方面，紅色果實植株成熟期最早，粉紅色果實植株次之，黃色果實植株又次之，晚熟類型的青果實則未成熟。此外，在果皮性狀方面還產生一些具有稜溝的類型。在果實重量方面，大形的果實有的重95克，小形的果實只重18克。如果就植株的百分數來看，紅色扁圓形果實植株的百分數最高，粉紅色球圓形果實植株的百分數次之，黃色球圓形果實植株的百分數最低。

三、結論和提要

(1) 無性雜交試驗結果證明了形式遺傳學中的所謂染色體遺傳學說是毫無根據的。通過無性雜交可以產生無性雜種。由於接穗與砧木之間可塑性物質的傳遞，使被蒙導者發生新陳代謝過程的改變，因而產生遺傳性的變異。通過這個試驗使我們更正確的理解有機體的遺傳性及其變異性，並進一步認識無性雜交在改變有機體遺傳性上的重大意義。

(2) 嫁接當年接穗上的果實有時可以看到性狀上的改變，這說明蒙導者可塑性物質的傳遞，通過新陳代謝過程已使接穗發生大量的質變並且表現於外部形態上。但有時也缺乏肉眼可見的改變，然而植株內部的質變却已經發生，此點可從無性雜種第一代所表現的顯明的多樣性現象，得到證實。

(3) 無性雜交能夠將親本的任何性狀和特性傳遞給另一個親本，並且在種子後代中把一些性狀固定下來。例如大黃與克里歐的無性雜種第三代，在果實顏色方面較第二代漸趨固定，第二代的紅色果實植株，在第三代裏也產生較多的紅色果實植株。

(4) 無性雜交試驗證實無性雜種第二代性狀和特性的變異更爲複雜。在果實顏色方面，除產生與原始親本果實顏色相似的植株外，還產生一些完全新的類型。這種無性雜種第二代所具有的廣泛的變異性，使選種有廣大的前途與可能性。

(5) 無性雜交試驗證明，所謂顯性和隱性並非固定的性狀。顯性性狀可以改變爲隱性性狀，而隱性性狀也可以改變爲顯性性狀。從表3和表5都可以看到這種事實。

(6) 試驗結果也證實無性雜種具有強大的生活力，這種強大的生活力可以繼續表現數代。無性雜種的強大生活力不但表現在幼苗和成長植株的發育上，也表現在產量上。例如表9中大黃品種對照每株平均產量爲3.93市斤而大黃和克里歐無性雜種第三代的黃紅果實類型每株平均產量爲5.20市斤，比較原始親本品種增產32%。

(7) 番茄和馬鈴薯無性雜種後代具有複雜的變異性，並且複雜的分離不祇表現在第二代，有時在第三代才看到複雜的變異。這種複雜的變異在選種工作中具有重要意義。

參 考 文 獻

(1) 格魯森科И.Е., (游修齡譯, 1953), 無性雜交對認識植物遺傳性上的價值, 中國科學院。

(2) 李森科Т.Д., (1948), 農業生物學(中譯本, 1952, 論遺傳及其變異, 396—403新農出版社)。

(3) 沈德緒, (1954), 番茄品種間的無性雜交, 植物學報, 3(2)143—153, 中國科學院。

(4) 日查維津В.Н., (1949), 植物無性雜交的理論與實踐(中譯本, 1951, 中華書局)。

(5) 伊萬諾夫А.П., (中央農業部米丘林農業植物選種及良種繁育講習班編譯), (1953), 米丘林遺傳選種與良種繁育學(第一集), 中國科學院。

(6) 顏濟, 何文俊, (1952), 番茄嫁接雜交試驗的初步報告, 農業學報, 3(2)127, 中國科學院。

(7) 蔣先明, (1954) 龍葵教養番茄的試驗, 植物學報3(4)391—393, 中國科學院。

(8) 江幼農, (1955), 關於植物無性雜交的科學資料, 34—42, 科學出版社。

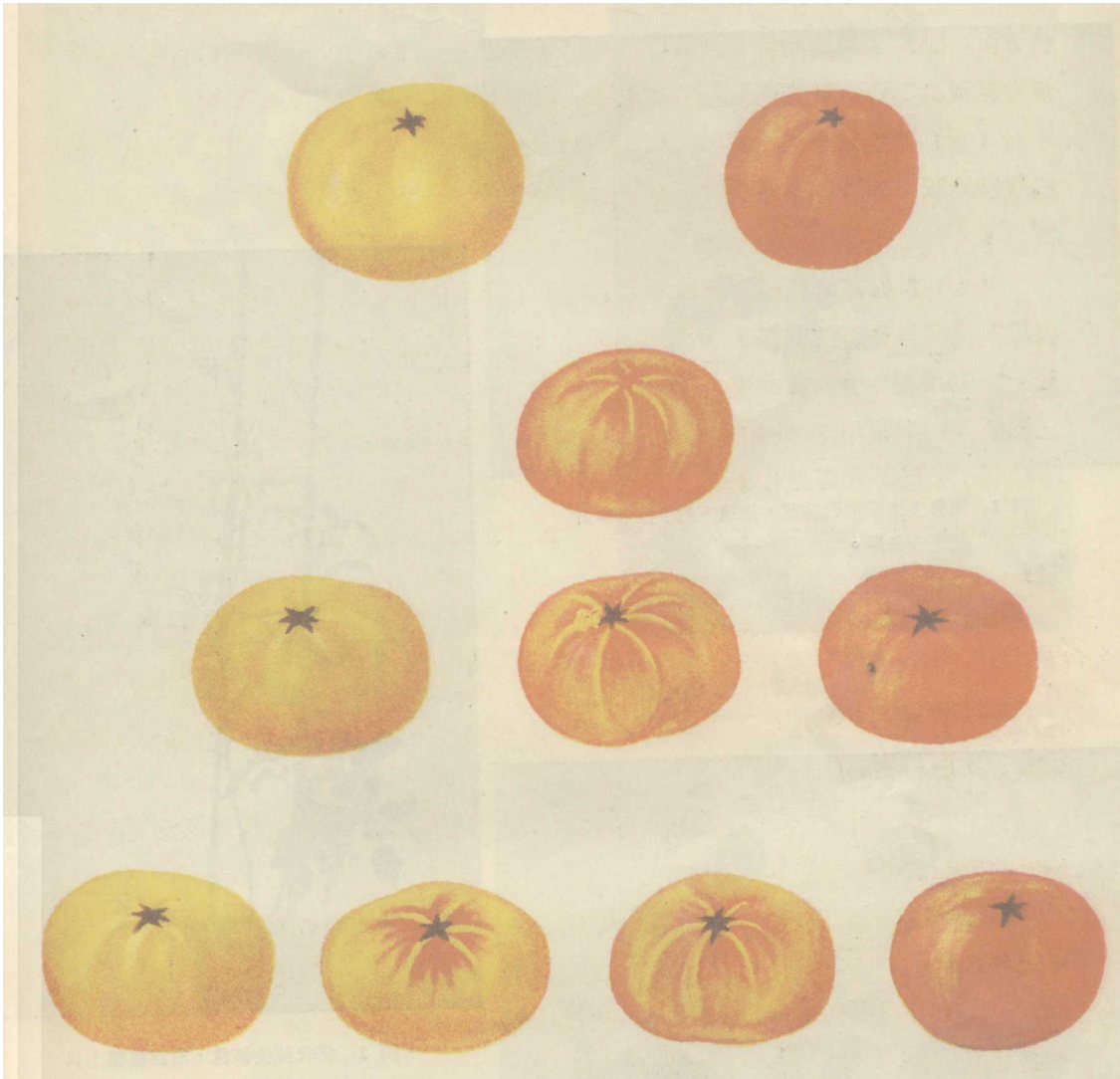


圖 3 番茄無性雜種果實顏色的變異

第一排：左一大黃番茄果實（接穗）
右—克里歐番茄果實（砧木）

第二排：嫁接當代果實

第三排：無性雜種第一代果實

第四排：無性雜種第二代果實

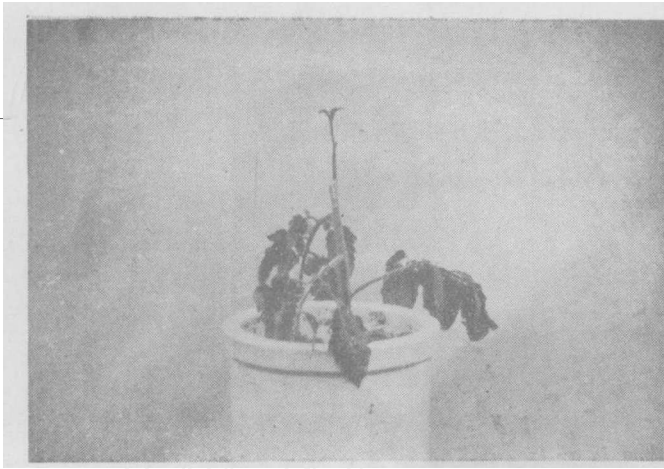


圖 1 用劈接法嫁接的番茄，接穗上的子葉和一片真葉被去掉。



圖 2 當代嫁接植株，右邊接穗上只保留一部分葉柄，左邊為砧木旁枝。

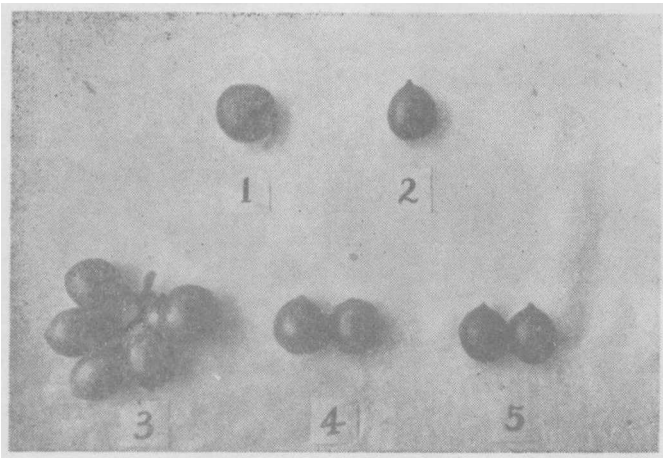


圖 4 1——克里歐番茄果實（砧木）
 2——紅桃番茄果實（接穗）
 3.4.5.——無性雜種第一代植株上的果實
 3——桃形與圓形果實在同一果梗上
 4——中間型果實
 5——桃形果實



圖 5 紅桃和克里歐無性雜種第一代植株
(桃形與圓形果實在同一果梗上)

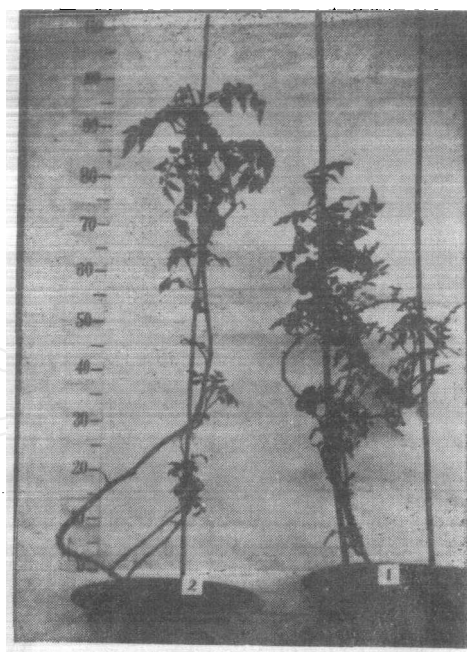


圖 7 1——黃季番茄植株(對照)，果實尚未成熟。
2——與對照同時播種的黃季和龍葵無性雜種第一代，大部分果實變黃，已收穫一次。

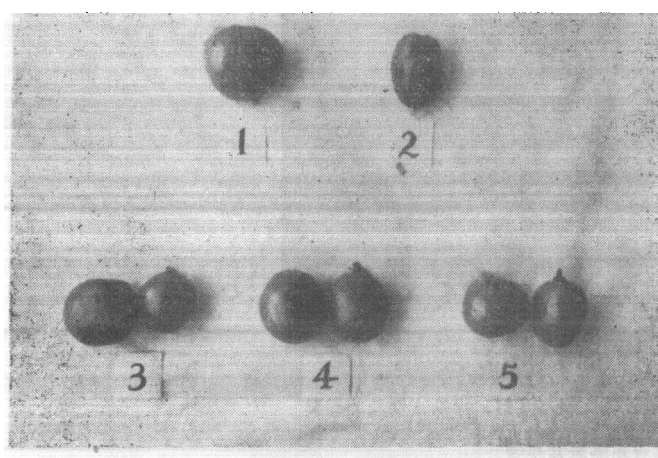


圖 6 1——大黃番茄果實(接穗)
2——紅梨番茄果實(砧木)
3.4.5——無性雜種第一代植株上的果實
3——圓形果實
4——卵形果實
5——同一果梗上的長卵形與圓形果實

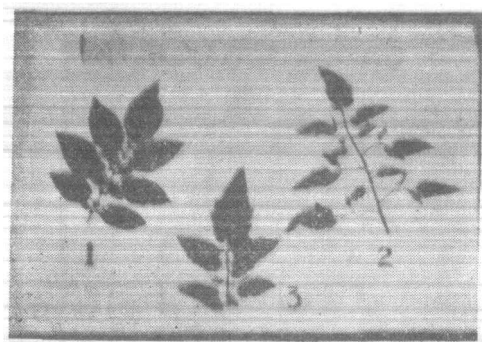


圖 8 1——馬鈴薯葉形
2——克里歐番茄葉形
3——克里歐和馬鈴薯無性雜種第一
代葉形



圖 9 遠緣無性雜交親本及其後代
左——馬鈴薯
中——克里歐番茄和馬鈴薯無性雜種
第二代
右——克里歐番茄

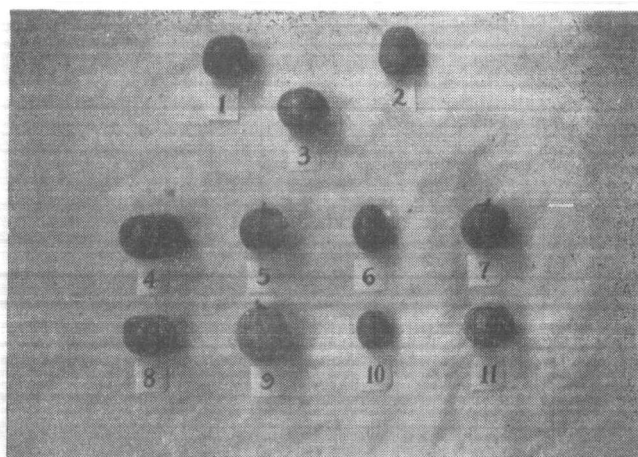
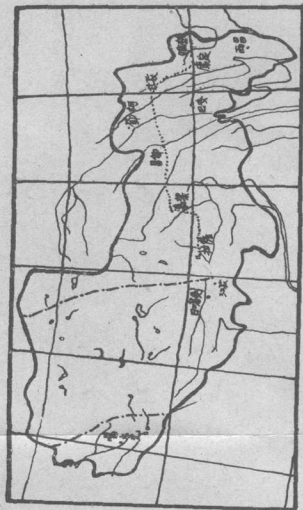


圖 10 遠緣無性雜交親本及第三代果實性狀的變異
1——克里歐番茄果實
2——馬鈴薯
3——無性雜種第一代果實
4——11——無性雜種第三代果實的多樣性現象



比例尺 1:26,000,000

圖四 昌都至拉薩沿途土壤垂直分佈圖

