落花生種子休眠性之研究

Ⅲ. 種子休眠性之遺傳[1]

林　興　林慶雨[2]

一、引　言

落花生種子之休眠性，爲一種具有相當實用價值的性狀，尤其在本省，每當春作落花生成熟收穫時，適逢高温多雨季節，目前栽培之 Spanish 型品種，因種子無休眠性，成熟之莢果在地中萌芽，損失相當嚴重（3）（5）；Virginia 型品種雖具休眠性，但因晚熟，不適於本省輪作栽培需要，因此利用 Viginia 型品種之休眠性導入 Spanish 型品種中，期能育成早熟而具休眠性的品種，以減少因高温多濕而引起之地中萌芽損失，提高產量及品質。爲配合育種工作上之需要，對於落花生種子休眠性之遺傳必需先加明瞭，雖然 Hull（1937）（1）認爲落花生休眠性爲數量性狀（Quantitative）或多因子（Multigene）遺傳的性狀，但Hull係採用雜交F_2—F_4各世代集團混合種子爲材料，可能因落花生單株種子數量非常有限，因此不能由單株分離按照孟德爾遺傳法則，以解釋落花生種子休眠性的遺傳。筆者（1970）（4）在第一報落花生品種間休眠期的測定及其與休眠率的關係研究結果，認爲落花生種子之休眠期與收穫後2日或14日種子休眠比率有高度的正相關（收穫後第2日 r＝0.8342，收穫後第14日：r＝0.7225），因此利用收穫後14日時的種子休眠比率作爲休眠與否的標準，解決落花生單株種子較少所引起測定材料的困難。同時在上述試驗中發現具有休眠性的品種，在收穫後14日測定時，因種子乾燥或病蟲害的原因，仍有10%以內的種子可能不發芽，故本研究所採用初期休眠率達到20%以上時，認爲具有休眠性。由以上兩項測定休眠性材料與方法上問題的解決，乃於1970年進行種子休眠性遺傳之研究，本文爲此一研究之報告。

本研究進行中承本所長萬雄博士指導，文成後並加斧正，謹此誌謝。

二、材料及方法

（一）雜交組合及其親本特性

本研究以Java 2 分別與 Virginia Bunch 67、Chiba Bunch 及 NC-1 雜交，計有3組合及其反交。茲將各親本之特性及雜交組合之代號分列如下：

親本特性 (Character of parents)

品種 Variety	分類型 Botanical group	植株型 Plant type	成熟性 Maturity	休眠性 Dormancy
Java.2 (J)	Spanish	Erect	Early	None
Virginia Banch 67 (V)	Virginia	Semi—erect	Late	Long (11 Weeks)
Chiba Bunch (C)	Virginia	Semi—Prostrate	Medium	Medium (7 Weeks)
Nc—1 (N)	Virginia	Semi—erect	Medium	Short (4 Weeks)

雜交組合 (Crosses) 之代號

JV＝Java. 2×Virginia Bunch 67　VJ＝Virginia Bunch 67×Java. 2　JC＝Java. 2 ×Chiba Bunch

CJ＝Chiba Bunch×Java. 2　JN＝Java. 2×NC—1　NJ＝NC—1×Java. 2

本研究承中正科學研究基金會研究講座補助，謹致謝忱。

1.試驗報告，農試字第522號。　2.臺灣省農業試驗所技士兼股長及技佐。

（二）試驗方法及經過

本試驗於1968年春進行雜交，1969年春作培植F_1，1970年春作將F_2及其親本種植於臺北本所試驗田，每組合1小區，重複2次，單株收穫，於收穫後14日舉行發芽試驗，測定F_2植株種子休眠率，不發芽之種子利用 Usplum 0.4% 浸漬2小時催醒（7），連同發芽之種子於1970年秋作種植於屏東大寮鄉試驗田（利用南部高溫，使F_3生長良好），每株成一系統，每系統1行，株數依F_2單株全部收穫之種子而定，在成熟收穫後14日舉行發芽試驗，測定種子休眠率。根據以上F_2單株及F_3系統內各單株種子休眠率，作爲F_2分離比及F_3系統分離及不分離之分析資料。

（三）休眠性測定之方法

本研究種子休眠性測定之方法，係根據美國農部所定之方法（2），在成熟收穫後14日，將F_2單株收穫之種子，除去病蟲害粒及未成熟粒，然後分別置於發芽皿中，於 25° C±3°C 之定溫箱中，舉行發芽試驗，在5天內計算其不發芽種子數，然後改算其種子休眠率，凡種子休眠率達20%以上，即認爲具有休眠性，其不發芽種子利用 Usplum 0.4% 催醒，表示其種子是否可以發芽，以校正測定之結果。

三、研 究 結 果

（一）F_2族羣之分離比

表1. 落花生雜交組合及其反交單株種子休眠性之分離比

The segregating ratio of seed dormancy of peanuts in F_2 populations of three crosses and their reciprocals.

雜交組合 Crosses	F_2 植株數 Number of F_2 Plants			理論比 Expected		
	Total	Dormant	Non-Dormant	Ratio	X^2	P
(JV) Java 2 ×Va. Bunch 67	40	29	11	3 : 1	0.300	0.90～0.8
(VJ) Reciprocal	40	30	10	3 : 1	0.033	0.95～0.9
(JC) Java 2 ×Chiba Bunch	31	24	7	3 : 1	0.011	0.98～0.95
(CJ) Reciprocal	30	24	6	3 : 1	0.178	0.80～0.70
(JN) Java 2 ×NC—1	40	22	18	3 : 1	7.500	> 0.01
(NJ) Reciprocal	40	26	16	3 : 1	4.033	> 0.05

從表1所列三個正反交組合之F_2植株種子休眠性分離比率測定之結果，顯示Virginia Bunch 67（長休眠性）×Java 2 （無休眠性）及 Chiba Bunch（中休眠性）× Java 2 兩組合，無論正交或反交，其F_2單株種子休眠性之分離，均爲3休眠比1不休眠，並經 X^2 測驗結果，認爲符合3：1之分離比率，但Java 2×NC-1 （短休眠性）正反交（JN 及 NJ）組合， F_2 植株種子休眠性之分離比，均未符合3：1比率，此種差異，可能由於親本之不同，短休眠性與無休眠品種雜交因兩親種子休眠性差異較少，在 F_2 分離時屬於兩親之間的連續變異，使種子休眠性不易劃分，以致部分原屬的休眠者成爲不休眠者，故不休眠之株數較理論株數爲多。如果採用提前測定方法，可能有較滿意之結果，有關此一問題，尚待進一步研究。

（二）F_3族系的分離比

本研究進一步探究落花生種子休眠性之分離情形，以 F_2 單株收穫之種子爲材料，每株成一F_3系

統，成熟後14日測定F_3系統內各單株種子之休眠性，測定結果（見表2）顯示JV、VJ、JC、CJ、NJ等5組合，在F_2親本（單株）表現型爲休眠性者（亦即DD及Dd），其F_3系統中有$\frac{1}{3}$系統不分離，呈顯性（DD）同型接合，其餘$\frac{2}{3}$系統內各植株種子休眠性有休眠與不休眠之分離，顯然爲異型接合（Dd）部分，由此可證明F_2植株種子休眠性之分離比爲3休眠（DD及Dd）比1不休眠（dd）之測定結果爲合理，凡F_2親本種子爲不休眠者，F_3系統皆爲不休眠，是故無休眠爲隱性（dd）

依據F_2單株及F_3系統種子休眠性分離情形，落花生種子休眠性可假定爲一對遺傳因子（D-d）所控制，具休眠性者爲顯性，無休眠者爲隱性。

表2. 落花生F_3族系休眠性之分離

Segregation of seed dormancy of peanuts in families

雜交組合 Crosses	F_2之表現型 Phenotype of F_2 plants	F_2株數 No. of F_2 Plants	F_3 families 不分離系統數 Non-Segregating	F_3 families 分離系統數 Segregating	理論 Expected ratio	理論 Expected X^2	理論 Expected P
JV	Dormant	29	8	21	1 : 2	0.518	0.5—0.3
	Non-Dormant	11	11	0	—		
VJ	Dormant	30	8	22	1 : 2	0.600	0.5—0.3
	Non-Dormant	10	10	0	—		
JC	Dormant	24	6	18	1 : 2	0.750	0.5—0.3
	Non-Dormant	7	7	0	—		
CJ	Dormant	24	7	17	1 : 2	0.188	0.95—0.90
	Non-Dormant	6	6	0	—		
JN	Dormant	22	8	14	1 : 2	0.100	0.95—0.90
	Non-Dormant	18	18	0	—		
NJ	Dormant	24	2	22	1 : 2	6.750*	70.01
	Non-Dormant	16	16	0	—		

四、討　　論

落花生種子休眠性爲 Virginia 型與 Spanish 型分類上最具價值的性狀，Spanish 型品種均無休眠性，Virginia 型品種間休眠性差異甚大，長者12週以上，短者不過2～3週，長休眠品種在收穫後最初3～5週，絕少數種子有發芽情形，短休眠性品種在收穫後最初2～3週，即有20～50%左右之種子可能發芽，因此採用長或中休眠性品種與無休眠性品種雜交（JV、VJ、JC、CJ），則由於兩親種子休眠率之差異較大，其F_3植株種子休眠性雖然呈連續性的變異，但以在收穫後2週所測定之種子休眠率達到20%以上時爲休眠性之區分標準，其分離比爲3：1，且在F_3系統分離時，其F_2親本休眠者，F_3系統中$\frac{1}{3}$不再分離而全具休眠性，故休眠性顯然爲顯性（DD）同型接合，$\frac{2}{3}$系統仍在繼續分離，前後連續試驗均符合 1 DD:2 Dd:1 dd 之分離比率，且經卡方試驗極爲符合。短休眠性與無休眠

之品種雜交（NJ、JN）組合，F_2植株種子休眠性之分離情形，雖未能符合3：1比率，但 JN 組合之 F_3 系統中，F_2 親本爲休眠者，其F_3族系仍然顯示$\frac{1}{3}$不分離，$\frac{2}{3}$繼續分離之結果，由此可證明亦爲1：2：1之遺傳分離比率。至於 JN 組合在F_2世代不符理論比率，此種結果，顯然爲兩親之種子休眠性過於接近所引起，以致種子休眠率作爲判定休眠與不休眠的分界點不易明顯區分，因落花生種子休眠性受其他因素的影響，在分離世代並無法截然予以分類，故 Hull （1932）認爲落花生種子休眠性爲數量性狀（Quantitative）或多因子（Multigene）遺傳的性狀。筆者1958年因進行不同品種間休眠性測定時，發現在成熟後14日所測定種子休眠比率與休眠期有顯著的高度正相關，即初期種子休眠率愈高者，其休眠期愈長，因此在進行 F_2 單株種子休眠性測定與分類時，獲得相當的依據，使 F_2 單株種子休眠性之分離比，能按照孟德爾的簡單遺傳法則，解釋落花生種子休眠性之遺傳。

F_2單株種子休眠性之測定與F_3系統之繁殖分離，最妥善之方法係將F_2植株部分種子供爲休眠性測定，剩餘種子繼續F_3系統繁殖分離。但落花生單株種子爲數甚少，且 Virginia × Spanish 之F_2植株有雜種優勢存在，因此莖葉繁茂，反而影響結莢，本試驗利用 F_2 植株種子休眠性測定之種子（具休眠性之單株種子利用 Usplum 0.4% 催醒後），繼續供作F_3系統繁殖分離；同時因秋作北部氣温較低，Virginia 型品種不能適應，特選擇本省南部屏東大寮進行試驗，由於配合得當，F_3 系統生長正常而良好，因此有足够之材料以測定各系統之分離比率，否則 F_3 植株種子供發芽試驗之後，即不能加以利用，F_3世代即難於繼續進行，而將無法獲得結果。

五、結 果 摘 要

本研究之目的在分析落花生種子休眠性之遺傳情形，以供育種上之參考。以 Spanish 型之 Java 2 品種（無休眠性）分別與Virginia 型之 Virginia Bunch 67 （長休眠性）、Chiba Bunch（中休眠性）及NC-1（短休眠性）正反交之 F_2 單株及 F_3 系統爲材料，於 1970 年春作在臺北農試所及秋作在屏東大寮試驗地舉行，成熟收穫後14日測定F_2單株及F_3系統之種子休眠率，凡在20%以上者表示具有休眠性，由上項材料計算F_2植株種子休眠性之分離比及F_3系統種子休眠性之分離情形。

本試驗F_2植株種子休眠性測定之結果，顯示無休眠性之 Java 2 與長休眠性之 Virginia Bunch 67及中休眠性之 Chiba Bunch 兩雜交組合無論正交（JV、JC）及反交（VJ 及 VC），其 F_2 植株種子休眠性之分離比均爲 3 休眠比 1 不休眠，同時由 F_3 系統分離測定之結果，F_2親本具休眠性者，其後裔 F_3 系統有$\frac{1}{3}$之休眠性不分離，爲顯性同型接合，其餘$\frac{2}{3}$有休眠與無休眠之分離。F_2親本爲無休眠者，其後裔F_3系統全部均爲無休眠性，可見落花生種子休眠性之性狀係受一對（D-d）遺傳因子之控制，休眠性爲顯性，無休眠性爲隱性，無休眠性之 Java 2 與短休眠性之NC-1 正反交（JN、NJ）組合，其結果不符合3：1分離比率，可能由於親本之休眠性過於接近，引起 F_2 植株種子休眠測定之誤差所致。

六、參 考 文 獻

1. Hull, F. H. (1937) Inheritance of rest period of seeds and Certain Other Characters in the peanut, Fla. Agri. Exp. Sta. Bull. No. 314
2. Landford, W. R. Massey, J.H. Corley, W.L. and Grover, Sowell Jr. (1965) Catalogue of Peanuts, U.S.D.A.
3. 林興（1969）臺灣落花生之增產問題 科學農業 No.（17）（9—10）。
4. 林興、陳墀成（1970）：落花生種子休眠性之研究第 1 報：品種間休眠性之測定及其與休眠率之關係 臺灣農業 6：（1）。
5. 蘇匡基、鄭朝洲、陳春齡（1950）落花生收穫時之損失調查，落花生改良工作檢討會報告（農林廳）。

6. 蘇匡基（1967）花生栽植密度，休眠營養生長與生殖生長之平衡。作物生理研究會，未刊（臺灣農業研究中心）。
7. 湯文通（1952）落花生之休眠期及催醒試驗 臺糖季刊 4：（12）。

STUDIES ON THE SEED DORMANCY OF PEANUTS

III. Inheritance of Seed Dormancy of Peanuts[1]

Hsing Lin, Ching-yu Lin[2]

SUMMARY

This report is the results of a study of the mode of inheritance of seed dormancy in peanuts. A Spanish type variety, Java 2, which is non-dormancy was crossed with Virginia Bunch 67 (Virginia type, long dormancy), Chiba Bunch (Virginia type, moderate seed dormancy), and NC-1 (Virginia, short seed dormancy) respectively. The reciprocal crosses were also made at the same time. The F_2 populations, F_3 families of all three crosses, and their reciprocals were analyzed. The F_2 materials and their parents were planted in spring 19 at Taiwan Agricultural Research Institute in Taipei, and the F_3 families were planted in autumn the same year (in Pingtung). The seed germination test for F_2 plants and F_3 families were conducted by using the seeds 14 days after harvest. The percentage of dormancy of any plant higher than 20% was considered as a dormant plant. The results indicated that the cross combinations, Java 2 × Virginia Bunch 67 and Java 2 × Chiba Bunch and their reciprocals showed 3 dormant: 1 non-dormant segregating ratio. (Table 1). The F_3 families showed that one-third of the families derived from dormant F_2 plants are homozygote for seed dormancy while the other two-thirds are segregating. The non- dormant F_2 plants resulted in all non-dormant F_3 families (Table 2). However, in the cross-combination of Java 2 × NC-I and its reciprocal, the F_2 segregating ratio did not agree with a 3:1 ratio, but the F_3 families did agree with a 1:2:1 ratio. So it is concluded that the seed dormancy may be controlled by a single dominant gene, designated as D. The F_2 population of Java × NC-I deviated from 3:1 ratio might be explained as that the dormancy period of Java 2 and NC.I was quite close which makes the classification more difficult.

* This program was supported by The Chung Cheng Science and Technology Foundation.

1 Series No. (Q) 522

2 Agronomist and Associate Agronomist, respectively, Taiwan Agricultural Research Institute.