Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp.　97: 19-32 (2008)

落花生食用及加工用品種選育

楊金興、蔡志濃
行政院農業委員會農業試驗所

摘　要

本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良農藝性狀，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以期育成大粒、品質佳及抗莢果黑斑病之新品種，提高落花生之產量與食用品質，並降低生產成本。

1. 新品種繁殖：台農 8 號及台農 9 號各繁殖 0.1 公頃。
2. 雜交：選擇大莢果大籽粒、抗莢果黑斑病、籽粒高甜度及深紫色種皮等優良親本，適合食用之育種目標進行雜交。
3. 雜交後裔之培育：歷年雜交所得之 F_1～F_5 世代後裔皆採用混合法進行培育及選拔優良單株。
4. 第一年品系產量比較試驗：春作選穫 2003S-BD 等 18 個優良新品系，皆較對照種台南 11 號及台南 14 號之莢果產量增產及抗莢果黑斑病。秋作開始收穫。
5. 第二年品系產量比較試驗：春作第一組 18 個品系中有 2000S-PE-07 等 3 個品系較優，但產量無顯著差異；第二組 18 個品系有 2000F-PL-05 品系較對照種台南 14 號莢果與籽粒產量顯著增產。秋作開始收穫。
6. 第三年品系產量比較試驗：在 2 地區進行試驗，春作雲林土庫試區 18 個品系中有 1 個品系(98S-EH-33)較對照種台南 11 號之莢果與籽粒產量顯著增產；雲林北港試區，18 個品系中有 6 個品系較對照種台南 11 號之莢果與籽粒產量顯著增產。秋作開始收穫。
7. 新品系區域試驗：在 2 地區進行試驗，春作雲林土庫試區 12 個品系中計有 1 個品系(農育 56 號)較對照種台南 14 號之平均公頃莢果、籽粒產量增產；雲林北港試區，有 1 個品系(農育 55 號)較對照種台南 14 號之平均公頃莢果、籽粒產量增產。秋作開始收穫。

前　言

落花生種子含粗蛋白質 22～30%及油分 44～56%，適合食用、油用及加工，用途甚廣，為世界性之重要經濟作物。在台灣落花生是唯一不必仰賴政府補貼，而近年種植面積仍能長久維持在二～三萬公頃之間之最重要雜糧作物之一[2]。

台灣落花生加工產品分為帶殼與脫殼兩大類，焙炒業使用的原料約佔 40%，罐頭業約佔 25%，花生油業約佔 20%[10.11]。市售花生商品主要有蒸煮、烘炒與油炸等三類，帶殼烘炒之花生口味多樣化必需經浸漬調味，真空浸漬法較傳統法省時省工，調味液可再反覆利用，產

關鍵詞：落花生育種、混合法、區域試驗、產量比較試驗。

品較不會酸敗。花生籽實之胺基酸、醣類、脂肪酸是影響花生加工產品風味之先驅物，上述化學成份含量受到品種、栽培環境、成熟度之影響[7.8.9.12.14.15.35]。花生品種間之籽實化學成份有顯著差異，經 160℃焙炒後進行官能品評花生香氣，結果以台南選 9 號最強，澎湖 1 號最低[14]。

近年來，台灣充斥著大量廉價沙拉油，以致於花生油用比率日趨降低，又逢市場消費型態轉變為焙炒加工及鮮莢煮食用落花生[10]，故對大粒莢形花生品種之需求量日增，為因應未來之產銷供需，宜速著手於改良現有栽培品種，使其具有更大之粒形與莢形，配合市場消費型態之需，提高落花生產品之商業價值，增加農民之收益。

由於勞動人口高齡化與不足，落花生機械化栽培已迫在眉睫。採用機械收穫時，以植株愈直立不倒伏，則機械收穫效率愈高。目前栽培品種皆易倒伏，故應針對機械採收之需，選育出直立不倒伏之落花生品種，來配合機收作業。加上拓展落花生冷凍加工外銷成功，食用之大粒莢形品種需求量日增，然而面對即將接踵而至之農產品開放進口政策，台灣落花生生產必須具備單位面積產量高、品質佳及生產成本低等特點，才有足夠的市場競爭能力。為期達成此項目標，加強這方面的研究工作實在是刻不容緩。

彰化、雲林兩縣為落花生主要產區，約佔台灣栽培總面積 83.5%以上[2]，但近來年由於莢果黑斑病的普遍發生，嚴重影響鮮莢煮食用及帶殼加工之品質，尤其即將面臨農產品自由進口的競爭壓力，發展帶殼加工及鮮莢煮食用的產品可能較具競爭力，因此莢果黑斑病的問題必須儘快解決。

落花生莢果黑斑病為極複雜的土壤弱病原菌所引起，由罹病之莢果上分離到 110 屬 200 種真菌，主要的有 *Pythium myriotylum*、*Rhizoctonia solani*、*Sclerotium rolfsii* 及 *Fusarium solani* 等外，尚有許多土壤病原菌，而且根瘤線蟲、根蟎及地下害蟲也會增加病害的發生及傳播[4.5.16.17.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.37.40]。在台灣主要亦由此四種土壤病原菌所引起，另外根瘤線蟲及矮化線蟲也是造成莢果黑斑病的原因之一[4.5]。

落花生莢果黑斑病在防治上，以化學葯劑灌注或薰蒸處理，雖然能獲得減輕的效果，但田間微生物相複雜，很難掌握施藥時間，且施用不便及增加成本，或造成環境汙染與抗葯性之問題，並非良策[4.5]。抗病育種是為根本解決之辦法，目前國外已有報告篩選獲得抗病品種作為育種材料，雖然為部份抗病性，是由多基因控制，但能由雜交後代中選得優良抗病品系[23.39.43.46]。一般認為 Spanish type 品種較具抗病性，而且有些品種可同時對 *P.myriotylum*、*R.solani* 及 *S.rolfsii* 具有抵抗性，其中以 Tx AG-3 最具抗病性。在台灣，台南區農業改良場亦曾進行品系的抗病篩選，在二年四期作的試驗結果，品系間具有抗感病的差異性，但抗病的穩定性不佳，仍無良好的結果[4.5.13]。由於土壤中微生物多又複雜，且土壤環境因子會影響病原菌之消長，而病原菌的密度與致病性有關[23.24.26.27.28.29.36.39.42]。田間環境條件掌控不易，鑑定抗病性真偽及其穩定性較難，故需較長期多地點進行檢定之。

利用育種方法來達成提高作物之單位面積產量，增進其對不良環境及生物因子之抗性，改善其營養成分與品質，以及增強作物之適應性等，乃是一種直接而有效之方法。在落花生方面情形也如此，故本試驗之目的係以人工雜交育種方法，結合分具於兩親本之優良特性，創育新雜交組合，進而培育雜交後代、單株選拔及品系產量比較試驗等，以期育成豐產大粒莢形之新品種，且需具有適合鮮莢煮食用、鮮莢焙炒及冷凍加工業者所需莢果品質之特性。

材料與方法

採用之材料，計有雜交親本、F_1～F_5世代雜交後裔及選穫晉級之優良新品系等供試[3]。所採行之育種過程依落花生育種程序及實施方法[1]為之，其步驟如下：

(一)雜交：依育種目標所定雜交組合之親本分別於適期內播種於盆缽中，於開花期間進行去雄及授粉。

(二)F_1～F_5世代雜交後裔之培育與選拔：歷年所育各世代之雜交後裔為材料，採用混合法培育，直到性狀已趨固定之F_5～F_6世代時，始按各雜交組合之育種目標進行選拔具有特定性狀之優良單株。

(三)株行試驗：採用順序排列，一重複。以二行式作畦栽培，行株距 45 ×10cm，行長 1m，將入選每一優良單株種植成一行，每第 10 行置入一對照種(台南 11 號或台南 14 號)。

(四)第一年品系(二行)產量比較試驗：採用順序排列，二重複。以二行式作畦栽培，行株距 45 ×10cm，行長 2m，將入選每一優良品系種植成一小區，每小區 2 行。每第 10 個小區置入一對照種(台南 11 號或台南 14 號)。

(五)第二年品系產量比較試驗：採用逢機完全區集設計，重複 4 次。每小區 4 行，行長 3m，以二行式作畦，行株距為 45 ×10cm。36 品系分二組，並加入台南 11 號及台南 14 號為對照，共計 20 個品系(種)為參試材料。

(六)第三年品系產量比較試驗：採用逢機完全區集設計，重複 4 次。每小區 4 行，行長 5m，以二行式作畦栽培，行株距為 45 ×10cm。18 品系，並加入台南 11 號及台南 14 號為對照，共計 20 個品系(種)為參試材料。春、秋作分別於雲林元長試區、雲林崙背等兩試區進行試驗。

(七)新品系區域試驗：採用逢機完全區集設計，重複 4 次。每小區 4 行，行長 5m，以二行式作畦栽培，行株距為 45 ×10cm。春、秋兩作皆以農育 55 號等 9 個品系，並加入台南 14 號為對照，共計 13 個品系(種)為參試材料。春、秋作分別於雲林土庫及北港試區等兩試區進行試驗。

(八)調查項目：共 11 項。成熟收穫時每小區逢機取樣 5 株，調查重要農藝性狀。

1.小區莢果重(g)：收穫小區成熟莢果，經乾燥至種子含水量 13%時秤量之。

2.小區籽粒重(g)：小區乾莢果剝殼並去除屑粒後之籽粒秤量之(大粒品系用 17/64 圓孔篩之，小粒品系用 15/65 吋圓孔篩篩之)。

3.千粒重(g)：自小區籽粒逢機取千粒秤量之。

4. 百莢重(g)：自小區乾莢果逢機取百莢秤量之。

5. 株高(cm)：收穫時主莖長度(地面至莖頂之長度)。

6. 植株倒伏等級：植株倒伏傾斜之角度

0(直立不倒伏)、1(倒伏 10 度)、2(倒伏 20 度)、3(倒伏 30 度)、4(倒伏 40 度)、5(倒伏 50 度　)、6(倒伏 60 度)、7(倒伏 70 度)、8(倒伏 80 度)、 9(倒伏 90 度)。

7.罹患銹病等級[44]：

0.1～2.0(極抗病)、2.1～4.0(抗病)、4.1～6.0(感病)、6.1～9.0(極感病)。

8.罹患葉斑病等級：同調查項目 7。

9.莢果黑斑病罹患率[5]：莢果黑斑面積/莢果總面積×100%。

10.籽粒油份含量[32]：將種子磨粉，再置於送風乾燥機中，以 130+3℃烘乾 3 小時，取出置於玻璃乾燥器中，冷卻 1 小時，再經由 IA-360 型之 NIR 分析儀器(BRAN+LUBBE., Germany)測定之。

11.籽粒蛋白質含量：同調查項目 10。

結果

(一)新雜交組合之創育：

97 年進行抗黑斑病、鮮莢食用育種目標之雜交組合工作，計有 Tainung 9 × Tainung 6 等 4 個組合，共計獲得 259 粒雜交種子(表 1)。

(二)F_1～F_5世代雜交後裔之培育及選拔：

歷年雜交所得之 F_1～F_5世代後裔皆採用混合法進行培育，並於 F_5世代混合族群內，依每一組合之育種目標進行選拔具有優良農藝特性之單株。97 年春作培育 24 個組合雜交後裔，並於 F_5世代混合族群內選獲 600 個優良單株。97 年秋作培育 25 個組合雜交後裔，並於 F_5世代混合族群內選 400 優良單株。

表 1. 96 年雜交組合及雜交成功種子粒數

-----雜交組合----- ♀ × ♂	組合代號	雜交 種子粒數	育種目標
TAINAUNG 9 × TAINAUNG 6	2008S-PA	72	抗莢果黑斑病
TAINAUNG 6 × TAINAUNG 9	2008S-PB	54	抗莢果黑斑病
NUNG YU 57 × HUA YU 21	2008S-PC	45	鮮莢食用
HUA YU 21 × NUNG YU 57	2008S-PD	78	鮮莢食用
合 計	4	259	

表 2. 雜交後裔(F_1～F5)之培育及選拔

97 年春作				97 年秋作			
世代	組合名稱	組合數	優良單株	世代	組合名稱	組合數	優良單株
F_1	2007S-BA	7	-	F_1	2008S-PA	4	-
F_2	2006F-FA	8	-	F_2	2007S-BA	7	-
F_3	2006S-BA	3	-	F_3	2006F-FA	8	-
F_4	2005F-BA	3	-	F_4	2006S-BA	3	-
F_5	2005S-BA	11	600	F_5	2005F-BA	3	400
合 計		24	600	合 計		25	400

(三)株行試驗：

97 年春作由 2003S-BD 等 415 個品系中，選穫 180 個具有優良農藝特性之新品系。秋作未收穫。

(四)第一年品系(二行)產量比較試驗：

97 年春作 160 個品系進行試驗，試驗結果依果莢產量、農藝特性表現佳良者，共計選穫 50 個優良品系皆較對照種台南 14 號之莢果產量增產或抗莢果黑斑病。秋作未收穫。

(五)第二年品系產量比較試驗：

97 春作第二年第一組品系產量比較試驗雲林崙背試區試驗之結果列示於表 3。由表 3 知，品系公頃莢果產量，計有 2000S-PE-07 等 3 個品系較對照種台南 14 號(2709 kg/ha)較優，但不顯著增產；品系公頃籽粒產量，計有 2000F-RE-10 等 2 個品系較對照種台南 14 號(1982 kg/ha)顯著增產；品系千粒重，有 2000F-RE-10 等 9 個品系較對照種(787g)顯著重；品系植株倒伏等級無顯著差異；品系罹患銹病等級，所有參試品系與對照種無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，所有參試品系均與對照種無顯著差異。

表 3. 97 年春作第二年第一組品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	株高 (cm)	倒伏等級 (scale)	銹病罹患等級 ---(scale)---	葉斑病罹患等級 ---(scale)---	籽粒蛋白質 (%)	籽粒油分 (%)
2000S-PE-07	2888	2142	883	241	36	3.8	4.8	5.8	27.8	50.2
2000S-PG-17	2577	1996	770	200	28	3.0	4.8	5.8	28.8	50.1
2000S-PJ-09	2646	2055	747	207	33	3.3	5.0	6.0	29.1	50.7
2002F-RE-10	2834	2171	930	184	32	3.3	5.0	6.0	29.3	51.6
2000F-PF-01	2748	2110	880	230	36	3.5	4.8	5.8	29.2	46.3
2000F-PF-02	2969	2319	887	239	32	3.0	5.0	6.0	30.4	51.2
2002F-BC-12	2784	1523	767	211	33	3.3	4.8	5.8	29.9	50.0
2000S-PJ-11	1958	1465	810	197	34	3.5	5.0	6.0	28.9	50.2
VA-55	1925	1435	533	161	32	3.3	5.0	6.0	26.9	49.6
VA-95	1781	1333	520	165	30	3.3	5.0	6.0	28.3	48.4
2001F-BF-01	2951	2255	870	239	34	3.5	4.8	5.8	28.1	52.3
2000S-PE-02	2379	1766	737	183	32	3.3	4.8	5.8	28.0	45.9
2002S-BA-04	2343	1669	823	229	29	3.3	5.0	6.0	29.1	48.7
2000S-PH-02	2320	1689	647	185	31	3.3	5.0	6.0	30.3	49.0
98S-PJ-05	2542	1917	810	210	32	3.3	4.8	5.8	27.0	54.6
2000F-PJ-05	2893	2393	940	237	35	3.3	5.0	6.0	29.6	48.7
2000F-PI-04	2707	2068	907	244	30	3.3	5.0	6.0	27.3	49.8
VA-189	1783	1382	450	143	32	3.3	5.0	6.0	26.7	51.0
Tainan No. 11	2332	1698	710	182	34	3.5	4.8	5.8	26.3	49.5
Tainan No. 14	2709	1982	787	215	33	3.3	4.8	5.8	27.6	49.3
LSD5%	549	455	117	37	7	0.7	0.4	0.4	1.9	0.07

97 年春作第二年第二組品系產量比較試驗雲林崙背試區試驗之結果列示於表 4。由表 4 知，品系公頃莢果產量，計有 2000F-PL-05 等 1 個品系較對照種台南 14 號(2773kg/ha)較優但與對照種無顯著差異；品系公頃籽粒產量，計有 2000F-PL-05 較優但與對照種(1939 kg/ha)無顯著差異；品系千粒重，計有 2002S-RK-01 等 6 個品系較對照種(670g)顯著重；品系植株倒伏等級，所有參試品系與對照種(3.0 級)無顯著差異；品系罹患銹病等級，所有參試品系與對照種(4.8 級)無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，所有參試品系與對照種(5.8 級)無顯著差異。

表 4. 97 年春作第二年第二組品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林崙背)

品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	株高 (cm)	倒伏等級 (scale)	銹病	葉斑病罹患等級 ---(scale)---	籽粒蛋白質 (%)	籽粒油分 (%)
SP-270	2550	1794	493	128	35	3.8	5.0	6.0	28.6	49.7
2002S-RD-03	1882	1295	570	256	36	3.5	4.5	5.5	26.8	49.7
98S-PJ-10	2743	1975	760	208	32	3.5	5.0	6.0	25.8	49.1
2002S-RK-01	2652	1783	833	234	33	3.0	4.8	5.8	25.8	50.6
2001S-BA-07	2775	2056	790	222	30	3.0	5.0	6.0	27.8	50.6
2002S-BA-09	2555	1787	707	211	30	3.8	5.0	6.0	28.1	49.3
2001S-BA-11	2733	1969	787	231	34	3.5	4.8	5.8	26.9	49.1
2002S-BB-13	2436	1726	683	194	29	3.5	5.0	6.0	27.4	50.6
2001F-BF-12	2685	1909	723	227	34	3.5	5.0	6.0	28.5	49.1
SP-350	1980	1484	417	129	26	3.0	5.0	6.0	27.9	48.3
2001F-BF-05	2581	1817	797	232	33	3.0	4.8	5.8	26.2	49.1
2000F-PL-05	3103	2259	863	233	33	3.5	5.0	6.0	26.8	48.5
2001S-BA-12	2551	1834	920	244	30	3.5	4.8	5.8	23.5	51.9
2000F-PN-01	2626	1965	810	236	31	3.5	5.0	6.0	24.3	51.1
2001F-BC-02	2465	1728	643	177	32	3.5	5.0	6.0	29.7	47.9
SP-479	2182	1557	543	168	33	3.3	5.0	6.0	26.8	53.0
VA-14	1864	1239	647	247	36	3.5	4.8	5.8	27.5	50.9
2001F-BH-05	2667	1818	750	211	29	3.5	5.0	6.0	28.1	50.0
Tainan No. 11	2512	1755	667	174	33	3.5	5.0	6.0	27.9	49.1
Tainan No. 14	2773	1939	670	219	28	3.0	4.8	5.8	26.4	49.9
LSD5%	441	322	102	22	7	0.8	0.4	0.4	2.5	0.05

(六)第三年品系產量比較試驗：

97 年春作第三年品系產量比較試驗雲林土庫試區試驗之結果列示於表 5。由表 5 知，品系公頃莢果產量，計有 93F-BD-01 等 1 個品系較對照種台南 14 號(4824kg/ha)增產；品系籽粒產量，計有 98S-EH-33 等 3 個品系較對照種台南 14 號(3707kg/ha)顯著增產；品系千粒重，計有 2001S-R4-03 等 14 個品系較對照種台南 14 號(597 g)顯著增加；品系百莢重，計有 2001S-R4-03 等 16 個品系較對照種台南 14 號(211 g)顯著增加；品系植株倒伏等級，所有參試品系與對照種(4.0 級)無顯著差異；品系罹患銹病等級，所有參試品系與對照種(4.0 級)無顯著差異；品系罹患葉斑病等級，所有參試品系與對照種(5.0 級)無顯著差異；品系籽粒油份含量，計有 2000S-PH-05 等 1 個品系較對照種(44.2%)顯著高 3.4%；品系籽粒蛋白質含量，計有 97F-P1-73 等 2 個品系較對照種(27.4%)顯著高。

(七)新品系區域試驗：

97 年春作區域試驗雲林北港試區之結果列示於表 6。由表 7 知，品系公頃莢果產量，計有農育 55 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(2017 kg/ha)增產；品系籽粒產量，計有農育 55 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(1308 kg/ha)顯著增產 1.5～33.9%；品系千粒重，計有農育 57 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(670 g)顯著增加 107 g；品系百莢重，計有農育 55 號等 4 個品系較對照種台南 14 號(167 g)顯著增加 45～133 g；品系植株倒伏等級，所有參試品系與對照種(4.3 級)無顯著差異；品系罹患繡病等級，所有品系較對照種(4.8 級)無差異；品系罹患葉斑病等級，所有品系較對照種(5.8 級)無差異；品系籽粒油份含量，全部品系均與對照種(47.0 %)無顯著差異；品系籽粒蛋白質含量，所有品系較對照種(26.0%)無顯著差異。

97 年春作區域試驗雲林土庫試區之結果列示於表 7。由表 7 知，品系公頃莢果產量，計有農育 56 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(6490 kg/ha)顯著增產 16.7～47.7%，其餘品系與對照種無顯著差異；品系籽粒產量，計有農育 56 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(4832 kg/ha)顯著增產 61.3%，其餘的品系與對照種無顯著差異；品系千粒重，計有農育 55 號等 1 個品系較對照種台南 14 號(720 g)顯著增加 107 g；品系百莢重，計有花育 22 號等 2 個品系較對照種台南 14 號(262 g)顯著增加 50 g；品系植株倒伏等級，所有參試品系與對照種無差異；品系罹患銹病等級，計有花育 17 號等 1 個參試品系較對照種(4.0 級)低；品系罹患葉斑病等級，有南改系 176 號等 2 個與對照種是抗病；品系籽粒油份含量，所有品系與對照種無顯著差異；品系籽粒蛋白質含量，所有品系較對照種(26.6%)無顯著差異。

討　論

近年來由於市場消費型態改變，加上拓展落花生冷凍加工外銷成功，食用之大粒莢形品種需求量日增，然而面對即將加入 WTO 之後，接踵而至之農產品開放進口政策，台灣落花生生產必須具備單位面積產量高、品質佳及生產成本低等特點，由本試驗發現許多新品系甚具高產潛力，為提昇市場競爭能力，同時亦需加強鮮莢焙炒、煮食及冷凍加工業者所需莢果品質之特性選拔。

台灣落花生因受環境所限，雨害及病害頻繁，致使單位面積產量較難大幅提高。利用雜交育種法來改進上述缺失或為提高台灣落花生單位面積產量、防止雨害及病害之減產損失最有效之方法之一[6.19.33.34.45.46]。豐產育種方面，由於產量係微效因子控制之數量性狀，加以落

表 5. 97 年春作第三年品系產量比較試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林土庫)

品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病罹患等級 ---(scale)---	葉斑病罹患等級 ---(scale)---	籽粒蛋白質 (%)	籽粒油份 (%)
2001S-R4-03	5160	3651	860	285	3.3	4.0	5.0	27.5	51.0
98S-RA-06	4838	3409	930	264	3.3	4.0	5.0	29.0	45.9
2001F-BG-09	4800	3591	630	213	3.8	4.0	5.0	29.6	50.2
2000F-PI-06	4824	3560	963	307	4.8	4.0	5.0	28.8	48.8
2001S-BB-01	4931	3713	973	283	4.5	4.0	5.0	28.3	48.4
96F-BH-02	5289	3393	793	236	4.0	4.0	5.0	28.3	50.1
97F-P1-69	5128	3798	787	254	4.3	4.0	5.0	28.5	49.6
2001S-BA-04	5085	3747	797	272	5.0	4.0	5.0	31.2	50.4
2001S-BA-06	4827	3621	880	285	4.8	4.0	5.0	30.0	49.1
2001S-BB-08	5044	3846	1033	289	3.3	4.0	5.0	28.9	50.8
2000F-PL-04	4573	3414	877	254	3.0	3.8	4.8	27.5	51.9
2001F-BF-05	5443	4074	690	230	4.5	3.8	4.8	30.1	47.5
93F-BD-01	5467	3999	710	258	4.0	4.0	5.0	27.4	48.3
2000S-PE-13	4911	3701	747	227	5.0	4.0	5.0	30.3	47.4
98S-EH-33	5536	4041	743	231	4.0	4.0	5.0	27.4	49.7
98S-RA-02	4996	3782	897	259	4.0	4.0	5.0	27.2	48.5
98S-RA-64	5214	3773	650	269	3.0	4.0	5.0	28.8	49.4
2000S-PH-05	4986	3550	667	219	4.3	4.0	5.0	28.7	48.4
Tainan No. 11	4842	3304	603	198	3.8	4.0	5.0	30.4	50.3
Tainan No. 14	4824	3707	597	211	4.0	4.0	5.0	26.2	49.4
LSD5%	714	187	111	13	0.7	0.2	0.2	2.0	0.03

表 6. 97 年春作新品系區域試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林北港)

品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病罹患等級 ---(scale)---	葉斑病罹患等級 ---(scale)---	籽粒蛋白質 (%)	籽粒油份 (%)
NUNG-YU 55	3196	2224	723	213	4.5	4.5	5.5	29.2	48.3
NUNG-YU 56	2537	1731	653	180	4.0	4.5	5.5	28.3	47.0
NUNG-YU 57	2582	1724	777	212	3.0	4.8	5.0	28.8	46.2
NUNG-YU 58	2242	1554	703	183	4.0	4.8	5.8	29.0	45.5
HUA-YU 21	2128	1473	540	193	3.0	4.3	5.3	28.3	46.8
HUA-YU 22	1787	1164	733	280	3.3	4.5	5.5	27.8	47.6
HUA-YU 23	1957	1204	650	272	3.3	4.3	5.3	28.3	45.1
HUA-YU 24	2062	1435	720	179	3.3	4.5	5.5	28.0	46.2
NAN-KAI-SI 175	2557	1788	687	181	3.8	4.8	5.8	28.8	47.9
NAN-KAI-SI 176	2460	1749	697	174	3.5	4.5	5.5	29.6	48.7
NAN-KAI-SI 177	1782	1228	627	182	3.5	4.3	5.3	29.4	46.6
NAN-KAI-SI 178	2427	1677	693	188	3.0	4.5	5.5	30.0	45.5
TAINAN 14(CK)	2017	1308	670	167	4.3	4.8	5.8	29.2	46.9
LSD5%	687	664	104	40	0.9	0.7	0.9	1.3	0.05

表 7. 97 年春作新品系區域試驗之品系農藝性狀及其產量(雲林土庫)

品名	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒重 (g)	百莢重 (g)	倒伏等級 (scale)	銹病罹患等級 ---(scale)---	葉斑病罹患等級	籽粒蛋白質 (%)	籽粒油份 (%)
NUNG-YU 55	6650	5080	827	254	3.8	3.8	4.8	28.7	49.1
NUNG-YU 56	7426	5461	740	229	4.0	4.0	5.0	31.0	46.8
NUNG-YU 57	6085	4521	807	255	3.0	3.8	4.8	29.7	51.1
NUNG-YU 58	6996	5195	787	227	4.0	4.0	5.0	29.2	52.7
HUA-YU 21	5579	4050	657	274	3.8	3.8	4.8	29.1	52.9
HUA-YU 22	5803	4216	733	341	3.0	3.5	4.5	28.6	50.9
HUA-YU 23	4762	3417	767	338	3.3	3.8	4.8	31.6	52.1
HUA-YU 24	5966	4540	697	221	3.5	3.5	4.5	29.2	50.0
NAN-KAI-SI 175	6649	5046	687	214	3.0	3.3	4.3	28.2	51.3
NAN-KAI-SI 176	6052	4439	757	245	3.0	3.0	4.0	28.4	51.1
NAN-KAI-SI 177	6409	4954	700	231	3.8	3.8	4.8	28.6	51.7
NAN-KAI-SI 178	6499	4968	723	222	3.0	3.0	4.0	28.0	52.7
TAINAN 14(CK)	6490	4832	720	262	4.3	4.0	5.0	29.8	49.2
LSD5%	776	788	97	45	0.5	0.6	0.6	2.2	0.05

花生地上開花、地下結莢特性，產量評估較為困難，故提高落花生產量之進度稍緩。本試驗中採取以產量構成因素為取捨之育種法以結合優良之產量構成因素於新品種中，以改善其產量。以往於休眠性育種方面係將休眠性較長之品種(NC ACC.322)特性與優良豐產品種雜交，以結合休眠與豐產之特性。PI 314817 為一抗鏽病甚強之種源，曾被廣泛應用於抗鏽病因子轉移之優良親本[18.43]。本所目前已育成許多抗鏽病品系，惟其他農藝性狀如莢殼較粗等仍待改進。至於抗黃麴菌方面的育種，因抗病之種源不多，加以黃麴毒素之定性、定量分析較為繁重，故進展頗慢，今後當以擴大引進抗病種源以充裕育種材料，宜儘速展開工作項目之一[31.38]。

彰化、雲林兩縣為落花生主要產區，約佔台灣栽培總面積 83.9%以上[2]，但近來年由於莢果黑斑病的普遍發生，嚴重影響鮮莢煮食用及帶殼加工之品質，尤其即將面臨農產品自由進口的競爭壓力，發展帶殼加工及鮮莢煮食用的產品可能較具競爭力，因此莢果黑斑病的問題必須儘快解決。落花生莢果黑斑病為複雜的土壤弱病原菌所引起，由罹病莢果上分離到 110 屬 200 種真菌，主要的有 *Pythium myriotylum*、*Rhizoctonia solani*、*Sclerotium rolfsii* 及 *Fusarium solani* 等外，尚有許多土壤病原菌，而且根瘤線蟲、根　及地下害蟲也會增加病害的發生及傳播[4.5.16.17.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.37.40]。在台灣主要亦由此四種土壤病原菌所引起，另外根瘤線蟲及矮化線蟲也是造成莢果黑斑病的原因之一[4.5]。一般認為 Spanish type 品種較具抗病性，而且有些品種可同時對 *P.myriotylum*、*R.solani* 及 *S.rolfsii* 具有抵抗性，其中以 Tx AG-3 最具抗病性。在台灣，台南區農業改良場亦曾進行品系的抗病篩選，在二年四期作的試驗結果，品系間具有抗感病的差異性，但抗病的穩定性不佳，仍無良好的結果[4.5.13]。由於土壤中微生物多又複雜，且土壤環境因子會影響病原菌之消長，而病原菌的密度與致病性有關[23.24.26.27.28.29.36.39.42]。田間環境條件掌控不易，鑑定抗病性真偽及其穩定性較難，故需較長期

多地點進行檢定之。台灣省農業試驗所亦於 86 年春作進行莢果黑斑病篩選檢定，分別於雲林縣元長鄉及台中縣霧峰鄉兩試區進行田間自然感染，並於本所進行人工接種進行抗性檢定，分析結果各試區間或田間自然感病與人工接種之發病率之間相關係數無一致性存在，因此莢果黑斑病篩選檢定宜需予多地點多年份分別進行檢定之，再合併分析研判其抗性穩定性及其真偽。

落花生之生育及產量受地區、期作及其他環境因素之影響均大[4.30]，因此在育種過程中如何估算其因子與環境之交感效應[41]，以提高選拔效果，也是值得加以探討之問題。由於落花生為異質四元體作物，故新品種之育成耗時較長。因此在育種之初必先充實育種材料、慎擇親本、運用正確的育種法，以提高選種效率。

引用文獻

1. 盧煌勝。1989。落花生。雜糧作物育種程序及實施方法。28~40 頁。台灣省政府農林廳編印。
2. 農業統計年報。2006。雜糧－落花生。行政院農業委員會。
3. 楊金興、蔡志濃、林俊義。2007。落花生品種改良。雜糧作物試驗研究年報。
4. 程永雄、黃杉氏。1991。綜合利用太陽能、氰氮化鈣及拮抗菌對落花生白絹病之防治效果。台南區晨業改良場研究彙報 26:61-67。
5. 程永雄、鄭安秀、陳紹崇、杜金池。1989。落花生果莢黑斑病之發生及其防治法。中華農業研究 38:353- 364。
6. 黃明得、林興。1980。落花生增產之抑制因素及其改進對策。科學農業 28:249-262。
7. 曾慶瀛、李敏雄、李錦楓。1989。花生油香氣之研究。中國農業化學會誌 27(3):336-349。
8. 曾慶瀛、李敏雄、李錦楓。1993。花生人工焙炒時間對花生油香氣之影響。食品科學 20(2):136-148。
9. 曹文隆、楊金興、黃惠娟、鄭耀星、盧煌勝、林順福、林俊義。2004。落花生新品種台農 7 號-珍甜。中華農業研究 53：125-140。
10. 張永欽。1991。我國花生加工之展望。花生加工研討會專題彙編 1-3 頁。國立嘉義農業專學校食品加工科。
11. 鄭三郎、蔡滄朝。1991。帶殼花生之加工。花生加工研討會專題彙編 93-99 頁。國立嘉義農業專學校食品加工科。
12. 鄭安秀、陳紹崇。1994。落花生果莢黑斑病之生態及其防治。雜糧作物保護研討會專刊 371-383 頁。
13. 劉逸芳、馮淑慧、邱義源、蔡承良。1993。台灣地區不同品系花生人工食品加工有關特性之探討。技術學刊 8(1): 73-80。
14. 蔡榮村、黃健政、徐錫樑、張瑞郎。1990。花生品種對花生油品質之影響。中國農業化學會誌 28(4): 323-331。
15. Branch, W. D., and A. S. Csinos. 1987. Evaluation of peanut cultivars for resistance to field infection by *Sclerotium rolfsii*. Plant Dis. 71:268-270.
16. Brenneman, T. B., W. D. Branch, and A. S. Csinos. 1990. Partial resistance of Southern Runner, *Arachis hypgaea*, to stem rot caused by *Sclerotium rolfsii*. Peanut Sci. 17: 65-67.

17. Bromfield, K. R. 1974. Current distribution of rust of groundnut and known source of resistance. FAO Plant Protection Bull. 22:29-31.
18. Duncan, W. G., D. E. McCloud, R. I. McGraw, and K. J. Boote. 1978. Physiological aspects of peanut yield improvement. Crop Sci. 13:7-9.
19. Frank, Z. R. 1974. Effect of constant moisture levels on *Pythium* rot of peanut pods. Phytopathology 64:317-319.
20. Garica, R. and D. J. Mitchell. 1975. Interaction of *Pythium myriotyum* with several fungi in peanut pod rot. Phytopathology 65:1375-1381.
21. Garica. R., and D. J. Mitchell. 1975. Synergistic interactions of *Pythium myriortylum* with *Fusarium solani* and *Meloidogyne arenaria* in pod rot of peanut. Phytopatholog 65:832-833.
22. Garren, K. H. 1970. *Rhizoctonia solani* versus *Pythium myriotylum* as pathogens of peanut pod breakdown. Plant Dis. 54:840-843.
23. Garren, K. H. 1970. Antagonisms between indigenous *Pythium myriotylum* and introduced *Rhizoctonia solani* and peanut pod breakdown. Phytopathology 60:1292.
24. Godoy, R., O. D. Smith, and T. E. Boswell. 1984. Evaluation of six peanut genotypes for pod rot resistance. Peanut Sci. 11:49-52.
25. Grichar, W. J., and O. D. Smith. 1992. Variation in yield and resistance to southern stem rot among peanut (*Arachis hypogaea* L.) lines selected for *Pythium* pod rot resistance. Peanut Sci. 19:55-58.
26. Holbrook, C. C. and J. P. Noe. 1990. Resistance to *Meloidogyne arenaria* in *Arachis* spp. and the implications on development of resistant peanut cultivars. Peanut Sci. 17:35-38.
27. Kinsbursky, R. S., and A. R. Weinhold. 1988. Influence of soil innoculum density disease incidence relationships of *Rhizoctonia Solani*. Phytopathology 78:127-130.
28. Lewis, P. I., and A. B. Filonow. 1990. Reaction of peanut cultivars to *Pythium* pod rot and their influence on populations of *Pythium* spp. in soil. Peanut Sci. l7:90-95.
29. McIntosh, M. S. 1983. Analysis of combined experiments. Agron. J. 75(2):153-156.
30. Mehan, V. K., D. McDonald, and N. Ramakrishna. 1986. Varietal resistance in peanut to aflatoxin production. Peanut Sci. 13:7-9.
31. Mehlenbacher, V. C. et al. 1974. Peanuts. pp. (Ab)1-6. *In* Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society. AOCS, Champaig, Illinois.
32. Melouk, H. A., and F. M. Shokes. 1995. Peanut health management. APS press, The American Phytopathological Society.
33. Norden, A. J., O. D. Smith, and D. W. Goroet. 1982. Breeding of the cultivated peanut. pp. 95-122. *In* H. E. Pattee and C. T. Young (eds.) Peanut science and technology. Yoakum, Texa.
34. Pattee, H. E., C. T. Young, and Cupadissakoon. 1985. Peanut quality: Effects of cultivar, growth, environment, and storage. pp. 277-313. *In* H. E. Pattee (eds.) Evaluation of Quality of Fruits and Vegetables. AVI Publ. Co. Inc., Westport, CT.
35. Porter, D. M., H. S. Donald, and R. Rodriguez-Kabana. 1984. Stem rot, *Pythium* disease, *Rhizoctonia* disease, and *Fusarium* disease. Compendium of Peanut Diseases. pp. l5-25. Published by The American Phytopathological Society, Minnesota, USA.

36. Reddy, D. O. R. 1984. A nematode disease of peanut caused by *Tylenchorhynchus brevilineatus*. Plant Dis. 68:526-529.
37. Sanders, T. H., P. D. Blankenship, R. J. Jole, and R. A. Hill. 1985. Relation of environmental stress duration to *Aspergillus flavus* invasion and aflatoxin production in preharvest peanuts. Peanut Sci. 12:90-93.
38. Shew, B. B., J. C. Wynne, and M. K. Beute. 1987. Field, microplot, and greenhouse eva1uations of resistance to *Sclerotium rolfsii* in peanut. Plant Dis. 71:188-191.
39. Shew, H. D., and M. K. Beute. 1979. Evidence for the involvement of soil borne mites in *Pythium* pod rot of peanut. Phytopathology 69:204-207.
40. Shorter, R., and R. O. Hammons. 1985. Pattern analysis of genotype adaptation and genotype × environment interactions in the uniform peanut performance tests. Peanut Sci. 12:35-40.
41. Smith, O. D., T. E. Boswell, W. J. Grichar, and C. E. Simpson. 1989. Reaction of select peanut (*Arachis hypogaea* L.) lines to southern stem rot and *Pythium* pod rot under varied disease pressure. Peanut Sci. 16:9-14.
42. Subrahmanyam, P., L. J. Reddy, R. W. Gibbons, and D. McDonald. 1985. Peanut rust: A major threat to peanut production in the semi-arid tropics. Plant Disease 69:813-819.
43. Subrahmanyam, P., V. K. Mehan, D. J. Nevill, and D. Mc-Donald. 1982. Research of fungal disease of groundnut at ICRISAT. pp. 193-198. *In* ICRISAT proc. Intl. Workshop on groundnut. Patancheru, India.
44. Wynne, J. C., and W. C. Gregory. 1981. Peanut breeding. Adv. in Agron. 34:39-72.
45. Wynne, J. C., M. K. Beute, and S. N. Nigam. 1991. Breeding for disease resistance in peanut (*Arachis hypogaea* L.). Annu. Rev. Phytopathology 29:279-303.

Improvement of Peanut Varieties

K. H. Yang and J. N. Tsai
Agricultural Research Institute, COA, Executive Yuan

Summary

The mainly goal of the peanut improvement project is to obtain new peanut varieties with disease-resistance, high yield level, a large pod and seed size, and the best quality. The testing results in 2008 as fallows:

Per new variety Tainung no. 8 and Tainung no. 9 was planted 0.1 hectare for propagating seed.

Hybridization was crossed with large seed, purple seed coat, pod rot resistance characteristics of the parents. The bulk method was applied for propagating the hybrid progenies in F1 - F5 generations. In the preliminary yield trial (PYT), 58 new promising strains from PYT in the spring crop season were out-yielded to the check, Tainan No. 14 in pod yield. In the intermediate yield trial (IYT), one new strains 2000F-PL-05 was out-yielded in pod yield and in pod rot resistance of the check, Tainan No. 14. The almost new strains possessed a large pod and kernel size. In the advanced yield trial (AYT), one new line (98S-EH-33)with a large pod and seed size selected, out-yielded the check, Tainan No. 14 in pod yield and kernel yield. Among the above 10 lines were large pod size. In the regional yield trial (RYT), two elite lines were out-yielded the check, Tainan No. 14 in pod yield and seed yield, respectively.

Keyword: Peanut breeding, Bulk method, Regional yield trial, Yield trial.