

落花生‘臺南 20 號’之育成¹

陳國憲²

摘 要

陳國憲。2022。落花生‘臺南 20 號’之育成。臺南區農業改良場研究彙報 80：19-35。

落花生‘臺南 20 號’係以雜交育種方法育成，母本為‘臺南 14 號’，父本為‘013(2)-1-F₂’，具有高油酸及豐產特性之品系。2013 年秋作進行人工雜交，2014 年秋作～2015 年秋作以混合法進行雜交後代分離繁殖及選拔優良單株，2016 年春作～2020 年春作，在臺南市臺南區農業改良場、雲林縣進行各級品系試驗，於 2020 年 11 月通過命名審查。‘臺南 20 號’為豐產、高油酸、淡粉紅種皮類型品種，株型直立，成熟收穫期，春作為播種後 120～130 天，秋作為 100～110 天。平均公頃乾莢果產量春作為 3,614 kg，秋作為 3,412 kg。株高 38.5～43.4 cm，剝實率春作為 69.2%，秋作為 68.6%，百莢重 178～186 g，千粒重 713～836 g。

現有技術：現有栽培種栽培品種油酸、亞油酸比約 0.9～1.2，產品保存期限短，容易產生油耗味。

創新內容：落花生‘臺南 20 號’為國內第一個高油酸品種，油酸、亞油酸比 20～22。

對產業影響：可大幅改善落花生產品保存期限問題，提高國產花生附加價值。

關鍵字：落花生、高油酸、育種

接受日期：2022 年 9 月 27 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 549 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場助理研究員。712009 臺南市新化區牧場 70 號。

前 言

落花生為臺灣重要雜糧作物之一，農業初級產值高達 35 億元，但由於臺灣農業經營型態以小農家庭農場為主，生產成本偏高，雖然目前生產的加工原料仍無法與臺灣主要進口之印度、越南等東南亞國家競爭，但因屬配額管制作物之一，自給率高達近 90%。目前政府正積極申請加入國際貿易組織，遲早要面對日後開放自由進口問題，為因應未來進口品低成本競爭問題，調整國產落花生品種發展方向有其必要。目前國內主要的栽培品種有‘臺南選 9 號’⁽⁷⁾、‘臺南 14 號’⁽¹⁾、‘臺南 16 號’⁽³⁾、‘臺南 17 號’⁽⁴⁾、‘臺南 18 號’⁽²⁾ 等，主要分布於雲林縣、彰化縣及嘉義縣，其中以雲林縣為最主要產區，佔全國落花生生產面積 74% 以上。臺灣落花生加工技術精良，生產出許多優質產品，深受消費者青睞，近年來部分落花生加工業者更積極開發海外市場，但由於這些品種，經過加工後製成產品，在常溫下很容易產生油耗味，大幅縮減商品櫥架時間，所以如何有效延長產品保存期限，為當前產業重要課題之一。國內現有之品種富含油酸及亞油酸，油酸 / 亞油酸比值約 1 : 1 ~ 1.2，在常溫環境下，由於亞油酸不穩定易氧化產生油耗味，嚴重影響產品風味及品質，所以商品在上架後保存期限通常只能維持 2 ~ 4 個月，為國產落花生產品行銷上最大障礙。落花生之櫥架壽命取決於落花生內所含油酸 (Oleic) 與亞油酸 (Linoleic) 之比例，據研究顯示，當油酸 / 亞油酸 (O/L) 比值越高時，落花生油質結構越穩定，可明顯增加落花生之櫥架壽命⁽⁸⁾，因此落花生育種學家無不致力於選育高油酸 (低亞油酸) 新品種，以改善傳統落花生品種不易保存的缺點。自 1987 年 Norden 等人發現了一 O/L 比值高達 30 之突變品系後⁽¹³⁾，近幾年美國與中國等國家積極開發高 O/L 比值之落花生品種，並陸續育成一系列高 O/L 比之落花生品種^(5,9)。受惠於近年來分子生物技術的蓬勃發展，經研究明瞭高油酸落花生產生主要機制，是由控制油酸轉化成亞油酸代謝途徑中的關鍵基因 ahFAD2A、及 ahFAD2B 基因同時產生突變時，會造成亞油酸無法正常合成而導致油酸累積^(10,11)，故利用此研究結果，適當的應用分子生物技術輔助育種流程，可大幅提升高油酸落花生選育效率⁽¹¹⁾。

臺南區農業改良場有鑑於未來國際落花生原料逐漸朝向高油酸品種趨勢，並為確保國產落花生產業發展，積極開發本土性高油酸落花生新品種以降低未來進口原料衝擊作準備，因此以臺灣現行最主要優良品種‘臺南 14 號’為親本進行回交，導入高油酸之兩主效基因 ahFAD2A、ahFAD2B 的突變基因，並運用分子標誌技術輔助選種，於 2020 年 11 月 15 日，經本場作物新品種登記審查會議通過命名為‘臺南 20 號’，本文為‘臺南 20 號’之育成經過。

材料與方法

一、育種材料及特性

依據雜糧作物之落花生育種程序及實施方法進行品種選育流程。‘臺南 20 號’之雜交親本為‘臺南 14 號’(母本)與‘013(2)-1-F₂’雜交後代(父本)。「臺南 14 號」為現行主要栽培品種，屬於大粒種，莢果外型為少粒莢型，每莢多含 2 籽粒，新鮮籽粒種皮顏色為淡粉紅色，油酸 / 亞油酸約 0.9 ~ 1.2，植株狀為直立型。「013(2)-1-F₂」係以‘臺南 14 號’為輪迴親與‘E01-146’品系回交之 BC₂ 雜交後代，‘E01-146’為屬於中粒種，莢果外型為少粒莢型，每莢多含 2 籽粒，新鮮籽粒種皮顏色為淡粉紅色，具高油酸特性之品

系，油酸 / 亞油酸約 20，植株狀為匍匐型、主莖直立。

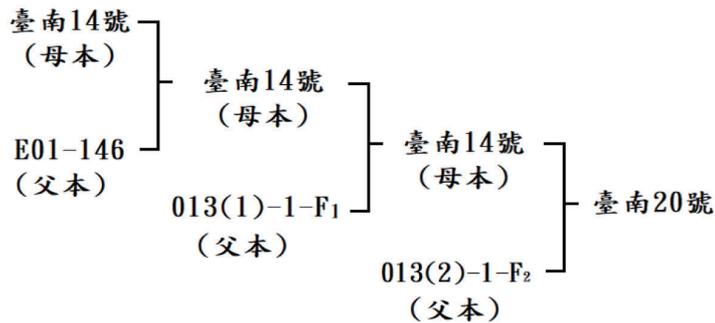


圖 1. ‘臺南 20 號’的親本來源

Fig. 1. Pedigree of ‘Tainan No.20’

二、單株選拔及品系第一年試驗

品系第一年試驗分為株行及二行試驗，試驗地點在臺南市新化區本場試驗田區，土壤質地為壤土。株行試驗於 105 年春作在新化本場進行，播種日期為 105 年 2 月 21 日，收穫日期為 105 年 6 月 23 日，作畦栽培，採順序排列，兩行植，行長 0.5 m，行株距 35 × 10 cm，每穴種植 1 粒，每 10 品系置對照品種‘臺南選 9 號’，試驗材料為自‘014(1)-1’組合選出的 216 單株。試驗結果依照株型、莢果產量及外觀等性狀，選拔優良品系晉級二行試驗。二行試驗於 105 年秋作在新化本場進行，播種日期為 105 年 9 月 12 日，收穫日期為 105 年 11 月 26 日，亦採順序排列，作畦栽培，行長 2 m，兩行植 2 行，行株距 35 × 10 cm，每穴種植 1 粒，每隔 10 品系設置對照品種‘臺南選 9 號’。

三、品系第二年試驗

品系第二年試驗的參試品系為品系第一年之二行試驗試驗表現良好晉級之品系。品系第二年試驗於雲林縣元長鄉試區進行。‘臺南 20 號’在品系第二年試驗的代號為‘NS017026’。106 年春秋作以‘NS017023’及‘NS017026’等 24 品系與對照‘臺南選 9 號’參試，於 106 年 2 月 13 日播種，106 年 6 月 24 日採收。試驗方法採逢機完全區集設計，3 重複，作畦栽培，畦寬 1 m，種植 2 行，行長 3 m，行株距 35 × 10 cm，每穴種植 1 粒。

四、品系第三年試驗

品系第三年試驗自 106 秋作及 107 年春作於雲林縣元長試區試區進行。對照品種為‘臺南選 9 號’及‘臺南 14 號’。試驗方法採逢機完全區集設計，4 重複，小區行長 5 m，4 行區，作畦栽培行株距為 35 × 10 cm。田間栽培管理和肥料用量均採慣行法實施。成熟收穫時，每試區逢機取樣 5 株，供考種調查重要農藝性狀，並將小區中間二行收穫估算公頃莢果產量及籽粒產量。

五、區域試驗

區域試驗的主要目的為評估優良品系在不同環境下的產量潛力及其穩定性。‘臺南 20 號’於 107 年秋作～ 109 年春作進行二年四期作區域試驗，試區設置地點在雲林縣土庫鎮、元長鄉子茂村、元長鄉下寮村及臺南市新化區等 4 個地區試驗方法採逢機完全區集設計，4 重複，小區行長 5 m，4 行區，作畦栽培行株距為 35 × 10 cm。田間栽培管理

和肥料用量均採慣行法實施。成熟收穫時，每試區逢機取樣 5 株，供考種調查重要農藝性狀，並將小區中間二行收穫估算莢果產量及籽粒產量。

六、植株葉部病害耐性之調查

銹病及葉斑病為臺灣地區落花生主要病害之一，危害植株之葉部，嚴重時會造成種子之飽實率不足而減少產量；‘臺南 20 號’葉部病害耐性調查在 107 年秋作～109 年春作於雲林縣元長子茂、土庫、元長下寮及臺南新化等四個試區進行，調查方式係在田間自然發病情況下進行觀察記錄，根據 Subrahmanyam *et al.* 銹病及葉斑病罹患等級調查標準的方法，依病斑大小及數量將耐病害等級分 0.1～2.0 (極耐病)、2.1～4.0 (耐病)、4.1～6.0 (中感)、6.1～9.0 (感病) 等 4 級。

七、蛋白質 (粗蛋白) 及脂肪 (粗脂肪) 含量分析

取 109 年春作區域試驗元長子茂、土庫及元長下寮等試區‘臺南 20 號’種子隨機各取 200 g，依據經濟部中央標準局 (1986) 食品中粗蛋白質之檢驗法，CNS 5035 使用凱氏氮定量法 (Kjeldahl method) 測量。粗脂肪含量分析：依據經濟部中央標準局 (1986) 食品中粗脂肪之檢驗法，CNS 5036 使用索氏萃取 (Soxhlet Extraction) 測量。

八、脂肪酸成分分析

取 109 年春作區域試驗元長子茂、土庫及元長下寮等試區‘臺南 20 號’種子隨機各取 20 g 進行主要脂肪酸成分分析。

(一) 油脂萃取及甲酯化：將 20 g 落花生磨成粉，以正己烷萃取油脂。脂肪酸甲酯化：依 AOCS Ce 2-66 之方法稱取 0.05 g 之油脂樣品置於有蓋且有墊片之試管中，加入甲醇溶液 2 mL，再加入內部標準溶液 (TG-17:0) 1 mL，震盪 30 秒，緊鎖上蓋，再於 90 度水浴中 15 min、冷卻至室溫，加入 20% 三氟化硼甲醇溶液 2 mL，震盪 30 秒，再以沸水浴煮 15 min，冷卻至室溫，加入正己烷 1 mL 與飽和食鹽水 6 mL，震盪 1 min，靜置待分層產生，分層後，以 4,000 rpm 離心 5 min 後，取上層液置於褐色瓶中，冷凍保存待後續分析使用。

(二) 脂肪酸定量之氣相層析分析條件

儀器機型：Thermo Fisher gas chromatograph, TRACE 1300。管柱類型及型號：Fused silica column CP-SIL 88 (100 m × 0.25 mm, ID. 0.2 μm thickness)。偵測器 (Detector)：火焰離子偵測器 (F.I.D.)。載體氣體 (Carrier gas)：He₂, 2 mL/min。樣品注射口溫度 (injector temp)：250°C，偵測處溫度 (Detector temp)：250°C，烤箱 (Oven) 溫度梯度：50°C (15°C/min) → 160°C (5 min, 2°C/min) → 225°C (17 min)。氣體流速：300 mL/min。

結果與討論

一、單株選拔及品系第一年試驗

株行試驗、二行試驗參試品系中代號‘014(1)-1’組合後代的莢果產量高於‘臺南選 9 號’，分別有 84 及 53 品系，其中‘臺南 20 號’在株行及二行試驗的代號為‘04(1)-1-0056’。株行試驗及二行試驗之結果如表 1 所示，‘臺南 20 號’在株行及二行試驗的莢果小區產量分別為 340 g/m² 與 549 g/m²，較對照品種分別增產 38.2% 及 62.7%。

表 1. ‘臺南 20 號’在品系第一年試驗之莢果產量

Table 1. Pod yield and kernel yield of of ‘Tainan No. 20’ in one-row, two-row yield trial

代號	品種(系)	株行試驗(105年春作)	二行試驗(105年秋作)
		莢果產量(g/m ²)	莢果產量(g/m ²)
014(1)-1-056	臺南 20 號	340 【138.2】	549 【162.7】
CK	臺南選 9 號	246 【100.0】	268 【100.0】

註：括弧內為指數(%)

In parentheses is exponent (%)

二、品系第二年試驗

品系第二年試驗的結果如表 2 所示，‘臺南 20 號’的莢果產量為 3,910 kg/ha，較對照‘臺南選 9 號’(3,541 kg/ha)增產 10.42%，‘臺南 20 號’的籽粒產量為 2,640 kg/ha，較對照‘臺南選 9 號’(2,567 kg/ha)增產 2.8%，剝實率則低於對照品種‘臺南選 9 號’。

表 2. ‘臺南 20 號’在品系第二年試驗的莢果與籽粒產量(106 春)

Table 2. Pod yield and kernel yield of ‘Tainan No. 20’ in the second year trial

品系	莢果產量(kg/ha)	籽粒產量(kg/ha)	剝實率(%)
臺南 20 號	3,910*	2,640	67.5
臺南選 9 號	3,541	2,567	72.5*

註：* 達 t-Test (5%) 顯著差異。

* Significantly at 0.05 level by t-Test, respectively.

三、品系第三年試驗

106 年秋作‘臺南 20 號’在品系第三年試驗產量結果如表 3。‘臺南 20 號’之乾莢果產量為 3,753 kg/ha，與較對照品種‘臺南 14 號’(3,672 kg/ha)相近，但較對照品種‘臺南選 9 號’(3,442 kg/ha)增產 9%。‘臺南 20 號’籽粒產量為 2,579 kg/ha 與對照品種‘臺南選 9 號’(2,537 kg/ha)及‘臺南 14 號’(2,504 kg/ha)相近；‘臺南 20 號’剝實率 68.7%，與對照品種‘臺南 14 號’(68.2%)相同，但低於對照品種‘臺南選 9 號’(73.7%)。‘臺南 20 號’株高為 40.3 cm，明顯較對照品種‘臺南選 9 號’(45.3 cm)及‘臺南 14 號’(46.7 cm)矮；‘臺南 20 號’百莢重為 169 g 略低於對照種‘臺南 14 號’(179 g)，但明顯高於對照品種‘臺南選 9 號’(122 g)。千粒重為 637 g，略低於對照種‘臺南 14 號’(652 g)，明顯高於對照品種‘臺南選 9 號’(463 g)。

107 年春作各項農藝性狀表現如表 4，‘臺南 20 號’之乾莢果產量為 4,059 kg/ha，與對照品種‘臺南選 9 號’(4,114 kg/ha)及與‘臺南 14 號’(4,012a kg/ha)無明顯差異。‘臺南 20 號’籽粒產量為 2,788 kg/ha 與低於對照品種‘臺南選 9 號’(3,093 kg/ha)，與‘臺南 14 號’(2,771 kg/ha)相近；‘臺南 20 號’剝實率 70.5%，與對照品種‘臺南 14 號’(70.3%)相近，但低於對照品種‘臺南選 9 號’(74.2%)。‘臺南 20 號’株高為 42.3 cm，明顯較對照品種‘臺南選 9 號’(47.8 cm)及‘臺南 14 號’(46.5 cm)矮；‘臺南 20 號’百莢重為 189 g 略高於對

照種‘臺南 14 號’(178 g)，但明顯高於對照品種‘臺南選 9 號’(138 g)。千粒重為 872 g，略高於對照種‘臺南 14 號’(856 g)，明顯高於對照品種‘臺南選 9 號’(522 g)。

表 3. ‘臺南 20 號’在品系在第三年試驗之莢果、籽粒產量、剝實率、株高、百莢重、千粒重表現情形

Table 3. Pod and kernel yield of ‘Tainan No. 20’ in the third year trial

品種(系)	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)	株高 (cm)	百莢重 (g)	千粒重 (g)
臺南 20 號	3,753 ^a	2,579 ^a	68.7 ^b	40.3 ^b	169 ^a	637 ^a
臺南選 9 號	3,442 ^b	2,537 ^a	73.7 ^a	45.3 ^a	122 ^b	463 ^b
臺南 14 號	3,672 ^a	2,504 ^a	68.2 ^b	46.4 ^a	179 ^a	652 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。
Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 4. ‘臺南 20 號’在品系在第三年試驗之莢果、籽粒產量、剝實率、株高、百莢重、千粒重表現情形

Table 4. Pod and kernel yield of ‘Tainan No. 20’ in the third year trial

品種(系)	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	剝實率 (%)	株高 (cm)	百莢重 (g)	千粒重 (g)
臺南 20 號	4,059 ^a	2,788 ^b	70.5 ^b	42.3 ^b	189 ^a	872 ^a
臺南選 9 號	4,114 ^a	3,093 ^a	74.2 ^a	47.8 ^a	138 ^b	522 ^b
臺南 14 號	4,012 ^a	2,771 ^b	70.3 ^b	46.5 ^a	178 ^a	856 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。
Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

四、區域試驗

根據轄區 4 地區區域試驗二年四期作試驗結果，‘臺南 20 號’的莢果產量約在 2,748 ~ 3,379 kg/ha，秋作的莢果產量約在 3,231 ~ 3,896 kg/ha，較對照品種‘臺南選 9 號’，春作有 3 處有達顯著差異水準，秋作有 4 處；但與對照品種‘臺南 14 號’則無明顯增產(表 5)。籽粒產量方面，‘臺南 20 號’春作的籽粒產量約在 2,265 ~ 2,693 kg/ha，秋作的籽粒產量約在 2,079 ~ 2,489 kg/ha，春作及秋作均無明顯較對照品種‘臺南選 9 號’則增產，但秋作有 1 處低於‘臺南選 9 號’；與對照品種‘臺南 14 號’則無明顯增產(表 6)。千粒重方面，‘臺南 20 號’的千粒重春作為 769 ~ 913 g，秋作為 628 ~ 793 g，在 8 處試驗田區皆高於對照品種‘臺南選 9 號’(春作為 435 ~ 563 g、秋作為 358 ~ 533 g)；在 8 處試驗田區皆與‘臺南 14 號’(春作為 733 ~ 846 g、秋作為 637 ~ 764 g)無明顯差異(表 7)。百莢重方面，‘臺南 20 號’春作 170 ~ 197 g，秋作為 157 ~ 189 g，在 8 處試驗田區皆高於對照品種‘臺南選 9 號’(春作為 127 ~ 141 g、秋作為 97 ~ 131 g)；在

8 處試驗田區皆與‘臺南 14 號’(春作為 173 ~ 195 g、秋作為 158 ~ 183 g)無明顯差異(表 8)。

表 5. ‘臺南 20 號’區域試驗的莢果產量(107 年秋作~109 年春作)

Table 5. Pod yield of ‘Tainan No. 20’ in regional trail during 2018 fall ~ 2020 spring

品種(系)	莢果產量 (kg/ha)			
	元長(子茂)	土庫	元長(下寮)	新化
107 年秋作				
南改系 190 號	3,185 ^b	3,342 ^b	3,275 ^a	3,027 ^a
南改系 191 號	3,417 ^a	3,741 ^a	3,385 ^a	3,118 ^a
臺南 20 號	3,612 ^a	3,623 ^a	3,286 ^a	3,067 ^a
臺南選 9 號	3,212 ^b	3,368 ^b	3,242 ^a	3,054 ^a
臺南 14 號	3,539 ^a	3,795 ^a	3,446 ^a	3,146 ^a
108 年春作				
南改系 190 號	3,451 ^b	3,343 ^b	3,268 ^b	2,628 ^b
南改系 191 號	3,825 ^a	3,773 ^a	3,436 ^a	3,017 ^a
臺南 20 號	3,743 ^a	3,896 ^a	3,548 ^a	3,231 ^a
臺南選 9 號	3,481 ^b	3,456 ^b	3,413 ^a	2,818 ^b
臺南 14 號	3,857 ^a	3,747 ^a	3,621 ^a	3,343 ^a
108 年秋作				
南改系 190 號	3,353 ^b	3,273 ^b	3,286 ^b	2,917 ^a
南改系 191 號	3,643 ^a	3,492 ^a	3,578 ^a	2,857 ^a
臺南 20 號	3,586 ^a	3,537 ^a	3,532 ^a	3,056 ^a
臺南選 9 號	3,278 ^b	3,336 ^b	3,581 ^a	3,128 ^a
臺南 14 號	3,573 ^a	3,657 ^a	3,474 ^a	3,216 ^a
109 年春作				
南改系 190 號	3,412 ^b	3,324 ^b	3,143 ^b	3,121 ^a
南改系 191 號	3,624 ^b	3,573 ^a	3,436 ^a	3,229 ^a
臺南 20 號	3,875 ^a	3,737 ^a	3,584 ^a	3,297 ^a
臺南選 9 號	3,881 ^a	3,756 ^a	3,476 ^a	3,289 ^a
臺南 14 號	3,987 ^a	3,607 ^a	3,725 ^a	3,367 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。

Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 6. ‘臺南 20 號’ 區域試驗的籽粒產量 (107 年秋作~ 109 年春作)

Table 6. Kernel yield of ‘Tainan No. 20’ in regional trail during 2018 fall ~ 2020 spring

品種 (系)	籽粒產量 (kg/ha)			
	元長 (子茂)	土庫	元長 (下寮)	新化
107 年秋作				
南改系 190 號	2,013 ^b	2,156 ^b	2,040 ^b	1,880 ^b
南改系 191 號	2,327 ^a	2,514 ^a	2,319 ^a	2,130 ^a
臺南 20 號	2,489 ^a	2,471 ^a	2,248 ^a	2,079 ^a
臺南選 9 號	2,316 ^a	2,442 ^a	2,380 ^a	2,214 ^a
臺南 14 號	2,424 ^a	2,562 ^a	2,330 ^a	2,136 ^a
108 年春作				
南改系 190 號	2,226 ^b	2,150 ^b	2,147 ^b	1,737 ^b
南改系 191 號	2,647 ^a	2,600 ^a	2,347 ^a	2,091 ^a
臺南 20 號	2,601 ^a	2,677 ^a	2,459 ^a	2,265 ^a
臺南選 9 號	2,555 ^a	2,551 ^a	2,543 ^a	2,109 ^a
臺南 14 號	2,665 ^a	2,582 ^a	2,507 ^a	2,259 ^a
108 年秋作				
南改系 190 號	2,129 ^b	2,134 ^b	2,113 ^c	1,852 ^a
南改系 191 號	2,485 ^a	2,389 ^a	2,429 ^b	1,974 ^a
臺南 20 號	2,449 ^a	2,437 ^a	2,448 ^b	2,118 ^a
臺南選 9 號	2,354 ^a	2,415 ^a	2,657 ^a	2,287 ^a
臺南 14 號	2,410 ^a	2,534 ^a	2,376 ^b	2,110 ^a
109 年春作				
南改系 190 號	2,231 ^b	2,137 ^b	2,034 ^b	1,938 ^b
南改系 191 號	2,442 ^b	2,489 ^a	2,388 ^a	2,267 ^a
臺南 20 號	2,693 ^a	2,623 ^a	2,484 ^a	2,272 ^a
臺南選 9 號	2,841 ^a	2,716 ^a	2,579 ^a	2,388 ^a
臺南 14 號	2,724 ^a	2,478 ^a	2,561 ^a	2,329 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。

Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 7. ‘臺南 20 號’區域試驗的千粒重 (107 年秋作~ 109 年春作)

Table 7. Thousand kernel weight of ‘Tainan No. 20’ in regional trail during 2018 fall ~ 2020 spring

品種(系)	千粒重 (g)			
	元長(子茂)	土庫	元長(下寮)	新化
107 年秋作				
南改系 190 號	537 ^b	597 ^b	548 ^b	523 ^b
南改系 191 號	679 ^a	695 ^a	649 ^a	615 ^a
臺南 20 號	691 ^a	733 ^a	656 ^a	628 ^a
臺南選 9 號	533 ^b	423 ^c	487 ^b	358 ^c
臺南 14 號	682 ^a	725 ^a	645 ^a	637 ^a
108 年春作				
南改系 190 號	612 ^b	627 ^b	657 ^b	587 ^b
南改系 191 號	697 ^a	815 ^a	829 ^a	778 ^a
臺南 20 號	769 ^a	813 ^a	856 ^a	778 ^a
臺南選 9 號	563 ^c	435 ^c	457 ^c	478 ^c
臺南 14 號	783 ^a	813 ^a	845 ^a	733 ^a
108 年秋作				
南改系 190 號	578 ^b	564 ^b	602 ^b	553 ^b
南改系 191 號	787 ^a	685 ^a	783 ^a	703 ^a
臺南 20 號	793 ^a	713 ^a	765 ^a	723 ^a
臺南選 9 號	463 ^c	434 ^c	473 ^c	398 ^c
臺南 14 號	743 ^a	689 ^a	764 ^a	696 ^a
109 年春作				
南改系 190 號	632 ^b	597 ^c	657 ^b	536 ^b
南改系 191 號	795 ^a	865 ^a	859 ^a	794 ^a
臺南 20 號	896 ^a	913 ^a	876 ^a	787 ^a
臺南選 9 號	512 ^c	475 ^c	534 ^c	517 ^b
臺南 14 號	798 ^a	846 ^a	828 ^a	793 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。

Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 8. ‘臺南 20 號’ 區域試驗的百莢重 (107 年秋作~ 109 年春作)

Table 8. Hundred pod weight of ‘Tainan No. 20’ during 2018 fall ~ 2020 spring

品種 (系)	百莢重 (g)			
	元長 (子茂)	土庫	元長 (下寮)	新化
107 年秋作				
南改系 190 號	153 ^b	167 ^a	137 ^b	131 ^b
南改系 191 號	182 ^a	176 ^a	158 ^a	161 ^a
臺南 20 號	182 ^a	189 ^a	159 ^a	157 ^a
臺南選 9 號	124 ^c	131 ^b	125 ^b	117 ^c
臺南 14 號	175 ^a	183 ^a	167 ^a	165 ^a
108 年春作				
南改系 190 號	163 ^b	157 ^b	141 ^b	134 ^b
南改系 191 號	188 ^a	184 ^a	168 ^a	171 ^a
臺南 20 號	192 ^a	192 ^a	179 ^a	170 ^a
臺南選 9 號	128 ^c	138 ^b	131 ^b	127 ^b
臺南 14 號	195 ^a	187 ^a	178 ^a	173 ^a
108 年秋作				
南改系 190 號	143 ^b	153 ^b	137 ^b	134 ^b
南改系 191 號	172 ^a	180 ^a	158 ^a	165 ^a
臺南 20 號	176 ^a	181 ^a	169 ^a	160 ^a
臺南選 9 號	117 ^c	121 ^c	108 ^c	97 ^c
臺南 14 號	179 ^a	173 ^a	173 ^a	158 ^a
109 年春作				
南改系 190 號	154 ^b	167 ^b	151 ^b	148 ^b
南改系 191 號	182 ^a	184 ^a	178 ^a	178 ^a
臺南 20 號	190 ^a	197 ^a	182 ^a	186 ^a
臺南選 9 號	127 ^c	138 ^c	141 ^b	137 ^b
臺南 14 號	185 ^a	193 ^a	179 ^a	184 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。

Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 9. ‘臺南 20 號’區域試驗平均莢果產量、籽粒產量、千粒種、百莢重及剝實率
 Table 9. Average pod yield, kernel yield, 1,000 kernel weight, 100-pod weight and shelling percentage of ‘Tainan No. 20’ in regional trail

品系	莢果產量 (kg/ha)	籽粒產量 (kg/ha)	千粒種 (g)	百莢重 (g)	剝實率 (%)
春作					
南改系 190 號	3,211 【87.8】	2,087 【82.3】	613	152	64.6
南改系 191 號	3,489 【95.4】	2,409 【96.1】	804	179	68.7
臺南 20 號	3,614 【98.8】	2,509 【99.0】	836	186	69.2
臺南選 9 號	3,451 【94.4】	2,535 【100】	496	133	73.4
臺南 14 號	3,657 【100】	2,535 【100】	805	184	68.9
秋作					
南改系 190 號	3,207 【92.4】	2,040 【86.0】	563	148	63.6
南改系 191 號	3,404 【98.1】	2,321 【97.6】	700	174	68.2
臺南 20 號	3,412 【98.3】	2,342 【98.5】	713	178	68.6
臺南選 9 號	3,275 【94.4】	2,383 【102.5】	446	128	72.8
臺南 14 號	3,470 【100】	2,360 【100】	698	178	68.5

註：括弧內為指數 (%)。
 In parentheses is exponent (%).

綜合 107 年秋作～109 年春作，二年四期作區域試驗春作、秋作平均的莢果及籽粒產量等性狀表現 (表 9)，春作‘臺南 20 號’的平均莢果產量為 3,614 kg/ha，高於對照品種‘臺南選 9 號’，但略低於‘臺南 14 號’；平均籽粒產量為 2,509 kg/ha，略低於對照品種‘臺南選 9 號’及‘臺南 14 號’；其中平均莢果產量較對照種‘臺南選 9 號’ (3,451 kg/ha) 增加 4.7%，較對照品種‘臺南 14 號’ (3,657 kg/ha) 減少 1.2%；籽粒產量較則對照種‘臺南選 9 號’ (2,535 kg/ha) 減少 1%，較對照品種‘臺南 14 號’ (2,535 kg/ha) 減少 1%；千粒重與百莢重分別為 836 g 與 186 g，均高於對照品種‘臺南選 9 號’ (496 g、133 g)，但與‘臺南 14 號’ (805 g、184 g) 相似；平均剝實率為 69.2%，低於對品種‘臺南選 9 號’

(73.4%)，與對照品種‘臺南 14 號’ (68.9%) 相近。秋作‘臺南 20 號’的平均莢果產量為 3,412 kg/ha，高於對照品種‘臺南選 9 號’，但低於‘臺南 14 號’；平均籽粒產量為 2,342 kg/ha，低於對照品種‘臺南選 9 號’及‘臺南 14 號’；其中平均莢果產量較對照種‘臺南選 9 號’ (3,275 kg/ha) 增加 4.2%，較對照品種‘臺南 14 號’ (3,470 kg/ha) 減少 1.7%，籽粒產量較則對照種‘臺南選 9 號’ (2,383 kg/ha) 減產 1.2%，較對照品種‘臺南 14 號’ (2,360 kg/ha) 減少 1.5%；千粒重與百莢重分別為 713 g 與 178 g，均較高於對照品種‘臺南選 9 號’ (446 g、128 g)，但與對照品種‘臺南 14 號’ (698 g、178 g) 相近；平均剝實率為 68.6%，低於對照品種‘臺南選 9 號’ (72.8%)，與對照品種‘臺南 14 號’ 相近 (68.5%)。

將 107 年秋作～109 年春作在元長子茂、土庫、元長下寮及新化 4 個地點二年四期作品系區域試驗結果，利用標準機差求取變異係數進行‘臺南 20 號’及對照品種‘臺南選 9 號’、‘臺南 14 號’之產量穩定性評估，變異係數越低，則代表穩定度越高。春作‘臺南 20 號’產量變異係數為 6.9%，小於對照品種‘臺南選 9 號’ (8.9)，高於‘臺南 14 號’ (6.1%)。秋作區試驗‘臺南 20 號’產量變異係數為 7.1%，高於‘臺南選 9 號’ (4.9%) 及‘臺南 14 號’ (6.7%)。

表 10. ‘臺南 20 號’之產量之穩定性分析

Table 10. Stability analysis of pod yield of ‘Tainan No. 20’

品系(種)	產量平均值 (kg/ha)	產量標準差 (SE)	變異係數 (CV, %)
春作			
南改系 190 號	3,211	263	8.2
南改系 191 號	3,489	271	7.8
臺南 20 號	3,614	248	6.9
臺南選 9 號	3,451	307	8.9
臺南 14 號	3,657	223	6.1
秋作			
南改系 190 號	3,207	157	4.9
南改系 191 號	3,404	290	8.5
臺南 20 號	3,412	241	7.1
臺南選 9 號	3,275	161	4.9
臺南 14 號	3,470	233	6.7

五、植株葉部病害耐性之調查

根據試驗二年四期作調查結果(表 11)，‘臺南 20 號’在 108 年、109 年春作銹病平均罹患等級為 3.0，107 年、108 年秋作平均罹患等級為 3.0，與對照品種‘臺南選 9 號’ (春作為 3.3，秋作為 3.3) 及‘臺南 14 號’ (春作為 3.1，秋作為 3.3) 相近。107 年、109 年春作葉斑病平均罹患等級為 3.1，107 年、108 年秋作平均罹患等級為 3.1，與對照品種‘臺南選 9 號’ (春作為 3.2，秋作為 3.2) 及‘臺南 14 號’ (春作為 3.1，秋作為 3.1) 相

近(表 12)。此結果表示‘臺南 20 號’對於銹病及葉斑病屬耐病之品種。

表 11. ‘臺南 20 號’主要葉部病害耐病等級

Table 11. The resistance to major leaf diseases of ‘Tainan No. 20’ during 2018 fall ~ 2020 spring

品種(系)	銹病耐病等級				葉斑病耐病等級			
	元長 (子茂)	土庫	元長 (下寮)	新化	元長 (子茂)	土庫	元長 (下寮)	新化
107 年秋作								
南改系 190 號	4.2 ^a	4.1 ^a	3.8 ^a	4.5 ^a	3.2 ^a	3.3 ^a	3.4 ^a	3.2 ^a
南改系 191 號	3.1 ^b	2.9 ^b	3.2 ^b	3.1 ^b	3.1 ^a	3.3 ^a	3.2 ^a	3.1 ^a
臺南 20 號	2.9 ^b	2.9 ^b	3.1 ^b	3.1 ^b	3.1 ^a	2.9 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a
臺南選 9 號	3.1 ^b	3.2 ^b	3.2 ^b	3.6 ^b	3.2 ^a	3.1 ^a	3.3 ^a	3.2 ^a
臺南 14 號	3.1 ^b	2.9 ^b	3.1 ^b	3.4 ^b	3.1 ^a	3.2 ^a	2.9 ^a	3.4 ^a
108 年春作								
南改系 190 號	4.7 ^a	4.2 ^a	4.8 ^a	4.9 ^a	3.4 ^a	3.3 ^a	3.4 ^a	3.5 ^a
南改系 191 號	3.1 ^b	2.9 ^b	3.3 ^b	3.1 ^b	3.4 ^a	2.9 ^a	3.2 ^a	3.4 ^a
臺南 20 號	3.2 ^b	2.9 ^b	3.1 ^b	2.9 ^b	3.1 ^a	3.2 ^a	3.1 ^a	3.1 ^a
臺南選 9 號	3.6 ^b	3.2 ^b	3.4 ^b	3.3 ^b	3.2 ^a	3.1 ^a	3.0 ^a	3.4 ^a
臺南 14 號	3.4 ^b	3.1 ^b	3.4 ^b	3.2 ^b	3.1 ^a	2.9 ^a	2.8 ^a	3.2 ^a
108 年秋作								
南改系 190 號	4.1 ^a	3.9 ^a	3.9 ^a	4.3 ^a	3.4 ^a	3.2 ^a	3.2 ^a	3.3 ^a
南改系 191 號	2.9 ^b	3.1 ^b	3.2 ^b	3.1 ^b	3.1 ^a	3.2 ^a	3.3 ^a	3.2 ^a
臺南 20 號	2.9 ^b	3.2 ^b	2.9 ^b	3.1 ^b	2.9 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a	3.2 ^a
臺南選 9 號	3.2 ^b	3.2 ^b	3.2 ^b	3.4 ^b	3.2 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a	3.4 ^a
臺南 14 號	3.1 ^b	3.2 ^b	2.9 ^b	3.4 ^b	3.2 ^a	2.9 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a
109 年春作								
南改系 190 號	4.8 ^a	4.5 ^a	4.7 ^a	4.8 ^a	3.8 ^a	3.6 ^a	3.4 ^a	3.5 ^a
南改系 191 號	3.2 ^b	3.2 ^b	2.9 ^b	3.1 ^b	3.4 ^a	3.1 ^a	3.3 ^a	3.2 ^a
臺南 20 號	3.1 ^b	2.9 ^b	2.9 ^b	3.2 ^b	3.2 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a	3.1 ^a
臺南選 9 號	3.4 ^b	3.2 ^b	3.2 ^b	3.4 ^b	3.4 ^a	3.2 ^a	3.4 ^a	3.2 ^a
臺南 14 號	3.2 ^b	3.2 ^b	3.1 ^b	3.4 ^b	3.1 ^a	3.1 ^a	3.2 ^a	3.2 ^a

註：表中英文字母相同者代表無顯著差異，以 Finlay-Wilkinson model 分析。

Means within a column followed by the same letters are not different significantly at 5% level by Finlay-Wilkinson model, respectively.

表 12. ‘臺南 20 號’ 主要葉部病害平均耐病等級 (107 年春作~ 109 年春作)

Table 12. Average resistance to major leaf diseases of ‘Tainan No.20’ during 2018 fall ~ 2020 spring

品種(系)	春作		秋作	
	銹病	葉斑病	銹病	葉斑病
南改系 190 號	4.1	3.3	4.7	3.5
南改系 191 號	3.1	3.2	3.1	3.2
臺南 20 號	3.0	3.1	3.0	3.1
臺南選 9 號	3.3	3.2	3.3	3.2
臺南 14 號	3.1	3.1	3.3	3.1

六、蛋白質(粗蛋白)及脂肪(油份)含量分析

取 109 年春作區域試驗收穫之‘臺南 14 號’及‘臺南 20 號’進行蛋白質及油份含量分析，分析結果如表 13，結果顯示油脂並無含量並無太大差異；但蛋白質含量則略低於對照品種‘臺南 14 號’。‘臺南 20 號’籽粒每百公克籽粒油脂及蛋白質成分 (g/100 g) 分別為 43.72% 及 24.62%。

表 13. ‘臺南 20 號’及‘臺南 14 號’平均籽粒油分含量及蛋白質含量

Table 13. Average contents of oil and protein of ‘Tainan No. 20’ in the spring crop of 2020

品種(系)	油分含量 (%)	蛋白質含量 (%)
臺南 20 號	43.72 ± 1.09	24.62 ± 0.14
臺南 14 號	44.03 ± 1.28	28.03 ± 0.2

七、脂肪酸成分分析

取 109 年春作區域試驗收穫之‘臺南 14 號’及‘臺南 20 號’進行脂肪酸成分分析，分析結果如表 14，‘臺南 20 號’油酸及亞油酸含量分別為 27.82% 及 1.38%，對照品種‘臺南 14 號’油酸及亞油酸含量分別為 13.65% 及 11.20%，顯示‘臺南 20 號’具有高油酸特性。

表 14. ‘臺南 20 號’及‘臺南 14 號’平均脂肪酸成分含量 (g/100 g)

Table 14. Comparison on the fatty acids composition of ‘Tainan No. 20’ in the spring crop of 2020

品種(系)	棕櫚酸 (C16 : 0)	硬脂酸 (C18 : 0)	油酸 (C18 : 1)	亞油酸 (C18 : 2)	花生酸 (C20 : 0)	山酸 (C22 : 0)
臺南 20 號	2.45 ± 0.05	0.95 ± 0.09	27.82 ± 1.03	1.38 ± 0.13	0.35 ± 0.04	0.62 ± 0.03
臺南 14 號	4.65 ± 0.07	1.03 ± 0.09	13.65 ± 0.46	11.20 ± 0.36	0.36 ± 0.04	0.88 ± 0.04

結 論

落花生‘臺南 20 號’，是透過傳統育種技術及分子標誌技術輔助選種，導入降低亞油酸合成關鍵基因，抑制亞油酸合成，提高油酸含量，因此其他營養成分與傳統落花生品種無太大差異，所以既能保留傳統落花生香醇可口風味外，也大幅增加油酸含量，除了提升營養價值外，同時也更耐儲存特點，未來經推廣後，除可有效改善長久以來困擾落花生加工業之油耗問題，也將結合品種權之布局，適時提供市場區隔原料新選擇，降低未來加入自由貿易組織所面臨低價進口落花生對國內落花生產業衝擊，並提升國產落花生國際競爭力，確保農民權益。

誌 謝

落花生新品種‘臺南 20 號’之育成，承行政院農業委員會的計畫補助，歷任場長鄭榮瑞、楊宏瑛及本場陳昱初副場長、謝明憲秘書、張錦興課長及楊藹華分場長的指導，暨本場吳昭慧、王聖善、簡榮村、王明章、陳世郎、陳燕玉、許淑真、王惠葉等參與育種協助工作，謹一併致最誠摯的謝意。

引用文獻

1. 林義恭、楊允聰、蔡承良、楊藹華。1998。落花生新品種臺南 14 號育成。臺南區農業改良場研究彙報 35：25-44。
2. 陳國憲、楊藹華、楊允聰。2009。落花生新品種臺南 16 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 54：22-34。
3. 陳國憲、楊藹華、楊允聰。2009。落花生新品種臺南 17 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 54：35-46。
4. 陳國憲、楊藹華。2014。落花生新品種臺南 18 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報：1-19。
5. 陳靜。2011。高油酸花生遺傳育種研究發展。植物學遺傳資源學報。12：190-196。
6. 落花生。1989。雜糧作物育種程度及實施方法。臺灣省政府農林廳編印 p. 29-40。
7. 蘇匡基、鄭朝洲、李根。1968。落花生新品種臺南選 9 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 1：1-5。
8. Bolton G. E. and T. H. Sanders, 2002. Effect of oil composition on the stability of roasted high-oil peanuts. *JAOCS*. 79: 129-132.
9. Chu Y., L. Ramos, C. C. Holbrook, and P. Ozias-Akins. 2007. Frequency of a loss of function mutation in oleoyl-PC Desaturase (ahFAD2A) in the mini-core of the U.S. peanut germplasm collection. *Crop science*. 47: 2372-2378.
10. Chu Y., C. C. Holbrook, P. Ozias-Akins. 2009. Two alleles of ahFAD2B control the high oleic acid trait in cultivated peanut. *Crop Sci*. 49: 2029-2036.

11. Chen Z., M. L. Wang, N. A. Barkley. 2010. A simple allele-specific PCR assay for detecting FAD2 alleles in both A and B genomes of the cultivated peanut for high-oleate trait selection. *Plant Mol. Biol. Rep.* 28: 542-548.
12. Dwivedi S. L., S. N. Nigam, R. Jambunathan, K.L. Sahrawat, G.V.S. Nagabhusanam, and K. Raghunath. 1993. Effect of genotypes and environments on oil content and oil quality parameters and their correlation in peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut science.* 20: 84-89.7.
13. Lopez Y., O. D. Smith, S. A. Senseman and L.R. William. 2001. Genetic factors influencing high oleic content in Spanish market-type peanut cultivars. *Crop Sci.* 41: 51-56.

Breeding of a Peanut Cultivar ‘Tainan No.20’¹

Chen, K. H.²

Abstract

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivar ‘Tainan No.20’ was developed, named and released by the Tainan District Agricultural Research and Extension Station (Tainan DARES) in November 2020.

The material variety was Tainan No.14. The parental line was 013(2)-1-F₂, with high content of oleic acid. This line was selected by bulk method from fall 2008 to spring 2011. The cross of Tainan No. 14 and 013(2)-1-F₂ was made in the spring 2013.

The single plant was selected from F₄ generation in the fall 2015. ‘Tainan No.20’ was selected from a series of trails at Tainan DARES, Yunlin count between spring 2016 and spring 2020. The characteristics of ‘Tainan No.20’ is high oleic acid, high yield, pink color skins, and the growth duration of this cultivar is approximately 120~130 days and 105 to 110 days to mature, respectively, in the spring and the fall in Taiwan. The average dry pod yield of ‘Tainan No.20’ is 3,614 kg/ha in the spring crop and 3,412 kg/ha in the fall crop. The plant height of ‘Tainan No.20’ is about 38.5~43.4cm, shelling percentage is about 68.2%~69.2%, hundred-pod weight is about 178~186g, and thousand-kernel weight is about 713~836g.

What is already known on this subject?

The ratio of oleic acid and linoleic acid in existing cultivars is about 0.9~1.2, in Taiwan. It's roasted products is short shelf life, easy to produce oil consumption smell.

What are the new findings?

‘Tainan No.20’ is the first high-oleic acid cultivar in Taiwan, and the ratio of oleic acid and linoleic acid is about 20~22.

What is the expected impact on this field?

It can greatly improve the shelf life of peanut products and increase the added value of peanuts in Taiwan.

Key words: Peanut (*Arachis hypogaea* L.), High oleic acid

Accepted for publication: September 27, 2022

1. Contribution No. 549 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712009, Taiwan, R.O.C.