

胡麻低落粒品種‘臺南 2 號’之育成¹

黃涵靈²

摘 要

黃涵靈。2025。胡麻低落粒品種‘臺南 2 號’之育成。臺南區農業改良場研究彙報 86：1-13。

胡麻新品種‘臺南 2 號’係採用雜交育種法育成，母本為‘臺南 1 號’，父本為 PI601235，於 2016 年春作雜交，以混合法及單英後裔法進行後代繁殖與選拔，至 F₆ 世代選出單株品系，經田間品系試驗、區域試驗、成分分析、風味品評等。‘臺南 2 號’為黑色種皮品種，蒴果種子落粒率介於 11.9 ~ 40.8%，顯著低於對照品種臺南 1 號（落粒率介於 85.0 ~ 98.6%），其春作生育日數為 99 ~ 110 天，秋作生育日數為 79 ~ 85 天，種子千粒重介於 2.8 ~ 3.1 公克，種子含油率介於 48.2 ~ 51.8%，種子鈣含量介於 1,197.1 ~ 1,389.7 毫克/100 公克，而在區域試驗中 2023 年秋作平均產量為 126.0 公斤/0.1 公頃，較對照品種‘臺南 1 號’產量（90.9 公斤/0.1 公頃）高。結果顯示，新品種胡麻‘臺南 2 號’具有豐產、蒴果種子落粒率低等特性，適合作為機械化採收品種推廣。

現有技術：臺灣胡麻現有主要栽培品種為‘臺南 1 號’，唯‘臺南 1 號’為臺南區農業改良場於 1992 年育成至今仍未有其他取代品種，‘臺南 1 號’雖然產量佳、含油率高且風味佳，但該品種仍具有蒴果乾燥後易落粒不適合機械化採收。

創新內容：‘臺南 2 號’為國內首個育成的蒴果種子落粒性低的胡麻品種，適合以雜糧聯合收穫機一次性採收，可改善胡麻人工採收耗人力問題。

對產業影響：低落粒性胡麻品種‘臺南 2 號’適合以聯合收穫機進行採收，預估可大幅降低胡麻生產成本達 40% 以上，提高生產收益，促進國產雜糧自給率。

關鍵字：胡麻、臺南 1 號、臺南 2 號、低落粒性、機械採收

接受日期：2025 年 6 月 30 日

1. 農業部臺南區農業改良場研究報告第 586 號。

2. 農業部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

胡麻 (*Sesamum indicum* L.) 即一般俗稱的芝麻，為國內主要油料作物之一，每年需求量達 40,000 公噸以上，但國產胡麻僅占約 5%，政府於 2014 年度將胡麻列入進口替代作物，以鼓勵農民栽植胡麻，並提高胡麻自給率，於 2023 年全臺栽培面積約 2,000 公頃以上，主要種植於臺南西港、安定、善化、將軍、佳里等地區，其他苗栗、雲林、彰化、屏東等地區亦有大面積種植。現有胡麻栽培品種以‘臺南 1 號’為主⁽²⁾，其為臺南區農業改良場於 1992 年育成⁽³⁾，主要栽植於臺南市西港、善化、安定、佳里、將軍等地區，該品種為黑色種皮，具有產量高、風味佳等特性，然而因‘臺南 1 號’蒴果乾燥開裂後種子易落粒，不適合收穫機於成熟期一次性採收，故現今胡麻仍以人工採收方式，胡麻採收所需的人力成本（含割捆、打麻、去雜）即佔總成本 4 成以上，常出現缺工、生產成本高等問題。

大多數胡麻栽培品種多具蒴果裂莢性，而該品種需於下節位蒴果成熟並開裂時即行採收，但又因上節位蒴果尚未乾裂，故以人工方式採收，等待蒴果開裂，再以人工方式脫粒、篩選胡麻種子，胡麻的栽植過程無法機械化，屬於勞力密集的栽培作物。1943 年，D. G. Langham 找到一個突變胡麻植株，其具有蒴果不裂莢之特性 (indehiscence)，且控制該性狀之突變基因為單一隱性基因所控制，使胡麻種子仍存在於蒴果內，然而該特性之胡麻卻被發現其蒴果太硬、種子不易脫粒之情形，不利以聯合收穫機採收並脫粒，降低機械化聯合採收之效率^(4,5)。後續，美國地區為了改善胡麻栽植面積減少的現況，經育種家育成多個蒴果種子落粒性低之胡麻品系，該些品系具有蒴果成熟開裂時種子不掉落或掉落比例較少的特性 (shattering-resistant)，且適合機械化脫粒，故使得農民可待大部分蒴果皆於田間成熟之後，直接以聯合收穫機於田間採收，減少勞力支出，降低生產成本^(5,8,9)。美國育種家 D. Ray Langham 及其所屬 SESACO 公司，育成多個適合機械化採收之品系^(6,7)，並將該種類品系稱為 non-dehiscant sesame，該些品系具有兩種適合機械化採收之特性，其一為蒴果成熟後種子留於果莢被比例高，且耐惡劣氣候之搖晃，另一特性為採收後容易以機械進行種子脫粒。

本研究以選育高產、低落粒性及適合機械採收之胡麻品種為目標，改善現有主要栽培品種‘臺南 1 號’之蒴果易開裂、種子落粒之缺點，搭配胡麻田區適當的栽培管理模式，提高胡麻產能及生產效益。

材料與方法

一、親本來源

‘臺南 2 號’之親本來源，母本為胡麻‘臺南 1 號’，父本為 PI601235。母本‘臺南 1 號’為臺南區農業改良場育成，於 1992 正式命名，該品種屬中熟品種，莖桿粗壯，抗倒伏，黑色籽粒，區域試驗二年平均籽粒產量春作 1,217 公斤 / 公頃，秋作 941 公斤 / 公頃，油脂含量 52 ~ 56%，具有豐產而穩定及高油脂含量之特性，適於嘉南地區春、秋作栽培。父本 PI601235 為本場於 2015 年自美國 GRIN (Germplasm Resources Information Network) 種原庫引進，經調查性狀，為黑色籽粒，且具蒴果種子不開裂、低落粒性、多分支、每葉腋單蒴果、種子千粒重高等特性，但莖桿較細、易倒伏、產量較低，篩選作為雜交親本。

二、雜交及單株選拔

於 2016 年秋作進行人工雜交，母本為胡麻‘臺南 1 號’，父本為 PI601235 組合之後代，後開始於 2017 年春作進行 F₁ 世代培育，2017 年秋作至 2019 年春作進行 F₂ ~ F₅ 培育選拔，選拔方式採混合法及單莢後裔法，於 2019 年春作 F₅ 世代進行優良單株選拔，主要以人工田間選擇植株莢果較不易落粒且株勢較佳單株，此組合共計有 46 個單株入選。

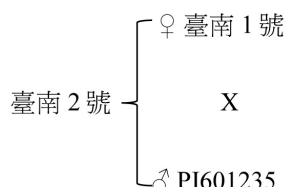


圖 1. ‘臺南 2 號’之譜系圖

Fig. 1. Pedigree of ‘Tainan No.2’

三、株行及二行試驗

由 F₅ 世代選拔之單株於田間進行品系之株行試驗，採順序排列，每畦栽植兩行，每小區行長 1 公尺，作畦栽培行株距 50 × 10 公分，並置入對照品種（‘臺南 1 號’、PI601235）。株行試驗晉級品系進行二行試驗，二行試驗採順序排列，每品系行長 2 公尺，並置入對照品種，依據上述株行及二行試驗資料，選拔符合育種目標之優良品系，提供為品系第二年之試驗材料。於 2019 年秋作進行株行試驗，2020 年春作進行二行試驗，並擇優選拔品系晉級第一年品系試驗，試驗田區設置於臺南市新化區，試驗期間進行主要農藝性狀調查。

四、第一年品系試驗

第一年品系試驗以二行試驗晉級之品系進行參試，並置入對照品種（‘臺南 1 號’、PI601235），每小區行長 3 公尺，每品系 3 重複，採逢機完全區集設計（RCBD），作畦栽培行株距 50 × 10 公分。收穫時依育種目標進行選拔，入選為品系試驗第三年之試驗材料。於 2020 年秋作及 2021 年春作進行兩個期作的第一年品系試驗，試驗田區設置於臺南市新化區，試驗期間進行主要農藝性狀調查。

五、第二年品系試驗

第二年品系試驗以二行試驗晉級之品系進行參試，並置入對照品種（‘臺南 1 號’、PI601235），每小區行長 3 公尺，每品系 3 重複，採逢機完全區集設計（RCBD），作畦栽培行株距 50 × 10 公分。收穫時依育種目標進行選拔，入選為品系試驗第三年之試驗材料。於 2021 年秋作及 2022 年春作進行兩個期作的第二年品系試驗，試驗田區設置於臺南市新化區，試驗期間進行主要農藝性狀調查。

六、區域試驗

‘臺南 2 號’於第二年品系試驗篩選出來，於 2022 年秋作至 2023 年秋作共計 2 年 4 個期作進行區域試驗，對照品種為‘臺南 1 號’和 PI601235，試驗田區設置於臺南新化及西港兩處，每小區行長 10 公尺，4 重複，採 RCBD，行株距 50 公分 × 10 公分，試驗期間進行主要農藝性狀調查。

七、成分分析

於 2022 年秋作、2023 年春作及 2023 年秋作針對同一生產區之不同品種之種子進行成分分析，委託財團法人食品工業發展研究所進行分析，水分採用 CNS5033 之方法分析、粗蛋白質採用 CNS5035 之方法分析、粗脂質採用 CNS5036 之方法分析、鈣採用 AOAC 2011.14 之方法分析。

八、加工品評

以 2021 年秋作生產之不同品種胡麻種子進行加工製成胡麻清油，並進行官能品評調查，將各品系種子以溫度 140 ~ 150℃ 焙炒 30 ~ 40 分鐘後，以小型家用榨油機進行榨油，並請品評者依麻油的色澤、香氣和風味給予評分，品評者已盲測方式進行評分，評分數字 1 ~ 5，數值愈高代表喜好感愈強。

九、主要農藝性狀調查方法

各主要性狀調查方法參考胡麻品種試驗檢定方法⁽¹⁾法如下：

始花日數：植株至少開一朵花時測量，紀錄播種至 50% 植株開始開花所需的天數。

生育日數：葉片轉黃開始脫落，蒴果成熟時期，紀錄播種至 50% 植株完全成熟所需的天數。

主莖高度：植株成熟可採收時期，調查子葉節至主莖莖頂的高度。

莖分枝數：植株成熟可採收時期，調查主莖上之分支數。

始莢高度：植株成熟可採收時期，測量子葉節至第一對蒴莢的高度。

單株蒴果數：植株成熟可採收時期，調查單株蒴果總數。

單株種子產量：蒴果成熟之飽滿籽粒曬乾後，種子水分 8% 以下，測量單株種子重。

單位面積產量：以坪割方式調查單位面積種子採收量。

種子千粒重：測量每小區坪割種子 1,000 顆種子重量，蒴果成熟之飽滿籽粒曬乾後，種子水分 8% 以下，隨機選取 1,000 顆種子秤重。

蒴果種子落粒率：每處理將 12 個乾燥蒴果放置於 250 mL 錐形瓶，以水平往復式震盪器震盪，水平振幅為 38 mm、震盪頻率為每分鐘 200 下，震盪 5 分鐘後，調查留存蒴果內及掉落蒴果外之種子重量，並計算落粒率公式如下：

蒴果種子落粒率 = 莢外種子重量 / (莢內 + 莢外種子重量)。

十、統計分析

利用 SAS 軟體 (SAS Institute Inc., USA) 的一般線性模式 (GLM, general linear model) 進行變方分析 (ANOVA)，檢驗各特徵在試驗處理間是否有顯著性差異，再以最小顯著差異性測驗 (Least significant difference, LSD) 檢驗兩兩處理間之平均數差異。

結果與討論

一、雜交及單株選拔

新品種胡麻‘臺南 2 號’於 2016 年秋作進行人工雜交，母本為胡麻‘臺南 1 號’，父本為 PI601235 組合之後代，後開始於 2017 年春作進行 F₁ 世代培育，2017 年秋作至 2019 年春作進行 F₂ ~ F₅ 培育選拔，選拔方式採單莢後裔法，於 2019 年春作於新化試驗田區進行 F₅ 世代進行優良單株選拔，選拔方式主要於植株莢果乾燥期間，選擇植株

蒴果種子較不易落粒且株勢較佳之單株，每株主要選取最下 1 ~ 3 節位之 3 ~ 5 個蒴果之種子做為種原，此組合共計有 46 個單株入選，每單株之品系代號以 10801-NB01 ~ 10801-NB46 進行編號。

二、株行及二行試驗

株行試驗於 2019 年秋作進行，於 2019 年 9 月 23 日新化試驗田播種，共計有 46 個品系參試，於生育期間觀察調查各品系生長表現，並於成熟期調查蒴果種子落粒性及生長性狀表現，主要將蒴果種子落粒率高於 50%、始莢高度大於 70 公分之品系或產量遠低於對照品種之品系以及明顯混雜之品系進行淘汰，共計 15 個品系晉級二行試驗。其中‘臺南 2 號’品系之蒴果落粒率為 22.3%，遠低於對照品種‘臺南 1 號’，株高 64.2 公分，始莢高度 14.5 公分，分支數 0 支，種子千粒重 3.4 公克，單株產量為 3.8 公克。

二行試驗於 2020 年春作進行，於 2020 年 2 月 20 日播種，含對照品種‘臺南 1 號’和 PI601235 共計有 17 個品系參試，於生育期間觀察調查各品系生長表現，唯 2020 年春作二行試驗期間，因生育後期遇連日豪大雨 (5 日累積降雨量達 263.5mm)，田區淹水嚴重造成大部分品系植株死亡，無進行產量性狀調查，僅針對春作始花期較晚、生育期可能較長之品系進行淘汰，共計 12 品系晉級品系試驗。

表 1. 2019 年秋作株行試驗農藝性狀調查

Table 1. The agronomic characters and yield of Tainan No.2 in plant-row yield trial

品種 Variety	生育 日數 Growth days	株高 Plant height (cm)	始莢 高度 Initial capsule height (cm)	分枝數 Number of branches	單株 蒴果數 Capsule number per plant	單株 產量 Seed yield per plant (g)	種子千 粒重 1,000- seeds weight (g)	蒴果種子 落粒率 Seed shattering rate of capsule (%)
Tainan No. 2	110	64.2 a	14.5 a	0.0 b	25.0 a	3.8 a	3.4 b	22.3 b
PI601235	110	46.8 b	16.7 a	2.0 a	13.0 b	2.3 b	4.1 a	10.5 c
Tainan No. 1	90	65.3 a	13.3 a	0.0 b	25.8 a	3.7 a	3.0 c	91.8 a

Sowing date: September 25th, 2019.

三、第一年品系試驗

第一年品系試驗於 2020 年秋作和 2021 年春作兩個期作進行，農藝性狀調查表如表 2。試驗調查結果顯示，於 2020 年秋作‘臺南 2 號’生育期為 102 天，較‘臺南 1 號’ (90 天) 晚熟，平均株高為 129.9 公分，始莢高度為 35 公分，分支數為 0.4 支，單株蒴果數為 68.3 個，種子千粒重為 3.14 公克，蒴果種子落粒率為 23.2%，其中株高、單株蒴果數、種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，此外，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 144.6 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’增產 32.5%，且達顯著性差異。2021 年春作‘臺南 2 號’生育期為 110 天，較對照品種‘臺南 1 號’ (98 天) 晚熟，平均株高為 121.3 公分、始莢高度為 38.3 公分，分支數為 0.9 支、單株蒴果數為 52.4 個，種子千粒重為 3.11 公克，蒴果種子落粒率為 14.9%，其中株高、始莢高度、種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率亦

顯著低於‘臺南 1 號’，而產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 89.8 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’增產 5.0%，但未達顯著性差異。依第一年品系試驗結果整體來看，‘臺南 2 號’相較對照品種‘臺南 1 號’晚熟、株高較高、種子千粒重較重，產量較對照品種‘臺南 1 號’增產，且蒴果種子落粒率低，具適合機械化採收條件。

表 2. 第一年品系試驗農藝性狀調查

Table 2. The agronomic characters and yield of Tainan No.2 in first year yield trial

期作 Crop season	品系 Variety	生育 日數 Growth days	株高 Plant height (cm)	始莢高 度 Initial capsule height (cm)	分枝數 Number of branches	單株蒴 果數 Capsule number per plant	種子 千粒重 1,000- seed weight (g)	蒴果 種子 落粒率 Seed shattering rate of capsule (%)	單位 面積 產量 Yield (Kg/0.1 hectare)	產量 指數 Ratio (%)
2020	Tainan No. 2	102	129.9	35.0	0.4	68.3	3.14 b	23.2 b	144.6 a*	132.5
Fall	PI601235	101	115.7	45.6	3.3	58.9	3.72 a	10.3 c	128.0 b	117.3
crop	Tainan No. 1	90	108.3	29.0	0.0	53.3	2.60 c	98.3 a	109.1 c	100.0
2021	Tainan No. 2	110	121.3	38.3	0.9	52.4	3.11 b	14.9 b	89.8 a	105.0
Spring	PI601235	117	66.5	15.2	2.3	35.4	3.83 a	6.1 c	26.1 b	30.5
Crop	Tainan No. 1	98	101.9	21.3	0.3	44.8	2.38 d	85.4 a	85.5 a	100.0

* 各平均值上示以相同字母者為 5% 顯著水準下經 LSD 檢驗兩者間未達顯著性差異。Each value represents the mean. Values with different letters between treatments indicate significant differences at $P < 0.05$ level by t-test.

2020 Fall crop sowing date: September 11th, 2020 (Hsinhua).

2021 Spring crop sowing date: February 24th, 2021 (Hsinhua).

四、第二年品系試驗

第二年品系試驗於 2021 年秋作及 2022 年春作兩個期作進行，農藝性狀調查表如表 3。於 2021 年秋作試驗調查結果顯示，‘臺南 2 號’生育期為 115 天，較‘臺南 1 號’（105 天）晚熟，平均株高為 102.5 公分，始莢高度為 24.2 公分，分支數為 0.3 支，單株蒴果數為 42.8 個，種子千粒重為 3.0 公克，蒴果種子落粒率為 40.8%，其中株高、種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 48.8 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’減少 10.6%，但未達顯著性差異。於 111 年春作試驗調查結果顯示，‘臺南 2 號’生育期為 99 天，較‘臺南 1 號’（94 天）晚熟，平均株高為 129.3 公分，始莢高度為 46.5 公分，分支數為 1.1 支，單株蒴果數為 33.6 個，種子千粒重為 3.1 公克，蒴果種子落粒率為 23.5%，其中始莢高度、種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 79.2 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’減少 21.4%。依第二年品系試驗結果整體來看，‘臺南 2 號’相較對照品種‘臺南 1 號’晚熟、株高較高、種子千粒重較重，產量較對照品種‘臺南 1 號’無差異或低於對照品種，且蒴果種子落粒率低，具適合機械化採收條件。

表 3. 第二年品系試驗農藝性狀調查

Table 3. The agronomic characters and yield of Tainan No.2 in second year yield trial

期作 Crop season	品系 Variety	生育 日數 Growth days	株高 Plant height (cm)	始莢高 度 Initial capsule height (cm)	分枝數 Number of branches	單株蒴 果數 Capsule number per plant	種子 千粒重 1,000- seed weight (g)	蒴果 種子 落粒率 Seed shattering rate of capsule (%)	單位 面積 產量 Yield (Kg/0.1 hectare)	產量 指數 Ratio (%)
2021 Fall crop	Tainan No. 2	115	102.5	24.2	0.3	42.8	3.0 c	40.8 b	48.8 a*	89.4
	PI601235	115	80.3	22.7	1.8	39.4	3.9 a	43.9 b	49.6 a	90.8
	Tainan No. 1	105	94.3	21.5	0.6	56.4	2.5 d	98.6 a	54.6 a	100.0
2022 Spring Crop	Tainan No. 2	99	129.3	46.5	1.1	33.6	3.1 c	23.5 b	79.2 b	78.6
	PI601235	105	114.2	28.3	2.3	68.8	3.5 a	12.9 c	91.2 a	90.5
	Tainan No. 1	94	131.9	30.0	0.7	59.0	2.9 d	93.2 a	100.8 a	100.0

* 各平均值上示以相同字母者為 5% 顯著水準下經 LSD 檢驗兩者間未達顯著性差異。Each value represents the mean. Values with different letters between treatments indicate significant differences at $P < 0.05$ level by t-test.

2021 Fall crop sowing date: October 4th, 2021 (Hsinhua).

2022 Spring crop sowing date: March 8th, 2022 (Hsinhua).

五、區域試驗

區域試驗分別於西港地區及新化地區進行，主要試驗 2022 年秋作及 2023 年秋作，另因春作胡麻栽培風險較高，僅於 2023 年春作於新化地區進行調查試驗，區域試驗農藝性狀調查表如表 4。於 2022 年秋作西港地區試驗部分，‘臺南 2 號’生育期為 85 天，較‘臺南 1 號’（78 天）晚熟，平均株高為 141.3 公分，始莢高度為 37.3 公分，分支數為 0.1 支，單株蒴果數為 75.6 個，種子千粒重為 2.8 公克，蒴果種子落粒率為 40.8%，其中株高和種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 112.1 公斤，和對照品種‘臺南 1 號’沒有顯著性差異，2022 年秋作於西港地區試驗期間，受細蟻危害影響，大部分品系之花、葉和莢果皆有出現細蟻危害樣態，其中肉眼觀察‘臺南 2 號’危害程度和對照品種‘臺南 1 號’相近。於 2022 年秋作新化地區試驗調查結果顯示，‘臺南 2 號’生育期為 88 天，亦明顯較‘臺南 1 號’（80 天）晚熟，平均株高為 83.1 公分，始莢高度為 23.3 公分，分支數為 0.1 支，單株蒴果數為 40.1 個，種子千粒重為 2.98 公克，蒴果種子落粒率為 19.3%，其中株高和種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，和西港試區結果一樣，而在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 63.8 公斤，和對照品種‘臺南 1 號’未達顯著性差異。為了解不同品種於不同地區產量表現，將 2022 年西港地區和新化地區試驗結果進行合併地區綜合變方分析 (Combined ANOVA)，以固定模型進行分析，分析結果如表 5，分析結果顯示地區與品種間交感效應不顯著，表示各品種間的差異表現不隨地區

改變，而地區主效應顯著，品種主效應不顯著，顯示 2022 年秋作區域試驗結果品種間單位面積產量未達顯著性差異，但不同地區會顯著影響產量表現，由結果可看到新化試驗田區單位面積產量低於西港試區，可能因土壤質地和氣候及管理上差異，造成兩地區之間產量差異。

表 4. 區域試驗農藝性狀調查

Table 4. The agronomic characters and yield of Tainan No.2 in regional trial

區域 Region	期作 Crop season	品系 Variety	生育 日數 Growth days	株高 Plant height (cm)	始莢高 度 Initial capsule height (cm)	分枝數 Number of branches	單株蒴 果數 Capsule number per plant	種子 千粒重 1,000- seed weight (g)	蒴果 種子 落粒率 Seed shattering rate of capsule (%)	單位 面積 產量 Yield (Kg/0.1 hectare)	產量 指數 Ratio (%)
西港 Xigang	2022	Tainan No. 2	85	141.3 b	37.3 b	0.1 b	75.6 a	2.80 b	15.2 b	112.1 a*	98.2
	Fall	PI601235	91	151.4 a	74.6 a	5.0 a	77.0 a	3.34 a	9.3 c	108.1 a	94.7
	crop	Tainan No. 1	78	119.4 c	32.9 b	0.0 b	72.5 a	2.39 d	94.8 a	114.2 a	100.0
	2023	Tainan No. 2	84	133.9 a	24.3 b	0.0 b	65.7 a	3.23 b	12.3 b	154.7 a	131.9
	Fall	PI601235	89	108.0 b	45.0 a	3.4 a	50.5 b	3.50 a	7.2 b	97.3 b	83.0
	crop	Tainan No. 1	81	99.5 b	23.2 b	0.0 b	50.9 b	2.84 c	92.3 a	117.3 b	100.0
新化 Hsinhua	2022	Tainan No. 2	88	83.1 a	23.3 a	0.1 b	40.1 a	2.98 b	19.3 b	63.8 a	102.7
	Fall	PI601235	90	74.0 b	29.1 a	3.3 a	21.9 c	3.41 a	12.7 c	50.7 a	81.6
	crop	Tainan No. 1	80	72.5 bc	20.5 ab	0.0 b	36.7 a	2.46 c	97.4 a	62.1 a	100.0
	2023	Tainan No. 2	108	128.8 a	32.4 a	1.7 b	83.1 a	3.27 c	16.4 b	135.7 a	138.0
	Spring	PI601235	112	113.4 ab	25.8 a	4.2 a	89.3 a	3.83 a	14.3 b	90.2 b	91.8
	crop	Tainan No. 1	104	116.2 ab	31.5 b	1.0 b	71.8 a	2.78 d	96.5 a	98.3 b	100.0
	2023	Tainan No. 2	79	84.4 a	25.7 b	0.0 b	43.5 a	3.0 b	11.9 b	87.7 a	135.8
	Fall	PI601235	84	69.1 a	28.9 a	2.2 a	24.1 b	3.3 a	5.3 b	62.9 b	97.5
	crop	Tainan No. 1	74	71.9 a	22.0 c	0.0 b	25.0 b	2.6 c	85.0 a	64.5 b	100.0

* 各平均值上示以相同字母者為 5% 顯著水準下經 LSD 檢驗兩者間未達顯著性差異。Each value represents the mean. Values with different letters between treatments indicate significant differences at $P < 0.05$ level by t-test.

2022 Fall crop sowing date: August 29th, 2022 (Xigang)、September 19th, 2022 (Hsinhua).

2023 Spring crop sowing date: February 21th, 2023 (Hsinhua).

2023 Fall crop sowing date: September 20th, 2023 (Xigang)、September 26th, 2023 (Hsinhua).

於 2023 年秋作西港地區試驗部分，‘臺南 2 號’生育期為 84 天，較‘臺南 1 號’ (81 天) 晚熟，平均株高為 133.9 公分，始莢高度為 24.0 公分，分支數為 0 支，單株蒴果數為 65.7 個，種子千粒重為 3.23 公克，蒴果種子落粒率為 12.3%，其中株高和種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 154.7 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’

增產 31.9%，且達顯著性差異；於 2023 年秋作新化地區試驗調查結果顯示，‘臺南 2 號’生育期為 79 天，亦明顯較‘臺南 1 號’（74 天）晚熟，平均株高為 84.4 公分，始莢高度為 25.7 公分，分支數為 0 支，單株蒴果數為 43.5 個，種子千粒重為 3.0 公克，蒴果種子落粒率為 11.9%，其中始莢高度、單株蒴果數和種子千粒重皆顯著高於對照品種‘臺南 1 號’，而蒴果種子落粒率則顯著低於‘臺南 1 號’，而在產量表現部分，‘臺南 2 號’單位面積產量為每 0.1 公頃 87.7 公斤，較對照品種‘臺南 1 號’增產 35.8%，且兩品系間達顯著性差異。為了解不同品種於不同地區產量表現，將 2023 年西港地區和新化地區試驗結果進行合併地區綜合變方分析 (Combined ANOVA)，以固定模型進行分析，分析結果如表 6，分析結果顯示地區與品種間交感效應不顯著，表示各品種間的差異表現不隨地區改變，而地區主效應顯著，顯示和 2022 年秋作結果相同，新化試驗田區單位面積產量低於西港試區，另品種主效應亦顯著，故針對品種主效應進行差異性比較，如表 7，比較結果顯示‘臺南 2 號’顯著高於對照品種，較‘臺南 1 號’增產 38.6%。

表 5. 合併 2022 年地區綜合變方分析產量表現

Table 5. Results of combined analysis of variance for yield in 2022 regional trials

Source of variance	df	Mean square	F value	Pr > F
Region	1	23,730.2	55.5	0.0003
Block (Region)	6	427.7	3.6	0.0163
Variety	3	51.7	0.4	0.732
Region × Variety	3	89.4	0.8	0.5375

採以固定效應模型進行綜合變異數分析。Combined analysis of variance was conducted using a fixed-effects model.

表 6. 合併 2023 年地區綜合變方分析產量表現

Table 6. Results of combined analysis of variance for yield in 2023 regional trials

Source of variance	df	Mean square	F value	Pr > F
Region	1	16,470.6	108.6	< 0.0001
Block (Region)	6	151.6	0.5	0.7983
Variety	3	2,828.3	9.4	0.0008
Region × Variety	3	473.0	1.6	0.2369

採以固定效應模型進行綜合變異數分析。Combined analysis of variance was conducted using a fixed-effects model.

綜合 2022 年秋作和 2023 年秋作兩個期作區域試驗結果，‘臺南 2 號’相較對照品種‘臺南 1 號’晚熟、株高較高、種子千粒重較重，其蒴果種子落粒率低，具適合機械化採收條件，且產量表現亦較對照品種高，具高產之潛力，適合作為機械化採收品種推廣。

六、成分分析

胡麻種子因富含油脂可供作榨油使用，而黑色種皮胡麻鈣質含量高屬高鈣食品，為了解新品種和對照品種主要成分差異，於 2022 年秋作、2023 年春作及 2023 年秋作針

對同一生產區之不同品種之種子進行成分分析，委託財團法人食品工業發展研究所進行分析，水分採用 CNS5033 之方法分析、粗蛋白質採用 CNS5035 之方法分析、粗脂質採用 CNS5036 之方法分析、鈣採用 AOAC 2011.14 之方法分析，結果如表 8。結果顯示‘臺南 2 號’之粗脂肪含量介於 45.8 ~ 49.4 g/100 g，粗蛋白含量介於 19.6 ~ 20.5 g/100 g，鈣含量 1,197.1 ~ 1,389.7 mg/g，對照品種‘臺南 1 號’之粗脂肪含量介於 39.2 ~ 43.9 g/100 g，粗蛋白含量介於 20.7 ~ 21.6 g/100 g，鈣含量 1,095.7 ~ 1,221.5 mg/g，其中各年度分析結果可看到‘臺南 2 號’之粗脂肪含量和鈣含量有高於‘臺南 1 號’之情形，具有加工榨油及營養保健之優勢。

表 7. 2023 年區域試驗品種產量差異比較

Table 7. The comparison of yield among different varieties in 2023 regional trials

品系 Variety	單位面積產量 Yield (Kg/0.1 hectare)	產量指數 Yield ratio (%)
Tainan No. 2	126.0 a*	138.6
PI601235	82.6 b	90.9
Tainan No. 1	90.9 b	100.0

* 各平均值上示以相同字母者為 5% 顯著水準下經 LSD 檢驗兩者間未達顯著性差異。Each value represents the mean. Values with different letters between treatments indicate significant differences at $P < 0.05$ level by t-test.

表 8. 成分分析調查

Table 8. Analysis of nutritional composition

期作 Crop season	品系 Variety	粗脂肪 Oil content (g/100 g)	粗蛋白質 Protein content (g/100 g)	含水率 Moisture content (%)	鈣含量 Calcium content (mg/100 g)
2022 Fall crop (Xigang)	Tainan No. 2	49.4	19.6	4.5	N/A*
	PI601235	44.9	19.3	4.5	N/A
	Tainan No. 1	42.5	21.3	4.8	N/A
2023 Spring crop (Hsinhua)	Tainan No. 2	45.8	20.5	5.2	1,197.1
	PI601235	47.4	19.9	4.9	1,300.2
	Tainan No. 1	43.9	20.7	5.2	1,095.7
2023 Fall crop (Xigang)	Tainan No. 2	45.8	19.6	4.7	1,389.7
	PI601235	50.0	21.3	4.4	1,589.8
	Tainan No. 1	39.2	21.6	5.0	1,221.5

* N/A = Not Available. (未檢測)。

七、加工官能品評

為了解各品系加工榨油後風味差異，2022 年進行胡麻清油官能品評調查，將各品系種子以溫度 140 ~ 150℃ 焙炒 30 ~ 40 分鐘後，以小型家用榨油機進行榨油，並請品

評者依麻油的色澤、香氣和風味給予評分，評分數字 1～5，數值愈高代表喜好感愈強，品評結果如表 9。品評結果顯示‘臺南 2 號’在色澤、香氣和風味表現上皆較其他 2 個參試品系佳，並和對照品種‘臺南 1 號’評分相近，品評過程部分品評者表示‘臺南 2 號’之胡麻清油具有間果香氣、風味平衡，具有推廣潛力。

表 9. 胡麻清油官能品評調查

Table 9. Sensory evaluation of lightly roasted refined sesame oil

品系 Variety	色澤 Color	香氣 Smell	風味 Flavor
Tainan No. 2	3.8	3.9	3.5
10801-NB32	3.5	3.1	3.1
10801-NB36	3.2	3.0	3.0
Tainan No. 1	3.7	3.7	3.6

品評日期：2022 年 7 月 29 日 (n = 11 人進行盲測)。
種子以溫度 140～150℃焙炒 30～40 分鐘後榨油。

八、胡麻‘臺南 2 號’之優缺點

(一) 優點：

1. 蒴果種子落粒率低，始莢高度大於 20 公分，且莖桿粗壯較不易倒伏，具適合以聯合收穫機採收條件。
2. 秋作生育日數約 80～90 天，符合臺灣田區生產管理模式。
3. 種子千粒重、含油率及鈣含量高，種子含油率可達 50% 以上，且產量表現亦較對照品種‘臺南 1 號’高，具高產之潛力。

(二) 缺點：

‘臺南 2 號’植株較高，高肥份管理下可能造成植株太高影響機械採收效率，和‘臺南 1 號’一樣不耐炭腐病(俗稱黑腳)、萎凋病等土傳病害，亦不耐白粉病，在生長管理尚需加強注意。

結 論

低落粒性胡麻新品種‘臺南 2 號’其蒴果種子落粒率低於 30%，適合以雜糧聯合收穫機採收，且春作單位面積產量約每公頃 800～1,300 公斤，秋作單位面積產量約每公頃 1,100～1,300 公斤，產量和對照品種‘臺南 1 號’沒有顯著性差異，其種子千粒重、粗脂肪含量及鈣含量皆高於‘臺南 1 號’，具有推廣潛力。

引用文獻

1. 行政院農業委員會。2006。胡麻品種試驗檢定方法。行政院農業委員會公告。
2. 吳雅芳、陳昇寬、黃涵靈、鍾瑞永、楊藹華、游添榮、鄭安秀。2018。胡麻栽培管理技

術。臺南區農業改良場技術專刊 No.169。

3. 李文輝。1996。胡麻新品種‘臺南 1 號’之育成。臺南區農業改良場研究彙報 33：1-14。
4. 胡澤寬。1991。胡麻蒴果裂開性之研究。國立中興大學博士論文。臺中。
5. Langham, D. R. 2008. Growth and development of sesame. Sesaco Corporation.
6. Langham, D. R. 2011. Non-dehiscent black-seeded sesame variety Sesaco 55. US Patent (US8003848 B2).
7. Langham, D. R. 2015. Non-dehiscent sesame IND variety Sesaco 39. US Patent (US8080707B2).
8. Langham, D. R. and Terry Wiemers. 2002. Progress in mechanizing sesame in the US through breeding. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.). Trends in new crops and new uses, ASHS Press, Alexandria,VA. p. 157-173.
9. Qureshi, M., Langham, D. R., Lucas, S. J., Uzun, B., & Yol, E. (2022). Breeding history for shattering trait in sesame: classic to genomic approach. Molecular Biology Reports, 49(7), 7185-7194.

Breeding of a low-shattering sesame variety

‘Tainan No. 2’¹

Huang, H. L.²

Abstract

The new sesame variety ‘Tainan No. 2’ was developed through hybridization breeding, using ‘Tainan No. 1’ as the maternal line and PI601235 as the paternal line. The cross was made in the spring of 2016, and the following generations were advanced and selected using the bulk method. Several lines were selected at the F₆ generation and evaluated through line trials, regional yield trials, compositional analysis, and sensory evaluation. Tainan No. 2’ is a black-seed variety, with a seed shattering rate ranging from 11.9% to 40.8%, which is significantly lower than that of the control variety, ‘Tainan No. 1’ (85.0%~98.6%). Its growth duration ranged from 99 to 110 days in the spring season and 79 to 85 days in the fall season. The 1,000-seed weight ranged from 2.8 to 3.1 g, oil content 48.2% to 51.8%, and seed calcium content 1,197.1 to 1,389.7 mg/100 g. In regional trials conducted in 2023, the average yield of ‘Tainan No. 2’ was 126.0 kg/0.1ha, compared to 90.9 kg/0.1ha for ‘Tainan No. 1’, indicating that it has a significantly high-yielding potential. These results demonstrate that ‘Tainan No. 2’ is a high-yielding sesame variety with low seed shattering, making it suitable for mechanical cultivation and harvesting. It can be recommended for use with combine harvesters, which is expected to significantly reduce labor costs in sesame production.

What is already known on this subject?

The main cultivated sesame variety in Taiwan, ‘Tainan No. 1’, was bred in 1992. It has desirable traits such as high yield, high oil content, and good flavor. However, due to its shattering capsules, it is not suitable for mechanical harvesting.

What are the new findings?

‘Tainan No. 2’ is the first sesame variety in Taiwan with low a seed shattering trait. It is suitable for harvesting by combine harvester, which helps reduce labor costs.

What is the expected impact on this field?

The low-shattering sesame variety ‘Tainan No. 2’ is suitable for mechanical harvesting. It is estimated to reduce production costs by approximately 40%, increase farmers’ profits, and improve the domestic grain self-sufficiency rate.

Key words: Sesame, Tainan No. 1, Tainan No. 2, Shatter resistance, Mechanical harvest

Accepted for publication: June 30, 2025

1. Contribution No. 586 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.