台灣農業研究 (J. Taiwan Agric. Res.) 75(1):135–146 (2026)
https://doi.org/10.6156/JTAR.202603_75(1).0008

研究報告

草莓「台農 1 號」及其親本園藝性狀與抗白粉病之研究

蕭翌柱 [1,*]　林宗俊 [2,*]　李裕娟 [3]

摘要

蕭翌柱、林宗俊、李裕娟。2026。草莓「台農 1 號」及其親本園藝性狀與抗白粉病之研究。台灣農業研究 75(1):135–146。

草莓「台農 1 號」係由「香水」(母本) 與「桃園 1 號」(父本) 雜交授粉所育成的品種。本研究目的在調查「台農 1 號」與二親本的園藝性狀並檢測其抗白粉病能力。結果顯示，在本試驗條件下之「台農 1 號」(18.5 cm) 與「香水」(18.6 cm) 植株顯著高於「桃園 1 號」(14.8 cm)；植株寬度則是「桃園 1 號」(39.3 cm) 大於「台農 1 號」(37.5 cm) 與「香水」(36.8 cm)。「桃園 1 號」單株萌生的匍匐蔓數 (7.6 條)、中間小葉葉長 (10.6 cm)、葉寬 (10.2 cm) 及三出複葉的葉面積 (308.6 cm^2)，均顯著大於其他 2 個品種，但葉柄長度 (11.0 cm) 則最短。「香水」單季單株平均總花序數 (7.1 支)、單一花序收穫果實數 (12.7 顆) 及果實平均鮮重 (13.2 g) 均高於「台農 1 號」與「桃園 1 號」；不過，「台農 1 號」果實硬度 (0.8–0.9 kg cm^{-2}) 較高，且可溶性固形物含量 (9.5–10.4°Brix) 與「桃園 1 號」(8.5–11.8°Brix) 相近，「香水」(6.2–7.4°Brix) 則偏低。「桃園 1 號」果實酸度 0.34–0.44% 比其他 2 個品種高，抗白粉病能力則不如「香水」與「台農 1 號」，上述各項試驗結果可提供農友們作為栽培草莓之參考。

關鍵詞：抗病性、草莓「台農 1 號」、草莓「桃園 1 號」、草莓「香水」、白粉病。

前言

草莓在分類學上歸類為薔薇科 (Rosaceae) 草莓屬 (*Fragaria*) 多年生草本植物，原生於南美洲、歐洲及東亞等區域，若以草莓育種研究歷史而言，*Fragaria* ×*ananassa* Duch. 應該是最重要的八倍體種間雜交種，即體細胞中含有 8 個染色體組，共計 56 條染色體 (Hancock *et al*. 2008)。該品種最初是在 18 世紀中期時，由被攜帶到法國進行培育的智利 *F. chiloensis* L. P. Mill. 與來自美國東岸的 *F. virginiana* Duch. 兩個原生種，在偶然情形下自然雜交授粉與結果，實生苗經栽培後收穫之果實，因具有類似於鳳梨的香氣，最終遂由該國植物學家 A. N. Duchesne 鑑定及命名；至今，世界許多知名的草莓品種，仍可溯源為此一種間雜交種之雜交後代 (Karim *et al*. 2015)。

在自然界中，草莓花朵由蜜蜂等昆蟲或風媒授粉後，花托部位會膨大發育成聚合果，其含有礦物質、維生素 C、醣類及果膠，以及對人體有益之鞣花酸與阿魏酸等多酚化合物，以及花青素、兒茶素等黃酮類抗氧化成分 (Giampieri *et al*. 2014; Mancini *et al*. 2023)，不但風味酸甜可口且兼具香氣，廣受世界各地消費者的喜愛。2023 年聯合國糧食及農業組織數據資料庫 (https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL) 統計資料顯示，全球現今約有 78 個國家商業量產草莓，全年總收穫面積達 434,493 ha，其中栽培面積最大的前 5 個國家，依序為中國 155,750 ha (產量 27,025.8 kg ha^{-1})、俄羅斯 39,690 ha (產量 6,580.1 kg ha^{-1})、波蘭 30,000 ha (產量 6,483.3 kg ha^{-1})、美國 22,986 ha (產量 54,385.3 kg ha^{-1})，以及土耳其 21,984 ha (產量 30,786.8 kg ha^{-1})。我國農業部在 2025 年

投稿日期：2025 年 9 月 12 日；接受日期：2025 年 11 月 25 日。
* 通訊作者：yjshiau@tari.gov.tw, tclin@tari.gov.tw
[1] 農業部農業試驗所遺傳資源及生物技術組副研究員。臺灣 臺中市。
[2] 農業部農業試驗所植物病理組副研究員。臺灣 臺中市。
[3] 農業部農業試驗所農業技術轉譯中心副研究員。臺灣 臺中市。

發布的《農業統計年報》(https://agrstat.moa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx) 資料也記載，2024 年的國內草莓總收穫面積為 598 ha，年產量 12,395 kg ha^{-1}，其中以苗栗縣栽培面積 537 ha 最大，其他依序為臺中市 (15 ha)、南投縣 (10 ha) 及新竹縣 (7 ha)。

苗栗縣大湖鄉迄今仍是國內最主要的草莓量產區域，但因近年來全球氣候暖化日益嚴重，加上秋、冬兩季平均氣溫持續偏高，且受致災性暴雨等極端天氣影響下，當地農友只得選種較耐熱與高產的「香水」品種，或由國內業者自行選拔推廣的「蘋果」與「美姬」等品種 (系)；另有農企業從國外引入「紅顏」、「佐賀清香」或白草莓「桃薰」、「雪兔」及「天使」等品種在溫室設施內栽培；至於，三十多年前由國人自日本引進知名「豐香」種苗，再分贈給農業部桃園區農業改良場進行無性繁殖與區域試驗，最終選拔與命名的優良品種「桃園 1 號」(Council of Agriculture 2011)，因近年感染嚴重的炭疽病或白粉病等病害，並遭受二點葉蟎、臺灣花薊馬及蚜蟲侵擾，加上開花期受氣候暖化與高溫影響而延遲，導致整體果實品質與產量降低，故目前商業栽培面積已急遽縮減 (Chien *et al*. 2021)。為促進我國農村經濟與產業的發展並增加農民收益，桃園區農業改良場在多年前已選育出「桃園 4 號-紅冠」品種並推廣種植 (Luo *et al*. 2012)；農業部苗栗區農業改良場也出版《草莓病蟲害預防性管理手冊》輔導農友進行病蟲防治，並介紹有大果與高甜度等特性的「苗栗 1 號-戀香」(Chung *et al*. 2020)；農業部農業試驗所 (農試所) 也發表歷經 10 年選育且具備醇厚香氣與口感良好的「台農 1 號」優良品種。

草莓「台農 1 號」係由植株強健的「香水」(母本) 與果香濃郁的「桃園 1 號」(父本) 雜交授粉取得實生苗，再經多年品系選拔與比較試驗後所育成的品種。Chen & Shiau (2020) 發表的研究報告顯示，應用日本開發的草莓品種鑑定 cleaved amplified polymorphic sequence (CAPS) 標誌中之 *APX* 基因座，可明確鑑別「台農 1 號」(品系代號：「SF4– 初」) 與父、母本的親緣關係。目前，此一品種雖已技術授權國內 2 家大型農企業進行種苗繁殖及推廣栽培，但農友們在購買苗株時，常會詢問「台農 1 號」與二親本的植株性狀差異、果實風味異同及抗病性強弱等問題。因此，本研究旨在調查比較此 3 個品種的園藝性狀，並檢測果實鮮重、硬度、可溶性固形物含量 (soluble solid content; SSC)、酸度及抗白粉病能力之差異，以提供農友們多一項參考資料與栽培選擇，進而量產品質優良的草莓並造福廣大消費群眾。

材料與方法

供試材料來源

本試驗使用的草莓「台農 1 號」與「香水」(母本) 及「桃園 1 號」(父本) 二個親本 2.5 吋盆苗，係由農試所遺傳生技組與轉譯中心於 2023 年 6–9 月，在 18-7 溫室設施內進行營養繁殖，並於 10 月起選取供試品種生育健壯的苗株各 30 株，將其定植於添加泥炭土與珍珠石無土介質 (Gramoflor GmbH Co. KG, Neuenkirchen-Vörden, Germany) 之 7 吋塑膠盆，置於自然光照條件且設有降溫水牆之 12-1 溫室內培育，試驗期間使用硝磷基黑旺特 5 號有機質複合肥料 ($N : P_2O_5 : K_2O = 16 : 8 : 12$) (台灣肥料股份有限公司，臺灣臺北市) 作為基肥，定植後 1 月，每株施用 3 g 好康多 1 號緩效性肥料 ($N : P_2O_5 : K_2O = 14 : 12 : 13$) (台灣傑康農業科技股份有限公司，臺灣臺北市) 作為追肥。

「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」植株園藝性狀、花序數及果實質量調查

參照農業部 2022 年公告的《草莓品種試驗檢定方法》、《草莓品種性狀表》及《草莓品種性狀調查表圖例說明》(https://law.moa.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001486)，在如下述規定的生育階段，進行草莓「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」植株之園藝性狀調查與比較工作。(1) 在生育結束後之育苗期間 (約 6–9 月) 調查匍匐莖數目；(2) 在果實成熟期前 (約在苗株定植後 2.5 月)，調查成熟植株的株

高 (地上部的基部到頂端之距離)、株寬 (冠部葉片向外側伸展兩端最大直線距離)、葉柄長、頂生小葉葉長、葉寬及三出複葉之葉面積；(3) 在 2023 年 11 月中旬至隔年 4 月底止，草莓開花結果期間 (合計 4 期花)，調查供試品種單季單株平均花序數、每一花序收穫商品化以上 (6 g/顆) 果實數及計算單一果實平均重量；此外，將收穫的果實依重量分成 4 個等級，即第 1 級果 (> 20 g)、第 2 級果 (15–20 g)、第 3 級果 (10–15 g) 及第 4 級果 (< 10 g)。各等級單一果實分別以電子天秤與游標尺測量鮮重、果長及果肩寬，再依序使用硬度計 (FT–327, Mc CORMICK, Fabbrico, Italia) 檢測果實硬度 (kg cm^{-2})；檢測硬度後之果實則壓榨取汁，以微量吸管吸取 0.1 mL 果汁滴在糖度計 (MASTER-M, ATAGO CO., LTD., Tokyo, Japan) 玻璃基板檢測其 SSC (°Brix)；另以微量吸管吸取 0.2 mL 果汁，注入數位酸度計 (PAL–BX/ACID 4, ATAGO CO., LTD., Tokyo, Japan) 感應槽，再加入 9.8 mL 去離子水攪拌稀釋後，測定酸度 (%) 並取至數字小數點後 2 位。

「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」抗白粉病能力檢測

菌種來源

本試驗使用的白粉病菌株，係採集自苗栗縣大湖地區罹患白粉病之草莓植株。有關此一白粉病菌種的核醣體去氧核醣核酸 (ribosomal deoxyribonucleic acid; rDNA) 定序與菌種鑑定，係參考學者們報導使用的引子與聚合酶連鎖反應 (polymerase chain reaction; PCR) 擴增 rDNA 內轉錄區間 (internal transcribed spacer; ITS) 的方法 (Takamatsu *et al*. 1998; Ito & Takamatsu 2010)。試驗以自然感染白粉病葉片上孢子為材料，使用無菌牙籤挑取置於 1.5 mL 微量離心管中，採微波破菌法破壞細胞壁後，以 TE 緩衝液回溶作為粗萃 DNA 模板。以 ITS4/ITS5 引子擴增約 550 bp 片段後進行定序，透過美國國家生物技術信息中心 (National Center for Biotechnology Information; NCBI) 基本局部對齊工具 (basic local alignment search tool; BLAST) 比對結果與 *Podosphaera aphanis* (舊名：*Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*) 相似度達 99%，故鑑別此一白粉病菌株為 *Podosphaera aphanis*。

菌體增殖及接種

選取具有 4–5 片展開葉之草莓「桃園 1 號」與「紅顏」二個品種的健康植株為宿主，進行葉面人工接種，先以自然感染白粉病之罹病葉片摩擦供試植株之葉面後，再置入適合白粉病菌孢子萌發的植物生長箱進行栽培與觀察，設定的環境溫度為 24–26℃、相對濕度 (relative humidity; RH) 60−70% 及光照 12 時。當葉片出現如 Sargent *et al*. (2019) 描述之白色斑塊與粉狀菌絲層表徵時 (約接種後 10–14 日)，即可判定其為白粉病罹病葉片且菌株的分生孢子已附著並開始萌發；此時，使用含有 0.05% (v/v) Tween 80 之無菌水溶液，清洗附著大量孢子的葉片表面，並收集這些含病原菌分生孢子的清洗液作為接種用懸浮液，調配濃度為 3×10^4 spores mL^{-1}，每一供試植株葉片表面均勻噴灑至有水珠滴落，再置入植物生長箱 4 週後調查葉片罹病率。有關葉片白粉病罹病率依下列公式計算：罹病率 (%) = (罹病葉片數/總葉片數) × 100。

試驗統計分析

以上試驗採完全逢機設計，各供試品種以 7 吋盆栽種單一健壯苗株，計 3 重複，每 1 重複 10 株，總數為 30 株。園藝性狀調查數據，以 CoStat 6.311 軟體進行變方分析 (analysis of variance; ANOVA)，在 5% 顯著性水準下以最小顯著差異性測驗 (least significant difference test; LSD test) 檢定各品種間差異的顯著性。單季單株花序總數等調查項目與取得的各級果實檢測樣品數為 30 株 (個)，獲得的資料則計算其算術平均值與標準差 (standard deviation; SD)。各供試草莓品種抗白粉病能力試驗也為 3 重複，每 1 重複使用 2.5 吋盆苗各 10 株，所得數據資料以 CoStat 6.311 統計軟體進行變方

分析，在 5% 顯著性水準下以最小顯著差異性測驗檢定各處理間差異的顯著性。

結果

「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」植株園藝性狀比較

調查草莓「台農 1 號」與其親本 –「桃園 1 號」(父本) 及「香水」(母本) 供試植株各項園藝性狀顯示 (表 1、圖 1)，「台農 1 號」與「香水」植株平均高度分別為 18.5 與 18.6 cm，二者比較後無顯著差異，但皆顯著高於「桃園 1 號」(14.8 cm)；植株平均寬度則是「桃園 1 號」(39.3 cm) 顯著大於「台農 1 號」(37.5 cm) 與「香水」(36.8 cm)。統計單季單株平均萌生的匍匐蔓數量，以「桃園 1 號」最高為 7.6 條，「台農 1 號」次之 (6.9 條)，「香水」萌生的匍匐蔓數量在夏季育苗期間較少，平均僅有 5.7 條，三者經比較後皆有顯著差異。「台農 1 號」與「香水」葉柄平均長度分別為 12.0 與 11.9 cm，二者比較後無顯著差異，但皆顯著長於「桃園 1 號」之 11.0 cm；若測量比較各供試品種中間小葉的平均葉長、葉寬，以及三出複葉的葉面積，則以「桃園 1 號」最高，分別為 10.6 cm、10.2 cm 及 308.6 cm^2，且均顯著高於「台農 1 號」(9.4 cm、8.8 cm、241.2 cm^2) 與「香水」(9.1 cm、8.6 cm、229.5 cm^2)。

「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」花序數與果實質量調查

表 2 結果顯示，在當年度 12 月至隔年 4 月底止，調查各供試品種單季合計 4 個花期之單株平均總花序數，結果以「香水」的 7.1 ± 1.9 支較高，「台農 1 號」與「桃園 1 號」分別為 6.4

表 1. 草莓「桃園 1 號」(父本)、雜交後裔「台農 1 號」及「香水」(母本) 植株園藝性狀之比較。

Table 1. Comparison of plant horticultural characteristics of strawberry 'Taoyuan No. 1' (male parent), its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and 'Xiang-Shui' (female parent).

Variety	Plant height (cm)	Plant width (cm)	No. of stolon	Petiole length (cm)	Terminal leaflet leaf length (cm)	Terminal leaflet leaf width (cm)	Trifoliolate leaf area[y] (cm^2)
'Taoyuan No. 1'	14.8 b[z]	39.3 a	7.6 a	11.0 b	10.6 a	10.2 a	300.8 a
'Tainung No. 1'	18.5 a	37.5 b	6.9 b	12.0 a	9.4 b	8.8 b	241.2 b
'Xiang-Shui'	18.6 a	36.8 b	5.7 c	11.9 a	9.1 b	8.6 b	229.5 b

[z] Means within each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significance difference (LSD) test ($n = 3$).
[y] Refer to the legend of the strawberry variety characteristics survey table.

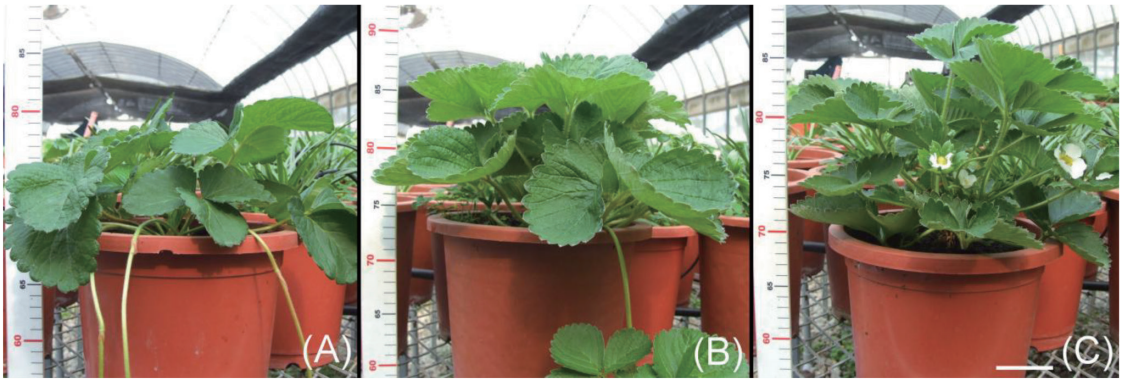


圖 1. 草莓 (A)「桃園 1 號」(父本)、(B) 雜交後裔「台農 1 號」及 (C)「香水」(母本) 植株之外觀型態。

Fig. 1. The appearance of strawberry (A) 'Taoyuan No. 1' (male parent), (B) its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and (C) 'Xiang-Shui' (female parent). (Scale bar = 5 cm).

表 2. 草莓「桃園 1 號」(父本)、雜交後裔「台農 1 號」及「香水」(母本) 單季單株花序總數、每花序收穫果實數及單一果實平均重量之比較。

Table 2. Comparison of total No. of inflorescences in a single season, No. of fruits harvested per inflorescence, and the average weight of a single fruit per plant of strawberry 'Taoyuan No. 1' (male parent), its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and 'Xiang-Shui' (female parent).

Variety	No. of inflorescences in a single season	No. of fruits harvested per inflorescence	Mean weight per single fruit (g)
'Taoyuan No. 1'	6.3 ± 0.3[z]	11.8 ± 0.9	11.9 ± 4.2
'Tainung No. 1'	6.4 ± 1.7	12.3 ± 0.9	12.0 ± 5.2
'Xiang-Shui'	7.1 ± 1.9	12.7 ± 1.1	13.2 ± 4.3

[z] Means in the same column are indicate arithmetic mean ± standard deviation (*SD*).

± 1.7 與 6.3 ± 0.3 支較低。調查各品種單一花序採收到的果實數，並將全數收穫的果實稱重記錄後平均之，則「香水」單一花序平均可收穫 12.7 ± 1.1 顆果實，且收穫的果實平均鮮重為 13.2 ± 4.3 g，此二數值均相對高於「台農 1 號」(12.3 ± 0.9 顆、12.0 ± 5.2 g) 與「桃園 1 號」(11.8 ± 0.9 顆、11.9 ± 4.2 g)。前述表 2 各項數值雖有高低之別，但在統計上無顯著差異。

表 3 結果顯示，將各供試品種單季收穫的果實依重量分成 4 個等級 (> 20 g、15–20 g、10–15 g 及 < 10 g) 再分別進行質量性狀檢測記錄，則「香水」果實第 1–4 級的平均重量，分別為 26.2 ± 3.1、17.5 ± 0.9、13.6 ± 2.0 及 9.0 ± 0.4 g，略高於「台農 1 號」之 25.9 ± 3.1、17.4 ± 1.4、12.2 ± 1.5 及 8.1 ± 2.3 g，以及「桃園 1 號」的 24.0 ± 2.2、16.7 ± 0.6、12.3 ± 1.5 及 9.0 ± 0.8 g。利用游標尺量測供試品種各等級果實的平均果肩寬與果長時，若以鮮重 20 g 以上之第 1 級果為例，仍是以「香水」的 4.0 ± 0.3 與 4.6 ± 0.6 cm 較高，「台農 1 號」為 3.9 ± 0.4 與 4.5 ± 0.5 cm，至於「桃園 1 號」則是 3.9 ± 0.2 與 4.7 ± 0.5 cm，綜觀 3 個供試品種的果形大多呈現圓錐或短圓椎形 (圖 2)。檢測 3 個供試品種各級果實的硬度則顯示，「台農 1 號」均較其他二品種硬實，其果實硬度介於 0.8 ± 0.1–0.9 ± 0.2 kg cm^{-2}，「桃園 1 號」為 0.6 ± 0.2–0.7 ± 0.3 kg cm^{-2}，「香水」則是 0.6 ± 0.1–0.7 ± 0.2 kg cm^{-2}。檢測各供試品種 4 個等級果實的 SSC 可知，「桃園 1 號」介於 8.5 ± 1.2–11.8 ± 1.3°Brix，「台農 1 號」為 9.5 ± 1.8–10.4 ± 2.8°Brix，「香水」果實的 SSC 則相較偏低，僅有 6.2 ± 0.3–7.4 ± 1.6°Brix，這些數值也表示此一品種甜度較低。若檢測各供試品種果實的酸度，則以「桃園 1 號」酸度較高為 0.34 ± 0.07–0.44 ± 0.12%，「台農 1 號」為 0.28 ± 0.08–0.36 ± 0.14%，「香水」酸度為 0.27 ± 0.07–0.31 ± 0.07%。前述表 3 各項數值雖有高低之別，但在統計上無顯著差異。

「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」抗白粉病能力檢測

本試驗以供試草莓品種之全株葉片數與感染白粉病之葉片數進行調查，並依比例計算罹病率，結果顯示「香水」品種在整個試驗觀察期間內，所有葉片皆未發現白粉病的徵狀，表面保持完整且無白色斑點，經計算白粉病的罹病率為 0% (圖 3)，顯示運用植物生長箱控制適合白粉病菌株孢子萌芽的溫、溼度環境時，「香水」全植株仍未受到病原菌侵襲。在相同條件下之「桃園 1 號」品種部分葉片則可見明顯的病斑，甚至出現白色菌絲與粉狀物嚴重覆蓋之情形，經統計罹病葉片占全葉片比例為 22.3%，罹病率顯著高於其他二個品種；相較之下，「台農 1 號」植株雖也有少量病徵出現，但分布範圍較小，僅見少數葉片出現些微白粉病斑，計算整體罹病葉片比例僅為 4.5%，若與「香水」比較並無顯著差異，但顯著低於「桃園 1 號」的白粉病罹病率。

討論

在傳統草莓育種的流程中，多先挑選植株性狀表現優異的親本進行種間雜交授粉，再經長期田間或設施內試種觀察與比較後，自眾多

表 3. 草莓「桃園 1 號」(父本)、雜交後裔「台農 1 號」及「香水」(母本) 果實質量性狀之比較。

Table 3. Comparison of fruit quality properties of strawberry 'Taoyuan No. 1' (male parent), its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and 'Xiang-Shui' (female parent).

Variety	Size	Fresh weight (g)	Shoulder width (cm)	Length (cm)	Hardness (kg cm^{-2})	Soluble solids content (°Brix)	Acidity (%)
'Taoyuan No. 1'	More than 20 g	24.0 ± 2.2[z]	3.9 ± 0.2	4.7 ± 0.5	0.7 ± 0.1	8.5 ± 1.2	0.39 ± 0.07
	15–20 g	16.7 ± 0.6	3.2 ± 0.2	4.0 ± 0.3	0.7 ± 0.1	11.8 ± 1.3	0.44 ± 0.12
	10–15 g	12.3 ± 1.5	3.1 ± 0.2	3.8 ± 0.4	0.6 ± 0.2	9.2 ± 0.9	0.36 ± 0.09
	Less than10 g	9.0 ± 0.8	2.6 ± 0.2	3.5 ± 0.3	0.7 ± 0.3	8.8 ± 1.3	0.34 ± 0.07
'Tainung No. 1'	More than 20 g	25.9 ± 3.1	3.9 ± 0.4	4.5 ± 0.5	0.8 ± 0.1	9.5 ± 1.8	0.28 ± 0.08
	15–20 g	17.4 ± 1.4	3.5 ± 0.3	4.0 ± 0.4	0.8 ± 0.2	9.8 ± 1.4	0.31 ± 0.09
	10–15 g	12.2 ± 1.5	3.1 ± 0.2	3.5 ± 0.3	0.9 ± 0.2	9.6 ± 1.5	0.34 ± 0.09
	Less than10 g	8.1 ± 2.3	2.5 ± 0.3	3.0 ± 0.5	0.9 ± 0.2	10.4 ± 2.8	0.36 ± 0.14
'Xiang-Shui'	More than 20 g	26.2 ± 3.1	4.0 ± 0.3	4.6 ± 0.6	0.7 ± 0.2	6.7 ± 0.9	0.27 ± 0.07
	15–20 g	17.5 ± 0.9	3.5 ± 0.1	3.9 ± 0.3	0.7 ± 0.1	7.0 ± 1.0	0.27 ± 0.08
	10–15 g	13.6 ± 2.0	3.3 ± 0.2	3.6 ± 0.2	0.6 ± 0.2	7.4 ± 1.6	0.31 ± 0.07
	Less than10 g	9.0 ± 0.4	2.9 ± 0.1	3.0 ± 0.2	0.6 ± 0.1	6.2 ± 0.3	0.30 ± 0.02

[z] Means in the same column indicate arithmetic mean ± standard deviation (*SD*).

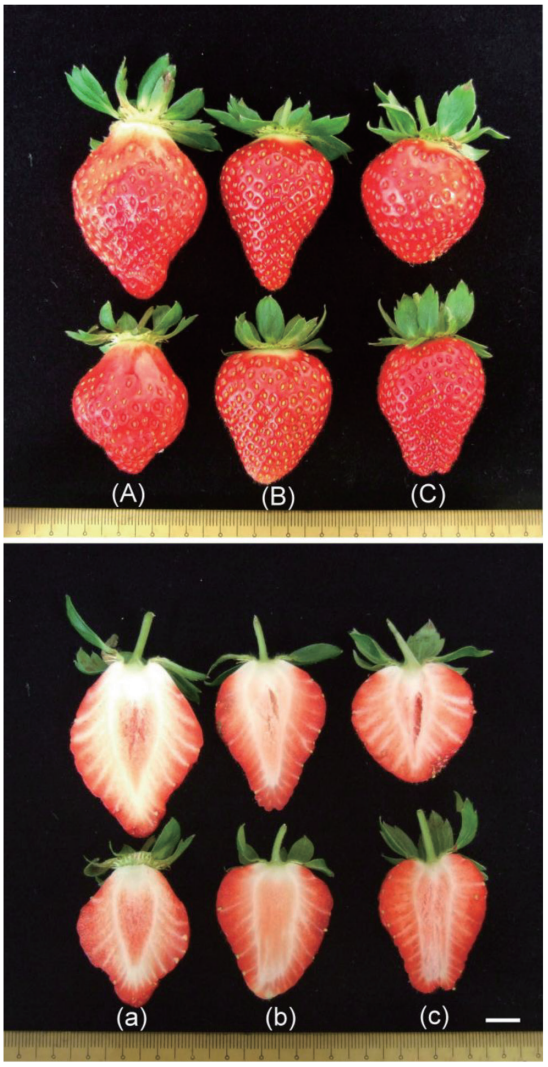


圖 2. 草莓 (A、a)「桃園 1 號」(父本)、(B、b) 雜交後裔「台農 1 號」及 (C、c)「香水」(母本) 果實外觀及其縱剖面之型態。

Fig. 2. The appearance and longitudinal cross–section of strawberry (A, a) 'Taoyuan No. 1' (male parent), (B, b) its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and (C, c) 'Xiang-Shui' (female parent). (Scale bar = 1 cm)

的實生苗中，選拔出大果、高產、鮮食風味良好或兼具抗、耐病的優良品系 (Hancock *et al*. 2008)。《草莓品種試驗檢定方法》與《草莓品種性狀表》制訂的數十個植株性狀調查項目，皆是以「桃園 1 號」作為對照品種，根據學者們研究指出，以草莓「桃園 1 號」作為對照組進行栽培試驗時，該品種植株多呈開展狀，高度約 13.4 cm、寬度可達 38.2 cm (Lee *et al*. 1993; Luo *et al*. 2012)，此與本試驗所取得的數據與外觀影像相似 (表 1、圖 1)，亦即植株呈現開張型的「桃園 1 號」平均株高 14.8 cm，顯著比半直立型的「香水」(18.6 cm) 與「台農 1 號」(18.5 cm) 矮，但植株寬幅 (39.3 cm) 顯著大於「香水」(36.8 cm) 與「台農 1 號」(37.5 cm)；另外，「桃園 1 號」葉柄平均長度約 11.0 cm，顯著比「香水」(11.9 cm) 與「台農 1 號」(12.0 cm) 短，但測量中間小葉之葉幅並估算三出複葉的葉面積，則是「桃園 1 號」顯著大於「香水」與「台農 1 號」；前述資料也與早年「桃園 1 號」育種者描述的植株性狀相符合，亦即該品種株型呈披散狀，大葉、質硬、葉色濃綠及葉柄與花梗偏短 (Council of Agriculture 2011)。

《草莓品種性狀表》載明調查各供試品種匍匐蔓數量時，應於每年春季生育期結束後之育苗期間為之 (約 6–9 月)，且作為對照品種的「桃園 1 號」萌生匍匐蔓數位列中等數量 (6–15 條)。表 1 試驗結果也顯示「桃園 1 號」平均匍匐蔓萌生數目為 7.6 條，與前述性狀調查表所列對照品種之標準相符合；「台農 1 號」平均匍匐蔓萌生數為 6.9 條，雖低於「桃園 1 號」(父本)，但仍在中等標準範圍內；至於，「香水」(母本) 平均匍匐蔓萌生數量僅為 5.7 條，雖顯著低於前二者，然實際應用草莓二段式母本繁殖系統進行栽培時，「香水」匍匐蔓的營養繁殖倍率並不亞於「桃園 1 號」(Chang & Chung 2021; Chung *et al*. 2021)，其原因可能是不同品種間生育習性的差異，換言之，適合「香水」匍匐蔓大量萌生的時期，可能比「桃園 1 號」與「台農 1 號」稍晚，因此，當本試驗在夏季高溫育苗期間進行調查時，「香水」萌生的匍匐蔓數才會低於前二者。

有關存在於草莓不同品種間遺傳質多樣性的差異，可由下列幾項園藝性狀與生育習性之表現加以區分，例如，果實風味、香氣、植株耐熱與耐寒及抗病蟲害等能力，以及其他與產量相關的生理性狀，包括開花周期數、匍匐蔓數、果實大小或花誘導期的長度等 (Hancock *et al*. 2001)。多項遺傳學研究發現，草莓果實大小是屬於親本數量遺傳，由 6–8 對等位基因

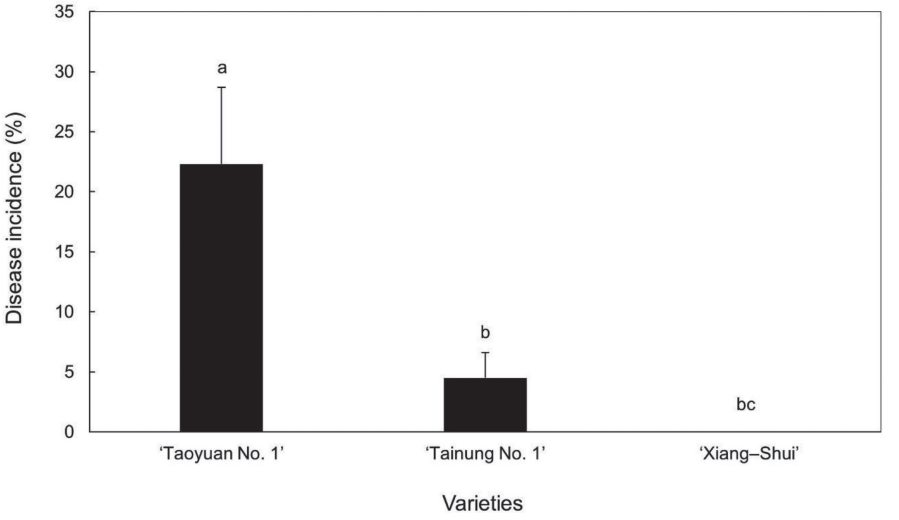


圖 3. 草莓「桃園 1 號」(父本)、雜交後裔「台農 1 號」及「香水」(母本) 葉片之白粉病罹病率。

Fig. 3. Disease incidence of powdery mildew on leaves of strawberry 'Taoyuan No. 1' (male parent), its hybrid offspring 'Tainung No. 1', and 'Xiang-Shui' (female parent). Vertical bars indicate standard deviation (n = 3). Mean values with the same letter are not significantly different at 5% level by Fisher's protected least significance difference (LSD) test (n = 3).

控制果實的膨大，且因草莓為聚繖花序，開花結果時從總花梗中心主支到分支，果實尺寸會由最大果依序遞減，惟不同基因型間之減少程度仍有差異 (Hancock *et al*. 2008)。本試驗自 10 月初進行草莓苗定植，11 月中旬至 12 月左右成熟株依次開花結果直至隔年 4 月底止，在這此期間約可收穫四期花，亦即每一期花序從始花到果實陸續成熟採收的時間可持續 1 個多月。因此，統計「香水」單季單株萌生的總花序數平均 7.1 ± 1.9 支，且單一花序平均可收穫達商品化標準以上 (6 g/顆) 之果實 12.7 ± 1.1 顆 (表 2)，此數值比「桃園 1 號」(6.3 ± 0.3 支、11.8 ± 0.9 顆/支) 與「台農 1 號」(6.4 ± 1.7 支、12.3 ± 0.9 顆/支) 高，主要原因可能也與品種間之遺傳質差異有關，亦即「香水」開花習性除一般聚繖型花序外，也比「桃園 1 號」更容易從總花梗旁萌生單梗花朵，經授粉後呈單梗結果型態的果實，因植株養分分配較為集中，故生成大果的比率較多，鮮果重量相對也較高。

影響整體草莓果實大小、產量多寡，以及品質高低的因子，除需考量前述不同品種間遺傳質之差異外，也要留意栽種地區的天候、氣溫等環境條件 (Islam *et al*. 2021)，以及栽培期間的肥分管理，例如，設施高架栽植的「桃園 1 號」草莓苗，在每一植株給予 N : P_2O_5 : K_2O 比例為 2.6 : 2.2 : 2.6 g 的肥料量下，經定植 60 日後可得到較高的乾物重與產量，且平均單果鮮重為 10.5 g、果實長度 3.7 cm、果實寬度 2.8 cm 及 SSC 為 8.9°Brix (Chang *et al*. 2007)。本研究雖未進行肥料用量試驗，但在定植與栽培期間適度施用基肥與緩效性肥料，收穫的「桃園 1 號」整體果實平均鮮重仍有 11.9 ± 4.2 g，且 SSC 達到 8.5–11.8°Brix (表 2、表 3)，顯示果實品質堪稱良好。SSC 與酸度是評估草莓口感、成熟度及採收時間的關鍵參數，通常也適用於劃分品質等級 (Weng *et al*. 2020)。ElMasry *et al*. (2007) 認為水果品質是一種涵蓋多面向的概念，包括貨架期間的物理、生理、營養及病理變化，因此，評鑑優良農產品的品質需檢測外觀 (大小、形狀、顏色、光澤及無缺陷)、質地 (硬度與脆度)、風味 (甜度、酸度及香氣)，及營養價值 (維生素、礦物質及營養成分)。

Ulrich & Olbricht (2016) 曾探討消費者喜好程度 (接受度) 與草莓果實 SSC、酸度及香

氣的關聯性，結果發現『接受度』與複合『芳香』及『甜味』兩關鍵因子呈正相關，而與草莓『甜味』有關的揮發性化合物有 2–甲基丁酸甲酯 (methyl 2–methylbutyrate)、芳樟醇 (linalool) 及癸酸 (decanoic acid) 等物質；有些研究也指出，果實中相對較高的 SSC (8.5–10.0°Brix) 與可滴定酸 (titratable acid; TA) 比值，與消費者味覺感知接受度的相關性，比起單獨評估 SSC 或 TA 更高，顯示消費者對兼具甜度、酸度、香氣及質地的草莓品種有更好的接受程度 (Saad *et al*. 2022; Castillo-Girones *et al*. 2025)。本試驗將溫室內栽培的「桃園 1 號」、「台農 1 號」及「香水」三個品種收穫的果實依重量分成 4 個等級，再依序調查其平均鮮重、果肩寬、果長、硬度、SSC 及酸度等與品質相關的數據 (表 3)。綜合檢測結果顯示，「台農 1 號」果實硬度約為 0.8–0.9 kg cm^{-2}，比「桃園 1 號」(0.6 –0.7 kg cm^{-2}) 與「香水」(0.6–0.7 kg cm^{-2}) 高，Huber (1984) 認為果實硬度與果皮韌性、果膠及半纖維素含量或蛋白質累積有關。因此，果實具備適當硬度將有助於顯現良好的口感。「桃園 1 號」果實的 SSC 介於 8.5–11.8°Brix，與「台農 1 號」的 9.5–10.4°Brix 數值相近，但高於「香水」果實的 6.2–7.4°Brix；另檢測各供試品種果實的酸度，則是「桃園 1 號」(0.34–0.44%) 比「台農 1 號」(0.28–0.36%) 與「香水」(0.27–0.31%) 稍高，由此估算「桃園 1 號」與「台農 1 號」的 SSC 與酸度比值較「香水」為佳。已知草莓 SSC 主要係以葡萄糖與果糖含量為主，蔗糖含量偏低，且果酸來源多屬檸檬酸與鞣花酸等成分 (Hancock *et al*. 2008)，若再參考前述幾位學者的論點，則評估消費者對於「桃園 1 號」與「台農 1 號」的接受度應該會比「香水」佳；不過，考量在本所設施試驗環境下收穫之「香水」各分級果實平均鮮重皆比「桃園 1 號」與「台農 1 號」高，雖然在統計上未有顯著差異，但實際栽培後之單果數量較多，此對於某些栽種草莓的農友而言，或許會選擇較高產量的品種以期增加果品銷售收入。

草莓果實內含的揮發性物質是香氣主要來源，包括 δ–戊內酯 (δ–valerolactone) 與草莓呋喃酮 (furanone) 等約 360 種化合物 (Pérez *et al*. 1996, 1999)，酯類化合物賦予草莓豐富的果香與花香，這些物質雖僅占鮮重的 0.001–0.01%，但對品質卻有重大影響 (Forney *et al*. 2000)。Chen & Shiau (2020) 曾報導指出「桃園 1 號」與「台農 1 號」果實香味強，「香水」則屬中等；Chang & Song (2013) 也鑑定出「桃園 1 號」與「香水」的香氣成分，其中「桃園 1 號」含乙酸乙酯 (ethyl acetate) 與β-芳樟醇 (β-linalool) 等化合物，更具濃郁的蜜糖香與果香；「香水」則因含有匙葉桉油烯醇 (spathulenol)，故略有類似於藥草的氣味。由於檢測香氣成分需使用氣相層析儀 (gas chromatography; GC) 與氣相層析質譜儀 (gas chromatography-mass spectrometry; GC-MS) 等貴重儀器與專業技術，因此，本試驗並未分析「台農 1 號」香氣的組成分，但未來將積極與學者合作進行相關研究。

由於全球持續暖化與氣候變遷，使得國內夏、秋季高溫期變長，導致一些草莓品種在育苗期與生育期發生病害比率劇增，Wu *et al*. (2022) 研究指出，草莓「桃園 1 號」為炭疽病的感病品種，「香水」與「台農 1 號」葉部對於 *Colletotrichum siamense* ML133 與 *C. fructicola* ML356 等炭疽病菌則有相對抗性；不過，Wu *et al*. (2021) 也發現「香水」容易受到由 *Neopestalotiopsis rosae* 引起的葉枯病嚴重危害；本試驗則是將採集自大湖地區的白粉病菌株 *Podosphaera aphanis* (舊名：*Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*) 接種至前述 3 個供試品種苗株，並參考 Amsalem *et al*. (2006) 報導有關適合白粉病菌株孢子萌發的環境溫度約為 15–25℃，RH 為 70–75%，因此，本試驗所使用的植物生長箱溫度與溼度均調整為適合白粉病發病的條件；另因此種病原菌屬於絕對寄生，故一般在進行菌種鑑別與抗病性試驗時，多會採取罹病葉片摩擦健康且幼嫩的葉片 (Sargent *et al*. 2019)，或利用噴霧接種方式令供試植株感病後，再評估葉面感染嚴重程度。已知「香水」葉片在整個試驗過程皆未觀察到病斑，顯示對白粉病具有良好的抗病能力；「桃園 1 號」葉片則出現不同程度的白粉病病斑，且平均罹病率達 22.3% (圖 3)，此與 Lee *et al*. (1993) 調查之 19.1% 相近，故可視為感病品種；至於，「台農 1 號」葉片整

體罹病率僅為 4.5%，顯著低於「桃園 1 號」的罹病率，且與「香水」(0%) 比較後無顯著差異，可見其對白粉病也具有一定程度的抗性，這項結果是首度經由試驗取得及發表，益顯資料之重要。

綜合上述各項結果可知，在本所設施試驗環境下培育的「台農 1 號」草莓，植株形態屬於半直立型且果實外觀大多呈深紅色圓錐形 (圖 2)，不但有適當的硬度與良好口感，並具備與「桃園 1 號」(父本) 相似的濃郁香氣，雖然產量略低於香氣中等的「香水」(母本)，但兼具白粉病與炭疽病的相對抗性。因此，仍符合當初制訂的育種目標且獲得的資料亦能提供農友們參考。我國現今正積極推行草莓健康種苗 3 級繁殖制度，各階段種苗不得檢出炭疽病 (*Colletotrichum* spp.)、萎凋病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*) 及根腐線蟲 (*Pratylenchus* sp.)。本次研究僅先聚焦於白粉病抗性，未來將持續探討包含炭疽病與葉枯病等多種病害之抗性，以提供更完整的抗病性資料。目前，包含「台農 1 號」在內的 7 個市售品種，已逐步建立健康種苗繁殖體系，期望「台農 1 號」健康種苗積極推廣後，能讓農友們在栽培時多一種選擇，且栽種後能獲得理想的收益，而廣大消費群眾也可以品嘗到風味甚佳的國產優質草莓。

誌謝

本試驗歷年承農業部主管科技計畫如 112 農科-4.6.1-農-C2、113 農科-4.6.1-農-02 及 114 農科-4.6.1-農-01 等經費補助，謹此申謝。

引用文獻

Amsalem, L., S. Freeman, D. Rav-David, Y. Nitzani, A. Sztejnberg, I. Pertot, and Y. Elad. 2006. Effect of climatic factors on powdery mildew caused by *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae* on strawberry. Eur. J. Plant Pathol. 114:283–292. doi:10.1007/s10658-005-5804-6

Castillo-Girones, S., J. Ruizendaal, X. Salas-Valderrama, S. Munera, J. Blasco, and G. Polder. 2025. Advanced evaluation of strawberry quality, consumer preference, and cultivar discrimination through spectral imaging and neural networks. Food Control 175:111339. doi:10.1016/j.foodcont.2025.111339

Chang, C. W. and P. C. Chung. 2021. The two-stage mother plant propagation system of strawberry plant. p.125. *in*: 2021 Proceedings of Research Achievements and Industrial Applications of Strawberry. January 13, 2021. Spec. Publ. of MDARES No. 5. Miaoli, Taiwan. (in Chinese)

Chang, G. M., J. H. Tsai, and T. Y. Wu. 2007. Effect of fertilizer on growth and yield of strawberry under high-rise bed culture system. MDARES Bull. 1:1–14. (in Chinese with English abstract) doi:10.29552/BGYY.200709.0001

Chang, S. Y. and Y. Song. 2013. Comparison of volatile compounds between two strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) varieties: 'Taoyuan No. 1' and 'Aroma'. MDARES Bull. 3:25–32. (in Chinese with English abstract)

Chen, J. R. and Y. J. Shiau. 2020. The external morphological of strawberry hybrid strain 'SF4-Chu' and varieties (strains) identification by using molecular markers. J. Taiwan Soc. Hort. Sci. 66:15–24. (in Chinese with English abstract) doi:10.6964/JTSHS.202003_66(1).0002

Chien, Y. W., Y. H. Chiu, C. L. Wen, and T. L. Chang. 2021. The production of healthy strawberry seedlings. p.11–22. *in*: 2021 Proceedings of Research Achievements and Industrial Applications of Strawberry. January 13, 2021. Miaoli, Taiwan. Spec. Publ. of MDARES No. 5. Miaoli, Taiwan. (in Chinese with English abstract)

Chung, P. C., Q. J. Lai, J. H. Tsai, and D. R. Wu. 2020. 'Miaoli No. 1' (Lian-Xiang). p.24. *in*: A Pocket Guide to Strawberry Important Pests. (Chung, P. C., Q. J. Lai, J. H. Tsai, and D. R. Wu, eds.) Miaoli Dist. Agric. Res. Ext. Sta. Miaoli, Taiwan. 33 pp. (in Chinese)

Chung, P. C., Z. R. Lai, C. W. Chang, Y. M. Wu, and Q. J. Lai. 2021. Application and promotion of IPM technology in strawberry. p.59–68. *in*: 2020 Proceedings of the Research and Extension Achievements. January 6, 2021. Miaoli, Taiwan. Spec. Publ. of MDARES No. 4. Miaoli, Taiwan. (in Chinese with English abstract)

Council of Agriculture. 2011. Strawberry 'Taoyuan No. 1'. p.256. *in*: Agricultural Traditions Passed Down from Generation to Generation: Important Varieties and Species Developed by the Council of Agriculture, Executive Yuan. Council of Agriculture, Executive Yuan. Taipei, Taiwan. 450 pp. (in Chinese)

ElMasry, G., N. Wang, A. ElSayed, and M. Ngadi. 2007. Hyperspectral imaging for nondestructive

determination of some quality attributes for strawberry. J. Food Eng. 81:98–107. doi:10.1016/j.jfoodeng.2006.10.016

Forney, C. F., W. Kalt, and M. A. Jordan. 2000. The composition of strawberry aroma is influenced by cultivar, maturity, and storage. HortScience 35:1022–1026. doi:10.21273/HORTSCI.35.6.1022

Giampieri, F., J. M. Alvarez-Suarez, and M. Battino. 2014. Strawberry and human health: Effects beyond antioxidant activity. J. Agric. Food Chem. 62:3867–3876. doi:10.1021/jf405455n

Hancock, J. F., C. A. Finn, S. C. Hokanson, J. J. Luby, B. L. Goulart, K. Demchak, ... K. E. Hummer. 2001. A multistate comparison of native octoploid strawberries from North and South America. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126:579–586. doi:10.21273/JASHS.126.5.579

Hancock, J. F., T. M. Sjulin, and G. A. Lobos. 2008. Strawberries. p.393–437. *in*: Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. (Hancock, J. F., ed.) Springer. Dordrecht, The Netherlands. 456 pp. doi:10.1007/978-1-4020-6907-9_13

Huber, D. J. 1984. Strawberry fruit softening: The potential roles of polyuronides and hemicelluloses. J. Food Sci. 49:1310–1315. doi:10.1111/j.1365-2621.1984.tb14976.x

Islam, N., S. Zaman, A. R. Shaon, and S. Choudhury. 2021. Effect of different growing environments on growth, yield and quality attributes of strawberry. J. Appl. Hortic. 23:178–183. doi:10.37855/jah.2021.v23i02.33

Ito, M. and S. Takamatsu. 2010. Molecular phylogeny and evolution of subsection *Magnicellulatae* (Erysiphaceae: *Podosphaera*) with special reference to host plants. Mycoscience 51:34–43. doi:10.1007/S10267-009-0005-3

Karim, R., F. Ahmed, U. Krishna Roy, T. Ara, R. Islam, and M. Hossain. 2015. Varietal improvement of strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Dutch.) through somaclonal variation using *in vitro* techniques. J. Agr. Sci. Tech. 17:977–986. doi:10.13140/RG.2.1.2986.8644

Lee, C. M., L. S. Lee, and W. T. Ni. 1993. Study on the breeding of new strawberry cultivar 'Taoyuan No. 2'. Bull. Taoyuan Dist. Agric. Res. 13:1–18. (in Chinese with English abstract) doi:10.29567/ZHWHGX.199306.0001

Luo, G. W., C. M. Lee, and Z. Z. Zhang. 2012. Release of strawberry new cultivar Taoyuan No.4. Bull. Taoyuan Dist. Agric. Res. 72:1–10. (in Chinese with English abstract) doi:10.29567/ZHWHGX.201212.0001

Mancini, M., L. Mazzoni, E. Leoni, V. Tonanni, F. Gagliardi, R. Qaderi, ... B. Mezzetti. 2023. Application of near infrared spectroscopy for the rapid assessment of nutritional quality of different strawberry cultivars. Foods 12:3253. doi:10.3390/foods12173253

Pérez, A. G., R. Olías, J. M. Olías, and C. Sanz. 1999. Biosynthesis of 4-Hydroxy-2, 5-dimethyl-3(2*H*)-furanone and derivatives in *in vitro* grown strawberries. J. Agric. Food Chem. 47:655–658. doi:10.1021/jf980404z

Pérez, A. G., C. Sanz, R. Olías, J. J. Ríos, and J. M. Olías. 1996. Evolution of strawberry alcohol acyltransferase activity during fruit development and storage. J. Agric. Food Chem. 44:3286–3290. doi:10.1021/jf960040f

Saad, A., M. M. Azam, and B. M. A. Amer. 2022. Quality analysis prediction and discriminating strawberry maturity with a hand-held vis-NIR spectrometer. Food Anal. Methods 15:689–699. doi:10.1007/s12161-021-02166-2

Sargent, D. J., M. Buti, N. Šurbanovski, M. B. Brurberg, M. Alsheikh, M. P. Kent, and J. Davik. 2019. Identification of QTLs for powdery mildew (*Podosphaera aphani*s; syn. *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*) susceptibility in cultivated strawberry (*Fragaria* × *ananassa*). PLOS ONE 14:e0222829. doi:10.1371/journal.pone.0222829

Takamatsu, S., T. Hirata, and Y. Sato. 1998. Phylogenetic analysis and predicted secondary structures of the rDNA internal transcribed spacers of the powdery mildew fungi (Erysiphaceae). Mycoscience 39:441–453. doi:10.1007/BF02460905

Ulrich, D. and K. Olbricht. 2016. A search for the ideal flavor of strawberry- Comparison of consumer acceptance and metabolite patterns in *Fragaria* × *ananassa* Duch. J. Appl. Bot. Food Qual. 89:223–234. doi:10.5073/JABFQ.2016.089.029

Weng, S., S. Yu, B. Guo, P. Tang, and D. Liang. 2020. Non-destructive detection of strawberry quality using multi-features of hyperspectral imaging and multivariate methods. Sensors 20:3074. doi:10.3390/s20113074

Wu, C. Y., D. R. Wu, Y. P. Li, P. C. Chung, K. W. Lo, and C. L. Chung. 2022. Screening of strawberry germplasm in Taiwan for resistance to *Colletotrichum* spp. J. Plant Med. 64:123–130. (in Chinese with English abstract) doi:10.6716/JPM.202212_64(4).0001

Wu, H. Y., C. Y. Tsai, Y. M. Wu, H. A. Ariyawansa, C. L. Chung, and P. C. Chung. 2021. First report of *Neopestalotiopsis rosae* causing leaf blight and crown rot on strawberry in Taiwan. Plant Dis. 105:487. doi:10.1094/PDIS-05-20-1045-PDN

Studies on Horticultural Characteristics and Powdery Mildew Resistance of Strawberry ‘Tainung No. 1’ and Its Parents

Yih-Juh Shiau[1,*], Tsung-Chun Lin[2,*], and Yuh-Jyuan Lee[3]

Abstract

Shiau, Y. J., T. C. Lin, and Y. J. Lee. 2026. Studies on horticultural characteristics and powdery mildew resistance of strawberry ‘Tainung No. 1’ and its parents. J. Taiwan Agric. Res. 75(1):135−146.

Fragaria ×ananassa Duch. ‘Tainung No. 1’ is a variety bred through cross-pollination between ‘Xiang-Shui’ (female parent) and ‘Taoyuan No. 1’ (male parent). This study aimed to investigate the horticultural characteristics of ‘Tainung No. 1’ and its two parents and to test their resistance to powdery mildew. The results showed that, under the test conditions, the plants of ‘Tainung No. 1’ (18.5 cm) and ‘Xiang-Shui’ (18.6 cm) were significantly taller than those of ‘Taoyuan No. 1’ (14.8 cm). Furthermore, the plant width of ‘Taoyuan No. 1’ (39.3 cm) was greater than that of ‘Tainung No. 1’ (37.5 cm) and ‘Xiang-Shui’ (36.8 cm). The number of stolon (7.6), terminal leaflet leaf length (10.6 cm), leaf width (10.2 cm), and trifoliolate leaf area (308.6 cm^2) of ‘Taoyuan No. 1’ per plant were significantly larger than those of the other two varieties, but the petiole length (11.0 cm) was the shortest. The average total number of inflorescence per plant (7.1), the number of fruits per inflorescence (12.7), and the average fresh weight of fruits (13.2 g) for ‘Xiang-Shui’ were all higher than those of ‘Tainung No. 1’ and ‘Taoyuan No. 1’. However, the fruit hardness of ‘Tainung No. 1’ was higher (0.8–0.9 kg cm^{-2}), and the soluble solids content (9.5–10.4°Brix) was similar to that of ‘Taoyuan No. 1’ (8.5–11.8°Brix), while that of ‘Xiang-Shui’ (6.2–7.4°Brix) was lower. The ‘Taoyuan No. 1’ has a higher fruit acidity of 0.34–0.44% than the other two varieties, but its resistance to powdery mildew is not as good as ‘Xiang-Shui’ and ‘Tainung No. 1’. These results may provide farmers with a reference for cultivating strawberries.

Key words: Disease resistance, *Fragaria ×ananassa* Duch. ‘Tainung No. 1’, *Fragaria ×ananassa* Duch. ‘Taoyuan No. 1’, *Fragaria ×ananassa* Duch. ‘Xiang-Shui’, Powdery mildew.

Receiverd: September 12, 2025; Accepted: November 25, 2025.
* Corresponding authors, e-mail: yjshiau@tari.gov.tw, tclin@tari.gov.tw
[1] Associate Research Fellow, Crop Genetic Resources and Biotechnology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
[2] Associate Research Fellow, Plant Pathology Division, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.
[3] Associate Research Fellow, Agricultural Technology Translation Center, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung City, Taiwan, ROC.