

甘藷品種研發與利用

楊采文、林禎祥、林孟輝

行政院農業委員會桃園區農業改良場助理研究員、助理研究員、研究員兼作物改良課課長

tsaiwen@tydais.gov.tw

摘 要

甘藷(*Ipomoea batatas*(L.) Lam.)為全球重要糧食之一，在臺灣也是重要雜糧作物，於1946-1960年栽培盛期時，甚至是僅次於水稻之農作物。臺灣甘藷育種時期可分為三個時期，日據時代(1895-1945)、光復初期至栽培盛期(1946-1960)、栽培面積逐年遞減至今(1961-)三個階段。每個階段因甘藷的主要用途不同，育種目標也跟著改變，從飼料澱粉為主到現今的食用及加工為主，至今已選育近100個甘藷品種，現在臺灣栽培的主要兩個品種分別為臺農57號及臺農66號。為了因應未來氣候變遷影響，除了持續選育優良食用品質及加工特性外，也要將耐逆境之特性加入育種目標項目，以確保未來甘藷產業能穩定生產及發展。

前 言

甘藷(*Ipomoea batatas*(L.) Lam.)為旋花科甘藷屬作物，各地的別名很多，有番薯、地瓜、山芋、紅苕、赤薯等等，因藷之肉色不同，分有紅藷、黃藷及白藷等名稱。甘藷原產熱帶美洲墨西哥，在熱帶、亞熱帶及溫帶地區廣為栽培，17世紀初由福建傳入臺灣栽培，已有約400年的栽培歷史。依據聯合國糧食及農業組織(Food and Agriculture Organization of the United Nations)資料統計，2016年全球甘藷收穫面積為8,623,973公頃，其中非洲占了419萬公頃，主要為奈及利亞及坦尚尼亞；亞洲占391萬公頃，主要為中國大陸約329萬公頃。

甘藷為臺灣重要之雜糧作物，自日據時代到1973年，臺灣甘藷除食用外，為農村養豬之主要飼料，栽培面積平均20-24萬餘公頃，年生產量200-340萬公噸，此時期為臺灣甘藷生產之最盛期；1973年後，畜牧飼料逐漸被玉米取代，造成甘藷栽培面積大幅逐漸縮減，自1989年以後栽培面積維持在1萬公頃左右，年產量約20萬公噸。

甘藷的利用範圍廣並富含營養價值，除了含有蛋白質、脂質及碳水化合物外，還有豐富的維生素A、B1、B2及C、礦物質鐵及鈣和膳食纖維，在過往年代裡為窮苦人家的米飯替代品，現今則可彌補白米中缺乏的營養補充品，為優良輔助食糧；甘藷中的澱粉可發酵用來製造酒精，常作為工業原料使用；在食品加工業中，最常見就是烤甘藷及炸藷條，近年來又有冰藷、甘藷蜜餞、甘藷粉、甘藷麵條、地瓜酥及甘藷飲品等多樣化產品。根據試驗報告指出，利用25%-30%甘藷取代傳統玉米-大豆粕飼料，對豬隻飼養無不良影響，甘藷作為禽畜

飼料用途可降低對進口玉米及大豆的依賴，有助於提升國內糧食安全(李等，2016；廖等，2016)。臺灣氣候溫暖，全年皆可種植甘藷，但臺灣甘藷的生產時期集中在秋裡作，以雲林縣、彰化縣及台南市為主，北部地區甘藷生產時期則集中於春夏作，以苗栗縣及新北市為主，所生產之甘藷主要為鮮食用及食品加工用(賴等，2006)。

臺灣甘藷育種史

臺灣甘藷育種變遷，大致分為三個時期，第一個時期自 1895 至 1945 年的日據時代，育種目標為豐產及高澱粉含量，主要作為飼料及工業用；第二個時期為 1946 至 1960 年光復初期至栽培盛期，育種目標為豐產高澱粉及高營養，除了作為飼料及製粉用，開始著重鮮食用品種的研發；第三個時期為 1961 年迄今，從 1970 年代之後開始，養豬事業經營方式的改變，使用低價進口玉米及大豆取代甘藷作為主要飼料來源，以及澱粉產業沒落，以致甘藷栽培面積逐年大幅遞減，至今栽培面積僅維持約 1 萬公頃，因此，育種目標也轉為鮮食用及食品加工用為主，重視品質勝於產量。

一、第一時期：1895-1945 年(日據時期)

此時期初期臺灣甘藷無優良品種及栽培方法，故 1907 年從各地引進 164 個品種(包含華南地區、日本、美國、婆羅洲等地)，進行品種觀察及馴化試驗；於 1911-1919 年先後分別選出 10 個品種(表 1)，推廣種植，但選出之品種其原有特性多為品質優產量少，或是產量多品質劣；故在 1922 年開始以雜交育種方式進行品種改良，此時期甘藷主要用途為澱粉、釀造和溶劑等工業原料，故育種目標訂定為豐產及高澱粉品種，1922-1930 年間，先後命名了 33 個品種，臺農 1 號至 33 號，皆為具有高製簽率及高澱粉含量的特性，其中以臺農 31 號栽培面積最大(表 2)。

表 1. 臺灣初期選出 10 個甘藷優良品種產量特性(公噸/公頃)

品種名稱	仲西力池	七十日早	大屋	燒耐藷	紅英國	小縮	接芋	紅皮	紅肉	白和蘭
塊根產量	16.3	20.4	19.7	18.2	18.3	17.5	17.8	17.5	17.2	18.4
製簽率(%)	30.7	23.6	25.8	27.9	25.2	29.8	26.1	26.4	25.5	25.8

表 2. 1922-1930 年間命名之重要甘藷優良品種之特性

品種名稱	臺農 9 號	臺農 10 號	臺農 19 號	臺農 26 號	臺農 31 號
來源	接芋 x 南瑞茗	美國黃皮 x 紅皮	白和蘭 x 美國黃皮	白和蘭 x 南瑞茗	白和蘭 x 元地
植物性狀	塊根紡錘形，外皮光滑，白色帶紫斑肉黃色。	塊根長紡錘形，表皮光滑淡黃色，肉色黃。	塊根紡錘形，外皮粗糙淡橙黃色，肉色淡黃。	塊根紡錘形，皮淡紫橙色，肉黃色。	塊根圓筒形，皮深紫紅色，肉白色。
農藝特性	中熟，生長旺盛，莖葉宜作家畜飼料，每公頃生藷產量 28,378 公斤，耐鹽抗霜害，沿海地區可以栽培。	晚熟，產量高，為食用及飼料用之優良品種，全省均可栽培，每公頃生藷產量 28,786 公斤。	中熟具耐鹽性，中南部栽培成績優良，沿海鹽份地區栽培生育良好，生藷產量每公頃 23,568 公斤。	早熟，莖葉繁茂適於間作，澱粉價高，品質優良，食味佳，每公頃生藷 23,017 公斤，製簽率 38.12%，澱粉率為 28.57%。	晚熟，耐旱，適應性大，乾旱瘠地亦能豐收，每公頃生藷產量 25,396 公斤，各地均適宜栽培，以台南、高雄地區更佳。

二、第二時期：自 1946-1960 年光復初期至栽培盛期

光復初期，嘉義農業試驗分所針對之前日本人育成之臺農品種，因為皆未經地方試驗，所以先在全臺各地進行 3 年的區域試驗，選出 4 個品種(臺農 43 號、臺農 44 號、臺農 45 號及臺農 48 號)在全臺各地推廣。其中以臺農 44 號表現最佳，塊根橢圓形，外皮紅褐色，肉淡黃色，屬中早熟品種，塊根平均產量每公頃 28,003 公斤，製簽率 34.4%。除了評估以往品種的表現外，嘉義農業試驗分所另從國外繼續引種 130 餘個甘藷品種，作為育種材料。此時的育種目標為豐產高澱粉的白肉品種及營養豐富的紅肉品種兩個方向，15 年間，先後育成紅肉甘藷品種 5 個，白(黃)肉品種 8 個，其中包含 1955 年選出的臺農 57 號，為現今臺灣栽培面積最大之甘藷品種，主要集中於秋作栽培。

除嘉義農業試驗分所從事甘藷育種工作外，另有臺灣省農業試驗所、新竹區(現為桃園區)、臺中區及臺南區農業改良場亦有進行甘藷研究，各單位分別育成臺農 58 號、新竹 1-3 號、臺中 1 號及臺南 14-18 號等。

三、第三階段：自 1961 年迄今，栽培盛期至逐年大幅遞減時期

目前農業試驗所嘉義分所蒐集保存種原已達 1,500 餘品種，此時期育種目標除了提高單位面積產量、適應性廣及適於機械作業等栽培特性外，因為甘藷用途的轉變，從飼料及工業用轉為食用及食品加工用，所以更重視甘藷品質之改良，如適口性佳、肉質褐化作用低，營養價值高之食用或加工用品種。育種方式除了人工雜交之外，另外採用多向雜交，利用多個親緣關係較遠、且具優良特性之品種，在隔離地區利用昆蟲自然授粉，在後代中進行選拔。自 1966 年至 1985 年間，先後育成不同目的之優良品種，高胡蘿蔔素—臺農 63 號、高蛋白

質—臺農 65 號、適應不同期作栽培—臺農 66 號、澱粉消化性優良—臺農 67 號、高澱粉適於加工及葉菜用—臺農 68 號、產量穩定及品質優良—臺農 69 號。其中 1982 年選出的臺農 66 號為現今臺灣第 2 大栽培面積品種，大多甘藷品種於秋作栽培表現均優於春作，而臺農 66 號於不同期作栽培時皆有優異表現，適合周年栽培。另外臺農 68 號因澱粉含量高且色澤純白，適合食品加工之製餡用，為製作花蓮藷之主要材料(李，1994)。

1992 年至今，更有許多優良品種育成，本場育成之適合烤藷、藷條加工用的桃園 1 號、早熟且高胡蘿蔔素的桃園 3 號，可靈活調節產期；花蓮區農業改良場選出之具豐富花青素、適應性廣及耐旱性佳之花蓮 1 號，可開發為多元化加工食品之添加材料；農業試驗所嘉義分所育成適合烤藷之臺農 72 號、具花青素及適合蒸(烤)藷之臺農 73 號、不易發芽、耐儲藏且具外銷潛力之臺農 74 號。除了塊根用的品種之外，更有對地上部甘藷葉專用品種的研發，育種目標為纖維少、不需剝絲且適合機械採收，在 1998 年本場及農業試驗所嘉義分所先後推出桃園 2 號及臺農 71 號，作為甘藷葉菜專用品種，皆具有生長快速、質地細，不易褐變且適合機械採收之特性。

優良甘藷品種介紹

一、桃園 1 號(圖 1)

桃園 1 號為桃園區農業改良場於 1992 年育成，為逢機交配族群後裔中選出，葉為心臟形，塊根為紡錘形，表皮淡紅色，肉色橙黃，肉質鬆甜，產量穩定，不易裂藷，適合食用及製作藷條、烘烤及製餡等用(辛等，1993；龔和姜，2007)。



圖 1. 桃園 1 號表皮淡紅色，肉色橙黃

二、桃園 3 號(圖 2)

桃園 3 號為 2007 年審查通過命名，為臺灣第一個具有植物品種權之甘藷品種，自逢機交配族群後裔中選出，葉為心臟形(葉緣缺刻)，塊根紡錘形，表皮橙黃色，肉色橙紅色，胡蘿蔔素含量高，每公頃平均塊根產量 27,012 公斤，屬早熟品種，約 120 日即可採收，可避免東北季風危害。北部地區栽培時塊根較不會產生裂藷情形，塊根切面色澤及食味口感佳，適合製作甘藷飯、甘藷粥及烤甘藷等，可開發為多元化食品加工之添加材料(龔等，2007；龔和姜，2007)。



圖 2. 桃園 3 號表皮橙黃色，肉色橙紅色

三、臺農 57 號(圖 3)

臺農 57 號的雜交親本為臺農 27 號 x Nancy Hall，於 1955 年育成，塊根為紡錘形，表皮棕黃色，肉色橙黃，目深多無縱溝，葉 5 深裂或 3 深裂，耐濕性強，不耐旱，生育期 150 日，食味佳，適合鮮食用及食品加工用，可製造烤藷、藷條及藷片等(賴等，2012)。



圖 3. 臺農 57 號表皮棕黃色，肉色橙黃色

四、臺農 66 號(圖 4)

臺農 66 號為逢機交配族群後裔中選出，莖蔓半直立性，塊根為紡錘形，表皮淡紅色，肉色橙紅，塊根形成較早，諸形整齊，小諸少，耐濕性較強，但不耐旱，塊根儲存期間不易萌芽，適合蒸煮食用及加工原料(賴等，2012)。



圖 4. 臺農 66 號表皮淡紅色，肉色橙紅

五、臺農 72 號(圖 5)

臺農 72 號於 2003 年育成，表皮紅色，肉色橙黃色，表皮脈少，皮目淺，適合秋作種植，具高產及高品質之特性，塊根產量平均為每公頃 32 公噸，適合鮮食及烤藷用(賴等，2012)。



圖 5. 臺農 72 號表皮紅色、肉色橙黃色

六、臺農 73 號(圖 6)

臺農 73 號親本為清水紫心 x 臺農 62 號，2007 年育成，塊根皮色為淡紅色、肉色為深紫色，富含花青素，諸形整齊，秋作塊根產量每公頃平均為 30 公噸，蒸煮後呈泥粉質，適口性佳，可作為蒸食用及烤藷加工用途，為臺灣第一個自行育成之紫肉甘藷品種(賴等，2008)。



圖 6. 臺農 73 號表皮淡紅色，肉色深紫色

七、臺農 74 號(圖 7)

臺農 74 號為逢機交配族群後裔中選出，2018 年品種權審查通過命名，塊根為短紡錘形，表皮光滑為紅色，肉色黃色，塊根整齊且產量穩定，另外臺農 74 號具耐儲藏特性，在室溫下儲藏 28 日未發芽，具有外銷專用品種之潛力(賴等，2017)。



圖 7. 臺農 74 號表皮紅色，肉色黃色

八、花蓮 1 號(圖 8)

花蓮區農業改良場自 1997 年陸續引進甘藷品系進行特性評估，於 2008 年審查通過命名「花蓮 1 號」，藷形長紡錘形，藷形大小整齊，表皮紫紅色，肉色為深紫色。塊根產量穩定且適應性廣，耐旱性佳，屬中晚熟品種。適合炭烤或加工用，可作為深紫色澤食材配料之用(周，2009)。



圖 8. 花蓮 1 號表皮紫紅色，肉色深紫色

九、葉菜甘藷桃園 2 號(圖 9)

桃園 2 號為逢機交配族群後裔中選出，1998 年育成，為臺灣第 1 個葉菜專用甘藷品種，芽稍食用品質佳、不需去除芽稍表皮即可煮食，蒸煮後不褐變，質地細，無苦澀味，適口性佳。另外生育快速，芽稍產量高，莖蔓半直立性適於機械收穫(辛等，2000；龔和姜，2007)。



圖 9. 桃園 2 號芽稍品質佳，莖蔓半直立性適合機械採收

十、葉菜甘藷臺農 71 號(圖 10)

臺農 71 號為逢機交配族群後裔中選出，1998 年育成，株型半直立，莖葉向上生長，適合機械採收，生長快速，夏季時約 7-10 日即可再次採收，不需去莖及葉柄表皮即可煮食，煮後不變色，生長期長約可持續種植 2 年以上，適合中南部夏季栽培(賴等，2000)。



圖 10. 臺農 71 株型半直立，無茸毛，適合機械採收

未來展望

甘藷的用途廣泛，過去最主要作為禽畜飼料使用，還有作為輔助食糧及工業原料等用途，但因為畜產飼養方式的改變，以及低價進口玉米及大豆取代甘藷作為飼料主要來源，使得甘藷的使用轉為食用及食品加工用，因而育種目標著重在食用品質、營養成分及不同用途之加工專用品種。為了確保國家的糧食自給安全，在氣候變遷的影響下，天氣的不穩定對於大部分作物生產皆有不利之影響，甘藷是對環境適應性較廣之作物，但在長期的適宜環境選拔之下，可能喪失一些對逆境的忍受性，在未來的甘藷育種工作，除了重視食用及加工等甘藷本身不同用途所需特性之外，對於環境的逆境耐受性，例如耐旱及耐淹水，也應是必要納入的育種目標項目，以因應未來全球糧食安全不穩定之風險。

參考文獻

1. 辛仲文、姜金龍、林維和、彭武男、陳正男、張學琨。1993。甘藷桃園一號之育成。桃園區農業改良場研究彙報 12:51-67。
2. 辛仲文、林維和、姜金龍、龔財立、彭武男。2000。葉菜甘藷「桃園二號」之育成。桃園區農業改良場研究彙報 40:1-13。
3. 李良。1994。甘藷。p.1327-1477。刊於：蔡文福等編著。雜糧作物各論(III)。臺灣區雜糧發展基金會。台北市。
4. 李秀蘭、王漢昇、黃憲榮、林正鏞、許晉賓。2016。以甘藷(臺農 66 號)取代不同比例玉米對黑豬生長性能及屠體性狀之影響。畜產研究 49(4):271-277。
5. 周明和。2009。甘藷新品種花蓮 1 號介紹。花蓮區農業專訊 67:11-13。
6. 廖宗文、范耕榛、楊璿菁、李恒夫、陳文賢、李春芳。2016。飼糧中以不同比例或型態甘藷取代玉米對雜交肉豬生長性能及屠體性狀之影響。畜產研究 49(1):76-82。
7. 賴永昌、利幸貞、陳一心。2000。葉菜甘藷臺農 71 號之育成。中華農業研究 49(2):14-27。
8. 賴永昌、程永雄。2006。多樣化之甘藷品種與加工產品。農業試驗所技術服務季刊 68:35。
9. 賴永昌、李忠田、鄭統隆、蔡武雄。2008。甘藷新品種臺農 73 號之育成。臺灣農業研究 57(4):279-294。
10. 賴永昌、黃哲倫。2012。食用甘藷栽培技術及品種介紹。甘藷健康管理技術暨操作手冊。行政院農業委員會農業試驗所。p.2-12。
11. 賴永昌、楊宏仁。2017。農業試驗所育成耐儲藏甘藷新品種臺農 74 號-「金香」。農業試驗所技術服務季刊 112:36。
12. 龔財立、辛仲文、姜金龍、鄭隨和。2007。甘藷新品種桃園三號之育成。桃園區農業改良場研究彙報 62:1-15。
13. 龔財立、姜金龍。2007。甘藷品種介紹。桃園區農業專訊 60:13-15。
14. 聯合國糧食及農業組織(Food and Agriculture Organization of the United Nations)
〈<http://www.fao.org/home/en/>〉
15. 農情報告資源網 〈http://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp〉

Development and utilization of sweet potato varieties

Tsai-Wen Yang, Chen-Hsiang Lin and Meng-Huei Lin

Assistant researcher, assistant researcher and chief of crop improvement section, respectively.

Taoyuan district agricultural research and extension station, COA

tsaiwen@tydais.gov.tw

Abstract

Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) is one of the most important foods in the world. It is also an important crop in Taiwan. During the period of cultivation from 1946 to 1960, sweet potato was second only to rice as the major crop. The breeding period of sweet potato varieties in Taiwan can be divided to the three periods, the phase I (1895-1945), the phase II(1946-1960), and the phase III(1961-), each stage is different for the main use of sweet potato. The target has also changed, from the main feed starch to the current edible and food processing. Up to now, about 100 sweet potato varieties have been bred. The two main varieties cultivated in Taiwan are Tainung 57 and Tainung 66 respectively. In order to cope with the impact of climate change, continuous breeding of excellent food quality and processing characteristics is necessary, we must also incorporate the characteristics of tolerance for climate change to ensure stable production and development of the sweet potato industry in the future.