

## 不同臍橙品種在臺東地區之適應性

江淑雯<sup>1</sup> 林延諭<sup>2</sup> 盧柏松<sup>3</sup>

### 摘 要

本試驗以‘Dream’、‘Frost’及‘白柳’（‘Shirayanagi’）等3個臍橙品種為材料，在臺東地區自然條件下高接至7年生‘Washington’臍橙進行試作，並以‘Washington’臍橙為對照，調查各品種之生育情形及果實品質，作為日後推廣種植之參考。結果顯示，‘Dream’及‘Frost’臍橙品種產量較高，每株分別為44.5公斤及41.4公斤，‘白柳’品種之產量最低，僅為7.6公斤/株。產期則以‘白柳’品種最早，果實成熟期約在11月中旬，而‘Dream’及‘Frost’與對照‘Washington’品種產期相似，約在11月下旬至12月上旬間。果臍外露率以‘Washington’品種之69.0%最高，‘Dream’品種26.4%最低。果實品質方面，果肉全可溶性固形物含量以‘白柳’品種最高，為9.4°Brix；果實汁胞粒化（乾米）程度表現不一，以‘Frost’較嚴重，發生率達74.7%；其餘果重、果皮厚度及果肉可滴定酸含量等性狀表現，在各品種間均無顯著差異。臍橙是單為結果之品種，生育表現極易受氣候影響，在臺東地區試作以‘Dream’表現較佳，惟果臍外露率低且汁胞粒化發生率不穩定，尚需持續觀察評估。

**關鍵詞：**臍橙、品種、適應性

### 前 言

臍橙(Navel orange)屬於芸香科(Rutaceae)果樹，為甜橙類中果形較大之品種，由於果頂處著生副果，突出呈圓錐狀似肚臍而稱之；其果實香氣濃郁、果肉細緻多汁、品質佳，深受消費者所喜愛。臺灣於1910年日據時代引進栽培，由「日本杉原產業株式會社」選定在臺東縣成功鎮設立農場進行試作，惟臍橙為甜橙類中之無子品種，其生理落果嚴重且著果率低<sup>(4)</sup>，栽培技術門檻較高，因此僅有少

---

行政院農業委員會臺東區農業改良場 斑鳩分場副研究員<sup>1</sup>，助理研究員<sup>2</sup>，研究員兼斑鳩分場分場長<sup>3</sup>

數地區及專業栽培者，才能栽培生產。臺灣目前以臺東縣成功鎮栽培量最多，約100公頃；其次為南投縣水里鄉，約25公頃，臺中市東勢區也有少量栽培。

臍橙在臺東縣之栽培歷史最久，種植面積最多，是極具在地特色之果樹；為使產量穩定及品質提升，本場選擇臍橙品種包括：‘白柳’（‘Shirayanagi’）臍橙係日本靜岡縣1932年從‘Washington’臍橙枝變中選出，‘Dream’臍橙為美國佛羅里達州從‘Washington’臍橙枝變中選出，‘Frost’臍橙為美國加利福尼亞州育成的‘Washington’臍橙的珠心胚品種<sup>(6)</sup>等，進行不同品種之田間試作，評估在臺東地區之適應性，期能選獲穩產質優之臍橙品種，提供更多的選擇，增加農民收益。

## 材 料 與 方 法

一、**試驗材料**：供試品種‘白柳’、‘Dream’及‘Frost’等3種（由農業試驗所嘉義分所黃阿賢先生提供接穗），2009年2月25日高接於臺東區農業改良場斑鳩分場7年生‘Washington’臍橙植株上，每株1重複，每品種5株，5重複，果園海拔約150公尺，土壤為砂質壤土。

二、**調查時期**：自2010年1月1日至2013年12月31日。

三、**調查項目**：包括產量、開花情形、結果情形、果臍外露率、果實重量、果肉全可溶性固形物、可滴定酸含量、汁胞粒化（乾米）程度等。調查方法如下：

(一) 產量調查為每株果實秤重後加總所得，果臍外露率調查全株果實分為無與有，以比率表示；果實品質則每株逢機調查5果實。

(二) 果實重量以電子天秤測量，果皮厚度以游標尺測量果實剖面之赤道面兩側，取其平均值。

(三) 果肉全可溶性固形物（Total soluble solids）以數字式折射儀（Palette PR-32  $\alpha$ , Atago）測定，取果肉上、中、下三個點，求其平均值。

(四) 果肉可滴定酸含量（Titratable acidity）以酸度計（TA70 acidity titrator, TOA-DKK）測定，取1mL果汁加入99mL蒸餾水，以0.1N之NaOH滴定至pH8.1，滴定結果以檸檬酸計算可滴定酸含量，以百分率(%)表示。

(五) 果肉汁胞粒化情形，依程度分為0-3級，0：正常，1：輕微（汁胞粒化範圍在1公分以內），2：中等（汁胞粒化範圍在1~2公分），3：嚴重（汁胞粒化範圍大於3公分）。

## 結 果

### 一、不同品種臍橙之物候特性

供試品種‘白柳’、‘Dream’及‘Frost’與對照‘Washington’等4種臍橙之物候特性如圖1。在臺東地區試作以‘白柳’品種開花期最早，在1月下旬觀察到花朵，開花期為1月底至2月中旬，其果實成熟期也最早，產期在11月中旬，較對照‘Washington’品種早5~10天採收；‘Dream’品種花期在2月上旬，產期在11月下旬至12月上旬間，花期及產期與對照‘Washington’品種相似；‘Frost’品種品種表現與‘Dream’相近。

‘Dream’		xxxx		yyyyyyyyyyyy								zzzzz
‘Frost’		xxxx		yyyyyyyyyyyy								zzzzz
‘Shirayanagi’		xxxxx		yyyyyyyyyyyy								zzzzzz
‘Washington’		xxxx		yyyyyyyyyyyy								zzzzz
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec

圖1. 4個品種臍橙在臺東地區試作之開花期、生理落果期及果實成熟期調查

Fig. 1. Flowering time (x), physiological drop time (y), and fruit mature time (z) of four navel varieties were planted in Taitung.

植株外形表現上，3 個試作品種均與對照相似，樹形扁圓，枝梢開張；僅枝條上刺的密集度略有差異，‘Washington’與‘Dream’品种植株刺較稀疏，‘Frost’與‘白柳’品种植株刺密集度中等，刺長度2.1~5.0mm。葉片大小在品種間也有差，以‘Washington’葉片呈闊披針形，葉長/寬比值在1.8，較短胖；‘Dream’與‘Frost’品種葉片中等，比值在1.9~2.0；而‘白柳’品種葉片呈卵圓形，比值為2.3，較長瘦。

臍橙在果頂處著生之副果，常開裂呈臍狀，為其命名之依據。不同品種中以對照‘Washington’品種果臍外露率最高，達69.0%，其次為‘Frost’品種之63.1%，以‘Dream’品種果臍外露率最低，僅26.4%；其中‘白柳’品種臍橙果臍外露率雖為中等(48.5%)，但在參試品種間果臍外露程度卻最為明顯(圖2)。



圖2. 不同參試品種之幼果形態  
Fig. 2. Fruit shape of different navel varieties.

## 二、不同品種臍橙之果實品質表現

4個品種（‘Dream’及‘Frost’及‘白柳’與對照‘Washington’）在臺東地區連續調查4年果實品質，經均方同質性檢定（Bartlett法）結果，顯示4年果實品質表現不同質，無法合併資料，分析結果如表1所示。2010年以單果重及果肉可滴定酸含量在品種間有顯著差異，‘Dream’品種單果最重，‘Washington’品種最輕，酸度則是‘Frost’品種最低；全可溶性固形物及果皮厚度則無差異。2011年結果以果肉可滴定酸含量及果皮厚度有顯著差異，以‘Dream’和‘Frost’品種酸度最低，而‘白柳’品種果皮最薄；果重與全可溶性固形物則無差異。2012年因‘Frost’品種開花著果不佳，幾乎無果實採收，‘Dream’品種則是因為果肉汁胞粒化嚴重，等級為2~3，致使全可溶性固形物含量偏低。2013年結果顯示，單果重及果肉可滴定酸含量在品種間有顯著差異，‘Frost’品種單果最重，‘白柳’品種最輕，酸度亦為‘白柳’品種最低；全可溶性固形物及果皮厚度則無差異。

連續4年的果實特性表現，單果重、果皮厚度及果肉可滴定酸含量在品種間差異不大，但全可溶性固形物中以‘白柳’品種最高(圖3)。各品種果實剖面如圖4所示，果肉內副果以‘白柳’品種最大。果實汁胞粒化情形在2010至2013表現，以‘Frost’品種出現比率最高，達74.7%，程度1~3不等，以‘Washington’品種表現較穩定。

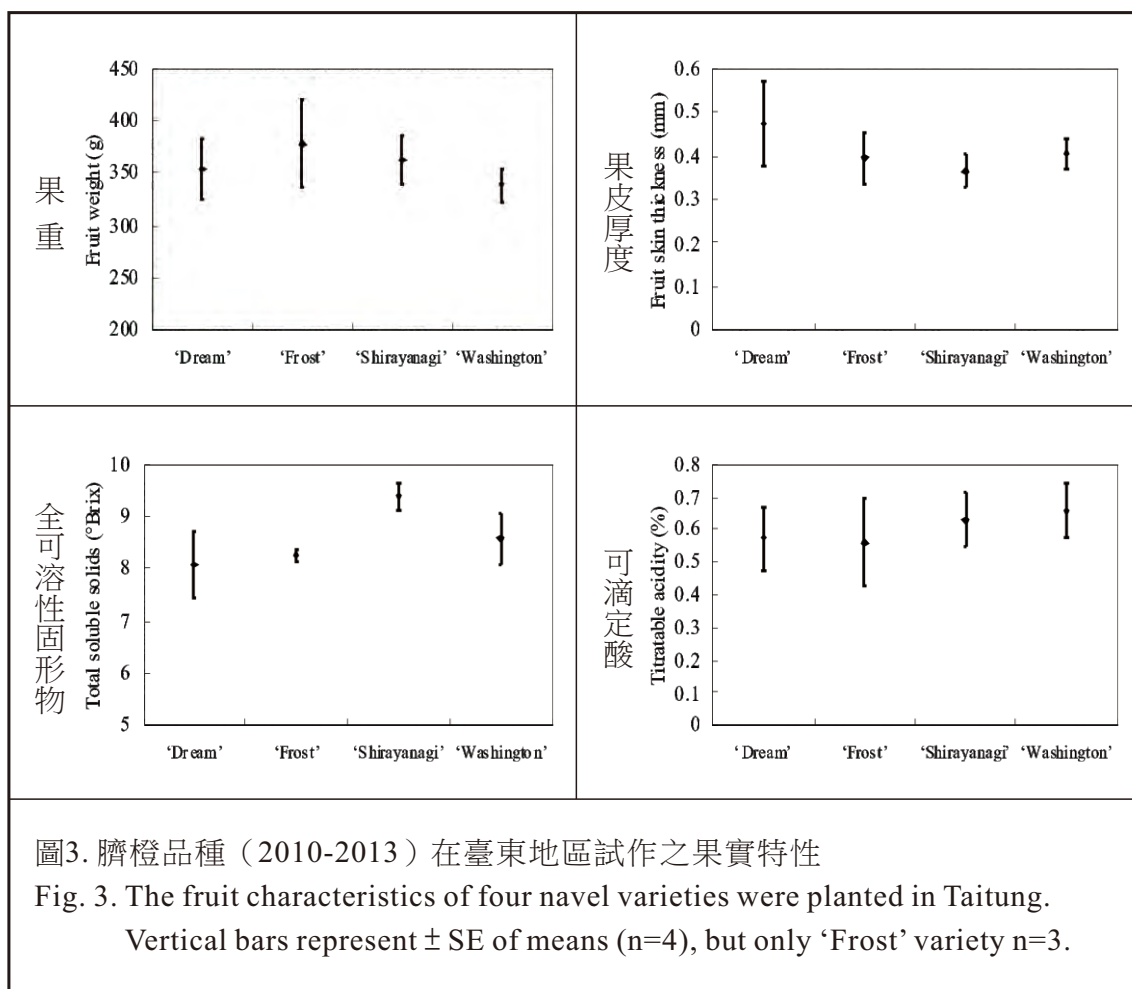
表1. 臍橙品種果實品質之比較

Table 1. Mean comparison on fruit quality of navel orange with four varieties.

年代 Year	品種 Varieties	果重 Fruit weight (g)	果皮厚度 Fruit skin thickness (cm)	全可溶性固形物 Total soluble solids (°Brix)	可滴定酸 Titratable acidity (%)
2010	‘Dream’	437.3a <sup>z</sup>	0.49a	8.3a	0.443a
	‘Frost’	426.6ab	0.51a	8.1a	0.319b
	‘Shirayanagi’	407.5b	0.42a	9.1a	0.386ab
	‘Washington’	345.6c	0.44a	8.2a	0.475a
2011	‘Dream’	301.3a	0.39a	9.4a	0.639c
	‘Frost’	292.9a	0.37a	8.5b	0.595c
	‘Shirayanagi’	328.2a	0.32b	9.9a	0.733b
	‘Washington’	295.1a	0.39a	10.0a	0.873a
2012	‘Dream’	331.8	0.73	6.4	0.399
	‘Frost’	-	-	-	-
	‘Shirayanagi’	397.5	0.45	9.8	0.749
	‘Washington’	345.5	0.48	7.9	0.594
2013	‘Dream’	346.0bc	0.27a	8.2a	0.815a
	‘Frost’	413.9a	0.30a	8.3a	0.769ab
	‘Shirayanagi’	314.5c	0.28a	8.8a	0.644c
	‘Washington’	368.8b	0.32a	8.2a	0.679bc

<sup>z</sup>同一欄之英文字母相同者，表未達5%顯著水準（LSD test）

Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by LSD test.



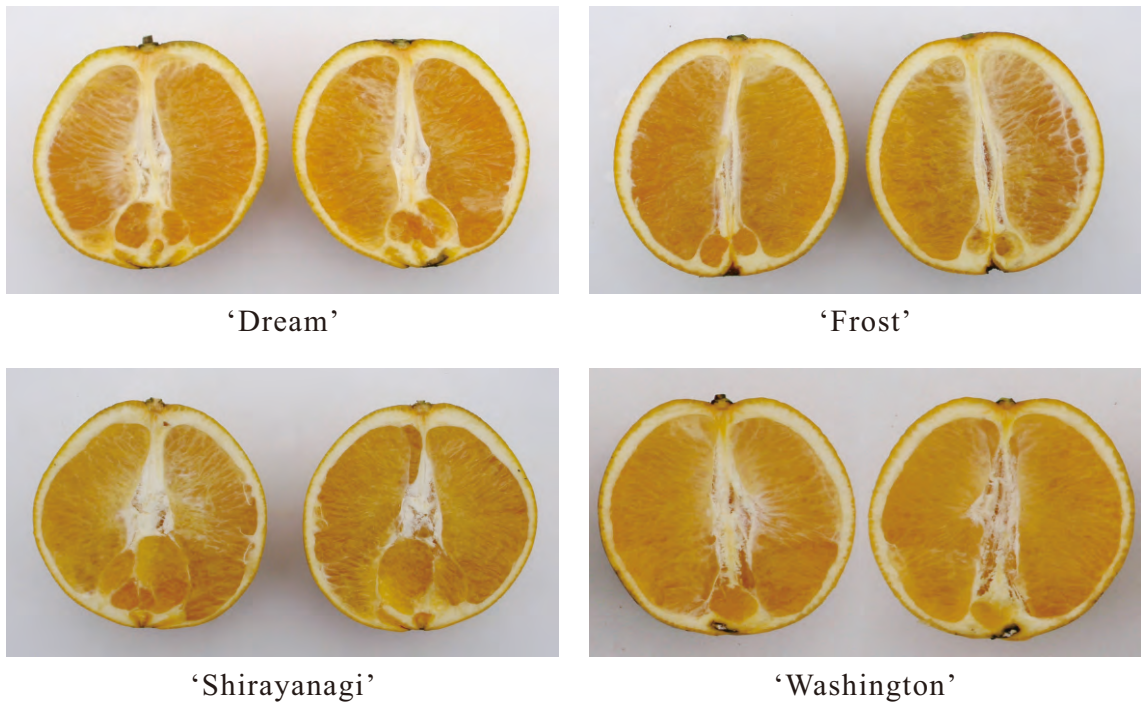


圖4. 臍橙品種在臺東地區試作之果實剖面

Fig. 4. Longitudinal section profile of four navel varieties navel orange were planted in Taitung.

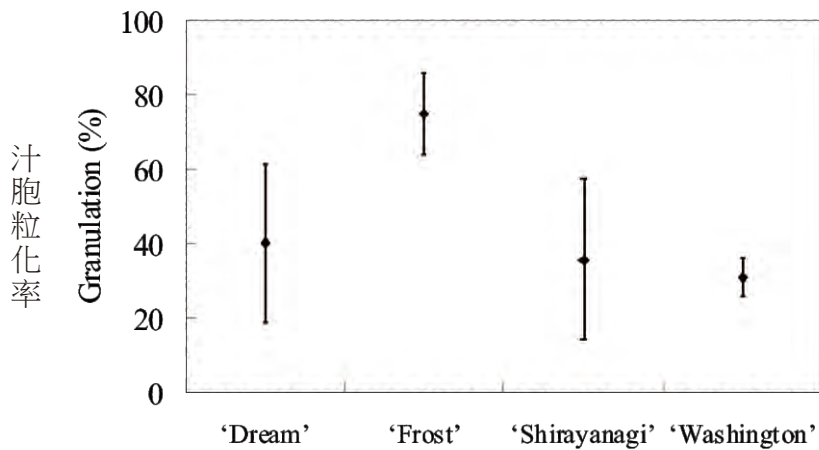


圖4. 臍橙品種（2010-2013）在臺東地區試作之果實汁胞粒化比率

Fig. 4. The granulation of four varieties fruits were planted in Taitung. Vertical bars represent  $\pm$  SE of means (n=4) , but only 'Frost' variety n=3.

### 三、不同品種臍橙之產量表現

2013 產量調查結果如表 2 所示，果實數目及產量在品種間有顯著差異，以每株著果數以‘Dream’品種最多，產量也最高；‘白柳’品種著果數最少，產量也最低；對照品種‘Washington’品種表現中等。

表2. 臍橙品種在臺東地區試作之單株產量調查

Table 2. The fruit yields of four navel varieties were planted in Taitung.

品種 Varieties	單株果實數目 Fruit number per plant	單株產量 Yield(kg)
‘Dream’	134.8a <sup>z</sup>	44.5a
‘Frost’	100.0ab	41.4ab
‘Shirayanagi’	29.6c	7.6c
‘Washington’	73.6bc	26.1b

<sup>z</sup>同一欄之英文字母相同者，表未達5%顯著水準（LSD test）

Means with the same letter of a column are not significantly different at 5% level by LSD test.

## 討 論

調查本場高接臍橙品種在臺東地區之果實特性和品質表現，與其他地區或國外相比較，‘白柳’臍橙成熟期較‘Washington’臍橙為早，其表現與郭等（1997）報告，‘白柳’品種在南投縣水里地區顯現出早熟特性，果肉細緻柔軟，全可溶性固形物高之結果相同，惟產量推測係受氣候影響，而表現不佳。‘Dream’臍橙在臺東地區栽培，其果臍表現與國外相似<sup>(6)</sup>，均顯現出閉臍特性，惟果實汁胞粒化程度表現不穩定；而造成果實汁胞粒化原因很多，如大果、高溫、大雨、頻繁灌溉、遮陰、高度施用氮肥、晚花果實、延遲採收等<sup>(5)(7)</sup>推測其表現不穩定原因在於每年8-10月間，易受颱風帶來之豪雨影響所致。‘Frost’臍橙在臺東地區栽培成熟期和果實品質與‘Washington’臍橙相似，惟著果表現不一且果實汁胞粒化偏高，此原因推測亦是受到氣候之影響甚劇，尤其是2-3月之東北季風帶來雨水，致使開花著果不佳；以及8-10月易受颱風豪雨影響，落果嚴重，此亦與羅（1991）論文所提臍橙係單為結果品種，其開花著果亦受氣候影響之報告相符。本試驗調查臍橙品種在臺東地區產期和果實品質之差異，因臍橙生育表現極易受氣候影響，宜持續作長期性分析調查，以建立基本資料供栽植評估用。



## 參 考 文 獻

1. 郭銀港、林芳存、呂明雄。1997。柑橘新引進栽培品種果實之特性調查。提升果樹產業競爭力研討會專集 II p1-6。
2. 羅聖賢。1991。華盛頓臍橙開花及落果生理之探討。國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
3. 近泉惣次郎、日野昭、水谷房雄。2001。貯藏庫の構造の違いが‘白柳’ネーブルオレンジ果実のコハン症の発生に及ぼす影響。愛媛大学農学部農場報告 23:7-12。
4. Erickson, L.C. and B.L. Brannaman. 1960. Abscission of reproductive structures and leaves of orange tree. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75:222-229.
5. Ritenour, M.A., L.G. Albrigo, J.K. Burns, W.M. Milier. 2004. Granulation in florida citrus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 117:358-361.
6. Saunt, J. 2000. Citrus varieties of the world. 2nd Edition. Sinclair international limited, Norwich UK.
7. Singh, R. 2001. 65-year research on citrus granulation. Ind. J. Hort. 58(1/2):112-144.

## Adaptation of Different Navel Orange Variety in Taitung Region

Shu-Wen Jiang<sup>1</sup>, Yen-Yu Lin<sup>2</sup>, Po-Song Lu<sup>3</sup>

### Abstract

Four navel orange varieties ('Dream', 'Frost', 'Shirayanagi', and 'Washington') were evaluated at Taitung region through four successive seasons (2010 to 2013). The results showed that 'Dream' and 'Frost' varieties had higher yield that were 44.5kg and 41.4kg per plant respectively. Then 'Shirayanagi' had the lowest yield, only 7.6kg per plant. 'Shirayanagi' variety matured early in mid-November, and 'Dream', 'Frost', and 'Washington' were similar maturity from late-November to early-December. In the percentage of navel exposed, 'Washington' variety was maximum, 69.0%, and 'Dream' variety was minimum, 26.4%. Fruit quality among four varieties, 'Shirayanagi' had the highest total soluble solids of 9.4 °Brix. The percentage of granulation was unstable, but 'Frost' variety was serious, the rate of 74.7%. Fruit weight, fruit skin thickness, and titrable acidity were no significant among four varieties through the four years of test. Navel orange is a parthenocarpic variety, and the plant growth characteristic is sensitive to climate. In Taitung region, 'Dream' navel showed promise for adaptable performance, but low percentage of navel exposed and unstable granulation. So it needed continue for more investigation.

**Key words :** *Citrus sinensis* L Osbeck, variety, adaptability

---

<sup>1</sup> Associate Researcher, <sup>2</sup> Assistant Researcher, <sup>3</sup> Researcher and Chief of Banjuou Branch Station of Taitung DARES, COA.