

無子西瓜‘澎湖8號’品種之育成

施純堅、李澤宏¹

摘要

無子西瓜一代雜交新品種‘澎湖8號’於2012年育成，商品名為‘紅愛人’，係由四倍體 KPHS925 自交系為母本，與二倍體 KPHS30 自交系為父本雜交育成。2008年至2011年經過各級品系試驗、地方試種及品種檢定，結果顯示，本品種具有外觀好、果肉鮮紅、可溶性固形物高、肉質優、口感佳、豐產及耐儲運等優良特性。其平均果重為3 kg以下，屬於小果品種，大小適合小家庭消費。總產量分別為20.4、14.0、及22.6 ton.ha⁻¹，分別比對照品種‘麗輝’增產21%、23%及44%。本品種之可溶性固形物最高可達13°Brix，比對照品種‘麗輝’高出2°Brix。本品種於2013年元月2日獲得行政院農業委員會頒發20年品種權證書(證書號碼A01384)。

關鍵語：無子西瓜、一代雜新品種、可溶性固形物

前言

無子西瓜為三倍體(3N)，係利用秋水仙素處理一般二倍體(2N)西瓜種子或植株幼苗，令其染色體倍增成四倍體(4N)，再以四倍體西瓜為母本，以一般二倍體西瓜為父本，進行人工套袋雜交，產生三倍體無子西瓜雜交品系(種)。栽培時，待三倍體西瓜開花，以一般西瓜為授粉親，進行授粉，即可生產無子西瓜^(1,2,6,7)。澎湖「嘉寶瓜」為台灣早期西瓜品種之一，澎湖農民自行留種至今，歷史悠久，因其具有特殊風味，深受澎湖本地居民及觀光客的青睞，唯種子大(平均百粒重約10 g)且多(每果約400-800粒)、甜味中等(<10°Brix)、管理不當時肉質容易鬆散、品質低下、皮薄易破、不耐貯運等缺點，一直為生產者與消費者所詬病⁽⁵⁾。

為改善上述嘉寶瓜不良特性，本場澎湖分場自1991年起，以一代雜交品種育種方法進行西瓜品種改良，希望選育優良品種，供農民種植與產業應用。1999年育成西‘瓜澎湖3號-翠嘉寶’⁽⁵⁾，2003年育成‘西瓜澎湖5號-黃金寶’⁽⁶⁾，2012年育成無子西瓜新品種‘西瓜澎湖8號-紅愛人’，育種成果豐碩，茲敘述西瓜澎湖8號之育成經過，供產業參考。

¹高雄區農業改良場澎湖分場副研究員兼分場長及研究助理

材料與方法

一、種原蒐集及純化

1996年起，澎湖分場在澎湖地區廣泛蒐集嘉寶瓜地方品種，經1997年二期作及1998-1999年三期作之觀察及純系選拔(pure line selection)試驗，共獲得50個果形長橢圓型、果重小於3kg、園藝性狀優良之自交系，作為雜交親本。

二、四倍體西瓜種原之育成與評估

KPHS921、KPHS923及KPHS925等3品系為經過染色體倍增處理後的四倍體西瓜自交系，於2007年春作及秋作等二期作進行田間觀察與適應性試驗，結果顯示，上述3品系具有生長勢強、果形圓潤、小果(果重小於3kg)、肉色鮮紅、品質優及口感佳等特性，故此3品系作為育成無子西瓜新品系之母本。

三、雜交

2008年春作以上述KPHS921、KPHS923及KPHS925共3個四倍體品系為母本，以KPHS22、KPHS24、KPHS30及KPHS47共4個蒐集自澎湖地區，並純化5世代以上的二倍體嘉寶瓜自交系為父本，每親本各種植30-50株，單行植，於盛花期進行人工套袋及授粉。果實成熟後，製備種子，做為後續各項試驗的種子來源。

四、品系比較試驗

(一)試驗時間：2009年春作及秋作

(二)試驗地點：澎湖縣馬公市

(三)供試材料：以2008年春作進行雜交所得之KPHC92122、KPHC92322、KPHC92522、KPHC92147、KPHC92347、KPHC92547及KPHC92530等7個F₁品系作為參試材料，‘麗輝’為對照品種，於試驗區內種植二倍體西瓜‘澎湖3號’為授粉親，F₁品系數與授粉親之植株數目比例為10:1

(四)試驗設計：試驗採逢機完全區集設計(英文全名，RCBD)，三重複，每重複種植10株，行株距2.5m×1.0m，小區面積25m²。

五、新品系地方試種

(一)試驗時間：2010年春作、秋作及2011年春作

(二)試驗地點：澎湖縣白沙鄉後寮村及馬公市安宅里

(三)供試材料：由品系比較試驗中選出之KPHC92347、KPHC92547與KPHC92530共3個F₁品系作為新品系地方試種的參試材料，

以‘麗輝’為對照品種，田間授粉親的數量同品系比較試驗。

(四)試驗設計：試驗採逢機完全區集設計，三重複，行株距 2.5 m×1.0 m，每小區種植 10 株，小區面積 25 m²，栽培管理法按當地農民慣行方法實施。

結 果

一、品系比較試驗

於 2009 年春作在澎湖分場試驗田進行之新品系 KPHC92530 (‘西瓜澎湖 8 號’)品系比較試驗，結果(表 1)顯示，其植株生長勢強健(圖 1)，第一朵雌花於定植後約 29.5 天產生，比對照品種‘麗輝’早 1.1 天，但差異不顯著。授粉後果實的成熟日數為 40.4 天，比對照品種早 1.1 天，差異亦顯著；平均單果重為 2.7 kg，與對照品種的 2.3 kg 無顯著差異。果形指數為 1.03，屬於近圓形(圖 2)，與對照品種的 1.05 亦無顯著差異。果皮厚度為 1.43 cm，比對照品種多 0.33 cm，差異顯著。果肉之平均可溶性固形物為 12.3°Brix，比對照品種顯著增加 1.8°Brix。新品系 KPHC92530 之產量為 18.8 ton.ha⁻¹，比對照品種顯著增產 31%。果實櫥架壽命為 30.6 天，雖比對照品種增加 1.6 天，但差異不顯著。

2009 年秋作結果(表 2)顯示，新品系 KPHC92530 第一朵雌花發生於定植後約 35.5 天，對照品種為 35.7 天；授粉後果實的成熟日數為 43.2 天，對照品種為 43.4 天；KPHC92530 之平均單果重為 2.5 kg，對照品種為 2.3 kg；果形指數為 1.19，屬於短橢圓形，與對照品種亦為 1.19；果皮厚度為 1.30 cm，對照品種為 1.09 cm。KPHC92530 以上各性狀皆與對照品種無顯著差異。果肉之平均可溶性固形物為 11.4°Brix，為參試品系(種)中表現最佳者，比對照品種顯著增加 1.3°Brix；產量為 18.0 ton.ha⁻¹，比對照品種顯著增產 43%。果實櫥架壽命為 32.5 天，雖比對照品種的 30.5 天增加 2.0 天，但品種間差異不顯著。

西瓜果皮與果肉顏色的良窳，影響產品品質與消費者的購買意願甚鉅，以色差儀(廠牌：美製 X-Rite，型號：SP60)，調查果皮與果肉顏色，a 值越大表示顏色越趨紅色，越小則越趨綠色，結果顯示，2009 年春作新品系 KPHC92530 的果皮為淡綠色(表 3)，其 a 值為-7.36，對照品種為-7.80；同年秋作新品系 KPHC92530 的 a 值為-7.84，對照品種為-8.08 亦相似(表 3)；2009 年春作 KPHC92530 的果肉顏色(圖 2)之 a 值為 28.81(表 4)，對照品種為 26.98；KPHC92530 以上各性狀與對照品種皆無顯著差異。2009 年秋作果肉的 a 值為 26.62，比對照品種 a 值的 23.60 之肉色更鮮紅，其間具顯著差異(表 4)。

綜觀 2009 年品系比較試驗結果，新品系 PHC92530 的果皮淡綠，具淺綠色條紋，果形圓潤，單果重小於 3 kg，屬於小型果，適合小家庭消費，具有肉色鮮紅艷麗、可溶性固形物高、品質甜脆、豐產及耐儲運等優良特性，故晉入地方試種試驗。

表 1. 無子西瓜品系(種)之果實性狀及產量(2009 年春作)¹

Table 1. Fruit characteristics and yield of seedless watermelon lines (cultivar) in Spring, 2009.

Lines/cultivar	Days to ² initiation (days)	Days to fruit maturation (days)	Fruit weight (kg)	Fruit shape index	Peel thickness (cm)	Soluble Solid content (°Brix)	Yield (ton/ha)	Yield index (%)	Flesh color	Shelf life (days)
KPHC92122	29.6 a ³	40.5 b	3.8 a	0.98	1.20 bc	11.5 ab	15.0 b	105	red	28.4 a
KPHC92322	31.5 a	42.4 a	2.9 abc	0.99	1.33 ab	11.7 ab	11.5 c	80	red	31.5 a
KPHC92522	31.3 a	42.2 a	2.1 c	0.96	0.87 d	11.3 ab	15.2 b	106	red	33.3 a
KPHC92147	30.8 a	41.7 ab	3.4 ab	1.06	1.03 cd	11.1 ab	15.2 b	106	red	29.6 a
KPHC92347	32.6 a	43.5 a	2.9 abc	1.05	1.33 ab	11.0 ab	18.8 a	131	red	32.3 a
KPHC92547	28.2 a	41.9 ab	2.5 bc	1.15	1.03 cd	12.1 a	19.9 a	139	red	31.5 a
KPHC92530	29.5 a	40.4 b	2.7 ab	1.03	1.43 a	12.3 a	18.8 a	131	red	30.6 a
麗輝(CK)	30.6 a	41.5 ab	2.3 bc	1.05	1.10 c	10.5 b	14.3 b	100	red	29.0 a

¹ 2009 年 2 月 23 日定植，5 月 9 日至 5 月 13 日採收。

² 定植至第一朵雌花開花之天數。

³ 同一欄各平均值有一個英文字母相同表未達 LSD 5%顯著水準。

表 2. 無子西瓜品系(種)之果實性狀及產量(2009 年秋作)¹

Table 2. Fruit characteristics and yield of seedless watermelon lines (cultivar) in Autumn, 2009.

Lines	Days to ² initiation (days)	Days to maturation (days)	Fruit weight (kg)	Fruit shape index	Peel thickness (cm)	Soluble Solid content (°Brix)	Yield (ton/ha)	Yield index (%)	Flesh color	Shelf life (days)
KPHC92122	35.5 a ³	43.2 b	1.8 ab	1.10	1.12 ab	10.1 b	13.2 ab	105	red	33.2 a
KPHC92322	37.2 a	44.9 ab	1.6 b	1.03	1.03 b	9.9 b	12.4 b	99	red	32.4 a
KPHC92522	38.4 a	46.1 ab	1.7 ab	1.07	1.14 ab	10.1 b	11.8 b	93	red	31.5 a
KPHC92147	41.5 a	49.2 a	2.1 a	1.25	1.05 ab	10.2 b	13.9 ab	110	red	31.5 a
KPHC92347	36.6 a	44.3 ab	1.8 ab	1.23	1.04 ab	9.7 b	16.1 a	127	red	30.2 a
KPHC92547	39.5 a	47.2 a	1.7 ab	1.18	1.02 b	10.3 b	16.2 a	128	red	31.2 a
KPHC92530	35.5 a	43.2 b	2.5 a	1.19	1.30 a	11.4 a	18.0 a	143	red	32.5 a
麗輝(CK)	35.7 a	43.4 ab	2.3 a	1.19	1.09 ab	10.1 b	12.6 b	100	red	30.5 a

¹ 2009 年 9 月 23 日定植，12 月 10 日至 12 月 17 日採收。

² 定植至第一朵雌花開花之天數。

³ 同一欄各平均值有一個英文字母相同表未達 LSD 5%顯著水準。

表 3. 無子西瓜品系(種)之果皮顏色調查表(2009)

Table 3. Peel color of seedless watermelon new lines(cultivar) in 2009.

品系(種)	L 值 ¹	a 值 ²	b 值 ³	L 值 ¹	a 值 ²	b 值 ³
	2009 春作			2009 秋作		
KPHC92122	58.40 a ⁴	-8.43 a	26.45 ab	56.29 a	-8.47 a	28.20 a
KPHC92322	60.15 a	-8.39 a	23.50 b	55.75 a	-8.55 a	23.72 a
KPHC92522	55.31 a	-7.56 a	24.49 ab	51.06 a	-7.89 a	23.27 a
KPHC92147	57.37 a	-7.60 a	25.59 ab	57.13 a	-8.39 a	24.15 a
KPHC92347	57.27 a	-7.58 a	24.68 ab	54.55 a	-7.80 a	23.11 a
KPHC92547	57.42 a	-8.33 a	25.22 ab	59.43 a	-8.38 a	25.97 a
KPHC92530	59.43 a	-7.36 a	26.42 ab	52.84 a	-7.84 a	25.43 a
麗輝(CK)	57.87 a	-7.80 a	30.07 a	58.21 a	-8.08 a	27.71 a

¹L 值越大表示顏色越亮²a 值越大表示顏色越趨進紅色，越小則越趨近綠色³b 值越大表示顏色越趨近黃色，越小則越趨近藍色⁴同一欄各平均值有一個英文字母相同表未達 LSD 5%顯著水準。

表 4. 無子西瓜品系(種)之果肉顏色調查表(2009)

Table 4. Pulp color of seedless watermelon lines(cultivar) in 2009.

Lines	L 值 ¹	a 值 ²	b 值 ³	L 值 ¹	a 值 ²	b 值 ³
	2009 春作			2009 秋作		
KPHC92122	47.63 a ⁴	28.26 a	22.67 a	45.04 a	27.05 a	19.76 ab
KPHC92322	43.05 ab	29.07 a	22.78 a	47.75 a	28.00 a	20.84 a
KPHC92522	41.36 b	29.68 a	23.23 a	43.29 a	26.58 a	21.24 a
KPHC92147	48.42 a	29.11 a	23.41 a	44.03 a	26.29 a	19.09 ab
KPHC92347	48.69 a	27.48 a	26.07 a	43.56 a	26.92 a	16.55 b
KPHC92547	49.63 a	28.75 a	26.64 a	42.50 a	26.52 a	17.64 b
KPHC92530	44.45 ab	28.81 a	23.55 a	42.98 a	26.62 a	22.97 a
麗輝(CK)	46.23 ab	26.98 a	25.05 a	40.66 a	23.60 b	20.73 ab

¹L 值越大表示顏色越亮²a 值越大表示顏色越趨進紅色，越小則越趨近綠色³b 值越大表示顏色越趨近黃色，越小則越趨近藍色⁴同一欄各平均值有一個英文字母相同表未達 LSD 5%顯著水準。



圖 1. 西瓜‘澎湖8號’田間植株生長情形

Fig 1. The growth of watermelon ‘Penghu No.8’ plant in the field.



圖 2. 西瓜‘澎湖8號’之果肉與種子

Fig 2. Flesh and seed of watermelon ‘Penghu No.8’

二、地方試種

於 2010 年春作在馬公試區進行地方試種，結果(表 5)顯示，新品系 KPHC92530 植株生長強健，定植後約 31.6 天，產生第一朵雌花，對照品種為 32.3 天；授粉後果實成熟日數需 36.8 天，對照品種為 37.5 天，KPHC92530 以上性狀皆與對照品種無顯著差異。KPHC92530 之平均單果重為 2.9 kg，比對照品種顯著高出 0.9 kg。果形指數為 1.13，近圓形果實，對照品種為 1.07；果皮厚度為 1.41cm，對照品種為 1.19 cm，KPHC92530 之果形與果皮厚度皆與對照品種無顯著差異。果肉之平均可溶性固形物為 13.1°Brix，比對照品種顯著增加 1.3°Brix。產量為 20.4 ton.ha⁻¹，比對照品種 16.8ton.ha⁻¹ 顯著增加 21%；果實櫛架壽命為 34.2 天，與對照品種的 32.3 天之差異不顯著。

同年秋作在白沙試區進行地方試種，結果(表 5)顯示，新品系 KPHC92530 於定植後約 28.9 天，產生第一朵雌花，對照品種為 30.2 天；授粉後果實的成熟日數為 40.8 天，對照品種為 42.1 天；平均單果重為 2.3 kg，對照品種為 2.4 kg；果形指數為 1.10，對照品種為 1.16；果皮厚度為 1.14 cm，對照品種為 1.11 cm；KPHC92530 以上性狀皆與對照品種無顯著差異。果肉之平均可溶

性固形物為 13.1°Brix，比對照品種的 10.2°Brix 顯著增加 2.9°Brix。產量為 14.1 ton.ha⁻¹，比對照品種 11.5 ton.ha⁻¹ 增產 23%，差異顯著。果實樹架壽命為 36.5 天，與對照品種的 34.5 天相似。

2011 年春作在白沙試區進行地方試種，新品系 KPHC92530 於定植後 31.8 天，產生第一朵雌花(表 5)，對照品種 32.9 天；授粉後果實的成熟日數為 34.6 天，對照品種為 34.7 天；平均單果重為 2.8 kg，對照品種為 2.4 kg；果形指數為 1.09，對照品種為 1.08，皆為近圓形；果皮厚度為 1.41 cm，對照品種為 1.19 cm；KPHC92530 以上性狀皆與對照品種無顯著差異。果肉之平均可溶性固形物 12.3°Brix，比對照品種 10.7°Brix 增加 1.6°Brix，其間差異顯著。產量為 22.6 ton.ha⁻¹，比對照品種的 15.6 ton.ha⁻¹ 增產 44%，差異顯著。果實樹架壽命為 33.2 天，與對照品種的 31.2 天無顯著差異(表 5)。

表 5. 無子西瓜新品系於地方試種的果實性狀(2010 年與 2011 年)¹

Table 5. Fruit characteristics of seedless watermelon new lines (cultivar) in regional trials in Spring, 2010 and 2011.

Lines/cultivar	Dats to ² initiation (days)	Days to maturation (days)	Fruit weight (kg)	Fruit shape index	Peel thickness (cm)	Soluble Solid content (°Brix)	Yield (ton/ha)	Yield index (%)	Flesh color	Shelf life (days)
Spring, 2010 Magong City										
KPHC92147	32.2 a	37.2 a	2.6 a	1.06	1.28 a	12.2 ab	18.7 a	111	red	32.2 a
KPHC92347	32.4 a	37.6 a	2.5 ab	1.05	1.38 a	12.0 ab	18.0 ab	106	red	33.3 a
KPHC92547	31.2 a	36.4 a	2.0 b	1.05	1.34 a	12.2 ab	18.0 a	112	red	34.5 a
KPHC92530	31.6 a	36.8 a	2.9 a	1.13	1.41 a	13.1 a	20.4 a	121	red	34.2 a
麗輝(CK)	32.3 a	37.5 a	2.0 b	1.07	1.19 a	11.8 b	16.8 b	100	red	32.3 a
Autumn, 2010 Baisha Village										
KPHC92147	28.9 a	40.8 a	4.3 a	1.20	1.71 a	12.0 ab	15.0 a	131	red	32.5 a
KPHC92347	29.4 a	42.3 a	3.2 b	1.12	1.14 b	11.8 bc	13.7 ab	120	red	33.2 a
KPHC92547	32.1 a	44.0 a	2.8 b	1.06	1.04 b	12.5 ab	14.4 a	126	red	34.5 a
KPHC92530	28.9 a	40.8 a	2.3 c	1.10	1.14 b	13.1 a	14.1 a	123	red	36.5 a
麗輝(CK)	30.2 a	42.1 a	2.4 c	1.16	1.11 b	10.2 c	11.5 b	100	red	34.5 a
Spring, 2011 Baisha Village										
KPHC92147	32.4 a	36.2 a	2.6 ab	1.05	1.28 a	12.1 ab	21.1 a	135	red	33.5 a
KPHC92347	33.5 a	37.3 a	2.5 ab	1.08	1.38 a	11.5 abc	19.6 a	125	red	34.6 a
KPHC92547	34.0 a	37.8 a	2.1 b	1.09	1.34 a	10.9 bc	16.7 b	106	red	32.5 a
KPHC92530	31.8 a	34.6 a	2.8 a	1.09	1.41 a	12.3 a	22.6 a	144	red	33.2 a
麗輝(CK)	30.7 a	34.7 a	2.4 ab	1.08	1.19 a	10.7 c	15.6 b	100	red	31.2 a

¹ 2010 年 3 月 30 日定植，6 月 17 日至 6 月 25 日採收。

2010 年 10 月 18 日定植，12 月 28 日至 100 年 1 月 4 日採收。

2011 年 4 月 11 日定植，7 月 3 日至 7 月 10 日採收。

² 定植至第一朵雌花開花之天數。

³ 同一欄平均值有一個英文字母相同表未達 LSD 5% 顯著水準。

討 論

由於西瓜‘澎湖 8 號’在品系比較試驗、地方試種及重要特性檢定等皆表現優異，因此於 2012 年 6 月 6 日提出品種權申請，並於同年 11 月 6 日經本會農糧署「果菜及其他蔬菜品種審議委員會第 21 次會議」審查通過，品種名稱為西瓜‘澎湖 8 號-紅愛人’，2013 年 1 月 2 日正式取得行政院農業委員會頒發植物品種權證書(品種權字第 A01384 號)。

就品種潛力而言，台灣目前無子西瓜超過 20 個品種(大陸多達 50 個品種)⁽³⁾，一般平均可溶性固形物約 11°Brix 左右，‘西瓜澎湖 8 號-紅愛人’除了果肉溶性固形物高達 13°Brix 之外，因其係以澎湖地區的嘉寶瓜為親本，因此保留了嘉寶瓜部分的特殊風味，具有市場區隔性，可提供增加台灣地區農民種植西瓜的選擇性。

參考文獻

1. 陳文郁. 1962. 三倍體無子西瓜區域試驗及示範栽培. 鳳山熱帶園藝試驗分所專報(21)：87-95.
2. 陳文郁. 1963. 改進三倍體西瓜種子發芽立即果實品質之研究. 鳳山熱帶園藝試驗分所專報(27)：122-147.
3. 楊文振、楊偉正、蕭吉雄、施純堅、李碩朋. 1995. 瓜類蔬菜近十年之產業分析. 台灣蔬菜產業改進研討會專集. 郭俊逸主編. 台灣省台中區農業改良場特刊第 37 號：21-38.
4. 戴順發、黃祥益. 1996. 絲瓜高雄 2 號品種之育成行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報 17(2)：34-49.
5. 施純堅、韓青梅. 1999. 嘉寶瓜新品種-西瓜澎湖 3 號. 行政院農業委員會高雄區農業改良場研究彙報 11(1)：22-47.
6. 施純堅 韓青梅 2004. 黃皮西瓜雜交種『澎湖 5 號』之育成 高雄區農業改良場研究彙報 15(1)：36-48.
7. 趙輝、戴祖云. 2006. 西瓜多倍體研究進展. 長江蔬菜 8(4)：30-32.
8. 趙映峰. 2007. 無子西瓜栽培中存在的問題及對策. 科技情報開發與經濟 17(24)：293