葉薹兩用芥藍品種‘台中2號’育成[1]

錢昌聖、蕭政弘[2]

摘　　要

芥藍‘台中2號’為一代雜交種，母本自交純化自固定品種‘皺葉黑’，具株形較大、早花及自交不親和性之S_8世代品系。父本自交純化自彰化縣埔鹽鄉地方品種，具葉色濃綠、蠟粉少、分枝性弱及自交親和性之S_9世代品系。2013年透過組合力檢定，選拔生長勢強、產量佳之雜交組合，經品系比較及性狀檢定確認102-7品系具有耐熱性、生長勢佳、葉色濃綠、生育期短、品質優良與花薹早等特性，命名為‘台中2號’。‘台中2號’適合臺灣中部平地6~8月播種，定植30天可作葉用採收，定植45天可作花薹採收，其產量及食味品質均優，有利於調整栽培模式及市場開拓，提供臺灣芥藍產業發展另一項新選擇。

關鍵詞：芥藍、育種、雜交一代、耐熱性

前　　言

芥藍(*Brassicaoleracea* var. *alboglabra*)為十字花科蕓薹屬一、二年生草本植物，原產於中國南部和東南亞一帶，為淺根系作物，主根不發達且鬚根多(5)。芥藍由中國引入臺灣已超過300年，為外來引種蔬菜，由於開花留種容易，成為容易留種之小葉菜，1966年以前臺灣芥藍以家庭栽培為主，2002年臺灣芥藍栽培達巔峰，年栽培面積為1,981 ha，成為臺灣重要栽培蔬菜之一(9)。芥藍具有很高的營養價值，富含抗氧化劑、維生素C、硫代葡萄糖苷(Glucosinolates)和酚類化合物(13)。主要食用部位為抽薹前的嫩植株，或者採摘幼嫩花薹及葉梢之芥藍薹(5)，在東南亞一些國家係為前10大重要經濟蔬菜，在中國大部分的生產是以當地消費，且主要是家庭園藝及近郊生產(12)。依據行政院農業委員會農糧署之農情報告資訊網統計資料顯示，2018年全臺栽培面積約1,050 ha，主要產區為雲林縣與新北市(1)。

目前國內栽培品種可分為黃花種和白花種，南部以栽培白花種為主，北部則為黃花種。一般來說黃花種品系較好，甜且脆較不耐熱；白花種較耐熱，品質不如黃花種，其中又可分為早熟、中熟與晚熟種(5)。由於芥藍對低溫需求不高，容易開花留種(9)，至今市售芥藍品種雖已超過50種以上，仍無法滿足市場對芥藍多元化之需求。鑒於芥藍雖生長迅速，但缺乏主要栽培品種，可適宜於臺灣夏季高溫，有必要育成新品種，成為夏季替代性蔬菜和風災後高溫環境下的復耕作物(4)。本場於民國2002年起就致力進行芥藍育種(7)，惟高溫期栽種芥藍時，品

---

[1] 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0956 號。

[2] 行政院農業委員會臺中區農業改良場助理研究員、研究員兼秘書。

質往往不穩定，且芥藍本身帶有苦味及表皮較厚等不良因子，難與其他蔬菜進行市場競爭，因此持續進行耐熱、食味品質佳之芥藍品種育成工作，以提升芥藍整體產業競爭力。

材料與方法

一、親本來源及特性

芥藍新品種‘台中2號’為一代雜交種，其親本譜系圖如圖一所示，育成試驗、栽培時間及地點如表一所示。母本‘TCCKS9283’係2003年起自交純化自固定品種‘皺葉黑’，具生長勢強健、株型較大、分枝性強、葉片綠而皺、早花(秋季定植42~45天後開花)及自交不親和性之S_8世代品系。父本‘TCCKS9127’係2002年起自交純化自埔鹽鄉地方品種，具生長勢中等、株型小、分枝性弱、葉色濃、綠蠟粉少、早花(秋季定植38~42天後開花)及自交親和性之S_9世代品系。

圖一、芥藍新品種‘台中 2 號’親本譜系圖
Fig. 1. The pedigree chart of chinese kale ‘Taichung No. 2’

表一、芥藍新品種‘台中 2 號’栽培試驗時間及地點
Table 1. Experiment year and region of chinese kale ‘Taichung No. 2’

Procedure	Year	Experiment region	Note
Pure-line selection	2002~2012	Taichung DARES	Selection for early bolting, good taste and high self-incompatibility
Combining ability test	2013	Taichung DARES	Selection hybrid lines for its weight and vigor
Hybrid line comparison test	2014	Taichung DARES	Evaluation growth vigour and yield with cultivar
Line comparison test	2015	Taichung DARES	Heat-Tolerance test
Plant characteristics examined	2016	Taichung DARES	3 Lines , RCBD, 4 Repeats.

二、純系選拔、組合力檢定及雜交品系比較

蒐集國內商業品種與地方品種進行純系選種法(pure-line selection)，選拔出優良單株進行單株採種，主要評估項目為早薹性、口感選拔與自交不親合性。後將每一入選品系，選出優良單株進行品系間相互雜交。於2013年9月將44個芥藍雜交組合播種，定植於臺中區農業改良場之水平網室，行、株距採20 cm × 20 cm，每個組合種植20株，2重複，進行組合力檢定試驗，選拔評估以生長勢佳及單株較重之雜交組合為主，並將4個入選之優良雜交組合進行株高、株寬、全株重、薹長及莖徑等性狀調查。2014年6月再以入選之優良組合102-5與102-7為材料，並以市售生長勢強之‘翠津’ (Known-You seed Co., Ltd. Taiwan)為對照品種，進行雜交品系比較試驗，栽培管理模式上述，並調查株高、株寬、葉片數、單株重、莖徑等性狀。

三、品系比較試驗

品系比較試驗於2015年7月進行，試驗以2個入選之優良雜交組合102-5與102-7為材料，並選擇葉薹兩用之芥藍品種‘KA151B06’ (Suntech seed Co., Ltd. Taiwan)為對照品系，進行葉用與薹用性狀比較試驗。試驗採逢機完全區集設計，其中葉用性狀品系試驗之行、株距採20 cm × 20 cm，小區面積8 m × 1.2 m=9.6 m^2，每小區種植240株，2重複；薹用性狀品系試驗之行、株距採40 cm × 40 cm，小區面積8 m × 1 m=8 m^2，每小區種植40株，2重複。試驗分別於葉片幼嫩且具商品性時進行葉用性狀調查，花薹最適採收期時進行薹用性狀調查，葉用性狀調查項目為株高、單株重、葉數、莖徑與葉綠素含量SPAD值(SPAD-502 Plus, Spectrum, U.S.A)，薹用性狀調查項目為株高、株寬、單株重、花薹葉數、花薹重與花薹徑。花薹重之調查以完全展開葉第一花序分枝處為採收點。

四、性狀檢定

將品系比較試驗入選之優良雜交組合‘台中2號’為材料，以市售葉薹兩用芥藍品種‘雄獅’(Po Yu Trading Co., Ltd. Taiwan)為對照品種，進行葉用與薹用性狀檢定試驗。葉用與薹用芥藍栽培管理方法如品系比較試驗所述，兩個生長週期分別為2016年7月(夏季)與9月(秋季)。當植株葉片幼嫩且具商品性時進行葉用性狀調查，調查項目包含株高、株寬、單株重、莖徑、葉數、葉長、葉寬、葉形指數、葉柄長與葉柄寬。花薹最適採收期時進行薹用性狀調查，調查項目包含株高、株寬、莖徑、側枝數、葉數、葉長、葉寬、葉柄長、葉柄寬、花薹重、花薹長、花薹寬與花薹徑。除葉用與薹用性狀外，另調查品種之種子之千粒重與子葉面積。每一小區調查20株，有二小區，每一品種共調查40株。

五、試驗設計與統計分析

試驗採用逢機完全區集設計(randomized complete block design, RCBD)，每一處理2重複(小區)，除性狀檢定每一重複取20株調查外，其餘處理每一重複取10株調查。數據則以Costat 6.2 (CoHort Software, Berkeley, CA, USA)進行Fisher’s Least Significant Difference test (P<0.05)與t-test分析各處理間有無顯著差異。

結果與討論

一、親本來源及特性

臺灣芥藍遺傳資源收集始於1983年，共收集12個種質資源[3]，1985年起開始進行芥藍耐熱育種[6,7]，1994年登載之商業品種有16種，至今已逾五十種以上[9]。為育成夏季替代性蔬菜和風災後高溫環境下的復耕作物，芥藍親本之蒐集需參考芥藍外部型態的耐熱性指標。芥藍的耐熱性篩選外部型態上可分為葉及花兩部分，葉部分可從葉形、葉生長密度及開展角度加以判斷，一般而言尖葉形品種、分枝力強、基部葉片生長較疏、葉片與莖的開展角度小、植株屬於直立型、白花與早熟性強之芥藍耐熱性較佳，反之則較差[4]。試驗親本來源以國內現行主要栽培品種‘皺葉黑’與‘埔鹽地方品種’，其具有早花、早熟與耐熱特性，透過外部型態與生長勢之篩選，將入選之親本進行純系選拔，純系選拔主要評估項目為早薹性、口感選拔與自交不親合性。

二、純系選拔、組合力檢定及雜交品系比較

一般‘皺葉黑’植株特性為株型較為矮小，葉色為濃綠色，圓形、帶有蠟質、葉片微捲，耐熱性強，是國內栽培最多的品種之一[8]，經多數親本經多代自交後，選拔獲得一個株型較大、分枝性強、葉片綠而皺、具早花及自交不親和性之優良單株。由於利用自交不親和性可以省去人工去雄，在育種及採種有著重要應用價值[11]，此選拔優良單株具有自交不親和特性，適合作為親本之一，利於未來達到大量採種目的。另一親本則由埔鹽鄉地方品種，經過9代自交及選拔而得，具生長勢中等、株型小、分枝性弱、葉色濃綠蠟粉少、具早花特性及自交親和性，故僅能當父本材料。

雜交組合選拔的關鍵，涉及選育性狀基因的作用及遺傳力的差異，一般質的性狀可以由自交系傳遞F_1後裔上，但數量性狀無法藉由觀察自交系自身表現而預測其F_1後裔的表現優劣，因此進行一個自交系與其他自交系之雜交後裔的表現或組合力(combining ability)檢定[10]。組合力檢定試驗於2013年進行，試驗將44個雜交組合之芥藍進行植株生長勢與單株重選拔，選拔出4個生育速度較快雜交組合，分別為102-5、102-6、102-7與102-9，進行株高、株寬、全株重、薹長及莖徑等植株性狀進行調查。所選4個雜交組合中又以102-7全株重最重，其全株重可達753.3 g，其次為102-5，全株重為716.7 g (表二)。說明此2個雜交組合具有較佳之生長勢及單株重，後續將以102-5與102-7進行雜交品系比較試驗。

2014年6月將優良之雜交組合102-5、102-7與‘翠津’進行品系比較，結果顯示3品種株高、葉片數與莖徑間差異並不顯著，分別平均介於34.8~37.2 cm、11.2~11.8 片與2.6~3.0cm (表三)；株寬部分則以‘翠津’之52.6 cm最小；單株重則以102-7表現較佳，其單株重為537.6 g，其次為102-5之447.23 g，反觀‘翠津’僅350.3 g (表三)，顯示入選之雜交組合生長勢優良，且植株生育情形優於現有商業品種。

表二、2013 年芥藍四個優良雜交組合之植株性狀表現 [2]
Table 2. Plant characteristics of four chinese kale hybrid lines, 2013[2]

Line no.	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Plant weight (g)	Stalk length (cm)	Stem diameter (cm)
102-5	54.0±5.7[1]	65.0±2.6	716.7±76.4	32.7±0.6	4.0±0.3
102-6	49.3±2.1	64.0±2.0	463.5±40.4	26.0±5.3	4.1±0.5
102-7	52.6±3.2	70.4±4.0	753.3±64.2	26.3±1.2	4.2±0.3
102-9	49.7±2.5	78.3±2.1	567.7±115.4	40.0±4.4	3.3±0.3

[1] Values are mean ± S.D.
[2] Sowing date: 2013/09/02; Transplanting date: 2013/10/11; Harvest date: 2013/11/21.

表三、2014 年芥藍二個優良雜交組合與‘翠津’比較試驗之植株性狀表現 [2]
Table3. Plant characteristics of two chinese kale hybrid lines, 2014[2]

Lines	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Leaf (no.)	Plant weight (g)	Stem diameter (cm)
102-5	34.8±1.9 [1]	63.6±3.7	11.2±0.8	447.3±73.3	2.6±0.3
102-7	36.8±3.1	63.2±5.1	11.4±1.1	537.6±56.8	3.0±0.3
Cui-jin	37.2±3.6	52.6±4.4	11.8±1.6	350.3±75.9	2.8±0.3

[1] Values are mean ± S.D.
[2] Sowing date: 2014/06/16; Transplanting date: 2014/07/14; Harvest date: 2014/09/03.

三、品系比較試驗

2015年之品系比較試驗以優良之雜交組合102-5與102-7為材料，稼穡種子有限公司‘KA151B06’ (葉薹兼用品種)為對照，進行葉用與薹用品系比較試驗，並進行夏季栽培之耐熱性狀檢定。葉用性狀品系比較試驗結果顯示在株高方面3個品種差異不顯著；單株重部分以102-5之74.5 g顯著高於102-7及‘KA151B06’；102-5及‘KA151B06’之莖徑分別為12.3 cm及12.5 cm，顯著高於102-7之10.3 cm；葉數與SPAD值則品種(系)間差異不顯著(表四)。

在薹用性狀品系比較試驗，於株高方面以‘KA151B06’之44.2 cm顯著高於102-5及102-7 (表五)；株寬則以102-5之40.1 cm最寬，但與102-7差異不顯著；單株重以‘102-7’之155.1 g最重，顯著高於102-5，但‘KA151B06’差異不顯著；由於102-5在定植42日後仍未抽薹，故花薹葉數、花薹重與花薹徑之調查以102-7及‘KA151B06’等2品種(系)為主。花薹葉數部分，102-7及‘KA151B06’之間無顯著差異，分別為7.8及7.4片，花薹重與花薹徑部分，102-7則顯著高於對照品種‘KA151B06’，分別為91.0 g與20.3 mm (表五)。

綜合以上結果，在葉用性狀調查時，102-5單株重量雖然最高(表四)，但在薹用性狀調查時，則因生育較慢，在其他2品種皆抽薹時，仍未見抽薹，顯示非早抽薹類型。另102-7於薹用性狀表現佳，其花薹重及花薹徑皆顯著高於對照品種‘KA151B06’ (表五)。由於本次試驗種植期正處於7、8月高溫期，最高溫度達35.8℃，說明102-7具耐熱性，且能於高溫期抽薹，故選拔102-7進行後續性狀檢定，並先給予‘台中2號’品系代號。

表四、2015 年芥藍二葉用性狀品系與 KA151B06 比較試驗之植株表現 [2]
Table 4. Plant characteristics of two chinese kale leaf lines in comparison test, 2015[2]

Lines	Plant height (cm)	Plant weight (g)	Leaf (no.)	Stem diameter (mm)	SPAD-520 value
102-5	31.6a[1]	74.5a	7.6a	12.3a	57.3a
102-7	30.4a	56.4b	7.0a	10.3b	56.6a
KA151B06	31.4a	61.4b	7.6a	12.5a	55.3a

[1] Means with the different letter are significantly different from each other at $P \leqq 0.05$ by Fisher's LSD test (n=10).
[2] Sowing date: 2015/06/11; Transplanting date: 2015/07/07; Harvest date: 2015/08/06.

表五、2015 年芥藍二薹用性狀品系與 KA151B06 比較試驗之植株表現 [3]
Table 5. Plant characteristics of two chinese kale stalk lines in comparison test, 2015[3]

Lines	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Plant weight (g)	Leaf of stalk (no.)	Stalk diameter (mm)	Stalk weight (g)
102-5	36.7b[1]	40.1a	101.0 b	- [2]	-	-
102-7	38.2b	39.0a	155.1 a	7.8 a	20.3 a	91.0 a
KA151B06	44.2a	32.4b	144.2 a	7.4 a	18.4 b	62.7 b

[1] Means with the different letter are significantly different from each other at $P \leqq 0.05$ by Fisher's LSD test (n=10).
[2] Not bolting.
[3] Sowing date: 2015/06/11; Transplanting date: 2015/07/07; Harvest date: 2015/08/18.

四、性狀檢定

品種性狀檢定主要是提供品種穩定性、一致性及可區別性鑑定之依據。穩定性指一品種在特定的繁殖方法下，其主要性狀維持不變者；一致性是除自然變異外，個體間表現一致者。一致性評估採整體的變異為主，當新品種之性狀平均值的標準差高過對照品種之標準差達1.6倍以上，即視該品種不具一致性(2)。鑒於‘台中2號’品系比較試驗時，植株表現兼具葉用與薹用特性，因此，植物性狀檢定亦分別進行葉用性狀與薹用性狀進行檢定。

(一)葉用性狀檢定：夏季葉用性狀檢定結果顯示‘台中2號’與對照品種‘雄獅’在種子千粒重、子葉尺寸與葉柄長具顯著差異性，‘台中2號’之千粒重則較重，為6.4 g；子葉尺寸部分則較大，為3.02 cm^2；葉柄長度則較‘雄獅’短，為6.5 cm (表六與七)。但在株高、株寬、單株重、莖徑、葉數、葉長、葉寬、葉形指數與葉柄寬與則差異不顯著(表六與七)。秋季葉用性狀檢定結果與夏季栽培情形相似，‘台中2號’與對照品種‘雄獅’僅葉柄長具顯著差異性，‘台中2號’之葉柄長度較‘雄獅’短，為7.3cm；但在株高、株寬、單株重、葉數、葉長、葉寬、葉形指數、葉柄寬與莖徑則差異不顯著(表八與九)。

(二)薹用性狀檢定：夏季薹用性狀檢定結果顯示‘台中2號’與對照品種‘雄獅’在株高、葉柄長與花薹長具顯著差異性，‘台中2號’之株高較‘雄獅’矮，為41.1 cm；葉柄長較短，為6.2 cm；花薹長亦較短，為34.9 cm。然在株寬、莖徑、側枝數、葉數、葉長、葉寬、葉柄寬、花薹重、花薹寬與花薹徑則差異不顯著(表十~表十二)。同樣的在秋季薹用性狀檢定顯示相同結果，‘台中2號’與對照品種‘雄獅’在株高、葉數、葉柄長與花薹長具

顯著差異性，‘台中2號’之株高較‘雄獅’矮，為54.3 cm；葉數較少，為11.6片；葉柄長較短，為5.2 cm；花薹長亦較短，為40.6 cm；株寬、莖徑、側枝數、葉長、葉寬、葉柄寬、花薹重、花薹寬與花薹徑則差異不顯著(表十三~表十五)。

表六、2016 年夏季芥藍‘台中 2 號’葉用之植株性狀 [3]

Table 6. Plant characteristics of leaf used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on summer 2016 [3]

Cultivar	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Plant weight (g)	Stem diameter (mm)	Seed weight (g/1,000 seed)	Cotyledon area (cm^2)
Taichung No. 2	43.0±3.4[1]	43.1±4.0	91.1±20.9	14.0±1.5	6.4±0.1	3.02±0.1
Hsiung-Shih	41.9±4.3	39.5±5.1	83.9±19.0	15.7±1.2	5.4±0.2	2.74±0.1
Significant (*t*-test)	ns[2]	ns	ns	ns	***	*
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	0.8	0.8	1.1	1.3	0.5	1.0

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns, * and *** Means not significant, significant at $P \leqq 0.05$ and 0.001 by t-test.

[3] Sowing date: 2016/06/23; Transplanting date: 2016/07/20; Harvest date: 2016/08/25.

表七、2016 年夏季芥藍‘台中 2 號’葉用之葉片性狀 [4]

Table 7. Leaf characteristics of leaf used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on summer 2016 [4]

Cultivar	Leaf (no.)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf shape ratio[3]	Petiole length (cm)	Petiole width (mm)
Taichung No. 2	6.1±0.7[1]	19.7±1.9	14.8±2.1	1.33±0.19	6.5±0.4	9.0±1.3
Hsiung-Shih	6.8±0.8	18.9±1.4	13.8±1.4	1.37±0.13	7.8±0.8	10.5±1.0
Significant (*t*-test)	ns[2]	ns	ns	ns	*	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	0.9	1.4	1.5	1.5	0.5	1.3

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and * Means not significant and significant at $P \leqq 0.05$ by t-test.

[3] Leaf shape ratio = Leaf length / Leaf width.

[4] Sowing date: 2016/06/23; Transplanting date: 2016/07/20; Harvest date: 2016/08/25.

表八、2016 年秋季芥藍‘台中 2 號’葉用之植株性狀 [3]

Table 8. Plant characteristics of leaf used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on fall 2016 [3]

Cultivar	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Plant weight (g)	Stem diameter (mm)
Taichung No. 2	40.9±2.6[1]	37.8±3.5	84.1±9.9	13.4±1.6
Hsiung-Shih	42.3±1.9	33.5±3.3	85.1±12.2	15.5±1.8
Significant (*t*-test)	ns[2]	ns	ns	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.4	1.1	0.8	0.8

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns Means not significant at $P \leqq 0.05$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/08/18; Transplanting date: 2016/09/19; Harvest date: 2016/10/20.

表九、2016 年秋季芥藍‘台中 2 號’葉用之葉片性狀 [4]

Table 9. Leaf characteristics of leaf used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on fall 2016 [4]

Cultivar	Leaf (no.)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Leaf shape ratio[3]	Petiole length (cm)	Petiole width (mm)
Taichung No. 2	6.1±1.0[1]	19.1±1.9	16.0±1.6	1.20±0.11	7.3±1.1	11.0±1.4
Hsiung-Shih	6.2±0.7	20.1±2.4	15.7±1.2	1.28±0.12	9.8±1.1	11.5±1.1
Significant (*t*-test)	ns[2]	ns	ns	ns	**	ns
S.D Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.4	0.8	1.3	0.9	1.0	1.3

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and ** Means not significant and significant at $P \leqq 0.01$ by t-test.

[3] Leaf shape ratio = Leaf length / Leaf width.

[4] Sowing date: 2016/08/18; Transplanting date: 2016/09/19; Harvest date: 2016/10/20.

表十、2016 年夏季芥藍‘台中 2 號’薹用之植株性狀 [3]

Table 10. Plant characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on summer 2016 [3]

Cultivar	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Stem diameter (mm)	Lateral shoot (no.)
Taichung No. 2	41.1±1.7[1]	53.2±6.6	17.5±2.1	5.4±2.4
Hsiung-Shih	46.2±2.2	49.4±6.5	19.5±1.7	4.4±2.6
Significant (*t*-test)	**[2]	ns	ns	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	0.8	1.1	0.9	0.9

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and ** Means not significant and significant at $P \leqq 0.01$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/06/02; Transplanting date: 2016/07/11; Harvest date: 2016/08/25.

表十一、2016 年夏季芥藍‘台中 2 號’薹用之葉片性狀 [3]

Table11. Leaf characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on summer 2016 [3]

Cultivar	Leaf (no.)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Petiole width (mm)
Taichung No. 2	12.2±1.6[1]	23.4±2.2	18.9±2.6	6.2±0.5	12.9±1.6
Hsiung-Shih	14.9±1.5	25.1±2.1	18.6±2.4	7.5±0.7	14.9±1.5
Significant (*t*-test)	ns[2]	ns	ns	*	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.5	1.0	1.1	0.7	1.1

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and * Means not significant and significant at $P \leqq 0.05$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/06/02; Transplanting date: 2016/07/11; Harvest date: 2016/08/25.

表十二、2016 年夏季芥藍‘台中 2 號’薹用之花薹性狀 [3]

Table 12. Stalk characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on summer 2016 [3]

Cultivar	Stalk weight (g)	Stalk length (cm)	Stalk width (cm)	Stalk diameter (mm)
Taichung No. 2	175.3±64.8[1]	34.9±2.3	3.5±1.0	20.5±2.2
Hsiung-Shih	210.5±50.4	39.8±2.0	2.9±0.7	23.8±1.6
Significant (*t*-test)	ns[2]	**	ns	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.3	1.2	1.4	1.4

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and ** Means not significant and significant at $P \leqq 0.01$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/06/02; Transplanting date: 2016/07/11; Harvest date: 2016/08/25.

表十三、2016 年秋季芥藍‘台中 2 號’薹用之植株性狀 [3]

Table 13. Plant characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on fall 2016 [3]

Cultivar	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Stem diameter (mm)	Lateral shoot (no.)
Taichung No. 2	54.3±4.4[1]	61.8±6.3	15.5±2.2	5.0±1.8
Hsiung-Shih	63.2±3.7	55.9±4.8	18.4±1.7	2.2±2.1
Significant (*t*-test)	**[2]	ns	ns	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.2	1.3	1.3	0.9

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and ** Means not significant and significant at $P \leqq 0.01$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/08/18; Transplanting date: 2016/09/26; Harvest date: 2016/11/09.

表十四、2016 年秋季芥藍‘台中 2 號’薹用之葉片性狀 [3]

Table 14. Leaf characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on fall 2016 [3]

Cultivar	Leaf (no.)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole length (cm)	Petiole width (mm)
Taichung No. 2	11.6±1.6[1]	28.4±3.4	24.5±3.6	5.2±1.4	16.3±1.9
Hsiung-Shih	14.6±1.7	30.8±3.1	23.8±2.5	9.6±1.5	16.5±2.0
Significant (*t*-test)	*[2]	ns	ns	***	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	0.9	1.1	1.4	0.9	1.0

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns, * and *** Means not significant, significant at $P \leqq 0.05$ and 0.001 by t-test.

[3] Sowing date: 2016/08/18; Transplanting date: 2016/09/26; Harvest date:;2016/11/09.

表十五、2016 年秋季芥藍‘台中 2 號’薹用之花薹性狀 [3]

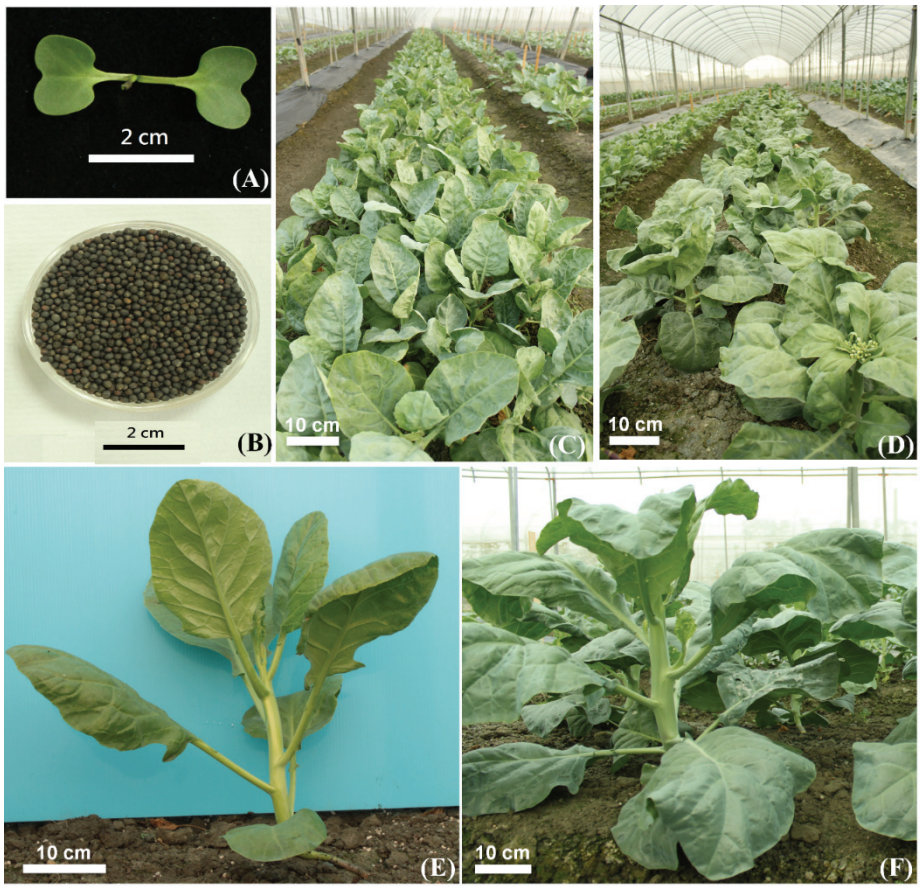
Table 15. Stalk characteristics of stalk used chinese kale ‘Taichung No. 2’ on fall 2016 [3]

Cultivar	Stalk weight (g)	Stalk length (cm)	Stalk width (cm)	Stalk diameter (mm)
Taichung No. 2	286.3±57.2[1]	40.6±3.6	5.1±1.9	27.9±2.4
Hsiung-Shih	263.6±43.7	48.3±2.4	2.3±1.4	27.6±2.2
Significant (*t*-test)	ns[2]	**	ns	ns
S.D. Taichung No. 2/Hsiung-Shih	1.3	1.5	1.4	1.1

[1] Values are means±S.D. (n=20).

[2] Ns and ** Means not significant and significant at $P \leqq 0.01$ by t-test.

[3] Sowing date: 2016/08/18; Transplanting date: 2016/09/26; Harvest date: 2016/11/09.



圖二、芥藍‘台中 2 號’植株外觀和田間表現

Fig. 2. Plant appearances and performance in the field of chinese kale ‘Taichung No. 2’. cotyledon (A), seeds (B), leaf used in the field (C), stalk used in the field (D), harvesting stage of leaf used (E) and harvesting stage of stalk used (F)

芥藍在不同栽培用途生產時，對性狀要求並不相同，由於‘台中2號’在品系比較試驗中表現兼具葉用與早薹特性，因此，性狀檢定試驗中分別以葉用與薹用採收適期進行檢定。在葉用性狀檢定部分，依夏、秋兩期作資料顯示，‘台中2號’與‘雄獅’僅葉柄長1項性狀具有差異性。薹用性狀檢定方面，則在株高、葉柄長與薹長等3項性狀有所差異。雖然葉柄長在葉用及薹用性狀檢定都具有顯著差異性，但仍屬同一性狀，因此採計為一項性狀。綜合上述，‘台中2號’與對照品種‘雄獅’在葉柄長、株高與薹長等3項性狀有所差異，另在種子之千粒重及幼苗子葉面積部分亦有顯著性差異，總計有5項性狀具差異，說明‘台中2號’具可區別性。另‘台中2號’經二個生長週期，其標準偏差與對照品種‘雄獅’標準偏差之比值均未超過1.6倍，顯示‘台中2號’具一致性。另‘台中2號’為一代雜交種(F_1)，經多年授粉採種後，於二個生長週期之檢定期間植株性狀表現一致，推論其具穩定性。遂提出品種權申請，並於2018年12月取得品種權(品種權字第A02188號)。

結　　論

芥藍‘台中2號’為一代雜交種(F_1)，其母本自交純化自固定品種‘皺葉黑’，具株形較大、早花及自交不親和性之S_8世代品系；父本自交純化自埔鹽鄉地方品種，具葉色濃綠、蠟粉少、分枝性弱及自交親和性之S_9世代品系。2013年透過組合力檢定，選拔生長勢強、產量佳之雜交組合，後經品系比較及性狀檢定，確認‘台中2號’具有耐熱性、生長勢佳、葉色濃綠、白花、花薹筍形、生育期短、品質優良與花薹早等特性，為葉薹兩用品種。定植30天可作葉用採收，平均單株重87.6g；定植45天後可採收花薹，平均花薹重238.8g。適於臺灣中部平地6~8月播種，12月後播種有小株抽薹情形。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農糧署　2019 農情報告資源網 http://agr.afa.gov.tw/afa/afa_frame.jsp。
2. 植物品種及種苗法令彙編　2005　行政院農業委員會農糧署編印。
3. 林學正、蕭吉雄、張有明　1983　蔬菜作物種原庫指引　p.59-61　臺灣省農試所編印。
4. 林楨祐、邱金春、陳甘澍　2010　芥藍耐熱選育之評鑑方向　農業試驗所技術服務 81: 10-12。
5. 許苑培　2004　芥藍薹栽培管理　桃園區農業專訊 48: 20-22。
6. 廖芳心、張粲如、吳永祥　1985　芥藍耐熱抗病系統之選拔試驗　p.122-125　蔬菜試驗研究彙報III　(臺灣省農林廳編印)。
7. 廖芳心、張粲如　1988　芥藍耐熱性之育種　p.81-89　蔬菜品種改良研討會專輯臺灣省　臺中區農業改良場編印。
8. 蕭政弘　1995　農作篇(二)　芥藍台灣農家要覽　p.371-376　豐年社編印。
9. 蕭政弘、陳葦玲　2011　薹用芥藍新品種‘臺中1號’育成　臺中區農業改良場研究彙報 113: 11-22。

10. 謝明憲、王仕賢、林棟樑、王仁晃　2003　甘藍優良品系選拔及組合力檢定　台南區農業改良場研究彙報 42: 32-44。
11. 謝明憲、劉依昌、許涵鈞、林棟樑、王仕賢　2008　十字花科蔬菜耐熱育種與採種　p.67-78　農業生技產業應用研討會　行政院農業委員會臺南區農業改良場編印。
12. 謝明憲、許涵鈞、王仕賢　2011　十字花科蕓薹屬蔬菜育種趨勢與生技應用概況　農業生技產業季刊 25: 46-52。
13. Wang, Y. Q., L. P. Hu, G. M. Liu, D. S. Zhang and H. J. He. 2017. Evaluation of the Nutritional Quality of chinese kale (*Brassica alboglabra* Bailey) Using UHPLC-Quadrupole-Orbitrap MS/MS-Based Metabolomics. Molecules 22(8): 1262.

Leaf and Stalk used of Chinese Kale New Variety ‘Taichung No. 2’ Breeding[1]

Chang-Sheng Chien and Cheng-Hung Hsiao[2]

ABSTRACT

The chinese kale 'Taichung No. 2' is a F_1 hybrid. The female parent of 'Taichung No. 2' was selection from the open pollinated cultivar 'Wrinkle Black' for eight generations self-crossing (S_8) with characters of large type, early bolting and self-incompatibility. The male parent was selection from a local variety of Puyan Township for nine generations self-crossing (S_9) with characters of thick green with leaf, less waxy, weak branching and self-compatibility. Hybrid of inbred lines had selcted for good vigor and high yield by combining ability test in the 2013. Then through line comparison tested and plant characteristics examination, 'Taichung No. 2' confirmation has characters of heat tolerance, good growth vigour, dark green color of leaves, short growth period, good quality and early bolting. It can be sown at the central of Taiwan from June to August. The chinese kale 'Taichung No. 2' belongs both leaf used and stalk used type that harvesting after transplanted 30 days for leaf used and after transplanted 45 days for stalk used. High yield and excellent taste quality could conducive to adjust cultivation mode, market development and providing another new choice for the development of chinese kale industry at Taiwan.

Key words: Chinese kale, Breeding, F_1 hybrid, Heat-tolerance

---

[1] Contribution No. 0956 from Taichung DARES, COA.

[2] Assistant Researcher, Researcher and Secretary of Taichung DARES, COA.