

甘藍適創絲用品種篩選及其肥培管理之研究¹

張為斌、彭瑞菊、謝明憲、郭明池、邱冠融²

摘 要

張為斌、彭瑞菊、謝明憲、郭明池、邱冠融。2022。甘藍適創絲用品種篩選及其肥培管理之研究。臺南區農業改良場研究彙報 79：1-11。

甘藍為我國蔬菜價格之重要指標作物，也為重要外銷蔬菜之一。本研究針對「2020 年截切用甘藍引入品種春作評估」之入選品種及慣行對照品種，於同年進行秋作品種比較，並於 2021 年春作比較以不同肥料施用方法、種類及用量對產量與品質之影響。結果顯示，單球重於供試品種間差異不顯著，其他葉球性狀則以「豐田 622」表現最佳，其內徑長度比低且結球緊度高；創絲用性狀結果顯示，對照品種「麥綠 1 號」及試驗品種「豐田 622」之失重率最低，分別為 2.0% 及 2.2%，硬度分別為 8.7 和 9.1 kg/cm²，是較具發展潛力的創絲用甘藍品種。省工一次施肥評估結果顯示，春作 5 種品種皆以每 0.1 公頃一次施用臺肥 4 號有機質複合肥 100 公斤具有較佳單球重。本研究結果可供加工業界應用之依據。

現有技術：2020 年評選 45 個品種於雲林晚春溫暖環境栽培，評估田間產量及切絲後失重率，並於採收後冷藏二個月進行耐貯性評估，評選出「豐田 622」兼具低頂燒率、低切絲損失率及耐貯性。

創新內容：導入不同肥料施肥量與施肥模式，進行甘藍葉球性狀與品質性狀調查分析，篩選出創絲用潛力品種，並確認適合之省工一次施肥方式在甘藍生產之應用成效。

對產業影響：提供甘藍創絲用潛力品種，並提供省工施肥管理建議，可供加工用甘藍產業直接應用。

關鍵字：截切蔬菜、沙拉、一次施肥

接受日期：2022 年 5 月 9 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 542 號。

2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場技佐、副研究員兼義竹工作站站長、研究員兼秘書、助理研究員及助理。712009 臺南市新化區牧場 70 號。

前 言

甘藍 (*Brassica oleracea* var. *capitata*) 為我國重要蔬菜，亦為重要外銷品項，年種植面積可達 8,000 公頃，年產量超過 40 萬公噸，但也常面臨內銷供過於求問題，為降低甘藍經常產銷失衡，農糧署於 106 年開始，鼓勵種植甘藍農民能轉契作青花菜等具進口替代或外銷潛力作物，以降低甘藍種植面積⁽¹⁾，除其適種時期短於甘藍之瓶頸外，缺乏替代作物栽培經驗也為影響轉作意願之主要因素⁽²⁾。甘藍除可熟食外，其刨絲產品亦為生菜沙拉之基本食材，該類產品在市場需求量已逐年增加。發展加工用甘藍符合以相同作物之不同用途進行市場區隔，既可降低轉作之門檻，提高農民轉作意願，進一步導向契作生產，更可有效區隔市場，開拓外銷契機。

目前國內刨絲加工用甘藍多以契作生產，主要供應國內加工廠作為調理食品或餃子內餡使用，其次為供應國內切絲沙拉用，該類甘藍特性亦符合供應外銷日本市場需求^(4,6)。為篩選刨絲加工用優良品種，謝等人於 2020 年辦理「2020 年截切用甘藍品種比賽」，針對 45 個品種進行比較，結果顯示，入選品種「豐田 622」為兼具低頂燒率、切絲後低失重率及耐貯性之候選品種⁽⁸⁾。

針對甘藍栽培，多項研究指出，甘藍合理化施肥可大量降低肥料用量，並維持相同產量^(3,5)。日本於甘藍一次施肥研究報導，畦內局部施肥較全層施肥減少 50% 總施肥量，且維持相同之葉球產量⁽⁹⁾。本研究規劃於秋作栽培，再次評估入選品種及慣行對照品種之各項葉球性狀；另於春作以不同肥料施用方法、種類及用量為處理，研究其對產量與品質之影響，期望建立甘藍栽培之省工合理肥培管理方法，並推薦適合刨絲加工用品種供產業應用。

材料方法

一、2020 截切甘藍比賽入選品種之秋作栽培評估

- (一) 供試材料：選用 2020 年截切用甘藍引入品種春作評估之入選品種，包括 TN-501 甘藍、崧寶 59 號、豐田 622、20555 夏吉及麥綠 1 號 (詳如表 1，後分別以代號 1、2、3、4、5 敘述)，以及對照品種初秋 (代號 6)，共 6 品種，進行秋作栽培評估。
- (二) 試作地點：雲林縣麥寮鄉 (外銷蔬菜生產專區)。
- (三) 試驗設計：田間試驗採逢機完全區集設計，二重複，每一重複均包括所有供試品種，每一品種種植 300 株 (約 0.01 公頃)。
- (四) 栽植方式：1 畦面加 1 畦溝共 110 公分。施肥方式依據屋代幹雄 (2014) 及謝等 (2018) 所建立方法^(7,9)，於作畦時同步在畦內局部一次施用臺肥 43 號有機複合肥 (氮磷鉀 (N-P₂O₅-K₂O) 三要素配比为 15% : 15% : 15%)，每 0.1 公頃施用 100 公斤。採用單畦雙行植，行株距為 30 × 45 公分。
- (五) 葉球性狀調查項目：每一品種之每一重複均各別採收 10 株進行性狀調查，包括單一葉球重、球縱徑、球橫徑及內莖長。並計算內莖長度比 (%)、球形指數 (%) 及結球緊度。其計算公式分別為：內莖長度比 (%) = (內莖長 / 株高) × 100%；球形指數 (%) = (球縱徑 / 球橫徑) × 100%；結球緊度 = 球重 / [(π × 球縱徑 × 球橫徑 × 球橫徑) / 6]。

表 1. 試驗甘藍品種清單

Table 1. List of tested cabbage cultivars

品種代號 Cultivar codename	品種名稱 Cultivar name	種苗業者 Seed company
1	TN-501 甘藍	臺灣農產企業股份有限公司
2	崧寶 59 號	崧寶種苗有限公司
3	豐田 622	豐田種苗行
4	20555 夏吉	生生種子股份有限公司
5	麥綠 1 號	麥寮果菜生產合作社
6	初秋	日本瀧井種苗公司

二、評估暖季期不同施肥模式及用量對甘藍五品種產量與良率之影響

- (一) 供試品種：以目前外銷甘藍生產專區主要栽培品種 5 號及鮮食用主要栽培品種 6 號為對照品種，並依秋作栽培試驗結果選用 1、2 及 3 號品種進行試驗。
- (二) 試作地點：嘉義縣義竹鄉（臺南區農業改良場義竹工作站試驗田）。
- (三) 試驗設計：於春作暖季末期試作辦理，肥料處理分為：1. 臺肥 4 號有機質複合肥料（氮磷鉀 $(N-P_2O_5-K_2O)$ 三要素配比为 11% : 5.5% : 22%）一次施肥、2. 臺肥 43 號有機質複合肥一次施肥及 3. 臺肥 43 號有機質複合肥三次施肥，共 3 種方式。各處理再分三個施肥量等級，包括每 0.1 公頃施用 100、120、140 公斤。田間試驗採條區設計，以不同施肥模式為主區試驗因子、施肥量為副區試驗因子，每一小區包括所有供試品種 2 重複，每一品種種植 50 株，各品種各重複均採收 10 株，進行性狀調查。
- (四) 栽植方式：行株距及畦內一次施肥方法同一、(四)，惟施肥模式依試驗設計施用各處理所需肥料，試驗材料於 2021 年 1 月 26 日完成定植，三次施肥係於 2 月 5 日、2 月 26 日及 3 月 12 日，各平均施用三分之一處理肥料量之臺肥 43 號有機質複合肥。
- (五) 處理方法及調查項目
1. 葉球性狀調查項目：調查項目方法同前項一、(五)。
 2. 創絲用性狀調查項目：
 - (1) 失重率評估：切絲後失重率評估，各品種各重複隨機選取 3 葉球，每一葉球分切為扇形，再以創絲刀（上龍實業有限公司，臺灣）進行創絲處理，秤取 100 公克樣品，裝入預先鋪置乾紙巾及扣重之保鮮盒內，創絲樣品之平鋪厚度維持約 1 公分，隨即密封 1 小時，再取出每一保鮮盒內紙巾秤重，紀錄因吸水所增加之重量，再除以處理前每一樣品重 100 公克。
 - (2) 硬度：取完整待測葉球平放後，於中心點以手持式硬度計 FT-327 (T.R. Turoni Srl, Italy) 裝置 11 mm 直徑壓頭，由上而下垂直按壓，直至刺穿葉球，記錄硬度計讀值，將讀值乘以壓頭截面積 0.95 cm^2 ，換算出每平方公分最大受力值。
 - (3) 可溶性固形物（甜度）量測：以扇形切取葉球約 8 分之一，利用榨汁機榨汁，取出澄清液，以數位型糖度計 PAL-1 (Atago, Japan) 量測其可溶性固形物含量。

結果與討論

一、2020 截切甘藍比賽入選品種之秋作栽培評估

選用甘藍 4 種品種於產期進行大面積試種，調查葉球性狀如表 2。單球重除了 1 號 TN-501 顯著低於 2、3、5 號品種外，其他 4 種品種之間無顯著差異。3 號之內莖長度比 31.5% 顯著低於其他各品種，可預估在加工中的成品率將比其他品種佳。葉球形指數以 3 號較大，外形圓且緊實度高於其他 3 種品種。於秋作栽培評估中，葉球性狀仍以 3 號表現較良好。

與 2020 年品種比賽中調查資料(謝明憲, 2020) 進行比較，依據交通部中央氣象局觀測資料查詢系統 V7.2 查詢 2 次栽培期間平均氣溫，2020 年引入品種春作評估之栽培期間為 18.7℃，最低與最高溫介於 6.9 ~ 32℃ 間，而本次秋作栽培為 24.8℃，最低與最高溫介於 17 ~ 34.3℃ 間。本次種植之單球重，除對照品種 5 號顯著較輕外，其餘 4 個試驗品種於 2 次種植之單球重間並無顯著差異；其他性狀部分，5 號品種於本次結果中之球縱徑較高，內徑長度比下降；2 號與 3 號品種則是球橫徑與內徑長降低，球型較上次偏小且圓，結球緊度亦相應提升；1 號與 4 號品種各性狀於 2 次種植間無顯著差異。

表 2. 入選品種之秋作栽培葉球性狀

Table 2. Characteristics of leaf heads of selected cultivars during the autumn

品種代號 Cultivar codename	單球重 Head weight (g)	球縱徑 Head height (cm)	球橫徑 Head width (cm)	內徑長 Core length (cm)	內莖長度比 Core length ratio (%)	球形指數 ^y Head shape index (%)	結球緊度 Head density
1	1,559.9b ^z	12.5b	19.2b	6.3bc	50.8ab	65.4b	0.6c
2	1,974.7a	13.6b	21.0a	6.7b	49.8b	64.6b	0.6cd
3	1,804.3a	15.2a	17.6c	4.8d	31.5c	86.4a	0.7a
4	1,751.9ab	13.2b	20.3ab	7.6a	57.8a	65.2b	0.6de
5	1,828.5a	13.3b	19.5b	5.7c	43.7b	68.0b	0.7b

^y 球型指數 (%) = (球縱徑 / 球橫徑) × 100%。

Head shape index (%) = (Head height / Head width) × 100%.

^z 同欄平均值後之字母相同者表示於 5% Fisher's LSD 檢定下未達顯著差異。

Means in a column with the same letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

二、評估暖季期不同施肥模式及用量對產量與良率之影響

(一) 三種處理變因對葉球性狀之影響

本試驗於 2021 年 1 月春作種植，栽培期間均溫為 19.5℃，最高溫度 30.9℃，最低溫度 9.4℃，處理變因包括施肥模式、施肥量及品種 3 種。各處理間對葉球性狀之影響顯著性檢定如表 3，統計結果顯示，葉球性狀受單一處理變因之影響僅品種較為顯著，肥料量與施肥模式皆需考量不同處理因子才可見顯著差異。

表 3. 不同處理對甘藍葉球性狀影響之顯著性檢定

Table 3. Significance test of effects of different treatments on characteristics of cabbage leaf heads

處理 Treatment	單球重 Head weight (g)	球縱徑 Head height (cm)	球橫徑 Head width (cm)	內徑長 Core length (cm)	內莖長度比 Core length ratio (%)	球形指數 ^y Head shape index (%)	結球緊度 Head density
品種 Cultivar (A)	***z	***	***	***	***	***	**
肥料量 Fertilizer amount (B)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
施肥模式 Fertilizer type (C)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A × B	***	**	**	ns	ns	ns	*
A × C	***	ns	**	ns	ns	ns	ns
B × C	***	**	***	***	ns	ns	**
A × B × C	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns

^z ANOVA 之 F-test 檢定：ns 為不顯著；*、** 及 *** 分別指在 5%、1% 及 0.1% 水準下檢定達顯著差異。F-test of ANOVA. ns, non-significant; *, ** and ***, significant at 5%, 1% and 0.1% levels, respectively.

(二) 品種間葉球性狀之差異

根據變異數分析結果，不同品種間於葉球性狀有顯著差異。由調查結果 (表 4) 可知，各品種平均單球重介於 1,178.5 ~ 1,397.1 公克之間，其中 1 號品種單球重顯著低於其他品種，其趨勢與秋作結果相似；惟本次試驗單球重普遍低於 2020 年秋作與 2020 年引入品種春作評估中之調查數值，可能不同施肥模式與施肥量處理下造成較低單球重而拉低整體平均。在內徑長度比與結球緊度方面，各品種中以 3 號

表 4. 甘藍不同品種葉球性狀之差異

Table 4. Differences in leaf heads characteristics of different cabbage cultivars

品種 Cultivar	單球重 Head weight (g)	球縱徑 Head height (cm)	球橫徑 Head width (cm)	內徑長 Core length (cm)	內莖長度比 Core length ratio (%)	球形指數 ^y Head shape index (%)	結球緊度 Head density
1	1,178.5c ^z	13 b	16.2c	5.4d	41.6d	80.1b	0.65a
2	1,337.7ab	11.8c	18.8a	6.6a	56.3a	62.9d	0.61b
3	1,307.5b	14.4a	15.9c	5.4d	37.3e	91.1a	0.68a
5	1,364.1ab	11.8c	18.1b	6 c	51.4b	65 d	0.66a
6	1,397.1a	13 b	18.5ab	6.3b	49 c	70.9c	0.6 b

^z 同欄平均值後之字母相同者表示於 5% Fisher's LSD 檢定下未達顯著差異。Means in a column with the same letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

表現最佳，內徑長度比低且結球緊度高。不同於秋作的是 1 號品種在春作球形指數較高，顯示其形態於秋作較為扁平。

(三) 不同施肥量與施肥模式對各甘藍品種單球重之影響

除不同品種在葉球性狀表現之差異，不同肥料量與施肥模式間對於葉球性狀存有交互作用，需在同一處理下針對不同變因進行比較。此以直接影響產量之單球重進行分析，探討各種品種適合的肥培管理。1 號品種以臺肥 43 號有機質複合肥一次施肥模式管理之表現最佳，在不同用量間差異不顯著；但若在每 0.1 公頃 120 公斤及 140 公斤的用量下，改為一次施用臺肥 4 號有機質複合肥或三次分批施用的模式，則單球重顯著下降，故一次施用臺肥 43 號有機質複合肥為 1 號品種最佳肥培管理方式。2 號品種表現最佳者為每 0.1 公頃一次施用臺肥 4 號有機質複合肥 100 公斤處理，且無論增加用肥量或改變用肥種類與方式都顯著降低其單球重。3 號品

表 5. 各品種中肥料量與施肥模式對單球重之影響

Table 5. Effects of fertilizer amount and fertilization type on single head weight in each cultivar

品種 Cultivar	肥料量 Fertilizer amount (kg)	施肥模式 Fertilizer type		
		A ^z	B	C
1	100	1,303.2aA ^y	1,364.2aA	1,243.3aA
	120	1,097.9bB	1,403.9aA	1,160.8aB
	140	1,005.7bB	1,239.0aA	788.5bC
2	100	1,626.2aA	1,262.7bB	1,228.7aB
	120	1,386.6bA	1,427.9abA	962.2bB
	140	1,372.3bA	1,483.7aA	1,289.4aA
3	100	1,522.3aA	1,155.6aC	1,355.8aB
	120	1,635.6aA	1,253.8aB	1,008.2bC
	140	1,496.6aA	1,294.4aA	1,044.8bB
5	100	1,793.7aA	989.0bB	980.1bB
	120	1,718.1aA	1,380.0aB	1,170.6aB
	140	1,595.3aA	1,378.3aAB	1,271.6aB
6	100	1,524.4aA	1,274.9aB	1,427.8aAB
	120	1,601.8aA	1,389.1aA	948.1bB
	140	1,721.3aA	1,428.8aB	1,257.7aB

^z 施肥模式。A：臺肥 4 號有機質複合肥料一次施肥、B：臺肥 43 號有機質複合肥一次施肥及 C：臺肥 43 號有機質複合肥三次施肥。Fertilizer type. (Nitrogen, phosphorous, potassium percentage of fertilizer; %) A: fertilized in whole ridge (11-5.5-22), B: fertilized in whole ridge (15-15-15), C: fertilized in furrow three times during cultivation period (15-15-15).

^y 平均值後之小寫字母相同者表示在同一品種中同欄平均值於 5% Fisher's LSD 檢定下未達顯著差異，大寫字母則表示同列平均值於 5% Fisher's LSD 檢定下未達顯著差異。Means in a column of each cultivar with the same small letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level. Means in a row with same capital letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

種表現最佳為一次施用臺肥 4 號有機質複合肥，不同用量間無顯著差異，且顯著優於其他施肥模式處理。對照品種 5 號及 6 號，與前述 3 號品種相似，以一次施用臺肥 4 號有機質複合肥最佳，不同用量間無顯著差異，且顯著優於其他施肥模式處理。綜上所述，各品種皆以 1 次施用臺肥 4 號有機質複合肥具有較佳單球重，且以每 0.1 公頃 100 公斤用量即可達到最佳產量；而對於試驗品種 3 號、對照品種 5 號與 6 號，提升肥料量對單球重並無顯著差異；1 號與 2 號品種提升肥料量理反而會降低單球重，過量施肥造成的不良影響於臺肥 43 號有機質複合肥一次施肥模式下反而較不顯著。

(四) 三種處理變因對甘藍刨絲用性狀之影響

刨絲用性狀調查葉球硬度、可溶性固形物含量及失重率 3 項數值 (表 6)，3 種處理因子具顯著交互作用。品種間各刨絲用性狀皆有顯著差異 (表 7)，其中硬度差異最大，平均硬度介於 7.9 ~ 9.1 kg/cm² 之間，最高為 3 號品種，與現行商用品種 5 號差異不顯著，葉球硬度高有利於加工過程刨絲後的成品完整性。失重率介於 2 ~ 3.1 之間，表現較佳者亦屬 3 號與 5 號品種，兩者之間無顯著差異，且顯著優於其他 3 個品種。糖度以 3 號品種較差，但僅有些微差異，介於 5.5% ~ 5.8% 之間 (表 7)。與 109 年引入品種春作評估中調查資料進行比較⁽⁸⁾，品種間糖度差距不大。本次硬度數據與其破碎度有關，硬度高者破碎比率亦較低。2 次試驗差距較大為失重率，前次調查數據介於 0.40% ~ 1.04%，本次試驗數據則介於 2.0% ~ 3.1%，可能與使用之刨刀差異造成刨絲寬度不同所導致。兩次試驗數據於各品種間比較，3 號與 5 號品種皆表現良好，然而 1 號品種在上次失重率表現良好，本次卻不理想，顯示出其於該特性之不穩定。

表 6. 不同處理對甘藍刨絲用性狀影響之顯著性檢定

Table 6. Significance test of the effect of different treatments on the shredding characteristics of cabbage

處理 Treatment	硬度 hardness (kg/cm ²)	可溶性固形物含量 Total Soluble Solid Contents (%)	失重率 Loss weight ratio (%)
品種 Cultivar (A)	*** ^z	*	***
肥料量 Fertilizer amount (B)	ns	ns	ns
施肥模式 Fertilizer type (C)	**	***	ns
A × B	*	**	*
A × C	*	**	***
B × C	*	***	***
A × B × C	*	*	***

^z ANOVA 之 F-test 檢定：ns 為不顯著；*、** 及 *** 分別指在 5%、1% 及 0.1% 水準下檢定達顯著差異。F-test of ANOVA. ns, non-significant; *, ** and ***, significant at 5%, 1% and 0.1% levels, respectively.

表 7. 不同甘藍品種刨絲用性狀之差異

Table 7. Differences in shredding characteristics of different cabbage cultivar

品種 Cultivar	硬度 Hardness (kg/cm ²)	可溶性固形物含量 Total soluble solid contents (%)	失重率 Loss weight (%)
1	8.3bc ^z	5.7ab	3.1a
2	8.2c	5.6bc	2.8a
3	9.1a	5.5c	2.2b
5	8.7ab	5.8a	2.0b
6	7.9c	5.6abc	2.8a

^z 同欄平均值後之字母相同者表示於 5% Fisher's LSD 檢定下未達顯著差異。

Means in a column with the same letter are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

施肥模式對於各刨絲用性狀之影響如表 8。失重率於各處理間未有顯著差異，但在硬度與可溶性固形物含量，品種 1 及 2 皆以三次分批施用臺肥 43 號有機質複合肥最佳。然而品種、施肥量及施肥模式 3 種處理因子間對於刨絲用性狀具交互作用，各處理間對應的調查結果如表 9，對於各品種栽培之施肥量及施肥模式，仍需於最適葉球生長的條件下進行調整，也須參考刨絲用性狀的表現差異進行調整，以求獲得最適合的栽培管理模式，未來值得擴大試作比較。

表 8. 不同施肥模式刨絲用性狀之差異

Table 8. Differences in shredding characters of different fertilizer type

品種 Cultivar	硬度 Hardness (kg/cm ²)	可溶性固形物含量 Total soluble solid contents (%)	失重率 Loss weight (%)
A ^z	8.1b ^y	5.3c	2.7a
B	8.4b	5.6b	2.3a
C	8.8a	6.0a	2.7a

^z 施肥模式。A：臺肥 4 號有機質複合肥料一次施肥、B：臺肥 43 號有機質複合肥一次施肥及 C：臺肥 43 號有機質複合肥三次施肥。Fertilizer type. (Nitrogen, phosphorous, potassium percentage of fertilizer; %) A: fertilized in whole ridge (11-5.5-22), B: fertilized in whole ridge (15-15-15), C: fertilized in furrow three times during cultivation period (15-15-15).

表 9. 各種處理對刨絲用性狀之綜合影響

Table 9. Comprehensive effects of various treatments on the shredding characteristics

品種 Cultivar	施肥模式 Fertilizer type	肥料量 Fertilizer amount (kg/0.1ha)	硬度 Hardness (kg/cm ²)	可溶性固形物含量 Total soluble solid contents (%)	失重率 Loss weight (%)
1	A ^z	100	7.9	5.1	1.5
		120	7.8	5.5	2.8
		140	7.7	5.1	3.4
	B	100	9.2	6.0	2.2
		120	7.5	5.2	1.6
		140	8.4	5.6	3.2

品種 Cultivar	施肥模式 Fertilizer type	肥料量 Fertilizer amount (kg/0.1ha)	硬度 Hardness (kg/cm ²)	可溶性固形物含量 Total soluble solid contents (%)	失重率 Loss weight (%)
2	C	100	7.4	6.0	6.5
		120	8.8	6.1	3.6
		140	10.4	6.9	3.0
	A	100	7.7	5.4	3.3
		120	7.4	5.5	2.7
		140	7.8	5.3	3.4
	B	100	7.7	5.9	1.7
		120	7.7	5.4	4.9
		140	7.5	5.3	1.2
C	100	9.2	5.2	3.2	
	120	10.3	6.0	3.4	
	140	8.5	6.2	1.4	
3	A	100	8.8	4.9	1.8
		120	10.0	4.7	3.5
		140	8.9	5.1	2.8
	B	100	10.1	5.7	1.0
		120	8.3	5.4	2.3
		140	8.7	5.6	1.1
	C	100	9.1	5.5	3.9
		120	10.7	6.4	1.7
		140	6.9	5.8	1.4
5	A	100	8.5	6.0	2.5
		120	8.9	5.5	2.2
		140	8.3	5.6	2.1
	B	100	9.0	6.0	1.4
		120	8.9	5.3	2.6
		140	8.0	5.3	2.4
	C	100	9.6	6.9	2.2
		120	8.8	6.1	1.4
		140	8.7	5.8	1.3
6	A	100	7.4	5.6	2.9
		120	7.2	5.9	2.7
		140	7.8	4.7	3.2
	B	100	8.4	6.2	4.0
		120	8.2	5.4	2.2
		140	8.2	5.4	3.5
	C	100	7.6	5.4	2.8
		120	8.3	6.2	3.0
		140	8.0	5.6	1.3
LSD _(0.05) ^y			1.5	0.7	1.5

^z 施肥模式。A：臺肥 4 號有機質複合肥料一次施肥、B：臺肥 43 號有機質複合一次施肥及 C：臺肥 43 號有機質複合肥三次施肥。Fertilizer type. (Nitrogen, phosphorous, potassium percentage of fertilizer; %) A: fertilized in whole ridge (11-5.5-22), B: fertilized in whole ridge (15-15-15), C: fertilized in furrow three times during cultivation period (15-15-15).

^y LSD_{0.05}: 平均值在 5% 的檢定水準下，達顯著差異之最小值。

LSD_{0.05}: values of least significant difference for mean comparisons at 5% level.

結 論

本研究於產季栽培甘藍具潛力刨絲用品種，評估各品種之葉球性狀及刨絲用性狀調查來，確認‘豐田 622’為與對照品種‘麥綠 1 號’表現相近之潛力品種。另透過不同品種、施肥模式及施肥量之試驗，釐清各處理因子對於刨絲用甘藍不同之影響，並總結出以每 0.1 公頃 100 公斤用量 1 次施用臺肥 4 號有機質複合肥，即有較佳單球重產量，可提供未來刨絲用甘藍品種推廣與栽培參考依據。

誌 謝

本研究之各項試驗工作得以順利執行，感謝本場義竹工作站同仁協助甘藍品質分析，並特別感謝雲林縣麥寮果菜合作社免費提供試驗田進行相關試驗，並提供實務改善建議。

引用文獻

1. 吳建銘、李昱錡、游詩妮、林靈。2020。中部地區甘藍農民參與種植面積登記意願之研究。臺中區農業改良場研究彙報 148：1-13。
2. 游詩妮、吳建銘、李昱錡、林靈。2020。中部地區甘藍農友轉作青花菜意願之研究。臺中區農業改良場研究彙報 148：47-60。
3. 莊浚釗、廖乾華。2000。施用不同有機質肥料對甘藍產量之效應。桃園區農業改良場研究彙報 40：35-40。
4. 陳郁蕙、呂秀貞、陳雅惠、姜淳元。國產甘藍與結球白菜運銷通路分析。臺灣農學會報 20(2)：102-125。
5. 賴文龍、曾宥紘。2014。氮肥減量對甘藍產量之影響。臺中區農業改良場研究彙報。125：1-10。
6. 謝明憲、蔡淳瑩。2015。臺灣外銷甘藍產業暨輸出日本機會分析 臺南區農業專訊 93：3-9。
7. 謝明憲、林經偉、江汶錦、李健。2018。結球萵苣畦內一次施肥取代多次追肥效益評估。臺南區農業改良場研究彙報 71：34-45。
8. 謝明憲、張為斌、郭明池、趙秀滂、陳奕君。2020。截切用甘藍品種競賽栽培管理介紹。臺灣之種苗雙月刊：173。
9. 屋代幹雄。2014。畝內施肥・局所施肥—露地野菜作て肥料・農薬等資材施用量を大幅に削減できるうね内部分施用技術。平成 25 年度農政課題解決研修「加工業務用野菜の生産技術」研修テキスト平。p.1-20。

Study on the Selection of Cabbage Cultivars for Shredding and it's Fertilization Management¹

Chang, W. B., J. C. Peng, M. H. Hsieh, M. C. Kuo and M. C. Hsu²

Abstract

Cabbage is an important indication crop vegetable in Taiwan. It is also an important crop for export. In this study, the cultivars selected from the project “Assessment of cabbage varieties for spring harvest in 2020” plus the conventional cultivars were grown in the autumn of 2020 to compare their heading characteristics. In the spring of 2021, the effects of different application methods, types, and dosages of fertilizers on the yield and quality were investigated. Resulted indicated that no difference was observed single head of test cultivars. For other characteristics as Po-Yu 622 performed the best leaf head among all cultivars. This variety was found with a low inner diameter to length ratio and high head tightness, which improve the yield of processed shreds. Among the traits for shredding, the control variety Mailu No. 1 and the test cultivar Po-Yu 622 had the lowest weight loss of 2.0% and 2.2%, and the hardness 8.7 and 9.1 kg/cm², respectively. They are the cabbage cultivars with more potential for development. In addition, the five test cultivars were all applied with No. 4 organic compound fertilizer at a dosage of 100 kg per 0.1 hectares, which had better performance of head. The relevant results can be used for reference in the industry.

What is already known on this subject?

In 2020, 45 varieties were selected for cultivation in the warm environment in Yunlin in late spring. The yield, weight loss rate after shredding, and storage stability were evaluated. “Po-Yu 622” was regarded as a good candidate for salad cabbage with low tipburn rate, low shredded weight loss, and long storage life.

What are the new findings?

The effects of different fertilization amounts and fertilization methods on the characteristics were studied and analyzed. Screen the potential cultivars and provide corresponding cultivation and management suggestions. Confirm the application effect of one-time fertilization in cabbage cultivation.

What is the expected impact on this field?

Provide potential cultivars, labor-saving fertilization, and management suggestions to processors.

Key words: Shredded Vegetable, Salad, Fertilization once

Accepted for publication: May 9, 2022

1. Contribution No. 542 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Assistant Researcher, and Assistant, respectively. Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712009, Taiwan, R.O.C.