

‘巨峰’葡萄變異株之園藝性狀及果實發育

黃士晃¹⁾ 陳秉訓¹⁾ 陳京城¹⁾ 徐思東²⁾ 楊耀祥³⁾

關鍵字：葡萄、無子、園藝性狀、果實發育

摘要：本研究調查一‘巨峰’葡萄變異株之園藝性狀與果實發育，並以‘巨峰’品種作為對照。結果顯示，變異株之枝條及葉片形態與‘巨峰’並無明顯差異，主要差異在於花及果實。變異株之花器及果形均較細長，子房內之胎座及胚珠數目異常比率高，多形成無子的橢圓形果。變異株之果實較‘巨峰’小，且成熟期較‘巨峰’早。

前 言

葡萄為落葉性藤本果樹，在植物分類學上屬於葡萄科(Vitaceae)葡萄屬(Vitis)，一般可分為歐洲種(*vinifera*)及美洲種(*labrusca*)兩大類。釀酒、鮮食及製乾是葡萄的三大生產用途，在這些用途當中，無子化被認為是鮮食及製乾用途中最有價值的性狀。無子葡萄主要可以經由自然形成與人為誘導兩種途徑產生。自然形成方面包括單為結果(parthenocarpy)及略精結實(stenospermocarpy)兩種無子結實類型(Ledbetter and Ramming, 1989)；人為誘導方面則是以藥劑處理有子品種而導致其無子化(Shiozaki *et al.*, 1997)。

由於無子鮮食葡萄多屬於歐洲種，在台灣之氣候環境下栽培不易，主要仰賴進口，國內僅有少數栽培歐美雜交種‘Himrod Seedless’品種。台灣的試驗研究單位也曾嘗試以 GA₃ 及其他生長調節劑處理‘巨峰’葡萄(歐, 1985；曾及楊, 1997)，冀求獲得無子化，然而其效果不穩定，因而未能持續發展。

在 2002 年，南投縣竹山鎮莊姓農民在其葡萄園中發現一株由國立中興大學葡萄中心供應之‘巨峰’組培植株變異株，其植株性狀與‘巨峰’相似，但是果形略長且為無子，具發展成無子品種之潛力，本研究之主要目的係調查該變異株，比較其與‘巨峰’於園藝性狀上

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生、講師及助理教授。

2) 國立中興大學葡萄中心技士。

3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

及果實發育上之差異，希冀該變異種之發現有助於改善台灣目前品種過於單一化之問題，藉以促進葡萄產業之發展。

材 料 與 方 法

一、試驗材料

本研究採用之材料為南投縣竹山鎮莊姓農民之葡萄園中發現之`巨峰`葡萄組培苗自根3年生之變異母株(2003年移植至國立中興大學葡萄中心)及經扦插繁殖之1年生植株，並以國立中興大學葡萄中心所栽種經嫁接(砧木為8B Teleki)之8年生`巨峰`(*Vitis vinifera* L. × *Vitis labruscana* Bailey)植株作為觀察之對照。於開花期標定花期一致之花穗，進行相關形態發育調查及果粒切片觀察，每一果穗經整穗疏果後留約40粒果實，其餘栽培管理比照慣行栽培模式進行。

二、試驗方法

園藝性狀之調查包含枝、葉、花、果實及種子中非量化之植物學外觀特徵為主。果實調查進行時間為2004年第一收之夏果，採樣調查日期以滿花日為基準，每隔5日採樣調查一次，花後40日之後則每10日採樣調查一次，至果實正常採收期為止。每次每品種隨機選取10個果粒以進行各項生育調查。

(一)、園藝性狀之調查

調查`巨峰`與變異株之枝條、葉片、花、果實及種子之性狀特徵。

(二)、花之形態特性與果實發育之調查

花器構造方面，利用電子游標尺(Mitutoyo廠製CD-6BS型)測量開花當日雄蕊、小花梗及雌蕊之長度及子房之寬度。果實發育方面，利用電子游標尺測量果實自果頂至果蒂連接處之距離為縱徑，果實赤道部位橫切面之最大徑長為橫徑，前項測定之果實縱徑與果實橫徑之比值為果形指數(berry shape index)。以電子天秤秤取果實之重量，並以浮力法測量果實之體積，最後依前項測定之果實重量與體積之比計算果實比重。

(三)、果實品質特性之調查

此調查於果實成熟採收期進行，果實硬度以日本木屋製作所之果實硬度計穿刺果粒中央部位測量，以kg為測量單位。果色則以日本農林水產省果樹試驗場製成之巨峰葡萄果色板測定每粒果實果頂部，果色等級為1~12級，級數越高表示越接近黑。果實經榨汁後以紗布過濾，利用手持式曲折計(hand refractometer, ATAGO)測定果汁中之可溶性固形物，並取1ml果汁加入9ml蒸餾水，滴入酚酞指示劑，利用ATAGO FS-2果汁酸度計，以0.1 N NaOH滴定至呈現粉紅色，記錄滴定量，以酒石酸為標準換算之，獲得酸度，最後利用可溶性固形物與酸度之比值計算糖酸比。

(四)、採收時果心長度、果軸直徑及果軸木質部直徑之調查

逢機選取10粒果實，將果梗連同相接之中央維管束(果心)取出，以電子游標尺量測果心長度。另外量測果軸距離結果枝連接處1cm處之直徑，同時測量此處橫切面木質部之直徑。

(五)、種子發育之調查

果實發育期間，每次選取10粒種子，以電子游標尺測量種子之縱徑及橫徑。於成熟採收時逢機取25粒種子以電子天秤稱其重量，計算平均單粒種子之重量。

結 果

一、園藝性狀

‘巨峰’與變異株無論在枝條、葉片及卷鬚之形態性狀皆無明顯差異，惟在花及果實方面有較明顯之差別，差異特性之比較如圖1及表1所示。變異株於開花前之花蕾及小花梗明顯較‘巨峰’長，因此花穗之花蕾分布於開花前夕較‘巨峰’鬆散，開花當日變異株之花冠不易自然彈開(圖1a)，開裂卷起之花冠套在雄蕊上經外力碰觸或訪花昆蟲之撥弄即可脫離掉落，未脫落之花冠於開花隔日則會失水褐化而附著於子房上，反觀‘巨峰’則一般於上午8~10時花冠皆已全數彈開掉落。

在花器構造方面，變異株之花絲較‘巨峰’長，‘巨峰’之雌蕊形狀為對稱之短錐狀，變異株則具有對稱長錐狀及不對稱長錐狀兩種雌蕊形狀(圖1b)。在心室數及胚珠數方面，正常‘巨峰’之子房大多為2心室4個胚珠，然而變異株之子房則可發現具有1或2個心室及1~5個不等的胚珠數，其具1心室者(單側隔膜胎座)會產生不對稱之果形。

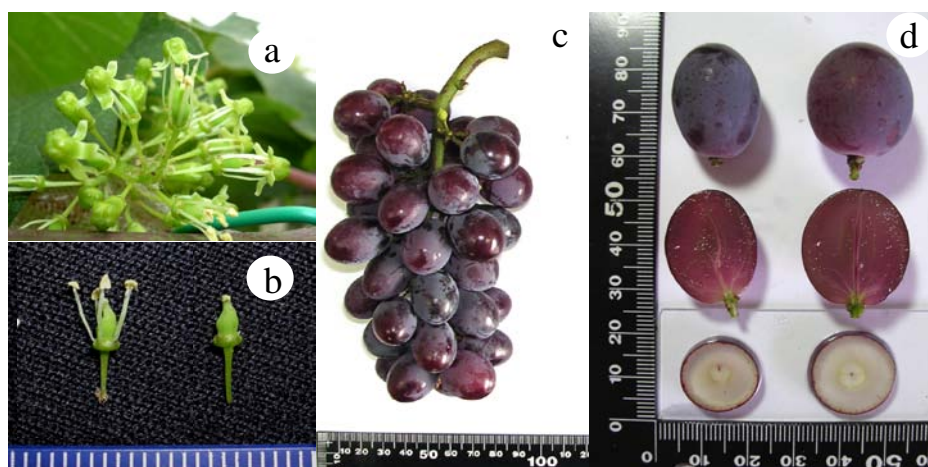


圖 1. ‘巨峰’變異株之開花情形(a)、花朵形態(b)、成熟之果穗(c)及成熟果(d)

Fig. 1. Blooming inflorescence(a), individual flowers(b), fruit cluster(c) and mature berries(d) of ‘Kyoho’ mutant.

在果實方面，`巨峰`不論在幼果或成熟果之果形皆趨近於圓形，變異株之幼果呈對稱或不對稱之長橢圓形，成熟果則為不對稱或對稱之橢圓形。成熟果外觀上兩者皆呈紫黑色並具有濃厚果粉，果皮與果肉皆易脫離(圖1c及圖1d)，肉質口感亦相仿。

在種子方面，`巨峰`之果實一般具有1~4個正常種子，以1~2個種子居多，約在花後30日及發育至最終之大小，種皮木質化且硬化。反觀變異株之果實自滿花日到採收，種子之大小均無明顯增長，成熟果僅具有極細微之種子，呈淡褐色且空心，未形成堅硬木質化之種皮，單穗中僅有極少數果實能產生1~2個正常種子，並以具1個種子之果實佔大多數。

表1. `巨峰`與`巨峰`變異株花及果實之比較

Table 1. Comparison of flower and berry characteristics between `Kyoho` and `Kyoho` mutant.

器官	性狀	巨峰	巨峰變異株	
Organ	Characteristics	Kyoho	Kyoho mutant	
花	花冠脫落	易	不易	
	Flower	Cap-fall	Easy	Difficult
	雌蕊形狀	Pistil shape	對稱短錐狀	對稱或不對稱長錐狀
			Symmetrical short cone	Symmetrical or unsymmetrical long cone
	心室數	Loculus number	2	1~2
	胚珠數	Ovule number	4	1~5
果實	幼果形狀	圓形	對稱或不對稱長橢圓狀	
	Berry	Shape of young berry	Round	Symmetrical or unsymmetrical long ellipse
	成熟果形狀	Shape of mature berry	圓形	對稱或不對稱橢圓狀
			Round	Symmetrical or unsymmetrical ellipse
	種子	大小	正常	極小
	Seed	Size	Normal	Very small
種皮		木質化	未木質化	
	Testa	Lignification	Unlignification	
無子率	Seedless percentage	低	高	
		Low	High	

二、花之形態特性與果實發育

花器構造之調查結果如表2所示，可知`巨峰`與變異株在雌蕊長度上並無顯著差異，在雌蕊寬度上`巨峰`顯著大於變異株，變異株之雌蕊長寬比、雄蕊長度及花梗長度則均顯著大於`巨峰`。

在果實發育方面，果實發育期間之縱徑及橫徑之變化如圖2所示，在縱徑變化方面，由圖中可見`巨峰`與變異株之曲線變化趨勢大致相符，分別在滿花後25日及20日之前均呈現縱徑快速增加之現象，自此之後至採收期則呈現緩慢上升之趨勢，此外可以發現變異株之縱徑自滿花後10日至滿花後80日之期間均小於`巨峰`，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均縱徑分別達到26及24 mm。在橫徑變化方面，由圖中可見`巨峰`與變異株之曲線變化趨勢大致相同，分別在滿花後35日及30日之前均呈現橫徑快速增加之現象，而後經一短暫之停滯期，自此之後橫徑變化又趨增快，至接近採收期則呈現緩慢上升之趨勢，此外可發現變異株之橫徑自滿花後10日至滿花後80日之期間均小於`巨峰`，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均橫徑分別達到22.9及20 mm。

果實發育期間之重量及體積之變化如圖3所示，在重量變化方面，`巨峰`與變異株之曲線變化趨勢大致相同，均呈雙S型之曲線型式，分別在滿花後10~35日及10~20日之間均呈現重量快速增加之現象，而後經一短暫之停滯期，自此之後重量變化又趨增快，至接近採收期則呈現緩慢上升之趨勢，此外可發現變異株之果重自滿花後10日至採收之期間均低於`巨峰`，在滿花後80日時`巨峰`與變異株之平均重量分別達到8.6及6 g。在體積變化方

表2. `巨峰`與`巨峰`變異株開花時花朵特徵之比較

Table 2. Comparison of flower characteristics between `Kyoho` and `Kyoho` mutant at blooming.

植株 Plants	雌蕊 Pistil			雄蕊長 Stamen length (mm)	花梗長 Pedicel length (mm)
	長 Length (mm)	寬 Width (mm)	長/寬 Length/Width		
Kyoho	2.96	1.63	1.85	4.74	4.26
Kyoho mutant	3.15	1.38	2.31	5.56	4.96
t-test ^z	ns	*	*	*	*

z: *表示`巨峰`與變異株兩者經t-test分析達0.05之顯著水準，ns表示無顯著差異。

z: * Indicates significant difference between `Kyoho` and `Kyoho` mutant by t-test at P = 0.05 ; ns indicates no significant difference.

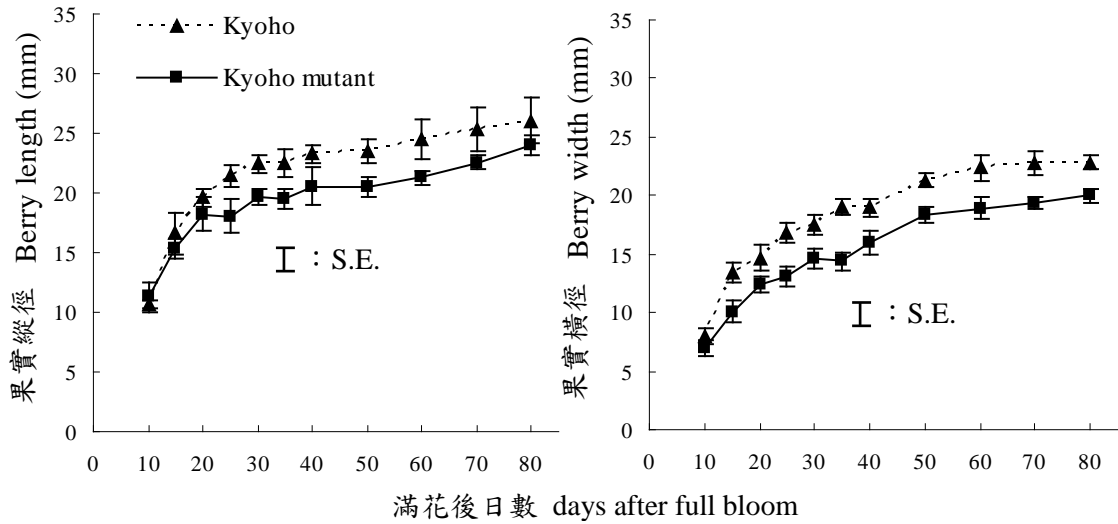


圖 2. `巨峰`與`巨峰`變異株果實發育期縱徑及橫徑之變化

Fig. 2. Changes in berry length and width of `Kyoho` and `Kyoho` mutant during development.

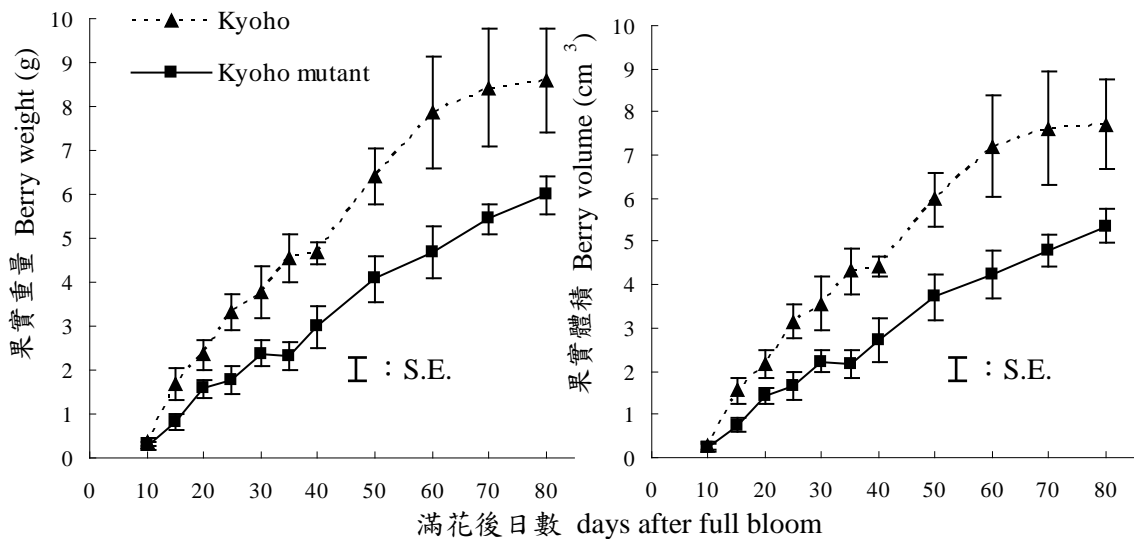


圖 3. `巨峰`與`巨峰`變異株果實發育期重量及體積之變化

Fig. 3. Changes in berry weight and volume of `Kyoho` and `Kyoho` mutant during development.

10~35日及10~20日之間均呈現體積快速增加之現象，而後經一短暫之停滯期，自此之後體積變化又趨增快，至接近採收期則呈現緩慢上升之趨勢，此外可發現變異株之體積自滿花後10日至採收之期間則均低於`巨峰`，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均體積分別達到7.7及5.4cm³。10~35日及10~20日之間均呈現體積快速增加之現象，而後經一短暫之停滯期，自此之後體積變化又趨增快，至接近採收期則呈現緩慢上升之趨勢，此外可發現變異株之體積自滿花後10日至採收之期間則均低於`巨峰`，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均體積分別達到7.7及5.4cm³。

果實發育期間之果形指數及可溶性固形物變化如圖4所示。在果形指數方面，兩者曲線之變化皆為緩慢下降之趨勢，變異株自滿花日至採收之期間則均高於`巨峰`，於滿花日變異株之果形指數達到最高為2.3，遠高於`巨峰`之1.8，由此至滿花後40日變異株均明顯高於`巨峰`，由滿花後40日至採收變異株亦高於`巨峰`，然兩者之差異減小，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均果形指數分別為1.1及1.2。在可溶性固形物變化方面，兩者之變化之曲線趨勢大致相同，`巨峰`與變異株於滿花後10~20日均維持在4°Brix左右，變異株自滿花後20日開始緩慢提高，然而於滿花後30~35日起則急劇增加，之後趨於平穩，反觀`巨峰`則自滿花後10日起至35日均無明顯變化，至滿花後35日起才開始急遽增加，在滿花後80日`巨峰`與變異株之平均可溶性固形物均為20°Brix左右。

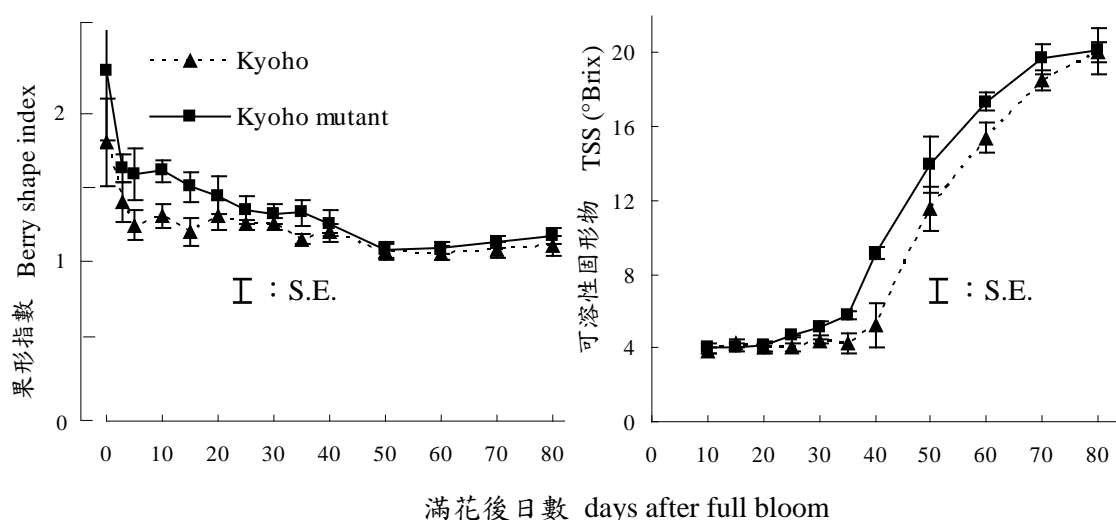


圖 4. `巨峰`與`巨峰`變異株果實發育期果形指數及可溶性固形物之變化

Fig. 4. Changes in berry shape index and total soluble solids of `Kyoho` and `Kyoho` mutant berries during development.

三、果實之品質

果實品質分析於滿花後80日進行，結果如表3所示。`巨峰`與變異株不論在可溶性固形物、酸度、糖酸比、果色及硬度上都無明顯差異。其中可溶性固形物兩者均可達到20°Brix，在酸度、果色及硬度上，`巨峰`皆略高於變異株，糖酸比則變異株略高於`巨峰`。

四、採收時果心長度、果軸直徑及果軸木質部直徑

在果心長度、果軸直徑及果軸木質部直徑之調查結果如表4所示，`巨峰`與變異株之果心長度及果軸直徑並無顯著差異，但果軸木質部直徑則變異株顯著大於`巨峰`。

表 3. `巨峰`與`巨峰`變異株在滿花後 80 日之果實品質

Table 3. Berry qualities of `Kyoho` and `Kyoho` mutant on the 80th day after full bloom.

植株 Plants	可溶性固形物 TSS (°Brix)	酸度 Acidity (%)	糖酸比 TSS/TA	果色級數 Skin color degree	硬度 Firmness (Kg)
Kyoho	20.0	0.46	43.4	9.2	0.42
Kyoho mutant	20.1	0.42	44.3	8.2	0.36
t-test ^z	ns	ns	ns	ns	ns

z : ns表示`巨峰`與變異株兩者經t-test分析(P = 0.05)兩者無顯著差異

z : ns indicates no significant difference between `Kyoho` and `Kyoho` mutant by t-test at P = 0.05.

表 4. `巨峰`與`巨峰`變異株在滿花後 80 日之果心長度、果軸直徑及果軸木質部直徑

Table 4. Comparison of berry brush length, rachis diameter and xylem diameter of rachis between `Kyoho` and `Kyoho` mutant on the 80th day after full bloom.

植株 Plants	果心長度 Berry brush length (mm)	果軸直徑 Rachis diameter (mm)	果軸木質部直徑 Xylem diameter of rachis (mm)
Kyoho	7.2	5.8	4.3
Kyoho mutant	6.5	6.0	5.2
t-test ^z	ns	ns	*

z : *表示`巨峰`與變異株兩者經t-test分析達0.05之顯著水準，ns表示無顯著差異

z : * indicates significant difference between `Kyoho` and `Kyoho` mutant by t-test at P = 0.05 ; ns indicates no significant difference.

五、種子之發育

種子發育之調查結果如圖5所示，在種子縱徑方面，`巨峰`與變異株於開花當日之縱經約0.8 mm，`巨峰`種子之縱徑自滿花後開始急速增加，直到滿花後25日才趨於平緩，而後約維持在8 mm左右，未再明顯增加。反觀變異株於滿花後5日達到1 mm後，便一直維持於1~1.5 mm之間。在種子橫徑方面，`巨峰`與變異株於開花日之縱經約0.28 mm，`巨峰`種子之橫徑自滿花後開始急速增加，直到滿花後30日才趨於平緩，而後約維持在5 mm左右，未再明顯增加，反觀變異株於滿花後3日之後，便一直維持於0.3~0.5 mm之間。

滿花後80日種子特性之比較如表5所示，在平均種子縱徑方面，`巨峰`與變異株分別為8.5及1.4 mm，在平均種子橫徑方面，`巨峰`與變異株分別為5.3及0.5 mm，在平均種子重量方面，`巨峰`與變異株分別為110.7及0.3 mg，`巨峰`之正常種子約為變異株種子之370倍，變異株種子之外觀不似`巨峰`正常種子為合點端膨大型呈倒三角形之鳥嘴狀，而維持胚珠之雛形，但種臍端略微膨大，與合點端之間形成一褐色微凹之環帶。此外變異株少部分果實產生之正常種子無論在種子縱徑、橫徑及重量上均與`巨峰`種子無明顯差異，惟在外型上變異株正常種子之輪廓線上之稜線特別明顯，在種子鈍端產生兩明顯突出之稜角，與一般`巨峰`種子較圓滑的外觀有異，在種子色澤上呈現深褐色，有時夾雜黑色之斑點或粗糙物，與`巨峰`灰褐色均勻之色澤亦不甚相同。

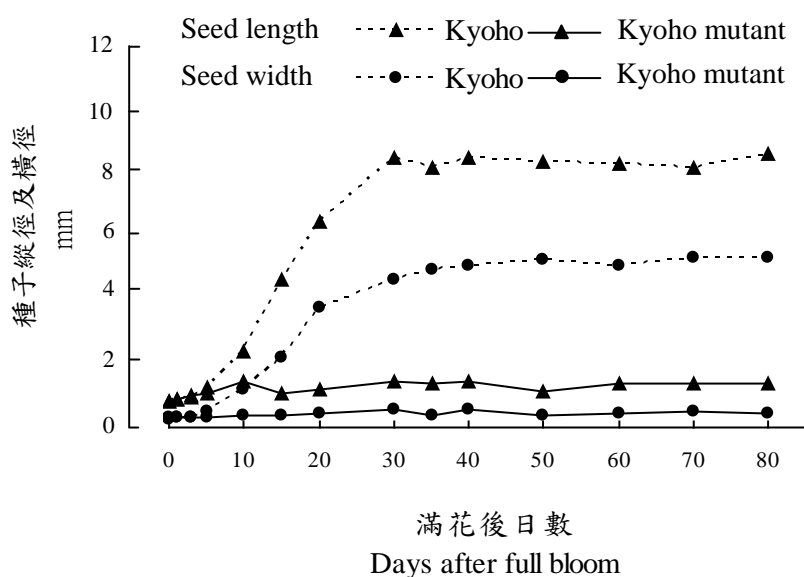


圖5. `巨峰`與`巨峰`變異株種子縱徑及橫徑之變化

Fig. 5. Changes in seed length and width of `Kyoho` and `Kyoho` mutant.

表5. `巨峰`與`巨峰`變異株在滿花後80日之種子大小

Table 5. Comparison of seed characteristics between `Kyoho` and `Kyoho` mutant on the 80th day after full bloom.

供試材料 Materials	縱徑 Length (mm)	橫徑 Width (mm)	重量 Weight (mg)
Kyoho seeded berry	8.48	5.27	110.7
Kyoho mutant seedless berry	1.37	0.46	0.3
Kyoho mutant seeded berry	8.34	5.05	103.3

討 論

本研究針對`巨峰`與`巨峰`變異株進行各項園藝性狀之調查，結果發現兩者在營養器官上之性狀特徵皆相似，僅於生殖器官尤其於花與果實形態及種子特徵上呈現較大之差異，推論此異株僅於生殖器官或於生殖生理上發生突變，造成其無子之產生。

開花當日變異株之花冠雖可開裂捲起，然而有不易脫落之情況，推測與雄蕊長度過長、花冠開裂深度不足或雄蕊撐開力量不足有關，內藤等人(1988)指出`巨峰`一般花冠不脫離率為12%，強梢比率為17.8%顯著大於弱梢之2.6%，經SADH處理會降低花冠不脫離現象之發生，經4-CPA處理則會增加花冠不脫離比率，並減少有子果的著果率，此外花冠不脫離之花朵，其花柱內花粉管侵入數目顯著低於花冠脫離之花朵。因此變異株由於花冠不脫離，雄蕊包藏於花冠之中，對於花粉之散佈及授粉作用可能造成負面影響。

變異株之雌蕊及果實形狀上主要具有對稱及不對稱兩類，其導因於胎座形式上的不同，單側隔膜胎座易產生不對稱之果形，正常胎座則產生對稱之果形，由三次花器之調查結果可知，雖然於雌蕊長及雌蕊寬方面之統計結果差異較大，但就長寬比而言，變異株均顯著大於`巨峰`，雄蕊及小花梗之長度亦大於`巨峰`，同時變異株在果實發育期間之果形指數均大於`巨峰`，尤以幼果期更為明顯，未經GA處理之變異株果實亦能自然肥大至`巨峰`之70%左右，因此由變異株之特殊形態與生長可知其與內生GA含量較高可能有關，但仍需進一步探討。

在果實生育方面，由於採樣之變異株與`巨峰`之樹齡並不相當，因此僅做一初步之觀察比較，結果發現兩者於果實縱橫徑、重量及體積均呈雙S型之生長曲線，此結果與一些學者認為自然無子品種之生長曲線與有子品種同屬於雙S型之論點一致(Coombe, 1960;

Nitsch *et al.*, 1960; Iwahori *et al.*, 1968), 然與Wang及Horiuchi(1990)認為`Himrod Seedless`無子葡萄之生長曲線並不符合雙S型之看法相悖。由生長曲線亦可發現變異株較`巨峰`提早進入生長停滯期, 可溶性固形物之增加及開始轉色之時間均較`巨峰`提早, 由此可說明變異株較`巨峰`早熟, 約提早1週之時間, 曾及楊(1997)以GA₃處理`巨峰`所得之無子果比正常的有子果提早一週成熟, 其結果與本研究相同; Shiozaki等人(1997)亦指出`Delaware`以GA₃誘導產生之無子果其生長曲線呈雙S型, 其比有子果提早進入生長停滯期, 且停滯期較有子果短6天, 因此亦有提早成熟之現象。

在果實品質方面, 變異株與`巨峰`均無明顯差異, 顯示此變異株仍保有`巨峰`原有之優良品質, 惟果粒大小約僅5~6g, 可待加強栽培管理與利用生長調節劑之處理, 應可使其大小達到商業生產之標準。許多研究指出`巨峰`經GA₃處理會導致穗軸及果梗之硬化, 木質部增厚, 木質部細胞層數增加(中村及堀, 1980; 柴, 1980; 陳及楊, 1989)、果梗PAL酵素活性提高及酚類物質含量增加(中村及堀, 1980)等, 容易導致果實脫粒。本研究於滿花後80日發現`巨峰`變異株之穗軸及果梗明顯硬化, 穗軸木質部直徑亦大於`巨峰`, 因此易因碰觸而脫粒, 與經GA₃處理之特徵相似。

在種子方面, 變異株滿花後80日之種子縱徑皆不超過1.5 mm, 根據王(1983)對`巨峰`種子之分類方式, 可歸類為不發育胚珠(第3類): 種子縱徑 < 1.5 mm; 依據Bouquet及Danglot(1996)之分類方式, 可歸類為種子類型S(第1類): 無種子或具有極小且種皮未硬化之種子痕跡, 不具有胚乳; 根據Spiegel-Roy等人(1990)之分類方式, 可歸類為S: 幾乎無子, 無可見之種子痕跡; 根據Striem等人(1992)之分類則可歸類為small seed trace(第4類), 根據以上之分類方式變異株與典型略精結實品種`Sultanina`應歸屬於同一類, 然其平均種子縱徑相較於`Sultanina`之3 mm(Coombe, 1960)則約小了一倍。此外, 變異株有少數果實會產生與`巨峰`正常種子相仿之種子, 然而卻未發現介於正常種子與極小種子之間之中間型, 即王(1983)對於`巨峰`種子之分類方式之發育不全種子(第2類): 種子縱徑介於0.2~0.6 mm, 此種現象與略精結實無子葡萄之種子表現呈現連續性變化之特性(Ledbetter and Ramming, 1989)不同, 變異株正常種子之種皮硬化, 經解剖可發現胚乳及胚, 亦與略精結實無子葡萄不具完全硬化種皮以及胚與胚乳早期退化之特性不同(Ledbetter and Ramming, 1989), Coombe(1960)指出單為結果品種`Black Corinth`大多數果實內的胚珠由於缺乏胚囊, 因此於開花後無法受精而未進一步發育, 然有少部分胚珠可發育形成堅硬之種皮, 其果實亦會明顯增大, 此特性與變異株相似。

謝 辭

本研究執行期間承行政院農業委員會農糧署 93 農科-1.1.2-糧-Z1(9)計畫補助, 台中區農業改良場及農業試驗所提供試驗材料, 謹申謝忱。

參 考 文 獻

- 王乃霖。1983。巨峰葡萄結實生理之研究。國立中興大學園藝研究所碩士論文。
- 陳秉訓、楊耀祥。GA₃及KT-30對冬季巨峰葡萄果實生長之影響。興大園藝 14: 15-30。
- 曾建興、楊耀祥。1997。GA₃及Fulmet在巨峰葡萄無子化之利用。興大園藝 22: 29-42。
- 歐錫坤。1985。植物生長調節劑誘發巨峰無子葡萄之研究。中華農業研究 34: 33-44。
- 中村正博、堀裕。1980。ジベレリン處理による巨峰無核果房の果梗の硬化に關する研究。
日本園藝學會昭和55年春季大會研究發表要旨:130-131。
- 內藤隆次、山村宏、安部紀代子。1988。巨峰系品種における花冠の離脱との關係。日本園藝學會昭和63年秋季大會研究發表要旨:29。
- 柴壽。1980。ブドウの大粒品種(巨峰・ピオーネ)に対する無核化技術。農業および園芸 55(2): 294-298。
- Bouquet, A. and Y. Danglot. 1996. Inheritance of seedlessness in grapevine (*Vitis vinifera* L.). *Vitis* 35: 35-42.
- Coombe, B. G. 1960. Relationship of growth and development to changes in sugars, auxins, and gibberellins in fruit of seeded and seedless varieties of *Vitis vinifera*. *Plant Physiol.* 35: 241-250.
- Iwahori, S., R. J. Weaver, and R. M. Pool. 1968. Gibberellin-like activity in berries of seeded and seedless Tokay grapes. *Plant Physiol.* 43: 333-337.
- Ledbetter, C. A. and D. W. Ramming. 1989. Seedlessness in grape. *Hort. Rev.* 11: 159-181.
- Nitsch, J. P., C. Pratt, C. Nitsch, and N. J. Shaulis. 1960. Natural growth substances in Concord and Concord Seedless grapes in relation to berry development. *Amer. J. Bot.* 47: 566-576.
- Shiozaki, S., T. Miyagawa, T. Ogata, S. Horiuchi, and K. Kawase. 1997. Differences in cell proliferation and enlargement between seeded and seedless grape berries induced parthenocarpically by gibberellin. *J. Hort. Sci.* 72: 705-712.
- Spiegel-Roy, P., Y. Baron, and N. Sahar. 1990. Inheritance of seedlessness in seeded x seedless progeny of *Vitis vinifera* L. *Vitis* 29: 79-83.
- Striem, M. J., G. Ben-Hayyim, and P. Spiegel-Roy. 1994. Developing molecular genetic markers for grape breeding, using polymerase chain reaction procedures. *Vitis* 33: 53-54.
- Wang, J. and S. Horiuchi. 1990. A histological study on seedlessness in 'Himrod Seedless' grape. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 59: 455-462.

Horticultural Characteristics and Berry Development of a `Kyoho´ Mutant Grapevine

Shih-Huang Huang ¹⁾ Bing-Shiunn Chen ¹⁾ Ching-Cheng Chen ¹⁾
Szu-Tung Hsu ²⁾ Yau-Shiang Yang ³⁾

Key words: Grape, Seedless, Horticultural characteristics, Berry development

Summary

There was no apparent difference in shoots and leaves between `Kyoho´ and `Kyoho´ mutant. The major morphological variations were the flower and berry shapes; those of the mutant were more elongate. Most ovaries of the mutant had abnormal placetae and ovules, which led to an abnormal unsymmetrical shape. Berries of the mutant were smaller and ripened earlier than `Kyoho´.

-
- 1) Graduate student, Instructor and Assistant professor, respectively, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
 - 2) Technician, Viticulture Research Station, National Chung Hsing University.
 - 3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

