

# 仙草「桃園一號」之育成

姜金龍、龔財立、辛仲文、林俊清<sup>1)</sup>

## 摘 要

仙草(*Mesona procumbens* Hemsl.)「桃園一號」，原品系代號 TYY7903，於 1990 年自新竹縣關西鎮之野生族群中所選出，歷經品系比較試驗、區域試驗、各種栽培技術改進試驗與品質分析等，確定其各項農藝及品質特性，經審查通過而命名。本品種屬匍匐性，株長可達 145.9 cm，株高在 28 cm 以下，嫩莖為綠色，成熟時日照部份轉為紫紅色。葉為橢圓形，葉緣缺刻深，葉長平均為 6.30 cm，葉寬平均為 3.44 cm，單葉葉面積為 13.01 cm<sup>2</sup>。區域試驗的結果：葉部之 1.0°Brix 萃取液之凝膠強度在五個地區均表現最高，平均值在 34.2-67.4 g/cm<sup>2</sup>之間；乾株產量在桃園、新竹及苗栗地區栽培之產量較高，平均產量在 5,900-7,912 kg/ha 之間。乙醇抽出物在 10 mg/ml 的濃度下具有 100% 的清除超氧陰離子自由基作用，而水的抽出物之清除效果達 77.78%。

關鍵詞：仙草、育種、凝膠強度、清除超氧陰離子自由基。

## 前 言

仙草(*Mesona procumbens* Hemsl.)是唇形科仙草屬一年生的植物，分布於台灣海拔 1200 m 以下之山麓。據調查在台灣最早有經濟栽培仙草的地區是在台南白河、嘉義水上、中埔及竹崎等地區，因此，在台南白河還有一個命名為「仙草埔」的地方。有關仙草的利用，在本草綱目拾遺中有記載：「仙人凍，出廣中，莖葉秀麗，香猶藿藿，以汁和米粉食之，止飢。山人種之連畝，當暑售之」。其中的仙人凍即是仙草。在台灣仙草是百草茶中最常用的一种植物，其利用的方法是將已乾燥的仙草莖葉加水熬煮成仙草茶飲用；或將已乾燥的仙草莖葉萃取液，加入澱粉再加熱使其糊化，冷卻後所結成的黑色固態膠體稱為「仙草凍」；更為了使用的便捷性，桃園區農業改良場也隨之研發「速溶仙草」的產品問世，並輔導新竹縣關西鎮農會生產；另外在膳食方面，利用仙草乾所燉出的仙草雞或仙草排骨，具有油而不膩，清爽可口的特性，是夏季非常受歡迎的食譜。仙草除了在夏天被廣泛利用外，在冬季亦有「燒仙草」的產品問世，燒仙草的作法是將加入澱粉且呈糊化狀態的仙草濃稠液中加入一些顧客所喜歡的配料，如紅豆、花生、綠豆、大花豆...等<sup>(1,3,4,6,7,8,9)</sup>。

仙草之莖葉必須經過乾燥處理後才能加工製成各種型式的產品，因此，坊間均以仙草乾的型態進行販售，就生產者而言最關心的莫過於仙草乾株產量及單價的高低。又仙草單價的高低與仙草的品質有關，其中葉子的凝膠強度為決定仙草品質好壞的重要因子<sup>(2)</sup>，尤其是在與進口仙草競爭的同時，育成具高凝膠強度的品種益形重要。因此，本場在仙草的育種計畫中，一直是朝著乾株產量高與凝膠強

---

1)高雄醫學大學藥學系暨天然藥物研究所教授

度高的二個方向進行選拔，而 TYY7903 品系正具有這些優點，因此於 2000 年 11 月 13 日彙整資料進行申請命名登記的工作，經行政院農業委員會延聘各方面專家擔任審查委員，在桃園區農業改良場進行各項試驗資料及田間審查，正式通過命名為仙草「桃園一號」。

## 材料與方法

### 一、種源收集及單株選拔

1989 年於新竹縣關西鎮、新竹縣北埔鄉、嘉義縣水上鄉及花蓮縣吉安鄉進行種源收集工作，以單株為單位，在桃園區農業改良場進行扦插繁殖工作，計 500 株。1990 年將所收集的單株以族群為單位，逢機排列種於本場田間，行株距為 140×90 cm。單株選拔是選取生育旺盛且在農藝或植物性狀上具有特色者為目標，並調查其植株型態、株高、莖長、莖色、葉色、葉寬、葉長、葉厚、葉面積及開花期等特性。株高為仙草植株覆蓋畦面之高度，故測量植株離畦面最高的部位。莖長為測量植株覆蓋畦面最寬的部分。開花期是調查定植期至第一朵花序開花所需的天數。

### 二、品系比較試驗

以單株選拔出的 7 個優良單株為材料，一個單株為一品系，試驗採 RCBD，4 重複，行株距為 140×90 cm，單行區，行長 90 cm，於 1991-1992 年種於本場。基肥施用醱酵牛糞 5,000 kg/ha，化學肥料為複合肥料 1 號(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O = 20:5:10) 700 kg/ha。調查項目為株高、莖長、乾株產量、乾葉產量、乾葉率及凝膠強度。又凝膠強度之測定方法<sup>(2)</sup>：取乾葉 40 g 加入 600 cc 的水及 2.0 g 碳酸氫鈉煮沸 2 小時，經過濾並以水稀釋為含全可溶性固形物 1.0°Brix 之稀釋液，再加熱煮沸並加入 2.0% 小麥澱粉使其糊化，冷卻成膠後再以物性測定儀(Rheometer, NRM-2010 J-CW, FUDOH KOGYO CO. LTD)測定其凝膠強度，測定條件如下：感應器(sensor)：1 kg；套頭(adaptor)：No.4 直徑 5 mm；殘餘(clearance)：20%；載物台速度：30 cm/min；記錄器電壓：1 伏特；記錄紙移動速度：6 cm/min。

### 三、區域試驗

1993 年至 1995 年於桃園縣新屋鄉、新竹縣關西鎮、苗栗縣銅鑼鄉、台中縣霧峰鄉及嘉義縣水上鄉等地區進行試驗，以由農試所所選出優良品系 78-S-1、78-T-1 (農試一號)，及本場所選出優良品系 TYY7903 及 TYY7904 等四個品系為材料，試驗採 RCBD，4 重複，3 行區，行長 9.0 m，行株距 140×90 cm，肥培管理同品系比較試驗，調查項目為莖長、乾株產量、乾葉產量、乾葉率及凝膠強度。針對決定仙草產量與品質最重要的性狀乾株產量及凝膠強度進行穩定性分析，穩定性分析乃採用 Finlay and Winkinson<sup>(10)</sup>之迴歸分析法。本試驗穩定性分析變值之數學模式為：

$$Y_{ijk} = \mu + L_i + Y_j + (LY)_{ij} + B_{ik} + C_l + (LC)_{il} + (YC)_{jl} + (LYC)_{ijl} + e_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  表示品系  $l$  在第  $i$  地區第  $j$  年第  $k$  區集之表現； $\mu$  表示全試驗變值族群的真平均值； $L_i$  表示第  $i$  地區之效應， $i = 1-5$ ； $Y_j$  表示第  $j$  年之效應， $j = 1-3$ ； $(LY)_{ij}$  表示第  $i$  地區與  $j$  年度所發生之交感效應； $B_{ik}$  表示區集之效應，包括  $B_k + (LB)_{ik} + (YB)_{jk} + (LYB)_{ijk}$  等 4 個成分， $k = 1-4$ ； $C_l$  表示品系之因子型效應， $l = 1-4$ ； $(LC)_{il}$  表示品系  $l$  與地區  $i$  發生之交感效應； $(YC)_{jl}$  表示品系  $l$  與年度  $j$  發生之交感效應； $(LYC)_{ijl}$  表示品系  $l$  與地區  $i$  年度  $j$  發生之交感效應； $e_{ijk}$  表示試驗機差。

#### 四、行株距及氮素施用量試驗

1995 年於本場進行，氮素施用量採 50、100、150、200 kg/ha 四種處理，行株距採 140×60 cm 及 140×90 cm 等二種處理，試驗採裂區設計，三重複，以密度為主區，氮素施用量為副區，三行區，行長 5.4 m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O=80：140 kg/ha。氮肥採用台肥公司的硫酸銨，磷肥採過磷酸鈣，而鉀肥則採用氯化鉀。磷鉀肥及 1/3 的氮肥當基肥使用，剩餘的氮肥分別於定植後 1 及 2 個月各施 1/3 的量。3 月 31 日定植，9 月 30 日收穫。調查項目為株高、莖長、乾葉率、單株重、乾株產量、乾葉產量及凝膠強度。

#### 五、定植期試驗

1998 年於新竹縣關西鎮辦理，定植期分別於 3 月 15 日、4 月 15 日及 5 月 15 日進行。試驗採 RCBD，三重複，行株距為 140×60 cm，行長 5.4 m，三行區，N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O = 100：80：140 kg/ha。並於 9 月 27 日收穫。調查項目為株高、莖長、乾葉率、單株重、乾株產量、乾葉產量及凝膠強度。

#### 六、收穫期試驗

1998 年於新竹縣關西鎮辦理，分別於定植後 135、150、165 及 180 天進行收穫。試驗採 RCBD，三重複，行株距為 140×60 cm，行長 5.4 m，三行區，N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O = 100：80：140 kg/ha，於 4 月 15 日定植。調查項目為株高、莖長、乾葉率、單株重、乾株產量、乾葉產量及凝膠強度。

#### 七、成分分析

1998 年委託新竹食品工業研究所分析，針對莖葉部分進行粗蛋白、粗纖維、維生素 A、B<sub>2</sub>、E，礦物質鈉、鉀、鈣、鐵等成分的分析工作。

#### 八、抗氧化活性分析

1999 年於高雄醫學大學進行，以水及乙醇萃取仙草汁液，利用細胞色素 C 氧化還原比色法，黃嘌呤氧化酵素抑制作用及抑制脂質過氧化作用等三種方法進行分析。其方法簡述如下：

##### TBA 法

以氯化亞鐵-抗壞血酸(FeCl<sub>2</sub>-ascorbic acid)誘發脂質過氧化作用產物之一的丙二醛(Malondialdehyde；MDA)與硫代巴比妥酸(Thiobarbituric acid；TBA)反應生成在波長 532 nm 處有最大吸收之 MDA-TBA 紅色複合物，由於 MDA 的量與吸收度成比例關係，故可以此定量之，藉以測定仙草抽出物抗脂質過氧化的能力。

##### Cytochrome C 還原比色法

參考 McCord and Fridovich 之方法，經由加入黃嘌呤氧化酵素(Xanthine oxidase)催化黃嘌呤(Xanthine)轉變為尿酸(Uric acid)時，同時產生超氧陰離子自由基(Superoxide anion radical；·O<sub>2</sub><sup>-</sup>)，利用檢測劑細胞色素 C (Cytochrome C)和·O<sub>2</sub><sup>-</sup>之間的氧化還原作用，使氧化型 Cytochrome C (Fe<sup>3+</sup>)變成還原型 Cytochrome C (Fe<sup>2+</sup>)，由於還原型細胞色素 C 在 550 nm 波長有特意吸收，因此可利用分光光度比色法來測定細胞色素 C 的吸光值變化速率作為間接測定清除·O<sub>2</sub><sup>-</sup>活性的測定法。

##### 黃嘌呤氧化酵素抑制(XOD)檢測法

黃嘌呤氧化酵素會催化黃嘌呤轉變為尿酸時，同時產生超氧陰離子自由基(·O<sub>2</sub><sup>-</sup>)，此種酵素可藉由一個電子的還原，把 O<sub>2</sub> 還原成·O<sub>2</sub><sup>-</sup> (Oxygen radical)或藉由二個電子之還原產生 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。由於尿酸在波長 295 nm 有最大吸收值，若藥物對黃嘌呤氧化酵素活性的抑制作用愈強，則尿酸的吸

光值變化速率愈低，因此可利用分光光度分析法(Spectro-photometric method)來測定尿酸的吸光值變化速率作為測定黃嘌呤氧化酵素活性的指標。

## 結果與討論

### 一、種源收集及單株選拔

從新竹縣關西鎮、新竹縣北埔鄉、嘉義縣水上鄉及花蓮縣吉安鄉等地所收集的 500 株單株，採逢機排列方式種於桃園區農業改良場，行株距為 140×90 cm，4 月 5 日定植，1990 年 8 月 15 日開始進行單株選拔的工作，以選擇生育旺盛且在生育期或植物性狀上具有特色者為目標，試驗結果如表 1 所示，7 個單株因其生育旺盛且株型特殊而入選為優良單株，其中葉面積以 TYY7903 最大，TYY7904 其次。開花期以 TYY7904 最長；株高則以 TYY7906 最高，TYY7903 最低；莖長則以 TYY7903 最長，TYY7904 其次。

表 1. 1990 年單株選拔入選品系之植物及農藝性狀

Table 1. Plant and agronomic characters of seven elite clones selected from Taiwan's wild groups.

品系 Clone	收 集 地 點 Collection site	植株型態 Plant type	莖 色 Shoot color	葉 色 Leaf color	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)
TYY7901	關西鎮 Kuanshi village	Semi-erect	Light green	Green	27.3	82.5
TYY7902	關西鎮 Kuanshi village	Semi-erect	Green at seedling purple at maturity	Green	33.3	91.4
TYY7903	關西鎮 Kuanshi village	creeping	Green at seedling purple at maturity	Green	14.5	143.3
TYY7904	吉安鄉 Chian village	Semi-erect	Purple	Green	41.2	105.4
TYY7905	北埔鄉 Peipu village	creeping	Green at seedling purple at maturity	Light green	18.3	71.3
TYY7906	水上鄉 Shweishang village	Semi-erect	Purple	Green	50.3	85.6
TYY7907(ck)	關西鎮 Kuanshi village	Semi-erect	Green at seedling purple at maturity	Green	27.5	85.7

續表 1.

Continued table 1.

品系 Clone	葉 寬 Leaf width (cm)	葉長 Leaf length (cm)	葉厚 Leaf thickness (mm)	葉面積 Leaf area (cm <sup>2</sup> / piece)	開花期 Days to flower (day)
TYY7901	2.28	4.43	0.42	7.37	175
TYY7902	2.29	5.03	0.63	11.38	174
TYY7903	3.44	6.30	0.68	13.01	176
TYY7904	3.21	6.69	0.40	12.88	234
TYY7905	1.96	3.52	0.33	4.51	180
TYY7906	1.92	5.04	0.48	7.45	160
TYY7907(ck)	2.13	4.70	0.37	7.03	182

### 二、品系比較試驗

以單株選拔出的 7 個優良單株為材料進行第一年品系比較試驗，一個單株為一品系，經繁殖後種於本場，試驗採 RCBD，四重複，行株距為 140×90 cm，單行區，行長 9.0 m。第一年品系比較試驗的結果如表 2 所示，由表可知莖長以 TYY7903 最長，TYY7904 其次；乾株產量以 TYY7903 及 TYY7906 較高；乾葉產量則以 TYY7903 及 TYY7902 較高；葉的抽出物在 1.0 °Brix 之凝膠強度則以 TYY7901、TYY7902 及 TYY7903 較高，而 TYY7904 及 TYY7905 其次。

7 個品系進行第二年品系比較試驗的結果如表 3 所示，由表可知莖長以 TYY7903 最長，TYY7904 其次。乾株產量以 TYY7903 及 TYY7906 較高。乾葉產量則以 TYY7903 最高。葉的抽出物在 1.0 °Brix 之凝膠強度則以 TYY7903 最高，TYY7904 及 TYY7905 其次。

由二年品系比較試驗的結果可知，TYY7903 在乾株產量、乾葉產量及 1.0 °Brix 之凝膠強度表現均較對照品系及其他品系好。而 TYY7904 之乾株產量、乾葉產量及 1.0 °Brix 之凝膠強度亦比對照品系為優，且具有叢生及晚開花的特性，故選 TYY7903 及 TYY7904 二品系繼續進行區域試驗。

表 2. 第一年品系比較試驗之農藝性狀及凝膠強度之平均值

Table 2. Mean of agronomic characters and gel strength in yield test of 1991.

品系 Clone	株高 Plant height	莖長 Length of stem	乾株產量 Dry yield of plant	乾葉產量 Dry yield of leaf	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant	凝膠強度 Gel strength
	(cm)	(cm)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)	(g/cm <sup>2</sup> )
TYY7901	30.1 <sup>cd</sup>	80.5 <sup>d</sup>	5331.4 <sup>d</sup>	1763.6 <sup>d</sup>	33.08 <sup>c</sup>	55.8 <sup>a</sup>
TYY7902	34.0 <sup>e</sup>	89.5 <sup>c</sup>	7181.1 <sup>c</sup>	3199.9 <sup>ab</sup>	44.56 <sup>a</sup>	47.8 <sup>ab</sup>
TYY7903	25.8 <sup>d</sup>	134.5 <sup>a</sup>	9033.5 <sup>a</sup>	3471.5 <sup>a</sup>	38.44 <sup>b</sup>	48.7 <sup>ab</sup>
TYY7904	45.3 <sup>b</sup>	101.8 <sup>b</sup>	8031.1 <sup>b</sup>	2839.0 <sup>b</sup>	35.35 <sup>bc</sup>	41.2 <sup>b</sup>
TYY7905	15.6 <sup>c</sup>	68.2 <sup>c</sup>	5032.6 <sup>b</sup>	1925.0 <sup>cd</sup>	38.25 <sup>b</sup>	39.7 <sup>bc</sup>
TYY7906	53.5 <sup>a</sup>	81.0 <sup>d</sup>	9007.0 <sup>a</sup>	2254.4 <sup>c</sup>	25.03 <sup>d</sup>	15.5 <sup>d</sup>
TYY7907(ck)	29.5 <sup>cd</sup>	85.8 <sup>cd</sup>	5480.8 <sup>d</sup>	2113.4 <sup>c</sup>	38.56 <sup>b</sup>	30.7 <sup>c</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ( $p=0.05$ ) different by the LSD test.

表 3. 第二年品系比較試驗之農藝性狀及凝膠強度之平均值

Table 3. Mean of agronomic characters and gel strength in yield test of 1992.

品系 Clone	株高 Plant height	莖長 Length of stem	乾株產量 Dry yield of plant	乾葉產量 Dry yield of leaf	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant	凝膠強度 Gel strength
	(cm)	(cm)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)	(g/cm <sup>2</sup> )
TYY7901	30.3 <sup>d</sup>	85.5 <sup>c</sup>	5012.4 <sup>d</sup>	1598.7 <sup>c</sup>	31.85 <sup>d</sup>	59.3 <sup>bc</sup>
TYY7902	34.0 <sup>c</sup>	95.1 <sup>c</sup>	6915.6 <sup>c</sup>	2710.8 <sup>b</sup>	39.23 <sup>a</sup>	62.4 <sup>ab</sup>
TYY7903	25.5 <sup>c</sup>	145.9 <sup>a</sup>	8748.4 <sup>a</sup>	3439.9 <sup>a</sup>	39.33 <sup>a</sup>	73.4 <sup>a</sup>
TYY7904	43.7 <sup>b</sup>	105.3 <sup>b</sup>	7471.4 <sup>d</sup>	2512.8 <sup>c</sup>	34.85 <sup>c</sup>	46.7 <sup>cd</sup>
TYY7905	17.5 <sup>f</sup>	73.1 <sup>f</sup>	4824.0 <sup>e</sup>	1857.1 <sup>d</sup>	38.75 <sup>ab</sup>	44.7 <sup>cd</sup>
TYY7906	50.4 <sup>a</sup>	86.5 <sup>de</sup>	8490.8 <sup>a</sup>	2440.7 <sup>c</sup>	28.75 <sup>c</sup>	25.6 <sup>f</sup>
TYY7907(ck)	31.1 <sup>cd</sup>	89.7 <sup>d</sup>	5171.6 <sup>d</sup>	1876.3 <sup>d</sup>	36.30 <sup>bc</sup>	50.3 <sup>bcd</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ( $p=0.05$ ) different by the LSD test.

### 三、區域試驗

以由農試所所選出優良品系 78-S-1、78-T-1(農試 1 號)，及桃園場所選出優良品系 TYY7903 及 TYY7904 等四個品(種)系為區域試驗的材料，於 1993~1995 年分別在桃園新屋、新竹關西、苗栗銅鑼、臺中霧峰及嘉義水上等五個地方進行試驗，三年區域試驗主要農藝性狀及凝膠強度之平均值如表 4 所示，由表可知 TYY7903 及 TYY7904 之乾株產量在桃園、新竹及苗栗地區較高，台中地區以農試 1 號最高，嘉義地區則以 TYY7904 最高。78-S-1 品系之莖長在五個地區均有較長的表現。TYY7903 之乾葉率及乾葉產量於桃園、新竹及苗栗地區表現較高，而農試 1 號則於台中及嘉義地區表現最高。TYY7903 之凝膠強度在五個地區均有最高的表現。

表 4. 三年區域試驗之農藝性狀與凝膠強度平均值

Table 4. Mean of agronomic characters and gel strength in regional test from 1993 to 1995.

地點/品系 Loc./clone	莖長 Length of stem (cm)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾葉率 Dry wt. of leaf /dry wt. of plant (%)	乾葉產量 Dry yield of leaf (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
桃園 Taoyuan					
TYY7903	114.9 <sup>a</sup>	7,220.3 <sup>a</sup>	36.7 <sup>a</sup>	2,653.6 <sup>a</sup>	67.4 <sup>a</sup>
TYY7904	95.8 <sup>b</sup>	7,523.3 <sup>a</sup>	34.1 <sup>b</sup>	2,567.6 <sup>a</sup>	45.9 <sup>b</sup>
78-S-1	118.8 <sup>a</sup>	6,032.2 <sup>b</sup>	30.0 <sup>c</sup>	1,848.7 <sup>c</sup>	44.2 <sup>b</sup>
農試 1 號(ck)	101.4 <sup>b</sup>	5,935.4 <sup>b</sup>	34.4 <sup>b</sup>	2,068.7 <sup>b</sup>	36.9 <sup>b</sup>
新竹 Hsinchu					
TYY7903	115.8 <sup>b</sup>	7,634.4 <sup>a</sup>	35.1 <sup>a</sup>	2,687.0 <sup>a</sup>	41.6 <sup>a</sup>
TYY7904	95.2 <sup>c</sup>	7,199.3 <sup>a</sup>	32.4 <sup>a</sup>	2,385.7 <sup>b</sup>	22.6 <sup>c</sup>
78-S-1	129.1 <sup>a</sup>	6,588.3 <sup>b</sup>	28.6 <sup>b</sup>	1,870.7 <sup>d</sup>	28.5 <sup>b</sup>
農試 1 號(ck)	112.0 <sup>b</sup>	6,462.1 <sup>b</sup>	32.8 <sup>a</sup>	2,089.3 <sup>c</sup>	31.1 <sup>b</sup>
苗栗 Miaoli					
TYY7903	88.4 <sup>b</sup>	5,900.3 <sup>a</sup>	33.7 <sup>a</sup>	1,984.3 <sup>a</sup>	37.9 <sup>a</sup>
TYY7904	73.3 <sup>d</sup>	5,839.8 <sup>a</sup>	33.0 <sup>a</sup>	1,924.6 <sup>a</sup>	19.6 <sup>c</sup>
78-S-1	117.1 <sup>a</sup>	4,475.2 <sup>b</sup>	28.9 <sup>c</sup>	1,295.2 <sup>c</sup>	19.1 <sup>c</sup>
農試 1 號(ck)	80.0 <sup>c</sup>	4,686.3 <sup>b</sup>	31.2 <sup>b</sup>	1,473.3 <sup>b</sup>	27.4 <sup>b</sup>
台中 Taichung					
TYY7903	83.8 <sup>b</sup>	5,267.6 <sup>d</sup>	37.8 <sup>b</sup>	1,915.0 <sup>c</sup>	34.2 <sup>a</sup>
TYY7904	83.0 <sup>b</sup>	5,862.7 <sup>c</sup>	31.6 <sup>c</sup>	1,822.5 <sup>d</sup>	21.6 <sup>c</sup>
78-S-1	119.2 <sup>a</sup>	6,536.4 <sup>b</sup>	30.0 <sup>c</sup>	2,081.0 <sup>b</sup>	26.3 <sup>b</sup>
農試 1 號(ck)	102.5 <sup>a</sup>	7,072.5 <sup>a</sup>	38.7 <sup>a</sup>	2,537.5 <sup>a</sup>	27.1 <sup>b</sup>
嘉義 Chiai					
TYY7903	150.3 <sup>b</sup>	7,912.2 <sup>c</sup>	24.5 <sup>b</sup>	1,950.0 <sup>c</sup>	45.9 <sup>a</sup>
TYY7904	157.3 <sup>b</sup>	10,325.8 <sup>a</sup>	20.3 <sup>c</sup>	2,065.1 <sup>b</sup>	27.5 <sup>b</sup>
78-S-1	178.0 <sup>a</sup>	9,958.8 <sup>b</sup>	20.3 <sup>c</sup>	2,014.0 <sup>b</sup>	27.2 <sup>b</sup>
農試 1 號(ck)	151.5 <sup>b</sup>	9,924.6 <sup>b</sup>	31.5 <sup>a</sup>	3,106.4 <sup>a</sup>	28.8 <sup>b</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5%水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ( $p=0.05$ ) different by the LSD test.

將 TYY7903、TYY7904、78-S-1 及農試 1 號四個品種(系)，於三年五個地區進行試驗之乾株產量

及凝膠強度等二個主要性狀進行綜合變方分析的結果如表 5 所示，由表可知地區對乾株產量及凝膠強度之效應達極顯著水準；年度對乾株產量之效應達顯著水準，又對凝膠強度之效應達顯著水準；品系對乾株產量及凝膠強度之效應達極顯著水準；又品系、年度及地區間之交感對乾株產量及凝膠強度之效應亦達極顯著水準。由此可知仙草品系在不同栽培環境下的表現會有所差異。

本試驗之穩定性測驗係採用 Finlay and Wilkinson 之迴歸分析法，由圖 1 可知，TTY7903 乾株產量之迴歸係數小於 1，表示該品系對環境改變有較大的忍受力，對於低產環境有較大之特殊適應性。又由圖 2 可知 TTY7903 凝膠強度之迴歸係數大於 1，對於優良環境具有較大之特殊適應性。

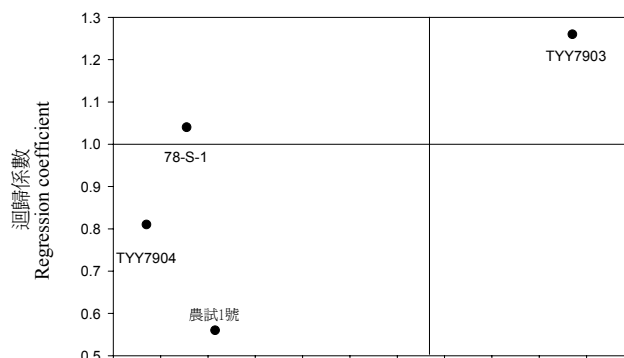
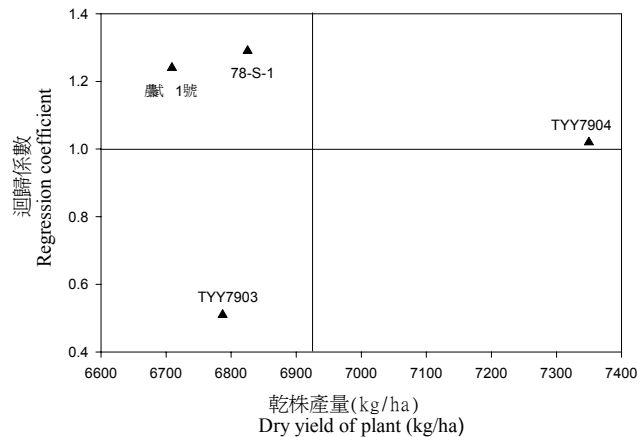
表 5. 區域試驗之綜合變方分析之均方值

Table 5. Mean square of combine ANOVA of regional trial.

處理 Treatment	自由度 DF	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
地區(Location)	4	123,450,571**	3,956**
年度(Year)	2	29,856,146**	225*
地區×年度(L×Y)	8	4,747,150**	284**
區集(Block)	45	565,189**	55
品系(Clone)	3	5,124,148**	4,145**
品系×地區(C×L)	12	8,727,192**	228**
品系×年度(C×Y)	6	272,679	260**
品系×年度×地區(C×Y×L)	24	2,054,694**	218**
機差(Error)	135	223,367	49

\*\*,\* : 達 1% , 5%顯著差異水準

Significant at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively.



## 四、行株距及氮素施用量試驗

為瞭解優良新品系 TYY7903 最適氮素施用量及行株距，本試驗之氮素施用量採 50、100、150、200 kg/ha 四種處理，行株距採 140×60 cm 及 140×90 cm 二種處理，試驗採裂區設計，三重複，以行株距為主區，氮素施用量為副區，行長 5.4m，三行區，磷鉀肥施用量為  $P_2O_5 : K_2O = 80 : 140$  kg/ha，磷鉀肥及 1/3 的氮肥當基肥使用，剩餘的氮肥分別於定植後 1 及 2 個月各施 1/3 的量。栽培前試驗地之肥力狀況為 pH 為 6.0、電導度為 0.11 mS/cm、有機質含量為 2.6%、 $P_2O_5$  含量為 166 kg/ha、 $K_2O$  含量為 372 kg/ha、CaO 含量為 2280 kg/ha、MgO 含量為 373 kg/ha。試驗結果其變方分析如表 6 所示，由表可知行株距對單株重效應達極顯著水準；氮素施用量對單株重及乾株產量之效應達極顯著水準，對乾葉產量及凝膠強度之效應達顯著水準；而行株距與氮素施量的交感效應在各性狀中均未達顯著水準。行株距對 TYY7903 農藝性狀及凝膠強度之影響如表 7 所示，140×90 cm 處理的乾株單株重較 140×60 cm 處理者高，分別為 1,022.3 及 750.1 g，乾株產量及凝膠強度在處理間差異不顯著。氮素施用量對仙草產量與農藝性狀之影響如表 8 所示，乾株產量以 150 及 200 kg/ha 的施用量較高，分別為 9,015 及 10,383 kg/ha，乾葉產量以 100、150 及 200 kg/ha 的施用量較高，分別為 3,900、3934 及 4,703 kg/ha，凝膠強度則以 200 kg/ha 氮素處理者較低。由以上的結果可建議，仙草 TYY7903 品系之行株距以 140×60-90 cm 為宜，而氮素施用量以 100-150 kg/ha 為宜。

表 6. 行株距與氮素施用量變方分析之均方值

Table 6. Mean square of ANOVA of planting density and nitrogen application.

處理 Treatment	自由度 DF	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant (%)	單株重 Plant weight (g/plant)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾葉產量 Dry yield of leaf (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
區集 (Block)	2	8.8	9.3	0.2	11,063	11,148,433**	181,397	999.1
行株距 (Density)	1	0.1	130.7	0.3	444,448**	3,978,018	276,276	269.1
氮素施用量 (Nitrogen)	3	14.5	91.9	0.8	139,290**	13,150,984**	3,609,130*	1,211.0*
D×N	3	14.0	81.3	1.7	17,258	1,609,698	2,092,865	374.5
機差 (Error)	14	17.4	185.5	1.2	19,750	1,888,479	1,025,322	336.4



\*\*,\* : 達 1% , 5% 顯著差異水準

Significant at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively.

表 7. 行株距對 TYY7903 農藝性狀及凝膠強度之影響

Table 7. Effect of planting density on agronomic characters and gel strength of TYY7903.

行株距 Planting density (cm)	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant (%)	單株重 Plant weight (g/plant)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾葉產量 Dry yield of plant (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
140×60	26.9 <sup>a</sup>	127.6	45.58	750.1 <sup>b</sup>	8,926	4,068.5	65.9
140×90	27.0 <sup>a</sup>	122.9	47.86	1022.3 <sup>a</sup>	8,111	3,881.9	58.5

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly (p=0.05) different by the LSD test.

表 8. 氮素施用量對 TYY7903 農藝性狀與凝膠強度之影響

Table 8. Effect of nitrogen application on agronomic characters and gel strength of TYY7903.

氮素施用量 Nitrogen application (kg/ha)	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant (%)	單株重 Plant weight (g/plant)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾葉產量 Dry yield of plant (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
50	24.7	120.0	46.05	751.2 <sup>b</sup>	7,159 <sup>c</sup>	3,297 <sup>b</sup>	66.1 <sup>a</sup>
100	27.3	124.6	51.89	772.3 <sup>b</sup>	7,516 <sup>bc</sup>	3,900 <sup>ab</sup>	63.3 <sup>a</sup>
150	28.0	127.7	43.64	949.3 <sup>a</sup>	9,015 <sup>ab</sup>	3,934 <sup>ab</sup>	69.2 <sup>a</sup>
200	27.8	128.8	45.30	1071.8 <sup>a</sup>	10,383 <sup>a</sup>	4,703 <sup>a</sup>	50.2 <sup>b</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly (p=0.05) different by the LSD test.

## 五、定植期試驗

定植期試驗於新竹縣關西鎮辦理，分別於 3 月 15 日、4 月 15 日及 5 月 15 日進行定植，試驗採 RCBD 設計，三重複，行株距採 140×60 cm，行長 5.4 m，三行區，氮磷鉀肥施量為 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 100 : 80 : 140 kg/ha，於 9 月 27 日收穫。試驗的結果如表 9 所示，由表可知莖長、乾葉重、乾莖重、單株重、乾葉率、乾株產量、乾葉產量及凝膠強度均以 3 月 15 日及 4 月 15 日定植者較高，5 月 15 日定植者較低，由此可知仙草應在 3-4 月間定植為佳。

表 9. 定植期對 TYY7903 品系農藝性狀及凝膠強度之影響

Table 9. Effect of planting date on agronomic characters and gel strength of TYY7903.

定植期 Planting date	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)	單株重 Plant weight (g/plant)	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant (%)	乾葉產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>2</sup> )
Mar. 15	19.4 <sup>a</sup>	138.1 <sup>a</sup>	551.7 <sup>a</sup>	44.68 <sup>a</sup>	2932.6 <sup>a</sup>	6507.6 <sup>a</sup>	56.7 <sup>a</sup>

Apr. 15	15.2 <sup>b</sup>	131.5 <sup>ab</sup>	546.3 <sup>a</sup>	43.43 <sup>ab</sup>	2821.5 <sup>a</sup>	6503.9 <sup>a</sup>	51.7 <sup>a</sup>
May 15	11.3 <sup>c</sup>	117.7 <sup>b</sup>	425.0 <sup>b</sup>	40.80 <sup>b</sup>	2067.5 <sup>b</sup>	5059.6 <sup>b</sup>	33.3 <sup>b</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5% 水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly ( $p=0.05$ ) different by the LSD test.

## 六、收穫期試驗

收穫期試驗於新竹縣關西鎮辦理，於 4 月 15 日定植，分別在定植後 135、150、165 及 180 天進行收穫，試驗採 RCBD，3 重複，行株距採 140×60 cm，行長 5.4 m，三行區，氮磷鉀肥施量為 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 100 : 80 : 140 kg/ha。試驗結果如表 10 所示，由表可知莖長以 180 天收穫者最長，而單株重、乾株產量及凝膠強度則以生育日數 165 天及 180 天收穫的較高，乾葉產量則以生育日數 165 天的最高。由以上結果可知收穫期是以生育日數 165-180 天者為佳。

表 10. 不同收穫期對 TYY7903 品系農藝性狀及凝膠強度的影響

Table 10. Effect of harvesting date on agronomic characters and gel strength of TYY7903.

生育日數 Growth period (day)	株高 Plant height (cm)	莖長 Length of stem (cm)	乾葉率 Dry wt. of leaf / dry wt. of plant (%)	單株重 Plant weight (g/plant)	乾株產量 Dry yield of plant (kg/ha)	乾葉產量 Dry yield of plant (kg/ha)	凝膠強度 Gel strength (g/cm <sup>3</sup> )
135	17.0	116.0 <sup>c</sup>	46.35 <sup>a</sup>	306.3 <sup>b</sup>	5106.0 <sup>b</sup>	2366.8 <sup>b</sup>	32.2 <sup>b</sup>
150	17.7	121.9 <sup>bc</sup>	45.93 <sup>a</sup>	356.4 <sup>b</sup>	5938.6 <sup>b</sup>	2727.3 <sup>b</sup>	32.2 <sup>b</sup>
165	16.2	125.1 <sup>b</sup>	49.55 <sup>a</sup>	445.4 <sup>a</sup>	7422.8 <sup>a</sup>	3678.1 <sup>a</sup>	45.0 <sup>a</sup>
180	17.8	133.9 <sup>a</sup>	39.21 <sup>b</sup>	457.7 <sup>a</sup>	7628.4 <sup>a</sup>	2991.9 <sup>b</sup>	42.8 <sup>ab</sup>

同行英文字母相同者表示經 LSD 測驗在 5%水準差異不顯著。

Means followed by the same letter are not significantly (p=0.05) different by the LSD test.

## 七、一般化學成分分析

營養成分分析的結果如表 11 所示，由表中可知 TYY7903 之礦物質鈉、鈣、維生素 A、E 等均較對照農試 1 號為高，其餘的成分 TYY7903 與農試 1 號相近。

表 11. 仙草 TYY7903 之一般化學成分含量

Table 11. Components of mesona TYY7903.

成 分 (Component)	TYY7903	農試 1 號
粗蛋白 Protein (g/100g)	4.88	4.80
粗纖維 Crude fibre (g/100g)	35.76	35.95
鈉 Na (mg/100g)	56.38	44.60
鉀 K (mg/100g)	3713.00	3714.00
鈣 Ca (mg/100g)	704.05	531.80
鐵 Fe (mg/100g)	38.65	38.63
維生素 A Vit A (IU/100g)	2635.00	1789.00
維生素 B <sub>2</sub> Vit B <sub>2</sub> (mg/100g)	0.33	0.27
維生素 E Vit E (mg/100g)	5.23	3.38

## 八、抗氧化活性分析

本試驗以 TBA 法來評估 TYY7903 品系之乙醇及水抽出物對於因自由基所導致的脂質過氧化情形之抑制程度，並以細胞色素 C (Cytochrome C) 還原比色法測試清除  $\cdot\text{O}_2$  自由基的能力及利用黃嘌呤氧化酵素抑制(Xanthine oxidase inhibition)法來測試抑制  $\cdot\text{O}_2$  產生的能力。試驗結果如表 12 所示，由表可知仙草 TYY7903 的乙醇抽出物在抑制脂質過氧化的作用上，在 10 mg/ml 有 86.25% 的抑制作用，而水的抽出物之抑制作用較低僅達 56.95%。在細胞色素 C 清除  $\cdot\text{O}_2$  自由基研究結果，乙醇抽出物在 10 mg/ml 的濃度下具有 100% 的清除作用，而水的清除效果達 77.78%。在黃嘌呤氧化酵素的抑制作用試驗的結果，其乙醇抽出物在 10 mg/ml 的濃度下，具有 100% 的抑制效果，而水的抽出物在 10 mg/ml 的濃度下，亦有 52.09% 的抑制效果。又參照農試所測試 8 個仙草品系清除超氧陰離子的結果，發現具有 88.2-91.5% 以上的效果<sup>(5)</sup>。由此可知仙草均有抗氧化的能力，而

本品系的乙醇抽出物在 10 mg/ml 的濃度下，有很好的清除超氧陰離子自由基的效果。

表 12. 仙草 TYY7903 品系乙醇及水抽出物之抗氧化活性分析

Table 12. Antioxidation activity of ethanol-extract and water-extract of TYY7903.

溶劑 Solvent	濃度 Concentration (mg/ml)	抑制活性 (%) Inhibition activity		
		TBA	Cytochrome C	XOI
乙醇 Ethonal	1	4.46	56.67	-
	3	23.89	70.00	41.7
	10	86.25	100.00	100.00
水 H <sub>2</sub> O	1	14.69	40.74	18.88
	5	23.89	58.02	30.70
	10	56.95	77.78	52.09

TBA：硫代巴比妥酸(Thiobarbituric acid)

XOI：黃嘌呤氧化酵素抑制(Xanthine oxidase inhibition)

## 九、「桃園一號」之主要特性

本品系適合之生育溫度在 25-30 °C 之間，屬於短日照作物，9 月下旬至 10 月上旬開花，性喜濕潤，在生育期間保持土壤濕潤可促進生長。莖多分枝，株長可達 145.9 cm，而株高在 11.3-28.0 cm 之間，屬於匍匐性株型，莖在幼苗時為綠色，成熟時部份轉為紫紅色，有疏茸毛。葉為橢圓形，葉緣缺刻深，葉色綠葉、茸毛疏、葉長 6.30 cm、葉寬 3.44 cm，葉面積 13.01 cm<sup>2</sup>。本品系具有三個優點：1.較適於本省北部地區栽培：由區域試驗結果可知，乾株產量及乾葉產量在桃園、新竹及苗栗地區的產量均較高，且由迴歸係數可知，本品系對低產環境有較大特殊適應性。2.凝膠强度高：由區域試驗結果可知五個地區中其葉部凝膠強度均較 78-T-1(農試 1 號)高。3.具抗氧化作用：10 mg/ml 水及乙醇抽出物之抗氧化作用均在 50%以上。但本品系在栽培上須注意三點：1.較不耐低溫，育苗須注意保溫的問題。2.夏季高溫時，部份長得較高的枝條會成紫褐色。3.不耐連作。

## 誌 謝

本研究承農委會屈先澤、甘子能及陳建山技正多年的指導與經費支持，農試所劉新裕博士、胡敏夫先生以及嘉義大學郭介煒老師在區域試驗上的協助，雜糧研究室陳義隆、鄭志波、盧朝鍾、許梅子、戴瑞香、鄧秀鸞、陳雯惠、李筱媚及姜信國等在性狀調查上的協助、謹致以衷之謝意。

## 參考文獻

- 1.甘偉松。1981。藥用植物學 p.482。國立中國醫藥研究所。台北。
- 2.史宏財、許明仁。仙草凝膠物質之萃取及其凝膠性質之研究。桃園區農業改良場研究報告 16:1-9。
- 3.邱年永。1991。百草茶原植物 p.90。宏祥出版社。台中。

4. 邱年永、張光雄。1986。原色臺灣藥用植物圖鑑 p.190。南天書局有限公司。台北。
5. 胡敏夫、劉新裕、羅淑卿、盧煌勝。2000。仙草新品種農試 1 號之育成。中華農業研究 49 (1): 12-25。
6. 姜金龍。1999。臺灣野生仙草種內族群間變異之研究 pp.7-14。國立中興大學博士論文。
7. 許喬木、邱年永。1989。原色野生食用植物圖鑑 p.185。南天書局有限公司。台北。
8. 楊在義。1982。臺灣植物名彙 p.1121。天然書社有限公司。台北。
9. 昭人出版社。1981。中藥大辭典（第三冊）p.183。昭人出版社。台中。
10. Finlay, K. W., and G. N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 14: 742-754.

## Breeding of a Mesona Cultivar "Taoyuan 1"

J. L. Jiang, T. L. Kung, C. W. Hsing and C. C. Lin

### Summary

The new Mesona cultivar "Taoyuan 1" was originated from the clone of TYY7903 which was selected from the Guanshi's wild group. A series of tests that included yield tests, regional trial, test of cultural improvement and analysis of antioxygeon activity were conducted from 1991 to 1999. The new cultivar was registered and released for commercial production in 2000 because of its' superior performance with high yield and high gel strength. The traits of Taoyuan 1 are summarized as follow:

1. The plant of Taoyuan 1 is a runner type as it has long creeping stem and low plant height. The color of seedlings is green and then it turned to purple-red at maturity.
2. The leaf of Taoyuan 1 is elliptical with 6.30 cm in length and 3.44 cm in width, and average leaf area of per piece is 13.01 cm<sup>2</sup>.
3. Taoyuan 1 showed the highest quality in gel strength (34.2-67.4 g/cm<sup>2</sup>) among areas in the regional trials, and it produced very high yield of dry plant (5,900-7,634 kg/ha) in the area of Taoyuan, Hsinchu and Miaoli.
4. Ethanol-extract and water-extract at 10 mg/ml of Taoyuan 1 showed scavenging activity on superoxide anions at 100 % and 77.08 %, respectively.

Key words: Mesona (*Mesona procumbens* Hemsl.), Breeding, Gel strength, Free radical scavenging activity.