

# 仙草品種(系)間多醣體成分之組成與含量分析<sup>1</sup>

胡敏夫<sup>2,4</sup> 羅淑卿<sup>3</sup> 劉新裕<sup>2</sup>

**摘要：**以仙草七個品種(系)為材料，分別測試其凝膠強度、多醣體含量及組成分等發現，農試 1 號、83-S-6 及 83-S-7 三品種(系)之凝膠強度較高，其因乃多醣體組成成分中之 Fraction A 百分率較低，與 Fraction B 百分率較高所使然。此三品種(系)之凝膠強度分別依次達 633.2g/cm<sup>2</sup>、495.4g/cm<sup>2</sup> 與 420g/cm<sup>2</sup>，對其他品種(系)呈現 5% 顯著差異水準。相反的，78-S-1、83-M-1 與 83-AC-12 三品系，因其多醣體組成成分中 Fraction A 百分率較高，而 Fraction B 百分率較低，使凝膠強度表現較低。由此，凡是 Fraction A 百分率較低，與 Fraction B 百分率較高的品種(系)，建議作為仙草凍的材料，而 Fraction A 百分率較高與 Fraction B 百分率較低的品種(系)作為仙草茶飲料之材料較佳。

**關鍵詞：**仙草、凝膠強度、多醣體。

## 前 言

仙草 (*Mesona procumbens* Hemsl.) 是中國大陸與台灣民間，一種經常使用的重要傳統藥用植物，作成仙草凍或飲料流行於東南亞一帶，有治療中暑 (hot-shock)、高血壓 (hypertension)、糖尿病 (diabetes)、肌肉酸痛 (muscle joint pains) 等病症之功效，同時，因其萃取物中含有豐富的多醣體及酚類，具清除人體內自由基之抗氧化力作用<sup>(1)</sup>，其抗氧化力達 93% (Inhibition of peroxidation IP%)<sup>(7)</sup>。由於最近幾年新選育二優良品種供農民種植<sup>(5,8)</sup>；且仙草植體之一般粗成分 (gross composition) 及重要元素含量均已分析明瞭<sup>(1,3)</sup>；最佳採收期經確定於植後 180 天，植株花蕾開始形成時<sup>(2)</sup>；以及其他肥培管理等技術相繼建立<sup>(4,6)</sup>，於是栽培地區擴及全台灣。

本研究為了瞭解仙草品種 (系) 間萃取物中之多醣體含量與組成，進而探討其主要影響凝膠強度之機制，以便提供育種家分別選種供作仙草凍或仙草飲料參考，以免遺棄可作另一用途品種之憾。

## 材料與方法

### 仙草供試品種(系)與栽培

供試材料為 AC12、S6、S7、M1 及 78-S-1 等五品系，以農試 1 號及桃園 1 號為對照。試驗設計採 RCBD，4 重複，每區種 3 行，每行種 10 株，田間栽培管理技術按已建立之管理方法進行，收穫時取中間行 5 株為樣本。

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2110 號。接受日期：91 年 5 月 10 日。

2. 本所農藝組助理研究員及研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

3. 本所農化系助理。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

4. 通訊作者，電子郵件：minfu@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23302806。

### 多醣膠體的組成及含量分析

仿楊氏等所採用的方法 (1982)，乃取仙草葉 8g 加入 100ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (0.14M) 溶液中，煮沸迴流 4 小時，經過濾得萃取液，待冷卻後加入 95% 乙醇，使全溶液之乙醇濃度達 30%，此時產生之沉澱以離心法 (1500xg, 20 分鐘) 收集之，此為 Fraction A；之後，於澄清液中再添加乙醇使達 50%，離心所得為 Fraction B；再繼續添加乙醇於澄清液中使之達 70%，如此所得之沉澱為 Fraction C。此後，在全澄清液中提高乙醇濃度亦無沉澱產生。於仙草萃取液中所得 FA、FB 及 FC 之總合，即為全膠量。分析次數，每重複分析 4 次。分析所得的數據再以葡萄糖液不同濃度測得的數據迴歸校正 ( $Y=0.0094x+0.028$ ，如圖 1)。

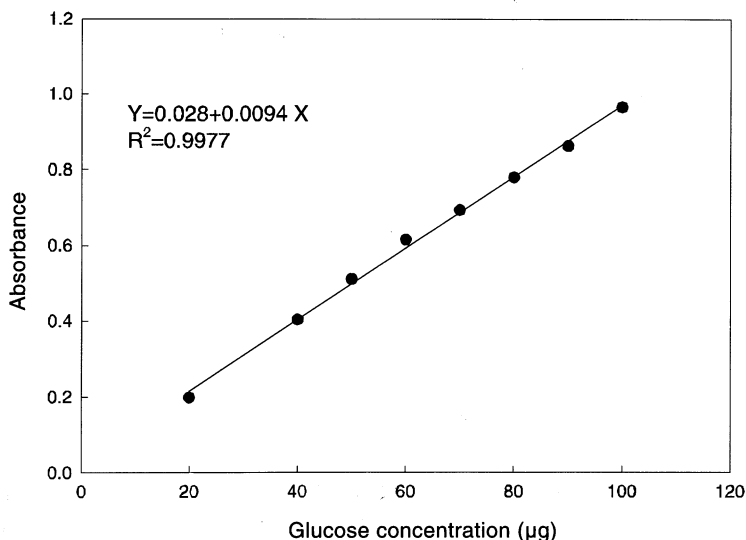


圖 1. 葡萄糖不同濃度(X)與吸光值(Y)迴歸線及係數。

Fig.1. The estimated linear regression between absorbance (Y) and glucose concentrations (X) at 490 nm.

### 凝膠強度測定方法

取 40g 仙草葉，加 3g 碳酸鈉及蒸餾水 600cc，煮沸迴流 4 小時，過濾後加 2% 澱粉，微溫攪拌，使之成糊狀，冷卻成凍，用 NRM-2000 J-CW 型物性測定儀 (Rheometer) 測定其強度，測定條件為感頭 (sensor) 2kg，套頭 (adapter) 直徑 8mm，載物台速度每分鐘 30cm，記錄電壓 1 伏特，測定次數，每重複測 2 次。

## 結果與討論

新品種農試 1 號適應性較廣，台灣各地區均可種植，且生長良好，係於 1999 年通過審查登記，而桃園 1 號 (TY3) 於 2000 年通過審查登記，適應性較窄，僅適合在台灣北部之苗栗及桃園地區種植。此二品種目前已成為仙草之領導品種，除 83-S-7 品系為嘉義縣水上鄉地方品種外，其他品系均為新選育的。

仙草品系間通常有匍匐型、直立型及半直立型三種之分，其因種型之不同會產生成熟期不同，一般直立種的生育期均較短，因此成熟期亦較早；又，仙草之成熟係視植株花蕾開始形成時才作決定收

穫時間，過早採收將影響仙草植體可溶性無氮物含量，進而影響凝膠強度。由於此因，參試品(系)之植株生長特性有必要調查與確定。經調查發現，農試 1 號、桃園 1 號及 83-AC-12 品系係屬於匍匐型，83-S-6、83-S-7 與 83-M-1 品系屬直立型，唯僅 78-S-1 品系是屬半直立型種。

成熟期調查發現，花蕾開始形成日數，農試 1 號為 171 天，78-S-1 品系為 156 天，83-S-6 品系為 137 天，83-S-7 品系為 126 天，83-M-1 品系為 180 天，83-AC-12 品系為 152 天，而桃園 1 號亦為 171 天(如表 1)。之中，發現 83-S-6 與 83-S-7 品系屬早熟種，此等品系每年於八月底或九月初採收往常常遇到雨季，不但乾燥作業困難，且乾草品質甚差，因此新品種就有此優勢，通常均在九月底至十月初之乾季才採收。

另，仙草葉凝膠強度高低從外表較難斷定，因此，一般商販在購買仙草乾草時，均事先到仙草園觀察其生育情形，並摘取葉片用手搓揉或用嘴咀嚼視其黏性狀況始決定是否購買，但二新品種推廣後，其凝膠強度以普遍提高，商販對新品種的表現較有信心，因而交易行為已改變在農家進行，較少有以往之現象。

雖然行家可憑經驗判斷，但仍須借用科學儀器測定始能得到公信不受爭議，因此，本所研究之凝膠強度測定方法，係改進一些測定條件，利用物性測定儀測定本試驗所用材料，經測定結果發現(如表 2)，農試 1 號之凝膠強度最高達  $633.2\text{g}/\text{cm}^2$ ，依次為 83-S-6 品系  $495.4\text{g}/\text{cm}^2$ ，83-S-7 品系  $420\text{g}/\text{cm}^2$ ，此等數據經變方分析結果，均分別對其他品系呈現 5% 顯著差異水準，其中桃園 1 號之多醣體含量最高達 27.3%，但凝膠強度僅  $218.9\text{g}/\text{cm}^2$ ，未如農試 1 號有好的表現，其因可能與其多醣體組成分比率高低有關連。

表 1. 仙草品種(系)間之生長型態及花蕾形成日數調查

Table 1. Investigation on days to the formation of flower buds in different varieties (clones) of Hsian-tsao (*Mesona procumbens* Hemsl.)

| Variety          | Plant type | The formation of flower buds (days) |
|------------------|------------|-------------------------------------|
| Var.TARI No.1(C) | Runner     | 171                                 |
| 78-S-1(A)        | Semi-erect | 156                                 |
| 83-S-6           | Erect      | 137                                 |
| 83-S-7           | Erect      | 126                                 |
| 83-M-1           | Erect      | 180                                 |
| 83-AC-12(A x C)  | Runner     | 152                                 |
| Var. Taoyuan 1   | Runner     | 171                                 |

表 2. 仙草品種(系)間之凝膠強度、多醣體組成分及總含量比較

Table 2. Comparison of gel strength, polysaccharide contents and fractions in different varieties (clones) of Hsian-Tsao extracts

| Variety          | Gel strength<br>( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) | Fraction A <sup>y</sup><br>( $\text{mg}/\text{g}$ ) | Fraction B <sup>y</sup><br>( $\text{mg}/\text{g}$ ) | Fraction C <sup>y</sup><br>( $\text{mg}/\text{g}$ ) | Total Polysaccharides<br>( $\text{mg}/\text{g}$ ) |
|------------------|--|---|---|---|---|
| Var.TARI No.1(C) | 633.2a <sup>z</sup>                        | 8.8c  | 8.0b  | 4.6bcd  | 21.4c   |
| 78-S-1(A)        | 102.0d                                     | 8.8c  | 3.1e  | 5.5ab   | 17.4e   |
| 83-S-6           | 495.4ab                                    | 7.5d  | 6.1c  | 3.7de   | 17.3e   |
| 83-S-7           | 420.0bc                                    | 9.0c  | 6.7c  | 3.5e  | 19.2de  |
| 83-M-1           | 179.4d                                     | 10.7b   | 7.7b  | 5.1abc  | 23.5b   |
| 83-AC-12(AxC)    | 268.7cd                                    | 10.4b   | 4.9d  | 4.2cde  | 19.5d   |
| Var. Taoyuan 1   | 218.9d                                     | 12.5a   | 9.0a  | 5.8a  | 27.3a   |

<sup>z</sup> Means followed by the same letter within the same column are not significantly different 5 % level by Least Significant Difference Test.

<sup>y</sup> FA, FB and FC respect the fractions precipitated extraction with 30, 50 and 70% ethanol, respectively.

仙草植體之一般成分，以農試 1 號而言，莖蔓粗蛋白質含量為 3.5%，粗脂肪 2.8%，粗纖維 40.7%，可溶性無氮物 (Nitrogen free extract, NFE) 45.4%，灰分 7.5%，葉部粗蛋白質含量為 14.6%，粗脂肪 8.4%，粗纖維 14.6%，NFE46%，灰分 16.4%；78-S-1 品系之莖蔓粗蛋白質含量為 3.5%，粗脂肪 3%，粗纖維 46.2%，NFE40%，灰分 7.3%，葉部粗蛋白質含量為 14.5%，粗脂肪 9.6%，粗纖維 20%，NFE40%，灰分 15.9%；桃園 1 號粗蛋白質含量為 4.1%，粗脂肪 2%，粗纖維 42.8%，NFE41.6%，灰分 9.4%，葉部粗蛋白質含量為 13.6%，粗脂肪 9.3%，粗纖維 14%，NFE47.2%，灰分 15.9%<sup>(5)</sup>，即三品種系之葉部成分均以 NFE 含量最高，而 NFE 中除含少量游離糖、果膠及酸類外，大多為多醣體，因此多醣體為仙草汁結凍之主要成分。

另據楊氏等報告<sup>(9)</sup>，多醣體組成成分中 Fraction A 之凝膠強度最弱，其質地鬆軟無光澤；Fraction B 凝膠強度較好；Fraction C 所做出之凝膠，具有光澤及強韌彈性，亦有最高之強度。在整個組成成分中，FA 佔 60%，FB 佔 14%，FC 佔 27%，然而在本試驗發現較不一致的結果，即品種(系)間 FC 所佔的比率並不高，其分布範圍為 18% to 31.6%；FB 為 24.9% to 37.5%；FA 為 43.4% to 53.5% (如表 3 及圖 2)，因此，FB 成分在凝膠強度可能扮演較重的角色，FC 成分則有加成的作用，此雖將各品種系之多醣體組成成分與各該凝膠強度進行相關分析未達 5%顯著水準，但從先前以農試 1 號與進口貨為材料研究發現，各組成成分與凝膠強度間之相關分析，FA 為負相關 (-90)，FB 為正相關 (98)，FC (96) 亦為正相關等結果加以闡述。

從上述結果發現，凡是具有高比率 FB 及 FC 成分與較低 FA 成分比率之品種(系)，其仙草葉凝膠強度有較高凝膠強度表現之趨勢，如農試 1 號、83-S-6 及 83-S-7 品系等(表 2)。78-S-1 品系雖然 FC 成分比率達 31.6%為參試品種(系)之冠，與 83-AC-12 品系比率 21.6%亦不低，但其凝膠強度表現仍不高，似因含高比率之 Fraction A 及低比率之 FB 成分所使然，其 FA 成分比率分別高達 50.4%和 53.5%，對其他品種(系)呈現 5%顯著差異水準，FB 成分比率僅 18%及 24.9%，分別低於其他品系甚多。由此，推測影響凝膠機制係受高 FA 成分比率及低 FB 成分比率所牽引，而使 FC 成分無法發揮協力增強的作用所致。至於 83-M-1 品系與桃園 1 號，各項成分比率均很均勻，其凝膠強度理應不受多醣體組成成分比率之懸殊所影響，但葉凝膠強度仍未有良好的表現，是否因需儲性較強始能表現(仙草收穫後，經適當期間儲藏有提高葉凝膠強度的現象)，或其他因子所左右，有待進一步探討釐清。

表 3. 仙草品種(系)間之各組成成分百分率比較

Table 3. Comparison of the individual fraction percentage in total polysaccharide among different varieties (clones) of

| Hsain-tsoo extracts |                            |               |               |
|---------------------|----------------------------|---------------|---------------|
| Variety             | Fraction A(%) <sup>z</sup> | Fraction B(%) | Fraction C(%) |
| Var.TARI No.1(C)    | 41.2d <sup>y</sup>         | 37.5a         | 21.3bc        |
| 78-S-1(A)           | 50.4ab                     | 18.0d         | 31.6a         |
| 83-S-6              | 43.4cd                     | 35.5ab        | 21.1bc        |
| 83-S-7              | 47.3bc                     | 34.7ab        | 18.0c         |
| 83-M-1              | 45.5c                      | 32.9b         | 21.6b         |
| 83-AC-12(A x C)     | 53.5a                      | 24.9c         | 21.6b         |
| Var. Taoyuan 1      | 45.7c                      | 33.2ab        | 21.1bc        |

<sup>z</sup> The same as in Table 2.

<sup>y</sup> Means followed by the same letter within the same column are not significantly different 5 % level by Least Significant Difference Test.

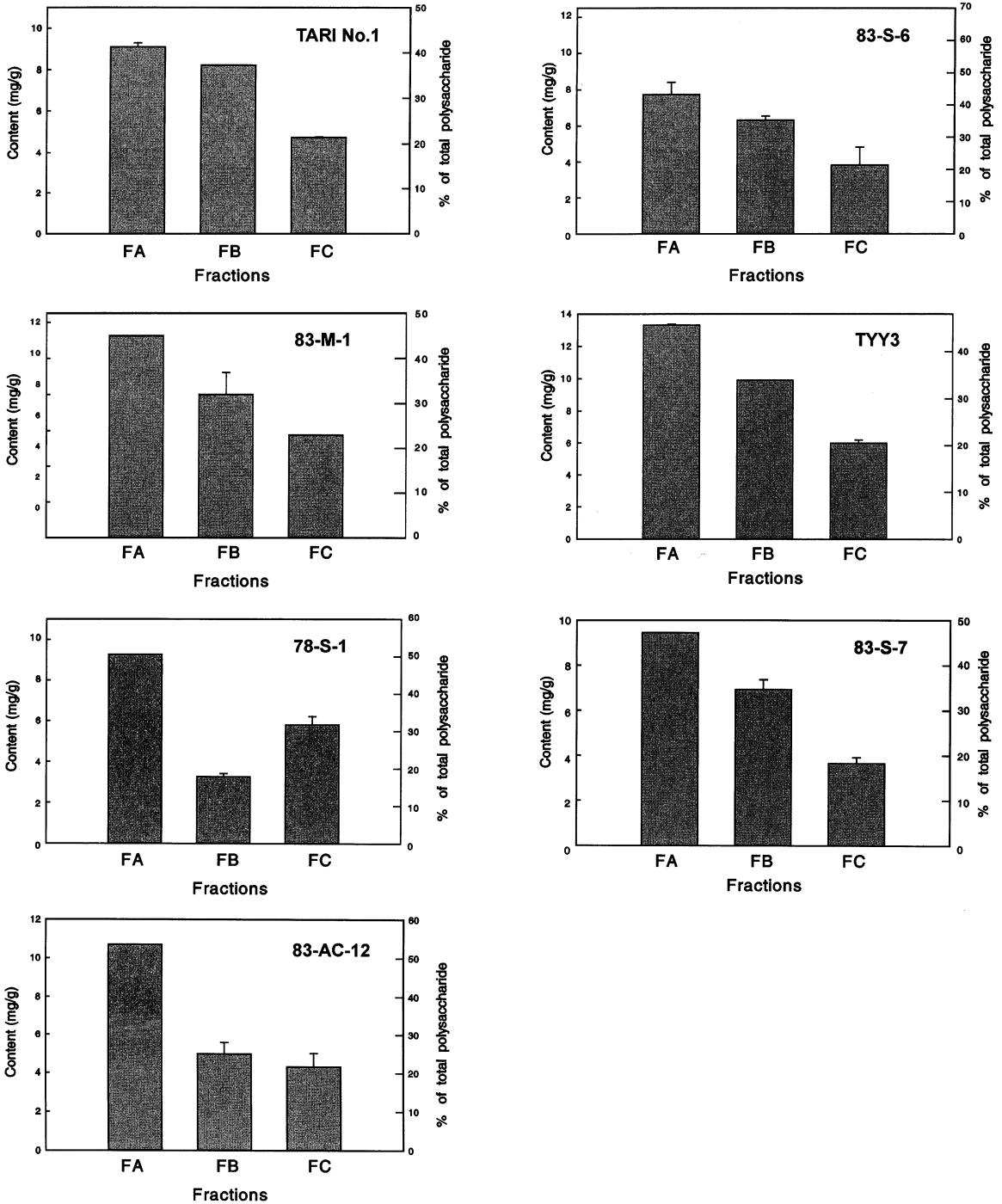


圖 2.仙草品種(系)間之多醣體內各組成分所佔比率比較。

Fig.2. Comparison of individual fraction percentage in total polysaccharide among different varieties(clones) of Hsain-tsoo extracts.

另，顏氏等報告<sup>(11)</sup>，仙草植體加鹼萃取，其抗氧化力有因加鹼種類之不同表現不同，在蒸煮時間 3 小時後，加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  萃取物之抗氧化力會隨蒸煮時間延長，從 98 降至 76 %；加  $\text{NaHCO}_3$  降至 44 %；若在萃取時把鹼的濃度增加，則抗氧化力亦會隨濃度的增加而下降，此信息告知吾人傳統之仙草凍產品雖具有鄉土味特色，但基於人類保健，其功效有失於仙草茶飲料，由此，為確保仙草蒸煮萃取時減損多酚類含量而影響抗氧化力起見，表現較低凝膠強度之品系如 78-S-1, 83-M-1 與 83-AC-12，可合理的建議作為仙草茶飲料較佳。

## 引用文獻

- 1.胡敏夫、林禮輝。1985。仙草品種與植期對產量及主成份含量之影響。中華農業研究 34：157-163。
- 2.胡敏夫、林禮輝。1986。仙草不同生長期主成份含量分析。中華農業研究 35：180-185。
- 3.胡敏夫、劉慧瑛、朱戩良、劉新裕。1997。仙草品系間農藝性狀與化學組成分之比較。中華農業研究 46：32-41。
- 4.胡敏夫、張愛華、呂椿棠、劉新裕。1998。不同氮磷鉀肥施用對仙草產量及品質之影響。中華農業研究 47：259-266。
- 5.胡敏夫、羅淑卿、劉新裕、盧煌勝。2000。仙草新品種農試 1 號之育成。中華農業研究 49：12-25。
- 6.胡敏夫、吳婉麗、劉新裕、林木連。2001。不同量雞糞堆肥配合化學肥料對仙草品質及產量之影響。中華農業研究。50:60-66。
- 7.洪千雅。2001。仙草抗氧化機能性之研究。國立中興大學博士論文 28-61。
- 8.姜金龍、龔財立、辛仲文、林俊清。2001。仙草桃園 1 號之育成。桃園區農業改良場研究彙報 42：1-12。
- 9.楊啓春、陳理宏、呂政義。1982。仙草凍凝膠機構之研究-以不同乙醇濃度沈澱仙草多醣膠質之凝性及糖成份之組成。食品科學 9：19-26。
- 10.Lii, C.Y., and L. H. Chen. 1980. The factors in the gel- forming properties of hsian- tsao(*Mesona procumbens* Hemsl.) I. Extraction conditions and different starches. Proc. Natl. Sci. Council. ROC.4：438- 442.
- 11.Yen Gow-Chin,Chien-Ya Hung.2000. Effects of alkaline and heat treatment on anti-oxidative activity and total phenolics of extracts from Hsian-tsao(*Mesona procumbens* Hemsl.).Food Res. Intern. 33：487-492.

# Analysis on the Contents of Polysaccharide and Its Fractions in Different Varieties (Clones) of Hsian-tsoa (*Mesona procumbens* Hemsl.)<sup>1</sup>

Min-Fu Hu<sup>2,4</sup>, Shu-chin Lo<sup>3</sup> and Sin-Yie Liu<sup>2</sup>

## Summary

The gel-formation strength, polysaccharide contents and the percentage of individual fraction in total polysaccharides of seven varieties or clones of Hsian-tsoa were analyzed. Variety TARI No.1, clone 83-S-6 and 83-S-7 showed well gel-formation strength due to their lower fraction A and higher fraction B percentage in total polysaccharides. Their gel-formation strength reached 633.2, 495.4 and 420 g/cm<sup>2</sup>, respectively with statistically significant difference (p<0.05). In contrast, a lowly gel-formation strength of clones, such as 78-S-1, 83-M-1 or 83-AC-12, were attributed to their higher fraction A and lower fraction B percentage in total polysaccharides. Therefore, it is suggested that the varieties with low fraction A and high fraction B percentage in total polysaccharides are suitable to be used for making hsian-tsoa jelly, whereas those with high fraction A and low fraction B are used for making herbal beverages.

**Key words** : Hsian-tsoa (*Mesona procumbens* Hemsl.); Polysaccharid; Fractions; Gel-fomation strength

---

1. Contribution No.2110 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted by May 10, 2002.

2. Respectively, Assistant Agronomist, Senior Agronomist, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3. Assistant, Department of Agricultural Chemistry, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

4. Corresponding author, E-mail: minfu@wufeng.tari.gov.tw; Fax : (04)23302806.