

澎湖地區香菇栽培方法改進及其成分、精油與抗氧化力分析

韓青梅¹、毛正倫²、蔡淑瑤³

摘 要

香菇屬於菊科之多年生草本植物，為澎湖著名之青草茶原料。本試驗之目的在探討不同栽培方式與篩選最適之種植期，並探討利用機械採收對提升香菇產量與省工之效果。經試驗結果顯示，整地作畦栽培方式較優，不但植株園藝性狀佳，且乾草產量比不作畦栽培者提高 22.1%。利用機械採收，平均每公頃比人工採收者節省 35 倍的時間，並可增加純收益 17,580 元。香菇因具耐風、耐鹽、耐貧瘠等耐逆境之特性，在澎湖地區空曠地栽培與防風林下差異不大，且無連作障礙。不同種植期中，以 5 月種植最適宜，不但產量高且品質好。澎湖香菇經成分分析結果得知，其為低熱量，高纖維素、高礦物質和高維生素含量之作物。香菇乾草含有 0.073~0.077%之精油，而精油中共檢出 30 種化合物，而賦其柑橘似之特性香味。此外，香菇之抗氧化力相當強，而能作為自由基保護劑，以降低體內之氧化傷害。綜此，香菇為一值得在澎湖地區推廣栽培之特用作物。

關鍵語：澎湖地區、香菇、產量、品質、種植期。

前 言

香菇又名風茹，屬於菊科，為多年生宿根性草本植物，學名為 *Glossogyne tenuifolia* (Labill.) Gass.，分布極為廣泛，由南亞至澳洲，台灣則以澎湖地區分布最廣，為澎湖民間著名之青草茶⁽¹⁻⁴⁾。香菇全株均可食用，有清熱、解毒、利尿與消炎等多種功效⁽⁵⁻¹⁰⁾。澎湖群島由於地理位置與地形之影響，每年十月至翌年三月為強烈的東北季風期，並挾帶鹹雨，而夏季六月至八月又是颱風頻仍發生期，先天氣候惡劣。土壤屬旱田，大部份由玄武岩風化而成之中鹼性黃紅壤，pH 值偏高，有機質含量極低，理化特性差。全年降雨量低於蒸發量，缺水亦不利於農業之生產。香菇耐旱，耐風、耐鹽、耐貧瘠土壤等耐逆境之能力極強，甚適宜澎湖地區種植，目前國內之需求量大，市價乾品價

¹ 高雄區農業改良場澎湖分場副研究員

² 國立中興大學食品暨應用生物科技學系教授

³ 國立中興大學食品暨應用生物科技學系博士班研究生

格高昂，為澎湖地區一高經濟價值之原生特用作物。高雄區農業改良場農產品加工研究室已研發完成罐裝香菇茶及香菇果凍，澎湖縣農會研發之香菇茶包亦已上市，甚獲一般消費者之喜愛，台糖公司亦洽詢生產開發，使得香菇未來之發展深具潛力，因此香菇原料之供應，一定要能量產且持續的供應，方可成為一企業化經營之產業。

澎湖地區農民之香菇種植方法因無資料可循，大多採不整地不作畦之粗放栽培，不但管理不便，且因不作畦遇雨時排水不良而浸死，損失嚴重，種植時期又為東北季風強勁之秋季，採收時利用人工以鋤頭挖掘採之，費時又費力，其栽培效益較低。因此本計劃為探討不同栽培方式篩選最適之種植期，並探討利用機械採收之省工效益，期能建立一套完整之栽培制度，供農民採行，並確保香菇之產量及品質，進而達到經濟栽培之新興作物。

材料與方法

一、試驗材料：澎湖香菇種

二、試驗方法：

1.不同栽培方式對香菇產量及品質影響之試驗

整地處理分作畦栽培及不作畦栽培(CK)，田間試驗採逢機完全區集設計，重複四次，小區面積 48 m²，畦寬 1.2 公尺，畦長 40 公尺，溝寬 50 公分，播種時將種子與適量之沙土混合，於田土呈溼潤狀態時均勻撒播，每公頃種子用量為 100 公斤。肥料每期施用台肥 39 號複合肥料 800 公斤/ha，於香菇生育期中以追肥施用。成熟期調查主要園藝性狀、乾草產量與生產效益等。

2.不同採收方法對香菇產量及品質影響之試驗

種植栽培方式如試驗 1，採收方法分機械採收及人工採收(CK)兩種處理，田間試驗採逢機完全區集設計，重複 4 次，小區面積 48 m²，畦寬 1.2 公尺，畦長 40 公尺，溝寬 50 公分。調查項目包括主要園藝性狀及乾草產量等。

3.不同栽培環境試驗

栽培環境分為防風林(檉柳)下及空曠地(CK)兩種處理，以整地不作畦栽培，田間設計採 RCBD，3 重複，小區面積 60 m²。栽培管理法同如本試驗 1，調查項目包括主要園藝性狀及乾草產量等。

4.香菇最適種植時期之篩選

種植期分 3 月、4 月(CK)、5 月及 6 月等四種處理，以整地作畦在防風林下種植，田間設計採 RCBD，重複 4 次，小區面積 14.4 m²，畦寬 1.2 公尺，畦長 12 公尺，溝寬 50 公分，肥料用量及管理方法如同試驗 1，並於成

熟期調查主要園藝性狀及乾草產量等。

5. 香菇成分分析

於 90 年 7 月採收之風乾香菇經選定三個樣品及經磨粉機磨碎，並通過 20 mesh 篩網。得到之香菇粉末，再經密封於廣口瓶內，保存於乾燥箱中，以便進行分析。成分分析包括一般組成與營養成分分析。一般組成如水分、灰份、粗蛋白和粗脂質之含量各依食品分析方法手冊⁽¹¹⁾進行。營養成分包括礦物質和維生素則委請屏科大食品系水資檢中心分析。總還原糖含量則依 James⁽¹²⁾之方法測定。

6. 香菇精油含量與組成分析

香菇粉末(150 g)經置入水蒸氣蒸餾-溶劑萃取裝置(Likens-Nickerson, LN)中，再加入去離子水(1500 ml)。使用正戊烷/乙醚(50 ml, 1:1)進行萃取操作 2 小時。所得之萃取液以無水硫酸鈉脫水後，以玻璃管柱(100 cm × 0.75 cm i.d.)及毛細管(12 cm × 1.5 mm i.d.)濃縮至體積不再減少，即為精油。

所得之精油以連接著 HP 5973A MSD 質譜儀(EI 模式, 70 eV)之 HP 6890 氣相層析儀(GC)分析。使用 CP-Wax 52CB 融合矽石毛細管柱(60 m × 0.25 mm i.d., 0.25 μm 膜厚度)及氦氣以流速 1ml/min 作為遞載氣體。管柱溫度自 40°C 以每分鐘 3°C 升至 220°C。精油組成根據滯留指標、Wiley MS Chemstation 資料庫和文獻^(13,14)之質譜圖鑑定。

7. 香菇之抗氧化力⁽¹⁵⁾測定

香菇粉末(10 g)分別與 100 ml 95%乙醇或冷水在室溫下攪拌 24 小時後，經濾紙過濾。殘渣再以 100 ml 95%乙醇或冷水萃取兩次，合併之濾液在低溫下減壓濃縮至乾涸，即為乙醇萃或冷水萃。香菇粉末(10 g)與 100 ml 去離子水在 100°C 下萃取兩次，合併之濾液在低溫下減壓濃縮至乾涸，即為熱水萃。

不同香菇萃取物在 95%乙醇或去離子水之溶液(0.1~20 mg/ml)與 0.01 M 亞麻油酸溶於 0.2 M 磷酸鹽緩衝液(pH 6.6)之乳化液(2 ml)在試管中經均勻混合，分別置於 37°C 烘箱內作用 15 小時，而後以冰浴冷卻。各反應混合液經取出 0.2 ml 與 8 ml 80%甲醇混合均勻後，在 Hitachi U-2001 分光光度計中，測定混合液在 234 nm 下之吸光值。抗氧化力(%)為控制組吸光值減去樣品吸光值後，除以控制組吸光值，再乘以 100。EC50 值(mg/ml)為 50%抗氧化力之有效濃度及獲自線性迴歸分析之內插計算。此外，抗壞血酸、α-生育酚和 BHA(butylated hydroxyanisole)皆作為比較組。

結果與討論

一、不同栽培方式對澎湖香菇產量及園藝性狀之影響

澎湖農民種植香菇非常粗放，大多採用整地不作畦栽培，因澎湖土壤大多屬於玄武岩風化而成之黃紅壤，pH 值偏高約 8.2~8.9 之間，遇雨水會變成重黏土，排水不良，常導致香菇浸死而損失嚴重。由不同整地方式試驗結果如表 1 得知，栽培時以整地作畦栽培方式較整地不作畦者為優，其平均株高增加 1.4~3.3 公分，平均單株重(乾草)增加 0.4~1.0 公克，每平方公尺株數多 4.0~11.0 支，乾草產量增產 1,059 公斤，比不作畦栽培者增產 22.1%，且每公頃可增加純收益 62,540 元(表 2)，其增產原因為作畦栽培較利於作物生長與田間排水所致。

二、不同採收方式對香菇產量及生產效益之影響

香菇採收一般農民均利用人工採收，其採收後之處理有兩種方式，一為供應批發商者：田間人工採收→放置晒場內自然晒乾 1-2 天→利用大型捆札機以 60 公斤捆札成一包(120 cm × 60 cm)→售予台灣之批發商。另一為產銷班農民自製自售者：田間人工收割→機械清洗→烘乾→分裝→一大包(含 4 小

表 1. 不同栽培方式對香菇園藝性狀與產量之影響

Table 1. Effect of cultural method on the plant growth and yield of *Glossogyne tenuifolia*

處理別	第一期採收 ⁽²⁾				第二期採收			
	株高	株重	株數	乾草產量	株高	株重	株數	乾草產量
	(cm)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)	(cm)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)
作畦栽培 ⁽¹⁾	26.2a ⁽³⁾	7.4a	58a	1,980a	27.9a	8.2a	63a	2,250a
不作畦栽培(CK)	24.8a	7.0a	54a	1,821a	24.6a	7.8a	55a	1,600b

表 1. 續

Table 1. Continue

處理別	第三期採收				乾草產量 合計	指數
	株高	株重	株數	乾草產量		
	(cm)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)
作畦栽培 ⁽¹⁾	25.5a	6.8a	56a	1,620a	5,850a	122.1
不作畦栽培(CK)	23.5a	5.8a	45a	1,370b	4,791b	100

註：⁽¹⁾播種日期：90 年 4 月 20 日。

⁽²⁾採收日期：第一期 90.7.20，第二期 90.10.11，第三期：91.1.26。

⁽³⁾同行直列具相同英文字母之數值表示未達 5%顯著水準。

表 2. 香菇不同栽培方式之生產效益比較表

Table 2. Comparison of cultural method on the production profit of *Glossogyne tenuifolia*

處理別	乾草產量 ⁽¹⁾ (kg/ha)	單價 (元/公斤)	粗收益 (元/ha)	生產成本 ⁽²⁾ (元/ha)	純收益 (元/ha)	收益比較 (元/ha)
作畦栽培	5,850	60	351,000	139,000	212,000	+62,540
不作畦栽培(CK)	4,791	60	287,460	138,000	149,460	—

註：⁽¹⁾乾草產量為年採收三次之合計產量。

⁽²⁾每公頃生產成本：整地費為整地作畦 7,000 元，整地不作畦 6,000 元；種子費 10,000 元(100 公斤×100 元)；肥料費 21,000 元(60 包×350 元)；除草工資 20,000 元(20 工×1,000 元)；採收工資 75,000 元；搬運費 6,000 元。

包，每小包 4 台兩)→售於消費者。以上兩種均以人工收割最為耗工費時。為降低生產成本，由不同採收法試驗結果如表 3 得知，機械採收者每公頃乾草產量為 5,617 公斤，比人工採收者 5,774 公斤，減損率僅 2.7%，其所需工時比較由表 4 可知，機械採收 1 公頃時間需 5 小時，比人工採收的 175 小時，節省 35 倍的時間。又由生產效益分析中(表 3)得之，利用機械採收，每公頃平均淨收益為 225,020 元，比人工採收之 207,440 元增加 17,580 元。綜合以上之試驗結果，澎湖地區之香菇種植以整地作畦栽培並配合機械採收可有效節省生產成本及顯著增加收益。

表 3. 不同採收方式對香菇之產量及生產效益之影響

Table 3. Effect of harvested method on the yield and production profit of *Glossogyne tenuifolia*

處理別	乾草產量(kg/ha) ⁽²⁾					生產效益(元/ha)			
	第一期 採收	第二期 採收	第三期 採收	合計	指數 (%)	粗收益 ⁽³⁾	生產成本 ⁽⁶⁾	純收益	收益 比較
機械採收 ⁽¹⁾	1,972a ⁽⁵⁾	2,079a	1,566a	5,617a	97.3	337,020	82,000	225,020	+17,580
人工採收 (CK)	1,980a	2,200a	1,594a	5,774a	100	346,440	139,000	207,440	—

註：⁽¹⁾及⁽²⁾同表 1。⁽³⁾乾草每公斤單價 60 元計算。⁽⁴⁾機械採收每期每公頃 6,000 元(農會代耕工資)計算。⁽⁵⁾同表 1⁽³⁾。⁽⁶⁾生產成本之計算方法如表 2。

表 4. 不同香菇採收方式所需工時之比較

Table 4. The cost time of different harvested method for *Glossogyne tenuifolia*

採收方式	面積(ha)	所需工時	倍數
機械採收	1	5 時	1 倍
人工採收(CK)	1	175 時	35 倍

三、不同栽培環境對澎湖香菇產量及園藝性狀之影響

香菇在防風林下與空曠地栽培之比較，由(表 5)得知，在防風林下栽培之株高及單位面積株數均優於空曠地，但分枝數與株重則反之。乾草產量兩者差異不顯著，在防風林下之公頃產量為 5,813 公斤比空曠地 5,919 公斤僅減產 1.8%。由此可知香菇耐風能力強，種植於防風林下之增產效果並不大。

表 5. 不同栽培環境對澎湖香菇植株生長與產量之影響

Table 5. Effect of different cultural environments on the plant growth and yield of *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

處理別	第一期採收 ⁽²⁾				第二期採收			
	株高 (cm)	株重 (g)	株數 (株/m ²)	乾草產量 (kg/ha)	株高 (cm)	株重 (g)	株數 (株/m ²)	乾草產量 (kg/ha)
防風林下 ⁽¹⁾	26.5a ⁽³⁾	11.4a	64a	2,093a	27.8a	13.0a	64a	2,180a
空曠地(CK)	21.8b	13.6a	58a	2,045a	22.5b	15.4a	62a	2,400a

表 5. 續

Table 5. Continue

處理別	第三期採收				乾草產 量合計 (kg/ha)	指數 (%)
	株高 (cm)	株重 (g)	株數 (株/m ²)	乾草產量 (kg/ha)		
防風林下 ⁽¹⁾	22.5a	12.6a	48a	1,540a	5,813a	98.2
空曠地(CK)	19.8a	12.5a	45a	1,474a	5,919a	100

註：⁽¹⁾播種日期：90 年 4 月 20 日。

⁽²⁾採收日期：第一期 90.7.20，第二期 90.10.18，第三期 91.1.26。

⁽³⁾同行直列具相同字母之數值表示未達 5%顯著水準。

四、不同種植期對香菇產量及品質之影響

澎湖地區香菇一般於春季種植，秋季開始採收。本試驗香菇分別種植於 91 年 3 月 20 日，4 月 20 日，5 月 20 日及 6 月 20 等四個播種時期，生長約 90 天後進行採收調查，其試驗結果示如表 6 得知。

在株高方面，於 5 月種植者最優(18.6~26.9 cm)，4 月種植者次優(18.0~25.3 cm)，3 月及 6 月種植者較差(16.0~25.0 cm)。分枝數及株重方面，亦以 4 月及 5 月種植者表現較優且相差甚小，3 月及 6 月種植者最差。單位面積株數以 5 月份種植者最多(45~64 支/m²)，4 月份種植者次之(43~56 支/m²)，3 月及 6 月份者亦較差。乾草產量方面，以 5 月種植者之年產量最高，

平均每公頃達 5,491 公斤，4 月次優平均每公頃 5,143 公斤，3 月及 6 月種植者較差，此因 3 月種植時氣溫尚低，經分場氣象調查資料顯示平均氣溫約 20°C，發芽率差。6 月種植時，氣溫又偏高平均約 31°C，不利植株之生育，但兩者間之差異不大。故由本時期試驗結果顯示，香菇在澎湖地區最適種植期應於 4~5 月間，平均氣溫 24~26°C，年採收三次可獲較高之乾草產量。

表 6. 不同種植期對澎湖香菇園藝性狀及產量之影響

Table 6. Effect of planting date on the horticultural characters and yield of *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

種植期 ⁽¹⁾	第一期採收 ⁽²⁾					第二期採收				
	株高	分枝數	株重	株數	乾草產量	株高	分枝數	株重	株數	乾草產量
	(cm)	(支)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)	(cm)	(支)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)
3 月	24.8a	5.6a	11.1a	30b	1,097b	24.0a	5.8a	11.0a	60a	2,164a
4 月(CK)	25.3a	5.9a	12.3a	56a	1,844a	24.3a	6.2a	11.3a	62a	2,150a
5 月	26.9a	6.8a	13.9a	64a	2,125a	25.9a	6.5a	12.8a	64a	2,210a
6 月	25.0a	5.1a	11.0a	61a	2,107a	23.6a	5.6a	10.2a	58a	2,037a

表 6. 續

Table 6. Continue

種植期 ⁽¹⁾	第三期採收					乾草產量合計	指數
	株高	分枝數	株重	株數	乾草產量		
	(cm)	(支)	(g)	(株/m ²)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)
3 月	17.8a	3.9a	11.0a	40a	1,259a	4,520b	87.9
4 月(CK)	18.0a	4.1a	10.8a	43a	1,149a	5,143a	100
5 月	18.6a	4.0a	11.2a	45a	1,156a	5,491a	106.8
6 月	16.0a	3.9a	9.0a	12b	285b	4,429b	86.1

註：⁽¹⁾播種日期分別為 91 年 3 月 20 日、4 月 20 日、5 月 20 日及 6 月 20 日共 4 次。

⁽²⁾3 月播種者：第一期採收 91.6.21，第二期採收 91.9.11，第三期採收 91.12.20。4 月播種者：第一期採收 91.7.20，第二期採收 91.10.15，第三期採收 92.1.30。5 月播種者：第一期採收 91.8.20，第二期採收 91.12.05，第三期採收 92.2.27。6 月播種者：第一期採收 91.9.20，第二期採收 92.01.20，第三期採收 92.4.30。

五、香菇成分分析

香菇於90年4月20日播種，7月30日採收，取兩公斤之香菇乾草樣品進行其成分、精油和抗氧化力分析。香菇乾草含水量為9.18%，而乾物中以醣類(碳水化合物)和粗纖維為最多，而以粗灰分和粗蛋白次之(表7)。另分析出香菇乾草含18.11%乾重之總還原糖。醣類含量減去總還原糖含量所得之數值為可溶性多醣之含量(32.63%–18.11%=14.52%)，此為膳食纖維，與不溶性之粗纖維不同，對胃腸蠕動非常有幫助。因為香菇為澎湖人夏天常飲用之青草茶，此膳食纖維對健康裨益極大。

表7. 澎湖香菇之一般成分分析

Table 7. The proximate composition of *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

成分 ⁽¹⁾ 含量(%)	水分	乾重	醣類	粗灰分	粗脂肪	粗纖維	粗蛋白
	9.18	90.82	32.63	12.24	2.39	41.95	10.79

註：⁽¹⁾除水分和乾重以風乾物重表示外，其餘皆以乾物重表示。乾物之醣類含量則以100減去水分、灰份、粗蛋白和粗脂質之含量而得。

除了一般組成外，澎湖香菇乾草含高達1.97%的鈣、1.42%的鉀和0.89%的鐵，其餘亦含有相當豐富之磷、鈉、鋅和鎂(表8)。一般植物都富含鉀元素，但高鈣和高鐵含量使得香菇對貧血症和缺鈣者裨益極大。在水溶性維生素含量方面，以菸鹼酸和葉酸含量最豐富，而油性β胡蘿蔔素之含量更高。綜此，香菇可視為低熱量，高礦物質和高維生素之優良『養生食品』。

表8. 澎湖香菇之營養成分分析

Table 8. The nutritional components of *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

礦物質 ⁽¹⁾	P (磷)	Ca (鈣)	Fe (鐵)	K (鉀)	Na (鈉)	Zn (鋅)	Mg(鎂)
含量(μg/g)	2972	19700	8943	14200	1180	66.9	2100
維生素 ⁽¹⁾	維生素 B1	維生素 B2	維生素 B6	維生素 C	菸鹼酸	葉酸	β胡蘿蔔素
含量(μg/g)	0.5	4.2	1.2	0.9	12.8	14.8	89

註：⁽¹⁾以每克乾物重表示(屏東科技大學食品系水檢中心測定)

六、香菇精油含量與組成之分析

農業界對精油之研究甚多，其具有抗氧化、鎮靜舒緩、解憂除悶之效果。經分析結果得知，香菇乾草含有0.073~0.077%之精油，而精油中共檢出30種化合物，包括13種帖烯類(佔74.0%)、16種含氧之化合物(佔25.0%，八種醇類、五種醛類、一種酯和二種酮類)及一種其他類之化合物(佔1%)(表9)。

含量最多的前八種精油化成分佔總量之 70%以上，分別為對-聚傘花烴、 β -萜烯、 β -水芹烯、檸檬烯、隱品酮、 α -萜烯和 4-松油醇 + γ -依蘭油烯。而精油成分整體上賦予香菇一種柑橘似之特性香味，因此香菇除作為茶飲品外，亦可作為其他食品之香味劑以及可用於醫藥和香料工業上其他用途。

表 9. 澎湖香菇之精油組成

Table 9. The composition of essential oil extracted from *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

化合物	α -萜烯 (α -pinene)	α -側柏烯 (α -thujene)	莢烯 (camphene)	正己醛 (n-hexanal)	β -萜烯 (β -pinene)	香檜烯 (sabinene)
面積(%)	4.77	0.83	0.09	0.16	13.29	6.89
化合物	香葉烯 (myrcene)	α -水芹烯(α - phellandrene)	檸檬烯 (limonene)	β -水芹烯(β - phellandrene)	4-庚醛 (4-heptenal)	γ -松油烯 (γ -terpinene)
面積(%)	0.61	2.52	8.07	13.06	0.41	1.80
化合物	對-聚傘花烴 (p-cymene)	α -莢醇烯 (α -campholene)	芳香醇 (linalool)	E-香檜烯水和 物(E-sabinene hydrate)	1-松油醇 (1-terpineol)	諾平酮 (nopinone)
面積(%)	21.59	0.47	1.14	0.60	1.19	0.43
化合物	4-松油醇 + γ -依蘭油烯 (4-terpineol + γ -muurolene)		桃金娘醛 (myrtenal)	E-松葦醇 (E-pinocarveol)	隱品酮 (cryptone)	α -松油醇 (α -terpineol)
面積(%)	6.06		0.60	0.90	6.63	0.96
化合物	伏蘭醛 (phellandral)	小茴香醛 (cumenic aldehyde)	對異丙甲苯-8-醇 (p-cymen-8-ol)	石竹烯氧化物 (caryophyllene oxide)	橙花叔醇 (nerolidol)	小茴香醇 (cuminal)
面積(%)	1.92	1.91	0.60	0.99	0.81	0.70

七、香菇萃取物之抗氧化力

香菇乾草經過萃取後，分別可得 13.4、10.1 和 15.6%之乙醇萃、冷水萃和熱水萃。很明顯熱水萃比乙醇萃和冷水萃更能萃取出更多有效的可溶性成分。使用熱水來萃取是模擬香菇茶之沖泡，因此使用熱水萃所得之結果更能夠提供此香菇產品在人類飲食上之參考。然而，使用冷水萃所得之結果僅提供參考。

在 0.1 mg/ml 時，乙醇萃和熱水萃展現中度的抗氧化力，分別為 61.7 和 56.0%(表 10)。在 10 mg/ml 時，在抗氧化力方面，乙醇萃(95.5%)~熱水萃(95.2%) > 冷水萃(82.4%)。

當換算成 50%抗氧化力之有效濃度時，乙醇萃和熱水萃分別為 0.08 和 0.09 mg/ml，而冷水萃則為 0.76 mg/ml，顯示香菇之抗氧化力相當強，而能作為自由基保護劑以降低體內之氧化傷害。

表 10. 香菇萃取物之抗氧化力

Table 10. Antioxidant activity of various extracts from *Glossogyne tenuifolia* in Penghu

濃度 (mg/ml)	抗氧化力(%)					EC50 (mg/ml)
	0.1	1.0	10	15	20	
乙醇萃	61.7a ⁽¹⁾	77.7b	95.5a	94.0b	100.0a	0.08b
冷水萃	16.1b	62.0c	82.4b	86.7c	84.7c	0.76a
熱水萃	56.0a	83.7a	95.2a	96.7a	98.0a	0.09b

註：⁽¹⁾同行直列具相同英文字母之數值表示未達 5%顯著水準。

參考文獻

1. 中國醫學院藥草會. 1995. 香菇. 藥用植物採集手冊第三版. P. 202.
2. 全國中草藥匯編組編. 1988. 全國中草藥匯編上冊. 人民衛生出版社. P. 175.
3. 林榮貴. 1998. 澎湖縣藥用植物資源之調查研究. 中國醫藥學院中醫研究所。
4. 碩士論文 P.125~156.
5. 周國隆. 1998. 種看看澎湖的自然芳香香菇的栽培簡介. 豐年 48 卷 6 期: 28-30.
6. 周國隆. 1999. 澎湖自然的芳香—香菇草. 高雄區少量多格化作物專輯. P. 119-124.
7. 食品工業發展研究所. 1990. 食品分析方法手冊. 食品工業發展研究所. 新竹, 台灣.
7. 張光雄. 邱年水. 1986. 原色台灣藥用圖鑑 1—4 冊. 南天書局有限公司。
8. 蔡佳宏、王子慶、吳明昌. 2001. 細葉山葡萄及香菇草抗致突變性之研究. 科學農業 49: 186-191.
9. Adams, R. P. 1995. Identification of Essential oil components by gas chromatography/ Mass Spectrometry. Allured Publishing, Carol Stream, IL.
10. James, C. S. 1995. Analytical Chemistry of Foods. Chapman and Hall, London.
11. Jennings, W., Shibamoto, T. 1980. Qualitative Analysis of Flavor and Fragrance Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography. Academic Press, New York, NY.
12. Lingnert, H., Vallentin, K., C.E. Eriksson. 1979. Measurement of

- antioxidative effect in model system. *J. Food Process Preserv.* 3: 87-103.
13. Weng, C.-Y., Kuo, M.-C., Hsia, L.-L., Chen, Y.-M., Ku, D.-C., Wang, L. S., Wu, M.-J. 2004a. Hepatoprotective mechanism of Hsiang-Ju (*Glossogyne tenuifolia* Cassini): Anti-viral, antioxidant and anti-inflammatory effects. Presented at the 9th Joint Annual conference of Biomedical Science, Taipei.
 14. Weng, C.-Y., Liang, S.-F., Wang, L.-S., Wu, M.-J. 2004b. Anti-inflammatory mechanism of ethanol extract of (*Glossogyne tenuifolia* Cass.) in mouse peritoneal macrophages and spleen cells. Presented at the 9th Joint Annual conference of Biomedical Science, Taipei.
 15. Wu, M.-J., Wang, L., Ding, H.-Y., Weng, C.-Y., Yen, J.-H. 2004. *Glossogyne tenuifolia* acts to inhibit inflammatory mediator production in a microphage cell line by down regulating LPS-induced NF- κ B. *J. Biomed.Sci.* 11: 186-199.

Improvement of Cultivation Technique on *Glossogyne* in Penghu Region and Analysis of Its Components, Essential Oil and Antioxidant Activity

C.M. Han¹, J.L. Mau² and S.Y. Tsai³

Abstract

A perennial herbaceous plant, *Glossogyne* in the *Chrysanthemum* family, has been popularly cultivated in Penghu region to be used as tea. This study was conducted to explore the optimal cultivation method and suitable planting time. A mechanical harvesting process was also examined to test its efficacy in yield and increasing labor saving in Penghu region. It was found that *Glossogyne* cultivated in the ridge had better plant characteristics and 22.1% higher yield of dried hay. Comparing with labor harvesting; the harvesting time for machine processing per hectare was reduced by a factor of thirty-fifth and thereby increasing the net profit by NT\$ 17,580. *Glossogyne* exhibits wind-, salt- and poor soil-tolerant characteristics. No significant difference was found between its cultivation in open area and Tamarisk windbreak. The planting of *Glossogyne* in May resulted in better quality and higher production. As shown in results of components, *Glossogyne* was a plant of low caloric, high fiber, high mineral and high vitamin contents. Dried hay contained 0.073-0.077% of essential oil consisting of 30 compounds and showed citrus-like characteristic aroma. In addition, *Glossogyne* was high in antioxidant activity and might serve as a possible protective agent to help human reduce oxidative damage. Overall, *Glossogyne* is therefore a special crop suitable to be planted in Penghu region.

Keywords: Penghu region, *Glossogyne*, Yield, Quality, Planting time

¹ Associate researcher, Penghu Branch Station, Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Station.

² Professor, Department of Food Science and Biotechnology, National Chung-Hsing University.

³ Ph.D. student, Department of Food Science and Biotechnology, National Chung-Hsing University.