

葉用枸杞扦插及施肥技術之研究

張銘文 吳添益 蔡正賢 張素貞* 行政院農業委員會苗栗區農業改良場

摘 要

為建立葉用枸杞扦插繁殖技術及肥料種類與栽植密度對嫩梢產量及品質之影響，本研究分別針對插穗成熟度、扦插介質及扦插時期進行試驗，以成熟枝為插穗在 10~11 月扦插於金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥 (1:1)、泥炭土：真珠石 (2:1) 之介質所得成苗成活率及相關農藝性狀表現佳。在不同腐熟堆肥、氮素追肥用量及栽植密度試驗，基肥施用豬糞堆肥 10 t/ha 可達 7.5 shoots/plant, 119.52 g/plant 及 5,975 kg/ha。牛糞堆肥及對照組嫩梢產量分別 4,727 kg/ha 及 3,014 kg/ha。每次採收後追施氮素 30 kg/ha，可達 0.47 kg/plant 最高，其次為施用 15 kg/ha 為 0.38 kg/plant，未施用追肥產量最低，僅 0.25 kg/plant，顯示增施氮素追肥有助產量提昇。

關鍵字：葉用枸杞、扦插、腐熟堆肥、氮素、種植密度

前 言

枸杞 (*Lycium chinense* Miller) 原產於溫帶或亞熱帶，中國大陸、韓國、日本、香港、馬來西亞廣為分佈及栽培。據載中國早在三千年前，即已開始應用，在中醫藥材上，占有相當重要的地位。枸杞為茄科 (*Solanaceae*) 枸杞屬 (*Lycium*)，多年生蔓性灌木或小型喬木。枸杞全株均可利用，供作為生藥及保健食品之原料。枸杞莖葉富含芸香甘

(rutin)、甜菜鹼 (betaine)、 β -穀脂醇-D-葡萄糖甘 (β -sitosterol-D-glucoside)、硫胺素抑制物及多種維生素、礦物質、食物纖維等成分(王，1991；施，1991；齊等，1986)。其中多醣及甜菜鹼，具保肝、降血壓及降血糖等(詹等，1989；黎等，1990)。

葉用枸杞大致可分為本地小葉種 (俗稱乙杞) 及外來大葉種 (俗稱貢杞) 兩個品系。枸杞育苗技術以扦插為主，鄭等

(2006) 建議插穗以優良母樹帶生長點的半木質化嫩枝條為佳，苗期肥料管理以有機質肥料為主，陳 (2002) 利用肥料種類及用量對枸杞生理營養進行探討，李等 (2006) 則提出枸杞合理施肥概念。以上研究材料均以寧夏枸杞或長葉枸杞 (*L. barbarum* L.) 為主，但葉用枸杞 (*L. chinense* Miller) 的田間栽培管理資訊，則付之闕如，且地理位置不同管理方式亦有所差異 (鄭等，2006；李等，2006)。本研究針對葉用枸杞種苗扦插繁殖、肥料管理及栽植密度進行相關試驗，期尋求一套適合台灣的田間栽培管理模式。

材料與方法

一、試驗材料

為早期民間自中國雲南地區引進大葉種或圓葉種之枸杞品系，以葉用為主。

二、插穗熟度及介質對扦插的影響

1. 以半成熟枝或成熟枝插穗，進行不同扦插時期與不同扦插介質繁殖比較試驗，試驗採完全逢機設計，6 重複。半成熟枝插穗自種原圃剪取 50~60 cm 長之枝條，先端 10 個芽不用，成熟枝插穗則由基部上方 10 cm 處剪取，並修剪成長 10 cm 作為插穗材料，並於 2001 年 8、9、10、11 月中旬進行扦插試驗。扦插介質分別為金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥 (1：1)、泥炭土：真珠石 (2:1)、泥炭土：真珠石：蛭石：細砂 (2: 2:

2:1)、蛭石及一般壤土 (取自苗改場之土壤) 等 5 種供試介質。以長槽盆 (60×18×30 cm) 作為扦插床，每試區 30 支。

2. 扦插時以插穗長度之一半插入介質中，扦插後按一般方式管理，適度遮蔭及澆水，並於扦插後 15 天調查農藝性狀，每隔 10 天再調查 1 次，共調查 3 次，調查項目包括成活率、枝條數、枝條長、枝條重、葉片數、根長、根數、根重及成苗日數等相關農藝性狀。

三、不同堆肥對葉用枸杞產量之影響

1. 試驗處理為豬糞堆肥 10 t/ha、牛糞堆肥 10 t/ha，未施肥之對照處理等，採逢機完全區集設計，4 重複，行株距以 50 × 40 cm，種植方式為築畦高 30 cm，畦面 150 cm，每畦種 3 行，小區面積 9 m²。
2. 田間管理及調查取樣方式：葉用枸杞於種植前，先行於各處理區分別施用豬糞堆肥 10 t/ha、牛糞堆肥 10 t/ha，化學肥料處理則未施用基肥，豬糞堆肥及牛糞堆肥之肥分含量如表一。於 10 月份進行整地作畦，並完成田間扦插種植，成活後約 50~60 天進行第一次採收，隨後每隔 1 個月採收 1 次，共採 4 次，每次採收後每處理均以尿素為追肥，換算氮素用量為 30 kg/ha。試驗期間田間管理不施追肥及不噴施農藥，並適

時人工除草與灌排水。

3. 調查項目：植前植後土壤理化性質分析，包括不同深度之 pH，有機質含量 (O.M.)，有效性磷，交換性鉀、鈣、鎂等含量。產量相關性狀調查包括單株嫩梢芽數 (shoot/plant)、單株嫩梢芽重、莖徑、葉片重及葉厚等。小區產量調查以嫩梢芽是指生長點算起不超過 15 cm 長之幼嫩頂芽為可食用部位，供作產量相關性狀調查，並以小區之嫩梢芽總重作為小區產量之依據，單位面積之總嫩梢芽重表示之 (kg/ha)。葉用枸杞葉片營養及元素含量分析：將不同處理試區可供食用之嫩梢芽進行分析，項目包括水分含量、氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅及鋅等(張，1981)。

四、氮素追肥用量與栽植密度對葉用枸杞產量之影響

1. 田間設計：採裂區設計，4 重複，試驗處理以栽植密度為主區，氮素追肥施用量為副區，其中氮素追肥用量分 3 變級，為 15 kg/ha、30 kg/ha，並以不施追肥為對照等 3 個變級；栽植密度亦分為 3 變級，行距皆為 50 cm，株距則分別為 30 cm、40 cm 及 50 cm。種植方式為築畦高 30 cm，畦面 150 cm，每畦種 3 行，小區面積 9 m²。
2. 田間管理及調查取樣方式：
 - (1) 田間管理：葉用枸杞於種植前，先行施放腐熟堆肥 2

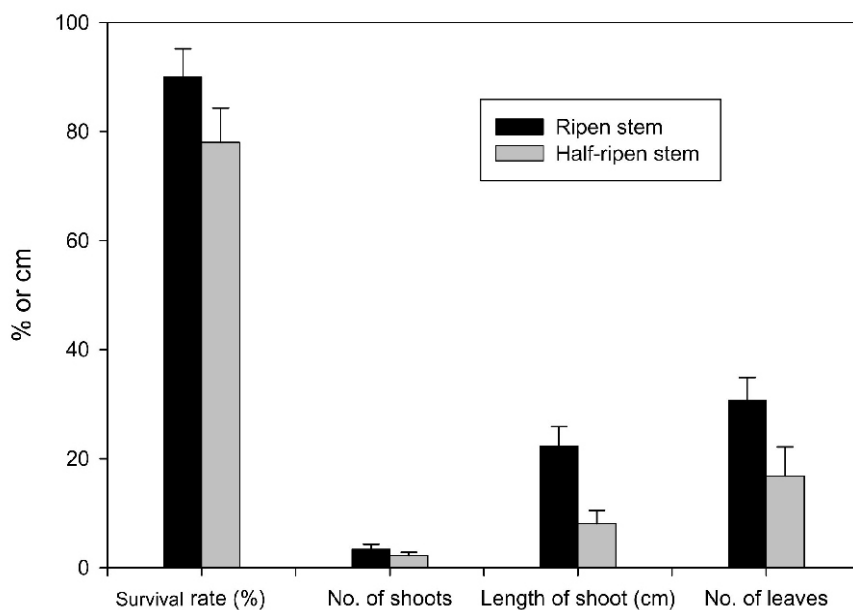
ton/ha，然後進行整地作畦，於定植後 50~60 天進行第 1 次採收，隨後每隔 1 個月採收 1 次，並於採收翌日即追施 2 種不同用量之氮素追肥，均勻撒佈於畦面，試驗期間田間管理盡量不予噴施農藥，並適時人工除草及灌排水。

- (2) 產量調查以嫩梢芽是指生長點算起不超過 15 cm 長之幼嫩頂芽為可食用部位，供作產量調查，並以單株之嫩梢芽重表示之。

結 果

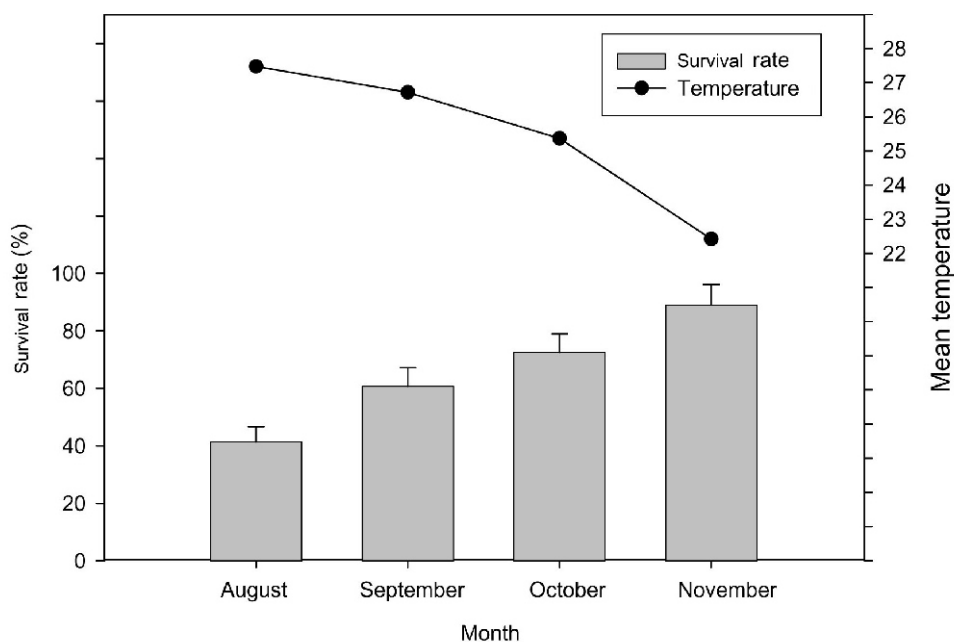
一、葉用枸杞繁殖體系之建立

本部份經扦插成熟度、扦插介質及扦插時期試驗，建立葉用枸杞繁殖體系。首先決定扦插繁殖插穗材料之部位，由圖一得知以成熟枝作為插穗，其在扦插後 30 天之成活率、枝條數、枝條長、枝條重及葉片數分別為 90%、3.4 支、22.3 cm、及 30.7 片，均較未成熟枝的 78%、2.2 支、8.1 cm 及 16.8 片為佳。比較葉用枸杞成熟枝在不同月份扦插後 15 天成活率，由圖二可知以 11 月扦插者 89.0% 最高，8 月 41.23% 最低，9 月及 10 月分別為 60.8% 及 72.5%。以平均氣溫與扦插成活率進行相關分析 $r = -0.979$ ($P < 0.02$)，表示二者呈顯著負相關。利用 5 種介質為成熟枝扦插栽培介質，由圖三得知在扦插後不同天數調查枝條數、枝條重、根數及根重，皆以金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥(1：



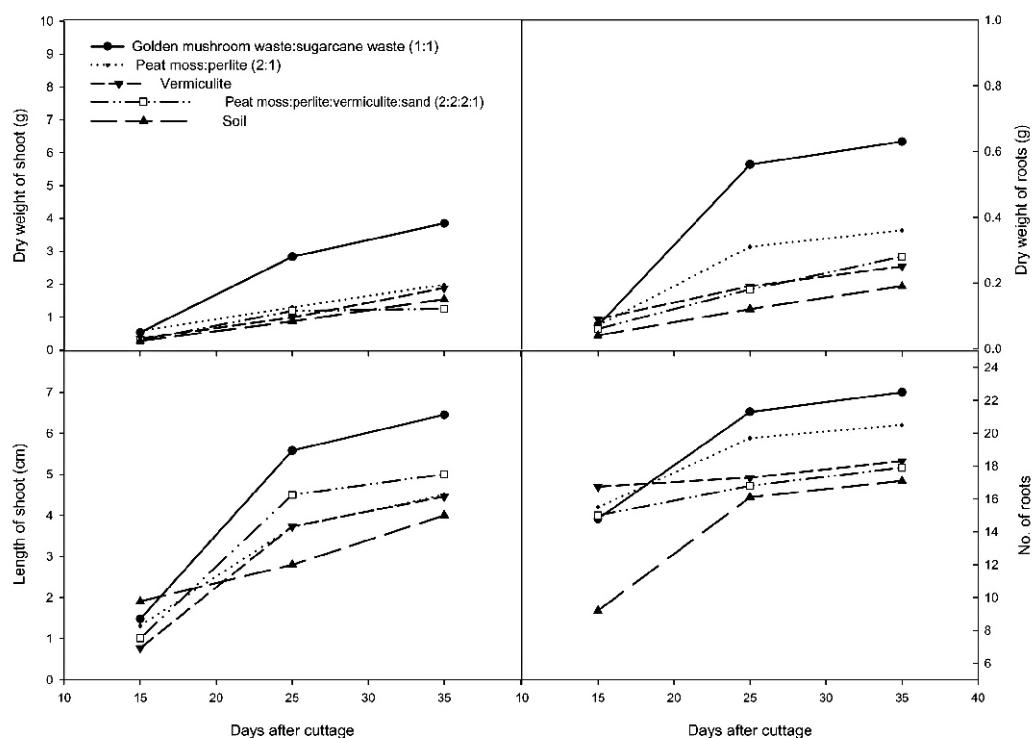
圖一 葉用枸杞成熟枝與半成熟枝扦插後農藝性狀之比較

Fig. 1. Comparison of agronomic characteristics between ripen stem and half-ripen of stem of leafy Lycium after 30 days of cuttage in soil pot in November, 2001.



圖二 葉用枸杞成熟枝不同時期扦插後15天成活率之比較

Fig. 2. The survival rates of ripen stems of leafy Lycium after 15 days cuttage in soil from August to November in 2001.



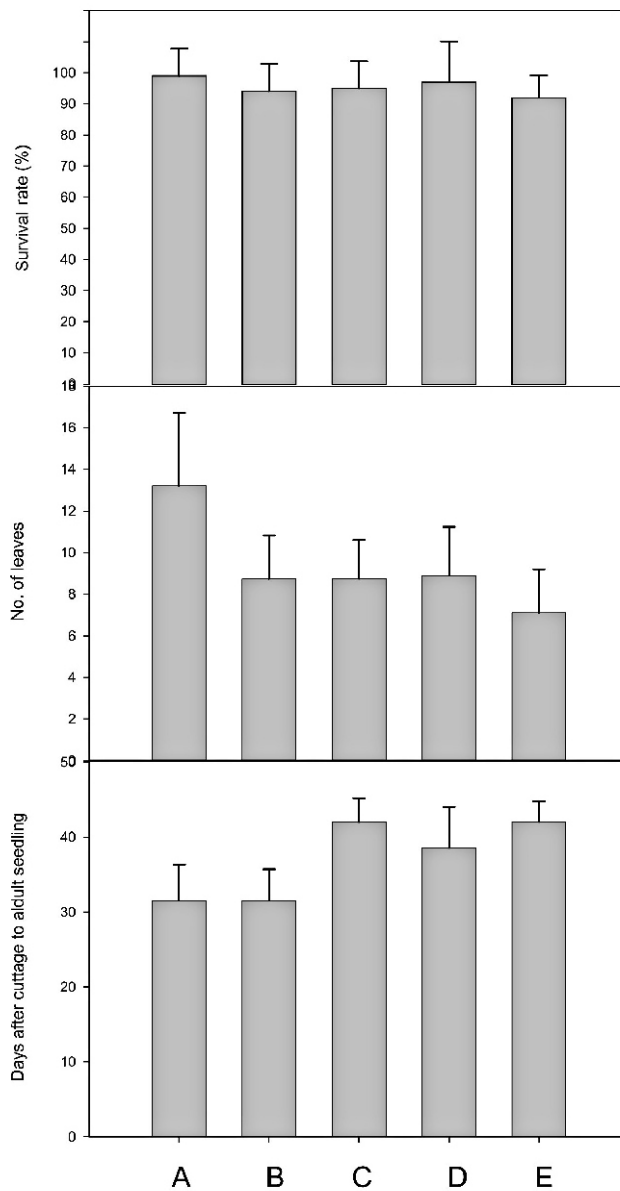
圖三 不同介質對葉用枸杞成熟枝扦插苗之枝條及根特性之比較

Fig. 3. Effects of different media on the characteristics of shoots and roots after cuttage of leafy Lycium.

1)之混合介質優於泥炭土、真珠石、蛭石及一般土壤等，且至扦插後 35 天扦插苗生長漸趨緩和。由圖四之成苗日數以金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥 (1 : 1)及泥炭土：真珠石介質最短為 31.5 天，且由該圖之成活率及葉片數表現再度顯現苗粟 1 號為 5 種扦插介質中之較佳者。綜合扦插成熟度、扦插介質及扦插時期試驗，建議以成熟枝為插穗，在 10~11 月扦插於金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥 (1 : 1)或泥炭土：真珠石 (2 : 1) 之介質中。

二、不同堆肥施用量對葉用枸杞產量之影響

本試驗堆肥種類有腐熟的豬糞堆肥及牛糞堆肥 2 種，其性質如表一所示，pH 值分別為 7.4 及 7.7，以牛糞堆肥較高。整地前先將試驗田區表土與底土分別採樣，進行 pH、E.C.、O.M.、P、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu 及 Zn 等植前理化性質分析如表二。種植前土壤 pH 值為 6.1，屬微酸性土壤，但仍在一作物適宜參考值 5.5~7.0 之間；電導度之表、



圖四 不同介質對葉用枸杞成熟枝扦插苗之成活率、葉片數、及成苗日數之比較。
A：金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥（1：1）、B：泥炭土：眞珠石（2：1）、
C：泥炭土：眞珠石：蛭石：細砂（2：2：2：1）、D：蛭石、E：一般壤土

Fig. 4. Effect of different media on survival rate, leaf number of after 35 days cutting, and duration from cutting to adult seedling in leafy Lycium.

A: Golden mushroom waste:sugarcane waste (1:1), B: Peat moss:perlite (2:1),
C: Peat moss:perlite: vermiculite: sand (2:2:2:1), D: Vermiculite, E: Soil.

底土分別為 0.097 ds/m 及 0.094 ds/m 偏低；有機質含量表土 1.40%、底土 1.37% 仍屬偏低；有效性磷含量介於參考臨界值下限；交換性鉀含量正常；交換性鈣、鎂含量則超過參考值；微量元素鐵、錳及重金屬銅、鋅之含量介於適量範圍內。10 月上旬進行田間扦插種植，成活率達 95%，生育情形良好，並於扦插後約 50 天，進行第 1 次採收及調查相關農藝性狀如表三，各處理間有顯著差異，其中以施用豬糞堆肥 10 t/ha 處理者，其單株嫩梢全重 119.52 g/shoot、嫩梢芽數 7.5 shoots/plant、單芽嫩梢重 15.94 g/shoot 及嫩梢芽產量 5,975 kg/ha 均明顯高於其他處理；其次是施用牛糞堆肥 10 t/ha 處理者，單株嫩梢全重 94.56 g/shoot；而以化學肥料對照區各項農藝性狀之表現較差，單株嫩梢全重僅 60.28 g/plant 與施用豬糞堆肥者相差達 1 倍之多。單就產量而言，仍以施用豬糞堆肥處理 5,975 kg/ha 最高，其次為牛糞堆肥處理 4,727 kg/ha，而以化學肥料處

理區 3,014 kg/ha 為最低。

施用不同堆肥對葉用枸杞葉片植體養分含量之影響如表四，葉片含水量 3 種處理介於 88~91% 之間，氮含量以豬糞堆肥處理 5.02% 最高，牛糞堆肥處理 4.43% 居次，化學肥料處理 3.03% 最低；磷含量以化學肥料處理 0.409% 最高，依次為豬糞堆肥處理 0.382%，牛糞堆肥處理 0.352% 最低；鉀含量則以豬、牛糞堆肥處理者較高，分別為 7.94% 及 7.67%，化學肥料處理僅 5.07% 最低；鈣、鎂含量以豬糞堆肥處理最高，化學肥料處理最低；微量元素鐵含量以化學肥料處理 462 mg/kg 較豬糞堆肥處理 168 mg/kg 高約 3 倍，錳含量則以牛糞堆肥處理 561 mg/kg 最高，較化學肥料處理 169 mg/kg 高約 3.3 倍；重金屬銅含量以豬糞堆肥處理者 14.0 mg/kg 最高；鋅含量則以牛糞堆肥處理 40 mg/kg 最高，銅、鋅含量均以化學肥料處理最低。

表一 供試堆肥一般理化性質

Table 1. Chemical properties of the composts used in this experiment

Compost	pH	E.C. (dS/m)	NH ₄ -N	NO ₃ -N	P	K	Ca	Mg
			----- (mg/kg) -----					
Hog waste	7.38	4.9	3010	4278	420	16513	56	143
Cattle waste	7.74	3.1	173	215	308	3942	92	41

表二 試驗田種植前後土壤一般理化性質

Table 2. Chemical properties of the soil before and after planting in this experiment

Test time	Soil depth (cm)	pH	E.C. (dS/m)	O.M. (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
------(mg/kg)-----												
Before	0-20	6.1	0.097	1.40	19.7	74.7	1513	140	440	29	3.6	6.4
experiment	20-40	6.1	0.094	1.37	14.7	70.7	1438	129	479	29	4.0	5.3
After	0-20	6.2	0.14	1.55	41	142	1369	157	-	-	-	-
experiment	20-40	6.3	0.12	1.20	25	136	1091	138	-	-	-	-

表三 施用不同堆肥對葉用枸杞農藝性狀之影響

Table 3. Effect of the different composts and chemical fertilizers on agronomic characteristics of shoots in leafy Lycium

Treat	Weight Of shoot (g/ F.W./plant)	Weight of leaves (g/ F.W./plant)	Thickness of leaf (mm)	Diameter of stem (mm)	Estimated yield (kg/ha)
Hog waste	119.5a ¹⁾	84.9a	0.36a	0.28a	5795a
Cattle waste	94.6b	67.2b	0.35a	0.25ab	4727b
Control	60.38c	41.6c	0.25b	0.22b	3014c

¹⁾ Means followed by the same letter are not significantly different at 5% level.

表四 施用不同堆肥對葉用枸杞葉片養分及元素含量之影響

Table 4. Effect of the different composts and chemical fertilizers on mineral nutrients and elements of shoots in leafy Lycium

Treat	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	Water content
------(%)----- mg/kg----- (%)										
Hog waste	5.02	0.382	7.94	3.22	1.61	168	266	14.00	29	89
Cattle waste	4.43	0.352	7.67	2.13	1.24	215	561	8.61	40	91
Check	3.03	0.409	5.07	1.54	1.07	462	169	7.35	20	88

三、氮素追肥用量與栽植密度對葉用枸杞產量之影響

試驗於 2001 年 10 月 1 日直接田間扦插種植，俟萌芽成活 1 個月後，即 11 月 1 日進行不同試區間施用不同氮素追肥施用量處理，12 月 1 日待枝條長約 20 cm 左右進行第 1 次樹型修剪，由基部 10~15 cm 處剪定，完成樹幹培育養成，以維持較強的生長勢，增加萌芽枝條數及日後採摘嫩梢芽數。第一次強剪採收

後，施用不同氮素追肥用量試驗，結果如表五，以施用氮素 30 kg/ha 追肥，平均每株嫩梢重為 0.47 kg 最高，其次為施用 15 kg/ha 產量 0.38 kg，未施用者產量最低，顯示增施氮素有助產量提昇，達到增產目的；追肥施用氮素 30 kg/ha 時枸杞嫩梢產量較其它處理增加 24~88 %。另就 3 種不同栽植密度處理間並無顯著差異，每株嫩梢產量為 0.36~0.39 kg 之間。

表五 氮素追肥施用量與栽植密度對葉用枸杞單株產量之影響

Table 5. Effect of the top dressing fertilizer and planting density on yields of shoots in leafy Lycium

Level	Fresh weight of shoot (kg/plant)	
	Amount of nitrogen application	Density in raw
I ¹⁾	0.25c ²⁾	0.39a
II	0.38b	0.37a
III	0.47a	0.36a

¹⁾I-III represents the amount of nitrogen application, 0, 15 and 30 kg/ha, respectively, and the density in raw, 30, 40, and 50 cm, respectively.

²⁾ Footnotes are the same as Table 3.

討 論

葉用枸杞乃溫帶及亞熱帶作物，其生長極易受溫度變化之影響，扦插繁殖同樣受溫度影響甚鉅。鄭等 (2006) 提出在中國寧夏扦插期以 6 月中旬至 7 月中旬為扦插適期，與本試驗以 10 月中旬至

11 月中旬為扦插適期雖不同，但二地點扦插適期氣溫相近。台灣由於 8 月高溫，太陽日射強，地溫亦高，導致成活率不佳，隨後氣溫逐漸下降，10 月份開始氣溫下降，扦插成活率漸提高。依鄭等 (2006) 進行育苗技術以嫩枝為插穗即得良好結果，而建議插穗以優良母樹帶

生長點的半木質化嫩枝條，直徑 0.3~0.5 cm，剪取長度 20~25 cm 為佳，與本試驗中以成熟枝為較優插穗結果不同，基本上本試驗所用成熟枝為全木質化枝條外，且扦插長度為 10 cm。一般而言，葉用枸杞扦插後約在第 7~10 天，發根及萌芽同時由節間處長出，20 天左右為其插穗生育高峰期，由圖四可知第 28~35 天即扦插後第 4~5 週，苗木的生長已趨成熟，此期亦為定植本田的出苗最佳時期。葉用枸杞扦插之理想介質選用，除了需具備保水力、保肥力、透氣性佳，排水性良好，固根性佳、營養維持及經濟效益等優良特性，還必需考量葉用枸杞的生長習性，由於葉用枸杞較適合生長於適濕的土壤環境，綜合試驗結果證實，以泥炭土:真珠石及金針菇廢棄栽培介質：蔗渣堆肥，其成活率及相關農藝性狀表現最佳，此與泥炭土調製的介質，質地輕細、保水力佳、無病原菌及富有機質等特性有極大關係。依鄭等 (2006) 以嫩枝扦插於苗床需加強土壤消毒及病蟲害管理，本研究以介質取代苗床則無此顧慮。

葉用枸杞市場的販賣形態主要以重量與數量為主，因此嫩稍芽數與嫩稍芽重乃構成評估產量的重要因素。在施用腐熟堆肥試驗之枸杞葉產量高於化學肥料，此與陳 (2002) 結果相同，但本試驗另以腐熟堆肥為基肥，追肥加施氮素 30 kg/ha 時枸杞嫩梢產量較其他處理增加 24~88 %，與陳 (2002) 認為高化學肥料用量不利於枸杞乾重結果有所差距。陳 (2002) 利用肥料種類及用量對枸杞生理營養之影響研究，發現枸杞對有機肥料之氮素吸收比化學肥料高，此正可闡釋

本研究基肥施用豬糞或牛糞所得產量高於僅施化學肥料者。施用豬糞之成份分析結果其氮素總含量遠高於牛糞(表一)，此亦反應在葉片養份分析(表一)，此表示葉片氮素含量高低，與投入氮素多寡有關。陳 (2003) 亦指出增施氮肥減少枸杞植體內之多醣濃度，而甜菜鹼會隨之增加，而本研究未對枸杞嫩梢進行多醣及甜菜鹼之分析，故無法與之相比較，但值得進一步探討。但本研究所進行葉片營養成份分析，除磷、鈣、銅、及鋅對有機質肥與化學肥料反應與陳 (2002) 相異外，氮、鉀、鎂、鐵、錳則與之相似，微量元素雖鐵在化學肥料處理達 462 mg/kg、銅在豬糞中達 14 mg/kg 及錳在牛糞達 561 mg/kg，均在植物體安全含量之內 (Kabata-Pendias and Pendias, 1984)。

誌 謝

文承中興大學農藝系胡澤寬教授斧正，試驗期間承本場彭國璋先生、張秀連小姐沈婉庭小姐、楊秀珠小姐及黃秀梅小姐協助，謹此一併誌謝。

引用文獻

- 王杰。1991。濟南枸杞子化學成分分析。中國藥學雜誌 26：269-270。
- 李鈺、何文壽、張學軍、羅建航。2006。枸杞土壤肥力與合理施肥技術研究進展。農業科學研究 27: 62-65。
- 施國隆。1991。枸杞枝葉及果實成分之生物活性。國立台灣大學藥學研究所碩士論文 111 pp.
- 張淑賢。1981。本省現行植物分析法。作物需肥診斷技術 pp. 53-59。台灣省農業試驗所，台中，台灣。
- 陳勁君。2003。氮肥種類及用量對枸杞生長及生理營養的影響。國立臺灣大學農業化學研究所碩士論文 87 pp.。台北。
- 詹皓、劉傳績、周金黃。1989。枸杞子多糖對物理反應刺激和四氯化碳所致

致組織質代謝異常的保護作用。中國藥理學與毒理學 3：168-174。

齊宗紹、李淑芳、吳繼平、曲蓉、楊玉芳、張麗娟、楊曉萍。1986。枸杞子和枸杞葉化學成分的研究。第一報，枸杞子和枸杞葉的營養成分。中藥通報 11：169-171。

鄭志力、殷祥、李永安、王海斌、湯效淵、劉德海。2006。枸杞嫩枝扦插育苗技術。北方園藝 4: 109。

黎雪如、吳慰萱、周姪、沈水。1990。枸杞多糖對小鼠腹腔巨噬細胞C₃b受體和Fc受體的影響。中華微生物學和免疫學 10：27。

Association of Official Analytical Chemists. 1970. Official methods of analysis, 12th Ed., Sec. 2, 204 pp.

Kabata-Pendias, A., and H. Pendias. 1984. Trace elements in soils and plants. pp. 75-238. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.

收件日期：2007年06月05日

接受日期：2007年09月08日

Study on Cutting Technique and Fertilizer Application for Leafy Lycium (*Lycium chinese* Miller)

Min-Wen Chang, Jeng-Hsien Tsai, Tian-Yih Wu, and Su-Jein Chang*

Miaoli District Agricultural Research and Extension Station, Council of Agriculture, Executive Yuan, Miaoli, Taiwan R.O.C.

ABSTRACT

To set up the cutting technique and to elucidate the effects of organic fertilizers and plant density on vegetative growth of leafy Lycium (*Lycium chinese* Miller), three experiments were conducted in this study. The results indicated that the survival rate and agronomic characteristics of ripen stems growing in two potting mediums, i.e., golden mushroom waste : sugarcane waste (1:1) and peat moss : perlite (2:1), were better than those of the other treatments for seedling propagation of leafy Lycium in northern Taiwan from October to December. To elucidate the effects of fertilizers on vegetative growth of leafy lycium, hog waste compost and cattle waste compost were used as base fertilizer. The number of tender shoot and yield fertilized with 10 t/ha of hog waste compost were 7.5 shoots/plant, 119.52 g/plant and 5,975 kg/ha; whereas 4,727 kg/ha in cattle waste compost and 3,014 kg/ha in chemicals, respectively. The application of organic compost as base fertilizer enhanced vegetative biomass in leafy Lycium. The shoot yield, 0.47 kg/plant, was increased by dressing 30 kg/ha nitrogen, that was 0.38 kg/plant by 15 kg/ha nitrogen dressing, as compared with that of check was 0.25 kg/plant. The dressing nitrogen would increase the shoot yield in leafy Lycium.

Key words : Leafy lycium tree, medicinal plant, compost.

* Corresponding author. e-mail : sujein@mdais.gov.tw