

不同尺寸塑膠栽培管對山藥品質及產量之影響

龔財立 李穎宏 姜金龍

摘 要

本研究為探討不同大小尺寸之塑膠栽培管對長形山藥產量及品質的影響，以懷山藥 (*Dioscorea batatas* Decaisne) 為材料，採用直徑4、6、8吋之塑膠栽培管及直接種入土中等4種處理，於桃園縣新屋鄉進行試驗，結果塊莖長度及塊莖寬厚比值在處理間之差異極顯著，塊莖寬度在各處理間差異顯著。公頃產量以栽植於直徑8吋塑膠栽培管者最高為22,218公斤；粗蛋白含量以栽植於6吋栽培管者最高為7.05%。

關鍵詞：山藥、栽培技術、品質分析。

前 言

懷山藥為薯蓣科薯蓣屬中的栽培種，屬多年生宿根蔓性草本植物，又名條薯、山薯、山藥薯，製成藥材者稱淮山^(2,10,15)。山藥之營養極為豐富，據分析除含有維他命B₁、B₂、C及鈣、磷、鐵等礦物質外，每100公克中含有蛋白質24公克(約為甘藷之2倍)，並具有消化酵素，可幫助消化，而其脂質含量只有0.1公克(約為甘藷的一半)，故經常食用無發胖之虞，為最佳蔬菜之一^(5,7,16,17,18,19)。

山藥除可供食用外，並可供藥用及加工製粉⁽⁸⁾。其在中國栽培極早，本草綱目亦記載：「山藥可補中益氣，除寒熱邪氣、益腎氣、健脾胃、久服耳聰目明，可治虛弱、貧血、遺精、高血壓、糖尿病等」，為中藥店常用的藥材⁽²⁾，實富發展潛力。

全世界薯蓣科植物約10屬650種，可供食用約50餘種而本省有1屬約15種^(2,10,11,12,13,15)，其中台北縣瑞芳、雙溪所自生及栽培的基隆山藥(*D. pseudojaponica* Hayata)，其塊莖為棍棒形，長度約一公尺左右，因其經濟價值甚高，品質優者(藷形整齊、表皮光滑、直徑較大者)每台斤可賣到300元而品質劣者，亦可賣到120元左右，可說是瑞芳地區特產，然其塊莖長度太長，收穫困難且塊莖易斷裂，影響品質。最近改用塑膠栽培管種植^(1,7,9)，結果又發現藷體較直接種在土中的細，推測其原因，山藥藷體的粗細可能與土壤的機械壓力有關，故本試驗擬探討不同尺寸之塑膠栽培管對長形山藥產量及品質的影響，以為農民栽培之參考。

材料與方法

田間試驗於1993年在桃園區農業改良場進行。供試材料以懷山藥為材料，試驗處理包括直徑4、6及8吋之塑膠栽培管，以直接種入土中為對照處理，採逢機完全區集設計，四重複，行株距140×30公分，行長3公尺，小區面積3.9平方公尺。82年3月5日將催芽後之種薯定植於塑膠栽培管前端約10公分處，然後覆土再以稻草覆蓋，以防雜草滋生。基肥採用台肥有機肥1號2,000公斤/公頃，追肥用硫酸銨100公斤/公頃，於定植後2個月及4個月等量施用，並搭立支架，張掛繩網，以供蔓藤攀爬^(3,4)。82年12月30日調查塊莖長度、塊莖寬度、塊莖厚度及單株塊莖產量，調查後就不同處理進行基本成分分析^(6,14)，測定其粗脂肪、粗蛋白、灰分、色澤、水分含量等，測定方法如下：

1. 色澤(color)：以色差計(Color and Color Difference Meter, ND-1001 DP型)測定，以L, a, b值讀出。

2. 水分含量(%)：(鮮重-乾重) / 鮮重 × 100

秤取定量山藥塊莖在105°C下烘乾24小時至恆重，以精密分析天平秤其乾重。

3. 灰分：精秤山藥塊莖樣品0.8公克，置於已用600°C強熱且精秤至小數點4位之坩堝中，先緩緩加熱，再以600°C強熱至樣品全部灰化為止，精秤其總重後，減除坩堝重，即得其灰分。

4. 粗蛋白：依照新竹食品工業研究所出版食品分析方法手冊粗蛋白分析法分析⁽¹⁰⁾。

5. 粗脂肪：精秤於60°C下烘乾處理12小時後之山藥塊莖6公克，置於圓筒濾紙內以脫脂棉塞好，連同洗淨之250ml磨砂口平底燒瓶，以105°C烘乾2小時後，放冷玻璃乾燥器中，將置於圓筒濾紙內之山藥塊莖試樣及添加約120 ml 乙醚的磨砂口平底燒瓶，裝於脂肪抽出器中，以45°C水浴加熱抽出24小時，抽畢後取出圓筒濾紙，燒瓶中之乙醚以45°C水浴蒸餾回收，燒瓶再以105°C烘乾2小時後，完全趕除其中水分至恆量，再以下列式計算粗脂肪(%)：

$$\text{粗脂肪(\%)} = \frac{\text{抽出脂肪重}}{\text{山藥塊莖樣品重}} \times \text{乾物重率}$$

結果與討論

一、不同尺寸塑膠栽培管對長形山藥農藝性狀及產量之效應

長形山藥之地下塊莖，深入地下一公尺以上，舊式栽培採直接種於土中，採收時需挖掘一公尺左右之深溝，耗工費時，且山藥塊莖脆而易斷，影響商品價值，若採用塑膠管誘導栽培法，塊莖平滑且整齊，但塑膠栽培管之尺寸，以何者最適栽培長形山藥？本研究以懷山藥為材料進行試驗，結果經變方分析如表1所示。塊莖長度及寬厚比值在各處理間之差異達極顯著水準，塊莖寬度各處理間亦達顯著水準；表示各處理對懷山藥塊莖長度、寬度及寬厚比值之效應有明顯之效果。

Table 1. ANOVA for agronomic characteristics of Yam.

Source	df	Mean square						
		Tuber length (cm)	Tuber number	Branch number	Tuber width (cm)	Tuber thickness (cm)	Tuber width /thickness ratio	Tuber yield (kg/ha)
Black	3	125.64	0.016	0.723	0.05	0.340	0.076	22,064,263
Treatment	3	1448.79**	0.049	1.429	2.74*	0.365	0.304**	36,540,405
Error	9	45.53	0.031	0.418	0.45	0.144	0.037	13,285,805

*,** Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively.

其農藝性狀如表2所示，可知塊莖公頃產量在20,000公斤左右，其中以栽植於8吋栽培管者最高為22,218公斤；不用栽培管者最低為15,777公斤；塊莖長度隨栽培管尺寸之增大而縮短，以栽植於4吋栽培管者最長，為88.35公分，直接種於土中者最短為46.20公分。顯示較大尺寸之栽培管具有較大之土壤壓力，而土壤壓力大確實對塊莖有縮短之作用。塊莖數目都在1-1.25個之間，其中以栽植於8吋栽培管者最多，平均1.25個，栽植於4吋栽培管者最少為1.0個；塊莖寬度以栽植於8吋栽培管者最大為6.03公分，直接種於土中者最小為4.26公分；塊莖厚度都在3.5公分左右，其中以栽植於4吋栽培管及直接種於土中兩者較大，分別為3.77及3.74公分；栽培於6吋栽培管者最小為3.11公分。

土壤壓力大小是否會對懷山藥塊莖形狀造成某種程度之影響，一向為栽培者所質疑。由本試驗結果顯示，8吋栽培管因負載較多土壤，對薯體所造成的壓力較大，除了塊莖長度縮短外，同時寬厚比值亦變大，土壤壓迫薯體而造成扁平化，影響商品價值；而直接種於土中之懷山藥塊莖，因愈下層土壤其密實程度愈高，塊莖向下生長不易，因此塊莖長度最短，但薯體因四周土壤壓力均勻，薯體幾乎成圓柱體形。可見栽培方法之不同，確實造成山藥塊莖形狀之差異。

Table 2. Comparison of agronomic characteristics of Yam.

Treatment	Tuber length (cm)	Tuber number	Branch number	Tuber width (cm)	Tuber thickness (cm)	Tuber width /thickness ratio	Tuber yield (kg/ha)
1.Cultured with 4-inches tube	88.35 ^{a1)}	1.00	2.35	5.98 ^{a1)}	3.77	1.61 ^{a1)}	21440
2.Cultured with 6-inches tube	81.65 ^a	1.05	1.90	5.27 ^{ab}	3.11	1.70 ^a	17919
3.Cultured with 8-inches tube	81.05 ^a	1.25	1.25	6.03 ^a	3.51	1.74 ^a	22218
4.Cultured without tube (CK)	46.20 ^b	1.15	1.05	4.26 ^b	3.74	1.14 ^b	15777

¹⁾ Values followed by the same letter in the same column are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P=0.05).

二.不同尺寸栽培管對長形山藥品質之效應

各處理山藥塊莖之基本成分如表3及表4所示，由表3可知山藥塊莖之乾燥外觀以直接種於土中及栽植於4吋栽培管者最好；栽植於6吋栽培管者最差；粉末色澤上代表L值之亮度各處理相近，其中又以直接種於土中者最高為83.9；代表紅色度之a值以栽植於6吋之栽培管最高為0.9；代表黃色度之b值，以直接種於土中者最低為12.95。L值愈高及a,b值愈接近0，為較理想之色澤。

Table 3. The color and slice quality of tuber powder for Yam.

Treatment	Fresh L	Tuber a	Color ¹⁾ b	Slice ²⁾ quality
1.Cultured with 4-inches tube	82.7	0.75	13.05	Good
2.Cultured with 6-inches tube	82.3	0.90	14.55	Fair
3.Cultured with 8-inches tube	81.3	0.60	13.35	Fair
4.Cultured without tube (CK)	83.9	1.60	12.95	Good

1) L: Lightness, a: Redness, -a: Greenness, +b: Yellowness, -b: Blueness.

2) Grade for slice quality: Good, Fair, Poor.

由表4可知經60°C 20小時烘乾後之水分含量介於74.05%-81.74%之間，其中以直接種於土中者最低，栽植於6吋栽培管者最高；灰分含量皆在0.16%左右，其中以栽植於6吋栽培管者最高為0.177%，栽植於8吋栽培管者居次為0.162%；粗蛋白成分含量在5.42%-7.05%間，其中以栽植於6吋栽培管者最高，直接種於土中者最低；粗脂肪含量在12.32%-20.42%間，其中以栽植於6吋栽培管者最高，直接種於土中者最低。

Table 4. The contents of water, ashes, crude protein and crude fat in the tuber of Yam.

Treatment	Water contents (%)	Ashes (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)
1.Cultured with 4-inches tube	77.61	0.144	6.24	18.68 ^{ab1)}
2.Cultured with 6-inches tube	81.74	0.177	7.05	20.42 ^a
3.Cultured with 8-inches tube	79.08	0.162	6.94	14.02 ^{bc}
4.Cultured without tube (CK)	74.05	0.121	5.42	10.32 ^c

1) Values followed by the same letter in the same column are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P=0.05).

由以上結果顯示，無論水分含量、灰分、粗蛋白及粗脂肪，皆以直接種於土中者最低，推測土壤養份皆集中於上層，因此直接種於土中者，產生上述成份偏低之現象。對於塊莖之微量元素含量及藥效成份之變化，仍待今後進一步探討。

誌 謝

本研究試驗期間蒙張課長榮如、辛仲文、陳義隆、黃聖義等工作同仁之協助，文稿復蒙張場長學琨、黃博士益田細心斧正，謹致由衷之謝意。

參考文獻

1. 王昭月、賴永昌、譚增偉、劉新裕。1992。山藥之生產促進及省工栽培研究中華農業研究 41:43-52.
2. 甘偉松。1981。薯蕷科。藥用植物學 國立中國醫藥研究所出版 p.627-635.
3. 徐原田。1981。不同支架型式對山藥產量及品質之影響。中華農業研究 30:357-361.
4. 徐原田。1979。不同覆蓋物對山藥產量及品質影響之研究。中華農業研究 28:117-123.
5. 張進益。1988。山藥。經濟植物集 豐年社出版 p.44-49.
6. 傅遠鵬、張壽昌、蔡錐鐘、簡道南。1985。食品分析方法手冊。食品工業發展研究所。
7. 彭德昌。1988。利用塑膠管栽培長形山藥。豐年 38(40):49-52.
8. 曾慶瀛、余哲仁。1994。粉末山藥之製備及其貯藏期間品質變化之研究。臺灣省農業試驗所 根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊 p.345-358.
9. 黃鵬。1994。長形山藥生產改進與貯藏之研究。臺灣省農業試驗所 根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊 p.283-297.
10. 楊再義。1982。薯蕷科。臺灣植物名彙 天然書社 p.378-381.
11. 劉新裕、王昭月、宋麗梅、徐原田。1994。不同山藥品系之生產與品質之研究。臺灣省農業試驗所 根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊 p. 283-297.
12. 劉新裕、王昭月、宋麗梅、徐原田。1994。山藥之品種改良。臺灣省農業試驗所 根莖作物生產改進及加工利用研討會專刊 p.71-86.
13. 劉新裕、呂秀英、王昭月、賴永昌。1990。環境因子對山藥生長與產量之影響。中華農業研究 39:287-296.
14. 劉新裕。1989。千里達山藥之生產能力與品質分析研究。中華農業研究 38:312-325.
15. 劉堂瑞、黃增泉。1978。Dioscoreaceae. 薯蕷科。Flora of Taiwan p.99-109.
16. Martin, F. W. 1976. Tropical yams and their potential series. Part 1. *Dioscorea esculenta*, Part 2. *D. bulbifera*, Part 3. *D. alata*; Part 4. *D. rotundata*; and *D. cayenensis*. USDA. Agriculture handbook No. 457, 466, 495 and 502, respectively.
17. Onwueme, I. C. 1984. Yam. p.569-588. In: P. R. Goldsworthy, and N. M. Fisher (eds.). The physiology of tropical field crops. John Wiley & Sons Ltd., New York.
18. Tindall, H. D. 1983. Dioscoreaceae. p.201-224. In: H. D. Tindall (ed.). Vegetables in the tropics. Macmillan Press, London.
19. Yamaguchi, M. 1983. Yam. p.139-147. In: M. Yamaguchi (ed.). World vegetables: principles, production and nutrition values. AVI Publ. Co., Westport, CT., U.S.A.

Effects of Cultivation with Different Size of Plastic Pipe on the Yield and Quality of Long Tuber Yam

Tsair-Lih Gong, Yiing-Horng Lee and Jin-Lung Jiang

Summary

A field trial was conducted in 1993 at Taoyuan District Agricultural Improvement Station to determine the effects of different cultivation with different size of plastic pipe on the yield and quality of long tuber Yam. Plastic pipe used were 4, 6 and 8-inch long in diameter. The experimental design was a randomized with four replication of each treatment. Results indicated that differences in tuber length, width and thickness ratio between the treatments were extremely significant; in the tuber width were significant. The highest yield up to 22,218 kg/ha were produced from the plots with 8-inch plastic pipe. The highest crude protein production of 7.05% were obtained from the plots with 6-inch plastic pipe.

Key words: Cultivation, Plastic pipe, Yam.