

氮鉀肥施用量對懷山藥塊莖性狀及產量之效應

龔財立、姜金龍、辛仲文

摘要

為探討氮肥及鉀肥施用量對懷山藥(*Dioscorea batatas*)塊莖性狀及產量之影響，於 1998 年在桃園縣新屋鄉桃園區農業改良場進行田間試驗，試驗處理採用 3 種氮肥施用量 90、140、190 kg/ha，及 2 種鉀肥施用量 120、180 kg/ha，共 6 種處理組合，試驗設計採用逢機完全區集設計，結果顯示，懷山藥塊莖數目及塊莖分支受鉀肥施用量的影響，但鉀肥施用量處理間對塊莖產量無顯著差異，氮肥施用量從 90 ~ 190 kg/ha 對於懷山藥塊莖性狀及產量之差異均不顯著，6 種氮鉀肥組合處理中塊莖分支數以 90× 180 kg/ha 之組合，分支數最少，且與其他處理之差異顯著，塊莖產量則無顯著差異。由於氮鉀肥組合處理對塊莖產量均無顯著差異，因此，建議栽培懷山藥施用氮鉀肥時以 90× 120 kg/ha 之最少投入組合為較經濟之施肥方式。

關鍵詞：山藥、氮鉀肥料。

前言

懷山藥學名 *Dioscorea batatas* Decne 屬薯蕷科(Dioscoreaceae)之蔓性植物^(1,2,7,8,9,10,11)，懷山藥主要栽培於華中、華北及日本等亞熱帶至溫帶地區^(6,15)，台灣北部地區極適合懷山藥之栽培。主食部位為地下塊莖，富含高量之澱粉質⁽⁴⁾，特殊水溶性多醣粘質物(mucin)，及增加人體免疫力之維他命 B 群，而葉腋著生之零餘子，亦可食用。本草綱目記載，山藥可以健脾胃、補虛羸、益腎氣、止瀉痢、強筋骨、潤皮毛，久服耳聰目明，因此多食用可增加人體之免疫能力，對慢性疾病具有良好保健效果，除了具備上述功效外，亦是一種適口性絕佳之健康蔬菜，同時也是國際性重要糧食作物之一^(12,13,14,15)。

一般農民栽培懷山藥多以施用氮肥為主，常忽略鉀肥之施用，根據前人的研究，山藥產量之高低與品質的好壞與鉀肥施用量息息相關，徐和鄭(1978)，曾針對 *D. alata* L. 之山藥進行鉀肥施用量之探討，結果鉀肥有利於塊莖之肥大，收量顯著增加且蛋白質含量提高 3.3 %⁽⁵⁾，另外鉀肥對於甘藷可增加總產量及大藷產量⁽⁵⁾，台灣北部地區屬多雨區，施用氮肥容易因淋洗而流失，且氮肥為影響產量最重要的肥料成分，因此氮肥施用量應特別注意。

目前政府大力推行水旱田利用調整及少量多樣化政策，山藥是一種非常值得推廣的作物，本場經多年努力選拔出優良懷山藥品系 TYS8001，為建立其肥培管理技術，乃進行氮鉀肥對懷山藥塊莖性狀及產量之影響試驗，瞭解其最適施用量，供農友參考。

材料與方法

本試驗以區域試驗表現優良的懷山藥品系 TYS8001 為材料，於 1998 年在桃園縣新屋鄉桃園區農業改良場進行氮鉀肥施用量試驗，3 月 30 日定植，11 月 4 日收穫調查。試驗處理採氮肥 90、140、190 kg/ha 三個等級，鉀肥 120 及 180 kg/ha 二個等級，共 6 個組合處理，試驗設計採逢機完全區集設計，四重複，行株距 140× 30 cm。磷肥 50 kg/ha，磷鉀肥於基肥時施用，另整地施用 20,000 kg/ha 牛糞堆肥為基肥。

收穫時調查小區中間 5 株之塊莖長、寬、厚、數目、分支及產量等性狀。調查方法為塊莖長度：量取塊莖從頭至尾之最大長度；塊莖寬度：量取塊莖最大直徑之平均值；塊莖數目：單株著生塊莖數目之平均值；塊莖分支：著生於塊莖表面超過 2 cm 之分支數，取平均值；塊莖產量：秤取單株塊莖重量，取平均值。

結果與討論

試驗調查資料經由複因子變方分析法進行各項 F 值之顯著性測驗，分析參試各因子或因因子組合交感效應，對於山藥塊莖性狀及產量之影響如表 1 所示，鉀肥施用量對於塊莖數目及塊莖分支之效應達顯著水準，氮肥施用量與鉀肥施用量處理間交感效應對於塊莖分支之效應達顯著水準，氮肥施用量對於塊莖各項性狀及產量之效應均未達顯著水準，顯然塊莖數目與分支數量與鉀肥施用量交互影響。

表 1. 山藥塊莖農藝性狀及產量之變方分析

Table 1. ANOVA for agronomic characteristics and yield of the tuber of yam.

變異原因 Source of variation	自由度 df	塊莖長度 ^{z)} Length	塊莖寬度 ^{z)} Width	塊莖厚度 ^{z)} Thickness	塊莖數 ^{z)} Number	塊莖分支 ^{z)} Branch	單株產量 ^{z)} Yield
區集 Block	3	95.86	0.58	0.14	0.16	5.05	10502
氮肥 Nitrogen fertilizer	2	90.48	0.64	0.01	0.08	1.06	14489
鉀肥 Potassium fertilizer	1	0.43	1.71	0.07	1.13*	8.64*	1697
氮肥×鉀肥 N×K	2	181.73	0.35	0.61	0.32	7.09*	213663
機差 Error	15	91.98	0.77	0.17	0.15	1.67	63375

z) Mean squares.

* ** Significant at 5% and 1% level of F-test respectively.

當各試因對塊莖性狀或產量表現效應達顯著時，則進行各試因變級間或組合間之個別差異顯著性測驗，以瞭解各試因變級或各組合間交感效應對山藥塊莖性狀及產量之影響，氮肥施用量對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響，結果如表 2 顯示三種氮肥處理對塊莖性狀及產量均未達 LSD 顯著水準，各項塊莖性狀及產量間差異不顯著，由於氮肥施用量對塊莖性狀及產量間差異不顯著，因此，氮肥施用量以施用 90 kg/ha 為宜，且有必要再探討施用 90 kg/ha 以下之氮肥施用量對懷山藥塊莖性狀或產量之影響，以尋求最適宜懷山藥之氮肥施用量。另一方面土壤中氮肥效應易受有機質含量及有機質礦質化作用之影響，本試驗施用 20,000 kg/ha 之牛糞堆肥為基肥，而堆肥中含有高量之氮素，因而影響氮肥施用量之效應，如繼續探討肥料試驗區應不施任何有機質肥料或將有機肥中氮成分列入氮肥用量之處理。

表 2. 氮肥施用量對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響

Table 2. Effect of nitrogen fertilizer applications on agronomic characteristics and tuber yield of yam.

施用量 Application (kg/ha)	塊莖長度 Length (cm)	塊莖寬度 Width (cm)	塊莖厚度 Thickness (cm)	塊莖數 Number	塊莖分支 Branch	單株產量 Yield (g/plant)
90	81.90	5.77	3.38	1.38	4.58	1294
140	76.08	6.30	3.44	1.50	4.25	1262
190	76.08	6.20	3.37	1.33	4.98	1346

All treatments are insignificantly different at 5% level according to LSD.

表 3 為鉀肥施用量對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響，結果顯示鉀肥施用量對塊莖數目及塊莖分支之影響經 LSD 差異顯著性測驗皆達顯著水準，且施用鉀肥 180 kg/ha 者之塊莖數為 1.62 多於施用 120 kg/ha 者，而塊莖分支數反以施用 180 kg/ha 者較少，可見鉀肥施用量 180 kg/ha 可降低分支之產生，提高塊莖外型品質。

表 3. 鉀肥施用量對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響

Table 3. Effect of potassium fertilizer applications on agronomic characteristics and tuber yield of yam.

施用量 Application (kg/ha)	塊莖長度 Length (cm)	塊莖寬度 Width (cm)	塊莖厚度 Thickness (cm)	塊莖數 Number	塊莖分支 Branch	單株產量 Yield (g/plant)
120	78.15	5.82	3.45	1.18 ^b	5.2 ^a	1292
180	77.88	6.36	3.34	1.62 ^a	4.0 ^b	1309

Means followed by the same letter are insignificantly different at 5% level according to LSD.

本試驗中不同鉀肥施用量對塊莖產量之差異不顯著，此與徐和鄭之試驗結果不符，而徐和鄭之試驗中鉀施用量處理為 0、50、100 kg/ha，其結果產量處理間顯著差異⁽⁹⁾，可能本試驗鉀的施用量 120 kg/ha 及 180 kg/ha 已達飽和狀態，因而產量之差異呈不顯著現象，另外徐和鄭之試驗材料為田薯(*D. alata*)，而本試驗之材料為懷山藥(*D. batatas*)，不同之山藥材料對鉀肥需求量不同，亦可能造成差異之原因⁽⁹⁾。

表 4 為氮鉀肥施用量組合對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響，結果塊莖單株產量組合間無顯著差

異，但其中鉀肥高者之組合產量有較高之趨勢，由圖 1 可知塊莖分支數以氮鉀肥組合 90× 180 kg/ha 者最低，只有 2.9 支，塊莖數目各組合從 1.00 ~ 1.65 個，以氮鉀組合 190× 120 kg/ha 最少，只有 1.0 個。

由於氮鉀肥組合處理對塊莖產量均無顯著差異，因此建議栽培懷山藥施用氮鉀肥時以 90 × 120 kg/ha 之最少投入組合為較經濟之施肥方式。

表 4. 氮鉀肥施用量對山藥塊莖農藝性狀及產量之影響

Table 4. Effect of nitrogen-potassium fertilizer application on agronomic characteristics and tuber yield of yam.

施用量 組合處理 N-K ₂ O	塊莖長度 Length (cm)	塊莖寬度 Width (cm)	塊莖厚度 Thickness (cm)	塊莖數 Number	塊莖分支 Branch	單株產量 Yield (kg/plant)
90× 120	85.80 ^a	5.54	3.70 ^a	1.20 ^{ab}	6.25 ^a	1375
90× 180	78.00 ^{ab}	6.00	3.06 ^b	1.55 ^a	2.90 ^c	1213
140× 120	77.80 ^{ab}	6.22	3.52 ^{ab}	1.35 ^{ab}	4.45 ^{abc}	1353
140× 180	74.35 ^{ab}	6.38	3.36 ^{ab}	1.65 ^a	4.05 ^{bc}	1171
190× 120	70.85 ^b	5.71	3.14 ^{ab}	1.00 ^b	4.90 ^{ab}	1149
190× 180	81.30 ^{ab}	6.69	3.60 ^{ab}	1.65 ^a	5.05 ^{ab}	1543

Means followed by the same letter are insignificantly different at 5% level according to LSD.

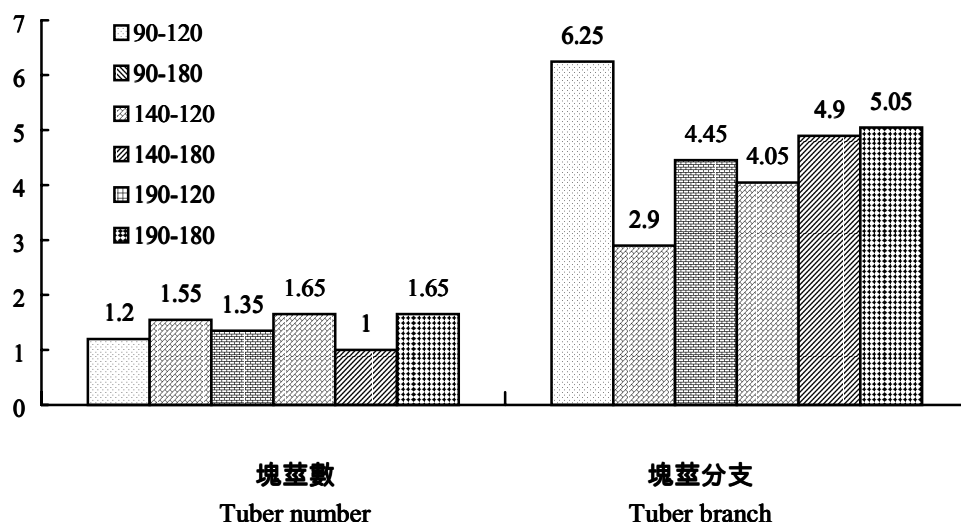


圖 1. 不同氮鉀肥施用量組合對懷山藥塊莖數及分支數之效應

Fig 1. Effect of nitrogen, potassium fertilizer applications on number and branch of tuber of Chinese yam.

誌 謝

本研究試驗期間蒙前張課長榮如、陳義隆、鄭志波及彭秀玉等工作同仁之協助，文稿復蒙林場長俊彥、黃副場長益田、林秘書文龍、廖研究員芳心及林課長維和細心斧正，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、鄭心嫻。1978。磷鉀肥施用量與行距密度對山藥產量及蛋白質含量之影響。中華農業研究 27(4)：315-324。
- 4.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。
- 5.彭武男、辛仲文、林維和。1994。栽植密度及鉀肥用量對甘藷塊根大小及產量之影響。桃園區農業改良場研究報告 17：1-8。
- 6.黃鵬。1994a。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。
- 7.楊再義。1982。薯蕷科。臺灣植物名彙。天然書社 p.378-381。
- 8.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。
- 9.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。
- 10.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。
- 11.劉堂瑞、黃增泉。1978。Dioscoreaceae. 薯蕷科。Flora of Taiwan p.99-109。
- 12.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. cayensis*. USDA. Agriculture handbook No.457, 466, 495 and 502, respectively.
- 13.Onwueme, I. C. 1984. Yam. In: P.R. Goldsworthy and N.M. Fisher (eds.). The physiology of tropical field crops. John Wiley & Sons Ltd., New York. p.569-588.
- 14.Tindall, H. D. 1983. Dioscoreaceae. In: H.D. Tindall (ed.). Vegetables in the tropics. Macmillan Press, London. p.201-224.
- 15.Yamaguchi, M. 1983. Yam. In: M. Yamaguchi (ed.). World vegetables: principles, production and nutrition values. AVI Publ. Co., Westport, CT., U.S.A. p.139-147.

The Effect of Nitrogen and Potassium Fertilizers on Agronomic Characteristics and Tuber Yield of Chinese Yam (*Dioscorea batatas*)

Tsai-Li Kung, Jin-Lung Jiang and Tsung-Wen Hsin

Summary

With an aim to study the effect of nitrogen and potassium fertilization on the agronomic characteristics and yield of tuber of Chinese yam, the field trial was conducted in 1998 at the experimental farm of Taoyuan District Agricultural Improvement Station. A factorial experiment was laid out in a randomized complete block design with six treatments involving three rates of nitrogen fertilizer (90 kg/ha, 140 kg/ha and 190 kg/ha) and with two rates of potassium fertilizer (120 kg/ha and 180 kg/ha).

Experiment results indicated that the number and branch of tuber of Chinese yam was significantly affected by different rates of nitrogen and potassium fertilization, but tuber yield was not significantly affected by different rates of nitrogen and potassium fertilization.

Yield of tuber was not significantly affected by different rates of nitrogen fertilization from 90 kg/ha to 190 kg/ha. The number of branch treated with 90 kg/ha nitrogen fertilization and 180 kg/ha potassium fertilization was significantly less than the other treatments.

Because tuber yield of Chinese yam was not significantly affected by different rates of nitrogen and potassium fertilization, the nitrogen and potassium fertilization at the low rate of 90 × 120 kg/ha is recommended for Chinese yam.

Key words: *Dioscorea batatas*, Nitrogen and potassium fertilization.