

# 酸性紅壤中洋香瓜磷鉀肥施用量之探討

林燕玉 戴堯城

## 摘要

本研究旨在探討酸性紅壤中栽培洋香瓜之適當磷、鉀肥施用量，在固定施用 N 150 kg/ha 下，將 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 及 K<sub>2</sub>O 施用量分爲 130、180、230 kg/ha 三級，在 1992 及 1993 年春作田間試驗，結果顯示：施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 230 kg/ha 及 K<sub>2</sub>O 180、230 kg/ha 表現最好，產量爲 29.6~30.4 ton/ha，與 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O = 130 - 130 kg/ha 處理區(對照)比較，二年平均可增產 20%及 24%，差異達 5%顯著水準；甜度爲 11.8~12.4 ° Brix，比對照區多 0.9~1.5 ° Brix；平均單果重爲 1.16~1.24 kg，與對照區相近；增施磷肥確可提高瓜果產量及促進著果率，但對單果重及甜度並無明顯效應，而鉀肥對產量之效應不如磷肥顯著，可見在酸性紅壤中，磷肥確爲栽培洋香瓜的一大限制因子；但栽培土壤中前作殘留的有效性養分含量，也會影響施肥之適當量，因此在考慮肥料的施用量上，必需參考土壤肥力性質之因素，再加以深入探討，才能更正確地施肥管理。

關鍵詞：酸性紅壤、洋香瓜、磷肥、鉀肥、施肥管理。

## 前言

洋香瓜(*Cucumis melo*. L.)起源於印度，果肉柔軟多汁，對生長環境敏感，土溫低於 16°C，即嚴重影響水份吸收，性喜高溫多日照，適宜種植於肥沃多孔性、6.0 -6.6 之砂質壤土中<sup>(2,7)</sup>。根據多項試驗顯示洋香瓜之肥培管理影響產品品質甚大，在酸性土壤中如施用石灰及鎂均可提高產量，減少錳毒害<sup>(5,8)</sup>，而在育苗期若有良好之施肥會降低移植衝擊(transplant shock)和增進早期產量(early yield)<sup>(4)</sup>，從溫室洋香瓜之養液試驗也發現果實肥大期吸收最多，且養液中 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>的比率 10/2 時生育較佳<sup>(1)</sup>；根據花蓮農改場莊氏試驗，田間有多施磷、鉀肥可增加哈密瓜產量及糖度，尤以酸性土壤中多施磷肥有相當效果<sup>(3)</sup>，而本省北部多酸性紅壤，對磷肥固定力強，因此本研究擬探討酸性紅壤中洋香瓜之磷鉀肥適當施用量。

## 試驗材料與方法

本試驗在桃園縣洋香瓜田進行，試驗前土壤性質如表 1，於 1992 年及 1993 年春作種植，供試品種爲秋香，行距 3m，株距 0.6m，小區面積爲 18m<sup>2</sup>，試驗處理爲固定施用 N - 150 kg/ha 下，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 及 K<sub>2</sub>O 施用量分爲 130、180、230 kg/ha 三級，總共九處理，四重複，田間採逢機完全區集設計，整地時每公頃撒佈矽酸爐渣 2 噸及有機肥料 3 噸，以耕耘機耕犁，使其與土壤充分混合，14 天後定植並施以磷肥全量、氮鉀肥各 50%當基肥，於蔓長 30-40 cm 及小果期時再各施 25%氮、鉀肥當追肥。種植前採集土壤，分析土壤質地、pH 值、有機質含量、有效性磷、交換性鉀、鈣、鎂。採收期調查果實產量、新鮮單果重、果數及可溶性固形物含量(° Brix)。

表1.試驗前表土肥力分析

Table 1. Soil properties analysis before experiment.

Soil property	1992	1993
Texture	CL	CL
pH(1:1)	5.0	4.7
Organic matter (%)	2.6	2.2
Avail. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)(Bray's1)	423	348
Exch. K <sub>2</sub> O (kg/ha)	167	132
Exch. CaO (kg/ha)	2700	2049
Exch. MgO (kg/ha)	348	323

## 結 果

本試驗於4月上旬將洋香瓜定植於本田，至6月下旬開始採收，發現施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 130、180 及 230kg/ha 試區之平均產量分別為 25.4、26.3、29.3 ton/ha (1992)及 25.6、25.8、28.7 (1993)，顯示施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 230 kg/ha 之處理有促進產量效果；於 1992 年春作，在施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 230 kg/ha 下，K<sub>2</sub>O 130、180 及 230 kg/ha 之處理產量分別為 28.5、28.8 及 30.5 ton/ha，每公頃採收 24,569~24,828 粒瓜果(表 2)，平均單果重為 1.16、1.16 及 1.24 kg，果汁可溶性固形物含量(Soluble solids content)為 11.9、12.4 及 12.4 ° Brix(表 4)，處理間差異不顯著，可見鉀肥效益不明顯，而 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 230 - 230 kg/ha 處理區洋香瓜產量及品質較高，較 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 130 - 130 處理增產 26%，差異達 5%顯著水準，其平均單果重，較其他處理多 50~150 g，甜度則僅多出 0~0.9 ° Brix。

於 1993 春作，同樣施用 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 230 kg/ha 田區中，K<sub>2</sub>O 施用 180 及 230 kg/ha 兩處理產量均為 30.3 ton/ha，每公頃分別可採收 24,836、24,634 粒瓜果(表 3)，平均單果重為 1.22、1.23 kg，果汁可溶性固形物含量為 11.8 及 12.4 ° Brix (表 4)，差異也不明顯，但產量顯著較 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O = 230 - 130 kg/ha 處理區高 19%，亦可較 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O = 130 - 130 kg/ha 處理區增產 21%，而 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O = 230 - 230 kg/ha 處理區果實大小仍較其他處理多 10~120 g，甜度則多出 0.3~1.5 ° Brix。

綜合二年結果，在施用 150 kg/ha 氮肥下，磷酐 230 kg/ha 及氧化鉀 180~230 kg/ha，平均二年產量分別為 29.6、30.4 ton/ha，與 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O = 130 - 130 kg/ha 處理區比較，可增產 20%及 24%，甜度為 11.8~12.4 ° Brix，平均單果重為 1.16~1.24 kg，均較其他處理佳，無論對洋香瓜公頃總產量、單果重及甜度而言，應是較適當的磷、鉀肥施用量。

表2. 不同磷、鉀肥施用量對洋香瓜產量之影響

Table 2. Effect of P, K-fertilizer application rate on muskmelon yield.(1992)

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rate index (kg/ha)	K <sub>2</sub> O rate (kg/ha)	Fruit (no./ha)	Yield (ton/ha)	Yield
130	130	20,684 <sup>b</sup>	24.2 <sup>b</sup>	100
	180	23,333 <sup>ab</sup>	25.9 <sup>b</sup>	107
	230	21,849 <sup>b</sup>	26.0 <sup>b</sup>	108
180	130	24,128 <sup>a</sup>	26.3 <sup>b</sup>	109
	180	22,982 <sup>ab</sup>	26.2 <sup>b</sup>	109
	230	22,479 <sup>ab</sup>	26.3 <sup>b</sup>	109
230	130	24,569 <sup>a</sup>	28.5 <sup>ab</sup>	118
	180	24,828 <sup>a</sup>	28.8 <sup>a</sup>	119
	230	24,597 <sup>a</sup>	30.5 <sup>a</sup>	126

1. Yield index: the yield of treatment applied with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 130-130 as 100.

2. Means followed by the same letter within each column are insignificantly different (p=0.05) by Duncan's multiple range test.

表3. 不同磷、鉀肥施用量對洋香瓜產量之影響

Table 3. Effect of P, K-fertilizer application rate on muskmelon yield.(1993)

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rate index (kg/ha)	K <sub>2</sub> O rate (kg/ha)	Fruit (no./ha)	Yield (ton/ha)	Yield
130	130	22,321 <sup>ab</sup>	25.0 <sup>b</sup>	100
	180	21,754 <sup>b</sup>	24.8 <sup>b</sup>	99
	230	23,805 <sup>ab</sup>	26.9 <sup>ab</sup>	108
180	130	24,870 <sup>a</sup>	28.6 <sup>ab</sup>	114
	180	21,964 <sup>ab</sup>	24.6 <sup>b</sup>	98
	230	21,892 <sup>b</sup>	24.3 <sup>b</sup>	97
230	130	21,709 <sup>b</sup>	25.4 <sup>b</sup>	102
	180	24,836 <sup>a</sup>	30.3 <sup>a</sup>	121
	230	24,634 <sup>a</sup>	30.3 <sup>a</sup>	121

1. Yield index: the yield of treatment applied with P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O = 130-130 as 100.

2. Means followed by the same letter within each column are insignificantly different (p=0.05) by Duncan's multiple range test.

表4. 不同磷、鉀肥施用量對洋香瓜果實品質之影響

Table 4. Effect of P, K-fertilizer application rate on muskmelon fruit quality.

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rate (kg/ha)	K <sub>2</sub> O rate (kg/ha)	Fresh fruit wt. (kg)		Sweetness (° Brix)	
		1992	1993	1992	1993
130	130	1.17 <sup>ab</sup>	1.12 <sup>b</sup>	12.0 <sup>a</sup>	10.9 <sup>b</sup>
	180	1.11 <sup>b</sup>	1.14 <sup>ab</sup>	12.0 <sup>a</sup>	11.5 <sup>ab</sup>
	230	1.19 <sup>ab</sup>	1.13 <sup>ab</sup>	12.0 <sup>a</sup>	11.8 <sup>ab</sup>
180	130	1.09 <sup>b</sup>	1.15 <sup>ab</sup>	11.7 <sup>a</sup>	11.2 <sup>ab</sup>
	180	1.14 <sup>ab</sup>	1.12 <sup>b</sup>	11.5 <sup>a</sup>	11.2 <sup>ab</sup>
	230	1.17 <sup>ab</sup>	1.11 <sup>b</sup>	11.7 <sup>a</sup>	12.1 <sup>a</sup>
230	130	1.16 <sup>ab</sup>	1.17 <sup>ab</sup>	11.9 <sup>a</sup>	11.1 <sup>b</sup>
	180	1.16 <sup>ab</sup>	1.22 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	11.8 <sup>ab</sup>
	230	1.24 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>	12.4 <sup>a</sup>

Means followed by the same letter within each column are insignificantly different ( $p=0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

表5. 施用磷、鉀肥對洋香瓜產量影響效應之比較

Table 5. Comparison of the effect of P and K-fertilizer application on muskmelon yield.

Fertilizer rate (kg/ha)	1992		1993		
	Yield (ton/ha)	Fruit (no./ha)	Yield (ton/ha)	Fruit (no./ha)	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	130	25.4	21,955	25.6	22,627
	180	26.3	23,196	25.8	22,909
	230	29.3	24,665	28.7	23,726
K <sub>2</sub> O	130	26.3	23,127	26.3	22,967
	180	27.0	23,714	26.7	22,852
	230	27.6	22,975	27.2	23,444
Significance					
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rate		*	*	*	*
K <sub>2</sub> O rate		ns	ns	ns	ns

Significant at the 5% level (\*), and not significant (ns).

表6. 施用磷、鉀肥對洋香瓜品質影響效應之比較

Table 6. Comparison the effects of P and K-fertilizer application on muskmelon quality.

Fertilizer rate (kg/ha)	Fruit wt. (kg)		Sweetness (° Brix)		
	1992	1993	1992	1993	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	130	1.16	1.13	12.0	
	180	1.13	1.13	11.6	
	230	1.19	1.21	12.2	
K <sub>2</sub> O	130	1.14	1.15	11.9	11.1
	180	1.14	1.16	12.0	
	230	1.20	1.16	12.0	
Significance					

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> rate	ns	ns	ns
ns			
K <sub>2</sub> O rate	ns	ns	ns
*			

Significant at the 5% level (\*), and not significant (ns).

## 討 論

酸性紅壤剖面中含多量之鐵、鋁氧化物，其對土壤化學性質及植物養分有效性影響甚大，尤其磷酸離子在土壤中易與鐵、鋁化合沉澱，降低磷肥之溶解度及在土壤中移動性<sup>(6)</sup>，所以磷肥在酸性含鐵、鋁土壤之有效性與他類土壤差異相當大，本研究在田間進行試驗，探討栽培洋香瓜適當之磷、鉀肥用量，在各處理固定施用氮肥150 kg/ha 下，發現提高磷肥施用量為230 kg/ha 時，可明顯增加公頃可採收果實總重量及總粒數，亦即促進洋香瓜之著果率，而鉀肥用量與產量並無明顯相關(表5)，即鉀肥對產量之影響效應較磷肥不顯著；在果實品質方面，一般認為，磷為 ATP 等磷酸化合物的成分之一，施用磷肥能促進光合作用，而鉀與植物體內碳水化合物之移動及蛋白質合成有關，因此會促進果實肥大及果實甜度，但在本試驗中磷、鉀肥施用130~180 kg/ha，對單粒果重均無明顯促進效果，而在1993年春作試驗中，鉀肥對果實甜度確有增進效果，可能與栽培土壤 pH、前作殘留的有效性磷、鉀及鈣鎂等其他養分含量有關，土壤性質及反應相當複雜，各種養分具有協同或拮抗作用，可能影響施鉀肥效應之表現(表6)；從二年田間試驗結果，可發現在酸性紅壤中，磷肥確為栽培洋香瓜增產的一大限制因子，同時在考慮肥料的施用量上，必需參考土壤肥力性質之因素，以便更正確探討適當施肥量。

## 參考文獻

1. 沈再發、許森森。1989。溫室洋香瓜之養分吸收試驗。第二屆設施園藝研討會專集 p.109- 129。
2. 郁宗雄。1980。台灣農家要覽(上) p.982 - 984。
3. 莊能雄、呂文通。1988。施肥量對哈密瓜品質與產量之影響。花蓮區農業改良場研究彙報 4: 69 -74。
4. Dufault, R. J. 1986. Influence of nutritional conditioning on muskmelon transplant quality and early yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 (5): 698-703.
5. Elamin, L. M. and G. E. Wilcox. 1986. Effect of soil acidity and magnesium on muskmelon, leaf composition and fruit yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(5): 682-685.
6. Haseman, J. F., J. R. Lehn, and J. P. Smith. 1950. Mineraloical character of some iron and aluminum phosphate containing potassium and aluminum. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 15: 76-84.
7. Peirce, C. 1987. Vegetables characteristics, production and marketing. p.336-369.
8. Sundstrom, F. J., R. L., Edwards, Constantin, R. J. Constantin, and D. W. Well. 1983. Influence of soil acidity on watermelon leaf tissue mineral concentration and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(5): 734-736.

# Effect of Phosphate and Potassium Fertilizer on Muskmelon Yield and Quality in Acid Red Soil

Yan-Yui Lin and You-Cheng Tai

## Summary

The field experiment was conducted on an acid red soil in 1992 and 1993 to study the effect of P, K-fertilizers on muskmelon yield and quality. The treatments at three rates of  $P_2O_5$  and  $K_2O$  applied with 130, 180 and 230 kg/ha, respectively. Nitrogen at a rate of 150 kg/ha was broadcasted on all plots. Data showed that the higher yields (28.8 and 30.5 ton/ha), sweetness (11.8 - 12.4°Brix) and fruit weight (1.16~1.24 kg/fruit) were observed in the plots applied with  $P_2O_5$  230 kg/ha and  $K_2O$  180 - 230 kg/ha. The average yields increased significantly in both years by 20% and 24% compared with the treatment of  $P_2O_5 - K_2O = 130-130$ . Muskmelon fruit numbers and yields were increased significantly by P-fertilizer but not increased by K-fertilizer application. Increasing the P-fertilizer rate had no significant effect on fruit weight and sweetness. However, application rate of P-fertilizer appeared an important factor in muskmelon cultivated on acid red soil. Because of the contents of available nutrition in soil before planting also affect muskmelon response to application of fertilizer. To estimate fertilizer requirements, the cultivated soil fertility must be considered.

Key words: Acid red soil, Muskmelon, P-fertilizer, K-fertilizer.