

# 強酸性土壤施用土壤改良劑對台農 66 號 甘藷生育及產量之影響

廖乾華、劉廣泉

## 摘 要

本試驗旨在探討台北縣萬里鄉地區強酸性土壤施用苦土石灰及有機肥等土壤改良劑對台農 66 號甘藷生育及品質之效應。試驗採逢機完全區集設計，4 種試驗處理：施用苦土石灰 3 t/ha，施用有機肥 5 t/ha，施用苦土石灰 3 t/ha 與有機肥 5 t/ha，並以不施土壤改良劑為對照。試驗結果顯示，插植前土壤 pH 值約為 4.4，收穫時施用苦土石灰或有機肥處理之土壤 pH 值，提升 0.2–0.4 單位，對照區則降低 0.03 單位。二種土壤改良劑處理均可促進甘藷植株生育，提升葉片中 N、P、K、Ca、Mg 之含量，增加甘藷塊根收量及塊根可溶性固形物含量，且與對照處理之差異達顯著水準。其中每公頃於基肥前施用苦土石灰 3 t/ha，增產率達 37%，每公頃施用有機肥 5 噸，增產率約 9%，兩者均施用，增產率高達 48%。施用土壤改良劑處理之塊根可溶性固形物含量約 12.6 °Brix，較對照區顯著提升 1.1 °Brix。經相關分析結果顯示，施用苦土石灰對改善甘藷品質及塊根產量與提昇甘藷葉片中 Ca 及 Mg 含量呈顯著的相關。

關鍵詞：強酸性土壤、甘藷、苦土石灰、有機肥

## 前 言

金山地區推動種植食用甘藷始於 1980 年，為配合政府稻田轉作政策，於 1984 年開始大面積種植，栽植品種以台農 66 號為主，57 號次之。據臺北縣政府調查，2001 年金山及萬里兩鄉栽種面積 148.24 公頃<sup>(10)</sup>，此地生產之甘藷品質優良，為台北縣食用紅心甘藷的主要產區。近年來，因當地一般農民長期施用大量化學肥料，甚少施用石灰質材料及有機質肥料等土壤改良劑，致使土壤逐漸酸化劣變，常有植株黃化生育不良的情事發生，且平均產量逐年降低。

北部地區農田強酸性土壤約佔七成<sup>(1,16)</sup>，近年來，因政府大力推廣酸性土壤改良，一般而言，多數地區土壤酸化劣變之現象已見改善，唯金山萬里地區強酸性土壤，仍待改良。

強酸性土壤因 pH 值低，錳、鐵、鋁等元素含量過多，以致有效性磷、鈣、鎂等元素含量甚低，不利於作物根系之生長，其中以鋁元素對根系的生長影響最大，根據 Hoyt and Nyborg (1971) 研究指出土壤中有有效性鋁含量若超過  $0.2 \text{ cmol Al/kg}^{-1}$  土，對作物生長即有不利的影響，而土壤 pH 值若小於 5.5，其土壤中有有效性鋁含量即有超過  $0.2 \text{ cmol Al/kg}^{-1}$  土之虞<sup>(15)</sup>，一般可適量施用石灰質材料，提升土壤 pH 值，降低鋁與錳的有效性及增加土壤中有有效性鈣、鎂及磷的含量<sup>(14)</sup>，改善土壤性質，以適宜作物生長。土壤中有機質含量為土壤肥力的重要指標<sup>(19)</sup>，因有機質肥料為完全肥料，礦化後可提供作物生長所需之養分<sup>(4,5,16,17,18)</sup>，且其陽離子交換能量一般約為土壤之 10–15 倍，可吸附大量之陽離子，緩衝化學肥料過度施用，所造成之土壤鹽化問題。因此，多數學者建議農民大量施用含纖維質高之腐熟有機質肥料，以改善土壤環境之物理性、生物性及提供適宜之養分含量<sup>(6,20)</sup>，以利於土壤耕作管理，促進作物生長。然而一般有機質肥料之養分含量較低，且因台灣地區溫度高，容易分解，農業專家之建議施用量大多為每公頃 10–20 噸，成本甚高，施用費時費力，多數農民無法接受，因此仍以施用化學肥料為主，以致土壤性質逐漸酸化劣變。為解決上述問題，本試驗乃於金山萬里地區進行探討施用苦土石灰及有機肥改善食用甘藷生育之效應，以及該地區甘藷品質與產量逐年劣化問題。

## 材料與方法

本試驗於台北縣萬里鄉進行，以台農 66 號食用甘藷為試材，種植前先以苦土石灰、欣農牌粉狀有機肥二種土壤改良材料進行土壤改良，四種處理分別為 A. 施用苦土石灰 3 t/ha，B. 施用有機肥 5 t/ha，C. 施用苦土石灰 3 t/ha 及有機肥 5 t/ha，D. 不施土壤改良劑（對照組），採逢機完全區集設計，4 重複，小區面積  $8 \text{ m} \times 3.6 \text{ m} = 28.8 \text{ m}^2$ ，行株距  $1 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$ 。2002 年 5 月 11 日種植，10 月 2 日收穫。三要素施用量為每公頃 N : 180 kg、 $\text{P}_2\text{O}_5$  : 90 kg、 $\text{K}_2\text{O}$  : 135 kg，分基肥、種植後一個月及二個月三次以台肥 2 號及 5 號複合肥料施用。於試驗前、生育中期及後期分別採土，分析土壤 pH 值、EC 值、有機質含量、有效性磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅含量；於種植二個月後調查植株蔓長；收穫時調查地上部鮮重及塊根產量，並分析氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅及全可溶性固形物含量。分析方法：土壤 pH 值以玻璃電極法，土：水 = 1 : 1 測定，電導度以土：水 = 1 : 5 抽出液以電導度計測定，以 Walkley Black 法測土壤有機質含量，Bray No.1 測有效性磷含量，Mehlich's method 測有效性鉀含量，原子吸收光譜儀測有效性鈣、鎂含量<sup>(7)</sup>；植體分析以濃硫酸加硒粉催化劑分解，Kjeldahl 法蒸餾測定氮素含量；以三酸（硝酸、過氯酸、硫酸 = 4 : 1 : 1 v/v）分解植體，鉍黃法測磷含量，火焰光度儀測鉀含量，原子吸收光譜儀測鈣、鎂含量<sup>(8)</sup>。

## 結果與討論

試驗前各處理小區之土壤性質為 pH 值約 4.4，屬強酸性，EC 值約為 0.1 dS/m，土壤有機質含量約 28–30 g/kg、有效性磷含量 15.1–15.5 g/kg、有效性鉀含量 39.2–39.9 g/kg、有效性鈣含量 28.9–32.6 g/kg、有效性鎂含量 10.6–14.2 g/kg，小區間之土壤肥力差異不大（表 1），所施用之欣農牌粉狀有機肥性質為 pH 值 6.88、EC 值 6.43 dS/m、有機質含量 410 g/kg、氮含量 17.6 g/kg、磷含量 6.3 g/kg、鉀含量 20.8 g/kg、鈣含量 9.0 g/kg、鎂含量 4.6 g/kg，苦土石灰的 pH 值為 10，鈣含量約 250 g/kg，鎂含量約 110 g/kg。甘藷種植後 45 天土壤性質如表 2 所示，施用苦土石灰 3 t/ha 處理之土壤 pH 值 4.54，施用有機肥 5 t/ha 處理之 pH 值 4.51，兩者均施用之處理 pH 值 4.72，均較試驗前 pH 值 4.4 增加，對照處理之 pH 值 4.29 則較試驗前 4.38 降低，處理間差異達顯著水準；EC 值、土壤有機質含量、土壤有效性磷、鉀、鈣均以施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 之處理最高，分別為 0.16 dS/m、35g/kg、19.9 mg/kg、45.8 mg/kg、49.1 mg/kg，有效性鎂含量則以施用苦土石灰 3 t/ha 處理最高達 21.4 mg/kg，對照處理則均最低，且處理間差異均達顯著水準，顯示施用土壤改良劑有提昇土壤肥力的效果；甘藷收穫後土壤性質如表 3 所示，土壤 pH 值仍以施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 處理最高，達 4.82，對照處理 4.35 最低，處理間差異達顯著水準；EC 值則以對照處理 0.18 dS/m 最高，此可能係因對照處理之土壤有機質含量最低，僅 35 g/kg，對土壤中剩餘養分之吸附力較低所致；土壤有機質含量、土壤有效性磷、鉀、鈣均以施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 之處理最高，分別為 40 g/kg、22.4 mg/kg、108 mg/kg、66 mg/kg；土壤有效性鎂含量則以施用苦土石灰 3 t/ha 處理最高，達 31 mg/kg；對照處理之土壤有效性磷、鉀、鈣、鎂含量均最低，處理間差異除有效性磷含量外，其餘均達顯著水準。此土壤中之有效性鉀、鈣、鎂含量比例偏離專家建議之 Ca/Mg (7:1)，Ca/K (15:1) 適宜比例<sup>(11)</sup>，且農民氮肥用量較鉀肥用量高，與鉀肥用量較氮肥用量高之一般甘藷施肥推薦<sup>(2,3)</sup>，亦有所不同，因此，仍需持續施用苦土石灰加以改良，使土壤中之鈣、鎂含量大於鉀的含量，以利甘藷生長。

表 1. 試驗前土壤性質

Table 1. The soil properties of trial field before experiment.

Treatment <sup>x</sup>	pH	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
A	4.38	0.10	29.0	15.3	39.2	32.6	13.4
B	4.37	0.09	28.0	15.1	39.9	31.4	11.3
C	4.41	0.10	29.0	15.5	39.9	31.7	10.6
D	4.38	0.11	30.0	15.1	39.5	28.9	14.2

<sup>x)</sup> A: applied dolomite powder 3 t/ha.

B: applied organic fertilizer 5 t/ha.

C: applied dolomite powder 3 t/ha and organic fertilizer 5 t/ha.

D: non-applied soil amendments.

表 2. 施用苦土石灰及有機肥對種植甘藷 45 天後土壤性質的影響

Table 2. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on the soil properties of trial field at 45days after planting sweet potato.

Treatment <sup>x</sup>	pH	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
A	4.54 <sup>b</sup>	0.13 <sup>ab</sup>	32 <sup>ab</sup>	19.0 <sup>a</sup>	44.5 <sup>a</sup>	47.4 <sup>a</sup>	21.4 <sup>a</sup>
B	4.51 <sup>b</sup>	0.12 <sup>b</sup>	34 <sup>ab</sup>	19.6 <sup>a</sup>	44.2 <sup>a</sup>	41.4 <sup>a</sup>	16.6 <sup>c</sup>
C	4.72 <sup>a</sup>	0.16 <sup>a</sup>	35 <sup>a</sup>	19.9 <sup>a</sup>	45.8 <sup>a</sup>	49.1 <sup>a</sup>	19.0 <sup>b</sup>
D	4.29 <sup>c</sup>	0.11 <sup>b</sup>	31 <sup>b</sup>	18.7 <sup>a</sup>	40.2 <sup>a</sup>	32.3 <sup>b</sup>	15.4 <sup>c</sup>

<sup>x</sup>) The mean of treatments are the same as table 1.

表 3. 施用苦土石灰及有機肥對甘藷收穫後土壤性質的影響

Table 3. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on the soil properties of trial field at harvest stage of sweet potato.

Treatment <sup>x</sup>	pH	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
A	4.76 <sup>ab</sup>	0.14 <sup>b</sup>	36 <sup>ab</sup>	21.3 <sup>a</sup>	79 <sup>b</sup>	63 <sup>ab</sup>	31 <sup>a</sup>
B	4.61 <sup>b</sup>	0.13 <sup>b</sup>	38 <sup>ab</sup>	22.2 <sup>a</sup>	91 <sup>ab</sup>	57 <sup>b</sup>	26 <sup>b</sup>
C	4.82 <sup>a</sup>	0.17 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	22.4 <sup>a</sup>	108 <sup>a</sup>	66 <sup>a</sup>	30 <sup>ab</sup>
D	4.35 <sup>c</sup>	0.18 <sup>a</sup>	35 <sup>b</sup>	21.2 <sup>a</sup>	70 <sup>b</sup>	34 <sup>c</sup>	21 <sup>c</sup>

<sup>x</sup>) The mean of treatments are the same as table 1.

各處理甘藷成熟葉片之養分含量如表 4，氮含量以施用苦土石灰加有機肥之處理最高，其平均氮含量約在 46.5 g/kg，對照處理 42.8 g/kg 最低，唯處理間差異未達顯著水準；磷含量仍以施用苦土石灰處理加有機肥之處理 2.8 g/kg 最高，苦土石灰處理 2.6 g/kg 次之，對照處理 2.1 g/kg 最低，處理間差異達顯著水準，顯示施用苦土石灰與有機肥均可提高土壤磷的有效性，促進磷的吸收，且苦土石灰效果大於有機肥；鉀含量方面施用苦土石灰處理 43.8 g/kg 仍較對照處理 41.9 g/kg 高，顯示施用苦土石灰雖增加土壤中有效性鈣的含量，提昇 Ca/K 及 Mg/K 的比例，不利於鉀的吸收，然其對根系生長的促進效果，仍大於其抑制鉀的吸收效果，亦即此土壤中鈣及鎂含量對台農 66 號甘藷生長而言仍屬缺乏範圍，不利於甘藷根系的生長，此亦可由施用苦土石灰處理葉片中鈣及鎂含量，2.1 及 1.3 g/kg，均顯著大於對照處理葉片含量 0.9 及 0.4 g/kg，得到印證。葉片老化變黃後，其養分含量如表 5 所示，氮、磷、鉀、鈣、鎂含量均以施用苦土石灰處理加有機肥之處理最高，分別為 37.4、2.6、39.8、2.1 及 1.3 g/kg，對照處理最低，且磷、鈣、鎂含量，處理間差異均達顯著水準；整體而言，葉片老化後其養分含量較成熟葉片有降低趨勢，其中氮與鉀降低幅度較大，顯示氮與鉀在植體中之移動性較大，老化後部分會自葉片移出。甘藷塊根養分含量方面，氮、磷、鉀、鈣、鎂等均以施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 之處理最高，分別為 13.7、1.7、14.2、1.9、及 0.5 g/kg，對照處理最低，分別為 12.2、1.4、12.9、1.3 及 0.1 g/kg，唯除鎂含量外，其餘養分含量處理間差異均未達顯著水準（表 6）。施用苦土石灰及有機肥對甘藷生育的影響如表 7 所示，插值二個月後其甘藷蔓長以對照處理 30.0 cm 最短，施用苦土石灰 3 t/ha 及有機肥 5 t/ha 處理，分別為 34.3 及 34.1 cm，兩者皆施用之處理為 38.6 cm，處理間差異達顯著水準，顯示施用土壤改良劑可促進甘藷的初期生長；收穫時地上部莖葉鮮重以對照處理 8,200 kg/ha 最低，施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 處理 10,100 kg/ha 最高，且處理間差異達顯著水準；施用苦土石灰 3 t/ha 處理其地上部莖葉重量 10,030 kg/ha，較施用有機肥 5 t/ha 處理 9,260 kg/ha 高，顯示施用苦土石灰對於甘藷生育的改良效果大於施用有機肥的效果；塊根硬度及可溶性固形物含量方面，仍以對照處理最低，分別為 12.1 kg/cm<sup>2</sup> 及 11.5 °Brix，以施用苦土石灰 3 t/ha 加有機肥 5 t/ha 處理最高，分別為 12.5 kg/cm<sup>2</sup> 及 12.6 °Brix，且處理間差異達顯著水準，顯示施用土壤改良劑可改善甘藷塊根的品質；塊根產量方面仍以對照處理 18,700 kg/ha 最低，施用苦土石灰 3 t/ha 處理其塊根產量 25,700 kg/ha，較對照處理增產 37%，施用有機肥 5 t/ha 處理之塊根產量 20,400 僅較對照處理增產 9%，兩者皆施用之處理塊根產量 27,700 kg/ha 最高，較對照處理增產 48%，處理間差異達極顯著水準，此與劉氏等(2002)試驗結果類似。萬里地區甘藷塊根產量 (Y) 與收穫時土壤中 pH 值、有效性鈣 (Ca)、鎂 (Mg) 含量其相關式分別為

$$Y = -40227 + 13663 \times \text{pH} \quad r^2 = 0.62^{**}$$

$$Y = 10988 + 63 \times \text{Ca} \quad r^2 = 0.64^{**}$$

$$Y = 2973 + 179 \times \text{Mg} \quad r^2 = 0.64^{**}$$

塊根產量 ( Y ) 與生育後期成熟葉片中鈣 ( LCa ) 與鎂 ( LMg ) 含量其相關式分別為

$$Y = 18310 + 2800 \times \text{LCa} \quad r^2 = 0.28^*$$

$$Y = 19407 + 3643 \times \text{LMg} \quad r^2 = 0.30^*$$

甘藷塊根可溶性固形物含量 ( B ) 生育後期成熟葉片中鈣 ( LCa ) 與鎂 ( LMg ) 含量之相關式分別為

$$B = 11.39 + 0.55 \times \text{Lca} \quad r^2 = 0.46^*$$

$$B = 9.67 + 0.024 \times \text{LMg} \quad r^2 = 0.49^*$$

此顯示萬里地區種植台農 66 號甘藷，於基肥前施用苦土石灰 3 t/ha，對甘藷生育、塊根品質及產量的改善效果，與提昇土壤中有效性鈣及鎂含量有極顯著的相關性存在，與成熟葉片中鈣及鎂含量亦有顯著的相關性存在。

表 4. 施用苦土石灰及有機肥對甘藷成熟葉片養分含量的影響

Table 4. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on the nutrient contents of mature leaves of sweet potato.

Treatment <sup>x</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
A	45.0 <sup>a</sup>	2.6 <sup>ab</sup>	43.8 <sup>a</sup>	2.1 <sup>a</sup>	1.3 <sup>ab</sup>
B	45.2 <sup>a</sup>	2.3 <sup>bc</sup>	42.4 <sup>a</sup>	1.7 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>bc</sup>
C	46.5 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	44.2 <sup>a</sup>	2.2 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>
D	42.8 <sup>a</sup>	2.1 <sup>c</sup>	41.9 <sup>a</sup>	0.9 <sup>b</sup>	0.4 <sup>c</sup>

<sup>x</sup>) The mean of treatments are the same as table 1.

表 5 施用苦土石灰及有機肥對甘藷老化葉片養分含量的影響

Table 5. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on the nutrient contents of decrepit leaves of sweet potato.

Treatment <sup>x</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
A	36.6 <sup>a</sup>	2.2 <sup>ab</sup>	38.9 <sup>a</sup>	1.9 <sup>a</sup>	1.0 <sup>ab</sup>
B	37.3 <sup>a</sup>	1.9 <sup>b</sup>	39.4 <sup>a</sup>	1.3 <sup>b</sup>	0.5 <sup>bc</sup>
C	37.4 <sup>a</sup>	2.6 <sup>a</sup>	39.8 <sup>a</sup>	2.1 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>
D	36.0 <sup>a</sup>	1.6 <sup>c</sup>	37.7 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>	0.3 <sup>c</sup>

<sup>x</sup>) The mean of treatments are the same as table 1.

表 6 施用苦土石灰及有機肥對甘藷塊根養分含量的影響

Table 6. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on the nutrient contents of sweet potato root tuber.

Treatment <sup>x</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
A	13.2 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	13.3 <sup>a</sup>	1.6 <sup>a</sup>	0.4 <sup>a</sup>
B	12.3 <sup>a</sup>	1.5 <sup>a</sup>	13.5 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	0.1 <sup>b</sup>
C	13.7 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	14.2 <sup>a</sup>	1.9 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>
D	12.2 <sup>a</sup>	1.4 <sup>a</sup>	12.9 <sup>a</sup>	1.3 <sup>a</sup>	0.1 <sup>b</sup>

<sup>x)</sup> The mean of treatments are the same as table 1.

表 7. 施用苦土石灰及有機肥對甘藷生育、品質及產量的影響

Table 7. Effects of dolomite powder and organic fertilizer on growth, qualities and yield of sweet potato.

Treatment <sup>x</sup>	Vinlength (cm)	Freshleave & vineweight (kg/ha)	Root hard (kg/cm <sup>2</sup> )	Totalsolublesolid (°Brix)	Rootyield (kg/ha)
A	34.3 <sup>ab</sup>	10,030 <sup>ab</sup>	12.4 <sup>ab</sup>	12.6 <sup>a</sup>	25,700 <sup>a</sup> (137)
B	34.1 <sup>ab</sup>	9,260 <sup>ab</sup>	12.3 <sup>b</sup>	12.6 <sup>a</sup>	20,400 <sup>b</sup> (109)
C	38.6 <sup>a</sup>	10,100 <sup>a</sup>	12.5 <sup>a</sup>	12.6 <sup>a</sup>	27,700 <sup>a</sup> (148)
D	30.0 <sup>b</sup>	8,200 <sup>b</sup>	12.1 <sup>c</sup>	11.5 <sup>b</sup>	18,700 <sup>b</sup> (100)

<sup>x)</sup> The mean of treatments are the same as table 1.

## 參考文獻

1. 林家棻。1967。台灣省農田肥力測定。農業試驗所報告。28: 23-28。
2. 林鴻淇、簡道南。1970。台灣農家要覽(上)-土壤肥料。豐年社發行。pp.331-349。
3. 洪阿田等。1996。雜糧作物 - 甘藷。作物施肥手冊。行政院農業委員會、台灣省政府農林廳編印。pp.32-34。
4. 陳仁炫、李俊儀。1997。堆肥施用對強酸性土壤氮有效性及氮礦化作用的影響與評估。中華農學會報。179: 73-93。
5. 陳仁炫、歐毓美。1996。石灰 - 有機質肥料 - 化學磷肥的交感作用對強酸性土壤磷有效性的影響。中華農學會報。175: 1-20。
6. 陳仁炫。1995。有機質肥料的添加對土壤磷有效性及礦化作用的影響。中國農業化學會誌。33(5): 533-549。
7. 張愛華。1991。土壤分析方法。作物施肥診斷技術。台灣省農業試驗所特刊。13: 9-26。
8. 張淑賢。1991。植體分析方法。作物施肥診斷技術。台灣省農業試驗所特刊。13: 53-59。
9. 劉廣泉、廖乾華。2002。強酸性土壤改良對食用甘藷生育、產量及品質之影響。桃園區農業改良場研究彙報。50: 24-32。

10. 臺北縣政府。2001。台北縣政府 90 年普通作物類各鄉鎮生產統計表。p.3。
11. Bear, F. E., and S. J. Toth. 1948. Influence of Ca on availability of other soil cations. *Soil Sci.* 65: 69–74.
12. Bitzer, C. C., and J. T. Sims. 1988. Estimating the availability of nitrogen in poultry manure through laboratory and field studies. *J. Environ. Qual.* 17: 47–54.
13. Hoyt, P. B., and M. Nyborg. 1971a. Toxic metals in acid soils: 1. Estimation of plant-available aluminum. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 35: 236–240.
14. Hoyt, P. B., and M. Nyborg. 1987. Field calibration of liming responses of four crops using pH, Al, and Mn. *Plant Soil.* 102: 21–25.
15. Hoyt, P. B., and M. D. Webber. 1974. Rapid measurement of plant-available aluminum and manganese in acid Canadian soils. *Can. J. Soil Sci.* 54: 53–61.
16. Islam, A., and B. Ahmed. 1973. Distribution of inositol phosphate, phospholipids and nucleic acids and mineralization of inositol phosphates in some Bangladesh soils. *J. Soil Sci.* 24: 193–198.
17. Smith, S. J., L. B. Young, and G. E. Miller. 1997. Evaluation of soil nitrogen mineralization potentials under modified field condition. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 41: 74–76.
18. Saito, M., and K. Ishii. 1987. Estimation of soil nitrogen mineralization in corn-grown fields based on mineralization parameters. *Soil Sci. Plant Nutr.* 33: 557–560.
19. Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton. 1985. *Soil fertility and fertilizers.* MacMillan, New York.
20. Tiark, A. E., A. P. Mazurak, and L. Chesnin. 1974. Physical and chemical properties of soil associated with heavy applications of manure from cattle feedlots. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 38: 826–830.
21. Wang, S. T. 1984. Management of problems soil in Taiwan, R. O. C. Ecology and management of problem soils in Asia. FFTC Book Series 27: 74–87. Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region. Taiwan, R. O. C.

## **Effects of Soil Amendments on Growth and Production of Sweet Potato ‘Tainung 66’ in Strongly Acid Soil**

Chien-Hau Liao and Kuang-Chuan Liu

### **Summary**

An experiment was conducted to study the effects of soil amendments on the growth, quality, and yield of sweet potato ‘Tainung 66’ in strongly acid soil at Wanli, Taipei county. A randomized complete block design with four replications was used. Four treatments included the applications of 3 tons of dolomite powder, 5 tons organic fertilizer, 3 tons of dolomite and 5 tons organic fertilizer, and no amendment as the check. The pH of amendment treated soil, initially at 4.4, increased 0.2–0.4 units at harvest, but decreased about 0.03 unit in the check. Plant growth of



sweet potato was improved by soil amendment treatments, the N, P, K, Ca and Mg contents of leaves and the content of soluble solid compound in root were also increased. Significant differences in plant growth and yields occurred due to application of soil amendments. The root yield of sweet potato increased about 37% by dolomite powder at a rate of 3 t/ha, about 9% by organic fertilizer at a rate of 5 t/ha and about 48% by combined use of two soil amendments. The average soluble solid compound content increased 1.1 °Brix by soil amendment treatments. Increases in soluble solid compound content and yield of sweet potato root were significantly correlated with increasing the Ca and Mg content of mature leaves.

Key words: strongly acid soil, sweet potato, dolomite powder, organic fertilizer.