

花蓮區農業改良場研究彙報 (Bull. Hualien DAIS)6:45~52(1990)

轉作稻田大豆缺鎂防治試驗¹

陳忠明²

摘要

花蓮地區轉作稻田種植大豆時部份地區常發生缺鎂現象；導致光合作用受抑制，進而影響生育及產量。為探討其防治方法，本試驗利用大豆花蓮 1 號品種施用鎂資材進行其對大豆缺鎂之效果。試驗結果，未施用鎂資材之處理，大豆在生育初期即開始呈現缺鎂症狀，葉片上產生黃色條紋，爾後逐漸轉劇，至成熟期達到高峰，嚴重者葉片萎凋，其大豆子實收量亦較低。施用硫酸鎂、白雲石粉、蛇紋石粉皆有矯正缺鎂症狀及增產效果，其中以土施白雲石粉較佳。

(關鍵字：大豆、缺鎂)

前言

由於水田與旱田呈現不同氧化還原的土壤條件，稻田轉作雜糧及其他作物時土壤之物理及化學性亦隨之而變化，水田土壤不論其原有土壤 pH 值如何，浸水後其 pH 值均趨近於中性，而連帶使土壤可溶性磷、鉀、鈣、鎂、矽、鐵、錳、硼等濃度或有效性增加；但在旱田耕作下，土壤 pH 值不易改變，而易導致上述元素的缺乏⁽⁴⁾，加上目前推廣稻田轉作大豆，本場在本區推廣高產量之花蓮 1 號品種，對鎂的需求量高，由於以上原因常發生缺鎂症。鎂與葉綠素之形成有關，雖非構成葉綠素的元素，但如土壤中鎂缺乏則葉綠素之形成會被抑制，於是葉脈間開始黃化，嚴重者最後葉片全部黃化，老葉也開始乾枯掉落⁽⁶⁾，影響大豆生產。為使大豆在轉作過程中，能充分發揮高產潛力，並探討不同鎂資材對缺鎂土壤種植大豆之防治及增產效果，本試驗以大豆花蓮 1 號品種及不同鎂資材為材料辦理。

材料與方法

(一)供試品種：大豆花蓮 1 號

(二)田間設計：逢機完全區集設計，七處理，四重複，小區面積 12 m²，行株距 60 × 10 cm。

(三)試驗地點：吉安鄉、光復鄉。

(四)試驗時間：75 年夏作至 78 年春作。

(五)試驗材料與處理：

(1) 對照區：不加鎂資材。

(2) 硫酸鎂 250 kg/ha 當基肥 (75 年夏作、76 年春作)。硫酸鎂 500 kg/ha 當基肥 (76 年夏作、77 年春作、77 年夏作、78 年春作)。

(3) 硫酸鎂 500 kg/ha 當基肥 (75 年夏作、76 年春)。硫酸鎂 500 kg/ha 當追肥 (76 年夏作、77 年春作、77 年夏作、78 年春作)。

(4) 蛇紋石粉 1,000 kg/ha 當基肥 (各期作)

(5) 白雲石粉 500 kg/ha 當基肥 (各期作)

(6) 葉片出現缺鎂症時噴硫酸鎂 1%，每 10 天 1 次，共 4 次 (各期作)。

1. 花蓮區農業改良場研究彙報第 53 號，本計畫承農委會補助 (計畫號碼 76 農建 -8.1- 糧 -79.77 農建 -7.1- 糧 -28)。

2. 作物環境課助理。

表1. 75年夏作不同鎂源對大豆產量之影響

Table1. Effect of different sources of magnesium on the yield of soybean (summer crop 1986)

處 理 Treatment	吉安試區	Chian Plot	光復試區	Kuanfu plot
	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index
(1)對照不處理區 (CK)	1,636 a*	100.0	1,094 a*	100.0
(2)硫酸鎂250Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 250Kg/ha as base fertilizer	1,823 a	111.4	1,229 a	112.3
(3)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as base fertilizer	1,875 a	114.6	1,292 a	118.1
(4)蛇紋石紋 1 t/ha做基肥 Serpentine powder as base fertilizer 1 t/ha	1,708 a	104.4	1,097 a	100.3
(5)白雲石粉500kg/ha做基肥 Dolomite powder 500kg/ha as base fertilizer	1,854 a	113.3	1,180 a	107.9
(6)硫酸鎂1%葉面施肥 Foliar spray of MgSO ₄ 1:100	1,792 a	109.5	1,096 a	100.2
(7)力補鎂2,000倍葉面施肥 Foliar spray of metalosate magnesium 1:2,000	1,771 a	108.3	1,112 a	101.6

* 英文字母相同者，表示差異未達5%顯著標準

* Yields followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

(7) 同上力補鎂用 2,000 倍 (75 年夏作、76 年春作) 同上力補鎂用 1,000 倍 (76 年夏作、77 年春作、78 年春作)。

(六) 施肥法與用量：

(1) 各處理三要素均同，N-P₂O₅-K₂O=40-60-60kg/ha。

(2) 春作：以磷、鉀及氮肥於播種後 20 天及 40 天各施追肥 1 次，用量各 50%。

夏作：全量磷、鉀，氮肥用量 35% 當基肥，氮肥用量 30% 於播種後 20 天當追肥施用，另 35% 於開花期施用。

表2. 76年春作不同鎂源對大豆產量之影響

Table2. Effect of different sources of magnesiums on the yield of soybean (spring crop 1987).

處 理 Treatment	光復試區 (A) Kuanfu plot(A)		光復試區 (B) Kuanfu plot(B)	
	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index
(1)對照不處理區 (CK)	321 e*	100.0	2,598 a*	100.0
(2)硫酸鎂250Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 250Kg/ha as base fertilizer	1,471 c	458.0	2,636 a	102.0
(3)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as base fertilizer	1,742 b	543.0	2,688 a	104.0
(4)蛇紋石紋 1 t/ha做基肥 Serpentine powder as base fertilizer	1,334 c	416.0	2,602 a	100.2
(5)白雲石粉500kg/ha做基肥 Dolomite powder as base fertilizer	1,738 b	541.0	2,750 a	106.0
(6)硫酸鎂1%葉面噴施 Foliar spray of MgSO ₄ 1:100	2,209 a	688.0	2,788 c	107.0
(7)力補鎂1,000倍葉面噴施 Foliar spray of metalosate magnesium 1:2,000	1,042 d	325.0	2,635 a	101.4

* 見表1 附註

* Same with table 1.

結果與討論

一、75年夏作 (見表1) :

75年夏作試區由於缺鎂情形不嚴重，經試驗結果可知，不論於大豆發生缺鎂症時，行葉面噴施含鎂資材 (每隔10天1次，連續4次)，或於播種前施用含鎂資材於土壤，雖均有防治及增產效果但不顯著。土施硫酸鎂500kg/ha之處理，吉安試區及光復試區之大豆子實產量，比對照區產量(1,636kg/ha、1,094kg/ha)分別增產14.6%及18.1%，施白雲石粉500kg/ha之處理可增收13.3%及7.9%，施硫酸鎂250kg/ha之處理增產11.4%及12.3%，施蛇紋石粉1,000kg/ha之處理增產4.4%及0.3%，而葉面噴施1%硫酸鎂之處理則增產9.5%及0.2%，噴施力補鎂2,000倍之處理增產8.3%及1.6%。其中以硫酸鎂及白雲石粉土施增產效果較佳。

二、76年春作 (見表2)

76年春作光復(A)試區缺鎂情形相當嚴重，因此防治效果及增產效果特別顯著，而光復(B)試區大豆生育初、中期未發生缺鎂症狀，直至末期才顯現出，因此雖有防治效果但增產效果不太顯著。葉面噴施1%硫酸鎂之處理，A試區及B試區比對照區公頃子實產量(321kg/ha、2,598kg/ha)分別增產588%及7%。噴施力補鎂2,000倍，之處理增產225%及1.4%，而土施硫酸鎂500kg/ha之處理增收443%及4%，施白雲石粉500kg/ha之處理增產441%及6%，施硫酸鎂250kg/ha之處理增產358%及2%，施蛇紋石粉1,000kg/ha則增收316%及0.2%。綜上所述所有處理中，以土施硫酸鎂500kg/ha及葉面噴施1%硫酸鎂兩種處理之效果最佳。

表3. 76年夏作不同鎂源對大豆產量之影響

Table3. Effect of different sources of magnesiums on the yield of soybean (summer crop 1987).

處 理 Treatment	光復試區(A) Kuanfu plot(A)		光復試區(B) Kuanfu plot(B)	
	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index
(1)對照不處理區 (CK)	1,479 a*	100.0	458 c*	100.0
(2)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as base fertilizer	1,709 a	116.0	1,000 a	218.0
(3)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as dressing	1,667 a	113.0	938 a	204.0
(4)蛇紋石粉 1 t/ha做基肥 Serpentine powder as base fertilizer	1,604 a	107.0	813 ab	178.0
(5)白雲石粉500kg/ha做基肥 Dolomite powder as base fertilizer	1,687 a	114.0	990 a	216.0
(6)硫酸鎂1%葉面噴施 Foliar spray of MgSO ₄ 1:100	1,594 a	108.0	563 c	123.0
(7)力補鎂1,000倍葉面噴施 Foliar spray of metalosate magnesium 1:1,000	1,604 a	109.0	625 bc	137.0

* 見表1 附註

* Same with table 1.

三、76年夏作 (見表3)

76年夏作土施硫酸鎂 500 kg /ha 當基肥之處理，在光復(A)試區及光復(B)試區大豆子實產量，比對照區產量(1,479 kg /ha、458 kg /ha)分別增產 16%及 118%，而與處理(2)施同量硫酸鎂，但當追肥施用之第(3)處理可增收 13%及 104%，施蛇紋石粉 1,000 kg /ha 當基肥之處理增產 7%及 78%，施白雲石粉 500 kg /ha 當基肥之處理可增產 14%及 116%，而葉面噴施 1%硫酸鎂之處理(6)增產 8%及 23%，葉面施用力補鎂 1,000倍之處理則增收 9%及 37%。

根據上述試驗結果可知，在光復(A)試區因缺鎂情形較輕，雖然缺鎂症已防治，但增產效果仍不顯著，而(B)試區則由於缺鎂症狀較重有明顯的增產效果。其中以施用 500 kg /ha 硫酸鎂當基肥或白雲石粉 500 kg /ha 當基肥之防治及增產效果最佳，但以經濟效益而言則以施白雲石粉 500 kg /ha 較為有利。

四、77年春作 (見表4)

77年春作施硫酸鎂 500 kg /ha 當基肥之，於(A)(B)兩試區之大豆子實產量，比對照區產量(768 kg /ha、657 kg /ha)分別增產 19.5%及 54.3%，而硫酸鎂 500 kg /ha 當追肥之處理增產 20.9%及 56.1%，施蛇紋石粉 1,000 kg /ha 之處理增收 19.9及 54.9%，施白雲石粉 500 kg /ha 之處理則增產 26.9%及 58.6%，而葉面噴施 1%硫酸鎂之處理增產 7.4%及 25.3%，葉面施用力補鎂 1,000倍之處理則增收 4.6%及 22.8%。

綜上所述，兩處試區以(B)試區之防治及增產效果較佳，這與土壤中鎂含量較少缺鎂情況嚴重有關，處理中以施硫酸鎂 500 kg /ha 及白雲石粉 500 kg /ha 當基肥效果較佳，但以經濟效果而言採用白雲石粉 50kg/ha 較為有利。本期作大豆產量偏低之原因係因該試驗區土壤 pH 值偏低(4.2)所致。

表4. 77年春作不同鎂源對大豆產量之影響

Table4. Effect of different sources of magnesiums on the yield of soybean (spring crop 1988).

處 理 Treatment	光復試區(A) Kuanfu plot(A)		光復試區(B)Kuanfu plot(B)	
	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index
(1)對照不處理區 (CK)	768 a*	100.0	675 c*	100.0
(2)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as base fertilizer	918 a	119.5	1,042 a	154.3
(3)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as dressing	929 a	120.9	1,054 a	156.1
(4)蛇紋石粉 1 t/ha做基肥 Serpentine powder as base fertilizer	921 a	119.9	1,046 a	154.9
(5)白雲石粉500kg/ha做基肥 Dolomite powder as base fertilizer	975 a	126.9	1,071 a	158.6
(6)硫酸鎂1%葉面噴施 Foliar spray of MgSO ₄ 1:100	825 a	107.4	846 b	125.3
(7)力補鎂1,000倍葉面噴施 Foliar spray of metalosate magnesium 1:1,000	804 a	104.6	829 b	122.8

* 見表1 附註

* Same with table 1.

五.77年夏作 (見表5)

77年夏作施硫酸鎂 500 kg /ha 當基肥之處理，大豆子實產量 1,875 kg /ha，比對照區 833 kg /ha 增產 125%，施硫酸鎂 500 kg /ha 增產 125.9%，施蛇紋石粉 1,000 kg /ha 當基肥增收 100.6%，施白雲石粉 500 kg /ha 當基肥增產 135.1%，而葉面施用 1%硫酸鎂之處理增產 100%，葉面施力補鎂 1,000 倍之處理則增收 90%。綜上所述，以施白雲石粉 500 kg /ha 較其他處理效果佳而經濟。

六.78年春作 (見表5)

78年春作施硫酸鎂 500 kg /ha 當基肥之處理，大豆子實產量 818 kg /ha 比對照區 668 kg /ha 增產 22.5%，施硫酸鎂 500 kg /ha 當追肥增產 24.3%，施蛇紋石粉 1,000 kg /ha 當基肥增收 23.1%，施白雲石粉 500 kg /ha 當基肥增產 31.2%，葉面噴施 1%硫酸鎂增收 8.7%，而葉面噴施力補鎂 1,000 倍則增產 5.6%。綜合上述試驗結果，使用含鎂改良資材之處理皆有防治缺鎂及增產效果，而其中以白雲石粉 500 kg /ha 當基肥之處理其防治及增產效果最為顯著。

綜觀此次從 75 年夏作至 78 年春作在吉安及光復試區，一系列所作試驗結果，在大豆缺鎂地區，如果大豆缺鎂輕微或後期才顯現缺鎂症狀時，由於對大豆本身之生育及產量影響不大，雖然缺鎂症狀可經施用含鎂資材而獲得防治，但無防治實質意義，亦即無使用價值。但如果缺鎂嚴重時，則因影響生育及產量甚大，施用鎂資材均有良好之防治及增產效果。而其中以白雲石粉 500 kg /ha 當基肥使用最為有利。

表5. 77年夏作、78年春作光復試區不同鎂源對大豆產量之影響
 Table5. Effect of different sources of magnesium on the yield of soybean at Kuanfu plot.(summer 1988 & spring 1989).

處 理 Treatment	77年夏作 .Summer 1988		78年春作 .Spring 1989	
	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index	產量(公斤/公頃) Yield(Kg/ha)	指 數 Index
(1)對照不處理區 (CK)	833 c*	100.0	688 a*	100.0
(2)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as base fertilizer	1,875 a	225.0	818 a	122.5
(3)硫酸鎂500Kg/ha做基肥 MgSO ₄ 500Kg/ha as dressing	1,882 a	225.9	829 a	124.3
(4)蛇紋石紋1ton/ha做基肥 Serpentine powder as base fertilizer	1,671 bc	200.6	821 a	123.1
(5)白雲石粉500kg/ha做基肥 Dolomite powder as base fertilizer	1,958 a	235.1	875 b	131.2
(6)硫酸鎂1%葉面噴施 Foliar spray of MgSO ₄ 1:100	1,666 bc	200.6	725 a	108.7
(7)力補鎂1,000倍葉面噴施 Foliar spray of metalosate magnesium 1:1,000	1,583 bc	190.0	704 a	105.6

* 見表1 附註

* Same with table 1.

參考文獻

- 1.臺灣省農林廳 / 1988 / 稻田轉作大豆缺鎂試驗 / 土壤肥料試驗報告 P157-162。
- 2.臺灣省農業試驗所 / 1979 / 花蓮 / 台東土壤調查報告 P1-115。
- 3.臺灣省農業試驗所 / 1981 / 作物需肥診斷技術 P9-34。
- 4.臺灣省農林廳 / 1988 / 台灣農業年報 P50-51。
- 5.陳忠明 / 1988 / 稻田轉作玉米缺鎂試驗 / 花蓮區農業改良場研究彙報第四輯 P61-68。
- 6.林慶喜 / 1986 / 花蓮地區作物營養缺乏症及其防治法 P61 / 花蓮區農業改良場編印。
- 7.Sprague, H.B. 1947.Hunger signs in crops, 3rd 5:143-180, Dand mckay company, New York.
- 8.Ken mler, G. 1980. Kieserite MgSO₄ for better crops Kali and Salg AG.

9. Mugwira, L.M, and K.I. Patel. 1976 Soybean growth and composition as affected by K, Ca and Mg rates and corn rotation, Alabama A & M University, USA. *communications in soil science and plant Analysis* 1976. 7(3):319-330.