

花蓮區農改良場研究彙報(Bull. Hualien DAIS)7:107~112(1991)

改變土壤環境對韭菜缺鐵黃化之防治效果試驗¹

彭 德 昌²

摘 要

為探討利用滴灌方式及配合施用硫酸亞鐵或硫黃粉以改善石灰質鹼性土壤，防治韭菜缺鐵黃化，本試驗於民國 77 年 7 月至 79 年 6 月在吉安鄉本場試驗地進行。試驗結果顯示利用滴灌、施用硫黃粉、滴灌並配合施用硫酸亞鐵或硫黃粉、滴灌並配合施用硫酸亞鐵及堆肥等處理均可減輕韭菜黃化之徵狀，具有防治之效果。各處理區韭菜植株鐵之含量均明顯提高，分別比對照區 (92.2ppm) 增加 7.8~25.9mm。韭菜之產量則以每公頃施用 1,500kg 硫黃粉之處理為最高，採收 10 次合計之公頃產量共為 57,810kg，比對照區 (48,755kg) 增產 18.6%，其餘各處理之產量均不及對照區。韭菜植株粗纖維之含量，莖白部分各處理區均比對照區略低，而葉片部分則均略高於對照區。綜合上述試驗結果，以每公頃施用硫黃粉 1,500kg 之處理最值得採行。

(關鍵字：土壤環境、韭菜、缺鐵黃化)

前 言

韭菜為花蓮地區主要經濟作物之一，目前產區大多集中於花蓮縣之花蓮市及吉安鄉，因其土壤屬石灰質片岩沖積土，pH 值過高，導致栽種之韭菜發生植株新葉缺鐵黃化之現象，影響韭菜之品質與產量至鉅。缺鐵黃化之防治對策，依據李 (1983) 及林 (1985) 之試驗結果指出^(1,2)，以土壤施用硫黃粉，降低土壤 pH 值增加鐵的有效性最具效果，但每公頃需撒施 3~4 ton 之多，殊為不經濟；另據 Mengel 等 (1982) 之報導⁽³⁾，當土壤灌水時，會有 Fe^{+3} 還原成 Fe^{+2} 之反應產生，並使鐵之溶解度增加，以利作物之吸收。因此，本試驗之目的即在探討利用滴灌方式及配合條施硫黃粉等處理以改善土壤中鐵之有效性之可行性，以供今後韭菜缺鐵黃化防治效果之參考。

材料與方法

- 一、試驗地點：花蓮縣吉安鄉（本場）。
- 二、供試品種：呂宋種韭菜。

1. 花蓮區農業改良場研究報告第 67 號。本試驗部分經費承行政院農業委員會補助（78 農建 -7.1-糧 -36f 及 79 農建 -7.1-糧 -27c），謹此致謝。

2. 作物環境課助理。

三、試驗處理：

1. 對照：第一次採收前及每次收穫後每公頃之化學肥料施用量 $N - P_2O_5 - K_2O = 150 - 40 - 80kg$ ，以下各處理之施肥量同此。
2. 滴灌。
3. 滴灌 + 條施硫酸亞鐵 $200kg/ha$ 。
4. 滴灌 + 條施硫酸亞鐵 $200kg/ha$ + 腐熟之堆肥 $20,000kg/ha$ 。
5. 滴灌 + 條施硫黃粉 $1,500kg/ha$ 。
6. 條施硫黃粉 $1,500kg/ha$ 。

四、試驗設計：逢機完全區集設計，六處理，四重複，畦長 $6m$ ，畦寬 $1.6m$ （含畦溝 $0.4m$ ），每畦種 4 行，每橫 5 株，行株距 $30 \times 30cm$ 。土壤水分含量以土壤水分測定器 (Irrometer) 測定之，在儀表讀數達到 $30(cb)$ 以上時即開始進行滴灌，滴灌量以韭菜每 m^2 之需水量 13 公升換算之，平均分配在每天之 3 時、9 時、15 時及 21 時各滴灌一次，讀數在 $0 \sim 30(cb)$ 之範圍時則停止滴灌。

五、田間試驗工作進度：

1. 播種日期：77 年 7 月 5 日。
2. 試驗資材施用日期：77 年 10 月 24 日。
3. 定植日期：77 年 12 月 12 日。
4. 採收始期：78 年 4 月 21 日（以後約每隔 40 天採收 1 次）。
5. 採收終期：79 年 6 月 18 日（共計採收 10 次）。

結果與討論

一、處理間韭菜園藝性狀、植物體含鐵及粗纖維之差異：

由田間實際觀察，只施用化學肥料之對照區韭菜植株普遍發生黃化之現象，而其他各處理區黃化之現象均甚輕微。各處理區韭菜植株共計取樣 7 次分析鐵含量，其平均值均有明顯提高之趨勢，比對照區 ($92.2ppm$) 增加 $7.8 \sim 25.9 ppm$ （表 1），可見利用滴灌、施用硫黃粉、滴灌並配合施用硫黃粉或硫酸亞鐵、滴灌並配合施用硫酸亞鐵及堆肥等處理，對鹼性土壤栽培韭菜缺鐵黃化之現象均具有防治之效果，其中以滴灌並配合每公頃施用硫酸亞鐵 $200kg$ 及堆肥 $20,000kg$ 之處理植株顏色最為濃綠、植物體鐵含量最高，平均達 $118.1ppm$ ，其次為滴灌並配合每公頃施用硫黃粉 $1,500kg$ 之處理，植物體鐵含量為 $103.5ppm$ ，其餘 3 個處理則在 $100 \sim 101.5ppm$ 之間。

另由表 1 得知，韭菜之生育以每公頃施用硫黃粉 $1,500kg$ 之處理為最佳，株高最高，平均達 $35.1cm$ ，分蘗數亦最多，每橫平均為 14.0 株，因此其公頃產量最高，採收 10 次合計為 $57,810kg$ ，比對照區 ($48,755kg$) 增產 18.6% ，產量次高者為對照區，惟因其植株新葉普遍發生黃化之徵狀，影響品質與售價至鉅，而利用滴灌並配合施用硫黃粉 $1,500kg/ha$ 之處理，可能係初期施用硫黃粉後滴灌之水量過多而使硫黃粉還原成硫化氫，致韭菜根部受損的關係，其初期植

株生育較差，故採收 10 次之合計產量為 48,198kg/ha，略低於對照區，但在採收中期以後，其株高平均為 33.7cm、每櫟之分蘗數平均為 13.4 株，均比對照區之株高 33.6cm 及分蘗數 12.5 株為佳，若繼續管理與採收，往後之產量與品質將可超越對照區；其餘各處理韭菜植株黃化之現象雖甚輕微，但韭菜之生育可能係受到處理資材與土壤水分作用後之結果致影響其分蘗數與株高，故產量均比對照區為低；另可能因 78 年本場全年之降雨日數合計為 167 天，比往年平均 169 天尚少 2 天，但其年降雨量計為 2,305.2mm，比往年平均 2,064.7mm 尚多 240.5mm，而 79 年 1~6 月之降雨日數合計為 106 天，雖只比往年平均 97 天略多 9 天而已，但其降雨量卻高達 1,626mm，比往年平均 743.1mm 增加 882.9mm，由此可見，本試驗進行期間（自 77 年 12 月中旬定植後開始滴灌處理，至 79 年 6 月底止），天然之降雨量即已比往年為多，試驗區土壤中之含水量可能已足夠韭菜生育之所需，所以進行滴灌處理之效果均未顯現出來，甚至因土壤含水量過高而使根圈附近的氧氣不足影響到韭菜之生育而造成有滴灌處理者之產量反不及未進行滴灌之處理。韭菜植株粗纖維之含量，經取樣分析結果（表 1），莖白部分各處理區均比對照區 (1.89%) 略低，而葉片部分則均略高於對照區 (1.46%)，此種莖白與葉片粗纖維含量不一致之原因，則有待進一步之探討。

二、施用不同資材對土壤環境之影響：

試驗結束後各試區土壤經採樣測定及分析結果（表 2），得知鹼性土壤每公頃施用 1,500kg 硫黃粉之處理，約可降低 0.5 個單位之 pH 值，而滴灌、施用硫酸亞鐵及堆肥等處理在本試驗進行期間對降低土壤 pH 值之效果並不顯著；土壤中有效鐵之含量，以滴灌並配合每公頃施用 1,500kg 硫黃粉之處理為最高，達 20.15ppm，對增加土壤中有效鐵之含量最具效果，其餘各處理土壤中有效鐵之含量均比對照區 (18.49ppm) 為低，此一現象可能係除對照區外之其餘各處理均有促進韭菜對土壤中鐵吸收之效果，致各處理區韭菜植株之鐵含量較對照區為高，尤其是有施用堆肥之處理特別顯著。土壤中其他營養元素之含量各處理間之差異則不大。

三、綜合以上試驗結果，鹼性土壤栽培韭菜，在定植前 3 週每公頃施用硫黃粉 1,500kg 於植溝下方即具有防治缺鐵黃化之效果，不但可提升韭菜產品品質，亦能獲得較高之產量，最值得採行。

表1. 不同處理對韭菜園藝性狀、植物體鐵及粗纖維含量之比較

Table 1. Effects of different treatments on horticultural traits, iron and crude fiber content of Chinese leek.

處 理 Treatment	株 高 Plant height (cm)	株 數 No. of plant per hill	產 量 Yield (kg/ha)*	指 數 Index (%)	植物體鐵 含量 Fe content in plant (ppm)**	粗纖維含量Crude fiber conten (%)**	
						莖白部分 Sheat	葉片部分 Leaf
對照 (不處理區) Control (ck)	33.6	12.5	48,755ab	100.0	92.2	1.89	1.46
滴灌 Drip-watering	32.2	11.2	39,042bc	80.1	101.5	1.79	1.60
滴灌 + 硫酸亞鐵200kg/ha Drip-watering + Ferrous sulfate 200kg/ha	32.0	11.1	35,154 c	72.1	100.0	1.79	1.47
滴灌 + 硫酸亞鐵200kg/ha + 堆肥20,000kg/ha Drip-watering + Ferrous sulfate 200kg/ha + Compost 20,000kg/ha	32.3	12.9	38,456bc	78.9	118.1	1.72	1.51
滴灌 + 硫黃粉 1,500kg/ha Drip-watering + Sulfur powder 1,500kg/ha	33.7	13.4	48,198ab	98.9	103.5	1.75	1.57
硫黃粉1,500kg/ha Sulfur powder 1,500kg/ha	35.1	14.0	57,810 a	118.6	101.4	1.79	1.57

*係採收10次之合計產量，英文字母相同者，產量差異未達5%顯著水準。

Total yields from 10 harvestings and which followed by the same letters are not significant at 5% level.

**係取樣7次分析之平均值。

Average value of 7 samplings.

表2. 試驗前後各處理區土壤分析資料之比較

Table 2. Soil properties of experimental field prior and posterior to treatment.

分析項目 Items		pH	OM (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe	Mn	Cu	Zn
				(kg/ha)				(ppm)			
試驗前 Prior to treatment		7.6	2.40	206	477	16,742	777	22.75	24.54	1.168	0.873
試驗後 Posterior to treatment	對照 (不處理區) Control (ck)	7.5	1.30	286	457	12,298	750	18.49	18.28	1.113	0.511
	滴灌 Drip-watering	7.5	1.21	258	498	12,206	742	16.76	18.27	1.195	0.617
	滴灌+硫酸亞鐵200kg/ha Drip-watering+ Ferrous sulfate 200kg/ha	7.5	1.58	303	492	12,768	744	16.63	18.85	1.019	0.688
	滴灌+硫酸亞鐵200kg/ha +堆肥20,000kg/ha Drip-watering+ Ferrous sulfate 200kg/ha + Compost 20,000kg/ha	7.5	1.70	338	550	13,716	696	11.92	19.89	1.497	0.767
	滴灌+硫酸亞鐵1,500kg/ha Drip-watering+ Sulfur powder 1,500kg/ha	7.0	1.59	312	484	12,181	710	20.15	18.40	1.307	0.607
	硫黃粉1,500kg/ha Sulfur powder 1,500kg/ha	7.0	1.65	321	489	12,883	733	16.50	19.66	1.305	0.617

參考文獻

- 1.李達源 1983 花生固氮能力與土壤性質的關係 台大農化研究所碩士論文 4:50。
- 2.林慶喜 1985 石灰質土壤落花生黃化症防治法之研究 花蓮區農業改良場研究彙報 1:107 ~ 124。
- 3.Mengel K. and E.A. Kirkby 1982 Principles of plant nutrition. 3rd ed. pp.473 ~ 474. International Potash Institute. Bern, Switzerland.