

矽酸鹽渣對作物植體及土壤重金屬之影響

羅秋雄

本研究目的為探討水、旱田大量施用矽酸鹽渣對作物生長、土壤及植體重金屬含量之影響，以矽酸鹽渣用量 0、3、6、12、24 及 36 t/ha 為處理。其成果摘要如后：

一施用矽酸鹽渣可提高甘藍產量 4~20% 及水稻產量 1~16%。

二矽酸鹽渣施用具提高土壤 pH 及電導度，電導度雖隨鹽渣施用量而提高，惟施用最高量導電度 0.37 mS/cm，仍遠低於毒害限界濃度。

三土壤 0.1M HCl 萃取之重金屬錳、鉻、鎳及鈦會隨矽酸鹽渣之增施而微量提高，但最高含量仍在一般土壤自然含量之內，另鐵、銅、鋅含量則隨矽酸鹽渣之增施而下降(表 1)。

四水稻及甘藍植體鋁、鐵、錳、銅及鋅含量均因土壤 pH 值升高而下降，而鉻、鎳及鈦則隨矽酸鹽渣之施用雖有些微提高，但各別之最高含量仍遠低於作物植體的毒害臨界濃度。至於作物植體可食用部位如甘藍葉球及水稻糙米之重金屬含量，均隨矽酸鹽渣用量之增加而呈現下降趨勢(圖 1、2)。

矽酸鹽渣已大量為農民使用於酸性及低矽土壤改良，依研究結果矽酸鹽渣每年施用 3t/ha 並無安全之虞，將借講習及觀摩會宣導農民認知。

相關文獻

1. 羅秋雄、莊浚釗、洪阿田。1992。矽酸鹽渣用量影響甘藍、水稻生長及植體重金屬含量研究。桃園區農業改良場研究報告 13: 27-39。
2. 羅秋雄、莊浚釗、洪阿田。1994。矽酸鹽渣用量對土壤重金屬含量之效應。土壤與肥料污染研討會論文集 p.1-19。

表 1. 矽酸鹽渣用量對土壤可萃取性重金屬含量之影響

Table 1. Effect of application rates of silicate slag on the extractable heavy metal of soils.

矽酸鹽渣用量 (t/ha)		鐵	錳	銅	鋅	鎳	鈦		
-----mg/kg-----									
桃園紅壤	0	208 ^a	132 ^c	1.52 ^a	6.05 ^a	0.08 ^d	0.72 ^c	ND	
	裡作	3	204 ^a	155 ^{bc}	1.44 ^a	5.46 ^a	0.10 ^{cd}	0.81 ^c	0.45 ^c
		6	206 ^a	193 ^{ab}	1.31 ^a	4.79 ^a	0.14 ^{bc}	1.07 ^{bc}	2.41 ^{bc}
	甘藍	12	173 ^a	217 ^a	0.93 ^a	4.47 ^a	0.19 ^a	1.43 ^{ab}	6.37 ^{ab}
		24	168 ^a	205 ^{ab}	0.66 ^a	3.48 ^a	0.17 ^{ab}	1.56 ^a	9.43 ^a
		36	167 ^a	203 ^{ab}	0.66 ^a	3.46 ^a	0.21 ^a	1.71 ^a	10.00 ^a
	一期水稻	0	637 ^a	207 ^{ab}	2.49 ^{ab}	9.42 ^a	0.26 ^b	0.83 ^b	0.03 ^c
		3	617 ^a	166 ^a	2.56 ^a	8.93 ^a	0.30 ^{ab}	1.01 ^b	0.44 ^c
		6	603 ^a	204 ^{ab}	2.32 ^{ab}	8.19 ^a	0.33 ^{ab}	1.20 ^b	1.34 ^{bc}
		12	505 ^{ab}	203 ^{ab}	2.02 ^{bc}	7.12 ^a	0.32 ^{ab}	1.25 ^b	2.42 ^{bc}
24		418 ^b	213 ^{ab}	1.84 ^c	5.61 ^a	0.30 ^{ab}	1.31 ^b	3.24 ^b	
36		400 ^b	251 ^a	1.26 ^d	5.38 ^a	0.37 ^a	2.01 ^a	7.07 ^a	
屏東粘板岩沖積土	0	820 ^a	68 ^b	9.59 ^a	5.20 ^a	0.14 ^{bc}	1.20 ^d	0.06 ^f	
	裡作	3	762 ^{ab}	79 ^{ab}	8.99 ^a	4.56 ^{ab}	0.13 ^c	1.52 ^c	0.52 ^e
		6	668 ^{bc}	89 ^{ab}	7.71 ^a	4.45 ^{bc}	0.13 ^c	1.73 ^c	1.06 ^d
	甘藍	12	637 ^{bc}	98 ^{ab}	7.07 ^a	4.61 ^{bc}	0.15 ^{bc}	1.75 ^c	1.61 ^c
		24	536 ^{cd}	103 ^{ab}	6.06 ^a	3.95 ^{cd}	0.17 ^{ab}	2.30 ^b	2.71 ^b
		36	456 ^d	127 ^a	5.22 ^a	3.40 ^d	0.20 ^a	2.63 ^a	3.59 ^a
	一期水稻	0	885 ^a	77 ^a	8.53 ^a	4.49 ^a	0.20 ^a	1.03 ^c	0.10 ^e
		3	822 ^a	67 ^a	7.94 ^{ab}	4.32 ^a	0.21 ^a	1.13 ^{bc}	0.34 ^{cd}
		6	705 ^{ab}	64 ^a	7.07 ^{cd}	3.57 ^{ab}	0.20 ^a	1.12 ^{bc}	0.75 ^{cd}
		12	561 ^b	70 ^a	5.80 ^d	3.04 ^{bc}	0.20 ^a	1.25 ^{bc}	1.03 ^{bc}
24	533 ^b	78 ^a	6.18 ^{cd}	2.89 ^{bc}	0.24 ^a	1.34 ^b	1.46 ^b		
36	521 ^b	81 ^a	5.00 ^d	2.32 ^c	0.24 ^a	1.63 ^a	2.82 ^a		

同行英文字母相同者表示係經 DMRT 分析未達 5% 顯著水準。ND: 未檢測出。



圖 1. 強酸性及缺矽土壤施用矽酸鹽渣可提高水稻及蔬菜產量

Fig 1. Application of silicate slag on acid soil and silicium deficient soil can increase the yield of rice and vegetable.

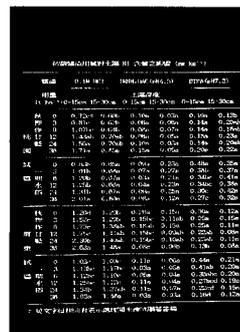


圖 2. 施用不同量矽酸鹽渣對土壤鎳含量之影響 (行政院環境保護署鎳毒害含量 > 100 ppm)

Fig. 2. Effect of application of different rates of silicate slag on nickel content of soil.