

柯立祥；張春梅

1. 香蕉黃葉病發生與蕉園土壤特性之關係及土壤改良劑施用對黃葉病發生之影響：

田間觀察發現，在旗二(淡)及(泉)等部份蕉園，長久黃葉病(*Fusarium oxysporum* Schl.f.sp.cubense)不發生或發生但病勢進展緩慢。土壤分析結果顯示，此類蕉園具有高 pH(>7.0)，Ca 含量豐富(>2,000ppm)及高 Ca/Mg 比值之特性(表 1)。經採該類土壤並盆栽組織培養蕉苗，待成活後人工接種黃葉病菌，其發病率較病區土壤顯著降低，故確具有抑病之性質(表 2)。

利用土壤改良劑，石灰或製糖廢棄-瀘泥(PH8.2、磷 68.4ppm、鉀 929ppm，鈣 5,908ppm，鎂 1,004ppm，質地為砂壤土，水含量 1.57%)，添加於一般易發病之土壤，然後以塑膠盆(直徑 28.5 公分，高 21 公分)栽植組織培養苗香蕉，置於室外，經 1 個月接種黃葉病菌，3 個月後調查黃葉病罹病情形。結果顯示，添石灰對黃葉病之發生抑病效果；但添加瀘泥，添加比例(瀘泥：土)在 1：1~1：4 (W/W)之間，有明顯降低黃葉病發生與罹病程度之效果(表 3)。

表 1. 黃葉病發病輕重蕉園之土壤理化分析

地區別	罹病輕重	蕉園筆數	實地		pH		交換性磷 (ppm)		交換性鉀 (ppm)		交換性鎂 (ppm)		交換性鈣 (ppm)		鈣/鎂	
			表土	底土	表土	底土	表土	底土	表土	底土	表土	底土	表土	底土	表土	底土
(泉)	輕	9	SL	SL	7.83	7.82	275	146	126	105	204	173	3,835	2,766	11.4	9.72
	重	2	SL	SL	±0.51	±0.45	±81.9	±12.0	±30.9	±28.5	±35.3	±43.3	±1,667	±2,058	5.25	3.23
(淡)	輕	9	SL	SL	7.05	7.10	184	74.5	101	95.3	164	168	1,420	894	-	-
	重	2	-	-	±0.07	±0.14	±0	±0	±6.22	14.3	±39.1	±21.9	±0151	±360	-	-
(尾)	輕	9	SL	SL	7.68	7.97	125	41.1	121	96.6	125	126	2,126	2,585	10.3	12.4
	重	2	-	-LS	±0.49	±0.16	±77.6	±30.4	±60.9	±45.2	±23.6	±11.6	±675	±593	-	-
(羊)	輕	9	SL	SL	7.55	7.00	344	140	94.5	77.5	139	116	5,542	2,174	24.3	11.4
	重	2	SL	SL	±0.73	±1.23	±72.8	±75.3	±19.6	±28.6	±25.7	±22.8	±2,653	±1,366	4.20	3.89
(十)	輕	9	SL	SL	6.22	6.50	210	199	126	80.5	208	184	1,438	1,176	8.76	7.52
	重	2	-L	-LS	±0.16	±0.43	±18.2	±231	±39.6	33.8	±78.7	±78.6	±195	±264	-	-
(一)	輕	9	SL	SL	5.80	6.15	332	103	123	166	60.2	69.3	1,107	1,013	10.2	9.04
	重	2	SL	SL	±0.94	±0.73	±139	±66.8	±85.4	±110	±14.3	±13.0	±285	±588	8.76	7.52
本所	輕	9	SL	SL	5.63	5.87	362	149	81.3	77.5	55.5	55.9	807	693	8.73	13.5
	重	2	-LS	-LS	±0.79	±0.81	±132	±102	±56.6	51.1	±12.5	±9.02	±364	±147	7.73	14.4
本所	輕	9	SL	SL	6.88	7.53	241	52.0	79.7	67.9	73.3	73.6	1,050	1,656	8.73	13.5
	重	2	SL	SL	±0.41	±0.38	±81.6	±33.8	±14.4	±9.86	±12.9	±26.7	±221	±431	7.73	14.4
本所	輕	9	SL	SL	6.32	7.73	287	45.2	12	84.4	76.9	80.0	976	1,950	7.73	14.4
	重	2	-L	-L	±0.83	±0.67	±53.0	±18.7	±33.5	21.4	±20.8	±26.0	±409	±570	4.10	5.04
本所	輕	9	SL	SL	5.62	6.68	391	67.1	114	80.7	133	161	895	1,332	4.10	5.04
	重	2	-L	-L	±1.11	±0.79	±81.6	±21.3	±67.6	±65.2	±29.7	±40.0	±224	±450	4.94	4.26
本所	輕	9	SL	SL	5.72	6.32	316	69.3	139	85.1	131	151	1,069	1,058	4.94	4.26
	重	2	-L	-L	±0.85	±0.87	±39.5	±16.8	±58.4	50.3	±41.56	±38.1	±207	±343	-	-
本所	輕	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	重	2	SL	SL	6.66	6.74	192	61.2	124	57.1	72.9	50.6	947	702	7.88	8.33
本所	輕	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	重	2	SL	SL	±0.53	±0.38	±36.0	±29.7	±53.2	25.6	±32.1	±13.5	±241	±92.9	-	-

註：罹病程度輕者表示黃葉病發病率 < 5%，重者表示罹病率 > 20%。

表 2.黃葉病發病輕、重蕉園土壤，人為接種之香蕉病比較

接種病 組織濃度	蕉園別	發病率 (%)					接種病 組織濃度	蕉園別	發病率 (%)						
		-	+	++	+++	合計			-	+	++	+++	合計		
原液	(丰) -1	25.0	20.0	5.0	50.0	75.0	1000X	(丰) -1	26.3	31.6	21.1	21.1	73.8		
		-2	30.0	65.5	5.0	0.0			70.0	-2	35.0	65.0	0.0	0.0	65.0
		-3	31.6	31.6	15.8	21.1			68.5	-3	65.0	20.0	10.0	5.0	35.0
		-4	50.0	22.2	16.7	11.1			50.0	-4	90.0	10.0	0.0	0.0	10.0
	(淡) -1	70.0	30.0	0.0	0.0	30.0		(淡) -1	94.4	5.6	0.0	0.0	5.6		
		-2	94.7	0.0	5.3	0.0			5.3	-2	79.0	10.5	10.57	0.0	21.0
		(泉) -1	90.0	5.0	0.0	5.0			10.0	(泉) -1	95.0	5.0	0.0	0.0	5.0
	(泉) -2	75.0	15.0	5.0	5.0	25.0		(泉) -2	90.0	10.0	0.0	0.0	10.0		
		-3	85.0	15.0	0.0	0.0			15.0	-3	89.5	10.5	0.0	0.0	10.5
10X		CK	(丰) -1	22.2	11.1	16.7	50.0		77.8	(丰) -1	55.6	11.1	33.3	0.0	44.4
-2	50.0			35.0	10.0	5.0	50.0	-2	70.6	23.5	0.0	5.9	29.4		
-3	35.0			35.0	15.0	15.0	65.0	-3	18.8	12.5	37.5	31.3	81.3		
-4	89.5			10.5	0.0	0.0	10.5	-4	84.2	15.8	0.0	0.0	15.8		
(淡) -1	90.0		10.0	0.0	0.0	10.0	(淡) -1	88.2	11.8	0.0	0.0	11.8			
	-2		89.5	10.5	0.0	0.0		10.5	-2	84.2	15.8	0.0	0.0	15.8	
	(泉) -1		90.0	10.0	0.0	0.0		10.0	(泉) -1	85.0	15.0	0.0	0.0	15.0	
(泉) -2	88.9		11.1	0.0	0.0	11.1	(泉) -2	90.0	10.0	0.0	0.0	10.0			
	-3		85.0	10.0	5.0	0.0		15.0	-3	83.3	16.7	0.0	0.0	16.7	
	100X	總平均	(丰) -1	25.0	30.0	10.0		35.0	75.0	(丰) -1	30.8	20.8	17.2	31.2	69.2
-2	52.6			42.1	0.0	5.3	47.4	-2	47.6	46.1	3.0	3.2	79.3		
-3	55.6			27.8	11.1	5.6	44.5	-3	41.2	25.4	17.9	15.6	58.9		
-4	85.0			15.0	0.0	0.0	15.0	-4	79.7	14.7	3.3	2.2	20.2		
(淡) -1	100.0		0.0	0.0	0.0	0.0	(淡) -1	88.5	11.5	0.0	0.0	11.5			
	-2		90.0	10.0	0.0	0.0		10.0	-2	87.5	9.4	3.2	0.0	12.6	
	(泉) -1		85.0	15.0	0.0	0.0		15.0	(泉) -1	89.0	10.0	0.0	1.0	11.1	
(泉) -2	100.0		0.0	0.0	0.0	0.0	(泉) -2	88.8	9.2	1.0	1.0	11.2			
	-3		94.4	5.6	0.0	0.0		5.6	-3	87.4	11.6	1.0	0.0	12.6	

註：1.-表未罹病；+表輕度罹病；++表中度罹病；+++表嚴重罹病。接種後三個月檢查結果。

2.(淡)(泉)及(丰)-4均為黃葉病發病極低或增加極緩之蕉園，其餘則為黃葉病發病高之蕉園。

表 3.土壤添加土壤改良劑對黃葉病發病之影響

處 理	發病率 (%)	罹病程度	
石 灰	1%	100	1.3
	2%	100	0.8
	4%	90	0.8
瀘 泥	±1:1	10	0.1
	±1:2	20	0.2
	±1:4	20	0.2
	±1:8	70	0.8
對 照 (CK)	100	1.3	

罹病程度：0表正常、未發病。

1表輕度感染。

2表中度感染。

4表嚴重感染。

2.土壤改良劑對黃葉病發生之影響：

為進一步瞭解土壤改良劑，特別是瀘泥在田間施用時對抑制黃葉病發生之效果，在七十六／七十七年期之小面積(短小區 16.64m²)田間試驗，除瀘泥處理外，並增加Sun Nakkae、鎂利肥、矽酸瀘渣等處理，第一年結果顯示。各處理間以施瀘泥者之發病及增加率最緩，其次為矽酸瀘渣(表四)。第二年(77/78)之結果顯示，亦以瀘泥之發病最緩，且最低(表 5)，其次為矽酸瀘渣，證實瀘泥對抑制蕉園黃葉病發生確實有效。(土壤改良劑均勻灑施後用曳引機翻犁，泡水數天後再種植組織培養健康蕉苗，第一年七十六年九月二十七日種植，第二年七十七年四月二十八日種植)。

表 4.不同土壤改良劑對黃葉病之影響(第一年)

處 理 ²⁾	發病率(%) ¹⁾			
	76/12	77/01	77/02	77/03
Sun Nakkae	28.6	41.1	60.7	60.7
鎂利肥	41.1	60.7	67.0	86.6
矽酸瀘渣	14.3	40.2	46.4	46.4
瀘 泥	0.0	23.8	39.3	53.6
對 照(CK)	28.8	41.3	53.8	83.8

1)2 重複平均，每重複 8 株。

2)Sun Nakkae,47 噸/公頃；鎂利肥，2.4 噸/公頃；矽酸瀘渣，45 噸/公頃；瀘泥 80.5 噸/公頃。

表 5.不同土壤改良劑對黃葉病之影響(第二年)

處 理 ²⁾	發病率(%) ¹⁾					
	76/8	77/10	77/12	78/2	78/3	78/4
NLMY-Y	0.0	0.0	18.8	50.0	62.5	81.3
鎂利肥	25.0	31.3	43.8	75.0	81.3	81.3
矽酸瀘渣	18.8	18.8	18.8	43.8	43.8	50.0
瀘 泥	0.0	7.2	7.2	14.3	35.7	42.9
對 照	12.5	25.0	37.5	32.5	75.0	75.0

1 兩重複之平均值，每重複 8 株。

2)NLM，120 公斤/公頃；鎂利肥，48 噸/公頃；矽酸瀘渣，90 噸/公頃；瀘泥 161 噸/公頃。

至於大面積田間施用瀘泥，對黃葉病發生之影響，由美濃(二試區)、里港及本所四病區蕉園所進行試驗(瀘泥用量 100 公噸/公頃)，結果顯示，在所有試區施用瀘泥者，都有抑制黃葉病發生之效果。其平均發病率 25.6%，而對照區為 41.5%(表 6)。經分析不同土壤改良劑施用對土壤性質之影響，發現施瀘泥可顯著提高土壤 PH 及增加鈣、鎂含量(表 7、表 8)，推測其與抑制黃葉病發病有關。

表 6.蕉園施用瀘泥對黃葉病發病率之影響(第一年)

蕉園代號	發病率 (%)	
	施瀘泥區	對照區
A (里港)	35.2	65.4
A (美濃)	11.7	17.3
A (美濃)	14.1	20.8
A (本所)	41.2	62.6
平 均	25.6	41.5

表 7.不同土壤改良劑對土壤性質之影響

處 理	pH 值	有效性磷 (ppm)	交換性鉀 (ppm)	交換性鈣 (ppm)	交換性鎂 (ppm)
NLMY-Y	7.2	59.6	75.5	1013	67.4
鎂利肥	7.1	93.5	90.0	953	39.9
矽酸瀘渣	7.5	73.7	56.7	1234	64.6
瀘 泥	7.7	77.6	89.4	4160	83.3
對 照 (CK)	6.7	103.0	122.0	805	45.6

註：78 年 4 月 26 日採土分析資料(表土)

表 8.蕉園施用瀘泥對土壤性質之影響

處 理	pH 值	有效性磷 (ppm)	交換性鉀 (ppm)	交換性鈣 (ppm)	交換性鎂 (ppm)
瀘 泥	7.8	37.7	106.4	4826.7	435.7
對 照 (CK)	6.2	108.6	161.7	1054.3	104.3

註：77 年 12 月 14 日採土分析資料(表土)