

六、土壤肥料

(一)玉米長期不整地及中間作栽培 綠肥（田菁）對土壤肥力及玉 米產量之影響

爲解決玉米連作而造成之障礙及探討於夏季栽培中間作綠肥(田菁)對土壤肥力之變化情形及秋裡作與春作玉米產量之影響，乃於本場試驗農田（麥氏座標，豐里圖089166）進行。試驗地土壤屬片岩沖積土，光復系，圪質壤土，排水不完全，CEC極低，土壤深度60公分。土壤能限分類爲Le。試驗採裂區設計，整地與不整地爲主區，氮素施用量爲副區分每公頃 100、150及200公斤。夏季田菁，秋裡作及春作栽培玉米。綠肥及玉米殘株，整地者翻入土壤中，而不整地者以覆蓋行之。磷鉀肥依據土壤速測結果推薦。試驗結果顯示，夏季綠肥(田菁)地上部乾物產量爲 5.8~6.0t/ha，N、P、K含量分別爲2.65~2.94%，0.26~0.27% 及2.08~2.23%（如表1）。土壤肥力經施用綠肥及玉米殘株後，分析結果如表 2，不論整地與否對土壤pH值，有機質含量，有效性磷鉀含量變化不大。但對土壤有效性鈣、鎂含量則有增加。其對秋裡作及春作玉米產量，不論整地與否均有提高且以不整地者爲高，80年秋裡作爲 7,090

kg /ha，比整地者增產 6%。81年春作爲6,612 kg /ha 比整地增產 3%。而氮素施用量，不論整地與否，均以 150 kg /ha 之處理爲合理用量。綠肥（田菁）之栽培似有校正玉米連作障礙之效果，本試驗爲第一年，有待繼續探討。

表1. 夏季田菁地上部產量及N、P、K含量

處理▲		鮮重 (t/ha)	乾重 (t/ha)	N P K		
				(%)		
整地	N ₁	34.4	6.0	2.98	0.27	2.03
	N ₂	33.6	6.0	2.71	0.29	2.02
	N ₃	34.8	6.1	3.14	0.24	2.18
平均		34.3	6.0	2.94	0.27	2.08
不整地	N ₁	32.0	5.8	2.57	0.25	2.32
	N ₂	31.6	6.1	2.67	0.26	2.18
	N ₃	32.8	6.0	2.70	0.26	2.18
平均		32.1	6.0	2.65	0.26	1.23

▲：N¹、N²、N³爲前作玉米之氮素處理

表2. 試驗田土壤理化性分析

期別	處理	深度	質地	PH	OM	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂	CEC	B.D.	Moist
		cm			%					ppm			%
80 年 春 作 (試驗前)	整地	N ₁ 0-15	SiL	7.2	2.1	646	153	9072	290	24	9.6	1.48	12
		16-30		7.5	1.6	256	116	8159	269	34			
		N ₂ 0-15	SiL	7.1	2.0	623	189	8939	263	17			
	地	16-30		7.3	1.6	200	112	7824	217	30	8.4	1.64	15
		N ₃ 0-15	SiL	7.0	2.0	591	183	8203	294	15			
		16-30		7.3	1.6	170	96	8081	267	32			
	平均	0-15	SiL	7.1	2.0	613	173	8459	282	19	9.6	1.48	12
		16-30		7.3	1.6	207	108	8021	251	32			
	不整地	N ₁ 0-15	SiL	7.3	1.8	410	120	8765	231	38	9.6	1.47	17
		16-30		7.5	1.6	241	95	9665	242	38			
		N ₂ 0-15	SiL	7.2	2.0	463	135	8708	263	26			
	地	16-30		7.5	1.7	244	87	8423	232	33			
		N ₃ 0-15	SiL	7.1	1.9	429	139	8322	205	19			
		16-30		7.3	1.6	222	90	8112	213	31			
	平均	0-15	SiL	7.2	1.9	434	131	8599	233	28	9.6	1.47	17
		16-30		7.4	1.6	236	91	8733	229	34			

續表2. 試驗田土壤理化性分析

期別	處理	深度	質地	PH	OM	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂	CEC	B.D.	Moist
		cm			%	kg/ha				ppm			%
80 年 秋 裡 作	整地	N ₁ 0-15	SiL	7.0	2.3	623	193	8021	241	67			
		16-30		7.3	1.6	248	104	6522	199	77			
		N ₂ 0-15	SiL	7.0	2.1	645	124	7105	154	57			
		16-30		7.3	1.6	287	119	6562	167	81			
		N ₃ 0-15	SiL	7.0	2.1	561	132	7096	197	61			
		16-30		7.3	1.5	226	95	6708	147	74			
	平均	0-15	SiL	7.0	2.2	610	150	7407	197	62	10.0	1.37	27
		16-30		7.3	1.6	254	106	6505	171	77	8.7	1.43	24
	不整地	N ₁ 0-15	SiL	7.3	1.9	505	166	7166	166	71			
		16-30		7.5	1.5	319	111	6732	206	74			
		N ₂ 0-15	SiL	7.3	1.9	458	103	7132	169	72			
		16-30		7.3	1.5	254	102	6711	189	76			
		N ₃ 0-15	SiL	7.0	1.9	492	109	6982	174	63			
		16-30		7.3	1.5	305	103	6252	192	72			
	平均	0-15	SiL	7.2	1.9	485	126	7093	170	69	9.8	1.38	28
		16-30		7.4	1.5	293	105	6565	196	74	8.6	1.44	24
80 年 春 作	整地	N ₁ 0-15	SiL	7.3	2.1	537	191	10492	391				
		16-30		7.4	1.7	639	116	9722	294				
		N ₂ 0-15	SiL	6.8	2.3	596	192	8320	247				
		16-30		7.3	1.6	396	108	9702	261				
		N ₃ 0-15	SiL	6.8	2.3	581	194	9268	290				
		16-30		7.2	1.7	342	110	9422	232				
	平均	0-15	SiL	7.0	2.2	571	192	9360	309		9.4	1.25	28
		16-30		7.3	1.7	459	111	9615	262		8.5	1.33	29
	不整地	N ₁ 0-15	SiL	7.3	1.9	473	109	9172	325				
		16-30		7.6	1.6	256	101	11798	242				
		N ₂ 0-15	SiL	7.1	2.0	441	156	9093	276				
		16-30		7.3	1.6	264	115	9231	292				
		N ₃ 0-15	SiL	7.0	1.9	440	123	9044	258				
		16-30		7.3	1.7	275	92	9574	295				
	平均	0-15	SiL	7.1	1.9	485	126	9088	286		8.8	1.27	28
		16-30		7.0	1.6	293	105	10201	276		8.1	1.37	26

表 夏作田青掩埋或覆蓋▲對整地與不整地秋裡作及春作玉米產量之影響

期作	處理▲▲	整地	指數	不整地	指數	平均	指數	期作	處理	整地	指數	不整地	指數	指數	指數
80 年 秋 裡 作	N ₁	6245	89	6873	98	6559	94	81 年 春 作	N ₁	6427	100	6043	94	6235	93
					(98)								(87)		
	N ₂	7001	100	7019	100	7010	100		N ₂	6446	100	6970	108	6708	100
					(100)								(100)		
	N ₃	6787	97	7254	104	7021	100		N ₃	6380	99	6822	106	6601	98
					(106)								(98)		
	平均	6678	100	7049	106			作	平均	6418	100	6612	103		

▲：田菁於整地處理掩埋，不整地處理則系加以覆蓋。

▲▲：N₁N₂及N₃表示氮素施用量100、150及200kg/ha

(二)不同肥培方法對紅甘蔗蔗莖產量及品質之研究

為探討台肥公司製造之有機質肥料及複合肥料對紅甘蔗之施用方法及施用效果，分別於79、80及81年在鹿野鄉瑞和地區設置觀察區乙處，試驗採裂區設計，分單質肥料及複合肥料之施用為主區，不同有機質肥料及用量為副區，包括不施有機質肥料，施用台肥一號、二號有機質肥料 2及 4 ton/ha，以及發酵豬糞堆肥 8ton/ha，計有六組合(79年)、十組合(80年)、及八組合(81年)三重複，每處理三畦，長4公尺，行距 1.5公尺，處理間隔一畦。由三年之調查結果(表 1 及表 2)可知，無論施用台肥一號或二號有機質肥料之處理均可提高紅甘蔗之品質及產量(6~13%)，而施4噸/公頃處理產量比施4噸/公頃者為高；施用豬糞堆肥處理不僅產量略為減少，且品質似乎也不及未施有機肥料之處理，此可能係因所施之豬糞堆肥發酵並不完全所致，於施用後反而與紅甘蔗競爭養分，影響其生長。至於施用複合肥料之處理，其產量與農民慣行之施肥法比較幾無差別，但可減少施肥次數，降低生產成本。

表1. 各種肥料處理對紅甘蔗蔗莖產量之效果

處理* 項目	蔗莖產量(Ton/ha)			指 數		
	79年	80年	81年	79年	80年	81年
F1O0*	122.0	115.2	109.0	100.0	100.0	100.0
F1O1-2	130.8	124.7	115.6	107.2	108.3	106.8
F1O1-4	127.2	130.9	116.4	104.3	113.6	106.1
F1O2-2		125.0			108.5	
F1O2-4		132.1			114.7	
F1O3-8			112.4			103.1
F2O0	128.8	117.5	110.7	105.6	102.0	101.2
F2O1-2	134.6	121.9	117.9	110.3	105.8	108.4
F2O1-4	130.6	129.2	118.1	107.1	112.2	108.2
F2O2-2		126.4			109.7	
F2O2-4		130.8	105.1		113.5	
F2O3-8						96.4
F1	126.7	125.6	113.4	100.0	100.0	100.0
F2	131.3	125.2	113.0	103.6	99.7	99.6
O0	125.4	116.4	109.9	100.0	100.0	100.0
O1-2	132.7	123.3	116.8	105.8	105.9	106.3
O1-4	128.9	130.1	117.3	102.8	111.8	106.7
O2-2		125.7			108.0	
O2-4		131.5	109.1		113.0	
O3-8						99.3

* 同下表

表2. 各種肥料處理對紅甘蔗生長及蔗莖品質之效果

處理 代 號	株 高(cm)			節間長度(cm)			節間直徑(mm)			糖 度(Brix°)			蔗汁率(%)		
	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年
F1O0*	200	216	229	9.8	10.2	12.9	33.7	32.1	33.2	13.6	13.8	14.4	60.1	57.3	63.5
F1O1-2	208	235	239	10.3	10.2	13.6	35.1	32.5	34.1	13.7	14.1	14.5	67.3	58.7	60.2
F1O1-4	207	233	239	10.4	10.7	13.5	34.9	33.4	33.8	14.0	14.2	14.6	66.5	59.7	60.8
F1O2-2		235			9.8			34.2			13.7			60.7	
F1O2-4		235			10.3			33.0			14.0			64.0	
F1O3-8			233			13.1		33.4				14.2			61.4
F2O0	212	219	226	10.1	10.2	13.3	34.4	31.5	32.0	13.4	13.6	14.7	68.7	56.8	64.4
F2O1-2	206	222	238	9.9	10.8	13.5	36.3	32.2	33.3	13.5	13.6	15.0	65.3	58.8	61.3
F2O1-4	209	232	233	10.1	10.5	14.0	35.1	33.2	33.3	13.9	13.7	14.9	69.6	59.0	62.1
F2O2-2		219			10.8			32.5			14.2			58.4	
F2O2-4		231			10.9			32.5			13.9			60.5	
F2O3-8			228			13.2		33.0				14.1			61.4

續表 2. 各種肥料處理對紅甘蔗生長及蔗莖品質之效果

處理代號	株 高(cm)			節間長度(cm)			節間直徑(mm)			糖 度(Brix ⁰)			蔗汁率(%)		
	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年	79年	80年	81年
F ₁	205	231	235	10.1	10.2	13.3	34.6	33.0	33.6	13.8	14.0	14.4	64.6	60.1	61.5
F ₂	209	225	231	10.0	10.6	13.5	35.3	32.4	32.9	13.6	13.8	14.7	67.9	58.7	62.3
O ₀	206	218	228	10.0	10.2	13.1	34.1	31.8	32.6	13.5	13.7	14.6	64.4	57.1	64.0
O ₁₋₂	207	229	239	10.0	10.5	13.6	35.7	32.4	33.7	13.6	13.9	14.8	66.3	58.8	60.8
O ₁₋₄	208	233	236	10.3	10.6	13.8	35.0	33.3	33.6	14.0	14.0	14.8	68.1	59.4	61.5
O ₂₋₂		227			10.3			33.4			14.0			59.6	
O ₂₋₄		233			10.6			32.8			13.9			62.3	
O ₃₋₈			231			13.2			33.2			14.2			61.4

※：O₀：對照區(不施有機肥料)
O₁₋₂：施台肥一號有機肥料二公噸/公頃區
O₁₋₄：施台肥一號有機肥料四公噸/公頃區
O₂₋₂：施台肥二號有機肥料二公噸/公頃區
O₂₋₄：施台肥二號有機肥料四公噸/公頃區
O₃₋₈：施發酵豬糞有機肥料八公噸/公頃區

F₁：單質肥料
單質肥料氮肥用硫酸銨，磷肥用過磷酸鈣，鉀肥用氯化鉀
F₂：複合肥料
寶效二號複肥、粒狀磷肥

(三)肥培管理對五葉蔘產量及品質之影響

為探討五葉蔘合理、經濟之肥培管理及有機質肥料之施用對其產量與品質之效果，乃於本場藥用作物苗圃（麥氏座標為臺東圖092171）設置試驗田一處，面積約一分地。試區土壤屬片岩沖積土，土系為瑞穗系(Js)，圪質壤土(LG)。以簡易遮蔭網室設施立支柱栽培，有機質肥料施用與否為主處理，而以不同三要素用量作為副處理。五葉蔘於本年三月下旬、七月

中旬，以及十月中旬各採收一次，經調查結果（表 1），各處理之收穫鮮重以施有機肥料處理之平均產量較高，比未施有機肥者增產約 16%，乾物重亦同；至於攸關五葉蔘藥效的主要成分 saponin 之含量分析尚在進行中，就去（81）年度之分析結果來看，亦以施用有機肥料處理者較高，而三要素減施區無論是在產量或是 saponin 之含量上，均遠比中量區及鉀增施區為低。其中氮肥對產量及 saponin 含量之影響均大，而磷、鉀肥則對 saponin 含量影響較大，對產量似乎較無影響。

表 1. 三要素不同施用量對五葉蔘產量之效果

處理 項目		81年 3 月		81年 7 月		81年10月		收 量	指數
		鮮 重	乾物率	鮮 重	乾物率	鮮 重	乾物率	合 計	
未 施 有 機 肥 料	中量區*	1549	11.8	2077	11.7	1098	12.0	4724	100.0
	-50% 氮	1305	11.1	1421	10.8	562	11.2	3288	69.6
	-50% 磷	1432	11.3	1572	10.8	642	11.1	3646	77.2
	-50% 鉀	1683	11.9	1774	11.9	828	12.3	4285	90.7
	+50% 鉀	1619	12.0	2014	11.5	1045	11.7	4678	99.0
	平 均	1518	11.6	1772	11.3	835	11.7	4125	(100)
施 有 4 機噸 質／ 肥公 料噸	中量區	1563	12.2	2620	12.9	1347	13.3	5530	117.1
	-50% 氮	1388	11.5	1585	11.5	707	11.9	3680	77.9
	-50% 磷	1543	11.6	1951	11.3	965	11.5	4459	94.4
	-50% 鉀	1531	11.9	2140	12.1	841	12.5	4512	95.5
	+50% 鉀	1644	12.2	2626	12.3	1520	12.4	5790	122.6
	平 均	1534	11.9	2184	12.0	1076	12.3	4794	(116)

※：中量區N-P₂O₅-K₂O為 150-180-200kg/ha

四、果樹根域調整效應之研究

本試驗是以配合改良土壤之觀念，將大量不易迅速分解之有機質施於果樹樹冠下之一定範圍內，使該範圍因其理化性條件較其他之土壤部份優良而導致根系往此處集中，達成根域集中於吾人期望之範圍，研究果樹根域調整之效應。

供試植株為關山鎮12年生晚崙西亞橙（纖羅系土壤，位於關山圖之麥氏座標 083459，土壤能限分類為G）及卑南鄉12年生番荔枝果園（豐樂系土壤，位於利嘉圖之麥氏座標060205，土壤能限分類為L）。根域調整處理是將每株樹冠下掘長寬深約 120公分×50公分×60公分之穴，置樹皮粉碎有機質或無機蛭石、珍珠砂等約 200公升，與土壤充分混合。計分以下六處理(1)以有機質樹皮堆肥為介質，行根域調整處理，肥培量按葉片營養診斷推荐(2)同 1 但肥培量按(1)減半，(3)以無機蛭石及珍珠砂(2：1)

=v：v 行根域調整處理，肥培量同(1)。(4)同 3 但肥培量按(3)減半。(5)不施任何介質，但在想要調整根域之範圍以挖土機鬆土及斷根，做為不同介質效果之對照處理。(6)不施任何介質，亦不鬆動土壤，視為所有處理之對照。調查項目為分析處理前後土壤，調查根系分佈、葉片營養分析果實之產量與品質等。

結果晚崙西亞根域調整區內深施樹皮、蛭石及珍珠砂、僅以小挖土機深挖處理，都可將原先集中於地表下約 20 公分之根系誘引至距地表50公分以下，並以施用樹皮的根系分布最深，根生長量也最多。處理二年六個月後所得各處理之果實產量未呈顯著差異，然品質之果長及果皮厚度有差異（表一）。番荔枝根域調整區內以樹皮處理有大量根群，其根分布也最深，果實產量以掘土深挖之表現最差（表二），餘處理差異不顯著。

表一、不同根域處理對晚崙西亞甜橙果實產量及品質之影響

根域處理方式	產 量		果汁率	果重	果長	果寬	皮厚	糖度	酸度	糖酸比
	(kg/株)	(粒/株)	%	(公克)	(公分)	(公分)	(公厘)	(°Brix)	%	
混施樹皮,全量施肥	43.32a	279.1a	58.4a	151.9a	6.43ab	6.46a	3.55ab	10.35a	1.00a	10.69
混施樹皮,半量施肥	39.65a	257.3a	56.1a	152.6a	6.52ab	6.53a	3.55ab	9.88a	0.92a	11.07
混施珍珠砂蛭石,全量施肥	42.25a	268.5a	58.1a	155.9a	6.59a	6.57a	3.67a	9.74a	0.99a	10.71
混施珍珠砂蛭石,半量施肥	43.48a	285.3a	57.3a	152.1a	6.42ab	6.51a	3.68a	10.10a	0.99a	10.64
掘土深挖後填回,全量施肥	35.90a	246.8a	57.1a	145.9a	6.29b	6.40a	3.31b	10.27a	1.01a	10.72
傳統全量肥表施	41.73a	290.3a	56.8a	144.8a	6.51ab	6.50a	3.48ab	10.07a	0.99a	10.48

*81年 2 月25日採收調查

表二、不同根域處理對番荔枝夏果、冬果、及總果實產量及品質之影響

根域處理方式	夏果產量(kg/株)	冬果產量(kg/株)	總產量(kg/株)
	81.08.20-81.01.19	81.01.29-81.03.05	80.09.10-81.03.05
混施樹皮,全量施肥	14.75a	6.40a	21.5a
傳統全量肥表施	13.80a	5.60a	19.40a
混施珍珠砂蛭石,全量施肥	11.70ab	5.95a	17.65a
掘土深挖後填回,全量施肥	7.30b	2.02b	9.32b

(五)梅樹肥培管理對養分吸收及產量之效果

梅為本區重要果樹之一，本區目前面積栽培僅次於南投縣。唯梅樹之栽培管理中甚少有關肥培試驗資料，部分地區已有長果枝過多，葉片提早落葉等現象發生，是否為肥培管理不當，頗受爭議。為建立梅樹肥培管理方法及各要素與產量、品質之關係，遂進行此試驗。

供試 6 年生梅樹位東河鄉北源村(泰源系土壤，位於信義圖之麥氏座標 248513，土壤能限分類為 LGh)。試驗設計採逢機完全區集設計，肥料三要素各三級（每株氮 0,400,800 公克，磷 0,250,500 公克，氧化鉀 0,250,500 公克），採不完全組合而為 7 處理，3 重複，每處理 3 株，計 63 株。施肥方法於 11 月中至下旬施用全量有機肥、磷肥、3/5 鉀肥及 4/5 氮肥，餘氮、鉀肥於二月底至三月上旬之果實肥大期或硬核期時施用。調查分析項目含末落葉期間每月採枝條頂梢算起第 3、4 展開葉片分析營養元素含量，果實產量及大小等。

結果(如表一)氮磷鉀三要素各三級之處理中，比較四至九月葉片分析結果，各處理葉片氮含量隨採樣月份而漸降，鉀含量大致隨採樣月份而漸升，磷含量雖大致隨採樣月份而漸升但變化不穩定。氮施用量高之處理葉片氮含量也較高且明顯。磷、鉀施用量高之處理，葉片磷、鉀含量則不一定較高果實產量則因去年大乾旱與本年初開花期受陰雨影響等氣候違合所致，且才剛剛開始不同肥培處理，故產量資料雖有顯著差異之分析結果亦應僅供參考。

表一、不同肥料處理對梅果實產量及品質之影響

處 理	產 量 (kg/株)	果 重 (公克)	果 長 (公厘)	果 寬 (公厘)
1	12.89bc	14.35a	31.70a	27.94a
2	10.45c	16.76a	32.76a	29.59a
3	10.22c	15.71a	32.30a	29.33a
4	25.58a	16.01a	32.31a	29.10a
5	20.61ab	17.72a	33.44a	30.18a
6	14.56bc	14.43a	31.30a	27.97a
7	13.00bc	16.49a	32.53a	28.96a

註：採果調查日期 81 年 4 月 3 日

(六)新型含鋅複合肥料觀察試驗

台灣東海岸地區部份果園土壤普遍缺鋅，一般改進之方法為每公頃土施氧化鋅 30 公斤，因施用量不多，每株施用量不易斟酌，是以也有使用硫酸鋅行葉面噴施者。然而在農村勞力普遍嚴重缺乏的今日，若能在原本即使用普通之台肥 5 號複合肥中添加含鋅之成份，不僅農友慣於行之，也可不必刻意施用氧化鋅或行葉面噴施等措施，若對產量及品質並不影響，甚或有所助益，則又能節省勞力。本研究即在探討施用台肥新型含鋅 5 號複合肥料對文旦柚產量及品質的影響。

試驗自 81 年元月開始，在東河鄉北源村設置試驗觀察區乙處（泰源系土壤，土壤能限分類為 LGh）。試驗分三種肥料處理：a 台肥五號複合肥料 ($N-P_2O_5-K_2O=16-8-12$)，視為對照。b 含鋅台肥五號複合肥料 ($N-P_2O_5-K_2O-ZnO=16-8-12-2$)。c 台肥五號複合肥料 + 硫酸鋅 (與 b 處理同量) 葉面噴施。

試驗設計採逢機完全區集設計排列，三處理，三重複，每小區四株。每株全年施肥量依該果園傳統用量及植株實際生育情形推薦三要素用量每株為 $N-P_2O_5-K_2O=800-400-760$ 公克，其中台肥五號與含鋅複合肥料在 3 - 4 月，全量做為基肥施用，其餘施肥時期以台肥五號與含鋅複合肥料配合單質肥料補充。硫酸鋅採葉面噴施 400 倍 (含 0.2% 生石灰)，各於 81 年 5 月 27 日，6 月 10 日，6 月 19 日噴用一次，共三次。其餘處理噴同量水供對照。該試驗地土壤含鋅量屬低，試驗後之土壤含鋅資料，如表一。施用含鋅五號肥及噴施硫酸鋅處理之土壤表底土含鋅量皆較對照處理為高，應該該地區果園土壤普遍缺鋅有所幫助。但本試驗中葉片分析結果，此三處理之葉片含鋅量差異並不如土壤含量之差異來得大，如表二。三處理對文旦柚果實產量及品質差異亦未達顯著，如表三。惟不論土施含鋅五號複合肥或葉面噴施同量之硫酸鋅，土壤皆可提高土壤含鋅量。而葉面噴施二次硫酸鋅處理 (包含先溶解生石灰之步驟) 顯然極為耗工，在勞力已感缺乏之本省柑橘園中，再加上恐有藥傷之顧慮，著實有應用上之困難。就本年施肥勞力之評估而言，使用含鋅五號複合肥之勞力與農友慣用之五號肥勞力相當，而又能在土壤中增加鋅濃度，此一新型肥料或可望在降低柑橘生產成本上有值得應用之處。

表一、文旦試驗園土壤分析值

處	理	pH	磷干	氧化鉀	氧化鈣	氧化鎂	氧化鋅
			公斤/公頃				
試 驗 前 81.04.13	表土	5.6	69.1	166.2	5837	2063	1.2
	底土	5.8	53.7	148.7	5488	2166	1.3
試台肥五號(16-8-12)	表土	5.9	135.2	318.1	6189	2900	1.2
	底土	5.7	77.9	231.4	4491	2662	1.3
後含鋅五號(16-8-12-2)	表土	5.6	68.2	265.1	3117	1996	3.4
	底土	5.5	42.2	192.8	3033	1705	2.4
台肥五號+硫酸鋅葉面噴施	表土	5.5	61.3	216.9	2240	1709	3.4
	底土	4.9	31.7	147.0	1699	1465	2.4

註：試驗後土壤採樣日期81.09.03

表二、文旦葉片分析值

處	理	氮	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	硼
台肥五號(16-8-12)		2.39	0.14	1.63	4.04	0.37	84.5	43.8	25.5	21.0	12.5
含鋅五號(16-8-12-2)		2.20	0.14	1.62	3.62	0.37	92.6	47.8	12.1	23.3	7.6
台肥五號+硫酸鋅葉面噴施		2.16	0.13	1.49	3.45	0.35	89.6	38.1	16.1	19.5	9.2
*花蓮場文旦柚暫訂標準	低	1.98	0.11	1.21	1.63	0.19	145	16	3	13	29
	高	2.51	0.18	2.27	4.29	0.41	311	94	13	51	68

*葉片採樣日期81.09.03

表三、文旦柚果實產量及品質調查

處	理	產量	每株粒數	單果粒重	果皮厚	糖度	酸度	糖酸比
		公斤/每株						
		公斤/公頃						
台肥五號(16-8-12)		61.40 ^a	64.3 ^a	0.987 ^a	1.427 ^a	10.59 ^a	0.44 ^a	25.01 ^a
含鋅五號(16-8-12-2)		66.47 ^a	80.7 ^a	0.873 ^a	1.300 ^a	10.79 ^a	0.43 ^a	25.93 ^a
台肥五號＋硫酸鋅葉面噴施		60.77 ^a	69.0 ^a	0.877 ^a	1.347 ^a	10.76 ^a	0.43 ^a	25.77 ^a

註：81年9月2日採收，7日分析糖酸度

(七) 汙泥餅在農業生產應用可行性之初步研究

永豐紙廠副產物汙泥餅水分含量佔62%，以風乾重量計算，CEC為35.3，有機質8.4%，含氮量1.05%，含磷量0.48%，含鉀量0.13%，含鈣量14.7%，含鎂量0.62%，含銅量46.9ppm，含鐵量959ppm，含鋅量245.6ppm，含硼量17.3ppm。混在沙地瓜果田中做為保水土壤介質及取代做為觀葉植物之主介質若為可行，則不失為該副產物可利用之方向，本試驗在探討該汙泥餅對西瓜生育之效果及品質之影響以及可取代做為觀葉植物之介質之比例，評估其較可能之實用方式。

試驗西瓜部份以泰山品種西瓜田於80年12月上旬分每公頃對照不放雞糞、對照僅放雞糞、放雞糞及十公噸汙泥餅、僅施十公噸汙泥餅、二十公噸汙泥餅、三十公噸汙泥餅於植根系附近，該六處理各四重覆，每小區二畝地，共計四分八畝地之試區。十二月底移西瓜苗入田於四月上旬西瓜成熟時調查產量、品質。有施用雞糞品處理各於種植前每株施用雞糞一公斤，另於每月添一次雞糞一公斤，共二次。僅施用汙泥餅者全程施用等於施用雞糞肥量之液肥

添加，共計六次。期間另有三次化肥追肥各處理量相同。波斯頓蕨試驗方面，以波斯頓蕨盆栽將汙泥餅以全量、四分之三、二分之一、四分之一但該汙泥經同等水量水洗一日計兩次、四分之一容積量取代目前盆栽介質，並以不取代為對照，嚐試其替代為盆栽介質之實用性，六種處理，每處理二十盆。調查其生育之差異，推薦汙泥可取代之適宜比例。

結果汙泥餅施放於西瓜田之試驗中顯示，按農友使用之雞糞施量，每公頃再同時添施乾重10公噸汙泥餅處理之西瓜，其重量、糖度、果實長度、果皮厚度雖與其餘處理無甚差異，但在果實寬度上卻較其餘處理為高（表一），尤其對每公頃僅施用10或20公噸處理已達顯著差異水準，但對施用30公噸處理者則尚未達顯著差異水準。以此一結果可得知西瓜田施用汙泥餅時，若不施用雞糞而欲以汙泥餅取代時，施用量每公頃應接近30公噸。但不論汙泥施用量如何，或是否與雞糞同施，西瓜產量與品質都未能較農友目前普遍應用之對照僅放雞糞處理有顯著之改善，加以富含纖維之汙泥餅施於河床西瓜田中，於收瓜後之雨季幾由河水帶走流失，對長期之土壤改良效果恐較難表現。

表一、泰山品種西瓜田施用傳統雞糞與不同汙泥餅處理之果實產量及其品質調查

處 理	每果粒重量 (公斤)	糖度 (°Brix)	果實長度 (公分)	果實寬度 (公分)	果皮厚度 (公釐)
對照不放雞糞	10.10a	9.90a	32.6a	24.18ab	14.18a
對照僅放雞糞	9.93a	10.75a	32.4a	24.13ab	16.95a
放雞糞及10T汙泥	11.08a	9.75a	33.5a	25.25a	17.53a
僅10T汙泥	9.90a	10.58a	31.7a	23.88b	18.37a
僅20T汙泥	10.10a	10.80a	32.3a	23.78b	18.26a
僅30T汙泥	10.40a	10.95a	33.4a	24.68ab	17.15a

而汙泥餅取代觀葉植物波斯頓蕨部份盆栽介質之試驗結果可由每兩個月一次之波斯頓蕨葉長(表二)及葉數(表三)生長調查得知，不論任何時期之調查，對照無汙泥之處理都具有最長之葉長與最多之葉數，且較其餘處理之差異以汙泥餅取代愈多者愈達顯著水準以上。但不論各處理之取代量多少，僅生長速率有所差異，外觀皆極為完美。由汙泥經水洗後再取代介質50%之處理，其初期葉長及葉數之生育頗為遲滯，由十二月移植算起約達六個月之久才與未水洗之汙泥取代介質50%處理生育近似。

建議汙泥餅使用於波斯頓蕨類盆栽時波斯

頓蕨之介質含汙泥餅成份越高初期生長較受影響，後期影響少些，也不會影響及將來的生育，甚至全以汙泥取代之處理也不影響存活，此可由初期及後期調查之葉數及葉長看出，所以任何比例皆可取代做為部份蕨類植物之介質。且以汙泥取代原介質時，汙泥不需再用水洗處理，因水洗之汙泥使波斯頓蕨之初期生長受相當之影響。此一處理也必增加公司不必要之成本，該乾燥汙泥餅可能遲滯苗期所以較不適於苗商育苗用途。但其無特殊不良之氣味等及不影響家庭取代做為部份蕨類植物之介質用途。

表二、 波斯頓蕨不同時期葉長生育調查(月/日)

處 理	葉長 2 /19	葉長 4 /17	葉長 6 /15	葉長 8 /18	葉長10/21
對照無污泥	20.84a	26.57a	29.2ab	31.4a	33.8a
25% 汙泥	16.86bc	24.74a	26.7bc	29.0abc	32.3ab
50% 汙泥	13.95cd	19.64b	26.3c	26.5cd	30.0ab
50% 水洗	9.73e	16.69c	25.3c	27.3bcd	29.3b
75% 汙泥	18.82ab	24.32a	29.8a	30.1ab	31.2ab
100% 汙泥	12.83d	19.54b	24.7c	24.3d	25.6c

表三、 波斯頓蕨不同時期葉片數生育調查(月/日)

處 理	葉長 2 /19*	葉長 4 /17	葉長 6 /15	葉長 8 /18	葉長10/21
對照無污泥	7.80a	16.80a	27.50a	32.1ab	42.0a
25% 汙泥	3.40bc	10.90b	28.50a	33.4a	36.6a
50% 汙泥	2.30bc	10.85b	20.60bc	28.7b	30.4b
50% 水洗	0.35d	3.05c	15.90c	23.0c	25.2bc
75% 汙泥	3.70b	9.80b	20.80bc	21.8c	22.2c
100% 汙泥	1.65cd	10.30b	24.70ab	22.2c	20.1c

*葉片數為葉長滿15cm以上之葉片數