

## 七、土壤肥料改良

### (一)玉米田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

為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,乃於本場試驗農田進行長期栽培玉米之試驗。試驗地土壤屬片岩及粘皮岩混合沖積土,坩質壤土,排水不完全,CEC 極低,土壤深度60公分,土壤能限分類為Le。採用裂區設計,主區分整地與不整地兩處理,副區為氮素施用量,分每公頃100、150及200公斤等三處理,四重複。耕作制度,夏季栽培田菁綠肥作物,秋裡作玉米,春作玉米。第四年試驗結果顯示施用綠肥(田菁)乾物量18.8-23.2t/ha(表一),及玉米殘

株對整地與不整地之土壤pH值略有升高,土壤有機質,有效性磷鉀含量變化不大,但對土壤有效性鈣、鎂含量則有下降情形(表二),其對秋裡作及春作玉米產量(表三),不論整地或不整地,均有明顯提高,83年秋裡作產量,每公頃產量達6,220~7,010公斤,平均不整地比整地者增產4%。84年春作為5,242~5,952公斤,不整地處理比整地增產4%。而氮素施用量,不論整地與否,均以150kg/ha為合理用量。不整地之氮肥用量對子實產量有隨氮素用量之增加而增加。夏季栽培田菁掩埋或覆蓋均可提高秋裡作及春作玉米產量及降低連作障礙之效果。

表一、夏季田菁地上部產量及N、P、K含量

處 理	8 0 年		N	P	K	8 1 年		N	P	K	
	鮮重 (t/ha)	乾重 (t/ha)				鮮重 (t/ha)	乾重 (t/ha)				
整 地	N <sub>1</sub>	34.4	6.0	2.98	0.27	2.03	10.9	2.33	2.57	0.25	2.32
	N <sub>2</sub>	33.6	6.0	2.71	0.29	2.02	10.6	2.15	2.67	0.26	2.18
	N <sub>3</sub>	34.8	6.1	3.14	0.24	2.18	10.6	2.21	2.70	0.26	2.18
平 均	34.3	6.0	2.94	0.27	2.08	10.7	2.23	2.65	0.26	2.23	
不 整 地	N <sub>1</sub>	32.0	5.8	2.57	0.25	2.32	9.1	1.90	2.98	0.27	2.03
	N <sub>2</sub>	31.6	6.1	2.67	0.26	2.18	9.0	1.91	2.72	0.29	2.02
	N <sub>3</sub>	32.8	6.0	2.70	0.26	2.18	11.6	2.32	3.14	0.24	2.18
平 均	32.1	6.0	2.65	0.26	2.23	9.9	2.04	2.95	0.27	2.08	
處 理	8 2 年		N	P	K	8 3 年		N	P	K	
	鮮重 (t/ha)	乾重 (t/ha)				鮮重 (t/ha)	乾重 (t/ha)				
整 地	N <sub>1</sub>	14.8	3.62	3.03	0.29	2.25	18.8	3.01	2.15	0.26	2.42
	N <sub>2</sub>	13.9	3.41	3.20	0.34	1.96	19.0	3.04	2.40	0.25	2.23
	N <sub>3</sub>	17.0	4.17	3.18	0.30	1.99	20.4	3.27	2.36	0.24	2.00
平 均	15.2	3.73	3.14	0.31	2.07	19.4	3.11	2.30	0.25	2.22	
不 整 地	N <sub>1</sub>	19.5	4.78	3.23	0.33	2.25	23.2	3.71	2.35	0.26	2.09
	N <sub>2</sub>	16.7	4.10	3.38	0.31	2.29	20.2	3.25	2.60	0.27	2.12
	N <sub>3</sub>	18.1	4.4	3.29	0.32	2.12	22.6	3.62	2.55	0.25	1.95
平 均	18.1	4.4	3.30	0.32	2.22	22.0	3.53	2.55	0.26	2.05	

註：T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub> 為不整地及整地處理

N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、N<sub>3</sub> 為玉米之氮素用量100、150、200kg/ha。

表二、試驗田土壤理化性分析

期別	處理	深度 cm	質地	PH	OM %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ----- Kg/ha	K <sub>2</sub> O ----- -----	CaO ----- -----	MgO ----- -----	SiO <sub>2</sub> ----- ppm	CEC me/100g	B.D. gm/c. c	Moist	
80 年 春 作 (試驗前)	N <sub>1</sub> 整	0-15	SiL	7.2	2.1	646	153	9072	290	24				
		15-30		7.5	1.6	256	116	8159	269	34				
	N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.1	2.0	623	189	8939	263	17				
		15-30		7.3	1.6	200	112	7824	217	30				
	N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.0	2.0	591	183	8203	294	15				
		15-30		7.3	1.6	170	96	8081	267	32				
	平均	0-15	"	7.1	2.0	613	173	8459	282	19	9.6	1.48	12	
		15-30		7.3	1.6	207	108	8021	251	32	8.4	1.64	15	
	不 整	N <sub>1</sub>	0-15	SiL	7.3	1.8	410	120	8765	231	38			
			15-30		7.5	1.6	241	95	9665	242	38			
	地	N <sub>2</sub>	0-15	"	7.2	2.0	463	135	8708	263	26			
			15-30		7.5	1.7	244	87	8423	232	33			
	地	N <sub>3</sub>	0-15	"	7.1	1.9	429	139	8322	205	19			
			15-30		7.3	1.6	222	90	8112	213	31			
	平均	平均	0-15	"	7.2	1.9	434	131	8599	233	28	9.6	1.47	17
15-30				7.4	1.6	236	91	8733	229	34	8.4	1.53	22	
81 年 秋 裡 作	N <sub>1</sub> 整	0-15	SiL	7.2	2.5	463	210	6006	270					
		15-30		7.5	1.9	247	114	5023	304					
	N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.1	2.3	432	209	5987	260					
		15-30		7.4	1.8	231	100	5250	273					
	N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.3	2.6	495	163	5603	243					
		15-30		7.4	1.9	169	107	4934	287					
	平均	平均	0-15	"	7.2	2.5	463	194	5865	258		10.7	1.33	19
			15-30		7.4	1.9	216	107	8069	288		9.7	1.53	20
	不 整	N <sub>1</sub>	0-15	SiL	7.3	2.2	392	108	5868	334				
			15-30		7.4	1.7	199	88	5421	206				
	地	N <sub>2</sub>	0-15	"	7.1	2.2	425	104	5700	254				
			15-30		7.4	1.8	200	94	4888	309				
	地	N <sub>3</sub>	0-15	"	7.2	2.1	302	118	5543	350				
			15-30		7.4	1.7	149	77	5057	278				
	平均	平均	0-15	"	7.2	2.2	246	110	5704	313		10.0	1.40	21
15-30				7.4	1.7	183	86	5122	264		10.1	1.70	21	
82 年 春 作	N <sub>1</sub> 整	0-15		7.2	2.1	456	193	7112	307		9.6			
		15-30		7.7	1.7	272	107	5361	212		8.9			
	N <sub>2</sub> 地	0-15		7.2	2.5	552	289	6403	248		10.5			
		15-30		7.6	1.4	148	101	4932	161		8.3			
	N <sub>3</sub> 地	0-15		7.2	2.5	616	259	7297	305		9.9			
		15-30		7.6	1.7	217	98	6174	164		8.5			
	平均	平均	0-15		7.2	2.4	542	247	6938	287		10.0	1.25	22
			15-30		7.6	1.6	212	102	5489	179		8.6	1.58	20
	不 整	N <sub>1</sub>	0-15		7.3	2.2	511	162	6950	204		9.9		
			15-30		7.6	1.5	227	116	6237	193		8.8		
	地	N <sub>2</sub>	0-15		7.1	2.5	480	193	7639	216		9.8		
			15-30		7.7	1.6	242	78	5455	166		8.0		
	地	N <sub>3</sub>	0-15		7.1	2.3	584	134	6613	213		9.4		
			15-30		7.2	2.2	164	118	5914	387		8.5		
	平均	平均	0-15		7.2	2.3	525	122	7067	211		9.7	1.33	24
15-30				7.5	1.8	211	104	5869	249		8.4	1.48	22	

表二、試驗田土壤理化性分析(續)

期別	處理	深度 cm	質地	PH	OM %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Kg/ha	K <sub>2</sub> O Kg/ha	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub> ppm	CEC me/100g gm/c. c	B. D.	Moist	
82 年 秋 裡 作	N <sub>1</sub> 整	0-15	SiL	7.4	1.5	407	187	10117	339					
		15-30		7.6	2.6	100	134	10278	312					
	N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.4	2.1	376	193	10446	258					
		15-30		7.3	2.3	147	183	8286	268					
	N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.7	2.5	423	194	9384	314					
		15-30		7.2	1.8	100	136	8648	338					
	平均	0-15	"	7.3	2.2	402	192	9982	304		10.5	1.40	20	
		15-30		7.7	2.0	116	151	9071	306		9.6	1.60	18	
	83 年 春 作	N <sub>1</sub> 不整	0-15	SiL	7.2	2.2	264	250	8761	481				
			15-30		7.4	1.6	155	118	9206	285				
		N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.4	2.1	244	237	9052	387				
			15-30		7.4	1.9	192	103	7612	295				
		N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.4	2.2	238	192	9910	457				
			15-30		7.4	1.7	103	112	10428	313				
平均		0-15	"	7.3	2.2	249	226	9241	442		10.9	1.40	20	
		15-30		7.4	1.7	150	111	9022	298		10.3	1.50	18	
83 年 春 作		N <sub>1</sub> 不整	0-15	SiL	7.1	2.3	182	230	4639	458				
			15-30		7.4	1.5	30	153	3154	499				
		N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.1	2.4	141	215	4363	456				
			15-30		7.3	1.5	53	151	3128	433				
		N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.1	2.7	152	209	4689	464				
			15-30		7.3	1.7	41	142	3436	489				
	平均	0-15	"	7.1	2.5	159	218	4564	459	84	12.9	1.24	31	
		15-30		7.3	1.7	412	149	3239	474	84	10.3	1.51	23	
	83 年 春 作	N <sub>1</sub> 不整	0-15	SiL	6.9	3.1	204	217	5001	473				
			15-30		7.1	2.5	89	149	3905	578				
		N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.2	3.0	193	195	4401	426				
			15-30		7.1	2.5	105	160	3827	504				
		N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.0	2.1	150	161	4041	443				
			15-30		7.3	2.1	77	128	3334	477				
平均		0-15	"	7.0	2.7	182	198	4601	447	62	11.2	1.40	27	
		15-30		7.2	2.4	90	146	3689	503	68	10.2	2.02	24	
83 年 春 作		N <sub>1</sub> 不整	0-15	SiL	7.4	1.4	266	152	7581	498				
			15-30		7.4	0.7	101	98	8415	510				
		N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.4	1.5	231	150	8762	521				
			15-30		7.2	0.7	90	87	9827	436				
		N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.2	1.6	287	121	8921	489				
			15-30		7.6	0.8	121	98	9317	521				
	平均	0-15	"	7.3	1.5	261	141	8421	503	52	11.2	1.24	31	
		15-30		7.4	0.7	104	94	9186	489	50	8.2	1.51	23	
	83 年 春 作	N <sub>1</sub> 不整	0-15	SiL	7.4	1.2	212	134	5281	388				
			15-30		7.5	0.8	106	87	6708	386				
		N <sub>2</sub> 地	0-15	"	7.4	1.2	178	98	6320	361				
			15-30		7.6	0.8	97	77	7858	357				
		N <sub>3</sub> 地	0-15	"	7.2	1.1	198	91	6849	381				
			15-30		7.5	0.7	126	68	7820	378				
平均		0-15	"	7.3	1.2	198	108	6150	377	45	8.9	1.40	27	
		15-30		7.5	0.8	110	77	7462	374	45	8.5	2.02	24	

表二、試驗田土壤理化性分析(續)

期別	處理	深度 cm	質地	PH	OM %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ----- Kg/ha	K <sub>2</sub> O ----- Kg/ha	CaO -----	MgO -----	SiO <sub>2</sub> ppm	CEC me/100g	B. D. gm/c. c.	Moist	
84 年 春 作	整地	N <sub>1</sub> 0-15	SiL	7.3	3.0	351	169	6274	419					
		15-30		7.3	2.3	113	100	4668	324					
	N <sub>2</sub>	0-15	"	7.0	3.0	363	125	5611	321					
		15-30		7.3	2.0	107	77	4317	373					
	地	N <sub>3</sub> 0-15	"	7.0	3.7	381	125	5854	354					
		15-30		7.5	3.2	159	80	5091	362					
	平均	0-15	"	7.1	3.2	365	140	5913	365					
		15-30		7.4	2.5	126	86	4692	353					
	不 整 地	N <sub>1</sub>	0-15	SiL	7.0	2.6	318	115	5916	307				
			15-30		7.3	2.4	164	93	4899	312				
		N <sub>2</sub>	0-15	"	7.0	3.0	290	131	6068	289				
			15-30		7.3	2.3	154	78	5328	291				
地		N <sub>3</sub> 0-15	"	6.8	2.7	322	110	5760	282					
		15-30		7.0	2.3	198	81	5030	274					
平均		0-15	"	6.9	2.8	310	119	5915	293					
		15-30		7.2	2.3	172	84	5086	292					

表三、夏作田菁掩埋或覆蓋對整地與不整地玉米子實產量之影響(kg/ha)

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	平均	指數
81 年 秋 裡 作	N <sub>1</sub>	7540	94	8240	102 (99)	7890	97	82 年 春 作	N <sub>1</sub>	4614	86	5762	108 (95)	5188	91
		8040	100	8290	103 (100)	8165	100			N <sub>2</sub>	5340	100	6059	114 (100)	5699
	N <sub>3</sub>	7960	99	8470	105 (102)	8215	101	N <sub>3</sub>	5918*		111	5673	106 (94)	5796*	101
		平均	7847	100	8333	106				平均	5290	100	5832*	110	
82 年 秋 裡 作	N <sub>1</sub>	6644	98	7265	109 (95)	6955	101	83 年 春 作	N <sub>1</sub>	3582	74	4142	85 (78)	3853	76
		6807	100	6915	100 (102)	6861	100			N <sub>2</sub>	4868	100	5288	109 (100)	5078
	N <sub>3</sub>	6945	102	6938	100 (100)	6942	100	N <sub>3</sub>	5395		110	5320	109 (101)	5357	106
		平均	6799	100	7039	103				平均	4615	100	4911	106	
83 年 秋 裡 作	N <sub>1</sub>	6720	101	6440	1014 (95)	6360	99	84 年 春 作	N <sub>1</sub>	5260	100	5426	104 (97)	5348	76
		6220	100	6630	106 (102)	6430	100			N <sub>2</sub>	5242	100	5615	107 (100)	5429
	N <sub>3</sub>	6860	110	7010	113 (100)	6940	108	N <sub>3</sub>	5822		110	5952	109 (101)	5887	106
		平均	6450	100	6690	104				平均	5441	100	5661	106	

## (二)不同有機質肥料對白柚產量及品質之影響

為探討臺肥一、二號有機質肥料對白柚產量及品質的施用效果，在東河鄉北源村李守德農友之四年生白柚果園（麥氏座標為241512）設置本試驗觀察區。試驗採完全隨機設計，分為1.施用台肥一號有機質肥料+化學肥料，2.

施用台肥二號有機質肥料+化學肥料，3.對照區：不施有機質肥料，施用單質化學肥料。計有三處理，三重複，每處理四株。三要素（ $N-P_2O_5-K_2O$ ）用量為800-500-800公克/株/年，各處理肥料之施用時期及分配率如表1。

表1、各種肥料之施用時期及分配率

施肥時期及三要素分配率%	一號有機肥料區	二號有機肥料區	對照區
基肥(採收後,約12月上旬) 40-100-40	每株施一號有機肥料8kg 硝酸銨鈣1000g,過磷酸鈣1445g,氯化鉀270g。	每株施二號有機肥料8kg,過磷酸鈣1000g。	每株施硝酸銨鈣1600g,過磷酸鈣2780g,氯化鉀530g。
春肥(開花前,約4月上旬) 40-0-20	每株施硝酸銨鈣1600g,氯化鉀270g。	同左	同左
夏肥(果實肥大期,約9月中下旬) 20-0-40	每株施硝酸銨鈣800g,氯化鉀530g。	同左	同左

\*\*備註：

化肥用量(公斤/公頃要素量) = 對照區量 - 有機質肥料用量 × 有機肥料乾物中要素含量(%) × 1/2

試驗果園所在地土壤屬東岸母岩沖積土，FCC 分類屬Lh，泰源(Ty)土系，質地屬中質地、試驗前土壤理化性分析結果如表2經三年施用臺肥一及二號有機質肥料每株20公斤/年的處理與對處理間pH的差異不大。土壤有機質含量就表土而言，三種處理均呈現下降情形，但就本年度的分析結果顯示，施用台肥二號的

有機質含量較其他兩處理增加0.5~1.3%；而台肥一號與對照之間的差異不明顯。至於有效性磷、鉀的含量，均明顯增加，有效性鈣、鎂含量差異不大，各處理葉片分析結果如表3，均在正常的濃度範圍內。施用台肥1號及2號有機肥料，分別比照增產35%及29%，中其品質也優於對照區如表4。

表2、白柚果園土壤理化性分析

年份	處名	理稱	土層	pH	O. M.	$P_2O_5$	$K_2O$	CaO	MgO	ZnO	CEC
						(kg/ha)				(ppm)	
81年	試驗前		表土	5.6	1.8	68	265	3117	1996	0.72	28.8
			底土	5.5	1.3	42	193	3033	1705	0.66	26.2
82年	台肥1號		表土	6.0	1.6	302	419	6278	1023		19.9
			底土	6.6	2.6	353	608	7944	1272		23.0
	台肥2號		表土	6.6	2.6	353	608	7944	1272		23.0
			底土	6.5	2.1	402	451	9606	1214		21.6
	對照		表土	6.5	2.1	402	451	9606	1214		21.6
			底土	6.1	1.9	232	331	7005	1142		20.1
對照		表土	6.3	1.9	136	387	7820	1704		29.7	
		底土	6.4	2.5	139	193	6724	1724		20.2	

年份	處名	理稱	土層	pH	O. M.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	ZnO	CEC
						(kg/ha)			(ppm)		
83年	台肥對	1號	表土	6.1	1.9	189	294	6893	1029		
		2號	表土	6.3	1.9	186	309	8078	1022		
		照	表土	6.4	1.4	179	250	7836	1004		
	台肥對	1號	底土	6.2	1.7	65	159	5580	1027		
		2號	底土	6.3	1.9	63	140	6680	1033		
		照	底土	6.4	1.5	55	137	7754	1023		
84年	台肥對	1號	表土	5.9	0.9	80	241	3424	898		
		2號	表土	6.0	1.6	245	304	4732	928		
		照	表土	6.1	1.1	374	497	6036	928		
	台肥對	1號	底土	5.7	0.6	34	147	3260	932		
		2號	底土	6.1	1.9	89	195	5342	938		
		照	底土	6.2	0.6	165	219	6394	946		

表3、白柚果園葉片營養成分分析

年份	處名	理稱	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B
			%					ppm				
81年	台肥對	1號	2.39	0.14	1.63	4.04	1.28	84.5	43.8	25.5	21.0	12.2
		2號	1.81	0.12	1.63	3.62	1.19	85.2	47.8	12.1	23.3	7.6
		照	2.16	0.11	1.49	3.45	1.14	89.6	38.1	16.1	19.5	9.2
82年	台肥對	1號	2.48	0.17	1.74	4.09	0.52	75.2	23.8	7.8	32.1	30.7
		2號	3.41	0.17	2.00	4.64	0.52	72.9	20.5	6.6	27.9	31.5
		照	3.03	0.15	1.99	4.73	0.55	76.7	25.6	5.9	33.1	36.2
83年	台肥對	1號	2.53	0.18	1.62	3.37	0.49	82.6	13.1	4.6	9.5	57.0
		2號	2.49	0.19	1.62	3.89	0.48	63.8	11.4	3.1	6.2	59.2
		照	2.30	0.16	1.43	3.33	0.49	68.3	12.5	2.3	5.3	55.7
84年	台肥對	1號	2.04	0.13	1.80	5.57	0.55	51.0	12.6	5.2	12.9	15.8
		2號	2.36	0.12	1.90	5.13	0.57	42.2	11.3	3.6	11.4	15.6
		照	2.65	0.12	1.70	5.70	0.58	60.8	13.1	4.2	14.6	19.6

表4、果實品質及產量調查

年份	處名	理稱	果高 cm	果寬 cm	果重 kg	皮厚 cm	果肉率 %	糖度 Brix	酸度	產量 公斤/株	指數
82年	台肥對	1號	18.8	20.2	2.69	2.28	64.1	7.6	1.39	52	197
		有機肥料	19.0	20.5	2.64	2.27	66.1	7.4	1.31	26	96
		2號	19.0	20.3	2.61	2.43	63.0	7.1	1.33	27	100
83年	台肥對	1號	16.1	19.2	2.13	1.63	71.7	8.1	1.35		
		有機肥料	15.2	18.5	1.92	1.56	69.1	8.2	1.27		
		2號	15.3	18.0	1.85	1.74	69.7	8.0	1.34		
84年	台肥對	1號	15.9	17.5	1.79	1.75	73.2	8.7	0.87	42	135
		有機肥料	16.1	17.6	1.77	1.70	74.0	8.7	0.73	40	129
		2號	15.1	17.4	1.71	1.94	70.3	9.1	1.17	31	100

\*83年因連續遭颱風影響，嚴重落果、產量無法調查。

### (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），坊質壤土，FCC 分類屬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，分為三要素中量區、氮肥減半區、磷肥減半區、鉀肥減半區及鉀肥增施半量區五處理，四重複。試區土壤理化性及五葉蔘地上部營養成分分析如表 1、2，而

由表 3 可看出，五葉蔘各處理之收穫鮮重以施有機肥料處理之平均產量較高，比未施有機肥料者增產24%；氮、磷、鉀三要素減施區之產量均比中量區低，分別減產約32%，33%及24%；鉀肥增施區則增產10%。三要素中氮、磷鉀肥不論施用有機肥料與否，均對產量及saponin 之含量影響很大，但以施用有機肥料者其saponin 含量較無施用有機肥料者高，因此在施用有機質肥料4t/ha之下，三要素N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O之合理推荐量為150-180-300kg/ha。

表1、五葉蔘試區土壤理化性分析

處 項	理 目	pH值	O. M. (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O CaO MgO (Kg/ha)				CEC me/100g
				試 驗 前	0~15 cm	6.5	2.0	
	15~30 cm	6.9	1.8	44	104	447	125	12.7
	30~45 cm	7.2	1.5	169	246	6125	239	10.8
	>45 cm	6.9	1.2	352	258	6853	424	14.0
收 穫 後 表	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6.5	2.4	399	234	6459	321	13.5
	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6.3	1.9	428	233	4834	297	12.5
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6.5	2.2	352	222	6618	332	13.5
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	6.5	2.1	380	216	6710	305	12.5
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	6.5	2.3	392	241	6512	304	13.8
	Mean	6.5	2.2	390	229	6227	312	13.2
土 施 有 機 肥 料 公 頃	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6.5	3.1	504	272	6429	306	14.6
	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6.8	2.9	363	231	5265	269	13.9
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6.8	3.1	283	267	6526	338	15.2
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	6.5	2.9	484	178	6004	256	14.3
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	6.5	3.0	506	279	6179	319	14.6
	Mean	6.6	3.0	428	245	6081	298	14.5

註：1.土壤質地：坊質壤土

2.N<sub>1</sub> ,N<sub>2</sub> 分別為100,150kg/ha。

P<sub>1</sub> ,P<sub>2</sub> 分別為90,180kg/ha。

K<sub>1</sub> ,K<sub>2</sub> 及K<sub>3</sub> 分別為100,200,300kg/ha。

表2、五葉蔘地上部營養成分分析

處 項	理 目	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	
		%										
83 年	表 施 有 機 肥 料	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.55	0.30	1.98	2.08	0.93	247	7.9	5.5	29.9	9.35
		N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.53	0.30	2.24	2.22	0.97	306	9.1	6.8	40.4	9.80
		N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2.68	0.28	2.21	2.06	1.00	247	7.9	5.6	31.3	8.90
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2.48	0.31	2.17	2.24	1.10	257	8.7	5.7	36.6	9.25
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2.53	0.30	2.24	2.22	1.01	272	8.7	5.1	37.7	8.83
	平 均	2.55	0.30	2.17	2.16	1.00	266	8.4	5.8	35.2	9.20	
8 月	施 有 機 質 肥 料 4 噸 / 公 頃	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.85	0.31	2.18	2.32	0.97	273	7.1	6.4	35.2	9.35
		N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2.53	0.32	2.00	2.73	1.09	271	8.7	6.3	34.4	10.38
		N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2.68	0.30	2.50	2.53	0.98	263	9.7	6.7	36.3	9.03
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2.60	0.34	2.06	2.17	1.09	245	8.9	5.1	28.4	9.53
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	2.58	0.29	2.28	2.22	1.07	356	12.2	6.1	33.5	11.33
	平 均	2.65	0.31	2.20	2.40	1.04	282	9.3	6.1	33.5	9.90	
83 年	表 施 有 機 肥 料	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4.33	0.40	2.56	3.25	1.24	334	13.4	10.3	41.0	9.48
		N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4.28	0.42	2.60	3.25	1.33	221	15.9	11.6	42.5	11.38
		N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	4.30	0.37	2.75	3.07	1.39	241	15.5	10.2	44.7	9.35
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	4.40	0.41	2.41	3.48	1.47	224	20.9	11.2	43.8	9.25
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	4.40	0.43	2.73	3.40	1.35	274	18.4	11.5	51.2	7.40
	平 均	4.34	0.41	2.61	3.29	1.36	259	16.8	11.0	44.6	9.35	
11 月	施 有 機 質 肥 料 4 噸 / 公 頃	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4.38	0.44	2.60	3.53	1.57	267	17.0	11.1	44.9	8.08
		N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	4.15	0.40	2.88	3.13	1.46	294	14.5	13.2	49.1	8.28
		N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	4.48	0.38	2.88	3.09	1.52	228	13.5	11.3	46.1	8.18
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	4.48	0.40	2.36	3.25	1.48	222	15.5	9.9	40.7	9.20
		N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	4.63	0.42	2.75	3.58	1.37	258	13.2	10.5	44.3	9.48
	平 均	4.42	0.41	2.69	3.33	1.48	254	14.7	11.2	45.0	8.65	

表3、五葉蔘產量調查及品質分析

處	理	鮮 重 (kg/ha)	乾 物 率 (%)	Total saponin	指 數
表 施 有 機 肥 料	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	9728	14.5	11.1	100
	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	6233	11.9	10.9	74.4
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	7586	12.4	9.0	85.4
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	7642	15.4	9.8	98.4
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	10552	12.0	11.5	115.2
	平 均	8349	13.3	10.5	(100)
施 有 機 質 肥 料 4 噸 / 公 頃	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	12332	13.8	12.6	127 (100)
	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	8746	13.3	11.2	90 (71)
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	7746	11.8	10.8	80 (63)
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	9412	13.1	9.7	97 (76)
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	13670	13.8	11.8	141 (111)
	平 均	10381	13.2	11.2	(124)
平 均	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	11030	14.2	11.9	100
	N <sub>1</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	7490	12.6	11.1	68
	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	7660	12.1	10.1	67
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	8527	14.3	9.8	77
	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>3</sub>	12111	13.0	11.7	110



#### (四)稻田土壤深耕改良效果長期觀察

為了解深耕對農田地力之影響，於關山鎮德高地區設置長期觀察田(麥氏座標125547)。試區土壤屬片岩沖積土，FCC分類屬L，瑞穗(Js)土系。試驗採裂區設計，將試區(約四分地)四等分，處理項目為不同深耕處理，分為1.每年深耕一次、2.間隔一年深耕一次、3.間隔二年深耕一次、4.第一年深耕後不再深耕。不設重複，調查及取樣採逢機方式，每處理取10點。試區於八十年全面深耕後，八十二年度為第一、二副處理區深耕，八十三年度為第一、

三副處理區深耕。八十三四年度則為第一、二副處理深耕，根據調查資料(表1)顯示，各處理區深耕當年由於深耕犁打破犁底層並翻起底土，可明顯看出表土(0-15cm)層之鐵、錳含量增加，而15-30cm土層的土壤硬度及總體密度則明顯地降低，滲漏速率則略為增加。由表2資料可看出，觀察區水稻農藝性狀各處理間之差異並不明顯；稻谷產量則以每隔年2年深耕一次之處理產量最高。而每年深耕之處理反而減產。

表1、深耕水田土壤理化性分析

處理項目	pH值	O.M. (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O CaO MgO (Kg/ha)				CEC	Fe Mn SiO <sub>2</sub> (ppm)			土壤硬度 kg/cm <sup>2</sup>	滲漏速率 mm/24h	
			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO		Fe	Mn	SiO <sub>2</sub>			
八十三年二期作(試驗第四年第一、三處理深耕)													
0	每年深耕	5.9	1.6	234	511	5431	284	8.6	41	16.6	45.3	13.1	9.8
15 cm	隔一年深耕	6.7	2.1	176	581	6564	579	8.6	38	13.6	91.7	11.5	5.7
	隔二年深耕	7.1	1.5	154	470	7725	428	9.0	51	27.9	81.4	11.5	8.5
	不深耕	5.9	2.4	204	434	6536	258	7.8	38	3.1	66.6	12.8	6.3
15	每年深耕	6.3	0.9	180	422	5106	256	7.5	42	12.2	65.8	21.8	
30 cm	隔一年深耕	6.7	1.0	220	362	5786	385	8.4	39	7.3	114.6	25.2	
	隔二年深耕	7.2	1.2	132	313	6080	269	6.4	42	11.3	30.7	22.2	
	不深耕	6.5	0.9	83	217	4606	157	4.8	16	3.0	19.6	25.4	
30	每年深耕	6.5	1.2	142	337	4938	248	6.6	25	1.3	16.8	26.8	
45 cm	隔一年深耕	7.5	0.9	61	217	5770	320	5.5	39	3.6	21.9	26.7	
	隔二年深耕	7.6	1.2	47	205	5112	343	5.5	21	0.9	15.6	26.1	
	不深耕	7.4	1.0	35	229	4908	227	5.6	38	14.8	19.2	27.9	
45	每年深耕	7.1	1.2	196	434	4603	276	7.3	32	1.5	18.3	28.0	
以下	隔一年深耕	6.6	0.9	50	157	6987	274	5.0	36	4.5	25.4	26.9	
	隔二年深耕	6.1	1.2	58	229	5090	471	7.3	23	1.1	25.1	26.8	
	不深耕	6.6	1.0	35	229	5143	259	4.7	40	3.9	24.1	28.1	

表2、深耕水田水稻農藝性及產量調查

處理項目	株高 cm	分蘖 支	穗長 cm	千粒重 gm	每穗重 gm	稔實率 %	產量指數	
							kg/ha	指數
八十年二期作								
每年深耕	91.3	19.1	15.9	29.3	1.71	92.7	5940	94.3
隔一年深耕	89.5	17.6	16.0	30.3	1.79	93.2	6460	102.5
隔二年深耕	92.8	17.1	17.3	30.2	1.83	92.6	6500	103.2
不深耕	95.0	18.4	16.6	29.0	1.76	92.5	6300	100.0
八十四年一期作								
每年深耕	92.96	22.4	18.8	21.5	1.75	91.8	5980	99.3
隔一年深耕	93.2	21.2	18.2	23.5	1.71	92.1	6080	101.0
隔二年深耕	96.5	24.1	18.3	23.4	1.86	94.7	6220	110.0
不深耕	94.0	22.2	18.7	22.6	1.77	90.2	6020	100.0

## (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，唯梅樹之栽培管理中甚少有肥培試驗資料，以往多比照肥培手冊中之桃樹施肥。部分地區有長果枝過多，葉片提早落葉等現象發，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，遂進行此項試驗。

供試植株為10年生梅樹（每公頃300 棵）。試驗地點在台東縣東河鄉北源村（泰源系土壤，位於信義圖之麥氏座標248513，土壤肥力能限分類為LGh）。試驗設計為逢機完全區集設計，肥料三要素各三級，採不完全組合而為7處理，3重複，每處理 3株，計63株。

83年8月後由於連續四次颱風侵襲，嚴重導致落葉達50%以上，因此8月後之葉片採樣被迫停止。果樹開花提前，大小果參差不齊，產量極低，無法看出肥培各處理對產量及品質之差異。以下資料僅供參考。

每株每年施用氮素0.400或800公克之處理葉片氮含量在7月份皆隨施用量增加而提高（表一）。此不論是由各種長度之枝條及其上之不同部位所得之平均或是在中果枝由頂梢算起第3、4展開葉片所得之分析值都顯示如此。以將來實施營養診斷而行葉片分析時，此一結果有助於氮素肥料在果園施用之監控與推薦。

處理項目如下：

代號	三要素施用量(克/株)		
122	0	250	250
222	400	250	250
322	800	250	250
212	400	0	250
232	400	500	250
221	400	250	0
223	400	250	500

表一、梅樹不同氮施用量與不同採樣月份、部位之葉片氮含量(%)1994

採樣日期(月/日)		5/17	6/14	7/21
處 理	122**	0.19	0.17	0.19
	222	0.20	0.18	0.20
	322	0.19	0.17	0.19
*各種長度之枝條及其上之不同部位所得之平均				
處 理	122**	0.21	0.19	0.19
	222	0.20	0.18	0.20
	322	0.20	0.18	0.20
*中果枝由頂梢算起第3、4展開葉片所得之分析值				

\*\*處理代號212、222、232各表示每株每年施用磷酐各為0.250、500公克  
氮素各處理皆施用400公克，氧化鉀各處理皆施用250公克。

每株每年施用磷酐0.250公克或500公克處理葉片磷含量(表二)。由各種長度之枝條及其上之不同部位所得之平均隨磷肥之施用量增加葉片磷含量之提高不明顯。而中果枝由頂梢算起第3、4展開葉片所得之分析值並無磷肥施用量增加則葉片磷含量提高之趨勢。將來實施營養診斷而行葉片分析時，此一結果不一定有助於磷肥在果園施用之監控與推薦。

每株每年施用氧化鉀0.250公克或500公克之處理葉片鉀含量隨採樣月份之變化頗不規則，而隨鉀肥之施用量增加也未見葉片鉀含量有提高之現象如表三。

表二、梅樹不同磷施用量與不同採樣月份、部位之葉片磷含量(%)

採樣日期(月/日)		5/17	6/14	7/21
處	212**	0.19	0.17	0.19
	222	0.20	0.18	0.20
	232	0.19	0.17	0.19
*各種長度之枝條及其上之不同部位所得之平均				
理	212**	0.21	0.19	0.19
	222	0.20	0.18	0.20
	232	0.20	0.18	0.20
*中果枝由頂梢算起第3、4展開葉片所得之分析值				

\*\*處理代號212、222、232各表示每株每年施用磷酐各為0、250、500公克  
氮素各處理皆施用400公克，氧化鉀各處理皆施用250公克。

表三、梅樹不同鉀施用量與不同採樣月份、部位之葉片磷含量(%)

採樣日期(月/日)		5/17	6/14	7/21
處	212**	4.24	4.14	4.33
	222	3.90	3.98	4.10
	232	3.97	3.86	4.28
*各種長度之枝條及其上之不同部位所得之平均				
理	212**	4.53	4.37	4.22
	222	3.73	3.93	4.37
	232	4.03	4.09	4.15
*中果枝由頂梢算起第3、4展開葉片所得之分析值				

\*\*處理代號212、222、232各表示每株每年施用磷酐各為0、250、500公克  
氮素各處理皆施用400公克，氧化鉀各處理皆施用250公克。

84年3月調查之產量因前年8月後4次颱風，嚴重導致落葉，且於83年11月起即有不時花之發生。因此產量極低，無法看出肥培處理對產量之差異，此部份本年暫不予討論。

不同肥料處理對梅樹生成之短果枝、中果

枝及長果枝所百分比之影響，以每株一年施用氮素800公克之處理其短果枝百分比顯著較其餘處理減少，長果枝百分比顯著較其餘處理增加(表四)，由此可獲知梅樹在此區之氮素施用量不宜超過每株一年800公克。

表四、不同肥料處理對梅樹所生成之短果枝、中果枝及長果枝百分比之影響

處理代號*	短果枝% (5-15cm)	中果枝% (15-30cm)	長果枝% (30-80cm)
122	35.8a	33.4a	30.8b
222	35.1a	30.2a	34.7b
322	21.3b	29.7a	49.0a
212	35.9a	29.2a	34.9b
232	40.0a	28.5a	31.5b
221	38.7a	26.9a	34.4b
223	38.3a	26.5a	35.2b

\*各處理代號詳材料與方法，每一處理調查3株，每株取向陽之其中一主幹計算。

\*\*英文字母相同者表示處理間無顯著差異。

\*\*\*調查日期83.02.24。

## (六) 蝴蝶蘭滴灌施肥方法之研究

### A Study Dris Trickle Fertilization for *Phalaenopsis*

尿素、磷酸二氫鈣、氯化鉀依序配成N:P:K七種處理濃度分別為：(1)100-50-100ppm(對照組)，(2)50-50-100ppm，(3)200-50-100ppm，(4)100-25-100ppm，(5)100-100-100ppm，(6)100-50-50ppm，(7)100-25-200ppm。在七個處理中施用N肥200ppm可促使蝴蝶蘭的葉片增至6片，葉面積增大率達386.4%，施用P肥25ppm，不論是在

花梗長度(81.5cm)，花梗莖粗(5.5cm)，花朵數目(7.9朵)表現較佳。K肥濃度超過200ppm時會影響植株生育，降低葉片數、葉面積增大率、花朵數、花朵厚度及花梗長度等品質性狀。而施用50ppm及100ppm之K肥對花朵大小、花梗長度、花梗莖粗、葉面數目及葉面積增大率表現皆佳，故K肥濃度在50-100ppm之間較宜。

表一、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭葉片數及抽芽率之影響

Table 1. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on leaves number and bolting ratio of *Phalaenopsis*

Characteristic	Treatment						
	1	2	3	4	5	6	7
Leaf number	4.67 b2	5.67 a	6.00 a	5.70 a	3.22 d	5.47 a	3.26 cd
Bolting ratio(%)	17 b	17 b	20 ab	15 bc	24 a	8 c	8 c

1. N:P:K 100-50-100ppm      5. N:P:K 100-100-100ppm  
 2. N:P:K 50-50-100 ppm      6. N:P:K 100-50-50 ppm  
 3. N:P:K 200-50-100ppm      7. N:P:K 100-50-200 ppm  
 4. N:P:K 100-25-100ppm

Means withen each row by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's Multiple Rang Test.

表二、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭葉面積增大之影響

Table 2. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on the area and increasing ratio of leaf of *Phalaenopsis*

Characteristic	Treatment						
	1	2	3	4	5	6	7
Leaf area(cm)							
(Jul. 1, 1992)	135.2	145.3	131.7	127.3	132.7	138.3	130.6
(Dec. 2, 1992)	366.9	372.9	459.9	431.2	462.6	354.8	312.8
(Jul. 6, 1993)	615.9	614.9	640.6	536.4	493.2	515.6	484.8
Increasing ratio of leaf(%)	355.5	323.2	386.4	342.5	271.6	272.8	271.2

The same as Table 1.

表三、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭花梗長、花梗粗之影響

Table 3. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on length and thickness of peduncle of Phalaenopsis

Characteristic of Peduncle	Treatment						
	1	2	3	4	5	6	7
Length(cm)	69.8 cb2	63.0 cd	76.6 ab	81.5 a	72.0 abc	65.3 b	54.7 d
Thickness(mm)	5.1 de	4.8 de	5.2 bca	5.5 a	5.4 ab	5.0 ed	4.6 e

The same as table 1.

表四、不同等級氮、磷、鉀對蝴蝶蘭花朵大小、個數及厚度之影響

Table 3. Effects of different N.P.K. fertilizer combinations on size, Number and flower of peduncle Phalaenopsis

Characteristic of flower	Treatment						
	1	2	3	4	5	6	7
Size(cm)	8.2 ×10.2	8.3 ×11.5	8.5 ×10.8	8.7 ×10.9	8.6 ×10.9	8.8 ×11.2	8.3 ×10.4
Number	6.9 b2	6.6 b	7.5 ab	7.9 a	8.0 a	7.4 ab	5.3 c
Petal thickness (mm)	0.28 a	0.27 a	0.26 a	0.25 a	0.27 a	0.27 a	0.24 a

The same as table 1.