結果與討論

一、不同改良資材對落花生田土壤性質之影響

83 年春作試區土壤，質地為砂質壤土，pH 值 4.9，有機質含量 1.8%，其可萃取性鉬含量偏低，僅 0.004ppm；84 年春作試區土壤，質地為砂質壤土，pH 值 5.2，有機質含量 1.9%，其可萃取性鉬含量亦偏低，僅 0.006ppm。83 年春作落花生收穫後土壤分析結果(如表一)顯示，施用消石灰２ｔ／ha 可提高土壤 pH 值 1.7 個單位，增加可萃取性鉬含量，施用鉬酸銨２kg／ha 亦可增加土壤可萃取性鉬含量，而施用樹皮堆肥 10ｔ／ha 可提高土壤有機質 0.8%，但對於土壤 pH 值及可萃取性鉬含量並無明顯提高的作用；84 年春作落花生收穫後土壤分析結果(如表二)顯示，施用消石灰２ｔ／ha 可提高土壤 pH 值 1.9 個單位，增加可萃取性鉬含量，施用鉬酸銨２kg／ha 亦可增加土壤可萃取性鉬含量，而施用樹皮堆肥 10ｔ／ha 可提高土壤有機質 0.5%，但對於土壤 pH 值及可萃取性鉬含量並無明顯提高的作用。Adams 和 Pearson(1970)指出酸性土壤落花生施用石灰可提高土壤 pH 值並增加鉬的可利用性。Welch 和 Anderson(1962)指出酸性土壤落花生施用鉬肥可增加鉬的含量。因此，酸性土壤施用消石灰或鉬酸銨均可增加土壤可萃取性鉬的含量。

表一、83 年春作試驗前後各處理區土壤性質之變化情形

Table 1. Soil properties of the experimental field before and after treatments in Spring crop 1994.

Treatment	pH	OM (%)	P	K	Ca	Mo※
			(ppm)			
Pre-experiment	4.9	1.8	2.10	125	1,067	0.004
1.CK	5.0	1.8	2.08	131	1,077	0.004
2.Bark compost 10t/ha.	5.5	2.6	2.54	210	1,132	0.010
3.Hydrated lime 2t/ha.	6.7	1.9	2.24	143	1,798	0.210
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	5.7	1.8	2.36	156	1,108	0.245
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	7.0	1.8	2.15	155	1,850	0.323
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	7.0	2.6	2.35	198	1,906	0.219

※Mo：Extracted with 0.1 N HCl by inductively coupled plasma atomic emission spectrometer.

表二、84 年春作試驗前後各處理區土壤性質之變化情形

Table 2. Soil properties of the experimental field before and after treatments in Spring crop 1995.

Treatment	pH	OM (%)	P	K	Ca	Mo※
			(ppm)			
Pre-experiment	5.2	1.9	2.05	141	1,073	0.006
1.CK	5.2	1.9	2.10	139	1,084	0.006
2.Bark compost 10t/ha.	5.6	2.4	2.60	191	1,119	0.009

3.Hydrated lime 2t/ha.	7.1	2.0	2.25	157	1,876	0.205
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	6.0	1.8	2.35	152	1,093	0.246
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	7.1	1.8	2.30	142	1,871	0.308
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	7.3	2.4	2.30	193	1,938	0.211

※The same as table 1.

二、不同改良資材對落花生植體營養元素含量之影響

83 年春作及 84 年春作落花生成熟期植體營養元素含量分析結果（如表三、四）顯示，施用消石灰２ｔ／ha 均可增加落花生植體鈣與鉬的含量及子實鉬的含量，施用鉬酸銨２kg／ha 均可增加落花生植體氮與鉬的含量及子實鉬的含量，而施用樹皮堆肥 10ｔ／ha 可增加子實鉬的含量，但對於落花生植體氮及鉬的含量均無明顯增加的作用。Small 和 Ohlrogge(1973)研究指出落花生植體氮含量的適宜範圍在 3.5　4.5%，鈣含量的適宜範圍在 7,500　17,500ppm，鉬含量的適宜範圍在 0.9　2.0ppm。Guthrie 等人(1949)指出落花生子實鉬含量為 8　30ppm。因此，本試驗之落花生植體及子實的鉬含量仍屬偏低，但在酸性土壤施用消石灰或鉬酸銨確實可以增加植體及子實的鉬含量。

表三、83 年春作各處理之落花生植體營養元素含量

Table 3. Plant nutrient contents of peanut on different treatments in Spring crop 1994.

Treatment	N	P	K	Ca	Mo	Kernel Mo
	(%)				(ppm)	
1.CK	6.08	0.66	26,540	16,840	0.06	1.69
2.Bark compost 10t/ha.	6.07	0.68	28,870	17,050	0.08	1.82
3.Hydrated lime 2t/ha.	6.08	0.65	29,030	20,380	0.30	2.40
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	6.43	0.63	28,070	18,000	0.50	2.26
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	6.89	0.70	24,980	20,830	0.83	3.50
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	6.12	0.67	28,560	21,080	0.31	2.16

表四、84 年春作各處理之落花生植體營養元素含量

Table 4. Plant nutrient contents of peanut on different treatments in Spring crop 1995.

Treatment	N	P	K	Ca	Mo	Kernel Mo
	(%)				(ppm)	
1.CK	6.06	0.67	27,300	16,930	0.05	1.71

2.Bark compost 10t/ha.	6.03	0.67	29,520	17,100	0.08	1.85
3.Hydrated lime 2t/ha.	6.08	0.67	29,110	21,020	0.29	2.25
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	6.37	0.62	26,060	17,100	0.52	1.96
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	6.90	0.76	25,510	21,530	0.86	3.30
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	6.15	0.67	29,680	21,380	0.32	1.99

三、不同改良資材對落花生農藝性狀之影響

83 年春作試驗之結果如表五所示，在六個處理中落花生之株高以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最高，其值為 74.8 公分，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區為最低，其值為 57.2 公分；分支以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最多，其值為 6.5 支，其次為撒施樹皮堆肥 10ｔ／ha 及撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha，而以對照區最少，其值為 5.0 支；莢果數以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最多，其值為 14.9 個，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區最少，其值為 9.2 個；百粒重以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最高，其值為 55.6 公克，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區最低，其值為 45.6 公克。

84 年春作試驗之結果如表六所示，在六個處理中落花生之株高以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最高，其值為 72.4 公分，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區為最低，其值為 59.9 公分；分支以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最多，其值為 7.4 支，其次為撒施樹皮堆肥 10ｔ／ha 及撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha，而以對照區最少，其值為 5.3 支；莢果數以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最多，其值為 12.3 個，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區最少，其值為 9.6 個；百粒重以撒施消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 者為最高，其值為 57.4 公克，其次為撒施消石灰２ｔ／ha 加樹皮堆肥 10ｔ／ha 者，而以對照區最低，其值為 47.0 公克。由上述可知酸性土壤施用消石灰２ｔ／ha 加鉬酸銨２kg／ha 可增加落花生植株高度、分支、莢果數及百粒重。

四、不同改良資材對落花生產量之影響

落花生乾莢果產量，經變方分析結果顯示各處理間差異達極顯著，分別討論如下（如表五、六）：

1.樹皮堆肥的效果：樹皮堆肥含有機質 60%，施於土壤中能增加土壤中有機質的含量，且可改善土壤的通氣性。如比較處理１及處理２的莢果產量，83 年春作試區施用樹皮堆肥顯著的增加產量，公頃產量為 2,488 kg，比對照區(1，876 kg)增收 32.6%；84 年春作試區施用樹皮堆肥者，公頃產量為 2,500 kg，比對照區(1，884 kg)增收 32.7%。

2.消石灰的效果：試驗區土壤過酸以致落花生莢果種仁不飽滿，乃因土壤 pH 值過低，土壤膠體吸附性過多，Ca 過少的關係如何增加 Ca 含量以減少落花生種仁不飽滿的現象，以施用消石灰最有效。如比較處理１及處理３的莢果產量，83 年春作試區施用消石灰顯著的增加產量，公頃產量為 2,658 kg，比對照區(1,876 kg)增收 41.7%；84 年春作試區施用消石灰者，公頃產量為 2,737 kg，比對照區(1,884 kg)增收 45.3%。

3.鉬酸銨的效果：鉬酸銨含 Mo54%，施於土壤中能增加土壤中鉬的含量。如比較處理１及處理４的莢果產量，83 年春作試區施用鉬酸銨顯著的增加產量，公頃產量為 2,746 kg，比對照區(1,876 kg)增收 46.4%；84 年春作試區施用鉬酸銨者，公頃產量為 2,759 kg，比對照區(1,884 kg)增收 46.4%。

4.消石灰加鉬酸銨的效果：施用消石灰可提高土壤 pH 值且提供鈣素，而鉬酸銨可提供鉬素。如比較處理１及處理５的莢果產量，83 年春作試區施用消石灰加鉬酸銨顯著的增加產量，公頃產量為 2,884 kg，比對照區(1,876 kg)增收 53.7%；84 年春作試區施用消石灰加鉬酸銨者，公頃產量為 2,904 kg，比對照區(1,884 kg)增收 54.4%。

5.消石灰加樹皮堆肥的效果：施用消石灰可提高土壤 pH 值且提供鈣素，而樹皮堆肥可提供有機質且改善土壤的通氣性。如比較處理１及處理６的莢果產量，83 年春作試區施用消石灰加樹皮堆肥顯著的增加產量，公頃產量為 2,777 kg，比對照區(1,876 kg)增收 48.0%。84 年春作試區施用消石灰加樹皮堆肥者，公頃產量為 2,799 kg，比對照區(1,884 kg)增收 48.6%。

表五、83 年春作各處理之落花生農藝性狀及產量調查

Table 5. Major agronomic characters and yields of peanut in Spring crop 1994.

Treatment	Plant height (cm)	Branch (br)	No of pods (pod)	Wt of 100 seeds (g)	Pod yield* (kg/ha)	Index (%)
1.CK	57.2	5.0	9.2	45.6	1,876	100
2.Bark compost 10t/ha.	60.0	6.1	11.8	47.5	2,488	132.6
3.Hydrated lime 2t/ha.	59.5	5.6	10.6	46.7	2,658	141.7
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	67.3	6.0	11.6	49.0	2,746	146.4
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	74.8	6.5	14.9	55.6	2,884	153.7
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	73.9	6.1	13.0	52.0	2,777	148.0

*Yield followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

表六、84 年春作各處理之落花生農藝性狀及產量調查

Table 6. Major agronomic characters and yields of peanut in Spring crop 1995.

Treatment	Plant height (cm)	Branch (br)	No of pods (pod)	Wt of 100 seeds (g)	Pod yield* (kg/ha)	Index (%)
1.CK	59.9	5.3	9.6	47.0	1,884	100
2.Bark compost 10t/ha.	65.0	6.4	11.1	50.4	2,500	132.7
3.Hydrated lime 2t/ha.	63.5	5.8	10.0	48.4	2,737	145.3
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	67.2	5.9	10.9	52.7	2,759	146.4
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	72.4	7.4	12.3	57.4	2,908	154.4
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	70.8	6.3	11.2	55.8	2,799	148.6

*Yield followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

五、經濟效益之分析

由於樹皮堆肥及工資昂貴，增施後每公頃的生產成本提高至 87，500 元（如表七），施用樹皮堆肥之處理均減少收益多負擔成本費，因此考慮生產成本，在酸性土壤的落花生園不宜作施用樹皮堆肥處理，以免減少收益。在各種材料中以每公頃施用 2 kg之鉬酸銨最便宜，僅需 600 元，因此如欲防止落花生缺鉬現象，施用鉬酸銨最經濟；消石灰雖比鉬酸銨貴，但可改變土壤 pH 值且有殘效亦可一併採用。

表七、各處理之經濟效益比較

Table 7. Comparision of input and output among treatments

Treatment	Values of groundnut yield (NT$/ha)	Balance of value (NT$/ha)	Cost of adding materials (NT$/ha)	Wages of materials machinery applying (NT$/ha)	Balance of income (NT$/ha)
1.CK	94,000	0	0	0	0
2.Bark compost 10t/ha.	124,700	30,700	85,000	2,500	-56,800
3.Hydrated lime 2t/ha.	134,900	40,900	14,000	2,500	24,400
4.Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	137,650	43,650	600	0	43,050
5.Hydrated lime 2t/ha＋Ammonium paramolybdate 2kg/ha.	144,800	50,800	14,600	2,500	33,700
6.Hydrated lime 2t/ha＋Bark compost 10t/ha.	139,400	45,400	99,000	5,000	-58,600