

# 石門水庫灌區土壤施用石灰與磷肥對於紫雲英之肥效及其對於水稻之後效研究

張國勤 梁燦生

## 一、引言

石門水庫建設完成後，在該區域轄內約有 6,000餘公頃的旱地，均可轉作為水田。由於初期農民於對轉作稻田施肥不適當，稻谷收量低落，農民得不償失，對於轉作稻田多裹足不前。最近經農試所肥力測定與精密田間試驗結果，發現該地區普遍缺乏磷肥，栽植水稻時，若能施用充足磷肥，同時兼施氮鉀肥，可確保稻谷收量，每公頃在3,500~4,500公斤間。

旱地開墾為稻田，費用甚高，為減輕農民負擔，提高稻作收量，擬在冬季試種紫雲英。由於該地區土壤酸度高，磷素含量低，因此本試驗目的在探討石灰與磷肥對於紫雲英之效應及其對於後作水稻之影響，藉以明瞭在冬季期間，是否可以種紫雲英，供作家畜飼料之用，以增加農民之收入，減輕新墾水田農民之負擔。

本研究曾接受國家長期發展科學委員會之補助，並承農復會補助試驗經費，謹申謝忱。

## 二、試驗方法

(一) 石灰與磷肥對於紫雲英之肥效試驗：本項試驗處理，石灰分為 2 平準：(1) 不施 (2) 調整土壤 pH6.0 時之石灰用量。磷肥分為 3 平準：(A)  $P_2O_5$  60 kg/ha (B)  $P_2O_5$  120kg/ha (C)  $P_2O_5$  180kg/ha 計 6 處理，5 重複，共 30 小區，採用裂區設計，石灰為主區，磷肥為副區，每小區積為  $2.5 \times 4 = 10m^2$ 。紫雲英採用條播，其播種為 10kg/ha，氮肥視紫雲英初期生育情形，而決定是否需要施用，但最多以不超過 N5kg/ha 為原則。紫雲英收刈後，移作飼料用，不施於原田中，施用石灰區於播種前 10 天施用，磷肥則於播種前施用。

(二) 水稻對於石灰與磷肥之後效試驗：為比較石灰與磷肥施用於當期作水稻與施用前作之後效起見，在上列試驗之各處理小區，預留一空白小區，供作第一期作栽培水稻時施肥之用。換言之，進行後效試驗時，乃採用裂區試驗設計。氮肥用硫酸銨，鉀肥用氯化鉀，各處理之施用量為 N—80kg/ha  $K_2O$ —60kg/ha 磷肥及石灰用量與栽培紫雲英時相同，但前作栽培紫雲英之處理小區，當期作不予施用。

施肥時，石灰於插秧前 10 天施用，磷肥則於插秧前作一次基肥施用，氮鉀肥均以 50% 作基肥，其餘平分 2 次作追肥施用。

(三) 試驗地點：分在桃園縣平鎮鄉及中壢鎮兩處舉辦，試地皆為旱地剛轉作之新水田。

## 三、試驗結果

(一) 石灰與磷肥對於紫雲英之肥效：本項試驗平鎮試地於 54 年 10 月 31 日播種，55 年 3 月 7 日收割，紫雲英生育日數共為 128 天。中壢試區於 54 年 11 月 1 日播種，55 年 3 月 9 日收刈，紫雲英生育日數共計 129 天。茲將試驗結果列表於下：

表 1：試驗田之土壤性質

試驗地點	分析項目 Texture	PH 值		有機物 (%)	有效性磷 (公斤/公頃)	有效性鉀 (公斤/公頃)
		施石灰前	施石灰後			
桃園縣中壢鎮內厝里	CL	4.5	6.5	2.51	8.3	170
桃園縣平鎮鄉宋屋村	CL	4.5	7.0	2.25	22.5	262

表 2：水稻收穫後土壤分析結果

試驗地點 處理代號	PH		有機物 (%)		有效性磷 (公斤/公頃)		有效性鉀 (公斤/公頃)	
	平 鎮	中 壢	平 鎮	中 壢	平 鎮	中 壢	平 鎮	中 壢
1L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	6.3	6.5	1.80	2.45	6.75	4.75	100.0	185.0
1L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	6.5	6.5	2.13	2.45	7.75	5.50	102.5	187.5
1L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	6.4	6.6	1.93	2.32	13.75	4.75	110.0	187.5
1L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	5.6	5.6	2.00	2.45	3.00	4.75	115.0	175.0
1L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	5.5	5.5	1.87	2.19	1.75	4.75	112.5	137.5
1L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	5.8	5.3	1.93	2.51	7.75	10.75	120.0	145.0
2L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	6.4	6.4	1.87	2.32	4.75	5.50	87.5	147.5
2L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	6.3	6.5	1.93	2.38	5.50	7.75	102.5	170.0
2L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	6.4	6.5	1.93	2.26	8.50	9.50	82.5	132.5
2L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	5.5	5.4	2.00	2.32	6.75	5.50	107.5	170.0
2L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	5.7	5.5	1.80	2.26	8.50	3.00	100.0	170.0
2L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	5.5	5.4	1.93	2.38	8.50	10.75	125.0	137.5

由表 1 及表 2 可見：兩地試區之土壤 pH 值均為 4.5，經施石灰處理後（每公頃施用大理石粉 5 噸）之 pH 值為 6.7~7.0。在水稻收穫後土壤經分析結果，顯示平鎮地區在未種紫雲英之情況下，施石灰土壤磷素較未施石灰者為小，但在種紫雲英之情況下，則反是，而中壢地區則無此現象。

表 3：紫雲英鮮莖葉收量表

試驗地點	處理代號	各重複之收量 (公斤/小區)					平均產量	
		I	II	III	IV	V	公斤/小區	公斤/公頃
平 鎮	L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	7.00	10.60	10.50	10.10	7.20	9.08	9,080
	L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	9.20	11.00	15.00	12.10	15.70	12.60	12,680
	L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	11.00	13.50	16.00	12.00	15.90	13.68	13,680
	L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	1.05	4.50	3.05	3.25	2.50	2.87	2,870
	L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	4.30	5.70	4.70	3.50	3.10	4.26	4,260
	L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	5.50	4.35	5.40	3.65	3.00	4.38	4,380
中 壩	L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	9.50	12.90	14.55	9.70	8.50	11.03	11,030
	L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	5.40	14.40	20.60	15.40	16.10	14.38	14,380
	L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	12.30	19.40	22.50	21.50	15.30	18.20	18,200
	L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	0	0.90	1.70	1.15	0	—	—
	L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	0	0.95	2.70	1.55	0	—	—
	L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	0	3.60	3.80	2.45	3.10	—	—

〔註〕：L<sub>1</sub>=施石灰 (5噸/公頃)L<sub>0</sub>=未施石灰P<sub>1</sub>=施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>60 斤/公頃P<sub>2</sub>=施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 120 公斤/公頃P<sub>3</sub>=施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>180 公斤/公頃

根據上表可知：紫雲英鮮莖葉收量以施石灰及多量磷肥區為最高，未施石灰者，不論磷肥用量多寡，其生長情形均不良好，甚至缺區而沒產量者，中壩地區每公頃最高收量達到 18,200 公斤，平鎮地區為 13,680 公斤。

表 4：平鎮紫雲英收量變方分析表

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5 %	1 %
區 組	4	25247166.67	6311791.67			
石 灰 (L)	1	474028749.67	474028749.67	89.12**	7.71	21.20
主 區 機 差 (Ea)	4	21275833.66	5318958.42			
主 區	(9)	520551750.00	57839083.33			
磷 肥 (P)	2	52400166.67	26200083.34	13.10**	3.63	6.23
磷肥 × 石灰 (P×L)	2	12495500.33	6247750.17	3.12	3.63	6.23
副 區 機 差 (Eb)	16	32000999.67	2000062.48			
總 和	29	617448416.67				

紫雲英收量變方分析結果，石灰及磷肥之效應極為顯著，均達 1% 顯著平準。復經 t 測驗，其結果如表 5

表 5：平鎮紫雲英收量差異比較表

項 目	主 區		副 區		
	施 石 灰 L <sub>1</sub>	未 施 石 灰 L <sub>0</sub>	施 磷 肥 180公斤/公頃 P <sub>3</sub>	施 磷 肥 120公斤/公頃 P <sub>2</sub>	施 磷 肥 60 公斤/公頃 P <sub>1</sub>
平均產量 公斤/公頃	11786	3836	9030	8430	5975
指 數	307	100	151	141	100
顯著變域	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \% \\ 1 \% \end{array} \right.$		$\left\{ \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right.$		

由 t 測定結果可知：（1）石灰效果極為顯著，可增加紫雲英產量達三倍之多。（2）磷肥（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）用量120公斤/公頃已足，180 公斤/公頃與 120公斤/公頃之間，無顯著差異，但兩者均較施60公斤/公頃者為佳，其差異均達 1%顯著平準。

表 6：中壢紫雲英收量變方分析表

變 異 原 因	自由 度	平 方 和	均 方	F 值	理 論 F 值	
					5 %	1 %
區 集	4	13459116.67	33647791.64			
石 灰 (L)	1	1281039583.33	1281039583.33	254.37**	7.71	21.20
主 區 機 差 (Ea)	4	45468333.33	11367083.33			
主 區	(9)	1461099083.33	162344342.59			
磷 肥 (P)	2	102722166.67	51361083.33	10.19**	3.63	6.23
灰石 × 磷肥(L×P)	2	17225666.67	8612833.33	1.71	3.63	6.23
副 區 機 差 (Eb)	16	80575500.00	5035968.75			
總 和	29	1661622416.67				

該區紫雲英收量經變方分析結果，石灰及磷肥之效應極為顯著，均達 1%顯著平準。復經 t 測驗，其結果如表 7：

表 7：中壢紫雲英收量差異比較表

項 目	主 區		副 區		
	施 石 灰 L <sub>1</sub>	未 施 石 灰 L <sub>0</sub>	施 磷 肥 180公斤/公頃 P <sub>3</sub>	施 磷 肥 120公斤/公頃 P <sub>2</sub>	施 磷 肥 60 公斤/公頃 P <sub>1</sub>
平均產量 公斤/公頃	14537	1460	10395	7710	5890
指 數	996	(100)	176	131	(100)
顯著變域	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \% \\ 1 \% \end{array} \right.$		$\left\{ \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right.$		

由 t 測定結果可知：（1）石灰效果極為顯著，可增加紫雲英產量達九倍之多。（2）施180公斤/公頃與120公斤/公頃之磷肥（ $P_2O_5$ ）較施60公斤/公頃磷肥更佳，且均極顯著。

表 8：水稻株高及分蘗調查表

試驗地點	處理代號	60 天的 調 查		收 穫 時 的 調 查	
		株高 (公分)	分蘗數 (支)	株高 (公分)	分蘗數 (支)
平 鏡	1L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	58.9	15.1	95.1	12.0
	1L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	62.1	17.1	95.8	15.0
	1L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	62.3	18.9	87.9	15.6
	1L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	63.3	15.9	91.6	13.1
	1L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	67.0	19.9	87.5	15.3
	1L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	67.0	20.6	83.0	15.9
	2L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	56.5	12.6	94.4	11.5
	2L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	61.5	17.0	97.9	14.9
	2L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	62.8	17.9	92.0	15.4
	2L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	62.3	15.8	90.1	13.1
	2L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	64.9	18.1	87.7	14.6
	2L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	65.9	19.4	85.0	15.0
中 壟	1L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	45.5	8.2	83.7	5.9
	1L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	48.9	11.1	88.9	7.8
	1L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	52.5	12.3	94.6	10.5
	1L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	53.3	11.0	85.4	8.1
	1L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	58.7	12.9	91.2	8.4
	1L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	57.5	13.3	94.1	10.1
	2L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	48.3	8.9	84.4	6.1
	2L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	52.8	11.3	91.3	7.9
	2L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	56.6	13.5	93.4	10.7
	2L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	50.6	10.0	84.9	6.7
	2L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	57.7	13.4	90.5	10.3
	2L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	58.1	15.2	92.0	10.0

〔註〕：各項數字均為 5 重複之平均值

根據上表可看出水稻之生育情形：（1）兩地均顯示施用多量磷肥區為最佳。（2）初期發育均以施石灰者較差，後期則差異不大。（3）種紫雲英與未種紫雲英，對水稻生育均無顯著差異。

表 9: 乾 稻 谷 收 量 表

試驗地點	處理代號	各重複之收量 (公斤/小區)					平均產量		指數
		I	II	III	IV	V	公斤/小區	公斤/公頃	
平 鎮	1L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	2.90	2.80	2.87	2.98	2.70	2.850	2,850	98
	1L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	3.22	3.19	3.77	3.34	3.43	3.390	3,390	117
	1L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	3.36	3.89	3.80	3.16	3.64	3.570	3,570	123
	1L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	2.70	3.04	3.00	2.80	3.00	2.908	2,908	100
	1L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	3.22	3.38	3.45	3.48	3.12	3.330	3,330	115
	1L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	3.22	3.50	3.82	3.32	3.86	3.564	3,564	123
	2L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	2.68	2.64	2.22	2.78	2.70	2.604	2,604	90
	2L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	3.18	3.10	3.48	3.34	3.25	3.270	3,270	112
	2L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	3.26	3.45	3.78	3.22	3.50	3.442	3,442	118
	2L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	2.40	2.52	2.74	2.92	2.70	2.656	2,656	91
	2L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	3.06	3.13	3.36	3.18	3.27	3.200	3,200	110
	2L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	3.12	3.22	3.38	3.23	3.48	3.286	3,286	113
中 壩	1L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0.86	1.14	1.36	0.90	0.68	0.988	0,988	89
	1L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1.52	1.38	2.40	1.50	1.16	1.572	1,572	141
	1L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	1.40	1.94	2.10	2.00	2.20	1.928	1,928	173
	1L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	0.94	1.30	1.04	1.14	1.16	1.116	1,116	100
	1L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	1.10	1.56	1.68	2.28	1.80	1.684	1,684	151
	1L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	1.78	2.28	2.56	1.78	1.90	2.056	2,056	184
	2L <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0.96	1.18	1.02	0.76	0.74	0.932	0,932	84
	2L <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1.30	1.36	2.04	0.92	1.26	1.376	1,376	123
	2L <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	2.00	2.08	2.56	1.52	2.20	2.072	2,072	186
	2L <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	1.10	0.88	1.22	0.74	1.16	1.020	1,020	91
	2L <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	1.06	1.54	1.76	1.76	1.78	1.580	1,580	142
	2L <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	1.86	1.94	2.40	1.80	1.84	1.968	1,968	176

〔註〕 1……未種紫雲英 2……種紫雲英

表10：平鎮稻谷產量變方分析表

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5 %	1 %
區組	4	480450.00	120112.50			
紫雲英 (C)	1	554881.67	554881.67	19.55*	7.71	21.20
機差 (Ea)	4	113543.33	28385.83			
主區	(9)	1148875.00	127652.78			
石灰 (L)	1	13801.67	13801.67	1.70	5.32	11.26
石灰 × 紫雲英 (L × C)	1	11481.66	11481.66	1.42	5.32	11.26
機差 (Eb)	8	64833.34	8104.17			
副主區	(19)	1238991.67	65210.09			
磷肥 (P)	2	5523960.00	2761980.00	81.58**	3.28	5.29
磷肥 × 石灰 (P × L)	2	55253.33	27626.67	0.82	3.28	5.29
磷肥 × 石灰 × 紫雲英 (P × L × C)	2	122841.66	61420.83	1.81	3.28	5.29
機差 (Ec)	34	1151078.34	33855.25			
總和	59	8092125.00				

由 F 值測定可知：紫雲英及磷肥對稻谷收量效果均顯著，而石灰則否。復經 t 測定結果如表 11：

表11：平鎮稻谷產量差異比較表

項 目	主 區		副 主 區		副 區		
	未種紫雲英 1	種紫雲英 2	施石灰 L <sub>1</sub>	未施石灰 L <sub>0</sub>	施磷肥 180 公斤/公頃 P <sub>3</sub>	施磷肥 120 公斤/公頃 P <sub>2</sub>	施磷肥 60 公斤/公頃 P <sub>1</sub>
平均產量 公斤/公頃	3264.7	3076.3	3187.7	3157.3	3465.5	3297.5	2754.5
指 數	100	94	101	100	126	120	100
顯著變域 {	5 %	————		————		————	
	1 %	————		————		————	

平鎮試區之稻谷產量經 t 測定結果得知：

- (1) 種紫雲英對水稻不利，約較未種紫雲英減產 6%，其差異已達 5% 顯著標準。
- (2) 石灰對水稻產量效果不顯著。
- (3) 磷肥用量對水稻產量之效果，極為顯著，隨用量之增加而提高。

表12：中壩稻谷產量變方分析表

變異原因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5 %	1 %
區組	4	1866106.67	466526.67			
紫雲英 (C)	1	72106.67	72106.67	0.78	7.71	21.20
機差 (Ea)	4	370426.66	92606.67			
主區	(9)	2308640.00	256515.56			
石灰 (L)	1	119706.67	119706.67	1.88	5.32	11.26
石灰 × 紫雲英 (L×C)	1	10666.66	10666.66	0.17	5.32	11.26
機差 (Eb)	8	509760.00	63720.00			
副主區	19	2948773.33	155198.60			
磷肥 (P)	2	9871360.00	4935680.00	83.77**	3.28	5.29
磷肥 × 石灰 (P×L)	2	48853.33	24426.67	0.41	3.28	5.29
磷肥 × 石灰 × 紫雲英 (P×L×C)	2	222506.66	111253.33	1.89	3.28	5.29
機差 (Ec)	34	2204746.68	58963.14			
總和	59	15296240.00				

由F測定可知：磷肥之效果極著，而紫雲英及石灰對稻谷產量無大影響。復經 t 測定其結果如表13：

表13：中壩稻谷產量差異比較表

項 目	主 區		副 主 區		副 區		
	未種紫雲英 1	種紫雲英 2	未施石灰 L <sub>0</sub>	施石灰 L <sub>1</sub>	施磷肥 180 公斤/公頃 P <sub>3</sub>	施磷肥 120 公斤/公頃 P <sub>2</sub>	施磷肥 60 公斤/公頃 P <sub>1</sub>
平均產量 公斤/公頃	1560.7	1490.0	1570.7	1481.3	2006.0	1558.0	1014.0
指 數	100	99	100	94	198	154	100
顯著變域	5 %	—	—	—	—	—	—
	1 %	—	—	—	—	—	—

中壩試區之稻谷產量經 t 測定結果得知：

- (1) 種不種紫雲英及施不施石灰，對水稻谷產量均無顯著影響。
- (2) 磷肥之效果極為顯著，谷產量隨磷肥用量而遞增。

#### 四、結果討論

(一) 據本試驗結果，兩處試區均顯示石灰及磷肥對紫雲英之效果，極為顯著。施石灰區較未施



石灰者，可增加紫雲英收量達3~9倍之多，同時磷肥用量愈多，紫雲英產量亦愈高。每公頃鮮莖葉收量可達18,200公斤，若依供作家畜飼料之價值，按每公斤0.3元計算，其每公頃收益為5,460元，因之，在酸性紅壤之新墾水田栽植紫雲英，若能加施石灰（調整土壤 pH）及施用足量磷肥，一定能使紫雲英生長良好，並可確保其收量每公頃在15,000~25,000公斤之間，當無問題。

（二）根據兩處試驗結果，均顯示磷肥對水稻之效果，極為顯著，谷產量隨磷肥用量而遞增，而石灰對水稻谷產量，則均無顯著差異。

（三）種紫雲英處理，在平鎮地區較未種紫雲英區之水稻減產6%，但在中壢地區，則種不種紫雲英，對水稻谷產量似無顯著影響。此或因平鎮地區土壤肥力較佳稻谷產量較高，磷肥似為其限制因子，又紫雲英乃荳科作物，一般荳科作物吸收磷肥甚多，自對其後作水稻影響頗大。而中壢地區土壤肥力較差，其限制因子似非為磷肥一者，故種紫雲英對其後作水稻之影響較小。由兩地稻谷產量及磷肥殘效比較可為明證，復由土壤分析結果，亦證明此一推理之不誤。

## 五、參考文獻

- （1）萬鑫森、張守敬：本省產磷肥對紫雲英之肥效。中華農學會報第23期（1958）
- （2）禡相如、張標盛、張守敬：氮肥磷肥及石灰對紫雲英之肥效。中華農學會報第34期（1961）
- （3）省農試所土壤肥力室編：石門水庫灌溉區茶園轉作水稻增產試驗報告（1966），未刊印。
- （4）臺灣省農林廳編：石門水庫灌溉區旱田（茶園）轉作水田肥料增產效果簡報（54年度）
- （5）Jackson. M. L. Soil chemical Analysis

# EFFECT OF LIME AND PHOSPHATE ON THE YIELD OF MILK VETCH (*ASTRAGALUS SINICUS*) IN CONNECTION WITH THEIR RESIDUAL EFFECT ON RICE

by

K. C. Chang and T. S. Liang

## SUMMARY

These field experiments were carried out at Pinchin and Chungli to study the effect of lime and phosphate on the yield of milk vetch and residual effect on the growth of rice. Split plot design with five replications was used. Two levels of lime, 0 and the amount to regulate the soil pH to 6.0 were set in the main plots while three levels of phosphate, 60, 120, and 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> were set in the plots. The milk vetch was cut off the land after 128 days growth. The rice was harvested after 125 days' growth at both two locations. The fresh weight of milk vetch and the grain weight of rice were used for the analysis of variance. The soils of all treatments were sampled for pH, organic matter, and available P, K test after the harvest of rice.

From the experimental data, the following facts can be seen:

- （1）There were significant effect of lime and phosphate on the yield of milk vetch at both locations. Lime and phosphate can increase the yield of milk vetch very markedly.
- （2）At Pinchin, the yields of rice of the plots where the milk vetch was grown previously were much less than those where no milk vetch was grown. However, there was no

marked difference in rice yield due to the effect of milk vetch at Chungli.

- (3) No effect lime on the growth of rice can be detected at both locations,
- (4) The yield of rice varied significantly with the amount of phosphate applied.
- (5) The soil available phosphate was depleted more much in the soil where lime had been applied and milk vetch had been planted previously than in the soil without lime and milk vetch at Pinchin. However, this was not true for the soil of Chungli where the soil has lower fertility than that of Pinchin.