

國立中山大學農學院
農林研究委員會

叢刊 第三類

農林化學系專刊 第四號

廣東土壤肥料田間試驗一報

彭家元

蘇旭光

發行者

國立中山大學農學院農林化學系

民國廿六年三月

研究報告

廣東土壤之肥料田間試驗一報

(兩年來東莞縣橫瀝鄉水稻肥料試驗之成績)

彭家元 蘇旭光

(一) 緒 言

農作物礦物營養之要素，以氮磷鉀為主；故土壤中氮磷鉀有效含量之多寡，直接足以影響農作物收穫之豐歉已無疑義。是以土壤養分缺乏而又欲得滿意之收穫者非藉人為補助不為功。然而土壤有效養分豐足歟？缺乏歟？雖在經驗上觀察可畧知梗概，但欲澈底明瞭其含量之程度及補助多少，則非行精確之試驗不可。

現代試驗土壤有效養分方法，除田間試驗外，亦有多種，然多偏重於化學方面，對於自然環境與原來土壤結構未能兼顧，以致所得結果推算於實際應用每不相符。田間試驗雖需長久之時期及煩瑣之管理始能收效，但結果最為準確，仍不失其存在之價值也。故本系(中山大學農學院農林化學系以後倣此)對於土壤有效養分含量之研究除採用密氏盆栽，羅氏幼苗，黑麴菌，白黴菌，簡捷比色及鹽基交換等方法外，同時在可能範圍內儘量設法多辦田間試驗區，一方面用與上述各法比照；他方面務求得到可靠之成績，俾適宜於實際應用，及農事上肥料問題之推廣也。

本系先後舉辦田間試驗區計有七處，試驗作物為水稻，糖蔗，及柑橘果樹等，本篇成績為其中之一。本系因經費人才所限，每處試驗並不特設專員管理，而採用委託或合作辦法。茲將本試驗之辦法畧述如下(另有詳細合約)以供參攷：

(甲)首從土壤生成上相同之廣大面積中擇其堪以代表全區土壤肥力之田土，同時徵得地主之同意乃舉行試驗。

(乙)試驗區域內所用之肥料概由本系供給。

(丙)對於試驗區之劃分及特殊佈置時，所需費用悉由本系負擔。

(丁)在議定試驗區域內之田地，所有農作物之生產(連增加生產在內)概歸地主所有。如因試驗而致農作物生產減少，所有損失概由本系負責賠償，其賠償之標準以普通產量為根據。

(戊)試驗區內農作物與土地之管理與施工(分區，修埂，整理，插秧，施肥，收穫等)悉由本系派技術人員主理。本系如需要試驗區內之農產物作其他試驗時，受委者應照量供給，本系補回相當物價。

此種辦法雙方均屬有利，就受委託者言，保證其不因試驗而受損失，且可省免肥料勞力費用，而知當地之所需之肥料質量。就本系言。可省免設場專員管理之經費。照過去經費，每試驗區每作所需之肥料，施工，賠償損失及技術人員旅費等總共不過五六十元而已。本試驗繼續四作，進行均頗順利。

(二)試驗目的及土壤概述

本試驗之目的為測定該區土壤之肥料需要程度，以為指導農家使用肥料之根據，同時近年廣東農家使用氮肥之硫酸銨多屬單獨使用；故特比較試驗單用與兼用之優劣；又豆糞(即豆餅)亦為廣東稻田常用之肥料；故亦設區比較之。

試驗區之位置在東莞縣屬橫瀾鄉，為廣九鐵路中之一站。交通便利地勢坦平，水利充足，在廣東土壤調查列為土壤系黏質壤土，多栽水稻。附近土壤情形與此相似者有常平土壤一帶稻田面積約 418,500 公畝。

土壤物理性質為粘質壤土既如上述，表土深約二十公分，土色灰白；以下則帶黃色，且組織硬實；其化學成分如下：(比重 1.15 鹽酸溶提法)

含氮(N) 0.0054%， 含磷酸(P_2O_5) 0.0405%，

含鉀 (K_2O) 0.112%，

Quinhydrone 電極法 PH 值 4.5

中和土壤至 PH7 時石灰需要量 (Quinhydrone 電極法) 每市畝需 $Ca(OH)_2$ 約 80

市斤密氏盆栽有效養分含量 (每公斤土壤計) (N) 0.115 公分

磷酸 (P_2O_5) 0.41 公分

鉀質 (K_2O) 0.0751 公分

羅氏幼苗數 (每 100 公分土壤計) 磷酸 (P_2O_5) ?

鉀質 (K_2O) ?

黑麴菌法 磷酸不需要 (菌絲重 0.4175 公分)，鉀質最需要 (菌絲重 0.3239)

白黴菌法 磷酸不需要

鹽基交換總量 (Vageler $N/10$ NH_4Cl 法) $S = 5.95$ miliequi.

(三) 試驗方法

(1) 試驗地之區分 供試驗之稻田二坵，其一面積較濶，共分五十五區用爲，鉀，豆麵及單用兼用試驗；其一面積較狹，分爲 30 區，用爲磷酸試驗。每區面積 $17.6 \times 5.7 = 100.32$ 方市尺，約合 $\frac{1}{60}$ 市畝，其分區排列圖從零。

(2) 肥料之處理 本試驗爲民國二十二年冬計劃，採用三區制，共分二十四個不同肥料處理法，每行試驗區中必設一無肥區以爲標準，茲將各區各不同肥料處理法表如下：

肥料施用量 gm		硫酸銨	過磷酸鈣	硫酸鉀	豆餅	氮磷鉀比率 (市斤/市畝)
肥料處理法及區別						
無肥區 1,9,17,25 35,40,48,56		—	—	—	—	N-P-K 0-0-0
氮肥	硫酸銨 3 N 區 19,34,43	125	—	—	—	3-0-0
單用	硫酸銨 6 N 區 6,29,38	250	—	—	—	6-0-0
適量	硫酸銨 9 N 區 4,42,45	375	—	—	—	9-0-0
試驗	硫酸銨 12 N 區 2,28,89	500	—	—	—	12-0-0
(市斤/市畝)	豆麵單用 6 N 區 7,81,50,	—	—	—	750	6-0-0

廣東土壤之肥料田間試驗一報

氮肥	兼用無氮區 18,41,51,	—	250	110	—	0-6-6
兼用	兼用 3 氮區 14,16,47,	125	250	110	—	3-6-6
適量	兼用 6 氮區 21,22,46,	250	250	110	—	6-6-6
試驗	兼用 9 氮區 12,24,37,	375	250	110	—	9-6-6
(市斤/市畝)	兼用 12 氮區 10,20,54,	500	250	110	—	12-6-6
鉀肥	無鉀區 15,33,52,	250	250	—	—	6-6-0
(K ₂ O)	1.5 鉀區 13,23,53,	250	250	27.5	—	6-6-1.5
適量	3.0 鉀區 11,32,44	250	250	55.0	—	6-6-3.0
試驗	4.5 鉀區 8,26,49	250	250	82.5	—	6-6-4.5
(市斤/市畝)	6.0 鉀區 21,22,46	250	250	110.0	—	6-6-6
	7.5 鉀區 5,30,55	250	250	137.5	—	6-6-7.5
	9.0 鉀區 3,27,36	250	250	165.0	—	6-6-9
無肥區 66,71,76,80,85		—	—	—	—	—
磷肥	無磷區 62,72,89	250	—	110	—	6-0-6
(P ₂ O ₅)	1.5 磷區 69,78,86	250	62.5	110	—	6-1.5-6
適量	3.0 磷區 70,77,79	250	125.0	110	—	6-3.0-6
試驗	4.5 磷區 65,75,90	250	187.5	110	—	6-4.5-6
(市斤/市畝)	6.0 磷區 68,84,87	250	250.0	110	—	6-6.0-6
	7.5 磷區 63,73,82	250	312.5	110	—	6-7.5-6
	9.0 磷區 64,67,83	250	375.0	110	—	6-9.0-6

(3) 耕作方法 耕作方法初為選種，品種複雜，極易引起誤差，故品種宜為純種。本試驗早造品種採用東莞白，晚造品種則用竹粘，俱本校稻作試驗場育成之。

良種也。次爲插秧，各區插秧數亟宜劃一，因株行距離不同，其將來產量常有差異。○本試驗每區插秧數爲 8×25 共 200 科，株行距離各爲七市寸。○再次則爲肥料施與，抑亦爲全部試驗中最重要之一着，失敗與成功俱繫於此，蓋水稻田水之管理至爲困難，尤以委託試驗爲甚，若施肥後遇滂沱大雨，而試驗區遠離本校，不能親自督工阻止雨水泛濫也。○偶遭泛濫過硬，則各區處理之肥料混亂，試驗決難得準確矣。○故往常試驗者，每規定施肥時間謂基肥於某時施與，追肥又於某時施與；對於委託試驗，似難適用。○本試驗施肥期分兩次舉行，完全觀察氣象以施與；大概早晚造第一次施肥均在插秧後一星期至三星期之間，此次施用爲磷鉀肥之全量及氮肥之半量。第二次則於中耕後或孕穗前施與，此次追施者爲其餘半量之氮肥。○雖然天有不測之風雲，但據經驗所知，此兩期間中常有一連十日以上之晴朗天氣也。○有十日之機會，土壤當能將肥料吸收，則以後雖因天雨泛濫過硬，亦不致肥料混亂矣。○此外中耕除草一如常法。○最後爲農作物之收穫，試驗區四周邊間科株，伸展餘地較寬，接受陽光機會亦多，故每較中央部分之科株生長特優。○雖謂因肥料關係增減可成同一比率，然收穫邊株太多，似不能代表推算大面積之真實產量也。○本試驗爲避免邊間誤差起見，收穫時祇收中央部分一百科，乘以 2，代表每區產量，再乘以 60，代表每市畝產量。

(四)計算方法及兩年之成績

本試驗之計劃始於民國二十二年冬季，試驗法採用標準區排列法。○結果計算則採用洛夫修改貝氏法 (Love modified Bessel's method) 公式計算。○茲將其計算程序畧述如下：

- (1) 求各肥料處理法之平均產量得 M 。
- (2) 求同一處理法下各區對平均產量之偏差得 $D(V-M)$ 。
- (3) 求同一處理法下各區對平均產量之偏差平方和得 SD^2 。

(4) 根據公式 $0.6745 \sqrt{\frac{SD^2}{n(n-1)}}$ 求得平均數或差 (P. E. M.)

(5) 依貝氏公式 $\frac{A \pm a - B \pm b}{\text{Diff.} \pm \sqrt{E_1^2 + E_2^2}}$ 求出各個不同肥料處理法產量偏差之或

差，得 D. P. E. D. 若 D. 大於 P. E. D. 3 倍以上，則施肥效果顯著。

(6) 既知肥料效果顯著後，乃再計算其產量增加之百分率。

(7) 再依後述公式計算兩年來總平均之施肥量及產量增加百分率。

茲特舉二十三年晚造磷鉀兼用無氮區與 3 氮區比較計算之實例如下：

無 氮 區				3 氮 區			
每區產量	每畝產量	偏差	偏差平方	每區產量	每畝產量	偏差	偏差平方
3.138 市斤	188.2	10.80	116	4.608 市斤	276.18	8.72	76
2.616	156.96	20.52	420	4.464	267.84	0.08	0.06
3.120	187.20	9.74	94	4.316	258.96	8.8	77
3	<u>532.44</u>	$SD^2 = 630$		3	<u>803.28</u>	$SD^2 = 153.06$	
M = 177.48				M = 267.76			
$0.6745 \sqrt{\frac{630}{6}} = 0.6745 \sqrt{105}$				$0.6745 \sqrt{\frac{153.06}{6}} = 0.6745 \sqrt{25.51}$			
$= 0.6745 \times 10.25 = 6.91 = \text{P. E. M}$				$= 0.6745 \times 50.5 = 3.41 = \text{P. E. M}$			
∴ 本處理法平均產量為 177.48 ± 6.91				∴ 本處理法平均產量為 267.76 ± 3.41			
依貝氏公式 $\frac{A \pm a - B \pm b}{\text{Diff} \pm \sqrt{E_1^2 + E_2^2}}$				代入 $\frac{267.76 \pm 3.41 - 177.48 \pm 6.91}{90.28 \pm \sqrt{3.41^2 + 6.91^2}} = 90.28 \pm 7.7$			

此處 D. 為 90.28 而 P. E. D. 為 7.7；D 超過 P. E. C. 3 倍以上故知施

肥效果顯著。然後再計算其增加之百分率 $\frac{90.28 \pm 7.7}{177.48 \pm 69.1}$ 須應用或差商數公式計算

$$P.E.Q = \frac{\sqrt{\left(\frac{90.28 \times 6.91}{177.48}\right)^2 + \frac{7.7^2}{177.48}}}{177.48} = \frac{12.4}{177.48} = 0.07$$

$$P.E. \text{ of } \frac{90.28}{177.48} = .52 \pm .07 \text{ 改為百分數得 } 52 \pm 7\%$$

既求得各施肥效果及產量增加百分率後，再依下公式計算兩年來總平均之施肥效果及產量增加百分率：（以下即洛夫改良部分）

$$\frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{n} = ym(\text{平均產量}) ; \sqrt{\frac{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2}{n}} = P.E.M.(\text{平均或差})$$

將本試驗代入公式得：

無 氮 區	兩 年 平 均 產 量	3 氮 區	兩 年 平 均 產 量
$\frac{177.48 + 272.58 + 181.98 + 164.21}{4}$	$= 199.06$	$\frac{269.71 + 308.88 + 262.42 + 24.01}{4}$	$= 270.28$
$\sqrt{\frac{6.91^2 + 7.45^2 + 1.85^2 + 11.52^2}{4}}$	$= \pm 7.81$	$\sqrt{\frac{3.41^2 + 9.27^2 + 21.4^2 + 5.35^2}{4}}$	$= \pm 8.0$
即兩年來平均產量及平均或差		即兩年來平均產量及平均或差	
為 199.06 $\pm$ 7.81		為 270.28 $\pm$ 8.1	

$$\text{再代入公式 } \frac{270.28 \pm 8.0}{199.06 \pm 7.81}$$

$$71.22 \pm \sqrt{8.0^2 + 7.81^2} = 71.22 \pm 11.2$$

$$\frac{D}{P.E.} = \frac{71.22}{11.2} = 6.36 \text{ 甚顯著。再依上述或差商數公式計算百分率。}$$

茲更將本試驗歷次收穫成績表列如下：

(1) 氮肥單用試驗歷次收穫成績：

Yields (1934-6) of Rice on Plots Using Nitrogen fertilizer Alone

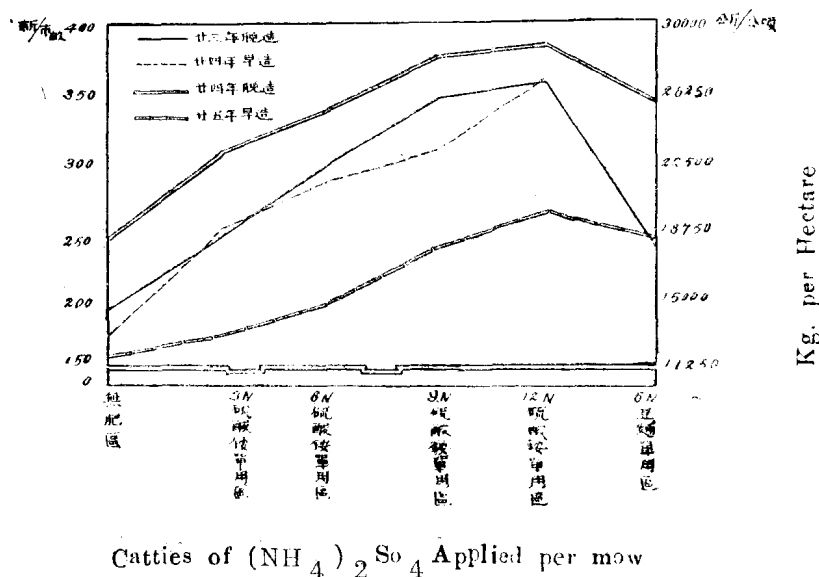
肥料處理法 乾產量 年次	無肥區	硫酸銨單用		硫酸銨單用		硫酸銨單用		豆 糖 單 用 6 氮區
		3 氮區	6 氮區	9 氮區	12 氮區	12 氮區	6 氮區	
二十三 { 市斤/市畝 年晚造 { 公斤/公頃	190.08±8.77 14,267.0	243.8±9.35 18,299.0	296.64±3.77 20,239.0	344.16±7.79 25,833.0	358.56±12.44 16,914.0	239.53±9.31 17,978.0		
二十四 { 市斤/市畝 年晚造 { 公斤/公頃	241.32±12.65 18,113.5	304.7±85 22,869.0	338.1±13.45 25,378.0	372.85±6.07 28,065.0	383.3±14.34 28,774.0	342.0±7.45 25,671.0		
二十四 { 市斤/市畝 年晚造 { 公斤/公頃	172.05±5.19 12,914.0	246.0±6.18 18,465.0	284.7±5.16 21,370.0	304.2±1.35 22,833.0	360.7±8.96 27,074.0	—		
二十五 { 市斤/市畝 年晚造 { 公斤/公頃	157.6±7.14 11,833.0	170.7±11.12 12,816.0	196.6±11.57 14,754.0	237.4±11.47 17,816.0	261.0±10.00 19,591.0	242.0±9.27 18,168.0		
兩年總平均 { 市斤/市畝 { 公斤/公頃	192.43±8.89 16,424.7	241.2±8.9 18,331.2	279.01±9.43 21,104.8	314.9±7.6 23,932.4	340.9±11.6 35,908.4	274.51±8.72 20,862.8		
施肥效果及產量 增加百分率(%) (對無肥而然)	二十三年晚造	顯著，增加 28±6%	顯著，增加 56.41±5.5%	顯著，增加 81±6%	顯著，增加 88.67±81%	顯著，增加 26±6.8%		
	二十四年晚造	顯著，增加 26.1±6%	顯著，增加 40.32±7.7%	顯著，增加 55.2±5.8%	顯著，增加 58.5±15.2%	顯著，增加 41.5±6.1%		
	二十四年晚造	顯著，增加 43±4.6%	顯著，增加 65.5±30.5%	顯著，增加 77±3.5%	顯著，增加 109.5±5%	—		
	二十五年晚造	不著，增加 8.35±8.4%	顯著，增加 24.8±8.6%	顯著，增加 51.1±8.4%	顯著，增加 66.1±80%	顯著，增加 54.±7%		
兩年總平均	顯著，增加 25.4±6.0%	顯著，增加 45.1±6.7%	顯著，增加 63.8±4%	顯著，增加 77.3±4%	顯著，增加 41.3±6.4%			

從上表之成績觀察，可見本區土壤之氮素有效養分含量至為缺乏，故施用氮素肥料效果俱屬顯著。在 23 年晚造，24 年早造及 25 年早造收穫成績顯示硫酸銨單用每市畝施用氮素 3 市斤至 9 市斤（即硫酸銨 15—45 市斤）間，其產量增加確成正比例。如 23 年晚造每施 3 市斤氮肥，其酬報為增收乾穀約 50 市斤；25 年早造每施氮肥 3 市斤乾穀增收 35 市斤；24 年晚造每施氮肥 3 市斤乾穀增收約 50 市斤；25 年早造每施氮肥 3 市斤增收乾穀 20—25 市斤。施用氮素 12 市斤，作物量產更有增加，但利益報酬則漸減。本區土壤施肥量以施用氮素 9 市斤為最經濟。

至於豆麵單用與硫酸銨單用比較，其肥料效果最初一造似不及硫酸銨之優良，大概因為其有機性肥料分解稍難故肥效較緩也。連用至二三造則效果愈見顯著，然就三造增加產量百分率計算，豆麵與硫酸銨單用效果則頗一致。

茲將本試驗歷次成績用曲線圖表如下：

Curves showing the yields of Rice (1934-6) and the amount of Nitrogen used in the form of Sulphate of Ammonia



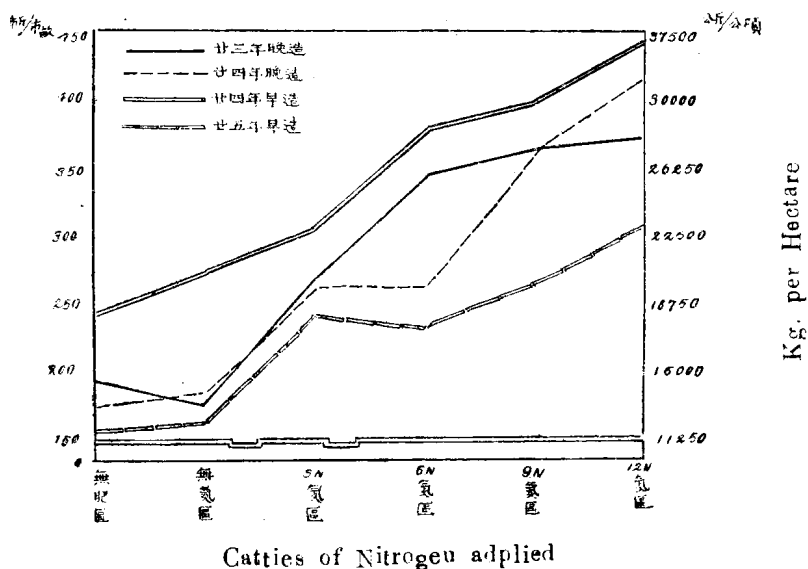
(2) 氮肥兼用試驗歷次收穫成績：

Yields (1934-6) of Rice on Plots using Nitrogen in Different Quantities Keeping Phosphorus and Potassium Constant

肥料處理法		磷 鉀 兼 用	磷 鉀 兼 用	磷 鉀 兼 用	磷 鉀 兼 用
乾穀產量 年 次	無氮區	3 氮區	6 氮區	9 氮區	12 氮區
二十三 (市斤/市畝 年晚造)	177.48±6.91 13,332.0	269.91±3.41 20,244.0	340.06±17.35 25,525.0	363.17±9.38 27,260.0	371.95±9.65 27,919.0
二十四 (市斤/市畝 年早造)	272.58±7.45 20,160.0	308.88±9.27 23,181.0	378.35±16.36 28,339.0	398.75±11.77 29,930.0	445.2±5.65 33,417.0
二十四 (市斤/市畝 年晚造)	181.98±1.35 13,659.0	262.42±11.4 19,697.0	262.02±4.86 19,670.0	361.98±12.9 27,170.0	414.0±10.68 31,075.0
二十五 (市斤/市畝 年早造)	164.21±11.82 13,326.0	240.1±5.36 18,022.0	233.0±3.76 17,114.0	267.8±8.9 20,101.0	308.4±11.47 23,149.0
兩年總平均	199.06±7.81 15,128.6	270.28±8.0 20,542.8	303.38±12.5 23,058.4	362.9±10.86 27,588.0	386.92±9.59 29,412.0
施肥效果及產量增 加百分率(%) (對無氮而言)	二十三年晚造	顯著，增加 52±7.1%	顯著，增加 91.5±10.6%	顯著，增加 104.6±6.18%	顯著，增加 109.6±7.6%
	二十四年早造	不顯著，增加 0.4±4.3%	顯著，增加 38.9±6.6%	顯著，增加 46.4±13.9%	顯著，增加 63.8±3.4%
	二十四年晚造	顯著，增加 44.2±11.48%	顯著，增加 44±4.85%	顯著，增加 98.9±7.1%	顯著，增加 127.5±6%
	二十五年早造	顯著，增加 46.2±7.8%	顯著，增加 41.3±7.6%	顯著，增加 62.2±6%	顯著，增加 87.9±1.3%
兩年總平均	顯著，增加 35.8±5.8%	顯著，增加 52.4±8.9%	顯著，增加 82.4±7.3%	顯著，增加 94.4±7.6%	

從上表成績觀察，可見增加氮素施用量則農作物產量亦因而增加，與上述氮肥單用試驗成績大致相似。兼用磷鉀與硫酸銨單用比較，確畧有增加，然就經濟上言其增加之代價，不及補償肥料費用也。若更將本試驗歷次成績用曲線圖表如下：

Curves Showing the yields (1934-5) of Rice on Plots using alone or in combinations with phosphorus and potassium in the form of Ammonium Sulphate, potassium Sulphate, and Soy-bean cakes



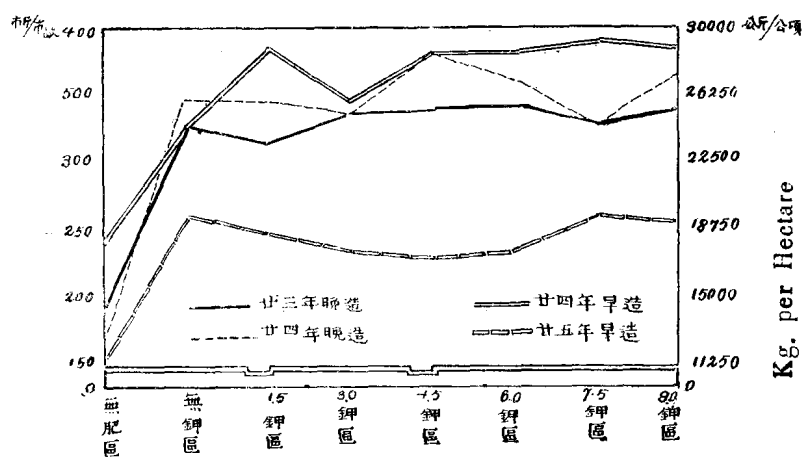
(3) 鉀肥適量試驗歷次收穫成績

Yield (1934-36) of Rice on Plots Using Different Quantities of Potassium Keeping phosphorus and Nitrogen Constant

年次	肥料處理法 乾穀產量	氮磷兼用 無鉀區	氮磷兼用 1.5鉀區	氮磷兼用 3鉀區	氮磷兼用 4.5鉀區	氮磷兼用 6鉀區	氮磷兼用 7.5鉀區	氮磷兼用 9鉀區
二十三 年晚造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	324.0±7.42 24,319.0	312.0±10.64 25,193.0	335.64±11.51 25,193.0	339.1±1265 25,453.0	340.06±17.35 25,525.0	326.86±4.15 24,534.0	338.83±7.59 25,4320.0
二十四 年早造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	323.4±8.22 24,274.0	384.31±11.22 28,846.0	344.4±10.2 25,851.0	379.98±14.10 28,521.0	378.35±16.36 28,299.0	389.9±8.87 29,116.0	382.25±7.89 28,692.0
二十四 年晚造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	346.5±11.72 26,008.0	345.2±19.03 25,911.0	326±18.8 25,220.0	382.9±23.7 28,749.0	361.98±12.90 19,670.0	324.02±14.6 24,321.0	363.0±16.57 27,247.0
二十五 年早造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	260.56±30.88 19,572.0	249.9±1.981 18,762.0	237.24±9.05 17,807.0	229.3±4.99 17,234.0	233.0±3.76 17,414.0	260.2±9.73 19,631.0	255.38±1.35 19,169.0
肥施效果及產量增 加百分率(%) (對無鉀區而言)		二十三年晚造	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著
		二十四年早造						
		二十四年晚造						
		二十五年早造						

從上表成績觀察，可見施用鉀質肥料于本區土壤，效果俱不顯著，換言之即本區土壤含有效性鉀甚為豐富也 茲更將本試驗歷次收穫成績用曲線圖表如下：

Curves Showing the Yields of Rice (1934-6) on plots using different quantities of potassium keeping phosphorus and nitrogen constant

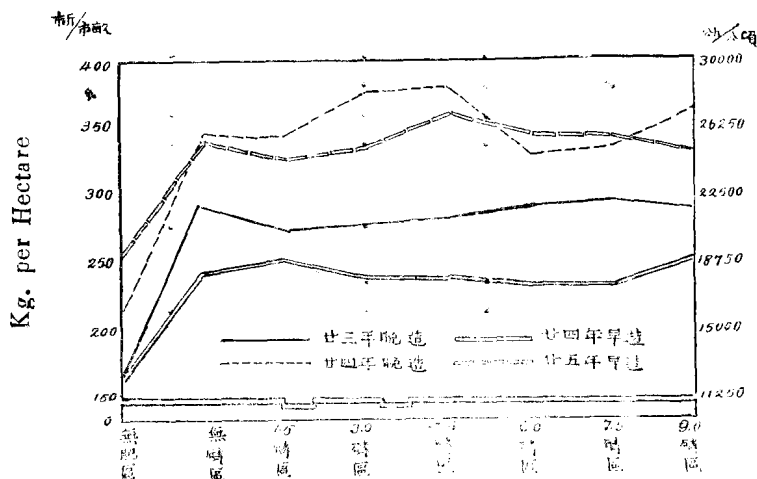


Catties of potassium applied in the form of K_2SO_4

(4) 磷肥適量試驗歷次收穫成績： Yields of Rice (1934-6) using phosphorus in different quantities keeping nitrogen and potassium constant.

肥料處理法 畝產產量		氮鉀兼用		氮鉀兼用		氮鉀兼用		氮鉀兼用		氮鉀兼用					
年次		無磷區		1.5磷區		3磷區		4.5磷區		6磷區		7.5磷區		9磷區	
二十三 年晚造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	293.16±6.7 22,005.0	276.24±0 2,073.46	230.8±6.8 21,077.0	283.86±8.3 21,307.0	292.08±1.7 21,935.0	295.68±1.8 22,194.0	289.08±4.02 21,698.0							
二十四 年早造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	249.6±3.02 18,735.0	252.53±2.56 18,955.0	249.6±4.75 18,733.0	249.6±6.37 18,735.0	246.68±3.99 18,515.0	248.87±4.1 18,680.0	254.48±8.82 19,101.0							
二十四 年晚造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	349.8±3.14 26,250.0	345.0±5.96 258,96.0	375.6±7.76 28,193.9	381.3±20.98 28,620.0	330.0±15.18 24,770.0	378.44±8.45 28,406.0	364.38±1.5 27,350.							
二十五 年早造	{ 市斤/市畝 公斤/公頃	340.8±1.15 24,580.0	328.4±6.84 24,683.0	334.8±7.86 251,30.0	371.3±1.65 27,876.0	348.98±8.59 26,1880	344.9±6.29 25,888.0	336.7±1.96 25,273.0							
施肥效果及增加 產量百分率(%) (對無磷區而言)		二十三年晚造	二十四年早造	二十四年晚造	二十五年早造										
		不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	不顯著	

從上表成績觀察，再見施用磷酸肥料對於本區土壤效果俱不顯著，亦即本區土壤含有效性磷酸甚為豐足也。茲更將本試驗歷次收穫成績用曲綫圖表如下：



Catties of Phosphorus applied

(五) 對本區土壤施肥之建議

觀察本試驗兩年來所得之結果，足以確切証明本區土壤有效性磷鉀之含量豐富，氮素含量則至感缺乏。復調查本區稻田土壤已往之施肥習慣，俱以豆餅，草木灰，人畜糞尿等及化學肥料之硫酸銨為主，向無濃厚性磷鉀肥料施與，更足証明該區土壤富含有效性磷鉀之原因，乃由于土壤生成上原始物質之關係，決非由殘肥所致。故本區土壤對於磷鉀肥料之補助，目前似非急需，最感重要者，厥為氮素肥料之施用耳。茲特再從經濟觀點舉出本區土壤歷年來因施用氮肥而增加農作物產量之經濟關係述之如下：

施肥量(市斤/市畝)	增收穀量(市斤/市畝)	(農品值)	(施肥費)	(施肥利益)
3(硫酸銨15)	53.7	2.43(元)	1.35(元)	1.08(元)
6(硫酸銨30)	100.6	4.5	2.70	1.4
23年晚造 9(硫酸銨45)	154.1	6.93	4.05	2.88
12(硫酸銨60)	168.5	7.65	5.40	2.16

24年早造	3(硫酸銨15)	62.4	2.77	1.43	1.34
	6(硫酸銨30)	97.3	4.55	2.95	1.80
	9(硫酸銨40)	132.3	5.81	4.28	1.50
	12(硫酸銨60)	142.0	6.24	5.7	0.55
24年晚造	3(硫酸銨15)	74.0	3.70	1.28	2.42
	6(硫酸銨30)	112.7	5.60	2.56	3.04
	9(硫酸銨40)	132.2	6.60	3.84	2.86
	12(硫酸銨60)	188.7	9.40	5.12	4.82
25年早造	3(硫酸銨15)	13.1	0.79	1.5	0.71
	6(硫酸銨30)	32.0	2.40	3.0	0.60
	9(硫酸銨40)	86.0	5.10	4.5	0.60
	12(硫酸銨60)	104.0	6.24	6.0	0.24

上表所述肥料費一項係指硫酸銨之價格，二十三年晚造每市担（約司碼秤 83 斤）作 9 元計。二十四年早造作 9.5 元計二十四年晚造作 8.5 元計，二十五年早造作 10 元計。以當地稻田施肥時期前後所售價格平均約數為準。農品值一項二十三年晚造作 4.5 元計，二十四年早造作 4.4 元計，二十四年晚造作 5 元計，二十五年早造作 6 元計。以收穫穀實後三星期內之穀品價平均約數為準。肥料與穀品價格漲落常不一定，本難事前測斷其施肥是否有利，不過就一般市情觀察，除有特別情形外，肥料與穀品價格多有關連每成互漲互落之勢。若時歲豐收如廿四年晚造之例，則施肥獲利更厚。然偶因氣候水利之不調或虫病為災，則施肥雖能使農作物生產增加，然增收之數每不償施早費用，如廿五年早造因氣候不調當地稻田生產較諸往造祇約七成收之穫例是。惟此乃就農家經濟而言，若以整鬪民食為前提，則生產增加是望，實有施肥之必要也。再就兩年來結果統計，因適當施肥而增加收入者，平均每畝達二元以上，十畝佃農每造可增加二十餘元收益，一年兩造計，可增收四五十元，其補助農家經濟，殊非淺鮮，甚望該區稻田耕作者加以相當注意也。

根據本試驗之結果，吾人對本區稻田土壤施肥之建議，主張施用氮肥為主。氮之施用量為 6—9 市斤，如不因特殊關係，保證必能獲利。本區易得之氮肥為豆餅花生餅，人畜糞尿及化學肥硫酸銨等，豆餅花生餅每百市斤含氮 6—7 市斤計，每畝每造宜施 100—130 市斤。人畜糞尿每百斤含氮 0.5—0.7 市斤計，每畝每造宜施