臺灣水稻肥料三要素試驗報告

張守敬　曾憲鼎

一、緒　　言

關於臺灣土壤肥力之研究，在甘蔗方面者，有王世中、趙畯田、雷通明、李開元、李風文①②③諸氏之數種報告，在水稻方面者有張守敬、曾憲鼎、步焱昇諸氏之二種報告⑤⑥，其中資料或限於化學分析，或僅整理前人之田間試驗資料，近年之新試驗資料，在甘蔗方面者，王世中氏等④於 1952 年曾發表一報告，在水稻方面者，尚付缺如。

水稻爲臺灣最主要之作物，栽培面積與生產價值幾皆佔全省總數之半，而歷年化學肥料之消費亦以水稻爲主要對象，故水稻需肥量之研究，在臺灣至具實用之價值。水稻之需肥量隨其本身之品種，栽培方法及各地土壤性質而異，其中土壤之性質尤爲重要。各地土壤之肥力不同，水稻對三要素之需要亦異，此水稻三要素地方試驗之所以重要也。

水稻三要素地方試驗，過去曾在全島一百餘處舉辦試驗達五百餘次，其結果曾經整理發表⑤。全島各主要土類之肥力及水稻之三要素需要量，吾人因此而有一簡單之概念。過去試驗之結果，對於臺灣土壤肥力及水稻三要素需要量之闡明，雖爲一極寶貴之資料，但有二種缺憾：第一，試驗設計簡單，未能估計試驗之機差，因此在多種場合下均覺難於作結論，第二，試驗地點之土壤性質未有說明，故亦不能研究土壤性質與肥料效應間相互關係。

1947 年臺灣省農業試驗所與臺灣肥料公司合作，研究臺灣土壤之肥力，一方面採集全島各區之土壤樣本，測定其理化性質，其結果已經專報發表，另一方面，則就主要之農地土壤舉辦田間試驗，研究栽培水稻對三要素之需要與否，試驗設計依照近代之田間技術，俾可使用統計方法，估計試驗之機差，確定效應之顯著與否，並欲由日後積累之資料，求得土性與肥料效應間之關係。

二、試驗地之土壤性質

試驗在 1949–50 二年中於臺北、新莊、新竹、臺中、嘉義、旗山、桃園、中壢、湖口、鳳山宜蘭、員林、西螺、屏東、臺東等十五地區舉行，其中獲有試驗結果者共四十一個，各試驗地之所屬土類及其理化性質表列於下。

表一：各試驗地之所屬土類及其理化性質

Table 1. The physical and chemical properties of the experimental fields.

土類⑥ Soil Type	地點 Locality	土壤質地 Soil Texture	pH	有機質 Organic Matter (%)	有效燐 Avail. P (kg/ha)	有效鉀 Avail. K (kg/ha)
砂岩頁岩質冲積土 Sandstone and	臺北 新莊	壤質粘土	4.9	1.9	20	300

* 此爲農業試驗所與臺灣肥料公司合作土壤肥力實驗室報告之一，試驗經費之一部份，由肥料公司補助。

Shale Alluvial Soil	新竹	壤質粘土	5.2	2.3	20	300
	臺中	壤質粘土	4.8	1.9	15	130
	嘉義	埴質粘壤土	6.1	2.6	30	300
	旗山	壤質粘土	7.4	2.0	—	200
紅壤	桃園	壤土	4.8	1.4	6	160
Lateritic Soil	中壢	粘質壤土	4.5	2.5	5	180
	湖口	壤土	4.5	2.4	6	120
	鳳山		5.0	1.9	12	80
粘板岩質冲積土	宜蘭	粘質壤土	5.1	—	7	280
Slate Alluvial Soil	員林	壤質粘土	7.5	3.4	30	150
	西螺	粘質壤土	5.7	2.3	15	220
	屏東	粘質壤土	6.1	2.8	20	130
	臺東	壤質粘土	7.5	2.2	40	300

註：機械分析用 Bouyoucos 氏之浮秤法測定
pH 用 Glass-electrod 法測定
有效磷鉀用 Peech 氏法以光電比色計測定
有機質用 Wilde 氏之比色法測定

三、試驗之設計與分析

試驗之方法應用 2^3 之因子試驗設計，氮燐鉀各分兩個平準，即有施用與不施用之分，總計有八處理，各處理之肥料要素用量如下表：

處理 Treatment	代用符號 Symbol	要素施用量 (Rate of Application) $N—P_2O_5—K_2O$ (kg/ha)
無肥區	O	0—0—0
氮單用	N	80—0—0
磷單用	P	0—80—0
鉀單用	K	0—0—80
氮磷兼用	NP	80—80—0
氮鉀兼用	NK	80—0—80
磷鉀兼用	PK	0—80—80
三要素	NPK	80—80—80

上述八種處理，重複四次，隨機區組排列。

試驗小區面積爲 10 平方公尺，即 1/10 公畝，長爲 4 公尺，寬 2.5 公尺，行距 30 公分，株距 19 公分，每小區插秧 168 叢，每叢 5 枝。

試驗所用之水稻品種爲蓬萊種臺中 65 號。

三要素均用化學肥料，氮肥用硫酸銨，燐肥用過燐酸鈣，鉀肥用硫酸鉀，燐鉀全量與半量之氮作爲基肥於插秧前翻犁入土中，其餘半量之氮肥作爲追肥，於插秧後 20 天至 30 天施下，至於中耕除草，均按當地農家之習慣行之。

藁與谷收穫後，稱量其乾物重記錄之。

試驗之分析則按 2^n 因子試驗分析方法，先作變量分析表，求出各處理之 F 值，以測定各處理是否達於顯著標準，繼則求出其主要效應與連應，並計算其顯著所需差數。主要效應及連應之計算爲四種處理與其他四種應理之差異，例如氮之效應則爲有氮處理與無氮處理之差異，其顯著所需差數之計算公式

$=\sqrt{\text{機誤平均方和}/16(\text{重複次數})}\times\sqrt{2}\times t\text{值}\times\text{改算因子}$

本報告中所載之結果，包括試驗四十一個，分佈於十五地點，其所屬之土壤凡三種。即紅壤，砂岩頁岩質冲積土及粘板岩質冲積上，皆本省主要之水稻栽培土壤也。

四、試 驗 結 果

四十一個試驗之穀與藁產量紀錄，列於表二至表八十三中；三要素效應，連應及其顯著值，則分列於表八十四至表八十九中。

表二：臺北水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃）

1949 年第一期作

Table 2: The Yield of the Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taipei.

1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1600	2300	2100	1950	1988	100.00
N	5150	5600	5500	3850	5025	252.76
P	1800	1650	1750	2200	1850	93.05
K	1600	2200	1850	1850	1875	94.31
NP	4000	4500	3550	3950	4000	201.20
NK	4650	4600	5900	4200	4838	243.35
PK	2200	2700	2550	2050	2378	119.61
NPK	4650	5400	5300	5500	5213	22.226

表三：臺北水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 3: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taipei. 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1800	2350	1850	1950	1988	100.00
N	2900	2850	2850	2650	2813	141.49
P	1950	2050	1850	2000	1963	98.74
K	1650	2150	1800	2100	1925	96.83
NP	2450	2950	2750	3050	2800	140.84
NK	2700	3000	3050	3300	3013	151.95
PK	1800	2100	2100	2250	2063	103.77
NPK	2800	2850	3200	3050	2975	149.64

表四：臺北水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年 第二期作

Table 4: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taipei. 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2800	2500	3100	2750	2788	100.00
N	4200	2850	3200	3050	3325	119.26
P	2850	2700	2900	2850	2825	101.32
K	2550	3100	3200	3150	3000	107.60
NP	3800	3000	3400	3650	3463	124.21
NK	3850	3950	4650	3450	3975	142.57
PK	2700	3750	3450	2900	3200	114.77
NPK	4000	4600	4500	3750	4213	151.11

表五：臺北水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年 第二期作

Table 5: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taipei. 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1500	1800	1850	1550	1678	100.00
N	2200	1550	1850	2250	1963	116.98
P	1650	1450	1550	1650	1575	93.86
K	1450	1750	1600	2100	1725	102.80
NP	2250	1800	1750	1850	1913	114.00
NK	2100	2050	2400	1950	2125	126.63
PK	1800	1850	1650	1650	1738	103.57
NPK	2350	2250	2250	2100	2238	133.37

表六：新莊水稻肥料試驗之中藁產量（公斤/公頃），1949 年 第一期作

Table 6: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3485	3295	4410	4500	3923	100.00
N	8420	7940	8740	9560	8665	220.87
P	3840	4350	4330	3345	3966	101.09
K	3010	3200	5000	4450	3915	99.79
NP	9460	6080	7700	7950	7798	198.77
NK	6180	9090	7430	8420	7780	198.31
PK	3820	4420	3240	4570	4013	102.29
NPK	8730	7220	9730	8130	8453	215.47

表七：新莊水稻肥料試驗谷之中穀產量（公斤/公頃），1949 年 第一期作

Table 7: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2110	1980	1860	2660	2153	100.00
N	3000	2950	3120	3630	3175	147.42
P	1830	2220	1900	2220	2055	95.44
K	1930	1910	2125	2010	1994	92.61
NP	3200	3150	4060	4070	3620	168.13
NK	3540	3090	3440	4155	3556	165.16
PK	2230	2200	1670	2920	2255	104.73
NPK	3290	3330	4280	4030	3733	173.38

表八：新莊水稻肥料試驗之中藁產量（公斤/公頃），1949 年 第二期作

Table 8: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	5730	8540	6360	7260	6973	100.00
N	9740	9870	9720	9710	9760	139.96
P	6790	7610	10300	6340	7885	113.07
K	7480	5580	6400	7300	6690	95.94
NP	9265	10460	10470	9160	9839	141.10
NK	11260	10960	10260	9740	10555	151.36
PK	7470	6090	6040	6500	6525	93.57
NPK	12000	10350	10800	11010	11040	158.32

表九：新莊水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年　第二期作

Table 9: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2500	2820	2780	2810	2728	100.00
N	3510	3300	3690	3750	3688	135.19
P	2475	3030	2810	3190	2876	105.42
K	2710	3010	2900	3020	2910	106.67
NP	3620	3520	4020	3350	3628	132.99
NK	3890	3970	3840	3450	3788	138.85
PK	2890	2550	2645	2810	2724	99.85
NPK	4330	3680	3720	3800	3883	142.33

表十：新莊水稻肥料試驗之中藁產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 10: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3825	3000	3075	4800	3675	100.00
N	7350	7275	8775	7275	7669	208.68
P	3000	3150	2550	3750	3113	84.70
K	3150	3150	2100	4800	3300	89.79
NP	8250	7350	6300	7500	7350	200.00
NK	5700	9600	6072	8400	7443	202.53
PK	2475	3750	2962	3675	3216	87.51
NPK	6750	7575	6675	7650	7163	194.91

表十一：新莊水稻肥料試驗之中穀產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 11: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsindrung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2287	1800	1800	2100	1997	100.00
N	4687	4162	4200	3637	4172	208.91
P	1762	1575	1312	1612	1565	78.36
K	1762	1725	1237	2212	1734	86.83
NP	3712	3412	3712	3000	3459	173.20
NK	3262	4472	3600	4087	3855	193.03
PK	1425	1687	1386	1800	1575	78.81
NPK	3187	4500	3187	3937	3703	185.42

表十二：新竹水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 12: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsinchu 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3140	3040	2562	2280	2756	100.00
N	6347	5443	5175	7450	6104	221.44
P	3616	2917	3593	2660	3247	117.81
K	2990	3267	3827	3465	3387	122.89
NP	5720	6283	6667	6300	6243	226.52
NK	5893	6003	6950	7708	6639	240.89
PK	3120	3555	3597	3067	3334	120.97
NPK	7733	6393	5417	6673	6554	237.80

表十三：新竹水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 13: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsinchu 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2106	2436	2132	2758	2358	100.00
N	3792	4452	3722	3503	3867	163.99
P	2324	2658	2490	2460	2483	105.30
K	2296	2214	3130	2540	2545	107.93
NP	4222	3948	3888	4080	4035	171.11
NK	3546	3900	4150	4264	3965	168.15
PK	2308	2592	2460	2490	2463	104.45
NPK	4013	3573	4253	3870	3927	166.53

表十四：新竹水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 14: The Yield of Straw in the Fertilizer Expriment of Rice at Hsinchu 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2600	2360	2660	2665	2571	100.00
N	3336	3250	3538	3260	3346	130.14
P	2538	2905	2600	2440	2622	101.98
K	2706	3607	2663	2688	2916	113.41
NP	3593	3800	3120	3080	3398	132.16
NK	6000	6200	3662	3792	4913	191.09
PK	2888	2917	2628	2583	2729	106.14
NPK	6261	4365	6095	3780	5125	199.33

表十五：新竹水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年　第二期作

Table 15: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsinchu 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2285	2253	2266	1840	2161	100.00
N	2741	2810	2507	2482	2635	121.93
P	2384	2167	2097	2030	2170	100.41
K	2393	2100	2225	2340	2265	104.81
NP	2814	2933	2710	2732	2797	129.43
NK	2913	3001	2689	2866	2865	132.57
PK	2253	2377	2314	2612	2389	110.55
NPK	2915	3123	2980	2764	2946	136.32

表十六：新竹水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 16: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsinchu 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2960	2253	2383	2855	2613	100.00
N	5340	5060	4817	4900	5029	192.46
P	2950	2800	2550	3000	2825	108.11
K	3000	2650	2840	3160	2913	111.48
NP	4920	4333	4960	4640	4713	180.36
NK	5160	4500	4520	4820	4750	181.79
PK	3450	2380	2823	2840	2998	914.73
NPK	5220	5677	4203	4390	4873	186.49

表十七：新竹水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年　第一期作

Table 17: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hsinchu 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2816	2250	2098	2259	2356	100.00
N	4312	4343	3772	4147	4144	175.89
P	2738	2640	2230	2743	2588	109.84
K	2728	2472	2571	2948	2680	113.75
NP	4233	3880	4248	3947	4077	173.04
NK	4628	3916	3965	4085	4149	176.10
PK	3115	2430	2470	2645	2665	113.11
NPK	4558	4590	4014	4040	4301	182.55

表十八：臺中水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 18: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taichung. 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3100	2900	2300	3500	2950	100.00
N	5800	6600	7900	7200	6875	233.05
P	3300	3200	3900	3200	3400	115.25
K	2700	3800	3500	3200	3300	111.86
NP	7600	8700	6500	7700	7625	258.47
NK	5200	7400	7900	8800	7325	248.30
PK	3300	2600	3400	3200	3125	105.93
NPK	6000	6800	7100	7300	6800	230.50

表十九：臺中水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 19: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taichung. 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3200	3100	3200	3300	3200	100·00
N	5100	5100	5100	4900	5050	157.81
P	3000	3200	3100	3100	3100	96.87
K	3100	3700	3200	3300	3325	103.90
NP	5400	5300	4600	5100	5100	159.37
NK	5200	5400	5000	5100	5175	161.71
PK	3100	3200	3100	3300	3175	99.21
NPK	5200	5700	5700	5000	5400	168.75

表二十：臺中水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 20: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taichung. 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2400	2400	2300	2600	2425	100.00
N	3700	3200	3400	3600	3475	143.29
P	2400	2400	2500	2600	2475	102.06
K	2500	3200	2300	2600	2775	114.43
NP	3300	3200	4000	3600	3525	145.36
NK	4100	3200	4400	3800	3875	159.79
PK	2300	2600	2700	2800	2675	110.30
NPK	4200	3800	4400	4000	4100	169.07

表二十一：臺中水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 21: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taichung. 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2200	1900	1900	1900	1975	100.00
N	2800	2800	2500	3000	2775	140.50
P	2100	2100	2000	2000	2050	103.79
K	2600	2300	2000	2500	2350	118.98
NP	2700	2500	2900	2200	2575	130.37
NK	3300	3200	3200	3000	3175	160.75
PK	2100	2000	2100	2200	2100	106.32
NPK	3300	3200	3300	3200	3250	164.55

表二十二：嘉義水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 22: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chiayi 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1155	1600	1224	1227	1302	
N	2688	2654	1798	1640	2195	5.6.88
P	1292	1525	1870	913	1400	107.52
K	1440	1305	1103	1033	1220	93.70
NP	2635	2700	1740	2626	2425	186.25
NK	2959	2929	2451	1863	2551	195.92
PK	1170	1495	963	1363	1248	95.85
NPK	2976	3472	1134	2819	2613	200.69

表二十三：嘉義水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 23: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chiayi 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	896	1544	1976	1770	1547	100.00
N	3102	3896	3772	3496	3567	230.57
P	1152	1540	1944	949	1396	90.23
K	1132	1397	1587	1672	1447	93.53
NP	3168	2800	1625	3116	2677	173.04
NK	3696	2600	2862	3569	3182	205.68
PK	1141	1368	1460	1771	1435	92.76
NPK	3703	3333	1394	4004	3109	200.96

表二十四：嘉義水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 24: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chiayi 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1620	1456	2604	1504	1795	100.00
N	2730	2775	3150	3010	2916	162.45
P	1769	1789	1665	2432	1914	106.62
K	2242	1925	2220	988	1844	102.72
NP	2640	1887	2520	3120	2542	141.61
NK	2914	2678	3000	3240	2958	164 79
PK	1664	2408	2295	2035	2101	117.04
NPK	3528	2052	2795	3515	2973	165.62

表二十五：嘉義水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 25: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chiayi 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1730	2000	1830	1200	1703	100.00
N	2250	2520	1820	1460	2013	118.20
P	1340	1910	1420	2020	1673	98.23
K	2250	1810	1860	2030	1988	116.73
NP	2380	1830	1750	2720	2170	127.42
NK	2420	2450	2530	3040	2610	153.25
PK	1500	1930	1450	1880	1690	99.23
NPK	2130	2450	1460	2530	2168	127.30

表二十六：旗山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 26: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chiayi 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1700	1200	1500	1400	1450	100.00
N	2600	2700	2700	2600	2650	182.75
P	1700	1800	1400	1800	1675	115.51
K	1900	1800	1850	1900	1863	128.48
NP	2700	2600	2400	2500	2550	175.86
NK	2500	2700	2600	2700	2625	181.03
PK	2200	1900	1900	1800	1950	134.48
NPK	2800	2500	2900	2500	2675	184.48

表二十七：旗山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 27: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2400	2100	2000	2200	2175	100.00
N	4030	4300	5200	5280	4705	216.32
P	2100	2400	2400	2200	2275	104.59
K	2100	2200	2250	3470	2505	115.17
NP	4530	4700	5200	4800	4803	221.05
NK	4500	4700	4900	4860	4740	217.93
PK	2400	2700	2300	2750	2538	116.68
NPK	4600	5300	5000	5000	4975	228.73

表二十八：旗山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 28: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1820	1800	1500	1250	1593	100.00
N	2010	2010	2450	1800	2068	129.81
P	1100	1870	1840	1640	1613	101.25
K	1610	2010	1600	2320	1885	118.33
NP	2200	2080	2200	2430	2228	139.86
NK	2000	2110	2250	2100	2115	132.76
PK	1200	1810	1860	1760	1658	104.08
NPK	2600	2400	2780	1890	2418	151.78

表二十九：旗山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 29: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2030	2100	1680	2560	2043	100.00
N	2800	2300	3240	2820	2790	136.56
P	1450	2000	1780	1840	1768	86.53
K	2150	2300	2450	3280	2545	124.57
NP	2520	2880	2850	3100	2838	138.91
NK	3610	2240	3920	2850	3155	154.42
PK	2070	2470	2120	2280	2235	109.39
NPK	3100	2850	3150	2500	2900	141.94

表三十：旗山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 30: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1210	1800	1480	1850	1585	100.00
N	1980	3740	3240	4870	3457	218.10
P	2300	1710	1710	1620	1835	115.77
K	2110	1900	1520	1200	1682	106.11
NP	3440	3010	3070	4100	3405	214.82
NK	2880	3810	3780	3150	3405	214.82
PK	1580	1700	1650	2100	1757	110.85
NPK	4300	4400	4320	3340	4090	258.04

表三十一：旗山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 31: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
N	1320	1980	1890	1890	1770	100.00
N	3340	4460	3480	5130	4103	231.80
P	2450	1800	2880	2050	2295	129.66
K	2170	1810	1680	1710	1843	104.12
NP	3650	4020	3940	4970	4145	234.18
NK	3940	3780	4320	3650	3923	221.63
PK	1990	1820	1720	1980	1878	106.10
NPK	5130	5100	4480	3690	4600	259.88

表三十二：旗山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 32: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1320	1050	1420	1610	1350	100.00
N	2800	2320	2580	2630	2715	201.11
P	1150	1120	1300	1140	1178	87.25
K	1540	1420	1350	1340	1413	104.66
NP	2910	2950	3140	2870	1968	145.77
NK	2430	2960	2830	2760	2758	204.29
PK	1200	1550	1350	1820	1480	109.62
NPK	2420	2450	2430	2500	2450	181.48

表三十三：旗山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 33: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chishan 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1500	1250	1820	2100	1668	100.00
N	2950	3100	3030	2860	2998	179.73
P	1320	1500	1500	1300	1405	84.23
K	1800	2060	2120	1870	1963	117.68
NP	3110	3400	3220	3200	3233	193.82
NK	3460	3520	3130	3070	3308	198.32
PK	1650	1860	1950	2320	1945	116.60
NPK	3500	3400	3380	3300	3395	203.53

表三十四：桃園水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 34: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3300	4500	3750	3900	3862	100.00
N	4800	5550	5400	5775	5381	139.33
P	4125	4200	4200	3750	4069	105.35
K	4125	4800	5700	4200	4706	121.85
NP	5400	5850	5100	5400	5388	139.51
NK	4800	6000	4800	5925	5331	139.33
PK	3450	5100	2850	4725	4031	104.37
NPK	5700	4200	6300	5700	5475	141.76

表三十五：桃園水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 35: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2025	2625	2287	1950	2222	100.00
N	2586	2775	2850	2850	2765	124.43
P	2438	2250	2350	2325	2341	105.35
K	2325	2700	2750	2438	2553	114.89
NP	2663	3075	2625	2775	2785	125.33
NK	2586	2813	2663	2850	2728	122.77
PK	2250	2813	1875	2586	2381	107.15
NPK	3300	2400	3075	2738	2878	129.52

表三十六：桃園水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 36: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	1725	2062	2287	1725	1950	100.00
N	2437	2812	2662	2137	2512	128.82
P	2250	1312	1675	1675	1728	88.61
K	1762	1725	1875	1762	1781	91.33
NP	2400	2137	1675	2325	2134	109.43
NK	2737	2400	2475	2250	2466	126.46
PK	2362	2312	2400	1800	2219	113.79
NPK	2250	2887	3262	2550	2737	140.35

表三十七：桃園水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 37: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	1575	1800	2137	1575	1772	100.00
N	2325	2700	2400	1912	2334	131.71
P	1875	1125	1578	1425	1501	84.70
K	1675	1537	1650	1500	1591	89.70
NP	2287	1800	1500	2062	1912	107.90
NK	2400	2250	2287	2025	2241	126.46
PK	2250	2137	2137	1537	2015	113.71
NPK	2150	2550	2912	2362	2494	140.74

表三十八：桃園水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 38: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	6184	5602	5871	6450	6027	100.00
N	10600	10440	9630	9940	10152	168.44
P	9840	7050	9100	9310	8825	146.42
K	7200	6120	6750	6890	6740	111.83
NP	8540	8800	8610	8050	8500	141.03
NK	8350	8420	7550	8340	8165	135.47
PK	7050	7340	6990	6780	7040	116.80
NPK	12100	9900	11200	10900	11025	182.92

表三十九：桃園水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 39: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Toayuan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3005	3738	2800	3225	3192	100.00
N	4200	4163	3800	4088	4063	147.28
P	4025	4013	3600	3750	3847	120.52
K	3113	3074	3200	3275	3166	99.18
NP	4263	4800	4390	4050	4376	137.09
NK	3426	3825	3300	4125	3669	114.94
PK	3013	3238	2958	2839	3025	94.76
NPK	4437	4225	4425	4350	4359	136.56

表四十：中壢水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 40: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chunglee 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1341	1341	731	981	1099	100.00
N	2051	1791	1741	2421	2001	182.07
P	1670	981	1271	1281	1301	118.38
K	1791	1341	1021	1131	1321	120.20
NP	1161	1971	1881	1831	1711	155.77
NK	2500	1791	1831	2191	2078	189.08
PK	810	981	1701	1131	1156	105.18
NPK	2800	2011	2061	2551	2356	214.37

表四十一：中壢水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 41: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chunglee 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1141	1451	1071	621	1071	100.00
N	1791	1971	1530	1921	1803	168.34
P	1441	820	1041	1041	1086	101.40
K	1540	1561	950	711	1191	111.20
NP	1141	1971	1981	1471	1641	153.22
NK	2640	1831	1611	1530	1903	177.68
PK	801	821	1920	971	1128	105.32
NPK	3230	2080	1950	2070	2333	217.83

表四十二：中壢水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 42: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chunglee 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1290	1366	1160	1060	1197	100.00
N	1860	2166	2380	2060	2117	176.85
P	1362	1333	1330	1400	1356	113.28
K	1200	1500	1280	1550	1383	115.53
NP	2000	2600	2230	2360	2298	191.97
NK	2000	2650	2080	2767	2374	198.32
PK	1431	1300	1260	1400	1348	112.61
NPK	2667	2330	2600	2700	2574	215.03

表四十三：中壢水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 43: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment at Rice at Chunglee 2nd Crop in 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1138	1771	1428	1309	1412	100.00
N	1541	1809	1690	1760	1700	120.39
P	1660	1612	1722	1560	1639	116.07
K	1173	1700	1665	1428	1492	105.66
NP	1365	1856	1850	1564	1659	117.49
NK	1875	1539	2052	1960	1857	131.51
PK	1596	1659	1422	1806	1621	114.80
NPK	2059	1768	2500	2146	2118	150.00

表四十四：中壢水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 44: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Chunglee 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	575	1245	1030	1260	1024	100.00
N	2540	2370	635	2490	2009	196.19
P	560	715	725	2390	1098	107.22
K	750	695	790	1120	839	81.93
NP	1190	2370	2790	2465	2204	215.23
NK	3150	2370	1225	2670	2354	229.88
PK	860	1460	1190	920	1108	108.20
NPK	2490	2240	1980	3190	2475	241.69

表四十五：中壢水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 45: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Chunglee 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	945	1120	1385	1160	1153	100.00
N	2585	2630	2290	2445	2488	215.78
P	1235	1030	1205	1475	1236	107.19
K	1225	1340	1230	1110	1226	106.33
NP	2185	2570	2875	2405	2509	217.60
NK	2435	2725	2085	2450	2424	210.23
PK	1750	1260	1205	1520	1434	124.37
NPK	2290	2150	2080	2440	2240	194.27

表四十六：湖口水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 46: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3120	3735	3124	3750	3432	100.00
N	4935	4420	5173	4408	4734	437.93
P	3337	4050	3250	3333	3493	101.77
K	3687	3750	3800	4350	3897	113.54
NP	4900	4042	4573	3900	4354	126.86
NK	3952	4810	4807	4819	4595	133.88
PK	4107	3428	5460	3420	4104	119.58
NPK	4600	4950	3784	4260	4399	128.17

表四十七：湖口水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 47: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2419	2993	2538	2503	2613	100.00
N	3373	3287	3480	3756	3474	132.95
P	3303	3213	2587	2690	2948	112.82
K	2923	2493	2449	3110	2749	105.20
NP	3243	2880	3264	2805	3048	116.64
NK	3120	3552	3756	3884	3578	136.93
PK	3021	2558	2729	2936	2811	107.57
NPK	4034	3280	3362	3070	3436	131.49

表四十八：湖口水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Talbe 48: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2377	2425	2425	2122	2337	100.00
N	2988	3240	3058	3002	3072	131.45
P	2475	2468	2610	2208	2440	104.40
K	2360	2120	2749	2749	2495	106.76
NP	2988	3015	3169	2569	2960	126.65
NK	3204	3635	2960	2944	3186	136.32
PK	2796	2563	2700	3152	2803	119.94
NPK	3118	2120	3240	3204	2921	124.98

表四十九：湖口水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 49: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1975	2052	2280	1848	2078	100.00
N	2511	2449	2926	2844	2682	129.06
P	2160	2240	2369	1824	2148	103.36
K	2080	1896	2260	2370	2151	103.51
NP	2686	2430	2754	2340	2553	122.85
NK	2800	2800	2607	2695	2726	131.18
PK	2370	2054	2156	2905	2371	114.10
NPK	2822	2673	2686	2624	2701	129.98

表五十：湖口水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 50: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2560	2672	2647	2520	2100	100.00
N	4030	3650	4080	4167	3982	189.61
P	2184	3004	2558	2630	2607	124.14
K	2240	2897	2786	2897	2705	128.80
NP	4240	3763	3542	3813	3840	182.85
NK	3600	4326	5120	4100	4287	204.14
PK	2892	2944	2576	3133	2886	137.42
NPK	3884	4897	3970	4733	4371	208.14

表五十一：湖口水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 51: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Hukow 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment / Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2416	2496	2284	2327	2381	100.00
N	3254	3058	3285	3337	3234	135.82
P	2037	2941	2271	2386	2416	101.46
K	2284	2663	2468	2616	2508	105.33
NP	3502	3057	3016	2824	3100	130.19
NK	3173	2820	3296	3669	3490	146.57
PK	2537	2845	2122	2740	2561	107.55
NPK	3214	3420	3050	3650	3334	140.02

表五十二：鳳山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1959 年第一期作

Table 52: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment / Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2740	2620	3300	3140	2950	100.00
N	5700	6600	7500	8000	6950	235.59
P	2760	3320	3020	3000	3025	102.24
K	3000	3260	3540	3160	3240	109.83
NP	6450	7300	9950	7700	7850	266.10
NK	7500	7550	8400	8800	8063	273.32
PK	3300	3100	3320	3340	3265	110.67
NPK	7800	7800	8000	8740	8085	274.06

表五十三：鳳山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 53: Toe Yield of Grain in the Frtilizer Experiment of Rice at Fengshan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment / Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2500	2520	2800	2900	2680	100.00
N	5400	5900	5620	6300	5805	216.60
P	2845	2990	2840	2840	2879	107.42
K	2600	3100	3000	2740	2860	106.71
NP	5800	6150	5800	6000	5938	221.56
NK	7100	6800	7200	7000	7025	262.12
PK	3020	2900	3140	3060	3030	113.05
NPK	6720	6900	6550	7350	6880	256.71

表五十四：鳳山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 54: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3258	2400	2050	3050	2684	100.00
N	2200	3400	3400	3150	3038	113.18
P	2700	2850	2750	2600	2725	110.52
K	2750	2600	2750	2550	2663	99.21
NP	2200	3000	3550	2300	2763	102.94
NK	3551	3650	3300	3100	3400	126.67
PK	2650	3100	2750	3200	2925	108.97
NPK	3350	3600	3600	2700	3313	123.43

表五十五：鳳山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 55: Tne Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2093	1790	1680	2442	2001	100.00
N	2835	2930	3065	3140	2992	149.52
P	2161	2643	2592	2040	2359	117.89
K	2057	2140	2088	2404	2172	108.54
NP	2935	3060	3025	2995	3003	150.07
NK	3225	2990	3045	3150	3128	156.32
PK	2480	2427	2340	2648	2474	123.63
NPK	3115	3165	3055	3125	3140	156.92

表五十六：鳳山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 第一期作

Table 56: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Rrplication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3600	4000	4000	3100	3675	100.00
N	6800	6700	5450	5660	6153	167.42
P	4800	4500	3100	4100	4125	112.24
K	4100	4400	4500	4000	4250	115.64
NP	5640	6720	6400	5080	5960	162.17
NK	6840	6470	6200	6500	6503	176.95
PK	5400	5000	3600	3100	4275	116.32
NPK	6670	7080	6780	5060	6398	174.09

表五十七：鳳山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 57: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	2700	3300	3300	2450	2938	100.00
N	6300	6050	4700	4400	5363	182.58
P	3050	3150	2600	3000	2950	100.40
K	2800	2300	3150	2900	2788	94.89
NP	4750	6000	4850	4650	5062	172.32
NK	6000	5550	5000	5200	5438	185.09
PK	3800	4150	3500	2800	3563	121.27
NPK	4750	5950	6000	4250	5238	178.28

表五十八：鳳山水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 58: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	1100	1750	2000	2600	1863	100.00
N	3000	3300	2900	3120	3080	165.32
P	1500	1380	1800	2900	1895	101.71
K	1600	2400	2100	2100	2050	110.03
NP	1800	4000	2480	3200	2870	154.05
NK	3600	2730	3400	3400	3295	176.86
PK	2300	2200	2400	2500	2350	126.14
NPK	3520	3930	4500	2460	3615	194.04

表五十九：鳳山水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 59: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Fengshan 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均 Mean	指數 Index
O	1220	1420	1940	2000	1645	100.00
N	2400	2500	2300	2200	2350	142.85
P	1430	1980	1920	1800	1783	108.38
K	1470	2400	2000	1520	1848	112.34
NP	2280	2840	2200	2300	2405	146.20
NK	2600	2180	2240	2440	2365	143.76
PK	2200	1980	2000	1720	1975	120.06
NPK	2400	2900	3300	2280	2720	165.34

表六十：宜蘭水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 60: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Ilan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1580	1470	990	1300	1335	100.00
N	2830	2320	2230	2825	2564	192.06
P	1240	1665	1329	1095	1330	99.62
K	1619	1680	1829	2010	1755	131.46
NP	2750	3010	2850	2900	2878	215.58
NK	3010	2785	2850	2610	2816	210.93
PK	1390	1840	1280	1190	1425	106.74
NPK	3300	2565	2580	2705	2713	203.22

表六十一：宜蘭水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 第年一期作

Table 61: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Ilan 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2110	1740	1575	2020	1861	100.00
N	3015	3320	2480	2200	2754	147.98
P	1800	1923	1780	1565	1767	94.94
K	1320	1860	2085	1750	1754	94.25
NP	3970	3150	2830	2160	3028	162.70
NK	3130	2660	1890	2100	2445	131.38
PK	1950	2155	1770	1855	1933	103.86
NPK	2690	2475	1440	1580	2046	109.94

表六十二：員林水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 62: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Yuanlin 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3000	2700	2550	3000	2806	100.00
N	5700	4950	5100	5100	5213	185.78
P	2850	3300	2850	3150	3038	108.26
K	3600	2700	2550	3300	3038	108.26
NP	4950	3900	4800	4350	4500	160.37
NK	4800	4650	4300	4200	4613	164.39
PK	3300	2850	2850	3075	3019	107.59
NPK	4950	6150	4650	3700	4863	173.30

表六十三：員林水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 63: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Yuanlin 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2043	1904	1410	2043	1850	100.00
N	3525	3878	4089	3378	3893	210.43
P	1319	2043	2043	1836	1808	97.72
K	1763	1836	2115	3948	2416	130.59
NP	3948	3666	4230	3948	3948	213.40
NK	3948	3948	3666	4230	3948	213.40
PK	2043	2043	2043	2118	2062	111.45
NPK	3948	4512	4089	4230	4195	226.75

表六十四：員林水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 64: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Yuanlin 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	5700	4200	7500	5400	5700	100.00
N	7500	7200	10500	7875	8269	145.07
P	5250	5400	4950	6600	5550	97.36
K	5700	6525	5400	5700	5831	102.29
NP	8700	8400	8400	8400	8475	148.68
NK	10500	6300	9150	9000	8738	153.29
PK	5700	7200	7200	8100	7050	123.68
NPK	9900	9000	9600	9150	9413	165.14

表六十五：員林水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 65: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Yuanlin 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2550	1950	3000	2175	2419	100.00
N	2775	3300	3375	3600	3263	134.89
P	2175	3850	2475	2700	2800	115.75
K	2900	3000	2700	3000	2900	119.88
NP	3675	3600	3600	3750	3656	147.37
NK	3825	3850	3413	4313	3850	159.15
PK	2325	3000	2813	2710	2712	112.11
NPK	4125	3225	3413	3713	3619	149.60

表六十六：西螺水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 66: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Silo 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1540	1800	1930	1370	1660	100.00
N	3100	2960	3755	3300	3278	197.46
P	1180	1610	1550	1320	1415	85.24
K	1450	2030	1740	1990	1803	108.61
NP	2400	2620	3340	3960	3080	185.54
NK	3310	3330	4780	3660	3770	227.10
PK	1960	2000	2300	1620	1970	118.67
NPK	2780	2830	3400	2790	2950	177.71

表六十七：西螺水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 67: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Silo 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2110	2370	2820	2180	2370	100.00
N	4620	4950	5460	4800	4958	209.19
P	1980	3200	2330	3380	2723	114.89
K	1910	3070	2140	2550	2418	102.02
NP	4700	4280	5330	5520	4958	209.19
NK	4320	4960	5520	5040	4960	209.28
PK	2480	2120	2890	2930	2605	109.91
NPK	4510	5410	5490	5540	5238	221.01

表六十八：西螺水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 68: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Silo 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3700	3000	3750	3140	3398	100.00
N	5100	4350	4950	4120	4630	136.25
P	3400	2950	2800	2800	2988	87.93
K	3560	3430	3620	3740	3588	105.59
NP	3900	4400	3800	3500	3900	114.77
NK	5780	5920	5140	4660	5365	157.88
PK	3660	3240	3400	3900	3550	104.47
NPK	5280	5020	5400	5000	5140	151.26

表六十九：西螺水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 69: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Silo 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2750	3040	3040	2880	2928	100.00
N	3360	3560	3700	3620	3560	121.58
P	2800	2750	2500	2900	2738	93.51
K	2800	3280	3150	3200	3108	106.14
NP	3360	4100	3460	3280	3550	121.24
NK	4360	4350	4360	3900	4245	144.97
PK	3150	3040	3040	3280	3128	106.83
NPK	3700	4150	4350	6500	4678	159.76

表七十：屏東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 70: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3100	2560	2360	2500	2630	100.00
N	5240	5100	4350	5070	4940	187.83
P	3370	2750	2660	3240	3005	114.25
K	2820	2390	2360	2520	2523	95.93
NP	5940	5630	4600	6310	5620	213.68
NK	5040	4760	4170	5780	4963	188.70
PK	3030	2500	2300	2650	2613	99.35
NPK	5620	4880	4650	4970	5030	191.25

表七十一：屏東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 71: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2700	2050	2010	2270	2258	100.00
N	5140	4560	4360	5040	4775	211.47
P	2640	2680	2370	2630	2580	114.26
K	2560	2050	2000	2480	2273	100.66
NP	6150	5160	4510	5350	5293	234.41
NK	4820	4700	4530	4840	4723	209.12
PK	2260	2360	1970	2350	2235	98.98
NPK	5410	4570	4530	4980	4873	215.81

表七十二：屏東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 72: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2660	3120	2950	2870	2900	100.00
N	4160	4000	4840	4050	4263	147.00
P	2770	3080	2950	2900	2925	100.86
K	3000	2930	3600	3650	3295	113.62
NP	4070	4460	4540	3360	4108	141.65
NK	4350	4830	4540	3960	4420	152.41
PK	3000	3200	3170	2900	3068	105.79
NPK	4180	4530	4520	4620	4413	152.17

表七十三：屏東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 73: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2620	2650	2760	2820	2713	100.00
N	3080	3410	3420	3240	3288	121.19
P	2570	2570	2620	2690	2613	96.31
K	2640	2540	2630	2720	2633	97.05
NP	3560	3520	3480	3210	3443	126.90
NK	3210	3630	3710	3030	3395	125.13
KP	2610	2750	2640	2690	2673	98.52
NPK	3530	3330	3410	3570	3460	127.53

表七十四：屏東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 74: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	4500	3600	2950	4500	3738	100.00
N	6650	4850	5100	4960	5375	143.79
P	3600	2500	3000	2950	3013	80.60
K	3300	2500	2600	3200	2900	77.58
NP	7200	4300	5000	2700	4800	128.41
NK	4600	5100	4300	3600	4250	113.69
PK	2750	2800	2250	5000	3200	85.60
NPK	6300	5450	5100	3500	5213	139.45

表七十五：屏東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Talbe 75: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2150	2400	2000	2400	2233	100.00
N	5350	3950	4600	4300	4550	203.76
P	2350	2450	2650	2500	2488	111.41
K	2450	2150	2450	2550	2400	107.47
NP	5000	4550	4550	4850	4738	212.18
NK	4900	4450	4600	4300	4563	204.34
PK	2350	2400	2150	2350	2313	103.58
NPK	4400	4550	4580	4500	4508	201.88

表七十六：屏東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 76: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	3300	3950	3150	5500	3975	100.00
N	4550	5050	4750	4800	4775	120.12
P	2950	3200	3350	3850	3338	83.97
K	2700	3700	4100	4700	3800	95.59
NP	3050	5100	5250	4550	4488	112.90
NK	4700	3700	3300	5350	4263	107.24
PK	3300	4450	3150	3800	3675	92.45
NPK	4800	3750	4750	3200	4125	103.77

表七十七：屏東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第二期作

Table 77: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Pingtung 2nd Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2660	1980	2100	2610	2338	100.00
N	3480	3210	2280	3750	3180	136.01
P	1850	2250	2720	2480	2325	99.44
K	2400	2270	3290	2980	2735	116.98
NP	3900	3290	3300	3350	3460	147.98
NK	3480	3280	3200	3250	3303	141.27
PK	2270	2330	2320	2660	2395	102.43
NPK	3570	3040	3500	2410	3130	133.87

表七十八：臺東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 78: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2696	1978	2437	2578	2422	100.00
N	7118	6435	5740	6874	6542	270.10
P	2439	3036	2809	2707	2748	113.45
K	2202	2351	2681	2757	2498	102.31
NP	7528	7225	6664	6789	7052	291.16
NK	7096	6862	6728	5967	6663	275.10
PK	2614	2561	1972	2733	2470	101.98
NPK	6847	6636	7189	6236	6227	257.10

表七十九：臺東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第一期作

Table 79: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 1st Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2255	2244	2061	2178	2183	100.00
N	5378	4852	4728	5268	5057	230.78
P	2073	2316	2051	2372	2203	100.91
K	1922	2170	2137	2260	2122	97.20
NP	5489	5241	5023	4870	5156	236.18
NK	5106	5104	4721	4584	4879	223.49
PK	2008	2040	1812	2325	2046	93.72
NPK	5261	5090	4914	4795	5015	229.72

表八十：臺東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 80: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ 重複 Replication	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2835	2975	2860	2500	2793	100.00
N	4565	4855	4970	4115	4626	165.62
P	2795	2980	3125	3300	3050	109.20
K	3420	3200	2550	3160	3085	110.45
NP	5375	5275	4310	5570	5133	183.78
NK	4340	4600	4745	5280	4688	167.84
PK	2885	3120	2565	3640	3053	109.30
NPK	4380	5565	4060	4250	4564	163.40

表八十一：臺東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1949 年第二期作

Table 81: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 2nd Crop of 1949 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	2495	2501	2192	2227	2354	100.00
N	3724	3585	4093	3944	3862	164.06
P	2552	2348	2965	2789	2664	113.16
K	2422	2599	2201	2572	2449	104.03
NP	4143	4057	3744	3656	3900	165.67
NK	3899	3769	3375	3865	3850	163.55
PK	2395	2698	2288	2732	2528	107.39
NPK	4020	4068	3659	3738	3871	164.44

表八十二：臺東水稻肥料試驗中之藁產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 82: The Yield of Straw in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1820	1925	1760	2100	1901	100.00
N	3830	3010	3450	4080	3593	189.00
P	2460	2325	2285	2910	2495	131.24
K	1740	1815	1710	1865	1783	93.79
NP	3010	3715	3030	4305	3515	184.90
NK	2535	2810	2355	2890	2648	139.29
PK	1685	1620	1370	1400	1519	79.90
NPK	3855	3295	4950	3555	3914	205.89

表八十三：臺東水稻肥料試驗中之穀產量（公斤/公頃），1950 年第一期作

Table 83: The Yield of Grain in the Fertilizer Experiment of Rice at Taitung 1st Crop of 1950 (kg/ha)

處理 Treatment \ Replication 重複	I	II	III	IV	平均 Mean	指數 Index
O	1404	1259	1251	1600	1379	100.00
N	3008	2504	3196	3002	2926	212.18
P	1365	1724	1492	1806	1597	115.80
K	1436	1729	1699	1791	1664	120.66
NP	3339	3026	3029	3438	3208	232.63
NK	2624	2630	2873	2219	2587	187.59
PK	1534	1712	1616	1824	1672	121.24
NPK	3042	2816	3203	2573	2908	210.87

表八四：臺灣砂岩頁岩質冲積土上肥料三要素對水稻藁產量之效應（公斤/公頃）

Table 84: The Effect of N. P. K. Fertilizers on the Yield of Straw of Rice on Sandstone and Shale Alluvial Soils in Taiwan (kg/ha)

效應連及應 Effect and Interaction / 地點 Locality / 期作 Crop time / 處理代號 Symbol of Treat.	臺北 Taipei		新莊 Hsindrung			新竹 Hsinchu			臺中 Taichung		嘉義 Chiayi		旗山 Chisnan			
	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1950
N	*** +2747	*** + 791	*** +4220	*** +3280	*** +4082	*** +3216	*** +1480	*** +2004	*** +3963	*** +1156	*** +1154	*** + 934	*** + 891	*** + 520	*** +1874	*** +1368
P	— 72	+ 153	— 13	+ 328	— 312	+ 110	+ 43	+ 26	+ 125	+ 53	+ 105	+ 4	+ 66	+ 64	+ 239	— 40
K	** + 359	*** + 497	— 48	+ 83	— 171	+ 404	*** + 943	+ 88	— 75	*** + 381	+ 77	+ 177	*** + 197	+ 144	+ 163	— 28
NP	— 253	+ 34	— 85	— 46	+ 12	— 84	+ 94	— 123	— 13	+ 81	+ 42	— 184	— 91	+ 168	+ 77	+ 13
NK	+ 153	+ 203	— 67	** + 910	— 35	+ 19	*** + 704	— 148	— 113	+ 106	+ 194	+ 60	** — 147	— 25	+ 153	*** — 210
PK	*** + 509	+ 66	+ 398	— 168	+ 129	— 179	— 13	+ 78	* — 475	+ 6	— 60	+ 132	+ 3	— 26	+ 141	— 80
NPK	+ 191	— 16	+ 372	+ 371	— 110	+ 68	+ 93	+ 141	— 163	+ 81	— 24	+ 63	+ 72	+ 98	+ 228	*** — 200
平均產量 Mean Yield	3395	3348	6064	8658	5366	4777	3456	3839	5175	3166	1869	2380	2180	1947	2652	2039
效應顯著值 Least Signi- P=0.1	270	243	571	647	530	416	401	189	451	163	261	277	93	172	356	105
ficant P=0.05	327	293	691	782	641	503	485	223	545	198	316	335	112	208	431	127
Effect P=0.01	445	399	941	1064	872	685	659	311	741	269	430	457	153	283	585	173

註： * 爲 10 %之顯著標點　** 爲 5 %之顯著標點　*** 爲 1 %之顯著標點

表八五：臺灣砂岩頁岩質冲積土肥料三要素對水稻谷產量之效應（公斤/公頃）

Table 85: The Effect of N. P. K Fertilizers on the Yield of Seed of Rice on Sandstone and Shale Alluvial Soils in Taiwan (kg/ha)

地點 Locality / 效應及連應 Effect and Interaction / 期作 Crop time / 處理代號 Symbol of Treat.	臺北 Taipei		新莊 Hindrung			新竹 Hsinchu			臺中 Taichung		嘉義 Chiayi		旗山 Chishan			
	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1950
N	*** + 916	*** + 381	*** +1407	*** + 937	*** +2080	*** +1486	*** + 565	*** +1595	*** +1981	*** + 825	*** +1677	*** + 471	*** +2434	*** + 761	*** +2246	*** +1488
P	+ 16	− 6	* + 196	− 1	** − 364	+ 43	* + 94	+ 76	+ 6	− 75	− 281	− 159	+ 118	− 211	+ 320	+ 11
K	* + 103	** + 175	+ 134	+ 96	− 81	+ 39	*** + 175	** + 157	** + 156	*** + 375	− 4	* + 218	+ 199	** + 337	− 18	*** + 327
NP	− 41	+ 38	+ 114	+ 18	− 68	+ 22	+ 27	− 33	* + 131	+ 13	− 200	+ 4	+ 51	− 107	+ 40	* + 151
NK	+ 84	+ 69	+ 113	+ 81	+ 45	− 44	+ 14	− 43	+ 56	** + 163	+ 27	+ 67	− 98	+ 123	+ 155	+ 91
PK	+ 34	+ 69	+ 23	− 45	+ 208	− 103	+ 9	− 7	+ 31	− 13	+ 239	* − 223	+ 16	− 72	+ 36	+ 24
NPK	− 47	+ 13	− 157	+ 122	+ 72	+ 1	− 49	+ 116	+ 56	** + 150	+ 169	− 89	+ 50	− 79	+ 281	− 98
平均產量 Mean Yield	2442	1861	2818	3278	2757	3205	2528	3370	4191	2531	2295	1998	3590	2540	3069	2489
效應顯著值 Least Significant Effect P=0.1	101	131	182	146	241	179	88	127	127	107	368	217	201	251	322	127
P=0.05	123	158	220	177	291	216	106	154	154	129	445	262	243	304	389	154
P=0.05	167	215	300	241	396	294	144	209	209	175	906	358	332	413	529	209

表八十六：臺灣紅壤肥料三要素對水稻藁產量之效應（公斤/公頃）

Table 86. The Effect of N. P. K Fertilizers on the Yield of Straw of Rice on Lateritic Soils in Taiwan. (kg/ha)

地點 Locality / 效應連及應 Effect and Interaction / 期作 Crop time / 處理代號 Symbol of Treat.	桃園 Toayuan			中壢 Chunglee			湖口 Hukow			鳳山 Fengshan			
	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1950
N	*** +1252	*** + 543	*** +2303	*** + 818	*** +1020	*** +1243	*** + 789	*** + 516	*** +1420	*** +4617	** + 378	*** +2172	*** +1176
P	— 80	+ 27	*** +1076	+ 6	* + 127	+ 164	— 77	+ 9	+ 33	+ 256	— 16	+ 44	+ 111
K	+ 211	** + 220	— 134	+ 200	** + 178	+ 109	+ 245	+ 148	** + 305	** + 469	* + 271	* + 378	* + 400
NP	+ 155	— 80	** — 473	— 12	+ 64	— 6	— 211	* — 197	— 61	+ 206	— 165	— 193	— 56
NK	— 192	+ 59	+ 340	+ 161	+ 89	+ 199	— 293	— 111	+ 113	+ 205	+ 185	+ 16	+ 79
PK	— 211	** + 327	** + 504	+ 50	— 44	+ 31	+ 83	+ 13	+ 100	— 232	+ 104	— 85	+ 199
NPK	+ 230	— 2	*** +1753	* + 234	+ 53	— 68	+ 9	— 90	+ 13	— 207	— 10	+ 128	+ 66
平均產量 Mean Yield	4793	2191	8309	1623	1831	1639	4126	2777	3410	5428	2939	5167	2627
效應顯著值 Least Significant Effect P=0.1	308	182	353	208	119	354	330	182	220	359	258	337	354
P=0.05	480	220	426	252	144	428	399	220	266	435	312	408	428
P=0.01	654	300	580	344	195	583	543	297	362	591	425	555	583

表八十七：臺灣紅壤肥料三要素對水稻谷產量之效應（公斤/公頃）

Table 37. The Effect of N. P. K Fertilizers on the Yield of Seed Rice on Lateritic Soils in Taiwan. (kg/ha)

地期 Locality / 效應連及應 Effect and Interaction / 期作 Crop time / 處理代號 Symbol of Treat.	桃園 Toayuan			中壢 Chunglee			湖口 Hukow			鳳山 Fengshan			
	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1s Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1951
N	+ 415***	+ 525***	+ 809***	+ 801***	+ 293***	+1153***	+ 605***	+ 488***	+ 823***	+3550***	+ 802***	+2216***	+ 648***
P	+ 29	— 4	+ 379***	+ 55	+ 144*	+ 32	— 41	+ 44	— 50	+ 88	+ 171**	+ 72	+ 169
K	+ 107	+ 205**	+ 315***	+ 238	+ 169**	— 15	+ 121	+ 132	+ 190**	+ 623***	— 127*	+ 178	+ 181
NP	+ 56	— 81	+ 122	+ 79	— 34	— 113	— 242**	— 121	— 95	— 95	— 159**	— 322*	+ 36
NK	— 79	+ 39	+ 110	+ 157	+ 138*	— 151*	+ 125	— 36	+ 55	+ 458***	— 16	— 53	— 16
PK	— 40	+ 343***	— 195	+ 129	+ 51	— 20	+ 4	+ 54	— 1	— 77	— 14	+ 216	+ 73
NPK	+ 106	— 5	+ 293***	+ 167	+ 100	— 82	+ 138	— 1	— 10	— 62	+ 14	— 166	+ 78
平均產量 Mean Yield	2582	1982	3712	1520	1687	1839	3082	2421	2878	4637	2653	4167	2136
效應顯著值 Least Significant Effect P=0.1	162	163	141	257	124	132	191	136	143	133	117	322	184
P=0.05	196	198	171	309	150	160	231	164	173	160	142	389	222
P=0.01	266	270	232	421	204	218	314	224	235	218	193	530	303

表八十八：臺灣粘板岩質冲積土壤肥料三要素對水稻藁產量之效應（公斤/公頃）

Table 88. The Effect of N. P. K Fertilizers on the Yield of Straw of Rice on the Slate Aliuvial Soils in Taiwan. (kg/ha)

地點 Locality / 效應及交應 Effect and Interaction / 期作 Crop time / 處理代號 Symbol of Treat.	宜蘭 Ilan	員林 Yuanlin		西螺 Silo		屏東 Pingtung				臺東 Taitung		
	第一期作 1st Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950
N	*** +1274	*** +1820	*** +2691	** +1558	*** +1387	*** +2446	*** +1254	*** +1697	** + 716	*** +4211	*** +1803	*** +1493
P	— 37	— 64	+ 438	** — 274	*** — 342	*** — 303	— 91	— 9	— 297	+ 218	+ 108	*** + 380
K	+ 156	— 8	* + 759	** + 265	*** + 691	** + 267	** + 250	— 341	— 178	— 101	— 9	*** — 410
NP	+ 143	— 167	— 47	* — 235	— 118	+ 71	+ 10	+ 203	+ 84	+ 69	— 6	+ 215
NK	— 114	— 111	— 56	— 84	** + 314	— 17	— 19	— 16	— 259	— 0.2	— 155	+ 137
PK	— 191	+ 180	+ 459	— 53	* + 228	** — 224	— 26	* + 641	+ 166	— 200	* — 274	+ 121
NPK	— 16	* + 302	+ 225	* — 259	+ 42	— 82	+ 100	+ 128	— 91	— 23	— 130	*** + 550
平均產量 Mean Yield	2105	3887	7378	2491	4074	3915	3673	4061	4055	4640	3896	2671
效應顯著值 Least Significant Effect P=0.1	243	286	623	217	206	172	177	600	456	241	249	246
P=0.05	294	345	765	262	250	208	214	726	553	291	302	297
P=0.01	400	471	1041	357	340	283	291	988	753	396	410	405

表八十九：臺灣粘板岩質冲積土壤肥料三要素對水稻谷產量之效應（公斤/公頃）

Table 89. The Effect of N. P. K Fertilizers on the Yield of Seed of Rice on the Slate Alluvial Soils in Taiwan. (kg/ha)

地點 Locality / 期作 Crop time / 效應及交互作用 Effect and Interaction / 處理代號 Symbol of Treat.	宜蘭 Ilan	員林 Yuanlin		西螺 Silo		屏東 Pingtung				臺東 Taitung		
	第一期作 1st Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950	第二期作 2nd Crop 1950	第一期作 1st Crop 1949	第二期作 2nd Crop 1949	第一期作 1st Crop 1950
N	*** + 740	*** +1950	*** + 889	*** +2499	*** +1033	*** +2579	*** + 739	*** +2230	*** + 820	*** +2888	*** +1366	*** +1330
P	— 10	— 11	+ 89	+ 204	+ 63	*** + 238	+ 40	+ 74	— 61	+ 45	+ 118	** + 207
K	** — 308	* + 293	+ 236	+ 53	*** + 596	** — 201	+ 26	— 58	+ 65	— 134	— 13	— 70
NP	— 52	+ 187	— 8	— 66	+ 148	+ 96	+ 70	— 8	+ 115	+ 74	— 77	+ 94
NK	** — 337	— 117	+ 39	+ 88	* + 311	— 36	+ 36	— 51	— 169	— 25	+ 7	*** — 250
PK	— 100	— 43	* — 299	+ 23	+ 163	** — 182	+ 13	— 145	— 195	— 14	— 69	— 43
NPK	* — 236	+ 113	— 14	+ 110	+ 58	— 2	+ 53	+ 24	— 31	+ 33	+ 46	+ 63
平均產量 Mean Yield	2198	3009	3152	3779	3490	3626	3027	3471	2858	3583	3182	2243
效應顯著值 Least Significant Effect P=0.1	235	251	254	246	294	136	96	160	253	169	131	133
P=0.05	283	304	306	297	357	164	116	193	306	204	158	168
P=0.01	386	413	416	405	484	224	158	263	416	277	215	229

五、討　　論

各地試驗結果中所表現之肥料效應，前節之產量表，及效應與連應分析表即爲最佳之說明，換言之，前述之各表已明白告訴吾人下列二事：(1)肥料在各地各試驗中對於水稻谷藁增產之數量如何？(2)由生物統計分析之結果，各地各試驗中三要素之個別效應及其相互間之連應是否顯著。因此對各試驗之結果無分別說明之必要。

每一地點之試驗次數，少則一次，多則四次，由於年分，期作以及試驗田位置之不同，故每地之數次試驗結果，頗不相同，甚難得一結論；但就四十一次試驗綜合研究之，有數個特點，在闡明臺灣土壤肥力上頗有意義。爲明晰而便於討論起見，將前述之試驗結果編成二表：第一表(表九十)以土類爲別，統計要素有顯著效應之試驗個數，第二表（表九一）亦以土類爲別，統計三要素在各土類上對於谷與藁之增產量並以指數表之。

（一）氮之效應均屬顯著　不論就藁或谷之產量而言，氮之效應在各地各試驗中均屬顯著，而第一期作較第二期作更爲顯著。四十一次試驗中，不論在谷與藁方面，氮之效應均屬顯著。

（二）缺磷現象各土類均不顯明，其中砂岩頁岩質冲積土最不感缺乏，紅壤及粘板岩冲積土上則間有缺磷者　磷之效應在藁方面觀之，在四十一次試驗中，只有三次達於顯著之標準，紅壤上一次（桃園 1950 年第一期作），粘板岩冲積土上二次（屏東 1949 年第一期作，臺東 1950 年第一期作）；在谷方面觀之，只有四次，紅壤上二次（桃園 1950 年第一期作，鳳山 1949 年第二期作），粘板岩質冲積土上二次（屏東 1949 年第一期作，臺東 1950 年第一期作）。查試驗舉行於砂岩頁岩質冲積土上者，凡六地十六次，其中竟無一次達顯著標準；紅壤上之試驗凡四地十三次，其中效應達於顯著標準者，在藁只一次，在谷只二次，若將中壢 1949 年第二期作亦計算在內（只達 10% 之顯著平準），則藁爲二次，谷爲三次；粘板岩土之試驗凡五地十二次，其中效應達於顯著者，谷與藁均爲二次。可見臺灣之土壤，對栽培水稻而言，均不甚缺磷，如或有之，當在紅壤與粘板岩質冲積土上，砂岩質岩質冲積土則鮮有缺乏者。

（三）缺鉀之土壤，較缺磷者爲普遍，以土類言，則砂岩頁岩質冲積土及紅壤缺鉀爲甚　鉀之效應，在四十一次試驗中，在藁方面觀之，達於顯著標準者共十二次，其中砂岩頁岩質冲積土上者凡五次（即臺北之 1949 一、二期作，新竹及臺中之 1949 年二期作，旗山之 1949 年第一期作），紅壤者四次（即桃園中壢之 1949 年第二期作，湖口之 1950 年第一期作，鳳山之 1949 年第一期作），粘板岩質冲積土上者三次（即西螺之 1949 年第一、二期作，屏東之 1949 年第二期作）；在谷方面觀之，則有十三次，其中砂岩頁岩質冲積土上者凡七次（即臺北之 1949 年第二期作，新莊之 1949 年第二期作及 1950 年第一期作，臺中 1949 年之第一、二期作，旗山 1949 及 1950 年之第二期作），在紅壤上者凡五次（桃園之 1949 年第二期作及 1950 年第一期作，中壢之 1949 年第二期作，湖口之 1950 年第一期作，鳳山之 1949 年第一期作），在粘板岩質冲積土上者只一次（即西螺之 1949 年第二期作）。查砂岩頁岩質冲積土上之試驗，

表九十：41個三要素試驗中效應顯著之試驗個數表

Table 90: No. of Experiments Showing Significant Response to Fertilizer Elements.

效應種類 Mean Effect and Interaction	砂岩頁岩質土壤上試驗數 No. of Expts. on Sand Stone and Shale Allivial Soils 16				紅壤上之試驗數 No. of Expts. on Red Earth 13				粘板岩質冲積土壤上之試驗數 No. of Expts. on Slate Alluvial Soils. 12				試驗總數 Total no. of Expts. 41			
	第一期作試驗數 No. of Expts. for Ist. Crop 9		第二期作試驗數 No. of Expts. for 2nd Crop 7		第一期作試驗數 No. of Expts. for Ist. Crop 8		第二期作試驗數 No. of Expts. for 2nd Crop 5		第一期作試驗數 No. of Expts. for Ist. Crop 7		第二期作試驗數 No. of Expts. for 2nd Crop 5		第一期作試驗數 No. of Expts. for Ist. Crop 24		第二期作試驗數 No. of Expts. for 2nd Crop 17	
	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw
N	9	9	7	7	8	8	5	5	7	7	5	5	24	24	17	17
P	*1	0	*1	0	1	1	*2	*1	2	2	0	0	*4	3	**3	*1
K	*3	2	*6	3	3	*3	*3	**4	*1	1	1	*3	**7	*6	**10	***10
NP	*1	0	*1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*1	0	*1	0
NK	0	0	1	2	1	0	*1	0	0	0	*1	1	1	0	**3	3
PK	0	1	0	0	0	1	1	1	0	*1	0	*1	0	*3	1	*2
NPK	0	0	1	0	1	*2	0	0	0	*2	0	0	1	**4	1	0

註： *、** 或 *** 表示其中有一個二個，或三個試驗，其要素效應之顯著性僅達 10 %之意義水準。

Note: *, ** or *** showing the number of experiments in which the effect of fertilizer element is only significant at 10% level.

凡六地十六次，其中鉀之效應達顯著標準者，在藁方面者，凡四地五次，在谷方面者，凡四地七次，如將臺北之 1949 年第一期作及嘉義之 1949 年第二期作（皆達 10％顯著標準）併入計之，則爲五地九次，超過試驗地及試驗數之一半。在紅壤上之試驗，凡四地十三次，其效應達顯著標準者，在藁方面，四地四次，若將鳳山 1949 年第一期作與 1950 年第一、二期作（達 10％顯著標準）併入計算，則爲四地七次，在試驗地爲全數，在試驗數目上亦有半數以上；在谷方面則爲四地五次，如將鳳山之 1949 年第二期作合併計算，則爲四地六次。在粘板岩質冲積土上之試驗凡五地十二次，其中鉀之效應達顯著標準者，在藁爲二地三次，若將員林之 1949 年第二期作計算在內（達 10％標準）則爲三地四次；在谷爲二地一次，若將員林之 1949 年第一期作計算在內，則爲二地二次。由此可見臺灣之土壤，對水稻栽培言，鉀肥之缺乏相當普遍，其中紅壤缺乏最甚，砂岩頁岩質冲積土亦常感不足，惟粘板岩質冲積土則鮮有缺鉀者。臺灣農田，歷年來化學鉀肥施用極少，此可能爲土壤感覺缺鉀之原因。年來臺灣農家之施肥，除氮以外，重磷而輕鉀，或應矯正者也。

（四）要素間之連應不論在正方面或負方面極少顯著者 就要素間之連應觀之，在四十一次試驗中，氮磷之正連應達顯著標準者，在谷與藁方面均無一次，而在紅壤方面，其負連應顯著者，在谷與藁方面各有一、二次，氮鉀間之正連應，在藁方面達顯著標準者只三次（新莊，新竹及西螺之 1949 年第二期作），在谷方面只二次（臺中 1949 年第二期作及鳳山 1949 年第一期作）；負連應顯著者，在藁方面有旗山之二次試驗（1949 年第一期作及 1950 年第二期作）；在谷方面有宜蘭（1949 年第一期作）及臺東（1950 年第一期作）之各一次試驗。磷與鉀之正連應，達顯著標準者，在藁方面有三次（臺北 1949 年一期作，桃園 1949 年二期作及 1950 年一期作），在谷方面僅一次（即桃園之 1949 年第二期作）；至於負連應達顯著標準者，谷與藁均只一次（即屏東之 1949 年第一期作）。氮磷鉀三者間之正連應，達於顯著標準者，在藁方面只二次（即桃園及臺東之 1950 年第一期作），在谷方面亦爲二次（即臺中之 1949 年第二期作與桃園之 1950 年第一期作），至於負連應達顯著標準者，僅旗山 1950 年第二期作之藁。總之，四十一次試驗中，要素間連應不論爲正爲負，絕大多數爲不顯著。

（五）氮肥所能增加水稻谷之產量 第一期作之平均爲 80％，其中粘板岩質冲積土上之增產量最高，爲 105％，其次爲砂岩頁岩質冲積土之 82％，再次爲紅壤之 59％；第二期作之增產量各土類之平均皆爲 35％，此雖爲偶合之現象，但氮肥在二期作之增產率較在第一期作爲低，各土類間之差別亦較少，殆爲可靠之結論。故氮肥之施用，第一期作重於第二期作，生產力較高之土壤其施用量應較多於生產力較低之土壤，方爲合理。

（六）磷肥所能增加水稻谷之產量 第一期作平均爲 5％，第二期作爲 1％，其中紅壤上之效果最佳，第一期作爲 8％，第二期作爲 6％，粘板岩質冲積土壤次之，第一期作爲 7％，第二期作爲 3％，砂頁岩質土壤上無效應。可見磷肥之效果，以期作論，第一期作重於第二期作，以土類論，紅壤缺磷較爲明顯，粘板岩質冲積土次之，砂岩頁岩質冲積土幾乎不缺。

（七）鉀肥所能增加水稻谷之產量 第一期作平均爲 4％，第二期作平均爲 9％，其中砂岩頁岩質土壤上效果最大，第一期作雖僅增 2％，但第二期作可增 13％，紅壤上第一二期作均可增 4％；

表九十一：三要素對於水稻谷與藁之增產率（%）

Table 91. % Increase in the Yield of Both Rice Seed and Straw Due to Fertilizer Elements.

指數 / 土類 / 期作 / 谷與藁 / 效應及連應	砂岩頁岩質土壤上試驗 Expts. on Sand Stone and Shale Alluvial Soil				紅壤土之試驗 Expts. on Lateritic Soil				粘板岩質土壤之試驗 Expts. on Slate Alluvial Soil				平均 Average			
	第一期作 1st. Crop		第二期作 2nd Crop		第一期作 1st. Crop		第二期作 2nd Crop		第一期作 1st. Crop		第二期作 2nd Crop		第一期作 1st. Crop		第二期作 2nd Crop	
	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw	谷 Grain	藁 Straw
O	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N	182	214	135	142	159	171	135	138	205	191	135	142	180	192	135	141
P	101	105	97	105	108	118	106	101	107	103	103	95	105	110	101	100
K	102	105	113	105	104	115	104	104	106	99	108	104	104	107	109	105
NP	178	207	130	138	156	165	129	130	215	191	141	139	180	187	134	137
NK	182	213	151	160	166	171	138	147	199	180	146	146	131	188	146	152
PK	103	108	106	104	109	115	117	116	105	98	105	109	106	108	109	109
NPK	188	218	149	166	168	184	148	147	204	187	147	147	185	197	148	155
*無肥區之產量(公斤/公頃)	2,172	2,471	1,994	2,735	2,281	3,021	1,782	2,003	2,019	2,356	2,550	3,753	2,164	2,621	2,195	2,840

註 * yield of check plot (kg/ha)

粘板岩質冲積土壤第一期可增 6 %，第二期可增 8 %，可見鉀之效果比磷爲大，且以第二期作爲明顯。三種土壤之中，以砂岩頁岩質土壤上缺鉀最甚，紅壤及粘板岩質冲積土壤缺鉀似不如之，但紅壤與粘板岩質冲積土壤相比，前者缺鉀之情形較爲普遍。

（八） 水稻對於氮肥之效應 似與土壤的一般生產力有關，凡生產力高者，氮肥之效應大，生產力低者，其效應小；水稻對於磷鉀之效應，與土壤之理化性關係亦甚明顯，紅壤酸性強且富鐵鋁，粘板岩質土壤反應在中性以上而富於石灰，故缺磷之可能較多，鉀之缺乏與土壤反應有關，酸性土壤之缺鉀較中性及中性以上之土壤爲普遍。

（九） 就個別的試驗地言，土壤化學分析之結果與作物對三要素效應之間不能找出一般之關係 但就土類特性言(統計大量普遍採取之土壤樣本分析結果而顯示之土類特性)，則土性與肥料效應之間，顯有關係，此種關係與作者以前所下之論斷相同⑥

六、結　　論

1949 及 1950 年在臺灣十五地三種水稻栽培之主要土類上舉辦四十一個田間試驗，由其結果可得如下之結論：

(1) 氮之效應，普遍顯著，磷之效應，一般不甚顯著，但其中紅壤與粘板岩質冲積土缺磷之情形略爲普遍，砂岩頁岩質冲積土上則絕少缺磷情形。鉀之缺乏情形遠較磷爲普遍，尤以第二期作爲甚，其中砂岩頁岩質土壤缺鉀最爲明顯，紅壤次之，粘板岩質土壤則鮮有缺鉀者。

(2) 氮肥對第一期作水稻平均可增產谷實 80 %，其中粘板岩質土壤之增產率最高，紅壤最低，對第二期作水稻，平均可增產谷 35 %，各土類間之差別不大。磷對第一期作水稻平均可增產谷 5 %，第二期作僅 1 %。鉀肥於水稻谷之增產率，第一期作平均爲 4 %，第二期作爲 9%。

(3) 個別試驗地土壤之分析結果與該地水稻對肥料之效應間，不能求出一關係，但就多數試驗結果綜合觀之，肥料效應與土類間有顯明關係。氮之效應隨土壤一般生產力之大小而增減；磷之效應在紅壤及粘板岩質冲積土壤上較爲明顯；鉀之效應在酸性之砂岩頁岩質土壤上最爲顯明，紅壤次之，中性以上之土壤最小。

(4) 要素間之連應不顯著，一般人認爲適量施用氮肥，可以增進磷鉀之肥效，就要素對產量之連應言，本試驗中未能提供資料以證明之。

A STUDY ON THE FERTILIZER REQUIREMENT OF RICE IN TAIWAN

S. C. Chang H. D. Tseng

Summary

The study of fertilizer requirement of rice in Taiwan is both important for scientific interest and economic values. In 1949 and 1950, forty one N. P. K fertilizer experiments of rice in 2x2x2 design were made on three main groups of agricultural soils of Taiwan at fifteen localities.

The lateritic soils are mostly rich in iron and aluminum and with pH values generally below 5.0. The sandstone and shale alluveal soils are generally acid, with the pH values above 5.0. The slate alluvial soils are from slight acid to neutral in reaction due to the different age of sedimentation, and with the calcium as the dominant constituent since they are drived from calcarious rocks.

The fertilizer levels employed in the experiments are O and 80 kilograms per hactare of elements. The eight treatments are randomized in four replicated blocks. The yields of straw and seed in all the experiments are analized statistically to study the main effect of each element and their interactions. The results are summarized in the following two tables. (on the next pages)

The following facts are evidently shown in the tables:

Rice responds to nitrogen in all the experiments on all the soil groups. The increase of the yield of rice seeds due to 80 kilograms per hectare of nitrogen is 80% on average for first crop and 35% on average for the second crop. For the first crop the increase varies from 105% on the slate alluvial soils to 59% on the lateritic soils. For the second crop the variation among soil groups is very small.

Response of rice to the addition of phosphorous occurs only very occasionally on lateritic soils and slate alluvial soils, and not at all on the sandstone and shale alluvial soils. Taken the results of forty one experiments as a whole, the average % increase of rice seed due to the application of 80 kilograms per hectare of phosphoric anhydride is only 5% for the first crop and 1% for the second crop.

Response of rice to the addition of potash is much more popular than phosphorous. In the first crop, the rice responds to potash in one third of the experiments, and for the second crop, there are over half of the experiments responding to potash. The responses are shown mostly on the acid sandstone and shals alluvial soils and least on the slate alluvial soils. The % increase of seed is 4% for the first crop and 9% for the second crop. On the sandstone and shale alluvial soils, an increase attaining as much as 13% in the second crop was found.

Table 1. Number of Experiments Showing Significant Response to Fertilizer Elements on Three Main Groups of Soils.

Mean Effect and Interaction	NO. of Experiments on Sandstone and Shale Alluvial Soils 16				NO. of Expts. on Lateritic Soils. 13				No. of Expts. on Slate Alluvial Soils 12				Total No. of Expts. 41			
	No. of expts. for 1st. crop. 9		No. of expts. for 2nd crop. 7		No. of expts. for 1st. crop. 8		No. of expts. for 2nd crop. 5		No. of expts. for 1st. crop. 7		No. of expts. for 2nd crop. 5		No. of expts. for 1st. crop. 24		No. of expts. for 2nd crop. 17	
	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw
N	9	9	7	7	8	8	5	5	7	7	5	5	24	24	17	17
P	* 1	0	* 1	0	1	1	* 2	* 1	2	2	0	0	* 4	3	** 3	* 1
K	* 3	2	* 6	3	3	* 3	* 3	** 4	* 1	1	* 1	* 3	** 7	* 6	** 10	*** 10
NP	* 1	0	* 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	* 1	0	* 1	0
NK	0	0	1	2	1	0	* 1	0	0	0	* 1	1	1	0	** 3	3
PK	0	1	0	0	0	1	1	1	0	* 1	0	* 1	0	* 3	1	* 2
NPK	0	0	1	0	1	* 2	0	0	0	* 2	0	0	1	** 4	1	0

Note: *, ** or *** showing the number of experiments in which the effect of fertilizer element is only significant at 10% level.

Table 2. % Increase in the Yield of Both Straw and Seed Due to the Application of Fertilizers on Three Main Groups of Soils,

Index: Soil Type / Crop Time / Grain & Straw — Effect and Interaction	Experiments on Sandstone and Shale Alluvial Soils				Expts. on Lateritic Soils				Expts. on Slate Alluvial Soils				Average			
	1st. Crop		2nd Crop		1st. Crop		2nd Crop		1st. Crop		2nd Crop		1st. Crop		2nd Crop	
	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw	Grain	Straw
O	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N	132	214	135	142	159	171	135	138	205	191	135	142	180	192	135	141
P	101	105	97	105	108	118	106	101	107	103	103	95	105	110	101	100
K	102	105	113	105	104	115	104	104	106	99	108	104	104	107	109	105
NP	178	207	130	138	156	165	129	130	215	191	141	139	180	187	134	137
NK	182	213	151	160	166	171	138	147	199	180	146	146	181	188	146	152
PK	103	108	106	104	109	115	117	116	105	98	105	109	106	108	109	109
NPK	188	218	149	166	168	184	148	147	204	187	147	147	185	197	148	155
The yield of check plot (kg/ha)	2,172	2,471	1,994	2,785	2,281	3,021	1,782	2,003	2,019	2,356	2,550	3,753	2,164	2,621	2,135	2,840

No significant effect of interactions was manifested in the experiments.

Although the experiments are not many enough to draw any conclusive statement, yet to study the experiments collectively, the following facts are evident:

In Taiwan, the rice responds to the nitrogen fertilizers popularly and effectively. The tendency is more apparent for the first crop and on the fertile soil.

Most Taiwan soils under the present system of manuring condition are not defficient in phosphorous. The defficiency, if any, occurs only very occasionally on the lateritic soils which are acid and rich in sesquioxide and shale alluvial soils which are less acid and dominant in calcium constituent.

The defficiency of potash are considerably popular in Taiwan, particularly for the second crop and on the acid alluvial and lateritic soils.

參 考 文 獻

1. 王世中　臺灣各地蔗田土壤施肥量之總檢討　臺糖季刊 2：1　1948
2. 王世中　李開元　臺灣各蔗區肥料三要素需求量芻議　臺糖農務室　1950
3. 趙畯田　李風文　臺灣蔗田土壤肥力之研究
   II蔗田土壤肥力之考查　糖試驗研究彙報第八號　1951
4. 王世中　趙畯田　雷通明等：臺灣蔗田民國37年至41年肥料三要素區域試驗成績報告　1952
5. 張守敬　曾憲鼎　步焱昇　臺灣水稻三要素適量試驗結果之檢討　臺灣農試所彙報第七號　1948
6. 張守敬　臺灣省土壤肥力概述　臺灣農試所報告第七號　1951
7. 范福成　田間試驗之設計與分析
8. Cochran, W. G. and Cox, G. M.　Experimental Design. 1950