

# 臺中地區近山水田施肥方法試驗

黃山內<sup>1</sup> 黃祥慶<sup>2</sup>

## — 前 言 —

本省山多平原少，靠近山地緩坡、臺地或山谷河畔等地都開發為農田而參加生產之行列，水分充沛之地方亦多利用為水田。據估計此種水田之面積約有七萬二千餘公頃，因受地理位置之影響，其土壤與氣候等影響生產之因素與一般平地迥異。其土壤大部為年代較久之紅壤、黃壤或其沖積下來沉積之土壤，受氣候之影響較深，風化及淋洗程度激烈，偏屬酸性或強酸性，置換性鋁量多，缺乏鹽基離子或近於河畔之山谷沖積河床地、土壤淺薄貧瘠。同時又因地形之關係，日照時間常較平地為短，而濕度較大作物植株軟弱，易受病害之侵襲，兼之本省農民偏好施用氮肥，故在此種生長環境下，常發生稻熱病、胡麻葉枯病、紋枯病等病害，影響產量，為本省稻作低產之地區<sup>(1)</sup>。

本省水田缺矽施用鑛滓，稻穀產量可獲提高已由連深氏<sup>(2)(3)</sup>等研究證明，同時矽之施用亦可改善植株之生長態勢，增加抗病能力。

本試驗之目的在探討適於此種土壤各種肥培方法，藉以改善土壤肥力，促進稻作增產。

## 試驗材料及方法

六十九年二期作及七十年一期作在南投縣國姓鄉北山村及水里鄉永豐村之近山坡地水田進行試驗，供試品種為臺南五號，土壤肥力狀況經第二期作試驗前採土分析<sup>(4)</sup>，國姓為粘質壤土，土層深度40公分，pH4.3，有機質2.8%，C.E.C 7.28me/100g，全氮0.15%，交換性鈣1.33，鎂0.47，鉀0.10me/100g，有效性磷62ppm，有效性鉀25ppm，有效性矽40ppm。水里為壤土，土層深度35公分，pH4.6，有機質2.27%，C.E.C 8.15me/100g，全氮0.11%，交換性鈣2.65，鎂1.60，鉀0.09me/100g，有效性磷57ppm，有效性鉀23ppm，有效性矽35ppm。兩處分別都鄰近山腳，為典型之近山農田。試驗田採用逢棧完全區集設計，六處理，四重複，計24小區，每小區面積10m<sup>2</sup> (2.5m×4m)，試驗處理為：

(1)少氮：矽酸爐渣每公頃三公噸，磷酐及氧化鉀各60公斤，氮較推定量減少30kg/ha，氮素施肥法以目前推薦施肥分施法施用，即基肥25%，一追20%，二追30%，穗肥25%。

(2)對照：矽酸爐渣及磷、鉀同處理(1)，氮用推定量（國姓一期105，二期90kg/ha，水里一期80，二期70kg/ha），施氮法如(1)。

(3)簡化：同處理(2)，但氮素基肥增為50%，分蘖旺盛期追肥（二追）不施，一追與穗肥照施，全期用量不變。

(4)無磷：同處理(2)，但不施磷肥。

(5)無鉀：同處理(2)，但不施鉀肥。

(6)無矽：同處理(2)，但不施矽酸爐渣。

六十九年二期作試驗國姓、水里分別於八月二日及八月六日插秧，十二月十日及十二月十二日收穫，七十年一期作則分別於三月九日及三月四日插秧，七月七日及七月三日收穫。矽酸爐渣之使用係採用撒施，然後整地充分混合後再插秧，磷鉀肥則按推薦法施用之，其他栽培管理按目前推廣方法實施之。

<sup>1</sup>本試驗承農發會經費補助，謹誌申謝。

<sup>2</sup>臺中區農業改良場副研究員兼課長、助理。

\*\*本文承農發會蘇楠榮博士斧正，謹此致謝。

表一、六十九年二期作國姓及水里試區農藝性狀及產量調查表  
Table 1. Agronomic Characters and Yields in Kuo-Sin and Shui-Li Experimental Fields (2nd Crop, 1980)

地點 Location	處理 Treatment	生育調查 40DAT*		成熟調查 110DAT*		產量構成因素 Yield Components						乾谷產量 (kg/ha) Grain yield	指數 (%) Index	乾草產量 (kg/ha) Straw yield
		株高 (cm) Plant Ht	分芽 (支) Tiller No	株高 (cm) Plant Ht	穗數 (支) Tiller No	穗長 (cm) Length of panicle	穗重 (gm) Wt of panicle	每粒穗數 (粒) Grain per panicle	千粒重 (gn) 1000 Grain wt	稔實率 (%) Fill grain percentage				
國 姓 KuoSin	少氮 Low N	61.8	20.5	103.0	16.7	17.7	2.00	78	25.6	90.2	5,530 <sup>a</sup>	94.7	4,925	
	對照 Check	32.1	19.7	104.7	19.2	17.7	2.03	88	25.2	89.5	5,840 <sup>a</sup>	100	4,850	
	簡化 Simplified fertilization	63.8	20.3	104.0	19.5	18.0	2.02	84	25.1	89.4	5,810 <sup>a</sup>	99.5	5,012	
	無磷 P <sub>0</sub>	31.8	21.2	104.8	18.2	17.7	2.00	83	25.6	89.7	5,900 <sup>a</sup>	101.0	4,967	
	無鉀 K <sub>0</sub>	60.3	20.9	101.8	18.6	17.9	1.95	85	25.4	89.2	5,580 <sup>a</sup>	95.5	4,720	
	無矽 Si <sub>0</sub>	61.2	21.4	101.5	19.2	17.4	1.85	79	25.1	88.8	5,590 <sup>a</sup>	95.7	4,680	
水 里 Shui Li	少氮 Low N	63.5	21.6	110.0	17.6	18.6	2.34	100	25.3	89.3	6,125 <sup>a</sup>	95.0	5,230	
	對照 Check	64.4	23.1	111.0	20.2	19.4	2.45	106	25.6	87.0	6,450 <sup>a</sup>	100	6,113	
	簡化 Simplified fertilization	64.0	22.1	111.6	19.0	19.5	2.46	106	25.4	86.2	6,550 <sup>a</sup>	101.6	5,348	
	無磷 P <sub>0</sub>	65.1	22.9	110.6	20.6	18.9	2.42	104	25.2	89.3	6,425 <sup>a</sup>	99.6	5,508	
	無鉀 K <sub>0</sub>	62.5	22.6	110.1	19.4	19.4	2.50	104	25.0	88.8	6,475 <sup>a</sup>	100.4	5,473	
	無矽 Si <sub>0</sub>	63.4	23.2	110.1	20.4	18.7	2.35	100	25.4	85.3	6,425 <sup>a</sup>	99.6	5,620	

\* DAT 插秧後天數 Day after transplanting

表二、七十年一期作國姓及水里試區農藝性狀及產量調查表  
 Table 2. Agronomic Characters and Yields in Kuo-Sin and Shui-Li Experimental Fields (1st Crop, 1981)

地點 Location	處理 Treatment	生育調查 500DAT*		成熟調查 120DAT*		產量構成因素 Yield Components						乾谷產量 (kg/ha) Grain yield	指數 (%) Index	乾草產量 (kg/ha) Straw yield
		株高 (cm) Plant Ht	分蘗 (支) Tiller No	株高 (cm) Plant Ht	穗數 (支) Tiller No	穗長 (cm) Length of panicle	穗重 (gm) Wt of panicle	每粒穗數 (粒) Grain per panicle	千粒重 (gn) 1000 grain wt	稔實率 (%) Fill grain percentage				
國 姓 KuoSin	少氮 Low N	66.6	33.8	111.4	26.4	18.0	1.82	89	22.3	85.4	5,595 <sup>a</sup>	94.1	5,123	
	對照 Check	66.3	32.6	112.6	26.9	18.7	1.86	99	22.1	84.7	5,943 <sup>a</sup>	100	5,474	
	簡化 Simplified fertilization	67.1	31.3	112.9	26.6	18.6	1.84	91	21.8	81.6	5,631 <sup>a</sup>	94.8	5,195	
	無磷 P <sub>0</sub>	65.4	31.5	110.6	26.4	18.4	1.80	94	22.8	84.3	5,704 <sup>a</sup>	96.0	5,404	
水 里 Shui Li	無鉀 K <sub>0</sub>	66.6	34.2	111.4	26.9	18.5	1.85	96	21.4	85.7	5,651 <sup>a</sup>	95.1	5,336	
	無矽 Si <sub>0</sub>	67.6	32.9	111.8	26.8	18.7	1.81	95	21.6	85.6	5,619 <sup>a</sup>	94.5	5,215	
	少氮 Low N	64.9	26.6	99.2	18.9	17.7	2.06	92	27.1	88.9	58,58 <sup>a</sup>	90.6	5,209	
	對照 Check	67.9	30.5	105.0	20.5	19.8	2.18	99	27.1	88.1	6,465 <sup>a</sup>	100	5,829	
水 里 Shui Li	簡化 Simplified fertilization	65.6	27.8	104.2	19.9	19.8	2.19	98	26.8	88.5	6,382 <sup>a</sup>	98.7	5,558	
	無磷 P <sub>0</sub>	67.6	28.5	105.2	20.7	18.7	2.06	93	26.9	88.3	6,426 <sup>a</sup>	99.4	5,563	
	無鉀 K <sub>0</sub>	67.1	29.2	105.1	20.2	18.5	2.07	100	26.4	87.8	6,271 <sup>a</sup>	97.0	5,651	
	無矽 Si <sub>0</sub>	67.2	30.4	104.3	20.4	18.5	2.13	95	26.5	85.4	6,276 <sup>a</sup>	97.1	5,778	

\* DAT 插秧後天數 Day after transplanting

## 結果及討論

本試驗二地四作農藝性狀及產量調查結果（表一及表二），顯示水稻株高無論生育期或成熟期，不施用矽酸爐渣處理之稻谷產量平均都比對照矽酸爐渣區為低，產量構成因素也以不施矽酸爐渣者較差，矽酸爐渣在酸性及有效性矽含量低土壤對促進水稻生長及產量之影響明顯。

試驗結果國姓及水里二試區均以每公頃施用三公噸矽酸爐渣之處理對水稻增產效果最佳，國姓一期增產5.5%，二期增產4.3%，水里一期增產2.9%，二期略增產0.4%，顯示國姓試區施用矽酸爐渣增產效果比水里試區為佳，一期作效果比二期作大。

酸性缺矽土壤施用矽酸鈣之效果，據省農試所連深氏研究結果，土壤有效性矽酸含量在40~90ppm之間，稻作增產在5%左右，與本試驗結果極為吻合。

二地氮素量均以本試驗中對當地情況所推定之適量為較優，國姓氮素一期105，二期90kg/ha，水里氮素一期80，二期70kg/ha之稻谷產量較高，而氮素減少30kg/ha之少氮處理產量明顯較低，國姓一期少氮區減產5.9%，二期減產5.3%，水里一期少氮區減產9.4%，二期減產5.0%，此推定量較一般平地水田一期作施用量N120~140kg/ha，二期作N100~120kg/ha<sup>(5)</sup>已減少約30%，近山強酸性水田如未按推定適量而照一般推薦量施氮時，則容易發生稻株生長過茂，罹患嚴重病蟲害及倒伏減產之現象，足見近山坡地水田氮素既不能少施，更不可多施。氮肥之施用法仍以目前一般水田之推薦法即基肥25%，第一追肥20%，第二次追肥30%，穗肥25%為佳<sup>(6)</sup>。前期重肥之施用法即基肥50%，第一次追肥25%，穗肥25%並未能增產，且一期作較易導致減產（表二）。

施磷肥或鉀肥對水稻增產效果均不大，國姓施磷鉀肥效果比水里為大，鉀肥效果比磷肥為佳，國姓一期無鉀區減產4.9%，二期減產4.5%，水里一期無鉀區減產3.0%，二期相差不多，而施磷僅於國姓二期作可增產4.0%，餘則無增產之效果表現，土壤速測中含磷量若依一般水田之標準來分<sup>(6)</sup>，均屬極高，因此除國姓一期作外，稻谷對磷反應均不佳。一般水稻對磷鉀之反應，一期作磷較大，鉀較小，二期作則反是，本試驗結果磷效部份符合，但鉀效部份則不相同。又本試驗鉀效大於磷效，此與一般酸性土壤施磷效果比鉀肥為好有所區別，這與本試驗二處土壤有效磷極高而有效鉀均低有關。又國姓一期作磷肥有若干效果而水里無效之原因，可能與國姓土壤粘重有關。

本試驗結果顯示，適當推定氮肥用量，施用矽酸爐渣及根據土壤速測調節磷鉀肥用量，再運用目前中部推薦標準施肥法，為近山坡地水田改善肥培技術最好方法。

## 摘 要

本試驗分別於六十九年二期作及七十年一期作在南投縣國姓鄉及水里鄉之近山坡地強酸性土壤之水田進行，試驗結果顯示每公頃施用矽酸爐渣三公噸對水稻有增產結果，增產率一期作最高為5.5%（稻谷324kg/ha），二處平均4.2%，二期作最高為4.3%（稻谷250kg/ha），平均為2.5%。氮素施用量以一期作80~105kg/ha，二期作70~90kg/ha較為合適，此與平地一般水田使用量一期作120~140kg/ha，二期作100~120kg/ha相較約減少氮素30%。氮肥之施用法仍以目前平地水田推薦之分施法（即基肥25%，一追20%，二追30%，穗肥25%）為宜，前期重肥之施用法（即基肥50%，一追25%，二追不施，穗肥25%）產量反而降低。磷肥不施用第一期作減產率，國姓達4.0%，水里差異極小，而第二期作則二處均表現對產量無影響。鉀肥不施用時第一期作減產率最高達4.9%，平均減產率為4.0%，第二期作二處中僅一處減產，減產率為4.5%。顯示近山坡地水田肥培方法以綜合二處結果，中部近山水田需要施用矽酸爐渣及鉀肥，氮肥需要量低於平地約30%，以分四次施用為佳，磷肥需要性則頗低。

## 參考文獻

- (1) 李子純、許兩順、林慶喜，1978：土壤肥力與水稻胡麻葉枯病之關係研究，中華民國農學團體

67年度聯合年會特刊20~40。

- (2)林國謙、連深、李蘭帝，1962：矽酸對於水稻產量之效應，農業研究，11(3)。
- (3)連深，1963：矽對水稻之效應，省農試農業研究12(3)16~28。
- (4)林家棻，1967：臺灣省農田肥力測定，省農試所試驗報告第28號1~23。
- (5)黃山內、謝慶芳、黃祥慶，1976：稻作施肥改善推廣，臺灣農業季刊12(4)38~52。
- (6)蘇楠榮，1972：臺灣土壤之肥力，亞太理事會糧肥中心技術專刊第8號16~95。

## Studies on Rice Fertilization in Hill-Side paddy in Taichung Area

Shan-Ney Huang and Hsiang-Ching Huang

### Summary

Experiments were carried out at Kuo-Sing and Shui-li, Nantou County, during 1980-1981. Hill-Side paddies with strongly acidic shallow soil were used. Results showed the application of 3tons/ha slag increased rice grain yield with av. 4.2% and 2.5% in 1st and 2nd crop respectively. Optimum nitrogen fertilizer for 1st and 2nd crop of rice were 80-105 and 70-90 kg/ha of N. Those nitrogen requirements were 30% lower than the plain paddy in this area. But the recommending N-fertilizer application method thus basal 25%, 1st top-dressing 20%, 2nd top-dressing 30% and 3rd top-dressing (at panicle-initiation stage) 25% which adapted in plain area got the best effect for grain yield. Without application of phosphorus fertilizer reduced grain yield 4.0% in one place out of the total four experimental places, while the grain yield decreased with 4.0% (1st crop) and 2.2% (2nd crop) in no potassium application plot.

---

\* Senior Specialist and Assistant specialist, Division of Crop Environment, Taichung DAIS, Taichung Taiwan 400, Rep of China