

15(3)4
1453

西南農業科學研究所

試驗研究資料

(一)

一九五七年二月

試驗研究資料目錄



(一) 作物部份

水稻增产防倒調查研究	1
主要作物的階段分析結果	16
水稻良种复壯去雄效果研究	19
小麥水稻种子刺激处理研究	21
水稻品种复壯播种与秋季晚种試驗	26
六年來水稻良种推廣及选育工作的初步結果	28
“馬尾粘”选育經過	31
防止高寒山区水稻爛秧的几个关键	32
小麥密植程度試驗	34
小麥迟播栽培技術研究初步报告	36
小麥早熟品种分期播种观察	39
小麥有性雜交选种初步总结	42
玉米品种間雜交試驗	43
甘藷复壯方法試驗	46
秋植甘藷品种观察試驗	47
不同讓热物对南瑞苕出苗的影响	48
提早勝利油菜成熟期之研究	51
苏联棉611—E及2M3引种試驗	52
匈牙利向日葵引种試驗	53

(二) 土肥部分

云南南部“發紅田”及防治水稻發紅調查研究	54
冬水田改造利用研究	55
水稻土生产性能研究	56
混合施肥法研究	56
鋼渣磷肥肥效研究	59
西南区磷礦粉調查研究	60
提高土壤肥力的土壤微生物的研究	61
綠肥牧草作物品种观察試驗	62
几种一年生的綠肥牧草作物混播試驗	63
多年生牧草混播試驗	64

(三) 植保部分

稻瘟病的研究	66
--------	----

小麥锈病的研究	68
其他作物病害調查研究	68
水稻螟虫的研究	69
馬鈴薯蚜虫的研究	70
雷火虫的生态及其防治研究	71
小麥蚜虫的研究	71
小地老虎生活習性及其防治方法的研究	72
玉米螟的研究	73
柑桔大果实蝇研究	74
666对棉花紅鈴虫的田間藥效測定試驗	74
六六六对棉株形态生理和产量影响的研究	75

(四) 園藝部分

四川省江津甜橙栽培情况調查	76
四川南充甜橙栽培情况調查	77
云南省果樹重点产区生产情况調查	78
贵州省果樹重点产区生产情况調查	79
甜橙花芽形成时期的观察研究	80
重慶市郊区蔬菜調查研究	81
春甘藍早期抽苔的防止方法試驗	84
主要蔬菜原始材料收集与保存	84

(五) 畜牧部分

簡單土窖青貯試驗	86
青綠飼料与藁稈种壳混合青貯試驗	86
豆科綠肥作物青貯試驗	87
地面青貯，部分地面青貯及地下青貯法比較試驗	87
飼料分析	87
耕牛地方良种調查	89
毛猪地方良种調查	91
牛猪良种培育	94

(六) 綜合部份

西南气候和可能發展双季稻的区域	97
莖用芥菜縮叶病病原探討及栽培防治研究	106

(一) 作物 部 份

水稻增產防倒調查研究

一、研究經過

西南解放后，農民生产情緒不斷提高，在各地大規模的水稻增產运动中，由于开展精耕細作，增加了施肥数量，接受了苏联先進密植經驗、水稻單位面積產量，出現大量千斤以上的丰產戶，为了擴大增產效果，1951—1952 兩 年 內 各 地 均 大 結 勞 模 丰 產 經 驗，普遍推廣，但隨着水稻單位面積產量的增加，倒伏問題，亦逐漸嚴重，个别丰產典型栽培，因受倒伏影响不僅不顯著增產，反而減產，从水稻生产的机耕發展着眼，水稻倒伏，亦將成为重大障碍。

我所，（包括原西南農林局，北碚農事試驗場），自1953年起，即將水稻增產倒伏問題，列为主要研究任务之一，集中作物土壤与有关方面人力，一方面配合所外基点進行調查總結，找出廣大面積上增產倒伏原因，及羣众增產防倒有效經驗？一方面則加强試驗研究、分析增產倒伏的主要因素，从理論結合實踐上，探求解決增產防倒問題的有效原則与方法。

二、研究結果

1. 西南区水稻倒伏情况及羣众防倒技術、初步總結

省 別	發 生 地 区	倒 伏 產 量 標 准	倒 伏 主 要 原 因
四 川	川 東	700斤/畝以上	自肥田(村落附近或山窪田)施肥量多暴風雨 植株稈高，施肥量多， 施速效性氮肥多， 山洪，風雨。
	川 南	800斤/畝以上	
	川 西	900斤/畝以上	
	川 北		
云 南	滇 南 (金平河口地区)	500斤/畝以上	生長速，株高，稀植 多肥，深水，稈較掉谷高 倒伏情况很少，
	滇 中 (連枷谷)	800斤/畝以上	
	滇 西		
貴 州	黔 西 北		系稈稻品种，無倒伏 田肥，風大，系和稻
	黔 中	800	

由上表可以看出水稻增產倒伏問題，以四川較為普遍而嚴重，是提高一季稻單位產量的重要關鍵，但在云、貴兩省，只較熱地区及部分平壩肥田与不排谷栽培地区才有倒伏問題。

总结倒伏情况，各地倒伏產量标准，虽各有不同而总的倒伏原因，却决定于栽培的环境条件，如暴風雨，較熱气温，山間地势陰暗等。属于人力难以控制

在1953至1955年的三年中，先后于四川的川东，川南、雅安、漢源、云南的滇中、滇南、滇西，貴州的黔西北等地区，重点調查了解与总结了各地有关水稻增產、倒伏問題的資料，同时在所內進行了水稻施肥期試驗三个，施肥量試驗二个，三要素盆栽試驗一个，晒田試驗二个（一为盆栽），密植程度試驗二个，共計十个要主試驗，其中有四个肥料試驗，進行过植株生育期的化学分析，此外尚有和稈稻品种比較試驗，亦是在不同肥料量的基礎上進行配合試驗。

54年参加試驗的品种为馬尾粘，53年全为中肥田早中熟和稻中農四号，54年与55年全为肥田中熟和稻馬尾粘，因而相应表明了品种与施肥量的增產倒伏关系。

田間試驗都採对比法排列進行，所施肥料，無論基肥，追肥，都是有机与無机肥料配合施用，試驗是在重慶北碚近中性而肥力中等的老冲積黃壤与紫色土上進行的。

的自然倒伏因子，目前只有充分掌握自然气候变化規律，从避免或減輕其災害損失着手。至于科学的控制倒伏：首先是改進施肥技術，在充分發揮肥效的基礎上，減輕倒伏，做到高穎增產，其次是选用合适良种，結合适当栽培措施，做好事先的增產防倒工作，最后才是适当运用救治倒伏的增產技術。

总结羣众防治水稻倒伏的技術，約有下列几种。

1. 赶露水：一般用于稻秧植株生长过旺，引起田间铺伏现象时，于每日晨早太阳未出前，以竹竿将秧叶上露水拂落，使秧叶散开直立，如是3—5次，可使秧叶不再铺伏。

2. 割秧叶：一般是稻株开始孕穗时期，稻叶铺伏严重，叶片完全不能直起时，用刀割去稻叶尖部约0.5—1尺左右，以使稻株直立，不再铺伏，但割后稻穗多变小。

3. 踩秧根：六月气温较高，稻株生长速迅繁茂有铺伏现象时，结合薅秧，以踩伤或踩断秧根，使稻株生长稍受抑制，不致继续徒长铺伏。

4. 重施草木灰：田间稻株生长过茂，将起铺伏危险时，每亩施新鲜草木灰，约500斤左右，于早晨露水未干时，对秧叶上撒下，可以暂时抑制生长，以防倒伏。

5. 圆秆晒田：一般肥田或濠泥脚的深水稻田，稻株开始拔节圆秆时，进行排水晒田，晒至田泥开裂，可以适当防止发生倒伏。

6. 暴风雨前灌深水：于暴风雨来临之前，将正在齐秧的稻田，灌水淹深七、八寸以上，以减轻暴风雨对稻株的压伏，暴风雨后进行排水，以达到正常为度。

7. 扎捆把：在出穗，开花，结实期间，稻株若遇风雨发生倒伏，可采用人工将稻株扶起，每3—5丛

用其自身稻叶捆束一把，以使稻株能互相支持稻穗正常开花，结实。

8. 立竿拉绳：为稻穗抽齐，防止倒伏损失的办法，将稻田分厢插立竹竿（约以五尺为度），拉篾条或绳索，以保护稻株，使其不致倒伏，影响不结实，或谷粒发芽损失。

根据总结农民群众经验，水稻倒伏的危险时机，约有二个；一个是尚未拔节圆秆前，秧苗生长特别迅速，（通常是在六月中下旬，气温较高，雨量较够的情况下），秧叶长大软弱，（农民叫起鬃鸡尾），叶色浓绿，（肥田关系），是时夜间多露，因而秧苗铺伏现象比较严重，甚至形成出穗困难，即或抽穗，以后亦是基秆，柔弱，极易倒伏。另一倒伏危险时机，是在抽穗至灌浆期间，遇暴风雨，常易倒伏。此外，地势当风，洪水流冲，植株太高等，亦常易引起倒伏。

关于农民群众防止倒伏的方法：在拔节圆秆前主要有赶露水，踩秧根，重施草木灰，与排水，晒田等

四种办法，主要是抑制生长速度，与减轻叶片积压程度；在抽穗至灌浆期间，则有暴风雨前及时灌深水，（越深越好），扎捆草把，分格立竿拉绳围起等，主要是减轻外力作用，这些办法，都多少有些用处，但也有一定缺点，而且运用不广。

甲、增产因子分析。

2. 水稻增产防倒试验研究结果

（一）1953—55年三个施肥期试验产量结果统计表

肥料用量 标准	基肥追肥 率	试验各施肥期结果产量（斤/亩）									
（斤/亩）		基肥	返青期后 七天追肥	返青期后 十四天追肥	分蘖期 追肥	分蘖期廿 八天追肥	分蘖期卅 五天追肥	圆秆期 追肥	分蘖期圆 秆期两次 追肥	分蘖期圆 秆期三次 追肥	平均
15N	1:0	②686.9									686.9
	2:1				②685.7			②678.8	②692.4		685.6
	1:1				②701.7			②689.4	②701.3		697.5
25N	1:0	①538.8 741.1									639.9
	2:1				②719.0			①593.1 ②751.6	①451.7 ②736.7		650.4
	1:1				②710.4			①504.8 ②743.8	①372.2 ②736.2	①390.9	576.5
混合肥料 加入畜粪	混合肥料	476.8									476.8
	1:0	524.1									524.1
	1:人畜粪尿 1000斤		539.1	547.2	558.6	544.7	529.0	524.1			540.4
平均		593.5	539.1	547.2	675.1	544.7	529.0	640.8	615.1	390.9	

註一：表格内产量①为53年，②为54年；其余者为55年。

註二：分蘖期追肥包括返青后21天追肥，及薅头道秧追肥；圆秆期追肥包括返青期42天追肥。

从表（一）产量数字可以看出，在施用充足基肥的情形下，进行分次追肥，是达高产的基本关键，其中以

分蘖期追肥平均产量最高，其次为圆秆期追肥，分蘖期与圆秆期两次追肥，及全作基肥产量又次之，但由

54年結果數字可以看出，在用肥量多的情況下（25斤N），以着重圓稈期，施用追肥，產量最高。而在用肥量少的情況下（15斤N）則以着重分蘗期施用追肥產量為高。此中原因我們認為分蘗期追肥如用量過多，極易造成嚴重倒伏，以致空壳率高，滿粒少，減產損失嚴重。而圓稈期追肥不易引起倒伏，並有助着

粒數飽滿粒及千粒重增加（見附表一），但必須前期分蘗，達到一定有效總數，才能表現高產（詳見後文）。又由基追肥比例數量的產量表現，亦可反映出分蘗期追肥的決定重要性（如15斤N分蘗期追肥是1:1優於2:1即追肥量多者產量較高。

附表一： 1953—55年水稻分期施肥試驗穗部比較表

項 目	年 別	施 肥 總 量 斤 / 畝	全 作 基 肥	2/3 及 1/2 作 基 肥 ， 分 期 追 肥 結 果										總 平 均	備 註
				返青後 7天追 肥	返青後 14天追 肥	分蘗期 追 肥	返青後 28天追 肥	返青後 35天追 肥	圓稈期 追 肥	返青分 蘗兩次 追 肥	分蘗圓 稈兩次 追 肥	返青圓 稈三次 追 肥	追肥16 及1/2平 均		
穗 長 (公 分)	53	N.P.K 25	24.7			23.7 23.5				25.2 24.8		25.0	24.4 24.4	24.5	1.53及55兩年試 驗品種為中農 四號。 2.54年試驗品種 為馬尾粘。 3.欄內數字在上 者為追肥，在 下者為基追肥。
	54	N.P.K 25	21.3			21.1 21.0			21.7 21.4		21.1 21.3		21.3 21.2	21.3	
		N.P.K 15	21.4			21.4 21.3			21.5 21.6		21.7 21.6		21.5 21.5	21.5	
	55	混合肥料 及人糞尿 2000斤	23.6	23.9	23.7	23.6	24.0	23.1	23.3					23.6	
	平 均		22.7	23.9	23.7	22.2	24.0	23.1	21.9	* 25.0	21.4	* 25.0			
着 粒 數 (每 穗)	53	N.P.K 25	129.6			120.7 127.7				138.5 139.5		142.6	129.6 136.6	133.1	
	54	N.P.K 25	149.4			148.9 147.9			153.0 144.6		148.9 145.9		150.3 146.1	148.4	
		N.P.K 15	144.2			147.0 153.9			148.8 150.0		153.3 152.9		149.7 152.3	150.0	
	55	混合肥料 及人糞尿 2000斤	107.7	117.7	111.1	111.6	112.6	107.6	105.5					110.5	
	平 均		132.7	17.7	111.1	136.7	112.6	107.6	140.4	139.0	150.2	142.6			
千 粒 重 (克)	53	N.P.K 25	24.7			25.0 25.2				24.8 24.2		24.7	24.9 24.7	24.8	
	54	N.P.K 25	26.0			25.9 25.7			26.2 26.8		26.2 26.2		26.1 26.2	26.1	
		N.P.K 15	26.7			26.1 25.8			26.4 26.7		26.7 26.5		26.4 26.3	26.4	
	55	混合肥料 及人糞尿 2000斤	24.1	23.7	24.3	24.5	24.0	24.0	23.8					24.1	
	平 均		25.3	23.7	24.3	25.5	24.0	24.0	26.0	24.5	26.4	24.7			
空 壳 %	53	N.P.K 25	20.6			18.9 17.1				23.9 25.9		24.3	21.4 22.4	21.8	
	54	N.P.K 25	11.2			13.4 14.0			11.5 9.1		13.8 12.7		12.9 11.9	12.2	
		N.P.K 15	11.8			11.5 13.1			11.4 10.2		11.5 11.7		11.5 11.7	11.6	
	55	混合肥料 及人糞尿 2000斤	8.1	9.7	8.3	7.9	10.2	7.8	8.5					8.6	
	平 均		12.9	9.7	8.3	13.7	10.2	7.8	10.1	24.9	12.4	24.3			

(二) 1953—54年两个肥料配合量試驗結果產量統計表 斤/畝

肥料用量	全 量	增 加 NP. 量				增加 NK 量	增 加 PK 量					总平均
斤/畝	1:1:1	15:1.3:1	15:1.2:1	15:1.4:1	14:1.2:1	1:8:1.5	1:1.1:1.3	1:1.2:1.4	1:1.5:2	1:2:2	1:25:2.5	
	⊖668.6	⊖672.1	⊖654.0				⊖689.5		⊖545.8	⊖505.5		622.6
19N												
	⊖430.5 ⊖448.1	⊖672.6		⊖659.3	⊖664.3	⊖425.9			⊖455.6	⊖385.1 ⊖406.6	⊖418.8	511.0
24N												
34N		⊖686.4						⊖687.1				686.7
分 項 平 均		677.0	654.0	659.3	664.3	425.9	689.5	687.1	500.7	432.4	418.8	
总平均	515.7	668.1				425.9	511.8					

註一：表格內⊖为53年產量⊖为54年產量。

註二：肥料用量数字包括其左右一二斤/畝在內。

由上表可以看出兩点：（1）在少量三要素全肥 其次为全肥，（2）增产不是随施肥数量的增加而增
的基础上（20斤/畝以上），以增加氮磷肥产量最高， 加。

(三) 1954年水稻盆栽三要素試驗結果產量分析表（單位：斤/畝）

施肥量种类	数量級別斤/畝	基 肥	追 肥 时 期								平 均	
			返青 28/5	分蘖 12/6	分化 21/6	圓稈 3/7	孕穗 7/7	齐穗 17/7			產量	差数
NPK	一級	477.7 差数	448.2 差数	518.5 差数	592.1 差数	336.7 差数	219.6 差数	178.7 差数			377.6	
	二級	566.5 11.2	558.2 110.0	571.1 52.6	672.7 280.6	317.6 107.1	290.5 1.1	152.2 26.5			447.0	69.4
NP	一級	472.2 209.5	427.3 206.4	415.8 102.9	321.1 167.0	282.0 4.5	264.9 60.2	169.0 27.4			340.3	85.8
	二級	681.7	681.7	548.7	488.1	286.5	204.7	141.6			426.1	
NK	一級	325.9 155.5	273.6 198.4	326.6 172.8	394.9 61.6	344.8 37.4	200.0 31.3	172.8 27.7			291.2	61.1
	二級	481.4	472.0	499.4	533.3	307.4	231.0	145.1			352.8	
PK	一級	204.9 1.0	178.3 54.0	208.1 20.2	190.9 31.3	158.5 3.4	195.1 35.6	139.8 12.9			182.2	7.8
	二級	203.9	124.3	187.9	159.6	231.9	160.7	152.7			174.4	
N	一級	430.2 60.2	369.3 174.1	427.3 41.9	357.7 55.7	275.3 13.7	224.7 8.1	159.8 45.2			320.6	32.1
	二級	490.4	543.4	385.4	418.4	289.0	232.8	114.6			352.7	
P	一級	183.8 45.3	143.4 17.0	227.3 66.7	188.3 29.2	105.3 58.3	124.3 34.1	143.3 38.0			159.4	8.2
	二級	229.1	126.4	160.6	159.1	158.6	158.2	181.3			167.6	
K	一級	184.4 14.9	174.7 26.0	115.4 18.2	184.0 13.5	140.8 8.7	174.7 61.8	127.0 63.9			157.3	2.6
	二級	169.5	146.7	133.6	197.5	132.1	112.9	190.9			154.7	

註一：基肥一級为15斤/畝N.P.K. 28/5追肥7.5斤/畝N.P.K. 追肥一級为37斤/畝N.P.K. 二級为30斤/畝N.P.K.

28/5追肥7.5斤/畝N.P.K. 追肥二級为62斤/畝N.P.K.

註二：N为硫酸銨，以含N20%計，氯化鉀以含K2O52.6%計，过磷酸石灰以含P2O5 13%計。

由表中平均差数可以看出N,P肥料增加，增产最多（85.8斤/畝）与前項結果第一点吻合。其顯著增产时期，至基肥直至分化时期追肥，其中N肥作用以返青前施用为主，其次为分化期，及圓稈期施肥，而p肥作用則以圓稈期，及孕穗，齐穗施肥者为主，基肥

时期次之。

增加鉀肥，一般是产量减低，只齐穗期增施鉀肥，增产顯著；其次为分化，圓稈，兩期增施鉀肥亦有增产效果。同样鉀肥配合磷肥增施一般亦是减产，只在圓稈期增施磷鉀肥顯著增产。

(四) 1954年水稻分期施肥植株化学成分分析各时期含量统计表(单位斤/畝)

肥料用量(斤/畝)	取 样 日 期	15N			25N			增 肥 比 较 结 果		
	追 肥 时 期	分 蘖 期	圓 稈 期	分 蘖 期 圓 稈 期	分 蘖 期	圓 稈 期	分 蘖 期 圓 稈 期	分 蘖 期	圓 稈 期	分 蘖 期 圓 稈 期
返 青 22/5	N	1.10	1.06	1.14	1.23	1.05	1.12	0.13	-0.01	-0.02
	P	0.24	0.30	0.24	0.35	0.34	0.36	0.11	0.04	0.12
	K	1.50	1.78	1.48	1.49	1.48	1.58	-0.01	-0.30	0.10
	C	20.30	19.28	19.98	19.74	20.25	19.98	-0.56	0.97	0
分 蘖 16/6	N	5.34	4.40	5.10	5.80	4.75	5.40	0.46	0.35	0.30
	P	2.01	1.80	1.83	2.00	1.91	2.091	-0.01	0.11	0.26
	K	7.92	12.32	7.38	8.37	7.43	7.56	0.45	-4.89	0.18
	C	145.34	123.66	146.14	138.90	127.24	243.60	-6.44	3.58	-2.54
圓 稈 30/6	N	5.38	6.44	4.84	6.65	5.79	5.76	1.27	-0.65	0.92
	P	2.46	3.10	2.92	2.58	2.96	2.86	0.12	-0.14	-0.06
	K	12.16	17.70	14.46	16.40	19.08	17.56	4.24	1.38	3.10
	C	231.38	241.85	242.26	231.14	253.46	239.69	-0.24	11.64	-2.30
孕 穗 8/7	N	4.74	5.30	6.16	8.68	6.76	6.74	3.94	1.46	0.58
	P	3.76	3.34	3.72	4.03	3.28	3.64	0.27	0.06	0.08
	K	5.24	4.22	18.40	22.50	18.13	22.36	-2.72	3.91	3.96
	C	345.04	256.22	308.42	338.03	267.59	305.50	-7.01	11.37	-2.92
乳 熟 22/7	N	16.27	18.40	16.16	18.70	20.88	18.82	2.43	2.48	2.66
	P	6.26	10.18	9.22	10.48	10.29	9.42	1.22	0.11	0.20
	K	21.58	20.88	17.50	29.91	26.52	18.26	8.33	5.65	0.76
	C	817.52	779.44	769.74	812.78	285.68	742.64	-4.74	6.24	-27.10
黄 熟 8/8	N	20.74	18.90	19.90	22.43	21.07	24.16	1.69	2.17	4.26
	P	9.78	9.34	9.38	10.56	9.50	11.52	0.78	0.16	2.14
	K	34.44	28.80	32.66	35.68	28.48	31.54	1.42	-0.32	-1.12
	C	984.94	861.08	961.10	1002.02	848.78	952.22	17.08	-12.03	-8.28
总 計	N	53.57	54.50	53.20	63.49	60.30	62.00	9.92	5.80	8.80
	P	27.51	28.06	27.31	30.00	28.28	29.89	2.49	0.22	2.58
	K	102.84	95.70	91.88	114.55	101.12	98.86	11.71	5.42	6.98
	C	2544.52	2281.50	2447.64	2542.61	2303.00	2403.90	-1.91	21.50	-43.74

註一：秧苗期干物多为13.4%其中N为2.41%，P 25%K3.05%，C34.65%。

註二：乳熟期谷粒N为65.1%，P65%，K21.8%，C52%；黄熟期谷粒N为72%，P80%，K16%，C54.8%，其余为谷草含量。

从植株化学成分积累的总量来看，如表的NP K比例约为2:1:4，在分期增加施肥量的情况下，都表

现分蘖期施肥积累较多，N的积累，以乳熟期及黄熟期为最多，其次为孕穗，圆秆，表现在增加施肥量的

情況下，亦相應顯著的增加積累量（如乳熟黃熟期時兩期追肥者為最高），P 的積累亦是乳熟，黃熟時最多，但在增加施肥量的情況下，則以黃熟期增加積累較多，K 的積累一般都是直綫上升，在增加施肥的情況下，以乳熟期及圓稈期相應的增加積累最多。

至於增加施肥量，與植株元素積累增加的關係，可以看出肥料增加量為66.7%而植株含N總量的增加為15%，P為6.4%，K為0.8%，是可說明增肥增產的關鍵在於如何增加植株對肥料吸收的效率，又C的積累變化自分藥期起至乳熟期都是以圓稈增加施肥

量，相應的增加積累，而且以圓稈期積累最高，分藥期增肥與分藥，圓稈，兩期增肥，不但不增加積累，反而減低積累。

總結以上結果：水稻增產的分次施肥十分重要，分藥期，肥料是高產的基本關鍵，其重要作用，在於加大植株化學營養物質的積累，特別是N,P,肥的施用，顯著表現重要，但在前期肥料（包括基肥與分藥期前追肥）充足的情況下，圓稈期追肥，表現高產，特別是P,K,肥在圓稈期施用，對於高產顯著重要。

乙、倒伏因子分析

(五) 1953—54 年肥料三要素配合量試驗倒伏程度統計表

肥料用量	全量	增加 N P 量					增加 N K 量	增加 P K 量					總平均
(斤/畝)	1:1:1	1.5:1.3:1.1	1.5:1.2:1.1	1.5:1.4:1.1	1.4:1.2:1.1	1.8:1.5:1.1	1:1.1:1.3	1:1.2:1.4	1:1.5:2	1:2:2	1:2.5:2.5		
19N	⊖55.9	⊖55.4	⊖56.6						⊖42.7	⊖50.5			52.2
24N	⊖81.0 ⊖66.5	⊖68.8		⊖75.4		⊖65.0	⊖70.5		⊖93.0	⊖84.0 ⊖93.0	⊖84.4		63.2
31N		⊖90.9			⊖86.0			⊖98.3					91.7
合計平均	51.1		72.2			65.0	64.5						

註一：表格內⊖為53年，⊕為54年。
註二：肥料用量數字包括其左右一二斤/畝在內。
註三：欄內數字為平均倒伏％
由上表可以看出兩點：（一）隨著肥量的增加，P₁肥的比例倒伏最重，而以三要素等比例的量，倒伏倒伏程度亦逐漸嚴重，（二）在肥料配合上，增加N最輕。

(六) 1953—55 年施肥期試驗倒伏程度統計表

肥料用料标准(斤 / 畝)	基肥追肥比例	基肥	返青期后7天追肥	返青期后分追肥14天追肥	藥期分藥后追肥28天追肥	藥后分藥后追肥35天追肥	圓稈期追肥	分藥期二次追肥	圓稈期分藥后三次追肥	平均
15N	1:0	⊖41.8								41.8
	2:1				⊖45.5		⊖23.6	⊖23.6		32.1
	1:1				⊖36.1		⊖19.3	⊖33.2		29.5
25N	1:0	⊖78.0 ⊖68.8								73.4
	2:1				⊖91.0		⊖26.0 ⊖49.3	⊖80.0 ⊖64.5		62.2
	1:1				⊖86.1		⊖30.0 ⊖21.9	⊖88.5 ⊖52.2	⊖89.0	61.3
混合人畜粪尿加1000斤	混合肥料	10.4								10.4
	1:0	9.4								9.4
	1:人畜粪尿1000斤		19.2	22.1	26.3	14.2	14.4	10.6		17.8
平均	均	41.7	19.2	22.1	57.0	14.2	14.4	26.3	57.0	89.0

註一：表格內數字⊖為53年⊕為54年在下者為55年，均系倒伏平均％
註二：分藥期追肥包括21天肥追及薄頭道秧追肥，圓稈期追肥包括返青後42天追肥。
由上可以看出倒伏程度以分藥期施肥最重，圓稈期施肥者最輕，不僅表現了施肥量增加倒伏程度加重，（如上項結果吻合），同時基肥追肥數量比例亦是1:1較2:1顯著減輕倒伏（似為2:1的基肥數量大了，影響倒伏，因為，高低兩種施肥量，都是2:1倒伏程度最重），關於倒伏原因分析，茲僅就植株地上部分的株高，分藥與葉寬（系劍葉）三者綜合如下：

(七) 1953—55 年, 施肥期試驗各处理株高, 分蘖統計表

項 目 年 別	施肥总量 斤/畝	全作基肥	2/3 及 1/2 作基肥分期追肥結果 (註: 格內數字在上者為 1/3 追肥在下者為 1/2 追肥)										平 均	備註
			返青后7 天追肥	返青后14 天追肥	藥 期 追肥	返青后28 天追肥	返青后35 天追肥	圓 稈 期追肥	分蘖圓稈 兩次追肥	分蘖圓稈 孕穗三次 追肥	1/3及1/2 兩 種 追 肥 平 均			
株 高 (公 分)	53 N.P.K 25	156.3						146.1 145.9	156.3 155.1	151.5	153.0 150.8	151.9	1.53 及 5 4 兩 年試 驗品 種為 農中 四號 2.54 年試 驗品 種為 馬尾 粘,	
	54 N.P.K 25	151.8			150.3 150.5			149.0 145.2	148.9 147.8		149.4 147.8	149.1		
	N.P.K 15	144.7			145.1 144.0			142.7 140.6	143.4 142.9		143.7 142.5	143.3		
	55 混合肥料 及人畜糞 尿2000斤	123.6	125.3	126.6	126.5	124.5	126.9	124.9				125.5		
	平 均	144.1	125.3	126.6	143.3	124.5	126.9	142.1	149.1	151.5				
分 藥 數 (有 效穗 斤/畝)	53 N.P.K 25	148.352						140.544 136.396	144.814 148.168	139.446		142.953	系以 混合 肥料 加入 畜糞 1000 斤為 基肥 追肥 人畜 肥10 00斤	
	54 N.P.K 25	130.914			131.286 130.914			130.731 129.339	130.731 131.099			130.716		
	N.P.K 15	129.675			130.019 129.846			129.506 129.174	129.174 129.500			129.556		
	55 混合肥料 及人畜糞 尿2000斤	116.634	118.439	119.636	118.167	119.467	121.741	117.723						
	平 均	131.394			128.047			130.488	135.581	139.446				

从上表可以看出植株高度以基肥及分蘖期追肥為高(在三項分次追肥中, 亦是相同表現), 分蘖則各追肥处理均不及基肥為高, 且株高分蘖兩者都是受肥料量, (特別是基肥數量), 影响增減較大, (見施肥量平均欄), 至于追肥量多少, 無論分蘖期追肥, 圓

稈期追肥, 以及返青、分蘖兩次追肥與分蘖, 圓稈兩次追肥, 都表現株高分蘖不能增加, 反而有減少趨勢, (只55年混合肥料分期追肥, 稍有不同), 結合前項分蘖施肥倒伏最重, 因此可以初步肯定株高(系指最后株高), 分蘖都不是引起倒伏的主要因素。

(八) 1954年水稻盆栽施肥时期試驗叶寬(劍叶)統計表

处理	NPK		K		NK		N		NP		P		PK		平 均	
種表 級別	一	二	一	二	一	二	一	二	一	二	一	二	一	二		
施基肥后圓稈期追肥	1.77	1.80	1.55	1.41	1.55	2.01	1.78	1.96	1.79	1.84	1.43	1.49	1.23	1.30	1.41	1.62
返 青 期 追 肥	2.42	2.01	1.59	1.54	2.32	1.88	2.38	2.04	2.27	1.96	1.49	1.48	1.48	1.36	1.50	1.85
分 蘖 期 追 肥	2.27	2.02	1.35	1.61	2.27	2.13	2.25	2.08	2.37	2.08	1.51	1.38	1.47	1.42	1.45	1.84
分 化 期 追 肥	1.97	1.78	1.43	1.43	1.74	1.89	1.84	1.85	1.96	1.73	1.53	1.46	1.45	1.50		1.68
圓 稈 期 追 肥	1.40	1.44	1.36	1.53	1.52	1.49	1.49	1.51	1.42	1.45	1.48	1.43	1.61	1.46		1.47
平 均	1.95	1.81	1.46	1.50	1.88	1.88	1.95	1.85	1.96	1.81	1.49	1.45	1.45	1.41	1.45	1.69
兩級肥料用量叶寬比較	-1.4		+ .4		0		- .6		-1.5		- .4		- .4		- .4	

註: 一級用量、硫酸銨12.23克, 过磷酸石灰18.81克氯化鉀4.628克

二級用量硫酸銨20.39克, 过磷酸石灰31.35克, 氯化鉀7.73克盆株面積0.79尺²。

1955年水稻施肥期試驗各處理葉片長寬統計表

項 目	基 肥	返 青 后 7 天 追 肥	返 青 后 14 天 追 肥	返 青 后 21 天 追 肥	返 青 后 28 天 追 肥	返 青 后 35 天 追 肥	返 青 后 42 天 追 肥	不 施 肥
葉 長 (公分)	30.82	30.7	31.51	31.60	31.74	30.01	30.37	26.81
葉 寬 (公分)	1.44	1.58	1.48	1.50	1.49	1.47	1.46	1.21

附表二：水稻施肥期試驗54年株高分藥速率及55年幼莖幼穗生長速率比較表

54年	25 5	25-28		31.3	3-6		6-9		分藥期 施肥		18-21		21-24		24-27		圓稈期 施肥		3-6		6-9		9-12		12-15		15-21		21-27	
		5	5	4.6	6	6	6	6	12-15	15-18	6	6	6	6	6	6	30.3	6.7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
全基	48.1	6.5	7.2	4.9	3.0	6.5	8.4	7.8	8.8	8.4	5.8	8.1	5.2	4.7	4.1	3.3	4.6	5.3	4.6	5.3	4.6	5.3	4.6	5.3	4.6	5.3	4.6	5.3	4.6	5.3
1/2分藥	50.5	5.7	7.7	5.3	3.9	6.4	12.5	9.5	9.5	8.4	8.4	6.4	6.4	5.0	4.4	3.0	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
1/2分藥	49.2	7.0	6.8	4.6	2.4	6.2	8.9	8.3	8.4	7.4	7.4	8.4	7.4	5.5	5.0	3.7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
1/2分藥	53.6	6.2	7.1	5.6	2.2	7.8	10.3	9.4	9.3	8.4	8.4	8.4	7.4	5.9	5.5	4.2	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
1/2分藥	48.9	8.7	6.9	4.8	2.0	5.5	7.6	7.1	7.3	7.3	6.7	7.4	5.4	4.3	4.1	2.8	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
1/2分藥	51.9	7.1	6.9	5.4	2.7	7.4	13.8	3.5	8.4	7.0	7.0	7.6	5.2	5.4	4.1	3.3	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
1/2分藥	47.8	8.0	6.8	4.3	2.6	6.1	8.3	8.0	8.2	8.2	6.7	7.3	5.2	5.1	3.4	3.0	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
1/2分藥	51.9	5.8	8.0	5.1	2.0	8.2	8.8	9.6	8.2	8.2	8.0	7.4	6.7	4.2	4.1	3.5	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
1/2分藥	48.2	6.7	8.3	4.3	1.5	5.7	11.0	9.5	10.7	7.7	7.8	7.6	5.7	4.9	3.7	3.8	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
1/2分藥	52.2	7.4	6.3	4.2	1.6	6.3	8.9	8.9	8.7	7.5	6.9	6.9	5.2	5.0	2.9	4.1	5.2	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
1/2分藥	48.1	7.3	7.4	3.6	1.5	5.1	7.4	6.9	7.4	7.7	8.2	6.2	5.3	5.0	3.1	3.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
1/2分藥	49.4	8.3	7.3	4.3	1.8	6.2	8.0	7.4	7.7	8.2	8.2	6.2	5.3	5.0	3.1	3.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
1/2分藥	47.9	7.0	6.8	3.0	1.9	6.0	8.2	8.1	8.7	9.1	8.2	7.0	5.3	4.7	3.8	2.9	4.7	5.3	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6
1/2分藥	49.3	7.8	7.3	4.4	1.9	7.0	9.0	9.3	9.1	8.2	8.2	10.7	23.6	5.3	3.3	3.3	5.3	5.3	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
全基	8.6	1.3	0.5	0.4	0.2	0.2	0.5	0	0.3	0.1	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	8.9	1.1	1.0	0.9	0.3	0.4	-1.1	-1.1	-0.2	0	0	-0.4	-1.0	0.1	-0.1	-0.3	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
1/2分藥	8.3	1.1	0.7	0.3	0.4	0.1	0	0	0.2	0	0.2	0.3	-1.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	9.7	1.2	0.8	0.1	0.3	0.2	-1.1	-0.1	-0.4	0.2	0.2	-0.4	0	-0.5	-0.2	-0.3	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
1/2分藥	8.6	1.0	0.7	0.3	0.2	0.1	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1	0.7	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	9.5	0.9	0.7	0.3	0.3	0.1	-1.1	0.1	0.2	0	0.2	-0.5	0	-0.8	-0.2	-0.3	-0.8	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
1/2分藥	8.0	0.9	0.5	0.4	0.3	0.2	1.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3	-0.1	-6	-0.1	0.2	-6	-0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1/2分藥	9.1	1.3	0.7	0.3	0.2	0.2	0	0	0.2	0.2	0	-0.4	-0.1	-7	0	-0.3	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
1/2分藥	8.0	0.6	0.5	0.3	0.4	0.2	2.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	1.0	0.4	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1/2分藥	9.0	0.9	0.7	0.4	0.0	0.3	1.1	0	0.1	0	0	-0.5	0	-0.5	-0.1	-0.2	-0.5	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
1/2分藥	7.9	0.7	0.7	0.3	0.3	0.0	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0	0.5	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	8.2	1.0	0.9	0.5	0.2	0.2	-0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	-0.4	0	-0.8	-0.1	-0.2	-0.8	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
1/2分藥	7.9	0.7	0.7	0.3	0.3	0.0	0	0.1	0.2	0.1	0.1	0.3	0	0.5	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	8.7	1.1	0.8	0.4	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.5	0	-0.6	-0.2	0.0	-0.6	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1/2分藥	7.8	1.0	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	0	0.1	0	0	0.3	0	0.5	0.1	0.3	0.5	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
1/2分藥	8.7	1.1	0.8	0.4	0.2	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.1	-0.5	0	-0.6	-0.2	0.0	-0.6	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

註：上列數字在欄內上排者為十五斤N用肥量，下排者為廿五斤N用肥量。

如上二表，僅就劍叶叶片量計結果，已可看出，返青期及分蘗期追肥，顯著擴大叶面，而使叶片增長增寬，達10%以上，在兩年試驗中，基肥與圓稈期追肥，其叶片長寬均比較小，特別以圓稈期為甚，是可說明圓稈期追肥何以不倒，而基肥亦倒伏較輕，若以每畝叶片數與植株分蘗數比較，叶片較植株分蘗增多五倍以上，且叶片增大則授風面積增大，間接影响株

稈受光堅韌，因此追肥影响叶片急驟增大成為倒伏主要因素，其理不難辨明，实际田間水稻徒長，亦是叶片寬大長曳，这时一般老農亦憂慮倒伏了。

从田間植株生長速度分析，其中株高增長速度，有分蘗期增肥，株高增速較多的趨勢（附表二）但此时株高亦是以叶片的長度表現為主，是以施肥影响叶片長寬的过分增長，实為導致水稻倒伏的主要因素。

55年 追肥			16/6莖節	三个时期莖節增長度(公分)					6/7莖節	16/6幼	三个时期幼穗增長度(公分)					6/7 幼
处 理	日期	長 度	16— 22/6	22— 30/6	30/6— 6/7	合 計	平 均	長 度	穗 長 度	16—22 /6	22—30 /6	30/6— 6/7	合 計	平 均	穗長 度	
返 青 后 7天追肥	25/5	1.83	4.17	7.38	22.12	33.67	11.22	34.50	0.0312	0.769	7.00	12.5	20.269	6.76	20.3	
返 青 后 14天追肥	2/6	1.60	3.40	7.08	15.92	26.40	8.80	28.00	0.0325	1.068	6.86	6.64	14.586	4.86	14.6	
返 青 后 21天追肥	9/6	1.70	5.40	9.51	13.39	28.30	9.43	30.00	0.0403	1.76	8.60	7.60	17.960	5.99	18.0	
返 青 后 28天追肥	16/6	2.30	3.80	1.18	20.60	25.60	8.53	27.90	0.0372	1.623	8.06	6.40		5.36	16.0	
返 青 后 35天追肥	23/6	——	——	8.30	20.00			31.60	——	——	6.53	9.80			17.1	
返 青 后 42天追肥	30/6	——	——	——	——			20.17	——	——	——	——			11.8	
不施追肥		1.6	4.80	9.40	10.06	24.26	8.09	26.4	0.0273	0.718	9.85	0.70	11.268	3.76	11.3	
不 施 肥		1.6	0.90	3.51	6.30	10.71	3.57	12.31	0.027	0.823	2.35	1.50	4.673	1.56	4.7	

丙、增产倒伏与N.P.K.的关系，总括水稻增产与倒伏的关系，分蘗期施肥是擴大增产可能性的基本关键，（主要是叶的体积擴大，給后期繁殖器官的营养儲集了轉輸基礎，）但同时又是肥料影响营养体过分生長造成嚴重倒伏减产的关键，根据54年水稻盆栽施肥試驗的肥料种类分析，鉀在分蘗期及圓稈期增加追肥量，有增加叶寬的表現，特別在分蘗期增加追肥的情况下，表現十分顯著，N在基肥中增加表現增加叶寬，在返青期，分蘗期，增加追肥，則表現減低叶寬，（凡有N配合的都如此），而磷則是在分蘗期增加追肥，一般不表現增加叶寬，相反在分蘗期，增加追肥，顯著表現降低叶寬，这些事实，虽是初步分析結果，但已說明在分期施肥中，控制肥料种类的配合数量，值得深入研究。

关于肥料种类与施用时期影响株高，分蘗及空壳率的关系（如附表三）可以看出：①株高以基肥及返青，分蘗期，增施肥料顯著增高，其中以返青期增肥較高，影响植株增高的肥料主要为N.P.肥，（返青期最高）其次为N.K.（基肥与分蘗期最高），再次

为N（返青期）：但增加肥料，亦有影响株高降低者，如P与P.K.于分化期起，增施肥料，都一致表現抑制株高，K于圓稈期施，可以抑制株高，N.P.K.于孕穗期，亦可抑制株高。

②分蘗以基肥及分化期增施肥料增加最多，返青期次之，分蘗期又次，影响分蘗增加的肥料为N.P.肥，（基肥、分化期、返青期），其次为NK肥（返青，分蘗，基肥，）再次为N肥（返青，分化），而影响分蘗减少的肥料，主要为P.K.肥，自返青期起，除圓稈期有增加分蘗外，余均一致表現增施P.K.分蘗减少，其次K肥，在孕穗期，基肥及返青期增施，均表現顯著减少分蘗，P肥在返青期，分化期减少分蘗，N.P.在孕穗期与圓稈期，减少分蘗。

③空壳率：自返青期至孕穗期均表現增施肥料，能减少空壳百分数，其中以返青期增肥减少最多，就增肥种类而論，以N.P.于返青，分蘗期增施减少空壳率最大，其次为P肥于圓稈期增施，再次为N.K.肥，于分化期增施，至于齐穗期增肥与增施基肥，空壳率均表現增加，前者表現是NP.NK.与N.P.K.增

加空壳，后者表现是N.P.K.与，P.K.增加空壳。

综上所述：

① N肥在返青期是增加分蘖，与株高的主要因素，同时有助于减少空壳率，（基肥与分蘖期追肥均较次），但在孕穗期，均有抑制株高，分蘖与减少空壳的作用。

② P肥在圆秆期及以后施用均增加分蘖，在返青期与圆秆前，则抑制分蘖，同时在分化期以后亦表现抑制株高，和减少空壳。

③ K肥在分化期，增加分蘖在基肥与返青期，则控制分蘖，（可能为此时K的作用在增大叶体），但孕穗期有增加株高的作用。

附表三：1954年水稻三要素盆栽试验株高分蘖及空壳率比较表

项目	肥料种类别		基肥		返青追肥		分蘖追肥		分化追肥		圆秆追肥		孕穗追肥		齐穗追肥		平均	
	级	别	两級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差	兩級值	兩級差
株高 (公分)	NPK	一級	132	-3	128	12	129	14	122	8	109	-1	111	-5	108	2	119.9	3.8
		二級	129		140		143		130		108		103		110		123.7	
	NP	一級	127	17	128	20	138	12	125	0	107	1	110	-4	112	-2	121.0	5.9
		二級	141		148		150		125		108		106		110		126.9	
	NK	一級	117	15	136	6	133	16	129	0	110	3	107	-1	108	0	120.0	5.6
		二級	132		142		149		129		113		106		108		125.6	
	PK	一級	93	4	108	2	114	0	115	-2	114	-3	112	-3	110	1	109.4	-0.1
		二級	97		110		114		113		111		109		111		109.3	
	N	一級	123	6	130	19	143	8	126	3	106	6	110	-4	109	0	121.0	6.9
		二級	139		149		151		129		112		106		109		127.9	
分蘖 (根/盆)	NPK	一級	105	23	108	18	110	19	124	41	107	7	87	13	51	-6	98.9	16.4
		二級	128		126		129		165		114		100		45		115.3	
	NP	一級	104	39	101	24	100	10	98	30	94	-5	86	-16	44	-1	89.6	12.5
		二級	143		125		110		128		89		70		43		101.1	
	NK	一級	79	21	64	30	77	22	102	-9	100	-11	68	9	51	-12	77.3	7.1
		二級	100		94		99		93		89		77		39		84.4	
	PK	一級	72	4	50	-14	53	-3	51	-5	45	9	50	-3	48	-5	52.7	-2.4
		二級	76		36		50		46		54		47		43		50.3	
	N	一級	96	3	87	24	89	-4	103	16	86	2	71	-4	43	-9	82.1	4.0
		二級	99		111		85		119		88		67		34		86.1	
空壳 百分率	P	一級	63	5	49	-9	50	0	54	-3	27	18	41	2	40	7	46.3	2.8
		二級	68		40		50		51		45		43		47		49.1	
	K	一級	69	-11	52	-7	44	1	50	12	42	2	48	-17	41	12	49.4	-2.5
		二級	58		45		45		62		44		31		53		46.9	
	平均	一級	84.0	12.0	73.0	9.4	74.7	6.4	83.1	11.8	71.6	3.1	64.4	-2.3	45.4	-2.0		
		二級	96.0		82.4		81.1		94.9		74.7		62.1		43.4			
	NPK	一級	14.7	4.9	12.5	1	13.5	-2.2	9.3	2.6	8.5	3.2	7.6	0.6	8.9	2.9	10.7	1.9
		二級	19.6		13.5		11.3		11.9		11.7		8.2		11.8		12.6	
	NP	一級	14.0	0.3	19.0	-8.6	13.8	-4.5	6.5	1.3	7.2	1.5	5.0	1.1	5.4	5.1	10.1	-0.2
		二級	14.3		12.4		9.3		7.8		8.7		6.1		10.5		9.9	
空壳 百分率	NK	一級	11.5	0.4	14.5	-2.3	9.7	1.7	10.2	-3.6	8.7	-1.7	7.1	-1.5	6.6	4.9	9.8	-0.3
		二級	11.9		12.2		11.4		7.8		7.0		5.6		10.9		9.5	
	PK	一級	7.9	2.8	9.6	0.3	9.9	-2.4	11.4	0.4	7.3	1.6	8.9	-2.0	9.5	0.4	9.2	0.1
		二級	10.7		9.9		7.5		11.0		8.9		6.9		9.9		9.3	
	N	一級	15.0	-0.5	11.3	1.0	10.4	1.4	8.8	0.2	8.8	-1.2	6.6	-1.3	8.0	1.1	9.8	0.1
		二級	14.5		12.3		11.8		9.0		7.6		5.3		9.1		9.9	
	P	一級	8.5	0.8	9.7	-1.0	9.9	2.3	9.8	-1.6	10.2	-4.4	6.0	0.6	7.7	0.4	8.8	-0.2
		二級	9.3		8.7		12.2		8.2		6.8		6.6		8.1		8.6	
	K	一級	9.4	1.7	10.0	2.6	8.4	2.8	11.4	-0.4	8.3	-0.4	7.8	0.8	8.0	-0.8	9.0	0.9
		二級	11.1		12.6		11.2		11.0		7.9		8.6		7.2		9.9	
平均	一級	二級	11.57	1.49	12.37	-0.71	10.80	-0.13	9.63	-0.10	8.43	-0.07	7.00	-0.24	7.73	1.91		
		二級	13.06		11.66		10.67		9.53		8.37		6.76		9.64			

丁、增产倒伏与晒田的关系。

(九) 1953 及 1954 年水稻晒田試驗統計表

年 份		54 年 盆 栽 試 驗 品 种 馬 尾 粘 ,							53 年大田試驗品 种 中 農 四 号				
項 目	处 理	分 藥 期 晒			圓 稈 期 晒			濕 潤	深 水	不晒田	分藥期晒田	圓稈期晒田	分藥圓稈兩次晒田
		开裂二分	开裂四分	开裂六分	开裂二分	开裂四分	开裂六分						
產 (54年为克) 量(53年为斤/畝)		67.5	68.2	64.3	41.9	42.2	40.9	75.2	67.5	327.6	300.3	345.5	282.0
倒 伏 %										66.7	63.3	70.4	75.0
株 高 (公分)		128.4	128.3	126.9	123.1	136.9	131.1	129.0	127.9	163.7	166.9	166.1	164.3
分 藥		10.0	9.3	10.6	8.8	8.5	9.5	10.3	8.5	12.2	12.1	12.9	12.2
秧 長 (公分)		21.2	21.3	21.8	21.6	21.3	21.3	22.0	21.1	24.8	25.2	25.5	25.8
着 粒 数		148.1	139.8	150.8	150.6	144.0	137.5	140.9	150.2	137.7	151.2	150.8	150.4
空 壳 率		23.6	21.1	27.3	40.9	37.4	40.6	15.5	19.4	37.2	42.1	37.3	41.4
千 粒 重 (克)		21.6	21.8	19.3	18.1	18.8	17.6	24.5	22.1	23.9	24.0	23.8	24.0
根 数		484.7	467.3	418.3	46.0	345.5	408.7	43.3	401.7				
根 長		1.12	1.47	1.00	0.92	1.17	1.03	1.35	1.50				
株 高 最 速 期		1/7	24/6	24/6	24/6	21/6	27/6	18/6 24/6	27/6				
分 藥 最 速 期		9/6	21/6	9/6	21/6	9/6	9/6	9/6	9/6				
植 株 含 水 %		77.2	75.0	74.7	70.0	73.7	68.2	78.7	76.2				

由上表可以看出兩年試驗結果，分藥期重晒及圓稈期輕晒，有增加着粒数效果，穗長亦較有增加，在根部則表現分藥期晒田，稻根数目顯著增加，可能对固土防倒与擴大营养吸收面，有良好作用，但圓稈期

晒田，空壳率及植株高度，均略有增高，見千粒重減低，似为害多利少，亦足証明圓稈期应宜輕晒或不晒。

戊、增产倒伏与水稻品种密植程度的关系。

(十) 1953 及 1954 年水稻品种密植程度試驗統計表

年 份		54 年 品 种 为 馬 尾 粘,								53年品种为中農四号		
项 目	行穴距苗数	8×3×3	8×3×4	9×5×5	9×5×7	9×9×7	9×9×9	7×3×5	7×7×7	5×5×2	7×7×4	9×9×6
產 量 (斤/畝)		655.0	672.2	644.8	654.8	629.2	643.0	655.2	653.0	377.4	433.5	486.8
倒 伏 %		40.0	66.7	20.0	46.7	0	0	66.7	48.3	12.5	3.8	0
穗 长 (公分)		22.9	21.7	22.5	21.8	22.8	22.6	22.5	22.2	24.1	23.8	23.5
着 粒 数		154.8	148.9	156.5	147.0	166.3	164.4	155.2	156.8	75.2	76.3	82.0
空 壳 %		10.6	11.6	11.5	11.8	10.9	11.2	11.0	11.0	36.0	26.4	29.3
株 高 (公分)		98.7	97.1	98.4	100.1	100.0	100.6	100.2	100.3	157.2	161.1	162.9
栽 植 苗 数 (每穴万根)		7.5	10.0	6.7	9.3	5.2	6.7	6.12	8.57	4.8	4.9	4.5
有 效 分 蘗 (每畝万根)		10.06	10.14	9.22	10.00	8.97	9.30	8.20	8.79	14.4	14.1	13.0
死 蘗 数 (个/穴)		1.78	1.68	1.84	1.61	1.33	1.41	1.61	1.64	1.44	1.91	13.9
成 熟 期 日 / 月		8/8	8/3	9/8	8/8	9/8	9/8	9/8	8/8	—	—	—
株 高 最 速 期		25/5	25/5	25/5	25/5	25/5	25/5	25/5以前	31/5	24/6	24/6	1/7

由上表可以明顯看出，穗的密度与品种关系很大，而与植株距密度，及插秧片数关系較少，如53年

中農四号，三种植距（5.7.9寸見方），每畝有效穗为13.0—14.4万穗相差僅14,000穗，而每畝插秧

4.9万片的較插秧4.8万片的反而有效穗少，又54年馬尾粘八种植距密度，每畝有效穗为8.20—10.06万穗，相差17,400穗，而每畝插秧片数为5.2—9.3万片，高低相差达41,000片，虽然插秧片数多是保证有效穗的主要因素，但各品种的每畝有效总穗数，却相当一定。又植距較稀，着粒数較多，死穗亦較少，而植距

蜜者倒伏程度亦較重，至于产量直低，似以决定于每畝有效穗总数及每穗平均粒数为主，是可說明今后蜜植增加，單位总穗数，应以不影响每穗着粒平均数为原则。否則不僅蜜植易倒，反而不得高产。

己、增产倒伏与稻田土壤种类的关系

(十一) 1955年水稻分期施肥試驗黃壤与紫色土結果比較表

	產量(斤/畝)		倒 伏 %		株高(公分)		分 蘗 数 (个/20穴)		穗長(公分)		着 粒 数		空 壳 %		千粒重(克)	
	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土	黃壤	紫土
返青后不施追肥	527.1	521.2	14.3	2.5	122.9	124.3	200.4	180.6	23.1	24.1	99.2	116.2	8.2	7.9	24.5	23.6
” 7天 ”	529.3	548.9	14.0	10.7	124.6	126.0	198.3	188.6	23.2	24.7	106.1	129.4	9.6	9.8	24.1	23.3
” 14天 ”	538.2	556.2	20.0	10.3	126.2	127.1	210.8	180.0	23.3	24.2	101.3	120.8	9.1	7.5	24.5	24.1
” 21天 ”	559.1	558.1	20.3	11.7	123.8	129.2	205.8	180.2	22.7	24.5	100.9	122.3	9.0	6.8	24.3	24.6
” 28天 ”	547.2	542.3	17.5	10.0	123.5	125.5	209.8	180.5	23.2	24.8	101.5	123.7	9.7	10.7	24.2	23.9
” 35天 ”	538.2	519.9	15.8	8.8	127.7	126.2	206.3	191.4	23.4	22.9	102.1	113.1	7.8	7.7	24.4	23.5
返青后42天 不 施 追 肥	535.1	513.2	15.7	4.0	127.0	122.8	207.1	177.5	23.3	23.4	103.1	107.9	8.0	9.1	24.5	23.2
不 施 肥	491.6	462.1	14.5	0.4	123.2	118.4	179.1	160.0	23.3	24.2	107.0	112.0	10.1	8.2	24.6	22.9
平 均	533.3	527.7	16.6	7.3	124.9	124.9	202.2	179.8	23.4	24.1	102.9	118.2	8.9	8.5	24.4	23.9

註：供試品种为中農四号

从上表可以看出不同土壤种类的稻田水稻生長發育，表現各有不同，紫色土一般倒伏較輕，着粒数較多，穗亦較長，其顯著生長变化为株高增速，前期黃壤較紫色土增長迅速，后期則为紫色土較黃壤增長迅速。即以分蘗数增加速度而論，亦顯得有此趋势，

(附表四)，同时移栽至成熟所需日数，亦是紫色土較短，黃壤較長，(見附表五)但泥脚深淺亦影响株高高度，及增速时期不同，对于移栽至成熟所需日数亦有差別。(如下表)

(十二) 1954年水稻大田生產总结稻田泥脚深淺与株高增速时期比較表(單位：公分)

稻田土壤种类	分蘗始期	分蘗盛期 增長数	分蘗末期 增長数	圓稈期 增長数	孕 穗 期	抽 穗 期	乳 熟 期	自移栽至 成熟日数
淺 脚 田 (冲積土)	50.1	68.3 18.2	92.0 23.7	111.4 19.4	127.8 16.4	138.0 10.2	152.1 14.1	86
一般深脚田 (冲積黃壤)	56.6	70.6 4.0	94.4 23.8	118.0 23.6	137.1 19.1	147.6 10.5	169.5 21.9	93
大 濫 田 (冲積黃壤)	36.0	40.0 4.0	45.0 15.0	79.0 34.0	103.0 24.0	110.0 7.0	137.0 27.0	97

如上表，淺脚田株高增長最速时期为分蘗末期，一般深脚田則自分蘗末期直至圓稈期，(乳熟期亦顯著增速)而大濫田，增高最速期，为圓稈期，延至孕穗期，到乳熟期，反而更較孕穗期增速为多，此种现象，虽受天气变化的影响，但亦說明稻田种类不同，影响水稻生長發育，進而对于施肥增产与防止倒伏，都有关系。

总结稻田种类与水稻生長發育关系，紫色土稻田

肥力較高，水稻生長直綫平穩；因此，倒伏較少。但从施肥增产着眼，必須着重返青至分蘗期間的追肥，(見表十一产量欄)，冲積土(淺脚田)与冲積黃壤稻田，一般肥力較次，水稻生長后期較差，分蘗期追肥顯著增加分蘗与倒伏，分蘗期以后追肥方能表現增产，至于深脚濫田一般是延長生長日数，前期生長过于緩慢，增产关键，在促進移株前期的生長發育(結合施肥种类与排水晒田)。

附表四：1955年水稻分期施肥試驗各期株高、分蘖比較表

55年 日/月	土 壤 种 类	株	高 (公 分)										平 均	兩 种 土 壤 差 数	葉 数										个/20穴	平 均	7.8
			分)												數												
			返 7 天 青 追 后 肥	返 14 天 青 追 后 肥	返 21 天 青 施 后 肥	返 28 天 青 施 后 肥	返 35 天 青 施 后 肥	返 42 天 青 施 后 肥	不 施 肥	返 7 天 青 追 后 肥	返 14 天 青 追 后 肥	返 21 天 青 追 后 肥			返 28 天 青 追 后 肥	返 35 天 青 追 后 肥	返 42 天 青 追 后 肥	不 施 肥									
26/5	紫土 黃壤	42.2 48.3	40.4 48.4	44.2 48.0	41.8 48.8	39.0 48.7	43.4 48.2	40.8 47.4	38.5 48.7	41.3 48.3	7.0		139.5 161.0	145.2 152.2	145.3 145.3	145.3 145.3	148.3 152.3	143.3 153.7	147.7 146.0	141.0 151.7	138.0 148.0	143.5 151.3	7.8				
1/6	紫土 黃壤	48.8 52.3	48.1 52.6	50.4 52.0	52.4 54.0	47.9 53.5	50.3 52.0	47.1 51.3	45.9 54.2	48.9 52.7	3.8		194.3 223.0	185.2 236.3	163.7 233.7	163.7 233.7	192.3 229.0	199.0 238.7	197.3 233.7	155.7 239.7	159.7 207.0	180.9 230.1	49.2				
8/6	紫土 黃壤	53.2 57.0	52.9 58.2	55.8 56.4	56.3 59.2	52.5 56.3	56.0 55.7	52.1 56.8	48.7 56.1	53.0 57.0	3.6		222.3 263.7	221.4 270.8	224.0 267.7	224.0 267.7	220.7 256.7	236.3 262.0	238.7 258.3	233.7 272.3	193.7 229.7	215.7 200.1	44.4				
15/6	紫土 黃壤	63.0 61.2	63.4 64.6	66.3 64.1	66.3 66.3	61.0 65.2	65.8 62.3	60.2 62.4	56.0 62.9	62.4 63.9	1.5		257.3 271.5	242.3 270.8	266.0 285.3	266.0 285.3	429.3 261.3	257.7 264.7	253.0 273.7	224.0 280.3	206.0 240.0	244.4 268.4	24.0				
22/6	紫土 黃壤	73.2 71.0	71.1 73.1	74.1 72.7	77.1 75.9	71.8 73.3	73.5 70.9	72.2 72.5	64.5 66.9	72.0	-0.2		259.7 274.2	247.5 273.1	270.3 288.9	270.3 288.9	254.3 265.0	256.0 271.0	257.7 274.0	221.7 286.0	213.0 247.3	247.5 272.4	24.9				
29/6	紫土 黃壤	84.9 79.7	84.2 78.3	85.3 79.3	90.8 81.2	88.8 80.4	85.2 78.1	80.6 78.9	75.2 76.0	84.4 79.0	-5.4		258.1 268.7	245.4 264.5	265.0 275.0	265.0 275.0	250.7 261.3	249.0 259.7	254.3 259.7	227.7 269.7	209.0 243.0	244.9 262.7	17.8				
6/7	紫土 黃壤	95.2 90.9	92.5 91.1	94.5 90.6	99.3 93.6	96.6 93.6	96.1 91.8	88.7 89.9	83.4 88.2	93.5 91.2	-2.3		243.7 259.7	234.4 253.9	260.3 265.7	260.3 265.7	242.7 252.3	236.3 249.3	256.7 257.3	223.3 272.0	210.3 234.0	238.5 255.5	17.0				
13/7	紫土 黃壤	107.3 103.5	105.4 104.1	109.1 104.6	112.4 105.3	109.0 106.2	110.9 105.8	100.7 103.9	95.7 101.4	106.3 104.3	-2.0																
20/7	紫土 黃壤	121.5 119.1	122.5 118.1	122.2 119.1	126.6 119.5	121.7 119.7	121.6 121.5	118.1 119.3	112.3 117.7	120.8 119.2	-1.6		236.7 216.0	222.2 216.3	238.0 227.4	238.0 227.4	223.0 219.3	233.0 220.0	222.3 225.7	216.3 229.0	198.3 205.0	223.7 219.8	-3.9				
3/8	紫土 黃壤	126.0 124.6	124.3 122.9	127.1 126.2	129.2 123.8	125.5 123.5	126.2 127.7	122.8 127.0	113.4 123.2	124.9 124.9	0																
9/8	紫土 黃壤												188.6 198.3	180.6 200.4	180.0 210.8	180.0 210.8	180.2 205.8	180.5 209.8	191.4 206.3	177.5 207.1	160.0 179.1	179.8 202.2	22.4				

土 層 結 構

層 次	紫 色 土	黃 壤
第一層	(A)0—21cm整体狀間有黃色銹紋， 10—50cm稜柱狀裂縫間滿佈紫紅色鉄銹	(A)'0—15cm水稻須根多分佈此層整体狀，棕灰色。
第二層	(Pa)50—75cm稜柱狀有輕度淋溶較堅實無銹紋	(ω ha.b)15—94cm黃色砂粘土
第三層	(Wha.b)75—120cm結黃色沙粘土有輕微淋溶和淀積作用	(ω ha2h)94—120cm黃白色粗砂土
	A'0—10cm暗紫色 (Wha)21—60cm淺紫色 (Whb60—12cm淺紫色)	A'0—18cm瓦灰色 G13—61cm深灰色 ω b61—80cm淺灰色 ω ha.80—120cm黃棕色

三、結 論

1. 水稻高产关键，在各地标准，各有不同，一般而论，西南一季晚熟稻地区，（九月中旬以后成熟者），每畝800—900斤以上的产量，仍無倒伏損失，而一季中熟稻地区（八月內至九月上旬成熟者），在800斤/畝，以上的产量，倒伏問題。即为增产的嚴重障碍。

2. 根据肥料試驗結果，水稻增产的分次施肥十分重要，分蘖期肥料是高产基本关键，其重要作用在于加大了植株营养物質的累積，特别是NP肥的施用，表現特別顯著，但在前期肥料，（包括基肥与返青期追肥），充足的情况下，圓稈期追肥，更加表現高产，特别是PK肥在圓稈期施用，对于高产顯著重要。

3. 倒伏与施肥的关系，一致表現为分蘖期追肥，倒伏程度最重，而以圓稈期施肥倒伏最輕，其中除肥料数量的增加，（应为不适当的增加），表現倒伏程度亦逐渐加重而外，在影响增产倒伏的因子分析上，株高，分蘖（特别是無效分蘖）虽有相当关系，但真正造成倒伏的主要因素，可能为叶面積的增加过分（如分蘖期施肥，劍叶長寬一致表現顯著增加），但在作物肥料，主要元素分析上，初步得出：氮素在返青期及分蘖加施，有抑制叶寬作用，磷素在分蘖期加施，亦表現抑制叶寬，只有鉀素在分蘖期及圓稈期增施，才一致表現增加叶寬，由此，似可說明研究肥料元素的增加时期，对于增产防倒，值得深入研究。

4. 就試驗結果分析株高，分蘖与增产倒伏的关系，株高似与穗長及着粒数有密切相关，每畝有效总穗数，似为品种比較一定的适应特性，在全部試驗中，無論肥料数量的增加，与施肥时期的不同，或用秧数的不等等，馬尾粘品种，每畝总穗数都在9—10万穗左右，中農四号却在16万穗左右，由此，似可說明，产量高低取决于有效穗总数与每穗平均粒数，同时也說明了水稻田間分蘖的受着自然控制。

5. 稻田种类不同与增产倒伏密切相关，紫色土稻田倒伏較輕，穗較長，着粒較多，生長前期較緩慢，老冲積黃壤稻田，則反是，而且表現水稻所需生育日数較長，又淺脚田株高增長以分蘖末期最快，深脚田

則自分蘖末期，直至圓稈时期以后，大濫田則自圓稈时期延自乳熟时期，而且以乳熟时期为最速，从增产防倒伏着眼，紫色土必須着重返青期至分蘖期的追肥，冲積黃壤宜着重分蘖期以后追肥，而深脚濫田一般是生長日数較長，前期生長过于緩慢，增产施肥关键，在于催速前期的生長發育。

四、討 論

在歷年試驗結果中，产量最高紀錄为751.6斤/畝，因而可以說明整个增产防倒試驗，所完成的标准是不够高的，其原因主要是由于增产必須增施肥料，但增施肥料数量，無論在施肥期試驗，或在肥料配合量試驗上，都是表現了倒伏加重，以致造成低产，根据1954年水稻分期施肥試驗的植株化学成分分析（如第四表），肥料元素用量25斤/畝較15斤/畝增加的比率为160.9%，而高肥量較低肥量植株的含氮量，增加約僅9—21%磷量增加更少，鉀量反而有不增者，这充分說明了增施肥料的基本問題，在于增加作物对肥料的吸收利用效率，特别是如何使植株充分利用肥力，以保証子实产量。

从水稻倒伏的主要因素分析，叶的長寬增加过大，必然形成嚴重的倒伏危机，其次是無效分蘖的增多，（附表四）与莖稈的增長（株高）亦会促成倒伏加重，但这些都是稻株营养体部分，我們知道禾本科的莖叶，是制造貯藏养料，保証良好完成整个發育生長过程的重要基礎，沒有特別發達的健全营养体，即不会有特別的高产。

究竟健全發達的营养体如何形成呢？除了从水稻耐肥品种的莖稈較粗，或者較矮，以及叶片的寬短，或者細窄我們可以得到启示。積極進行耐肥高产品种选育外，在肥料要素种类（N.P.K.）的增施时期上，不僅有抑制叶片向長寬面發展的作用（如第八表），同时亦有抑制株高，分蘖及空壳率的效果（附表三），因此，改進高产施肥技術，必須从如何加厚或加重叶片与充实莖稈着手，即是不增加营养体的面積，而能增加营养体的体積。