

# 水稻早熟品种氮肥施用时期 与比例的研究初报\*

王成瑗

(吉林省通化市农科所)

近几年来,通化市农科所对水稻早熟品种采用抗冷促熟的施肥方法<sup>(1)</sup>和稀植的“三早栽培”方式获得高产<sup>(2)</sup>。金福昌用数学调优栽培法根据叶色和茎数确定施肥量,在气候较为冷凉的海龙县和永吉县获取良好的产量效果<sup>(3)</sup>。国外同类地区有志贺一一在穗颈分化期以氮素做穗肥、粒肥确保后期营养<sup>(4)</sup>和寒冷地区基肥及前期肥料比例高,温暖地区则以多次分施的施肥方法为主体<sup>(5)</sup>等亦有报道。

为了达到水稻高产稳产,合理施肥,提高肥料效率之目的,从1984~1986年我们采用抗冷性强的早熟品种,以现阶段生产上中等施肥水平为依据,各生育时期分施不同比例的氮肥,在所内进行了一系列的盆栽试验,并把选出的最佳施肥时期与施肥处理在柳河县姜家店乡进行了大面积生产示范,效果显著。

## 一、试验设计及概况

1984~1985年在本所条件下进行盆栽试验研究,1986年进行生产示范。

(一)“三早栽培”:盆栽采用长53cm,宽30cm,高30cm的方形盆。行距29.7cm,株距26.4cm,10个处理,3次重复,随机排列于网室中。

(二)普通栽培:行距29.7cm,株距13.2cm,6个处理(见表1),4次重复,随

表1 不同栽培方式及施肥处理的产量结果

年 度	三早栽培29.7×26.4(cm)							普通栽培29.7×13.2(cm)							
	处 理 号	基 肥 (%)	穗 肥 (%)	补 肥 (%)	第 一 次 穗 肥 (%)	第 二 次 穗 肥 (%)	产 量 (克)	LSR 0.05	处 理 号	基 肥 (%)	穗 肥 (%)	补 肥 (%)	第 一 次 穗 肥 (%)	第 二 次 穗 肥 (%)	产 量 (克)
1984	1	50	0	17	17	16	200.0 (833.5) *ab	1	80	0	0	20	0	102.8 (428.5) b	
	2	59	17	0	17	16	191.0 (754.0) bc	2	60	15	5	15	5	112.2 (487.5) ab	
	3	50	17	17	0	16	177.6 (740.0) bc	3	40	30	10	10	10	117.5 (490.0) a	
	4	50	17	17	16	0	176.8 (736.5) c	4	20	40	20	5	15	119.3 (495.0) a	
	5	59	25	0	25	0	178.8 (756.5) c	5	0	50	30	5	15	117.0 (487.5) a	
	6	50	0	25	0	25	175.6 (731.5) c	6	40	20	15	15	10	110.1 (459.0) ab	
	7	50	19	19	16	8	187.4 (781.0) abc								
	8	50	25	25	0	0	187.6 (781.5) abc								
	9	50	0	25	25	0	203.6 (848.5) a								
	10	0	67	0	17	15	138.0 (783.5) abc								
SE							6.9168	3.4672							

\* 本文及有关试验在许哲鹤所长指导下完成,宋文香、金玉女参加部分工作。

本文承蒙高金方、姜士珍先生审阅,特致谢意。

续表 1

不同栽培方式及施肥处理的产量结果

年 度	三早栽培 19.7×26.4 (cm)						普通栽培 29.7×13.2 (cm)									
	处理 号	基肥 (%)	蘖肥 (%)	补肥 (%)	第一次 穗肥 (%)	第二次 穗肥 (%)	产 量 (克)	LSR 0.05	处理 号	基肥 (%)	蘖肥 (%)	补肥 (%)	第一次 穗肥 (%)	第二次 穗肥 (%)	产 量 (克)	LSR 0.05
1985	1	50	0	17	17	13	156.4 (651.5)	abc	1	80	0	0	20	0	62.8 (261.5)	c
	2	50	17	0	17	13	119.8 (499.0)	de	2	60	15	5	15	5	66.4 (276.5)	c
	3	50	15	10	13	8	183.2 (763.5)	a	3	40	30	10	10	10	97.2 (405.0)	b
	4	50	25	25	0	0	179.6 (748.5)	ab	4	20	40	20	5	15	121.8 (508.5)	ab
	5	50	0	25	25	0	156.2 (651.0)	abcd	5	0	50	30	5	15	122.2 (510.0)	ab
	6	30	7	10	50	3	116.6 (406.0)	e	6	40	20	15	15	10	131.6 (531.5)	a
	7	40	6	15	35	4	147.8 (604.0)	bcde								
	8	50	5	20	20	5	147.8 (616.0)	abcde								
	9	60	4	10	20	6	144.6 (602.5)	bcde								
	10	70	3	0	27	0	141.2 (584.0)	cde								
SE							12.3420		11.0800							
1986	本 田	54	16	20	10	0	151.8 (632.5)		本 田	20	40	20	5	15	137.4 (572.5)	

\* 括号内为理论产量, 公斤/亩

机排列于网室中。

盆栽试验总施氮量为120公斤N/公顷, 生产示范田为92公斤N/公顷。以硫酸铵做氮素处理, 等量各生育时期分施不同比例; 磷、钾肥等量均做底肥。

供试品种为松前、通系112号。采用尼龙早育苗, 5月25日插秧, 每穴3棵苗。秧苗叶龄为4.5片叶, 株高13.0~15.0cm, 插秧至有效分蘖终止期采取浅水管理, 穗分化至成熟期采用湿润灌溉。

供试土壤为中等肥力的白浆型水稻土, 每盆装土65公斤。示范田土壤肥力较高。

1984年是雨量适宜、光照充足的高温年。1985年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温比1984年减少47.7 $^{\circ}\text{C}$ , 降水量增加198.1毫米, 日照减少225.4小时, 是寡照多雨年份。1986年与1985年相似, 生育后期日照少, 雨水多, 积温低于1985年, 属平温年。

## 二、试验结果与分析

### (一) 产量结果

水稻高产施肥技术表现在各生育时期根据稻苗长势, 土壤肥力状况, 不同品种, 栽培方式, 气候条件及预期的产量效果供给不同比例的肥料。由表1看出: 在施肥总量相等的条件下, 不同施肥方式其产量结果存在差异, 而两种栽培方式各年度间又有各自的最佳施肥处理。同时可以看出同一施肥处理的产量在不同年份又有差异。

高温年“三早栽培”不施或少施蘖肥, 适当增加补肥和第一次穗肥有助于提高产量, 其最优施肥比例为50%, 0%, 25%, 25%, 0% (即基肥50%, 蘖肥0%, 补肥25%, 第一次穗肥25%和第二次穗肥0%, 下同) 这与志贺一一所倡导的“越是寒冷地区基肥的比重越高, 而在温暖地区则以多次分施为主体”的施肥方法相一致<sup>[5]</sup>。这主要是由于高

温年水稻生育前期土壤及水温较高，相对地提高了土壤的供肥能力<sup>〔6〕</sup>。而生育前期低温土壤中有效养分释放缓慢，秧苗生育迟缓，需要有足量的肥料促进生长，其最佳施肥方式为50%，16%，10%，16%和8%。故此，既要重视前期施肥又要顾及补肥及穗肥。1986年采用“三早栽培”与其相应的施肥处理，大面积示范田平均亩产632.5公斤/亩。

普通栽培由于单位面积的穴数增加50%，对施肥时间和比例比“三早栽培”要求严格。3年的试验得出：高温年20%，40%，20%，5%和15%的施肥处理，生育前期偏低温及平温年40%，20%，15%，15%和10%的施肥处理产量最高。说明要确保高产就必须有适量的前期肥料来保证单位面积的有效茎数；同时又要有适量的肥料使这些有效茎结出更多的子粒，而获得高产。

## (二) 产量构成因素的表现

从表2看出：采用“三早栽培”提高产量的关键是提高单位面积的穗数，高温年增加补肥的比例会增加高次及高节位分蘖的有效率。有了足够的茎数，在施肥上还要进一步提

表2 产量与其构成因素的相关性

相关系数/年度	相 关 系 数							
	三 早 栽 培 29.7×26.4 (cm)				普 通 栽 培 29.7×13.2 (cm)			
	每穗 穴数	每穗 粒数	饱满 粒率(%)	千粒 重(克)	每穗 穴数	每穗 粒数	饱满 粒率(%)	千粒 重(克)
1984	0.8547**	-0.4296	0.4711	0.5753	0.3381	0.8610*	-0.0528	-0.2751
1985	0.9195**	0.4676	-0.2227	-0.4870	0.7993**	0.9197**	-0.7074	-0.4261

高饱满粒率及千粒重。而营养生长期偏低温年及平温年决定产量的关键因素为单位面积的粒数(穗数×粒数·穗<sup>-1</sup>)，由此看出不仅要加大底肥和穗肥的比例，而且还要顾及第一

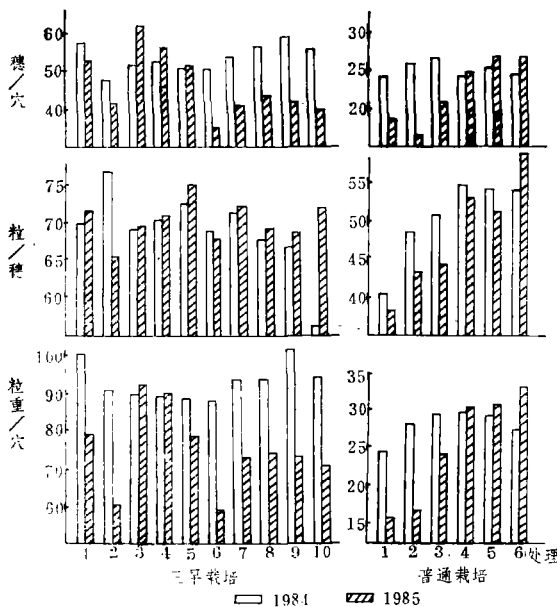


图1 不同施肥处理的产量构成因素的比较

次穗肥的用量，只有这样才能确保单位面积上有足量的粒数。

普通栽培产量的限制因子主要是单位面积的粒数，1985年表现尤为突出。因为生育前期温度低有效养分释放缓慢，增加穗肥的比例就增加了单位面积的茎数，特别是低温年效果较显著。从图1看：有效穗数越多单株产量越高。从分蘖的成穗规律上看分蘖越早，节位越低，成穗率越高，每穗粒数也就越多。从水稻的产量构成上看，单株粒重是千粒重、粒数、饱满粒率的具体反映，而本试验的千粒重变化幅度较小，影响粒重的主要因素除粒数外为饱满粒率。采用“三早栽培”在每穴粒数相同或相近的情况

下，粒重主要受第一、二次分蘖的饱满粒率的影响，单穴粒重低的处理主要是第一、二次分蘖的饱满粒率低所致。第三次分蘖的饱满粒率比第二次分蘖低30%，是由于生产条件下第三次分蘖少，每穗粒数也少，但对产量影响不大。由此看出“三早栽培”的生产潜力在第二次分蘖上，因为第二次分蘖数量多，能提高粒数和饱满粒率，所以能提高产量。普通栽培主要是第一次分蘖，提高它的粒数和饱满粒率也就等于提高了产量。

表3 各级分蘖的饱满粒率

年度	项目 饱满粒率	三早栽培 29.7×26.4 (cm)						普通栽培 29.7×13.2 (cm)				
		处理号	粒/穴	粒重 (克)	饱满粒率 (%)				处理号	粒/穴	粒重 (克)	饱满粒率 (%)
					主穗	第一次分蘖	第二次分蘖	第三次分蘖				
1984		2	3649	90.5	87.0	86.1	84.4	61.8	2	1248	28.1	83.6
		4	3689	88.4	92.2	81.9	76.4	50.7	6	1296	27.5	76.1
1985		9	2788	72.3	84.8	78.1	75.6	43.0	2	671	16.6	84.0
		2	2694	59.9	75.4	72.0	66.6	54.7	1	653	15.7	76.2

### (三) 生育进展及生态指标

欲以早熟品种获取高产，其主要措施是增大营养面积，延长营养生长期。从栽培角度看主要是足量的茎数、叶面积以及适宜的生育进程，这3种因素除受栽培方式的影响外，还受各生育时期的肥料施用量的制约和调节。

1. 叶龄进展 叶龄的增长速度反映出水稻生育进程的快慢，也是适时施肥的主要标志。叶龄的增长速度又受栽培方式和气候条件的影响较大，早熟品种在普通栽培条件下为12片叶（松前），而“三早栽培”条件下为13片叶，出穗期延迟5~6天，相当于中熟品种的熟期，晚熟品种的产量。直观上看“三早栽培”与普通栽培的叶龄进展相似（表4），

表4 最优施肥处理的叶龄进展

年度、栽培方式	叶龄	六月					七月				
		1	4	10	16	22	28	1	9	14	27
1984	三早栽培 (9)	6.6	7.1	7.9	8.7	9.7	10.2	10.8	11.7	12.2	13.0
	普通栽培 (3)	5.9	6.7	7.7	8.5	9.3	10.0	10.3	11.3	12.0	—
1985	三早栽培 (3)	5.4	5.9	7.1	8.0	9.1	9.9	10.2	11.5	12.2	12.8
	普通栽培 (6)	5.5	6.1	7.0	7.9	8.6	9.7	10.1	10.6	11.4	12.0

但是用叶龄指数（某一生育时期的叶片数占主茎总叶片数的百分比）衡量“三早栽培”比普通栽培低8~10%。通过几年的试验得出：高温年“三早栽培”蘖肥的最佳施用时期的叶龄指数为60%，补肥为76%，第一次穗肥为97%。生育前期温度偏低，多雨寡照及平温年蘖肥55%，补肥为73%，第一次穗肥为88%。而普通栽培的蘖肥、补肥和第一次穗肥的叶龄指数依次为高温年64%，80%和94%。平温年57%，75%和87%。

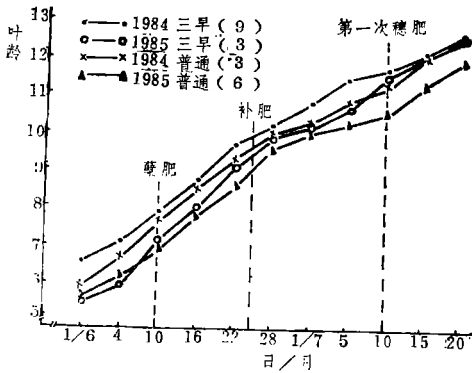


图2 最佳施肥处理的叶龄进展

2. 各施肥时期的茎数指标 分蘖出现的早晚、快慢和位次的高低以及数量的多少是早熟品种高产栽培的主要生育指标。通过分析看出各施肥时期的茎数与产量的关系极为密切，“三早栽培”亩产600公斤或普通栽培亩产500公斤的分蘖除要求早生快发，有效率高外，还要求分蘖有穗大、粒多及饱满粒率高的特点。由图3、4可以看出，“三早栽培”有效分蘖率高，而普通栽培有效分蘖率低。最佳施肥处理的茎数，“三早栽培”蘖肥期为16个茎/穴，补肥40个茎/穴左右。普通栽

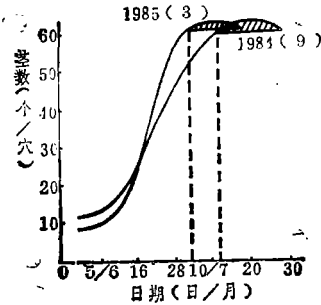


图3 三早栽培的分蘖消长情况

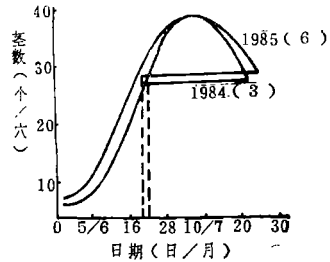


图4 普通栽培的分蘖消长

培15个茎/穴和26个茎/穴。如果达不到此标准说明前期肥量过少而不能保证单位面积上具有理想的穗数，后期施肥应予以调整，提高每穗粒数和饱满粒率，以弥补穗数之不足。

3. 最优施肥处理的生长量模式 水稻生长量(株高×茎数)的大小既是衡量水稻生长过程中个体与群体结构是否趋于合理的指标，也是生育前期合理施肥的具体体现。通过3年的试验得出，采用“三早栽培”形式获得600公斤/亩产量的生长量模式分别为：

$$\hat{Y} = \frac{4.6200}{1 + e^{3 \cdot 1426 - 0 \cdot 1154 X}} \quad (1984\text{年处理}9) \quad \text{和} \quad \hat{Y} = \frac{4.4459}{1 + e^{3 \cdot 7422 - 0 \cdot 1467 X}} \quad (1985\text{年处理}3)$$

3)，由图5可以看出各施肥时期的最优生长量蘖肥为 $0.5 \times 10^3$ ，补肥 $1.6 \times 10^3$ ，第一次穗肥 $3.7 \times 10^3$ 。而普通栽培条件下要获取500公斤/亩的稻谷产量，其生长量符合

$$\hat{Y} = \frac{2.3871}{1 + e^{3 \cdot 0056 - 0 \cdot 1443 X}} \quad (1984\text{年处理}3) \quad \text{和} \quad \hat{Y} = \frac{2.5050}{1 + e^{3 \cdot 1037 - 0 \cdot 1373 X}} \quad (1985\text{年处理}6)$$

6)。理想型生长量蘖肥为 $0.5 \times 10^3$ ，补肥 $1.3 \times 10^3$ 和第一次穗肥 $2.2 \times 10^3$ 。由于“三早栽培”系稀植栽培，单位面积的穴数降低50%，故此有效分蘖终止期延后，生长量大。所以要早施肥，浅插秧，配合浅灌水等农艺措施，促进低节位分蘖的早生快发，从而达到高产稳产之目的。

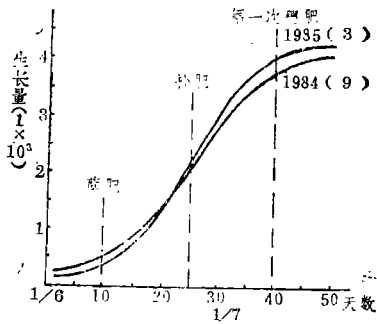


图5 三早栽培最优施肥处理的生长量

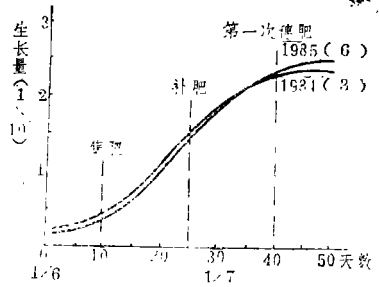


图6 普通栽培最佳施肥处理的生长量

### 参 考 文 献

- [1] 许哲鹤等：水稻耐冷促熟施肥试验总结，《抗御低温冷害阶段成果论文汇编》，1979，204~207页。
- [2] 许哲鹤等：水稻“三早栽培”研究报告第I报早熟品种高产途径的探讨，《吉林农业科学》，1988，4，31—35页。
- [3] 金福昌：水稻数学调优栽培技术的研究，《梗稻科技》，1988，1。
- [4] 志贺一一、宫崎直美：水稻栽培施肥技术，北海道农试研报，1977，118。
- [5] 志贺一一：日本稻作施肥（包括土壤改良）技术的现状和展望，《国外农学—水稻》，1984年，6期。
- [6] 金丽水、韩允源：关于水稻机械化育苗移栽田高产施肥体系的研究，《延边农学院学报》，1985，1。
- [7] Sarajit K.De Datta: Principles and Practices of Rice Production, 371—397.

## 克芜踪防除果园杂草试验（简报）

韩国臣

（和龙县龙城农业站）

果园化学除草是个新问题，农村实行联产承包责任制后，显得更为迫切。我们选用英国卜内门公司生产的20%克芜踪除草剂进行喷洒试验，以草甘磷为对照，试验地选在清湖村杂草丛生的果园，当时碱草和艾蒿高度已达60—70厘米。打药后第10天调查，喷洒克芜踪的杂草一片焦黄干枯，艾蒿、灰菜、碱草、小旋花、狗牙草、苣荬菜、龙牙草和唐松草等杂草全部死亡，效果特别显著；而草甘磷100倍液只对艾蒿有70%的防效，对其它杂草全部无效。认为20%克芜踪确是一种杀草谱广，速效的接触型除草剂，是当前果园化学除草的理想药剂，其经济浓度为125倍液，可以大面积示范推广。