

# 水稻早熟品种氮肥施用时期与比例的研究

## 第Ⅱ报.各生育时期的氮肥用量对产量构成因素的影响

王成瑗 张文香

(吉林省通化市农科所)

### 摘 要

1984—1985年以盆栽的形式研究了氮肥对水稻早熟品种各级分蘖的产量构成因素的影响。试验结果表明, 高温年补肥用量10%和25%的处理可以使第一、二、三次分蘖的穗数增加1.0%、4.8%; 13.8%、29.2%; 47.1%、182.4%。穗肥用量17%和25%的处理能使第一、二、三次分蘖穗的穗粒数增加2.8%、4.6%; 5.2%、7.9%; 16.9%、22.6%。粒肥用量16%和25%可使第一、二、三次分蘖的饱满粒率增加4.2%、6.3%; 8.0%、10.4%; 11.1%、23.9%。分蘖肥对各级分蘖的穗数没有促进作用。低温年穗肥用量16%和25%的处理可以使穴平均穗数增加20.9%、9.6%, 补肥10%和25%的处理可使第一、二、三次分蘖的穗数增加14.1%、12.4%; 47.1%、74.4%; 25.0%、-6.2%。补肥17%和25%的施肥处理能使第一、二、三次分蘖的一穗粒数增加23.8%、13.8%; 8.5%、9.7%; 3.0%、17.0%。穗肥对一穗粒数, 粒肥对千粒重、饱满粒率影响不大。

本文分析了各生育时期的氮肥用量与水稻早熟品种各级分蘖的产量性状的关系, 现将试验结果整理如下。

### 一、分蘖肥、补肥与各级分蘖穗数的关系

表1

分蘖肥、补肥与穗数的相关性

年 度	肥料种类	项 目	每穴穗数	第一次分蘖穗数	第二次分蘖穗数	第三次分蘖穗数
1984	产 量		0.8547**	0.2596	0.7977**	0.9209**
	蘖 肥		-0.3875	-0.0266	-0.1006	-0.6866*
	补 肥		0.7245*	0.7776*	0.0641	0.4158
1985	产 量		0.9156*	0.9012**	0.9403**	0.5953*
	基 肥		0.1303	0.1425	0.1787	-0.0641
	蘖 肥		0.3543	0.0226	0.3924	0.4288
	补 肥		0.4686	0.5614	0.5089	0.0171

注: 表内相关系数为10个试验处理, 3次重复的统计得出。

水稻产量主要是由单位面积的穗数、每穗粒数和千粒重等产量因素构成, 通过分析看出, 穗数和产量呈极显著的正相关 ( $r=0.8547^{**}$ ,  $0.9156$ ), 而在本试验的稀植条件下, 高温年(1984)主要是第二次分蘖和第三次分蘖的穗数对产量影响大。从肥料与各级分蘖的关系看, 蘖肥(6月10日)与穗数关系不大, 尤其是第三次分蘖的穗数与蘖肥用量呈显著的负相关。这主要是由于在稀植少插底肥充足(50%)的条件下, 前期苗小, 加之

单位面积基本苗数少，吸收氮素少，药肥增加会使过剩的氮素因流失而损失。补肥（6月23日）时置有效分蘖终止期之前，施用后会使得第一、二次分蘖的高节位分蘖成穗率提高，同时也会促进第三次分蘖的生长发育，使之成为产量因素的主要组成部分。从水稻的生长发育看（表2），药肥用后15天（6月25日）与不施药肥以及无底肥高药肥的处理间茎数差异不大，而每穴有效穗数和粒重不施药肥的处理均高于施用药肥的各处理。补肥则相反，6月23日施用10%和25%的补肥15天后茎数比不施补肥的处理增加2.9（4.2%）和4.3（7.3%）个茎，每穴穗数增加1.9（1.8%）和5.1（6.5%）个穗，其中第一次分蘖增加0.2

表 2

药肥对茎数、穗数的影响

年 度	处 理 项 目	6月10日		6月25日		每穴平均		每穴平均	
		茎数	增减(%)	茎数	增减(%)	穗数	增减(%)	粒重(g)	增减(%)
1984	基肥(%) + 药肥(%)								
	50+0	12.3	0.0	38.3	0.0	57.3	0.0	100.0	0.0
	50+16	11.2	-8.9	38.3	0.0	53.8	-6.1	93.7	-6.3
	50+25	14.3	+16.3	44.0	+11.8	57.0	-0.5	93.8	-6.2
	0+67	7.5	-39.1	23.0	-39.9	56.0	-2.3	94.4	-5.6
1985	50+0	13.7	0.0	36.5	0.0	51.3	0.0	78.1	0.0
	50+16	16.7	+21.9	44.5	+21.9	62.0	+20.9	91.6	+17.2
	50+25	16.7	+21.9	16.4	+16.4	56.2	+9.6	89.6	+15.0

表 3

补肥对茎数、穗数的影响

年 度	处 理 项 目	6月25日		7月10日		每穴平均		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
		茎数	增减(%)	茎数	增减(%)	穗数	增减(%)	穗数	增减(%)	穗数	增减(%)	穗数	增减(%)
1984	基肥+药肥+补肥 (%)(%)(%)												
	50+25+0	35.7	0.0	47.7	0.0	49.3	0.0	20.8	0.0	24.0	0.0	1.7	0.0
	50+16+10	38.3	+7.3	53.2	+11.5	53.8	+9.1	21.0	+1.0	27.3	+13.8	2.5	+47.1
	50+0+25	40.7	+14.0	57.0	+21.3	59.4	+20.5	21.8	+4.8	31.0	+29.2	4.8	+182.4
	0+67+0	23.0	-35.5	48.5	+1.6	56.0	+13.6	—	—	—	—	—	—
1985	50+17+0	38.2	0.0	44.0	0.0	41.2	0.0	17.8	0.0	17.2	0.0	3.2	0.0
	50+16+10	38.0	-1.0	52.5	+19.3	52.8	+28.2	20.3	+14.1	25.3	+47.1	4.0	+25.0
	50+25+25	42.5	+11.3	59.3	+34.8	56.2	+36.4	20.0	+12.4	30.0	+74.4	3.0	-6.2

(1.0%)和1.0(4.8%)个穗；第二次分蘖增加3.3(13.8%)和7.0(29.2%)个穗，第三次分蘖增加0.8(47.1%)和3.1(182.4%)个穗。故此高温年应适当减少药肥增加补肥用量有助于提高单位面积的穗数。

1985年条件下水稻产量与第一、二次分蘖呈极显著的正相关( $r=0.9012^{**}$ 、 $0.9403^{**}$ )。次则第三次分蘖( $0.5953^{*}$ )。从氮肥用量看，除基肥用量增大与第三次分蘖呈负相关外，基肥对第一、二次分蘖以及药肥与补肥均对各级分蘖有促进作用。从水稻的生长发育看药肥施用后15天(6月25日)，用量16%和25%的处理比不施药肥的处理茎数增加5和3个茎，每穴穗数和粒重亦都高于不施药肥的处理。补肥与药肥的效果相同，6月23日

施用10%和25%的补肥茎数比不施补肥的处理增加8.7—11个茎/穴，每穴穗数增加11.8 (27.2%)和10.7 (25.1%)，第一次分蘖增加2.5(14.1%)和2.2(12.4%)个穗；第二次分蘖增加8.1(47.1%)和12.8(74.4%)个穗；第三次分蘖增加0.8(25.0%)个穗。这充分说明补肥能明显的提高各级高节位分蘖的成穗率，增施补肥亦成为水稻早熟品种稀植条件下提高产量的一项主要技术措施。

## 二、补肥、穗肥与每穗粒数的关系

表4 补肥、穗肥与每穗粒数的相关性

年度	肥料种类	项目	相关性				
			穴平均粒/穗	主穗粒/穗	第一次分蘖粒/穗	第二次分蘖粒/穗	第三次分蘖粒/穗
1984	产量		-0.4296	-0.5486	-0.3362	-0.0294	0.4809
	补肥		-0.8948**	-0.3755	-0.8069**	-0.8520**	-0.2109
	穗肥		0.2166	-0.1867	0.3175	0.5120	0.4707
1985	产量		0.9157**	0.6324*	0.8626**	0.5349	0.4859
	补肥		0.4685	0.6759*	0.6504*	0.1155	0.2497
	穗肥		-0.6980*	-0.3979	-0.4345	-0.3819	-0.4980

由表4可以看出，高温年水稻产量与每穗粒数的关系除第三次分蘖外均呈负相关。这是由于分蘖期温度高，土壤供肥能力强，容易保证单位面积穗数，如果再增加各级分蘖穗的粒数就会使粒叶比(粒数、叶面积<sup>-1</sup>)增大，子粒饱满度下降。从施肥角度看，补肥用于出穗前35天，幼穗分化之前，但对每穗粒数没有增进作用。穗肥则与其相反，17%和25%

表5 补肥对各级分蘖穗粒数的影响

年度	补肥量(%)	项目	穗粒/穴	粒重(g)/穗	主穗		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
					粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)
1984	0		49.376.5	90.5	115.5	0.0	89.6	0.0	64.9	0.0	37.2	0.0
	17		57.369.2	100.0	99.8	-13.5	76.9	-14.2	62.3	-4.0	43.9	+18.0
	25		57.067.5	93.8	111.4	-3.6	77.4	-13.6	56.9	-12.3	25.2	-32.2
1985	0		41.265.4	59.9	98.0	0.0	69.8	0.0	57.6	0.0	36.5	0.0
	17		52.872.8	78.2	114.2	+16.5	86.4	+23.8	62.5	+8.5	37.6	+3.0
	25		51.375.0	78.1	109.1	+11.3	79.4	+13.8	63.2	+9.7	42.7	+17.0

%的施肥处理第一次分蘖穗的穗粒数比不施穗肥的处理增加2.8%和4.6%；第二次分蘖增加5.2%和7.9%；第三次分蘖增加16.9%和22.6%。

1985年气候条件下，产量与每穗粒数呈极显著的正相关( $r=0.9157^{**}$ )，尤其是第一次分蘖的一穗粒数与产量呈极显著的正相关( $0.8626^{**}$ )，说明寡照多雨年及低温年提高各级分蘖的穗粒数特别是第一次分蘖的一穗粒数均有助于提高产量。从氮肥施用量看，补肥用量17%和25%的处理比不施补肥的处理的一穗粒数均有增加，其中主穗增加16.5%和11.3%；第一次分蘖增加23.8%和13.8%；第二次分蘖增加8.5%和9.7%；第三次分蘖增加3.0%和17.0%。穗肥与每穗粒数呈负相关( $r=-0.6980^*$ )，但是从表6可以看出，穗肥用量17%的处

表 6

穗肥对各级分蘖粒数的影响

年 度	穗 肥 项 目 (%)	穗 /穴	粒 /穗	粒重(g) /穴	主 穗		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
					粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)	粒/穗	增减(%)
1984	0	50.8	69.0	87.8	109.5	0.0	78.0	0.0	56.9	0.0	28.3	0.0
	17	52.7	70.1	88.4	111.4	+1.7	80.2	+2.8	59.9	+5.2	33.1	+16.9
	25	49.3	72.1	88.4	106.9	-2.7	81.6	+4.6	61.4	+7.9	34.7	+22.6
1985	0	56.2	70.9	89.8	113.8	0.0	84.7	0.0	60.7	0.0	44.1	0.0
	17	52.8	72.8	78.2	114.2	+0.4	86.4	+2.0	62.5	+3.0	37.6	-14.7
	25	51.3	75.0	78.1	109.1	-4.1	79.4	-6.3	63.2	+4.1	42.7	-3.2

理可以使主穗、第一、二次分蘖的每穗粒数分别增加0.4%、2.0%、3.0%；穗肥用量25%的处理只有第二次分蘖增加4.1%，主穗、第一、三次分蘖的穗粒数均都比不施穗肥的处理的穗粒数少，说明低温多雨年应加重补肥减少穗肥的用量。

### 三、粒肥与饱满粒率及千粒重的关系

表 7

粒肥与饱满粒率及千粒重的相关性

年 度	项 目	穴 平 均		主 穗		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
		饱满粒率	千粒重	饱满粒率	千粒重	饱满粒率	千粒重	饱满粒率	千粒重	饱满粒率	千粒重
1984	产量	0.4711	0.5753	0.0062	0.2128	0.3951	0.2685	0.5725	0.0741	0.7128*	0.5376
	粒肥	0.4378	0.3674	0.0596	0.2510	0.3298	0.0187	0.4782	0.3651	-0.0951	-0.1042
1985	产量	-0.2154	-0.0432	-0.4541	-0.5246	-0.3574	-0.5098	-0.4301	-0.3368	0.3730	0.3589
	粒肥	-0.4491	-0.3332	-0.2076	-0.1737	-0.3643	-0.3361	0.1027	-0.2648	0.2543	0.1768

水稻的饱满粒率和千粒重是构成产量的主要因素，但是饱满粒率和千粒重受单位面积上的粒数影响较大。1984年生育前期气温高雨水少，有效分蘖数多，单位面积的粒数多，产量与饱满粒率和千粒重呈正相关。从表 8 可以看出，粒肥增加穴平均饱满粒率和粒重增加，其粒肥用量16%和25%的施肥处理第一次分蘖的饱满粒率增加4.2%和6.3%；第二次分蘖8.0%和10.4%；第三次分蘖11.1%和23.9%。从粒肥对千粒重的影响看，粒肥用量增

表 8

粒肥对各级分蘖穗的饱满粒率的影响

年 度	项 目 粒 肥 (%)	粒/穴	饱满粒率 (%)	粒重/穴	主 穗		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
					饱满粒率 (%)	增减 (%)	饱满粒率 (%)	增减 (%)	饱满粒率 (%)	增减 (%)	饱满粒率 (%)	增减 (%)
1984	0	3694.3	80.5	88.4	92.2	0.0	81.9	0.0	76.4	0.0	50.7	0.0
	16	3649.1	85.1	90.5	87.8	-4.2	86.1	+4.2	84.4	+8.0	61.8	+11.1
	25	3965.2	86.9	100.0	91.0	-1.2	88.2	+6.3	86.8	+10.4	74.0	+23.9
1985	0	3984.6	72.1	89.8	77.6	0.0	72.7	0.0	53.3	0.0	61.9	0.0
	16	4296.6	67.8	91.6	70.6	-7.0	73.0	+0.3	65.8	+12.5	52.0	-9.9
	25	3843.8	58.0	78.2	74.9	-2.7	67.5	-5.2	64.3	+11.0	56.5	-5.4

增加千粒重增加(表9), 粒肥用量16%的处理比不施粒肥的处理第一、二、三次分蘖穗的千粒重分别增加0.8%、8.3%和27.8%; 粒肥用量25%的处理能使主穗和第二次分蘖的千粒重增加1.6%和1.3%。

表9

粒肥对各级分蘖穗千粒重的影响

年度	粒肥 (%)	项目 粒/穴	混合千粒重 (g)	粒重 (g) /穴	主 穗		第一次分蘖		第二次分蘖		第三次分蘖	
					千粒重	增减 (%)	千粒重	增减 (%)	千粒重	增减 (%)	千粒重	增减 (%)
					(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
1984	0	3694.2	24.0	88.4	25.2	0.0	24.8	0.0	22.9	0.0	18.0	0.0
	16	3649.1	24.9	90.5	24.8	-2.7	25.0	+0.8	24.8	+8.3	23.0	+27.8
	25	3505.2	25.2	87.8	25.9	+1.6	24.7	-0.4	23.2	+1.3	12.8	-28.9
1985	0	3984.6	22.6	89.8	24.2	0.0	23.0	0.0	22.0	0.0	19.6	0.0
	16	4296.6	21.6	91.6	23.6	-2.5	22.4	-2.6	20.9	-5.0	18.7	-4.6
	25	3843.8	21.6	78.2	23.8	-1.7	22.0	-4.3	20.9	-5.0	18.9	-3.6

1985年条件下, 产量与各级分蘖的饱满粒率和千粒重除第三次分蘖外均呈负相关, 其原因主要是生育前期气(水)温低, 部分处理分蘖少, 加之高节位分蘖减少, 单位面积的总粒数下降。本试验条件下单位面积上的粒数少, 饱满粒率和混合千粒重就高, 产量由于粒数减少而降低。从总体上看粒肥对主穗、第一、二次分蘖出穗早的蘖穗作用不大, 粒肥能够提高高位次分蘖穗的饱满粒率和千粒重的原因是高位次分蘖出穗晚, 蘖节根衰亡迟缓, 吸收能力强的原因。从粒数相同或相近的情况下看粒肥对饱满粒率和千粒重的影响, 出穗期施用16%的处理可以使第一、二次分蘖的饱满粒率增加0.3和12.5%, 但千粒重有降低的趋势, 说明结实率增加了。粒肥用量25%的处理饱满粒率只有第二次分蘖比0%的处理增加11.0%, 其它分蘖穗的饱满粒率及千粒重均有下降的趋势, 说明粒肥的作用不大。而增加粒肥的施用比例就减少了蘖、补、穗肥的施用量, 影响其它产量性状的表现。

通过1984和1985两年的试验分析, 我们认为, 稀植条件下氮肥的施用方式和施用量因年份不同而不同, 高温年应减少蘖肥用量, 增加补肥和穗肥用量, 适量施用粒肥, 有助于提高单位面积穗数和每穗粒数。低温年要增加蘖肥、补肥用量, 减少穗肥、粒肥用量, 这样既能增加单位面积穗数又可以顾及每穗粒数, 进而提高产量。

### 参 考 文 献

- (1) 王成瑛: 水稻早熟品种氮肥施用时期与比例的研究初报, 《吉林农业科学》, 1988, 1, 45—50。
- (2) 过维钧: 早稻氮肥的适量指标及其应用, 《江苏农业科学》, 1983, 12, 29—31。
- (3) 折谷隆志、蓑田隆治: 水稻不同生育期氮素追肥对其叶面积生长, 蛋白质合成及库的形成的影响, 《国外农学—水稻》, 1987, 2, 33—35。
- (4) B.C. Державская等: 水稻分次追施氮肥的效果, 《国外农学—水稻》, 1984, 5, 33—34。
- (5) 杨奕味: 稻田合理施用氮肥的试验简报, 《土壤肥料》, 1986, 3, 46—47。
- (9) 关丽君: 改进寒冷地区水稻施肥技术的研究, 第三报, 穗肥施用时期数量与稻作稳产性, 《吉林农业科学》, 1985, 4, 39—42。
- (7) 关丽君: 改进寒冷地区水稻施肥技术的研究, 第一报, 全生育期分施氮肥与惯用施肥方法的比较, 《吉林农业科学》, 1985, 2, 55。