

# 寒地水稻穗肥施用时期的研究<sup>\*</sup>

马淑芬

(黑龙江省农科院作物营养实用技术研究所, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 穗肥在水稻生产中具有非常重要的作用。穗肥在不同时期施用其效果有显著差异。通过对水稻穗肥的施用时期进行研究, 结果表明: 水稻穗肥的适宜施用期是穗分化开始后的两周之内。

**关键词:** 水稻; 穗肥; 施用时期

中图分类号: S 511.04 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)01-0027-03

## Study of Period on Applying Fertilizer for Panicle in Cold Region

MA Shu-fen

(Crop Nutrition and Practical Technology Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** Applying fertilizer for growing panicle is important to rice cultivation. The difference of applying on different period is significant. The period of applying fertilizer for growing panicle was studied. The results showed that the optimal period was within two weeks after spike primordium differentiation.

**Key words:** rice; fertilizer for panicle; applying period

### 0 前言

施肥是水稻生产中的一项重要栽培措施, 是决定水稻产量和品质的重要因素之一。水稻施肥包括基肥、返青分蘖肥、穗肥三个重要环节, 基肥于插秧前整地时施用, 返青分蘖肥在插秧返青后施用, 施肥时期比较固定, 容易把握, 而且施肥量要求不太严格, 可以通过后期穗肥进行调节。穗肥的施用是水稻施肥技术中的难点, 穗肥的施用水平对水稻的单位面积穗数、每穗粒数、成粒率、千粒重等都有重要影响, 从而影响水稻的产量和品质。

目前在黑龙江省水稻生产中, 穗肥的施用还很不规范, 有些农户不施穗肥, 而大多数农户只以钾肥作为穗肥, 基本上不使用氮肥, 因此不能取得理想的增产效果。有研究指出, 穗肥施氮对提高水稻粒重的作用非常显著<sup>[1]</sup>, 因为水稻在抽穗后继续较多地从土壤中吸收氮素, 可以使茎叶结构蛋白质的降解得以减缓, 相对地延长绿叶寿命, 较长时间地维持一定的绿叶面积, 保持叶片有较高的光合功能<sup>[2]</sup>。

黑龙江省为高寒稻作区, 所种植的水稻品种属于早稻群, 营养生长和生殖生长的起讫关系为重迭型, 在拔节开始前幼穗原始体已经开始分化, 而拔节开始后分蘖还在继续发生。穗肥(含氮肥)施用时期掌握不当容易导致无效分蘖增多, 或者穗粒数过多, 成粒率低, 贪青晚熟, 从而导致减产, 这是生产中稻农不敢使用穗肥或穗肥中不施氮肥的主要原因。

本试验以氮钾结合作穗肥, 对水稻穗肥的施用时期进行研究, 指出水稻穗肥的最佳施用时期, 以对水稻生产提供指导。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

试验于 2005 年进行。随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 333 m<sup>2</sup>。三个区组分别设置在三个不同稻作区。试验材料有磷酸二铵、尿素、硫酸钾、硫酸铵, 试验品种采用各试验点主栽品种, 以各基点农户常规施肥为对照, 单排单灌, 整地、除草、防治病虫害、水分管理等项作业按农户常规方法进行。

\* 收稿日期: 2006-04-17

作者简介: 马淑芬(1963-), 女, 黑龙江省延寿县, 副研, 从事作物营养研究。E-mail: hczhjx1234@sina.com.

表 1 试验材料

kg/hm<sup>2</sup>

区组	品种	基肥			返青分蘖肥		穗肥		总施肥量				
		尿素	磷酸二铵	硫酸钾	尿素	硫酸铵	尿素	硫酸钾	尿素	磷酸二铵	硫酸铵	硫酸钾	
I (五常)	处理	93-8	100	150	60	50	100	50	50	200	150	100	110
	ck	93-8	150	150	110	50	100	—	—	200	150	100	110
II (依兰)	处理	空育 131	80	150	60	40	100	40	50	160	150	100	110
	ck	空育 131	120	150	110	40	100	—	—	160	150	100	110
III (延寿)	处理	五优 c	80	150	60	40	100	40	50	160	150	100	110
	ck	五优 c	120	150	110	40	100	—	—	160	150	100	110

1.2 试验处理

本试验处理为穗肥的不同施用时期。共设 -14、-7、0、7、14、21 d 等 6 个处理, 其中“0”处理表示在生育转换期即穗分化始期施肥, 不同稻作区的生育转换期略有差异, 五常为 7 月 2 日, 依兰、延寿为 6 月 30 日, -14、-7 d 分别表示在生育转换期的前 14 d 和前 7 d 施穗肥, 7、14、21 d 分别表示在生育转换期后的第 7 d、14 d 和 21 d 施穗肥。

2 结果与分析

2.1 穗肥施肥期对单位面积穗数的影响

由表 1 可知, 处理 -14 d 和 ck 单位面积穗数最多, 其他各处理间差别较小。这是因为, 生育转换期前 14 d 正是有效分蘖终止期, 此时施肥使此前出现的分蘖得到充足的养分供应, 快速生长, 至拔节期长到足够大, 最终成为有效分蘖; ck 由于前期基肥与返青分蘖肥施用量大, 促进了早期分蘖的发生, 因此有效分蘖多。而生育转换期前 7 d 施肥, 发生肥效时已过了有效分蘖期, 不但不利于穗数的增加, 而且还产生大量无效分蘖而浪费养分。

表 1 穗肥不同施肥期的单位面积穗数 穗/m<sup>2</sup>

处理(d)	重复			平均
	1	2	3	
-14	433	566	504	501
-7	381	531	465	459
0	375	529	450	451
7	379	508	459	449
14	382	524	450	452
21	373	535	441	450
ck	426	543	497	489

2.2 穗肥不同施肥期对每穗粒数的影响

由表 2 可知, 处理 -7 d 穗粒数最多, 处理 21 d 和 ck 穗粒数最少, 其它各处理居中。这是因为生育转换期前 7 d 施肥, 发生肥效时期正是穗分化始期, 为枝梗和颖花的分化提供了充足的营养, 其结果是穗大粒多; 而 ck 前期肥效已消耗很多, 此时肥效不足, 叶片早衰, 引起颖花退化, 所以穗粒数少。生育转换期后 21 d 施肥, 枝梗和颖花分化早已结束, 因此, 此时施肥对穗粒数的增加无任何作用; 生育转换

期前 14 d 施肥, 虽然不会增加有效分蘖, 但却为枝梗和颖花的分化提供了充足的养分, 因此穗粒数较处理 21 d 和 ck 大大增加。

表 2 穗肥不同施肥期的每穗粒数 穗/m<sup>2</sup>

处理(d)	重复			平均
	1	2	3	
-14 d	98	83	91	91
-7 d	104	87	95	95
0	103	80	89	91
7 d	97	81	88	89
14 d	94	79	86	86
21 d	88	71	79	79
ck	79	68	74	74

2.3 穗肥不同施肥期对成粒率的影响

由表 3 可知, 处理 -7 d 由于穗粒数过多, 所以成粒率低; ck 穗粒数较少, 所以成粒率高; 处理 -14 d 由于单位面积穗数和穗粒数都很多, 导致成粒率低。据研究, 成粒率与穗粒数或单位面积粒数成反比<sup>[3]</sup>。处理 21 d 由于穗肥施用期过晚, 孕穗前期营养供应不足导致颖花退化, 形成空粒, 所以成粒率也相对较低, 其他各处理单位面积穗数和穗粒数保持在相对合理范围内, 成粒率较高。

表 3 穗肥不同施肥期的成粒率 %

处理(d)	重复			平均
	1	2	3	
-14	62.6	66.0	62.0	63.5
-7	53.0	58.6	54.0	55.2
0	71.7	76.0	73.4	73.7
7	74.0	79.2	73.2	75.5
14	72.0	72.8	70.0	71.6
21	65.0	70.6	68.0	67.9
ck	75.1	79.1	71.4	75.2

2.4 穗肥施肥期对千粒重的影响

由表 4 可知, 不同处理的千粒重与成粒率呈基本相同趋势, 只有 ck 由于后期灌浆期叶片早衰, 养分不足, 干物质积累相对较小, 千粒重较低, 处理 -14 d 与 -7 d 由于单位面积穗数和穗粒数较多, 养分竞争致使成粒率低, 而且半成粒较多, 所以千粒重

低, 其它各处理灌浆期养分供应充足, 千粒重高。

表 4 穗肥不同施肥期的千粒重 g

处理(d)	重复			平均
	1	2	3	
-14	26.2	24.0	24.3	24.8
-7	25.8	23.6	23.4	24.3
0	26.6	24.8	25.6	25.7
7	26.6	24.7	25.3	25.5
14	26.5	24.3	25.0	25.3
21	26.3	24.0	24.8	25.0
ck	26.1	24.5	24.8	25.1

## 2.5 穗肥施肥期对产量的影响

由表 5~7 可知, 寒地水稻穗肥的不同施用时期对产量有很大影响。在生育转换期(拔节始期)后 7 d 内施肥, 发生肥效时生育中心的转换已完成, 避免了大量无效分蘖的发生, 使有效分蘖(单位面积穗数)控制在适宜的范围内, 同时为长穗期和后期灌浆成熟提供了足够的养分, 使各产量构成因素间彼此协调, 产量极显著地高于其它各处理。在生育转换期以前的 14 d 左右施肥, 大大增加了有效分蘖数, 同时为长穗期提供了充足的养分, 实现穗大粒多, 因此产量显著地高于对照, 但由于其单位面积穗数、穗粒数均很多, 各产量因素间在养分、能量等方面存在竞争, 导致成粒率降低, 因此产量显著地低于生育转

表 5 穗肥不同施肥期的产量对比

处理(d)	产量(kg/hm <sup>2</sup> )				比 CK 增产(%)
	1	2	3	平均	
-14	6959	7441	6909	7103	5.1
-7	5418	6395	5582	5798	-14.2
0	7364	7976	7520	7620	12.8
7	7236	8055	7484	7592	12.4
14	6851	7327	6780	6986	3.4
21	5611	6440	5880	5977	-11.5
ck	6598	7160	6513	6757	

换期后 7 d 内施肥的处理。在生育转换期后 14 d 左右施肥, 发生肥效时枝梗和颖花分化已完成, 单位面积穗数和穗粒数已确定, 此时施肥不会使单位面积穗数和每穗粒数增加, 但却为后期的减数分裂和灌浆成熟提供了充足的营养, 从而减少了颖花退化, 增加了成粒率, 因此产量显著地高于对照, 但却低于生育转换期 7 d 内施肥的处理。生育转换期以前的 7 d 之内施肥, 即产生大量的无效分蘖, 同时使每穗

粒数过多, 导致成粒率降低, 造成大幅度减产, 产量极显著地低于对照。生育转换期后 21 d 左右施肥, 由于施肥期过晚, 前期脱肥所造成的有效分蘖少、穗粒数少、颖花退化等后果已无法弥补, 所以造成大幅度减产, 产量极显著地低于对照。

表 6 穗肥不同施肥期产量方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>0.01</sub>
处理间	6	9300898.97	1550149.83	10.55	7.60
误差	14	2057023.33	146930.24		
总变异	20	11357922.30			

表 7 穗肥不同施肥期产量的差异显著性(LSR 法)

处理(d)	平均产量	0.05 显著水平	0.01 极显著水平
0	7620	a	A
7	7592	a	A
-14	7103	ab	A
14	6986	ab	A
ck	6757	b	A B
21	5977	c	B
-7	5798	c	B

## 3 小结

在总施肥量不变的情况下, 合理施穗肥比不施穗肥显著增产。

水稻穗肥的最佳施用时期是在开始拔节后的 7 d 之内。若以硫酸铵作为穗肥中的氮源, 施肥期可相应向后延迟 2~3 d, 因为硫酸铵的肥效较尿素快<sup>[4]</sup>。

如果前期分蘖少, 要通过追肥增加分蘖, 追肥必须在拔节前的 14 d 或更早一些完成, 要绝对避免在拔节前的 10 d 之内施肥。

本试验中所采用的施肥量仅适用于供试品种在试验点正常气候条件下, 并不作为施肥量的参考, 各地要根据当地气候条件、地力、品种等因素确定适宜的施肥量。

## 参考文献:

- [1] 陈娟, 王忠, 陈刚, 等. 不同施氮处理对水稻颖果灌浆和呼吸活性的影响[J]. 中国水稻科学, 2006, 20(4), 396-400.
- [2] 蒋彭炎. 中国高产栽培理论与技术讲座(2): 高产水稻的若干生物学规律[J]. 中国稻米, 1994, (2): 43-45.
- [3] 于振文. 作物栽培学各论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [4] 彭克明, 裴保义. 农业化学[M]. 北京: 农业出版社, 1979.