

# 光照长度对萍乡显性核不育水稻育性转换的影响\*

龚慧明

(重庆师范大学 生命科学学院, 重庆 400047)

**摘要** :首次利用自然光照加人工光照研究了光照长度对萍乡显性核不育水稻育性转换的影响。结果表明 :光照长度对萍乡显性核不育水稻育性转换的影响,在可育季节里,萍乡显性核不育水稻的花粉可育率随光长的延长有提高的趋势;在不育季节里,10 h、12 h 处理和对照组,育性没有发生转变,但 15 h 的处理,育性为可育。

**关键词** :萍乡显性核不育水稻 ;育性转换 ;光照长度

中图分类号 :S511

文献标识码 :A

文章编号 :1672-6693(2006)02-0060-02

## Influence of Light Length on the Fertility Alteration of Pingxiang Dominant Genic Male Sterile Rice

GONG Hui-ming

(College of Life Sciences, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

**Abstract** :This paper primarily studied the influence of light length on the fertility alteration of Pingxiang Dominant Genic Male Sterile Rice. The result shows that in fertile season the rate of pollen fertility increases as light length increases, in sterile season this rice was fertile in 15-hour light length while sterile in 10-hour light length, 12-hour light length and CK.

**Key words** :pingxiang dominant genic male sterile rice ;fertility alteration ;light length

萍乡显性核不育水稻是在 1978 年颜龙安用“栽野型”组合(萍矮 58 × 华野) $F_2$  中不育株与反交组合(华野 × 萍矮 58) $F_4$  的可育株杂交后代分离出的。在排除了平衡致死、配子体不育、染色体畸变等的基础上,经广泛杂交试验,证明该不育材料是受核内一对显性基因控制的,与细胞质无关,并将该水稻命名为“萍乡显性核不育水稻”<sup>[1-4]</sup>,这是目前水稻中发现的两例显性核不育中的一例<sup>[5]</sup>。

该材料发现以来,进行了一系列的研究<sup>[6-8]</sup>,颜龙安等报道该水稻对温度敏感,即在幼穗分化期遇高温具有自交结实现象<sup>[1]</sup>,进一步研究发现其临界温度在 27 ~ 28℃ 之间<sup>[8]</sup>。

那么,光长对其育性转换有无影响呢?本文旨在探讨光照长度对其育性转换的影响,为该材料的直接利用提供理论指导。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 材料

本试验以萍乡显性核不育水稻自交 3 代不育株为供试材料

### 1.2 方法

试验于 1997 年在江西农业大学农学系试验站网室内进行。5 月 5 日、6 月 25 日播种,自然条件下盆栽生长,待主茎达到第一次枝梗及颖花原基分化期(7 月 9 日、8 月 17 日),分别每日给予 10 h(自然光照 8 :00 ~ 18 :00,其余时间置于暗室内)、12 h(8 :00 ~ 18 :00 自然光照 + 18 :00 ~ 20 :00 人工补充光照)、15 h(8 :00 ~ 18 :00 自然光照 + 18 :00 ~ 23 :00 人工补充光照)的不同光照处理至抽穗,抽穗后重返自然条件下。每处理 4 盆,每盆单本栽插 4 株,另有 4 盆整个生育期放于自然条件下作对照处理。抽穗时进行花粉育性鉴定,并套袋(每株 3 穗以上)同时挂牌记载抽穗期,成熟时逐株考查自交结实率和自然结实率。

采用 1% 碘 - 碘化钾溶液染色检查花粉育性,

\* 收稿日期 2005-09-26 修回日期 2005-12-06

资助项目 :国家自然科学基金资助项目( No. 39460043 )

作者简介 :龚慧明( 1971- ),女,江西丰城人,讲师,硕士,研究方向为作物遗传育种。

以花粉可育率作为育性鉴定的主要指标,花粉可育率 $\geq 5\%$ 作为可育, $< 5\%$ 为不育。用周记温度计记载温度,每2 h求一个温度,再计算平均温度。

## 2 结果与分析

可育季节和不育季节的划分是以不育株在自然条件下花粉可育率5%为临界值,即花粉可育率 $\geq 5\%$ 为可育季节, $< 5\%$ 为不育季节。

表1 可育季节不同光照长度处理对育性转换的影响

光照长度/h	花粉可育率/%	自交结实率/%	幼穗分化期的温度/℃			
			日平均温度	光期温度	暗期温度	抽穗期(月/日)
10	10.5 $\pm$ 8.7	0	30.6	31.4	29.8	8/11
12	11.2 $\pm$ 5.3	2.1 $\pm$ 0.8	30.8	31.8	30.8	8/10
15	30.5 $\pm$ 5.6**	5.1 $\pm$ 2.5	30.8	31.2	30.3	8/16
CK	12.8 $\pm$ 7.1	0	30.8	31.2	30.3	8/15

表2 不育季节不同光照长度处理对育性转换的影响

光照长度/h	花粉可育率/%	自交结实率/%	幼穗分化期的温度(℃)			
			日平均温度	光期温度	暗期温度	抽穗期(月/日)
10	0.6 $\pm$ 0.1	0	27.4	27.8	27.1	9/11
12	0.8 $\pm$ 0.7	0	27.4	27.9	26.9	9/14
15	32.7 $\pm$ 7.4**	4.6 $\pm$ 5.2	27.2	27.7	26.7	9/18
CK	0.5 $\pm$ 0.5	0	27.4	27.9	26.9	9/15

表1结果表明(1)南昌地区自然条件下,萍乡显性核不育水稻在8月15日抽穗,表现为可育,花粉可育率达12.8%。(2)花粉可育率随光长的延长有提高的趋势。10 h、12 h处理与对照相比,花粉可育率相差不大,未达到显著水平( $t=1.2$ ,  $t=0.95$ ,  $p>0.05$ );15 h处理的花粉可育率比对照高21.7个百分点,达极显著水平( $t=6.21$ ,  $p<0.01$ )。

表2结果表明(1)南昌地区自然条件下,萍乡显性核不育水稻在9月15日抽穗,表现为不育。(2)10 h、12 h与对照相比,花粉可育率虽有所提高,但未达显著差异( $t=0.2$ ,  $t=0.39$ ,  $p>0.05$ ),且都表现为不育;15 h处理,表现为可育,与对照相比,花粉可育率高32.2%,其差异达到极显著水平( $t=8.76$ ,  $p<0.01$ )。试验各处理,日平均温度、光期温度、暗期温度相差不大,由此表明15 h的光照长度能诱导萍乡显性核不育水稻由不育转化为可育,至于诱导其育性转换的临界光长有待进一步的研究。

## 3 讨论

(1)植物雄性不育育性的表达,除遗传原因之外,还与环境因素密切相关,在环境因素中,光温对

2.1 可育季节不同光照长度处理对育性转换的影响  
在可育季节里不同光照长度处理对育性转换的影响见表1。

2.2 在不育季节里不同光照长度处理对育性转换的影响  
在不育季节里不同光照长度处理对育性转换的影响见表2。

其育性的影响研究较多<sup>[1,3,5,8,9-12]</sup>。水稻中两用核不育系是一个非常典型的例子,其反应特性的研究已非常透彻<sup>[11]</sup>,并且开创了水稻两系杂交制种的先河。

(2)两用核不育水稻根据光温反应特性分为“光敏型”和“温敏型”。“光敏型”具有在育性转换的上下限温度范围内,长光照诱导不育,短光照诱导可育的光敏特性,且光温具有互补互作效应,即温度升高,临界光长缩短,反之亦然。

(3)三系中部分不育系的育性亦受温光的变化,如龙特薄A具有随光长的延长,不育性更稳定的特点<sup>[12]</sup>。萍乡显性核不育水稻育性转换受温度诱导,高温下可由不育转为可育<sup>[1]</sup>,本研究发现长光照对该材料的育性转换也有影响。

(4)综合有关萍乡显性核不育水稻育性转换的结论<sup>[1,3,8]</sup>,作者认为:在诱导该材料育性转换的因子中,温度可能起主导作用,光长起协同作用;当温度在临界温度以上时,长光照对育性转换的影响被高温所掩盖,长光照只有在一定温度的配合下,才能诱导其由不育转换为可育;在育性转换中温、光可能具有互补互作效应,至于温、光的互补互作效应可利

(上接 61 页)

参考文献：

[ 1 ] 颜龙安,张俊才,朱成,等. 水稻显性雄性不育基因鉴定初报[ J ]. 作物学报,1989,15( 2 ):174-181.

[ 2 ] 颜龙安,蔡耀辉,张俊才,等. 显性雄性核不育水稻的研究及应用前景[ J ]. 江西农业学报,1997,9( 4 ):61-65.

[ 3 ] 颜龙安,蔡耀辉,刘秋英,等. 萍乡显性核不育水稻育性感温性研究[ J ]. 江西农业学报,1996,8( 2 ):85-88.

[ 4 ] 贺浩华,刘宜柏,蔡耀辉,等. 水稻显性核不育及其恢复性的遗传规律研究[ J ]. 中国水稻科学,1999,13( 3 ):143-146.

[ 5 ] 邓晓建,周开达. 低温敏显性核不育水稻“ 8987 ”的育性转换与遗传研究[ J ]. 四川农业大学学报,1994,12( 3 ):376-382.

[ 6 ] 贺国良. 萍乡显性核不育水稻花粉发育和花药组织结构的细胞学研究[ D ]. 南昌:江西农业大学农学院,1999.

[ 7 ] 付军如. 萍乡显性核不育水稻幼穗发育期的蛋白质、核

酸和同工酶研究[ D ]. 南昌:江西农业大学农学院,2000.

[ 8 ] 龚慧明,贺浩华,刘宜柏,等. 萍乡显性核不育水稻临界温度值及其温度敏感期研究[ J ]. 中国水稻科学,2000,14( 1 ):19-23.

[ 9 ] 黄青阳. 植物雄性不育性的研究和利用[ J ]. 世界农业,1997,8:24-25.

[ 10 ] KAUL M I H. Male Sterility in Higher Plant[ M ]. Bering-Heideberg Springer-Verlag.

[ 11 ] 李泽炳. 光敏感核不育水稻育性转换机理与应用研究[ M ]. 武汉:湖北科学技术出版社,1995.

[ 12 ] 周天理,郑锈萍,陈丹,等. 光照长度对三系杂交水稻不育育性影响的研究[ J ]. 中国水稻科学,2000,14( 4 ):247-248.

(责任编辑 许文昌)