

寒地水稻花期低温与颖花结实 关系的研究初报*

王立志 王连敏 张国民

(黑龙江省农科院栽培所)

摘要 本试验在开花期对水稻进行处理,以柱头上着落花粉粒数、萌发花粉粒数及最终结实率为指标,来鉴定和探讨Cr-23、东农415及Cr-53对花期低温的反映。结果表明花粉萌发数与结实率呈显著正相关($r=0.5965^*$);Cr-23为较耐花期低温的品系。

关键词 水稻 开花期 花粉萌发数 耐冷

中图分类号 S511.1

随着早育稀植技术的引入,寒地水稻面积迅速扩大,单产水平大幅度提高,但近些年我省低温冷害出现频率偏高,生产上面临的问题表现得尤为突出,由于寒地的气候特点所决定,温度始终是水稻各个生育阶段的决定因子。“六五”期间以来,我省在水稻冷害的研究上做了大量尝试,在品种上筛选出了适合不同地区种植的水稻品种,栽培上确立了冷害发生规律,冷害类型和防御技术,理论上明确了各生育阶段的冷害温度及低温对水稻生长发育的影响。花期低温是寒地常遇到的一种气象灾害,导致水稻空秕率增高,产量降低。研究花期低温导致不育的原因及筛选鉴定耐花期低温的品种对生产具有重要意义。

1 材料与方 法

1.1 供试品种(系)

Cr-23、东农415、Cr-53

1.2 处理温度

本试验采用的低温处理温度为 16°C (在人工气候箱中进行),ck则置于室外作为常温处理为对照。

1.3 标记方法

分别以“1、2、3”代表Cr-23、东农415、Cr-53;以“1、2、……”表示株号;以“0、1、2、……”表示自上而下的枝梗位(“0”代表顶端枝梗;二次枝梗则在其后加“Ⅱ₁、Ⅱ₂、……”表示二次枝梗的位置);以“1、2、……”表示自上而下的颖花位。将代表品种(系)、株号、枝梗位及颖花位的数字依次用“-”连接,则可以确切表示出颖花的位置。例如:“1-3-0-4”则代表Cr-23的第3号株上顶端枝梗的第4个颖花;“3-1-3-Ⅱ₂-1”则代表Cr-53的第1号株上的第3个枝梗上第2个二次枝梗上第1朵颖花。

1.4 处理方法

将供试品种(系)通过早育苗方式育苗,5月24日插秧,每盆插5穴,每穴3株基本苗,每

* 收稿日期 1996-06-23

份材料插 5 盆,插秧后每盆施入硫酸 1 克,常规管理。抽穗以后,选择抽穗期基本一致的材料挂牌标记以后,置于人工气候箱中处理,温度控制在 16℃,同时留两盆作常温对照,以后每天调查一次各小穗的开花时间并记载。处理若干天后,将低温处理材料移到室外,回复到常温条件。

1.5 取样与检验方法

将经过低温处理开花的小穗和对照相应时间开花的小穗每天取回数十枚,先经卡尔诺氏固定液固定 1~24 小时,然后换入 70%乙醇保存待用或直接用醋酸洋红染色,显微镜下检查柱头上的花粉着落数与萌发花粉数。

1.6 考种

取未经取样的标记某时刻开花的小穗与未经标记的小穗,分别进行考种调查,检查其最终结实情况。

2 结果与分析

2.1 在不同低温处理时间 F 的花粉着落数、花粉萌发数及结实情况的比较分析

试验结果表明,东农 415 与 Cr-53 低温处理条件下的花粉着落与萌发花粉数以及最终结实率均低于对照;Cr-23 低温处理条件下的花粉着落数低于对照,而花粉萌发数、萌发率以及结实率的差异不显著(表 1)。不同处理的花粉着落、萌发数及最终结实率的统计分析表明,花粉着落数与花粉萌发数相关极显著($r = 0.882^{**}$),花粉萌发数与结实率相关显著($r = 0.5965^{*}$)(见表 2)。由此可以看出水稻的结实情况与其花粉萌发数是密切相关的。从表 1 可以看出,花粉萌发数在 5 个以上的处理,其结实率都在 90%以上,佐竹澈夫等的研究认为花粉萌发数在 5~10 个以上,水稻颖花可以正常结实^[1],与本试验结果基本相同。

表 1 不同处理的花粉着落、萌发与结实情况

品种(系)	处理时间(d)	花粉着落数	花粉萌发数	花粉萌发率(%)	结实率(%)
Cr-23	0	266.80	22.40	8.4	91.7
	0	344.20	17.70	5.1	92.1
	4	158.49	11.11	7.0	93.3
	6	187.17	14.60	7.8	94.2
	8	182.47	15.10	8.3	91.9
东农 415	0	127.79	10.50	8.2	95.2
	0	135.90	11.88	8.7	95.3
	4	93.37	6.02	6.4	90.2
	8	106.79	3.04	2.9	88.6
Cr-53	11	45.17	1.29	2.9	69.7
	0	95.78	9.07	9.5	94.0
	8	34.61	2.74	7.9	51.4

注:表中花粉着落数与萌发数均为 1 枚颖花的平均值。

2.2 不同品种(系)在低温处理时间内开花颖花数及结实率的比较分析

试验结果表明,Cr-53 在低温处理期间颖花未开裂;东农 415 在低温处理期间开花数较少(处理 4 天共开花 130 枚,处理 8 天未开花,处理 11 天共开花 144 枚。),而且结实率较低;Cr-23 在低温处理时间内开花数较多且结实率较高(结实率均在 80%以上)(见表 3)。由此可以看出,Cr-53 与东农 415 对于低温的反应比较敏感,而 Cr-23 对于花期低温的反应不敏感。

表2 不同处理的花粉着落数、萌发数与结实情况的相关分析

项 目	花粉着落数	花粉萌发数	花粉萌发率	结实率
花粉着落数		$r=0.8882^{**}$	$r=0.1015$	$r=0.5423$
花粉萌发数			$r=0.4814$	$r=0.5965^{*}$
花粉萌发率				$r=0.2534$
结实率				

表3 不同品种(系)在低温处理时间内开花及结实情况

品种(系)	处理时间(d)	开花数	结实数	不育数	结实率(%)
Cr-53	8	0	0	0	—
	4	127	115	12	90.55
Cr-23	6	180	172	8	95.56
	8	194	163	31	84.02
	4	130	100	30	76.92
东农 415	8	0	0	0	—
	11	144	71	73	49.31

2.3 不同品种低温处理结束前后的结实率比较分析

试验结果表明, Cr-53 在低温处理时间内颖花不开放, 低温处理结束以后其结实率也很低。随着时间的推移, 结实率基本上呈上升趋势。东农 415 在低温处理时间内颖花开放较少, 有时甚至不开花, 而且低温处理期间内开花颖花的结实率很低; Cr-23 在低温处理期间内开花颖花的结实率较低(与对照相比), 回暖后颖花结实率较高(见表 4)。由此可以明显地看出三者耐花期低温能力的差异, 其顺序为: Cr-23>东农 415>Cr-53。

表4 不同品种(系)低温处理结束前后开花颖花的结实情况

处理	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cr-53	1	—	0	91.9↓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ck	100.0	94.4	95.7	90.6	98.5	94.1	93.4	82.6					
Cr-23	1	↓97.5	91.7	78.6	96.9↑	100.0	97.9	92.9	—	95.5	92.3			
	2	↓100.0	94.6	100.0	56.0	94.7	97.3↑	92.4	93.2	—	89.7			
	3	↓—	83.4	81.2	83.3	95.8	—	77.4	92.5↑	95.3	97.8			
东农 415	ck	100.0	99.0	98.6	98.2	—	98.2	96.8	—	100.0	100.0			
	1	↓—	—	58.6	50.0	—	61.0	20.0	18.7	—	—	—	—	—
	2	↓—	—	88.7	64.7↑	—	89.3	92.3	91.9	94.1	90.9			
	3	↓—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ck	—	93.7	97.5	98.3	100.0	95.1	95.4	77.4	98.2	100.0				

注:表中日期“0”表示开始记录日期, Cr-53 从 7 月 31 日始, Cr-23 从 7 月 22 日始, 东农 415 从 7 月 29 日始; “↓”表示低温处理开始, “↑”表示低温处理结束; “—”表示调查当天未开花。东农 415 的处理 3 开始处理时间偏早, 从而导致处理期间不开花。

3 结论

3.1 水稻耐花期低温的能力因品种而异, 本试验中 Cr-23 为耐花期低温能力较强的品系。

3.2 供试的三个品种(系)的耐花期低温(即抗障碍型冷害)的能力顺序为: Cr-23>东农 415

>Cr-53。

3.3 通过花粉着落数、萌发数与结实率的比较分析看出,水稻颖花的结实率与花粉着落数和萌发花粉数有直接关系,可以此作为评价水稻不同品种(系)耐花期低温能力的指标。

3.4 低温处理期间开裂的颖花,其结实率比回暖后开裂颖花的结实率低。耐低温能力较强的品种(系)低温处理期间的结实率下降幅度较小,否则反之。

参 考 文 献

- 1 Tetsuo SATAKE and Setsuo KOIKE. Japan. Jour. Crop Sci. 1983. 52(2):207~214
- 2 作物生理学导论.北京农业大学出版社.1992.515~517
- 3 南京农业大学主编.田间试验和统计方法.农业出版社出版.1990.91~152

Study on the Relationship between Cool Temperature at Flowering Stage and Fertility of Flowers in Cold Region

Wang Lizhi Wang Lianmin

(Crop cultivation Research Institute of Heilongjiang
Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Rice varieties (lines) were treated at flowering stage to evaluate the response of Cr-23, Dongnong 415 and Cr-53 to cool temperature by regarding the shed pollen grains on the stigma, germinated pollen grains and final fertility as index. The results showed: 1. There was significant correlation ($r=0.5965^*$) between germinated pollen grains and final fertility. 2. Cr-23 is a cool-resistant line at flowering stage.

Key words Rice, Flowering stage, Germinated pollen grains, Cool-resistant