

文章编号: 1003-8701(2000)04-0013-03

北方光温敏核不育系人工选择压的设置与利用

魏耀林¹, 杨振玉¹, 徐正进², 张忠旭, 赵迎春¹, 华泽田¹

(1. 辽宁省农科院稻作研究所, 辽宁 沈阳 110101; 2. 沈阳农业大学农学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要: 针对北方光温生态条件和光温敏核不育系的育性表达特点, 提出了在北方气候条件下的光温敏核不育系选育的人工种择压设置的原理与方法, 并介绍了在一定人工选择压下的实际选择效果。

关键词: 光温敏核不育系; 人工选择压; 育性表现

中图分类号: S 551.035

文献标识码: A

光温敏核不育系的选育是两系法应用的基础。光温敏核不育系在选育方面除核不育基因供体及授体的选择、杂交方式、选育指标等存在差异外^[1], 光温敏核不育系的育性表达环境——人工选择压的选择与设置也是决定选育成功的关键因素之一。北方杂交粳稻工程技术中心通过多年的实践和探索, 先后提出了北方辽宁地区实用型光温敏核不育系的选育指标起点温度为 22℃^[2], 最佳核不育基因供体为 N422s 与 108s 及较好的授体亲本为骨干恢复系和推广主栽品种。近年来对北方生态条件下的光温敏核不育系选育的选择压又进行了进一步的研究。

1 人工选择压设置的原理

人工选择压是针对实际应用条件, 通过人工辅助手段改变自然或模拟自然, 以达到预期的目的所创造的选择环境。根据光温敏核不育系的育性表达特点, 光温敏核不育系的选择压可以分为长日低温选择压和短日中高温选择压。为提高光温敏核不育系的选择效果和实用价值, 卢兴桂等提出了变单一环境下的一次选择为不同环境下的二次选择技术, 即低代株系的不育性在高海拔长日低温(23~24℃)下选择, 淘汰起点温度高的株系或单株, 然后将入选株系移至短日高温环境下鉴定其可育性, 做第二次选择。由于加大了环境压力, 选出的不育系即使制种遇上低温也不致育性波动, 保证了制种纯度, 在繁殖季节遇上高温也不致出现阻碍育性转换, 从而保证了一定的繁殖产量^[3]。

我们借鉴卢先生的选育技术并结合北方生态条件进行了以下改进: 首先变高海拔长日低温选择压为冷水低温选择压, 这是由于北方很少有高山种稻, 同时北方平原地下水资源丰富, 夏季水温较低符合选择要求; 第二, 短日高温环境采用固定一定的光长进行遮光处理来

收稿日期: 2000-02-17

基金项目: 国家科委基金项目(BH863-01-02-01)

作者简介: 魏耀林(1968-), 男, 湖北蒲圻市人, 助理研究员, 硕士。

实现,这样既可模拟繁殖时的气候条件,又可选择出光敏性和加快选育进程;第三,选择群体改 F_2 代为 F_3 代,这是由于在 F_2 代群体中不育株出现的机率太低,同时兼顾其它农艺性状的选择,选择效果较差;而 F_3 代中则不育株比例相对高得多,很容易选择出符合目标的株系或单株。

2 人工选择压的设置方法

一次人工选择压设置包括进水渠、调温池、选择池和排水渠。调温池、选择池根据需要设计其数量,一般为一个,也可设计为2~3个,以便选择适合不同临界温度和不同抽穗时期的光温敏核不育系,田间设计如图1。进水渠水的来源包括井水和河水,除育性敏感期用一定温度的冷水处理外,其它时期一般均用河水灌溉。在北方的夏季井水温度一般为13~14℃,直接漫灌温度太低,不利于水稻生长,调温池起缓冲作用,井水通过调温池达到处理所需要的温度后,漫灌进入选择池。由于辽宁地区确定的光温敏核不育系的育性转换临界温度为22℃,因此,处理期间选择池的水温控制在21~23℃,水深维持在20 cm左右,处理时间为15 d。然后待群体抽穗后开始花粉镜检,选择少花粉或花粉败率100%的植株割茺再生留种。

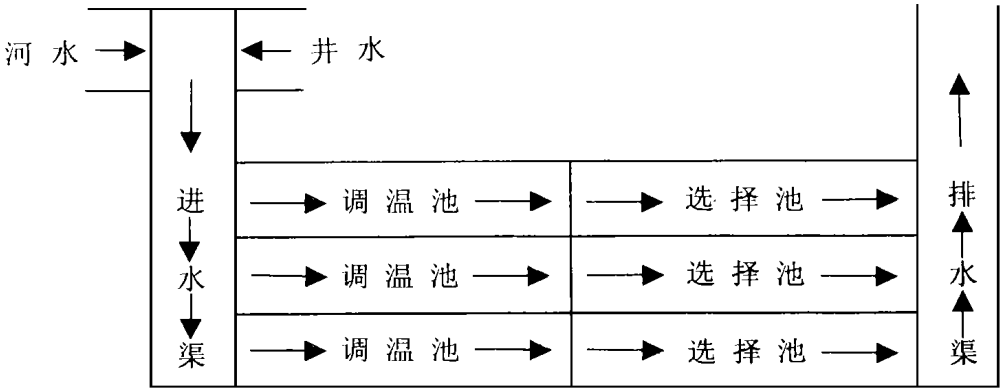


图1 一次人工选择压设置示意图

二次人工选择是将一次选择的不育单株割茺移栽盆中再生,再生10 d后开始用黑布遮光处理,选择光长为13 h,处理至再生稻大部分见穗为止,然后选择散粉良好单株套袋收种。鉴于沈阳地区水稻安全抽穗期为8月15日之前和沈阳实用型光温敏s系最佳抽穗期为8月5日至8月15日,因此,在沈阳光温敏核不育系的敏感期和处理时间为7月15日至8月初,吉林省应适当提前。其它各地应根据其自身气候特点作不同的修改和校正。

3 人工选择压的选择效果

利用上述人工设置的选择压,1999年对几个高代光温敏核不育系进行了处理和选择,初步证明了这种选择压设置的合理性和可行性。

3.1 不同不育系在两种选择压条件下的选择效果

表1显示了5个光温敏核不育系在两种选择压下的育性变化。从表1可以看出,低温选择压(冷水灌溉)明显降低各不育系的花粉败育度和提高自交结实率,特别是在自然条件

下有可育花粉的 S_1 和 S_2 ,通过 22°C 冷水处理之后,其可育花粉分别提高了63.7%和61.6%,自交结实率分别增加至25.1%和26.3%;同样,短日高温选择压(遮光处理)也明显地提高了花粉可育百分比。从整体上看,在两种选择压条件下,符合选育要求育性表现较好的是 S_3 ,长日低温可育花粉和自交结实率低,而短日高温可育花粉率高,因此育性受光长的影响较大;育性表现较差的为 S_2 ,长日低温可育花粉和自交结实高,而短日高温可育花粉率低,育性主要受温度高低的影响。

表 1 5 个光温敏核不育系在两种选择压下的育性表现 %

处 理	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
长日低温 Pr	66.1	67.1	12.9	25.5	15.1
St	25.1	26.3	1.6	—	3.2
自然条件 Pr	2.4	5.5	0	0	0
短日高温 Pr	23.6	12.3	18.1	17.2	17.5

注:Pr 表示可育花粉百分比,St 表示自交结实率。

表 2 两种选择压对核不育水稻 S_1 育性的影响

花粉败育度 (%)	选择压	
	自然条件	22.5°C 的低温
100	40	29
96~100	96	65
91~95	4	4
86~90	0	4
81~85	0	5
76~80	0	4
71~75	0	3
66~70	0	4
61~65	0	5
40~60	0	6

3.2 一次低温选择压对同一核不育水稻株系育性的影响

从表 2 可以看出,通过在敏感期施加低温选择压(水温 22.5°C),可以明显提高不育系的花粉可育度,在 1999 年试验中,光温敏核不育系 S_1 在自然条件下花粉平均败育度为 98%,其中花粉败育度 100%的单株占整个群体的 40%,花粉败育度大于 95%的占整个群体的 96%,基本达到可应用的标准;通过 22.5°C 低温处理则花粉平均败育度降到 87%,而花粉败育度 100%的单株仅占 29%,败育度大于 95%的单株也下降到 65%,降到不可应用的水平,此时我们选择占 29%的 100%不育的株系便可以抵御百年一遇的低温气候,提高不育系选育的实用性和选择效果。

参考文献:

- [1] 魏耀林,赵迎春,等.光温敏核不育水稻的遗传与选育[J].辽宁农业科学,1999(1):18-21.
- [2] 高 勇,杨振玉,等.辽宁地区实用型光温敏 s 系选育的技术策略[C].辽宁省第二届青年学术论文(农学分册),324-327.
- [3] 卢兴桂.对水稻光-温敏雄性不育系选育中的一些问题的思考[J].高技术通讯,1992(5):1-4.