

低温胁迫对黑龙江省水稻芽期抗冷性的影响

卞景阳

(黑龙江省农业科学院 耕作栽培研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:对黑龙江省不同熟期的 21 个水稻品种进行低温胁迫研究,以水稻死苗率作为评价指标,分析得出不同熟期水稻的死苗率中熟品种>晚熟品种>早熟品种,各低温胁迫条件下以 3℃/13 d 处理 21 个水稻品种死苗率在 0~100% 分布最为均衡。

关键词:水稻;死苗率;低温胁迫

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)09-0109-02

在水稻生产中,冷害是导致水稻减产的最大自然灾害之一。黑龙江省属于寒地气候,极易发生低温冷害,每 3~5 a 便发生一次冷害^[1-4],近年损失最大的冷害发生在 2002 年。耐冷性强是黑龙江省水稻育种的重要目标,在选育耐低温的水稻过程中,正确的亲本选配是水稻耐冷育种的关键。通过对黑龙江省不同熟期的水稻品种进行芽期耐冷鉴定,分析适合黑龙江省的耐冷鉴定条件、不同熟期的水稻品种耐低温能力、在不同实验条件下水稻品种死苗率的变化范围等。

1 材料与方法

1.1 材料

选择黑龙江省 21 个粳稻品种,其中早熟品种 8 个:空育 131、合江 19、龙稻 11、龙粳 19、龙粳 23、龙粳 24、龙粳 25、龙粳 26;中熟品种 8 个:东农 428、绥粳 8 号、绥粳 9 号、龙稻 3 号、龙稻 4 号、龙稻 7 号、龙庆稻 1 号、垦稻 12;晚熟品种 5 个:东农 425、松粳 9 号、松粳 6 号、中龙稻 1 号、龙香稻 2 号。

1.2 方法

选择籽粒饱满、无病斑的水稻种子,在 48℃ 下保持 48 h,打破种子休眠后,在培养皿中室温下浸种 48 h,移入 28℃ 催芽箱中,待芽长 5 mm 左右时,每盘选择 30 粒。移入 3℃、5℃ 恒温箱中。每个温度处理设 4 次时间处理:4、7、10、13 d,低温处理后移入 28℃ 恒温箱中,光照 12 h/12 h,使芽恢复生长。2 d 观察一次,并计算死苗率。试验重复 3 次,以其平均值作为统计单元。以死苗率的大小来评价芽期耐冷性的强弱。死苗率/%=(死苗数/出芽总粒数)×100。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫对水稻芽期耐冷性的影响

水稻在芽期遇到低温胁迫,不同条件下水稻

死苗率成一定规律性变化,不同地区的水稻品种耐冷性差异很大,同一品种随着温度和低温天数的改变变化幅度较大。黑龙江省水稻芽期在 5℃ 与 3℃ 低温 10 d 处理条件,死苗率差异最大,达到 27.45 个百分点。在 3℃ 条件下处理 7 d 比 4 d 死苗率增加 20.43%。低温处理 4 d 后 3℃ 处理每增加 1 d 死苗率增加 5%,5℃ 处理每增加 1 d 死苗率增加 3.85%。在相同处理天数 3~5℃ 每降低 1℃ 死苗率平均增加 8.67%(见图 1)。

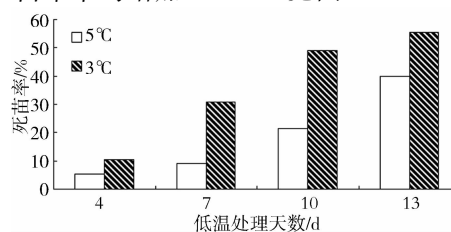


图 1 低温胁迫下水稻品种死苗率的变化

2.2 低温胁迫对水稻品种熟期的影响

黑龙江省水稻品种都是温敏感型,不同地区种植水稻的熟期差异很大,每个熟期需要的积温相差 200℃ 左右。从不同熟期品种芽期低温处理后的死苗率分析,中熟品种死苗率最高,其次是晚熟品种,耐低温最好的是早熟品种(见图 2)。

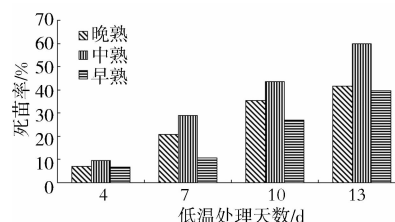


图 2 不同熟期水稻的死苗率变化

2.3 黑龙江省水稻芽期冷害适宜胁迫条件的分析

通过不同温度、天数对黑龙江省水稻品种低温进行方差分析,不同条件下死苗率的差异很大,其中 3℃/7 d、3℃/10 d、3℃/13 d、5℃/13 d 4 种低温胁迫条件下,水稻品种的死苗率差异较大。不同温度条件下死苗率比较,3℃ 低温处理的死苗

收稿日期:2010-07-20

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2007BAD65B03)

作者简介:卞景阳(1980-),男,黑龙江省青冈县人,硕士,研究实习员,从事水稻栽培与育种研究。E-mail:bjy19800926@163.com。

率大于 5℃ 低温处理(见图 3)。

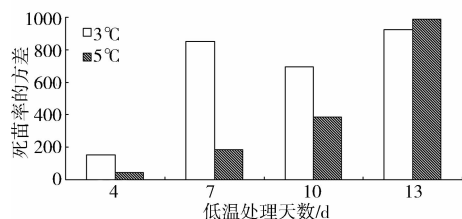


图 3 低温处理水稻品种死苗率的方差比较

不同低温胁迫试验条件下,水稻品种的死苗率变化范围差异很大(见图 4),低温天数的变化水稻死苗率变化范围为 4 d<7 d<10 d<13 d。不同温度死苗率变化范围为 3℃>5℃。不同条件下死苗率范围比较,其中 3℃/7 d、3℃/10 d、3℃/13 d、5℃/13 d 4 种低温胁迫条件下,死苗率范围分别为 0~90%、7%~100%、7%~100%、0~85%。其中 3℃/10 d、3℃/13 d 死苗率范围最大。

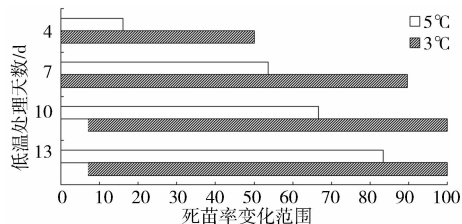


图 4 不同低温胁迫条件水稻死苗率的变化范围

在 3℃/7 d、3℃/10 d、3℃/13 d、5℃/13 d 4 种低温胁迫条件下,对 21 个水稻品种死苗率分布频率进行分析,只有 3℃/13 d 低温胁迫条件下水稻死苗率分布频率最均匀,死苗率在 0~33% 分布 8 个品种,34%~66% 分布 7 个品种,67%~100% 分布 6 个品种。

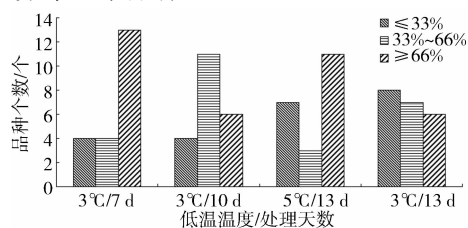


图 5 不同处理品种死苗率在一定范围的分布个数

从死苗率的方差、变化范围及分布频率 3 方面分析,水稻低温处理温度应小于 5℃,在 3℃ 或小于 3℃ 低温胁迫更适合区别水稻品种的耐冷性,试验在 3℃/13 d 低温胁迫下 21 个水稻品种死苗率在 0~100% 分布比较均衡。但低温处理时间 13 d 比较长,可以通过降低温度减少低温天数。由于温度之间变化,死苗率差异显著,在 2℃ 低温处理时,低温天数可降到 10 d 或 7 d,还需要进一步研究。

3 结论与讨论

在水稻耐冷鉴定方面,生理鉴定方法^[5](溢泌量、脯氨酸含量等)、分子鉴定方法^[6](QTL、SSR 标记等)试验需要大量经费和设备。具有周期性长的特点。在选育水稻资源耐冷性鉴定中,需要对大量水稻资源进行鉴定。而该试验在实验室进行芽期耐冷性的鉴定,具有周期短、操作简便等优点,多在种子资源鉴定中采用。

在耐冷鉴定试验中,品种特性的不同对试验结果影响较大,比如粳稻、籼稻的差别;云南、黑龙江、吉林等不同地区粳稻之间的耐冷鉴定;同一地区不同水稻品种之间的耐冷鉴定;在某一地区试验品种的选择等,都会对试验结果有一定的影响。就黑龙江省粳稻来说,黑龙江省有着特殊的地理条件,具有多个积温带,品种熟期和特性差异很大,现阶段各积温带还没有标准的耐冷对照品种,所有这些还需要进一步的研究确定。

参考文献:

- [1] 李锐,曾宪国,王连敏,等. 2006 年低温冷害对黑龙江省水稻影响浅析[J]. 黑龙江农业科学, 2007(5): 27-29.
- [2] 张莉萍,黄少锋,王丽萍,等. 2002 年黑龙江省东部水稻冷害解析[J]. 黑龙江农业科学, 2004(1): 39-41.
- [3] 乔永利,张媛媛,安永平,等. 粳稻芽期耐冷性鉴定方法研究[J]. 植物遗传资源学报, 2004, 5(3): 290-294.
- [4] 中本和夫,李宁辉,矫江. 黑龙江水稻生产与风险经营[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2007: 56-61.
- [5] 李霞,戴传超,程睿,等. 不同生育期水稻耐冷性的鉴定及耐冷性差异的生理机制[J]. 作物学报, 2006, 32(1): 76-83.
- [6] 滕胜,曾大力,钱前,等. 低温条件下水稻发芽力 QTL 的定位分析[J]. 科学通报, 2001, 46(13): 1104-1108.

Low Temperature Stress on Cold Resistance at Rice Germination Stage in Heilongjiang Province

BIAN Jing-yang

(Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: 21 rice varieties of different maturity in Heilongjiang province were studied under the low temperature stress. Taking dead seedling rate as indicator, the result showed that the dead seedling rate of different maturity was mid-maturing varieties>late-maturing varieties>early-maturing varieties, the dead seedling rate of 21 varieties was the most balanced distributed in 0~100% under the treatment of 3℃ lasting 13 days.

Key words: rice; dead seedling rate; low temperature stress