

黑龙江省水稻冷害 III 障碍型冷害敏感期的外部形态诊断

王连敏¹, 王立志¹, 王春艳¹, 李锐¹, 李忠杰¹, 李禹尧¹, 姜丽霞²

(1. 黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所, 黑龙江哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省气象科学研究所, 黑龙江哈尔滨 150030)

摘要: 利用人工气候对黑龙江省早、中、晚熟的6个水稻品种在小孢子发育阶段进行低温处理, 利用叶枕距和距抽穗期的天数作为标准评价水稻对低温的敏感期。结果表明, 叶枕距在-5 cm 以前、抽穗前14~18 d 水稻就进入了对低温的敏感期。

关键词: 水稻; 低温; 敏感期; 叶枕距; 抽穗期

中图分类号: S511 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)03-0013-03

Rice Cooling Injury in Heilongjiang Province III Morphological Diagnosis on Sensitive Stage of Sterile Cooling Injury

WANG Lian-min¹, WANG Li-zhi¹, WANG Chun-yan¹, LI Rui¹, LI Zhong-jie¹, LI Yu-yao¹, JIANG Li-xia²

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Meteorological Institute of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: Cooling temperature treatment on different ripening rice cultivars at microspore stage was conducted in phytotron and the rice sensitive stage to cooling temperature was evaluated by distance between pulvinus and days before heading. The experimental results showed that the sensitive stage to cooling temperature was about -5cm of the distance between pulvinus and 14 to 18 days before heading.

Key words: rice; cooling temperature; sensitive stage; distance between pulvinus; heading

在水稻幼穗分化至开花阶段遇到低温导致结实率下降, 即发生了障碍型冷害。就寒地粳稻而言, 从幼穗分化开始至开花结束历时长达 30 d 左右, 而在不同时期出现低温对结实率的影响差异也较大^[1-9]。为了更准确地鉴定不同水稻品种耐障碍型冷害的能力和适时采取防御措施, 在水稻最敏感^[7]的时期进行耐冷型冷害的鉴定和防御冷害效果最好。然而, 外部形态如何诊断尤为重要, 本项研究以剑叶与剑下一叶的叶枕距和距抽穗的天数为形态指标进行判定。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试水稻品种: 龙稻 3 号, 垦稻 12, 空育 131, 龙稻 7 号, 龙粳 16, 松粳 6 号。

1.2 试验方法

处理温度: 15 °C、17 °C、19 °C 和室外。处理天数: 2、4、6 和 8 d。

1.3 调查方法

为能准确确定水稻对低温的敏感时期, 在水稻开始进行低温处理的同时, 挂牌标记不同长度的叶枕距(即: 剑叶的叶枕与剑下一叶叶枕间的距离); 在低温处理结束后分别调查并记载每穗的抽穗日期。考种时对标有叶枕距和抽穗期的穗分别进行考种, 记载每穗的空壳率。

2 结果与分析

2.1 低温下叶枕距的变化规律

剑叶与剑下一叶的叶枕距是判定水稻穗分化进程的重要形态指标之一。而叶枕距的变化规律为准确判定水稻的发育时期具有重要的意义。在常温(非胁迫条件)下, 叶枕距通常增加 1.5 cm·d⁻¹ 左右。而在不同温度胁迫下, 叶枕距的增幅则大幅下降。图 1 中 3 条线分别为 19 °C、17 °C 和 15 °C 下叶枕距的日增长状况。在低温处理期间, 叶枕距通常增加 1 cm·d⁻¹ 以下, 在

收稿日期: 2008-12-06

基金项目: 国家自然科学基金项目(40705071); 国家科技支撑计划项目(2007BAD6500-03)

第一作者简介: 王连敏(1957-), 男, 河北省人, 博士, 研究员, 主要从事作物生理研究。E-mail: wanganlianmin1267@163.com。

15℃低温下,叶枕的的生长速度甚至不足 0.5 cm·d⁻¹。品种间基本符合这一特征,为此,这一指标可以用来推

断何时进行低温处理来鉴定水稻不同品种障碍型冷害的抗性。

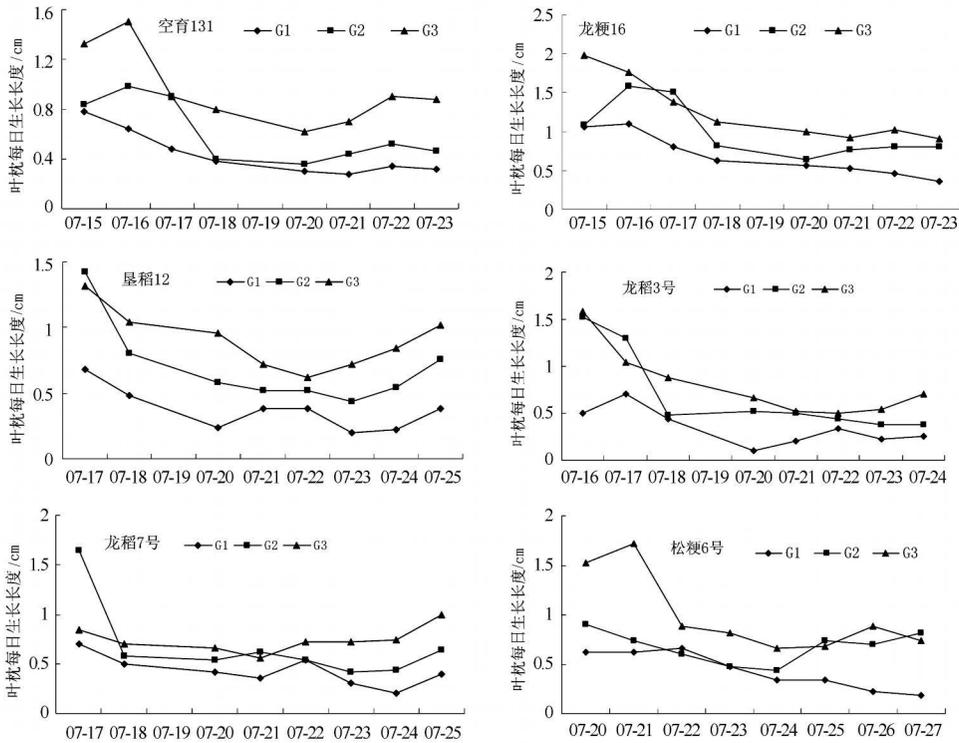


图1 低温对水稻不同品种叶枕距增长速度的影响

2.2 水稻对孕穗期低温最敏感时期的确定

从水稻发育的角度来看,减数分裂至小孢子形成是对低温反应最敏感的时期,而从形态和生育进程来看,通常以叶枕距和距离抽穗的天数来衡量。

2.2.1 以距离抽穗的天数进行评价 从试验结果可以看出,供试的6个水稻品种在抽穗前14~18 d进行为期8 d的15℃恒温处理,颖花的空壳率最高。这一结果表明这段时间的低温是导致水稻障碍型冷害的关

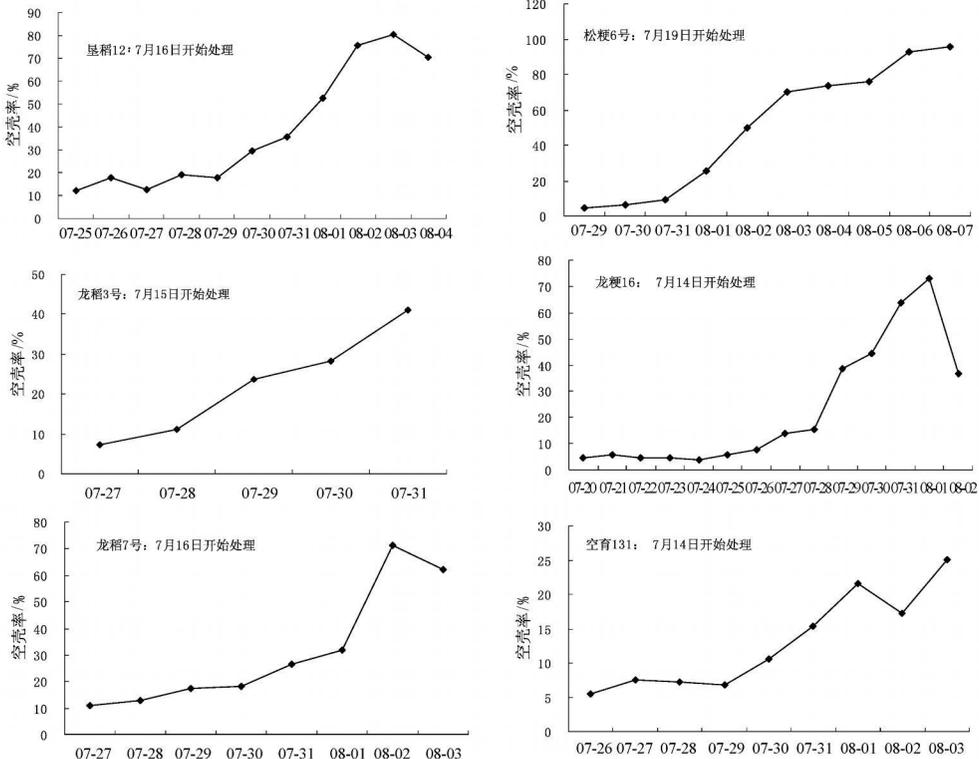


图2 低温处理8 d水稻逐日抽穗的颖花空壳率

键时期。

2.2.2 以叶枕距来确定敏感期 叶枕距是衡量水稻发育阶段最佳的外部形态指标之一。利用这种方法既不至于破坏植株,又能准确判断水稻的发育状况。从

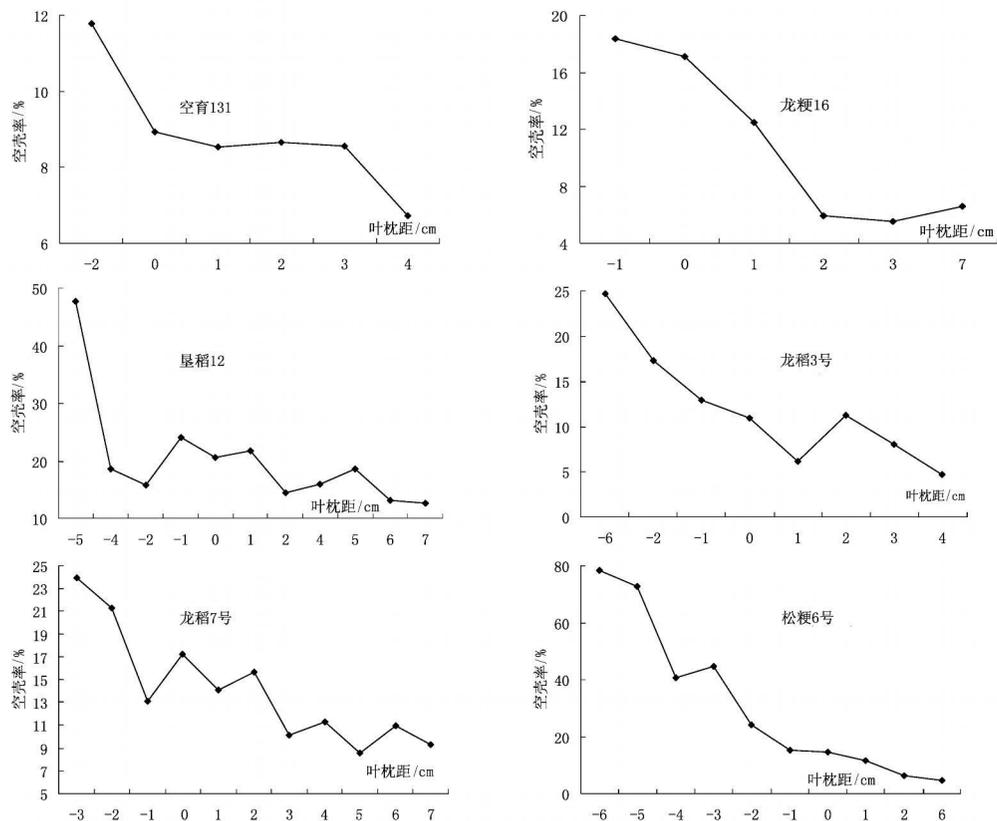


图3 15℃处理8 d不同水稻品种叶枕距与空壳率的关系

图3可以看出叶枕距在负值时的空壳率远大于正值时的空壳率,且空壳率随负值绝对值的增加而加大。通过试验结合水稻抽穗期与空壳率的关系发现叶枕距在5 cm以前水稻就已进入敏感期。

3 讨论与结论

近年来由于受夏季阶段性低温的影响,黑龙江省水稻生产受到了障碍型冷害的严重威胁(2002年、2003年和2006年),局部地区水稻大幅减产^[1-2]。障碍型冷害多发生在水稻减数分裂至花粉粒形成和开花授粉阶段^[3-5]。水稻的减数分裂期通常要通过田间取样进行解剖观察方能确定,因此不论在生产上还是冷害鉴定时肉眼都很难准确地把握这一时期。水稻是多穗、多粒作物,就一穴而言,主茎与分蘖间的生育进程存在着较大的差异;同样在一个穗中,上部的颖花与下部的颖花一次枝梗上的颖花与二次枝梗上的颖花生育进程也存在着差异。所以对水稻来说,一穗、一穴或者是一块水田我们都可以视它为一个群体。水稻群体对低温的反应最强烈的时刻就是最敏感期,生产上可以以此为依据采取农艺防范措施^[6]。而作为品种或资源的抗寒鉴定则应以单穗的鉴定效果更好。

参考文献:

- [1] 王连敏,王春艳,王立志,等.寒地水稻冷害及防御[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2008.
- [2] 中本和夫,李宁辉,矫江,等.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.
- [3] 王连敏,王立志,张国民,等.寒地水稻耐冷基础的研究 II 花期低温对水稻结实的影响[J].中国农业气象,1997(5):9-11.
- [4] 王连敏,王立志,王春艳,等.花期低温对寒地水稻小穗结实的影响[J].自然灾害学报,2004(3):92-95.
- [5] 马树庆,王琪,王连敏.水稻开花期不育评估模式的试验研究[J].气象学报,2000,58(增刊):954-960.
- [6] 内岛一郎.低温条件与水稻不育关系的探讨[J].李泽蜀译.作物冷害译丛,1980(1):38.
- [7] Tetsuo Satake. Determination of the most sensitive stage of sterile-type cooling injury in rice[J]. Res. Bull. No. 113 Hokkaido National Agriculture, 1993(4):45-47.
- [8] 矫江,许显斌,孟英.黑龙江省水稻低温冷害及对策研究[J].中国农业气象,2004(3):26-27.