

# 黑龙江水稻冷害

## VII 苗期低温对水稻秧苗电导率及可溶性糖含量的影响

王春艳, 王立志, 李 锐, 李忠杰, 陆欣媛, 李禹尧, 王连敏  
(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:**利用人工气候室在苗期对水稻秧苗进行 6℃ 和 15℃ 低温处理, 2 d 后, 检测植株体内可溶性糖及电导率的变化。结果表明:低温特别是强度较大的低温可导致电解质大量渗出和可溶性糖含量显著降低, 且品种之间存在较大差异。

**关键词:**水稻; 苗期; 低温; 可溶性糖; 相对电导率

**中图分类号:** S511

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1002-2767(2010)05-0021-02

植物的抗寒能力与可溶性糖、膜磷脂、游离氨基酸、膜脂肪酸的饱和度有关, 膜系统功能结构的稳定性是维持和发展植物抗寒能力的基础<sup>[1]</sup>。1973 年, Lyons 根据细胞膜结构功能与抗寒性的关系提出“膜脂相变冷害”假说<sup>[2]</sup>, 认为生物膜首先发生膜的物相变化, 因而膜的透性增大, 膜内可溶性物质、电解质大量外渗, 破坏了细胞内外的离子平衡。杨福愉<sup>[3]</sup>用电子自旋共振法证明水稻抗寒性品种的膜脂流动性大, 进一步说明了抗寒性与膜脂物相的关系。王连敏等<sup>[4]</sup>在玉米苗期低温的研究中发现 6~10℃ 低温可导致玉米叶片内电导率的增高。由于黑龙江省地处祖国的北疆, 地域辽阔, 气候条件复杂, 水稻生育阶段(5~9 月份)的气温年际间有较大变化, 阶段性低温在水稻生长发育阶段时有发生, 尤其是早春的低温给水稻育苗带来不良影响。因此深入研究不同水稻品种对苗期低温的反映, 为提高和改善水稻育苗技术提供必要的理论支持。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

试验所用品种为垦稻 12, 空育 131、龙稻 3 号和龙稻 7 号。

#### 1.2 处理温度

处理温度为 6℃ (在人工气候室的霜冻害前室进行)、15℃ (在人工气候室内进行)、CK (在室

外, 日平均气温 25.6℃)。

#### 1.3 处理时间

在水稻秧苗 3.5 叶左右处理 36 h (8 月 4 日 19:00~8 月 6 日 7:00)。

#### 1.4 方法

将试验材料播种在塑料硬盘内, 播种量为 75 g·盘<sup>-1</sup>。低温处理结束后取样调查秧苗的电导率和可溶性糖含量。

### 2 结果与分析

#### 2.1 苗期低温对水稻电解质渗出的影响

试验结果表明, 低温可以导致水稻秧苗叶片细胞内的可溶物质大量外渗。由图 1 可以看出处理温度越低, 电导率越高。低温对龙稻 3 号的电解质渗出率的影响较其它品种大, 15℃ 处理 36 h 电解质的相对渗出率比对照增加 137%, 6℃ 处理 36 h 电解质的相对渗出率比对照增加 331% (见表 1), 其次是空育 131, 龙稻 7 号和垦稻 12 的电导率相对较低。

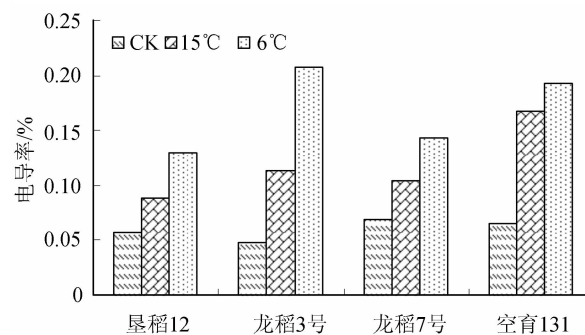


图 1 低温对电解质渗出率的影响

#### 2.2 苗期低温对水稻可溶性糖含量的影响

由图 2 可以看出, 苗期强低温(6℃)导致叶内可溶性糖含量剧降, 降幅均在 50% 以上。而轻度

收稿日期: 2010-02-24

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2007BAD6500-03)

第一作者简介: 王春艳(1958-), 女, 吉林省海龙县人, 学士, 研究员, 主要从事作物栽培生理的研究。E-mail: wanglian-min1267@163.com。

低温(15℃),龙稻3号和空育131的可溶性糖含量略有增加,而垦稻12和龙稻7号的可溶性糖含量均有程度不同的增加。

表1 低温对不同品种电解质渗出率的影响

品种	处理温度/℃	电解渗神 出率/%	与对照比 增加/%
垦稻12	CK	5.7	
	15	8.8	53.3
	6	13.0	126.5
龙稻3号	CK	4.8	
	15	11.4	137.5
	6	20.7	331.3
龙稻7号	CK	6.9	
	15	10.4	50.7
	6	14.3	107.2
空育131	CK	6.5	
	15	16.8	158.5
	6	19.3	196.9

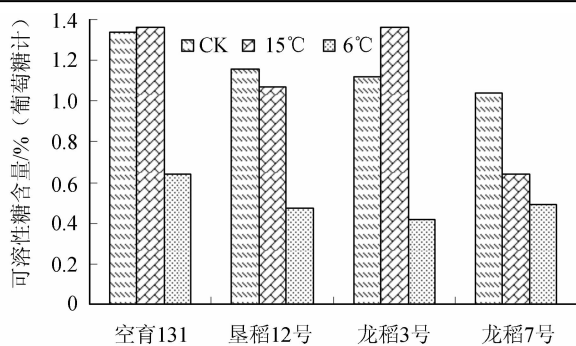


图2 不同温度下水稻秧苗叶片中可溶性糖含量

表2 低温对不同水稻品种可溶性糖含量的影响/%

品种	CK	15℃	6℃	与对照比降低	
				15℃	6℃
空育131	1.34	1.36	0.64	-1.5	52.2
垦稻12	1.16	1.07	0.47	7.8	59.5
龙稻3号	1.12	1.36	0.42	-21.4	62.5
龙稻7号	1.04	0.64	0.49	38.5	52.9

### 3 结论与讨论

低温是导致水稻秧苗体内电解质渗出增多和可溶性糖含量下降的主要原因。该研究也进一步证实低温——特别是强度较大的低温是电解质大量渗出和可溶性糖含量剧降的根本原因。黑龙江省水稻育苗期间正是早春气温波动较大,温度忽高忽低不稳定的阶段。因此,保温是育苗的一项关键措施。然而,当降温幅度较轻时,秧苗体内的可溶性糖含量下降的幅度明显减轻,有的品种甚至有所增加,比如龙稻3号和空育131。因此,生产上应注意根据品种的特性在适当低温( $\geq 15^{\circ}\text{C}$ )下提早炼苗。

#### 参考文献:

- [1] 郭建平,马树庆.农作物低温冷害监测预测理论和实践[M].北京:气象出版社,2009.
- [2] Lyons J M. Chilling injury in plants[J]. Annual Review of Plant Physiology,1973,24:445-528.
- [3] 杨福渝.生物膜结构研究的一些进展[J].生物化学与生物物理进展,2003,30(4):495-502.
- [4] 王连敏,王立志,张过敏,等.苗期低温对玉米体内脯氨酸、电导率及光合作用的影响[J].中国农业气象,1999,20(2):28-30.

## Rice Cooling Injury in Heilongjiang ProvinceⅦ Effect of Low Temperature on Relative Electric Conductivity and Soluble Sugar Content of Rice Seedlings

WANG Chun-yan, WANG Li-zhi, LI Rui, LI Zhong-jie, LU Xin-yuan, LI Yu-yao, WANG Lian-min

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

**Abstract:** The soluble sugar content and relative electric conductivity were analyzed after 36 h under 6℃ and 15℃ low temperature treatments on rice seedlings in phytotron. The result showed that soluble sugar content could be decreased and relative electric conductivity was increased under low temperature especially heavy low temperature condition. In another hand, great difference was found among varieties.

**Key words:** rice; seedling stage; low temperature; soluble sugar; relative electric conductivity