

# 黑龙江省水稻冷害

## I 冷害发生的时间规律

王连敏<sup>1</sup>, 曾宪国<sup>2</sup>, 王立志<sup>1</sup>, 姜丽霞<sup>3</sup>, 王春艳<sup>1</sup>, 李忠杰<sup>1</sup>, 李锐<sup>1</sup>

(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. 黑龙江省泰来县二龙涛农场, 黑龙江泰来 162400; 3. 黑龙江省气象科学研究所, 黑龙江哈尔滨 150030)

**摘要:** 通过对 50 余年黑龙江省部分市、县气象资料和产量数据的分析, 阐述了黑龙江省水稻低温冷害发生的时间规律。自 20 世纪 80 年代以来, 全球气候变暖, 水稻生育期内的气温也呈明显增加趋势。而在最近的几年间, 6~8 月份的平均温度却呈现下降的态势, 这正是导致 2002 年、2003 年和 2006 年部分水稻产区障碍型冷害发生的原因。

**关键词:** 水稻; 冷害; 发生规律

中图分类号: S511      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2009)01-0012-03

# Rice Cooling Injury in Heilongjiang Province

## I Time Regularity of Cooling Injury

WANG Lian-min<sup>1</sup>, ZENG Xian-guo<sup>2</sup>, WANG Li-zhi<sup>1</sup>, JIANG Li-xia<sup>3</sup>, WANG Chun-yan<sup>1</sup>,  
LI Zhong-jie<sup>1</sup>, LI Rui<sup>1</sup>

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Erlongtao Farm of Tailai County, Tailai, Heilongjiang 162400; 3. Meteorological Institute of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150030)

**Abstract:** By dealing with meteorological data and yield of Heilongjiang province, the time regularity of rice cooling injury was discussed. From 1980 with the global warming, the temperature in rice growth and development stage is increasing. However in recent years, the average temperature between June and August is decreasing. This is the major reason of sterile cooling injury occurred at partial rice production regions in 2002, 2003 and 2006.

**Key words:** rice; cooling injury; regularity

水稻是黑龙江省重要的粮食作物, 总产和单产居黑龙江省粮食作物之首。水稻的年总产量已超过1 000 万t, 商品量在 65%以上, 我国京、津、沪等大城市的大米供应大都来自黑龙江省。由于黑龙江省独特的地理、气候及生态环境, 生产的大米不仅食味优良, 且全部达到国家绿色稻米的标准, 深受国内外消费者的青睐。近 20 年来, 黑龙江省水稻生产发展迅速, 这与栽培技术的更新、优良品种的换代有着直接的关系。由于黑龙江地处祖国的北疆, 地域辽阔, 气候条件复杂, 水稻生育阶段的 5~9 月份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, 给水稻生产带来严重的影响, 是导致黑龙江省水稻单产和总产波

动的主要原因。水稻是黑龙江省重点发展的作物, 因此, 深入研究水稻冷害发生的时空规律、品种耐寒能力以及冷害的生理基础对保证黑龙江省水稻持续高产、稳产具有重要的现实意义。

### 1 黑龙江省水稻发展趋势

自从水稻旱育稀植技术于 1983 年引入我国以来, 黑龙江省水稻种植面积开始进入高速发展的阶段。到 2007 年水稻面积达到 207 万 hm<sup>2</sup>, 总产量达到 160 亿 kg。从黑龙江省水稻播种面积的变化可以看出, 政策、技术及气候等因素影响着黑龙江省水稻的发展。栽培技术的改进是黑龙江省水稻进一步发展基础, 提高产量、改善品质、增强抗逆性是黑龙江省水稻发展的技术保证。

### 2 黑龙江省水稻主产区历年活动积温

黑龙江省水稻生育季节的温度变化是春季升温缓慢, 而秋季降温较快, 7 月份是全年温度最高的月份, 日平均温度都在 20℃以上。除了黑河以外, 其它水稻主

收稿日期: 2008-06-27  
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: wanglianmin1267@163.com.

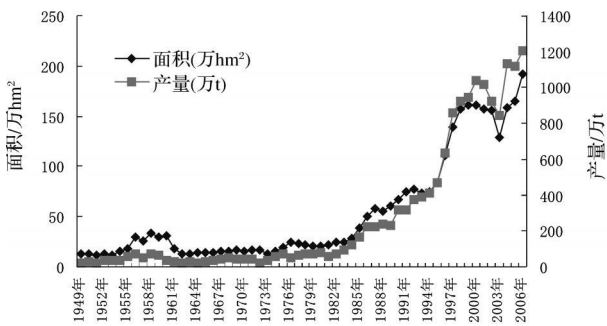


图1 建国以来黑龙江省水稻面积及总产的变化

产区8月份的日平均气温也超过 $20^{\circ}\text{C}$ (见图4)。温度的这种变化特点与寒地水稻生长发育对环境的依赖关系刚好吻合。从7月中旬开始, 黑龙江省不同地区的水稻品种陆续进入小孢子发育阶段, 至8月上、中旬水稻开花结束, 这段时间是全年温度最高的时段, 也是水稻对温度最敏感的时期。

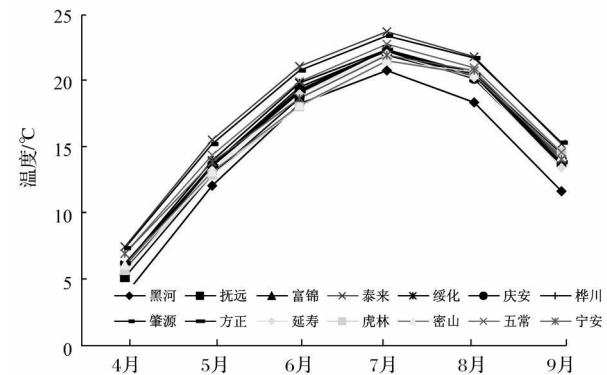


图2 黑龙江省部分水稻主产区4~9月份的月平均气温(1971~2005年)

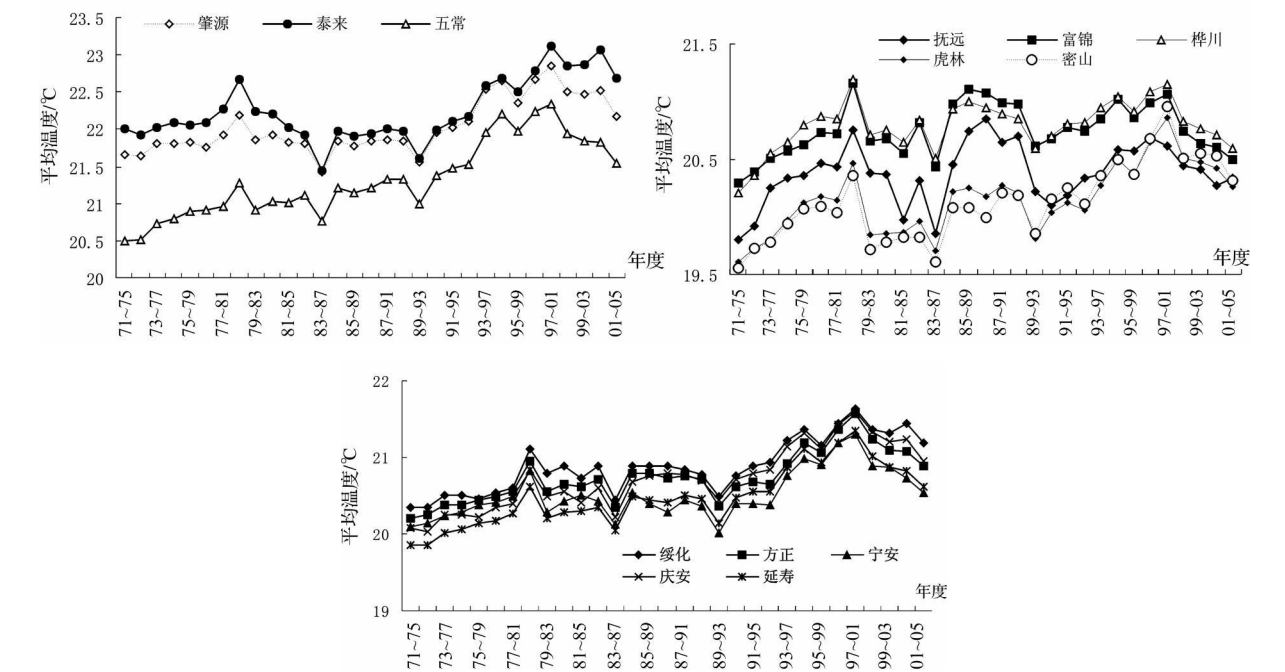


图4 黑龙江省部分市县6~8月份的5年滑动平均气温

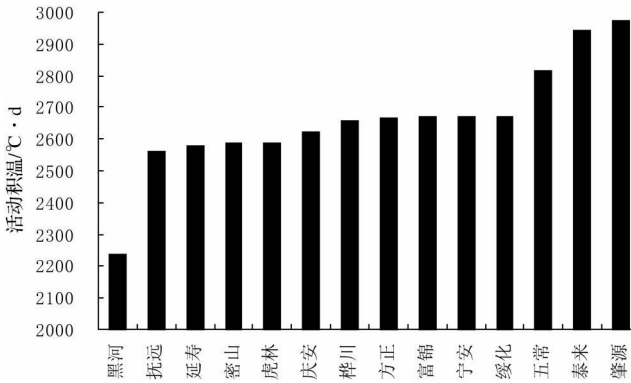


图3 黑龙江省水稻主产区年活动积温状况

黑龙江省南北跨越10个纬度, 从黑河的年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温从 $2\,230^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 到肇源县的年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\,970^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ , 相差 $700^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ , 地区间温度差异显著。黑龙江省水稻80%左右的播种面积都分布在积温 $2\,500\sim 2\,750^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 的地区(见图5)。

3 黑龙江省水稻冷害发生规律

由于气候的周期变化, 黑龙江省水稻低温冷害也有明显的阶段性。对5~9月和6~8月平均温度经过5年滑动处理, 用最优的分割方法分析, 黑龙江省水稻主产区的气候有冷期和暖期之分。如: 1956~1976a为冷周期, 20a间出现7次冷害年(1957、1960、1964、1969、1971、1972、1976)。1988~2001年为暖周期, 14a间只有1991、1993和1999年3次冷害的发生。2002以来又进入了夏季阶段性低温频发的阶段(见图4)。由此可见, 低温冷害具有

群发性的特征。黑龙江省不同地区水稻生育季节的温度变化趋势基本相同,但也存在着差异,这种差异是导致地区间冷害差异的主要原因。进入 20 世纪 80 年代以来,6~8 月份 5 年滑动的平均气温逐步升高,这一趋势在黑龙江省的中西部地区表现的比较明显,而东部

的三江平原及牡丹江地区相对缓慢。但进入 21 世纪以来,东部地区则表现出了明显的降温过程,这也是近几年来黑龙江省水稻频繁遭遇夏季低温冷害威胁的主要原因。

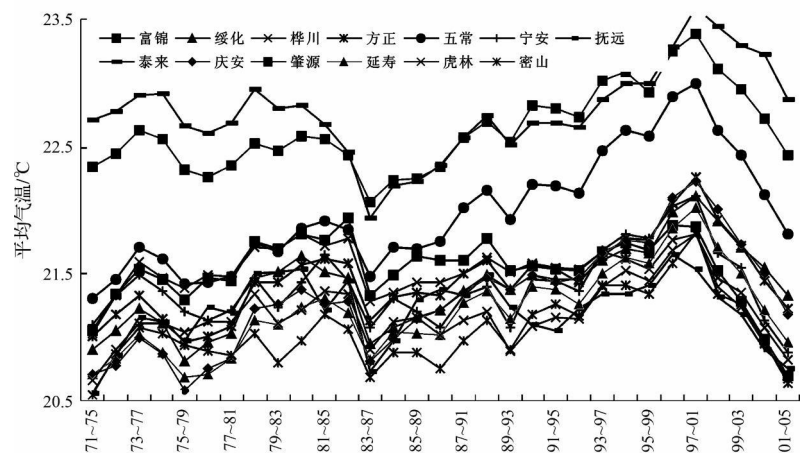


图 5 黑龙江省部分市县 7~8 月份的 5 年滑动平均气温

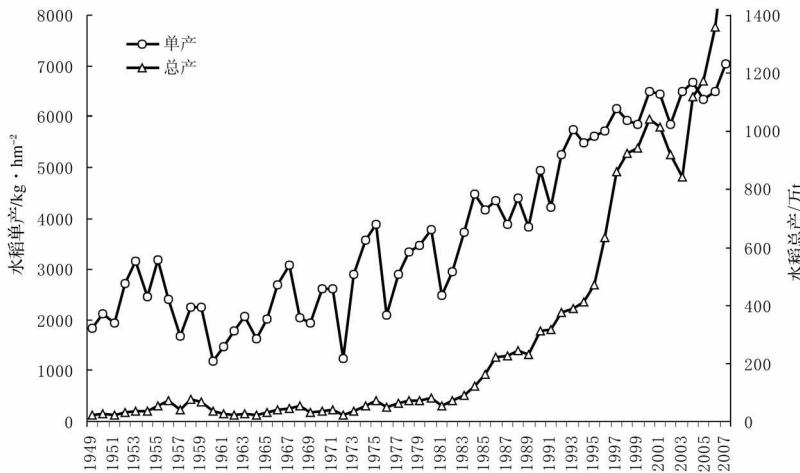


图 6 1949~2007 年水稻单产及总产变化

由图 5 可以看出,近年来黑龙江省全省性夏季气温持续走低,从而导致水稻障碍型冷害的频繁发生。

1909~2007 年的 98 a 中,黑龙江省共出现 30 次夏季低温,占总年数的 30.6%。分析黑龙江省 1949~2007 年水稻单产变化时发现,几次单产大幅度下降,有 80% 以上的年份均是由较严重的低温冷害造成的(见图 6)。如 1957、1969、1972、1976、1981、1993、2002 年都是典型的低温冷害年,一般减产幅度在 10%~50%,可见低温冷害对水稻生产的危害程度之大,是影响黑龙江省水稻生产的最主要气象灾害。

近 40 年来,黑龙江省水稻发生 9 次影响全省水稻产量的低温冷害,其中前 20 a 发生 5 次,后 20 a 发生 4 次,平均 4~5 a 发生一次。其中前 20 a 发生低温冷害减产多,后 20 a 减产少。主要原因是前 20 a 直播栽培为主,水稻抗低温冷害能力较差,同时发

生低温程度也大;后 20 a 是以育苗移栽为主,水稻抗低温冷害能力较强,同时发生低温程度也小。

参考文献:

[ 1 ] 中本和夫, 李宁辉, 矫江, 等. 黑龙江水稻生产与风险经营[ J ]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007.

[ 2 ] 李锐, 曾宪国, 王连敏, 等. 2006 年低温对黑龙江省水稻生产影响浅析[ J ]. 黑龙江农业科学, 2007(5): 27-29.

[ 3 ] 李忠杰, 王春艳, 王连敏, 等. 低温冷害对黑龙江省不同水稻品种产量的影响及防御措施[ J ]. 黑龙江农业科学, 2007(4): 17-19.

[ 4 ] 姜丽霞, 阎平, 王平, 等. 黑龙江省影响水稻安全生产的气象要素[ J ]. 自然灾害学报, 2006, 15(3): 46-51.

[ 5 ] 张丽萍, 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.

[ 6 ] 王平, 王桂霞, 石剑, 等. 黑龙江省 2002 年农业气象灾害综述[ J ]. 黑龙江气象, 2003(3): 24-25.