

2006 年低温冷害对黑龙江省水稻影响浅析

李 锐¹, 曾宪国², 王连敏¹, 王立志¹, 李忠杰¹, 王春艳¹, 刘 功¹, 中本和夫³

(1. 黑龙江省农科院耕作栽培所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省泰来县二龙涛农场, 泰来 162400;
3. 日本国际农林水产研究中心, 筑波 305-0815)

摘要: 2006 年 7 月下旬黑龙江省出现了严重阶段性低温, 给水稻生产造成近 10% 的粮食损失。通过对 20 世纪 80 年代以来黑龙江省各积温带水稻主栽品种共 47 份进行小孢子阶段 4~7 d 低温处理, 分析不同品种抗寒性的差异, 提出黑龙江省各积温带主栽品种抗冷害强弱原因, 并浅析今后品种选择及种植方法。

关键词: 水稻; 低温冷害; 小孢子阶段低温; 耐寒性

中图分类号: S 511.01 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)05-0027-03

Analysis on Rice Cooling Injury in Heilongjiang Province in 2006

LI Rui¹, ZENG Xian guo², WANG Lian min¹, WANG Li zhi¹, LI Zhong jie¹,
WANG Chun yan¹, LIU Gong¹, Kazuo Naka Moto²

(1. Crop Tillage and Cultivation Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Erlongtao Farm of Tailai in Heilongjiang Province, Tailai 162400; 3. International Agricultural Research Center of Japan, Tsukuba 305-0815)

Abstract: Serious cooling injury occurred in later of July in 2006, which led to nearly 10 percent loss of rice. Cooling temperature tolerant experiment on major rice cultivars at microspore stage in Heilongjiang province was conducted in phytotron in order to analyze cooling temperature tolerance among cultivars. Through productive investigation, the different ability of cooling tolerance among cultivars was proposed and the cultivars selection and their cultivation technique were simply analyzed.

Key words: rice; cooling injury; microspore stage cooling temperature; cooling tolerance

全球水稻播种面积约 14 亿 hm^2 , 是世界上 60% 以上人口的主要粮食, 其中亚洲稻米消费占世界 90% 以上, 而我国更是稻米生产的大国, 其中黑龙江是我国重要商品粮生产基地之一, 粮食总产占全国的 5.5%, 农业生产在全国占有举足轻重的地位。

近年来, 由于环境的污染, 臭氧层的破坏, 全球气候尤其是冬季气候逐渐变暖, 自然灾害频繁发生, 严重威胁着粮食作物的安全生产, 其中低温冷害对水稻生长的影响占很大比例。据报道, 全世界每年有 1 500 万 hm^2 以上的稻作面积受到低温威胁, 共有 24 个国家存在严重的水稻低温冷害问题。黑龙

江特定的地理位置, 决定了低温冷害发生频繁并具有一定的群发性和周期性(平均每 3~4 a 发生一次), 危害严重, 成为粮食生产不稳定的重要原因。在分析黑龙江省自建国以来粮食单产变化时发现, 几次单产、总产大幅度降低的年份中有 60% 的年份是由于严重低温冷害造成的。如 1957、1969、1972、1976、1981、1993、2002 和 2003 年都是低温冷害年^[3]。2006 年由于在 7 月 23~25 日间出现严重低温(最低气温不到 12°C), 对水稻的生长产生重大危害。

水稻低温冷害, 通常指水稻遭遇生育最低临界温度以下的低温影响, 从而导致水稻不能正常

收稿日期: 2006-02-26

第一作者简介: 李锐(1975-), 男, 哈尔滨市人, 学士, 助理研究员, 主要从事水稻常规育种及低温冷害研究。E-mail: lirui1992_9@163.com.

生长发育而减产。冷害分障碍型冷害、延迟型冷害和混合型冷害^[2],多发生的是延迟型冷害,其次为混合型冷害,2006 年为障碍型冷害。本文从低温冷害对水稻生产的影响入手,通过对 2006 年黑龙江省主栽水稻品种耐孕穗期低温进行综合评价,为生产商品稻米的选择、育种亲本材料的选用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选择自 20 世纪 80 年代以来,在黑龙江省具有一定推广面积的水稻品种和新审定推广的水稻品种 47 份进行耐障碍型冷害鉴定试验(小孢子阶段)。

1.2 试验方法

试验采取盆栽的方式进行,在水稻发育到小孢子阶段(剑叶与剑下一叶的叶枕距为 - 5 ~ 0 cm)^[1]进行 4 和 7 d 的 15℃低温处理(在人工气候室内)。在水稻收获时调查低温处理的不育率(空壳率)。

旱育苗,分期播种、插秧(目的是使不同熟期的品种抽穗期都处在 7 月 25 日~8 月 10 日),秧苗插在直径为 30 cm,高 33 cm 的塑料盆中,每盆定量称取过筛的旱田土(17.5 kg),并加入适量的农家肥。每盆插秧 4 株,每个品种插 5 盆,一盆用于对照,低温处理 4 d 和 7 d 分别用 2 盆。在开始进行低温处理时,每盆选剑叶与剑下一叶的叶枕距为 - 5 ~ 0 cm 的单茎 10 个挂牌,处理结束时同样选剑叶与剑下一叶的叶枕距为 - 5 ~ 0 cm 的单茎 8 ~ 10 个挂牌,用于考种分析。

2 结果与分析

2.1 低温对水稻不同品种产量的影响

图 1~4 是将 47 份材料按我省四个积温带适宜种植情况分为四组,可以看出,在低温下处理 7 d,产量比对照减少 6 000 kg·hm⁻² 以上的品种有:松粳 5 号,松粳 7 号,龙稻 7 号,垦稻 12,绥粳 4 号,龙粳 13,合江 21,龙粳 2 号和龙粳 11;而低温处理 7 d 产量比对照减少不足 2 250 kg·hm⁻² 的品种有:东农 423,龙稻 6 号,松粳 9 号,龙稻 3 号,沙沙泥,龙稻 4 号,上育 397。通过低温对水稻不育率和产量的表现可以看出,不耐寒的几个高产品种分别是:松粳 7 号,龙稻 7 号和垦稻 12。而耐寒的几个水稻品种分别是:松粳 9 号,东农 423,龙稻 4 号,龙稻 3 号以及龙稻 5 号。

2.2 2006 年生产上水稻品种的结实状况

2006 年 7 月 23 ~ 25 日全省连续 3 d 低温(最低

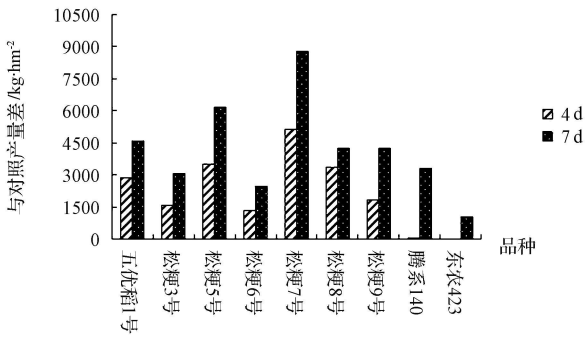


图 1 低温处理对第一积温带晚熟水稻品种产量的影响

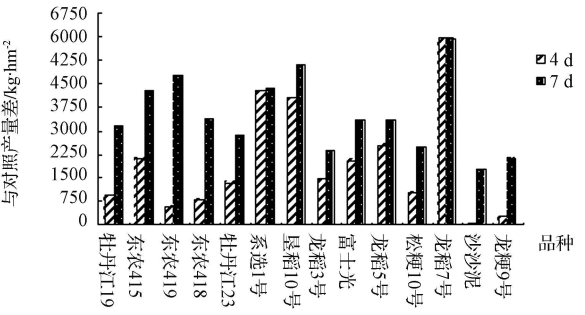


图 2 温处理对第一积温带早熟水稻品种产量的影响

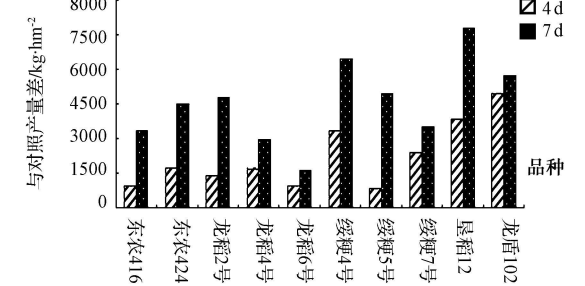


图 3 低温处理对第二积温带水稻品种产量的影响

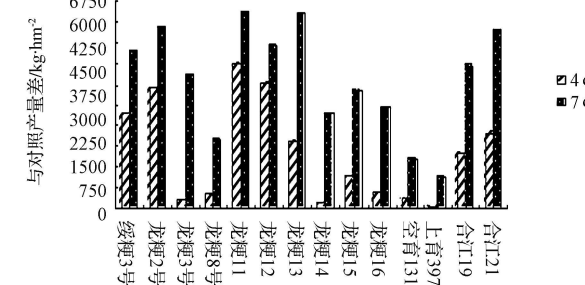


图 4 低温处理对第三、四积温带水稻品种产量的影响

温度 12℃左右)对水稻生产产生了很大的影响。通过对 10 个市县 10 余个品种(系)的生产调查结果表明:(1)被调查品种的平均不育率高达 18.6%。(2)在调查的品种中五优稻 1 号的不育率较高,达到 20%,其次是空育 131(不育率达 19.6%),垦稻 12(19.1%),稻花香 2 号(18.7%)和龙粳 14(17.6%)。(3)品系的不育率比品种的不育率高,龙育 195 的不育率高达 40%,龙育 9801 也达到了

24.5%。(4)就品种而言,地域间绥化、五常的不育率较高,其次是庆安和通河。(5)大穗型品种的不育率比小穗型品种的不育率高,穗粒数与不育率的相关系数为 0.3785*。

表 2006 年部分地区水稻品种不育状况调查

地点	品种	实粒数	空粒	粒·穗 ⁻¹	空粒率/%
		/粒·穗 ⁻¹	/粒·穗 ⁻¹		
通河漂河	垦稻 12	82.8	27.2	110.0	24.7
庆安新胜刘宝站屯	垦稻 12	57.4	19.4	76.8	25.3
通河漂河	垦稻 12	80.4	9.4	89.8	10.5
庆安新胜刘宝站屯	垦稻 12	68.0	11.4	79.4	14.4
桦川垛丰里	垦稻 10 号	111.4	11.2	122.6	9.1
庆安久胜	散穗空育 131	94.0	44.0	138.0	31.9
通河清河	空育 131	123.0	37.6	160.6	23.4
庆安平安	空育 131	106.0	12.6	118.6	10.6
宝清	空育 131	69.2	9.8	79.0	12.4
集贤兴安乡	绥粳 3 号	144.8	27.8	172.6	16.1
绥化秦家镇秦家村	绥粳 4 号	87.6	24.4	112.0	21.8
阿城料甸	松粳 9 号	84.2	14.2	98.4	14.4
阿城料甸	松粳 9 号	104.4	20.4	124.8	16.3
五常民乐	五优稻 1 号	88.0	22.0	110.0	20.0
五常民乐振兴村	稻花香 2 号	80.0	18.4	98.4	18.7
通河漂河	北稻 2 号	99.2	10.0	109.2	9.2
集贤沙岗乡	龙粳 12	90.8	23.8	114.6	20.8
庆安平安乡	龙粳 12	54.6	6.0	60.6	9.9
庆安新胜刘宝站屯	龙粳 14	78.4	16.8	95.2	17.6
庆安新胜刘宝站屯	龙粳 15	96.2	18.0	114.2	15.8
宝清-红兴隆	龙育 390	85.7	5.7	91.3	6.2
桦川苏家店宋家村	龙育 9801	75.8	24.6	100.4	24.5

各积温区品种间受冷害影响程度差异很大,相同品种在不同地区结实率差异也很大。由表可以看出:(1)相同品种在不同地区空粒率差异很大,主要是在小孢子阶段受到低温导致颖花不育所造成的,如龙粳 12;(2)插秧期的不同导致小孢子阶段与低温的相遇几率不同,以致相同品种在相同地区空粒率差异很大,如垦稻 12;(3)选育年限短的成型品系抗冷性差,如龙育 9801;(4)近几年,一种被称为散穗空育 131 的品种种植面积逐年增加,由调查表明,它的抗冷害能力极差,致使空育 131 的不育率高达 19.6%,如庆安久胜的调查结果。

3 讨论与结论

3.1 供试品种间结实率存在着明显的差异。小孢子阶段低温导致颖花不育,是结实率降低的主要原因。

3.2 不同水稻品种本身抗冷性有很大差异。通过试验检验证明,耐小孢子阶段低温的水稻品种有:松粳 9 号,松粳 10 号,东农 423,绥粳 7 号,龙稻 4 号,龙稻 3 号以及龙稻 5 号。而对此期低温较敏感的品种有:龙粳 11、龙粳 13、龙粳 16、松粳 7 号、龙稻 7 号、垦稻 12 等。

3.3 从不同熟期品种在经历 4~7 d 低温处理后的不育情况看,早熟品种不育率最高,其次是晚熟品种,而中熟品种的不育率相对较低。产量的表现则恰恰相反,中熟品种最高,其次是晚熟品种,早熟品种的产量最低。

3.4 由于我省所处的地理位置,在作物生长季节每年均有低温情况发生,发生时期不可预测,为减少水稻在小孢子阶段遇低温而造成减产,在选择种植品种时,不仅要考虑品种的产量潜力,还要考虑当品种本身抗低温冷害的能力,同时根据当地的实际生产能力,土壤供肥能力,小气候以及中长期天气状况等一系列综合因素,使自己的生产维系在高产稳产的边缘,不能一味追求高产而忽略稳产,避免因突发性低温造成绝产。

参考文献:

[1] 王连敏. 寒地水稻耐冷基础的研究[J]. 中国农业气象, 1997 (8); 10 14.

[2] 钟桂芳, 李响浪. 浅谈水稻低温冷害的防御[J]. 垦植与稻作, 2003(1); 17 19.

[3] 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.

欢迎订阅 2008 年
《河南农业科学》

《河南农业科学》是河南省农业科学院主办的综合性农业科技期刊,主要报道粮食作物、经济作物、土壤肥料、植物保护、果树蔬菜、畜牧兽医、特种种植及养殖等方面的研究成果和先进技术。多年来,深受省内外农业科技人员、农业院校师生、基层干部和农民的喜悦,曾多次得到有关部门的奖励,连续被评为“全国中文核心期刊”“全国优秀农业期刊”,连续获“河南省优秀科技期刊一等奖”。2006 年被评为“中国科技核心期刊”“中国农业核心期刊”。为了进一步扩大信息量,满足多层次读者的需求,本刊将进一步突出创新性、学术性、指导性;进一步加大对重大、重点项目以及基金项目、创新性成果的报道力度。同时,继续加强对科技新动态、生产新动向、市场新需求的报道。本刊为月刊,国际标准 16 开本,120 页,彩色封面,每期定价 5.00 元,全年 60 元。各地邮局均可订阅,邮发代号:36-32。如错过订期,可直接与本刊编辑部联系订阅。

地址:郑州市农业路 1 号 邮编:450002
E-mail:hnnykx@163.com
电话:0371-65739041hnny@chinajournal.net.cn
传真:0371-65712747