

吉林省水稻品种耐冷特性研究

张三元 李 彻 石玉海 张俊国 杨桂兰

(吉林省农科院水稻所,公主岭 136100)

提 要 通过对吉林省水稻主要推广品种和新育成希望品系的各生育阶段耐冷特性鉴定结果表明:第一,我省目前推广和新育成的品系在水稻生育前期都具有较强的耐冷性,但在低温条件下出穗期明显推迟而且品种间推迟差异显著;第二,水稻孕穗期耐冷性表现较强的品种(系):上育 397、吉 94-B₂、通系 103、长白 7 号、农大 3 号、一目惚;第三,中长期低温处理条件下耐冷性表现稍强的品种(系):上育 397、吉 94-B₂、一目惚。

关键词 水稻;品种;耐冷特性

低温冷害是吉林省水稻生产中的主要自然灾害,我省近 30 年来平均每四五年发生一次不同程度危害的冷害,减产幅度明显,严重的地区减产幅度达 70%以上。提高抗御低温冷害能力的最有效办法就是选用耐冷性强的品种。本项研究是总结前人在自然条件下利用冷水灌溉鉴定品种耐冷性的基础上,结合日本宫城县古川农业试验场耐冷研究的鉴定方法,采用自动调节水温的恒温循环深水处理装置对我省水稻生产中主要推广品种。日本部分品种,新育希望品系进行不同生育时期的耐冷特性鉴定,以科学评价我省水稻品种(系)的不同时期耐冷性的强弱。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

中早熟品种(系)5 份;中熟品种(系)5 份;中晚熟品种(系)7 份;晚熟品种(系)5 份。参照品种分别为:吉 94-B₂、吉 94-B₅₆,一目惚。

1.2 试验方法

采用中长期恒温冷水处理,短期生育前期恒温冷水处理;短期孕穗期恒温冷水处理。

1.2.1 中长期恒温冷水处理区 4 月 20 日催芽播种,大棚盘育秧,每份材料播 200 粒(中早熟材料晚播 5 天)。5 月 26 日插秧(中早熟材料晚插 5 天),插秧密度 19.8×19.8cm,单本插秧,每品种(系)小区插 20 穴,2 行区,2 次重复,对照区设在河水自流灌溉试验区内。处理时间:早熟材料进入幼穗分化期至晚熟材料出穗期止共 51 天。处理水温设定 19℃±0.5(3 年试验结果平均变化值),处理水深设定 20cm。自动控制器控制水泵提取地下水 9℃与河水混合在调温池调节水温 19℃后由每小时流量为 6.5 吨水泵灌入处理区。本田处理区长 8 米,宽 5 米,面积为 40m²。

1.2.2 短期冷灌处理区 4 月 25 日催芽播种于 1/50m²的花盆内,每盆播 10 粒成圆形,三叶一心前大棚内管理,三叶一心间苗,每盆留叶龄相同的秧苗 3 株,并移入网室自然生长,2 次重复,并设盆栽对照区。处理时间:生育前期冷水处理区 7 月 1 日~7 月 20 日。孕穗期

冷水处理区:当幼穗长度 1cm 左右放置 20cm 深水槽内至见穗结束处理,水温设置 $19^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ 。

1.3 调查方法及分级标准

调查记载出穗期,成熟后中长期冷灌区取 10 穗主穗,短期冷灌区取 3 穗主穗,进行室内可育率调查,以可育指数表示耐冷性的强弱(可育指数 = $\sin^{-1} \sqrt{\text{可育率}}$)。并根据可育指数的大小,参照日本分级办法在本试验范围内划分 7 级耐冷性等级,评价供试材料的耐冷特性(见表 1)。

表 1 水稻耐冷强弱分级表

可育指数	0.5—10.9	11.0—16.9	17.0—22.9	23.0—30.9	31.0—39.9	40.0—49.9	50.0—59.9
级 别	2	3	4	5	6	7	8
评 价	极弱	弱	稍弱	中	稍强	强	极强

2 结果与分析

2.1 不同品种在生育前期冷害的耐冷强度

从水稻生育前期低温冷水灌溉处理调查结果(见表 2)分析,供试材料在前期低温冷水处理条件下结实率均达到 40% 以上,从可育指数的分级评价所有的供试材料都表现耐冷性强。而从出穗期调查结果表明,处理后供试品种の出穗日期明显推迟,品种间推迟差异十分显著。如吉引 12 出穗期由 8 月 4 日推迟 8 月 19 日,推迟 15 天;通系 103、吉 89—45 出穗期分别由 7 月 30 日推迟到 8 月 12~13 日,推迟 13~14 天。然而超产 2 号、长白 7 号、上育 397、吉 94—B₂ 出穗日期仅推迟 2~3 天。这说明供试品种虽对前期低温冷害有较强的耐性,但对低温的反应却有较强的敏感性,容易形成后期子粒灌浆不充足,千粒重降低和品质变劣。

表 2 低温冷灌对水稻生育的影响

品 种	出穗期(月/日)			结实率(%)		可育指数(%)		级别	评价
	对照区	处理区	推迟日数	对照区	处理区	对照区	处理区		
长白 7 号	7/25	7/28	3	89.4	42.1	71.0	40.5	7	强
长白 8 号	7/29	8/6	8	91.9	71.9	73.5	58.0	8	极强
吉 89—45	7/30	8/13	14	83.3	59.1	65.9	50.2	8	极强
上育 397	7/24	7/28	4	77.6	56.6	61.8	48.8	7	强
吉 94—B ₂	7/25	7/28	3	92.6	86.2	74.2	68.2	8	极强
藤系 138	8/2	8/14	12	90.3	83.7	71.9	66.2	8	极强
吉 玉 粳	8/2	8/14	12	91.1	57.7	72.5	49.2	7	强
黄金 浪	8/3	8/12	9	91.6	53.9	73.2	47.2	7	强
通系 103	7/30	8/12	13	77.6	57.6	61.8	49.3	7	强
吉 94—B ₅₆	7/30	8/8	9	81.6	79.3	64.8	62.9	8	极强
吉 引 12	8/4	8/19	15	95.5	88.7	77.8	70.4	8	极强
超产 2 号	8/6	8/8	2	95.7	61.0	78.0	51.4	8	极强
玉 丰	8/7	8/14	7	90.0	88.8	71.6	70.5	8	极强
通 35	8/7	8/14	7	94.8	92.0	76.8	73.6	8	极强
吉 94—37	8/8	8/19	11	96.6	92.1	79.4	73.7	8	极强
长选 181	8/7	8/12	5	94.2	62.4	76.1	52.1	8	极强
农大 3 号	8/8	8/13	5	84.2	78.5	66.1	62.4	8	极强
秋 光	8/8	8/16	8	89.2	85.8	70.8	67.9	8	极强
超产 1 号	8/9	8/19	10	87.0	79.7	69.0	63.2	8	极强
秋田小町	8/10	8/22	12	97.6	85.9	81.1	67.9	8	极强
一目 穗	8/11	8/19	7	83.0	59.6	65.7	50.5	8	极强
奥羽 343	8/12	8/17	5	85.2	82.8	67.4	51.2	8	极强

注:对照区为盆栽对照。

2.2 孕穗时期水稻品种的低温耐性

在水稻孕穗时期花粉母细胞减数分裂后期的四分子期至小孢子形成初期对低温反应最为敏感。从(表3)鉴定结果看,供试品种中长白7号、上育397、吉94-B₂、通系103、一目惚结实率在45%以上,可育指数分别为44.2%,46.5%,49.4%,43.1%和46.6%,属强极。上育397、一目惚鉴定结果基本上和日本鉴定结果相一致。长白8号结实率为39.1%,可育指数38.7%,耐冷性属稍强水平。而吉引12、长选181、黄金浪结实率分别为2.8%,2.4%,1.4%,可育指数在10%以下,耐冷性表现极弱,其余的供试品种耐冷性表现为中下水平。

表3 水稻孕穗期耐冷特性

品 种	出穗期(月/日)		结实率(%)		可育指数(%)		级别	评价
	对照区	处理区	对照区	处理区	对照区	处理区		
长白7号	7/25	7/27	89.4	48.6	71.0	44.2	7	强
长白8号	7/29	7/28	91.9	39.1	73.5	38.7	6	稍强
吉89-45	7/30	8/12	83.3	22.9	65.9	28.6	5	中
上育397	7/24	7/25	77.6	52.6	61.8	46.5	7	强
吉94-B ₂	7/25	7/28	92.6	57.6	74.2	49.4	7	强
藤系138	8/2	8/12	90.3	8.1	71.9	16.5	3	弱
吉玉梗	8/2	8/12	91.1	11.2	72.5	19.6	4	稍弱
黄金浪	8/3	8/8	91.6	1.4	73.2	6.8	2	极弱
通系103	7/30	8/8	77.6	46.7	61.8	43.1	7	强
吉94-B ₅₆	7/30	8/8	81.6	25.0	64.8	30.0	5	中
吉引12	8/4	8/19	95.5	2.8	77.8	9.6	2	极弱
超产2号	8/6	8/8	95.7	15.4	78.0	23.1	5	中
玉丰	8/7	8/11	90.0	20.2	71.6	26.7	5	中
通35	8/7	8/12	94.8	23.1	76.8	28.7	5	中
吉94-37	8/8	8/13	96.6	6.0	79.4	14.1	3	弱
长选181	8/7	8/8	94.2	2.4	76.1	8.9	2	极弱
农大3号	8/8	8/16	84.2	25.4	66.1	30.3	6	稍强
秋光	8/8	8/16	89.2	11.6	70.8	19.9	4	稍弱
超产1号	8/9	8/18	87.0	9.2	69.0	17.7	4	稍弱
秋田小町	8/10	8/16	99.6	5.1	81.0	13.1	3	弱
一目惚	8/12	8/16	83.0	52.8	65.7	46.6	7	强
奥羽343	8/12	8/18	85.2	7.0	67.4	15.3	3	弱

注:对照区为盆栽对照区。

2.3 中长期低温冷灌处理下水稻耐冷性

从本田设置的中长期低温冷灌鉴定结果(表4)表明:供试品种中上育397、吉94-B₂、一目惚、吉94-B₅₆耐冷性达中—极强,结实率在20%以上。其中吉94-B₂结实率达71.4%,可育指数57.7%,耐冷性表现极强,经我所1992~1994三年连续鉴定结果表现一致。比日本耐冷性极强品种“一目惚”的结实率高出39%左右。我们从表中看出吉引12、超产2号、吉89-45、吉玉梗、黄金浪、秋光的结实率不到3%,可育指数低于10%,耐冷性表现极弱。生产上应用面积较大的通35、藤系138、通系103、玉丰、超产1号其耐冷性都表现为弱或稍弱。

表4 中长期低温条件下水稻耐冷特性

品 种	出穗期(月/日)		结实率(%)		可育指数(%)		级别	评价
	对照区	处理区	对照区	处理区	对照区	处理区		
长白7号	7/27	7/31	88.4	10.5	70.1	18.9	4	稍弱
长白8号	7/27	8/4	91.3	6.5	72.8	14.8	3	弱
吉89-45	7/28	8/13	83.3	3.5	65.9	10.8	2	极弱
上育397	7/22	7/25	84.2	27.0	66.6	31.3	6	稍强
吉94-B ₂	7/23	7/25	90.6	71.4	72.2	57.7	8	极强
藤系138	8/1	8/12	89.2	14.4	70.8	22.3	4	稍弱
吉玉梗	8/2	8/12	88.2	1.8	69.9	7.7	2	极弱
黄金浪	8/2	8/13	86.4	1.9	68.4	7.9	2	极弱
通系103	7/29	8/12	79.2	4.7	62.9	12.5	3	弱
吉94-B _{5a}	7/28	8/4	85.3	22.4	67.4	28.3	5	中
吉引12	8/4	8/16	95.5	1.5	77.8	7.0	2	极弱
超产2号	8/4	8/16	95.7	1.3	78.0	6.6	2	极弱
玉丰	8/5	8/16	83.0	5.3	65.6	13.3	3	弱
通35	8/5	8/16	94.8	4.1	76.8	11.7	3	弱
吉94-37	8/6	8/19	96.2	3.9	78.8	11.4	3	弱
长选181	8/5	8/12	94.2	10.3	76.1	18.7	4	稍弱
农大3号	8/7	8/13	87.2	11.3	69.0	19.6	4	稍弱
秋光	8/8	8/19	90.2	2.5	71.7	9.1	2	极弱
超产1号	8/8	8/19	82.0	5.3	64.9	13.3	3	弱
秋田小町	8/9	8/20	91.0	10.3	72.5	18.7	4	稍弱
一目惚	8/11	8/20	84.0	32.7	66.4	34.9	6	稍弱
奥羽343	8/11	8/19	75.0	2.7	60.0	9.5	2	极弱

注:对照区为自流灌对照区。

3 讨 论

水稻品种耐冷特性的研究各地报道甚多,不同的研究方式,处理时期,调查标准及分级评价对水稻品种耐冷性强弱的评价不同。例如:日本品种秋光在日本和云南省耐冷鉴定评定为弱-稍弱,而在吉林省采用短期冷灌(4~5天 14.5℃±0.5)鉴定条件下孕穗期耐冷性评定为稍强;就我省耐冷性鉴定中对藤系138、通系103、长白7号评价各地均不同。因此,采取正确的统一鉴定方法,科学评价水稻品种耐冷性强弱是选育耐冷品种的关键。通过我们3年耐冷鉴定设备改良和采用日本鉴定方式和分级评价,认为有必要建立一套适合我省的耐冷标准品种。

参 考 文 献

- 1 和田定.水稻の冷害.东京株式会社养贤堂出版,1992
- 2 中国云南农科院.日本热带农业中心.中日合作水稻耐寒抗病优质高产育种研究论文集,1990
- 3 王思睿等.水稻品种抗冷性研究.吉林农业科学,1993,2
- 4 姜妙男.延边地区水稻主要品种孕穗期耐冷性鉴定研究简报.吉林农业科学,1993,2
- 5 官城县古川农试场.官城县古川农业试验场研究报告,1994,2

(下转第53页)

极显著标准,绝对增产值平均 142 公斤左右,相对增产值平均 40.0%左右。每公斤五氧化二磷增产玉米平均 37 公斤左右,施磷每公顷获得的纯效益平均 1 545 元左右。为提高施磷效果,达到降低成本,增产增收的目的,每公顷施磷量以五氧化二磷计,以 52.5~67.5 公斤为宜。

3.2 在本试验的施磷范围内(公顷施五氧化二磷 36.6~91.8 公斤)所形成的玉米产量虽有一定差异,但并未达到显著标准,这就是说几种不同的施磷量所形成的玉米产量从本质上讲是处于同一种水平的。可见磷肥减量施用是可行的,少花钱同样可以多办事。

本试验地土壤速效磷含量大大超过 20 毫克/公斤,属极丰水平,但试验结果表明,不施磷玉米生长就会变得缓慢,生育就会延迟,果穗小、子粒秕、产量低,可见施磷的重要作用,所以从抗御不利气候条件对农业生产的影响的角度出发,要大力提倡对磷的应用。作物不施磷不行,隔年施磷的提法亦不妥。

3.3 磷酸二铵是氮、磷二元复合肥,用作玉米口肥非常理想。但生产上若没有二铵,要以过磷酸钙替代时,应注意配施一定量的氮肥。因为氮、磷配施能提高磷的有效性,减缓磷固定反应。从本试验结果中看到,氮、磷配施比无氮区增产 12.7%。可见在生产上做到磷、氮配施是至关重要的。

参 考 文 献

- 1 加拿大钾磷研究所北京办事处.土壤肥力手册,1992, No36, No42
- 2 吉林省土肥总站编著.吉林省土肥系统优秀论文集,1994
- 3 陈伦寿编著.化学肥料.农业出版社,1983, 87-88

(上接第 19 页)

THE STUDY OF COLD RESISTANCE OF RICE VARIETIES IN JILIN PROVINCE

ZHANG Sanyan, LI Che, and SHI Yuhai et al.

(Rice Institute, Jilin Academy of Agriculture Sciences, Gong zhu ling, 136100)

Abstract: The cold resistance of rice at different growing stage was studied. The results show: 1. The varieties and lines used in Jilin province have strong cold resistance at the beginning growing stage, but the heading time has been delayed obviously under low temperature, and the delayed time is quite different between varieties; 2. The varieties or lines which show strong cold resistance at ear pre-mordia stage are as follows: SHANGYU 397, JI94 B₂, TONGXI 103, CHANGBAI 7, NONGDA 3, YIMUHU; 3. The varieties or lines which show strong cold resistance at middle and late growing stage under low temperature are as follows: SHANGYU 397, JI94 B₂, YIMUHU.

Key words: Rice, Variety, Cold resistance.