

国际协作材料在寒地稻区的引进和评价

丛万彪

(黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)

摘要:黑龙江省农科院从 2000 年起参加国际水稻遗传评价网(INGER)和东亚粳稻遗传评价(GUVA)的协作研究。到目前为止,已承担了 3 个不同类型的 6 个 INGER 试验圃和 1 个 GUVA 试验圃的研究工作,引进并鉴定评价了包括当地对照品种在内的 730 份参试材料,获得了一批适合黑龙江省生态条件的新的高产源、优质源、抗源等优异种质材料。这些协作必将为提高寒地水稻生产水平,特别是在米质改良、提高抗稻瘟病性、提高抗冷性等方面起到重要作用。

关键词: 国际协作; 国际水稻遗传评价网; 东亚粳稻遗传评价; 引进; 寒地

中图分类号: S 511.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)05-0011-03

Introduction, Evaluation of Rice Germplasm for International Cooperation Materials in Cold Region

CONG Wan biao

(Crop Breeding Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: To develop International cooperation and introduce more foreign rice germplasm is one of the most important means to enhance the background of rice varieties. International Network of Genetic Evaluation for Rice (INGER) is a world wide cooperative program of rice germplasm exchange, evaluation and utilization organized by International Rice Research Institute (IRRI). It is also one of the best ways to introduce foreign rice germplasms and breeding materials. Germplasm Utilization for Value Added (GUVA) is a cooperative project among nations in East Asia and IRRI. INGER and GUVA were carried out in HLJAAS since 2000. Total 730 entries of 6 INGER nurseries and 1 GUVA nursery were tested. Through these collaborations, breeders acquired lots of valuable germplasms that fit for cold regions. These cooperations will play an important role in raising rice production level in cold regions especially for rice grain quality improvement, increasing the resistances to blast, and enhancing the tolerance to cold.

Key words: international cooperation; INGER; GUVA; rice germplasm; introduction; cold region

开展国际协作、广泛引进国外稻种资源材料是拓宽水稻品种遗传基础,使水稻育种工作卓有成效的重要途径之一。国际水稻遗传评价网(INGER)是国际水稻所(IRRI)组织的一项全球性的水稻种质交换、评价和利用的国际合作项目,是引进国外种质的最佳途径之一^[1]。东亚粳稻遗传评价(GU-

VA)是东亚各国以及国际水稻所之间进行水稻种质交换、评价和利用的区域性国际合作项目。

黑龙江省稻区位于 43°32'~53°34'N, 121°11'~135°5'E,为我国乃至世界最北部寒冷地稻作区^[2]。以黑龙江省稻作区为代表的寒冷地稻作区,由于气候条件特殊,品种进化层次高、遗传基础狭窄、稻种

收稿日期: 2007-06-15

基金项目: 国际水稻所协作项目“国际水稻基因遗传评价网(INGER)”、“东亚粳稻遗传评价(GUVA)”；黑龙江省科技厅资助项目(GB01B102-03-03)

作者简介: 丛万彪(1969-),男,黑龙江省依兰县人,硕士,助理研究员,主要从事土壤农化和水稻品种资源研究。Tel: 0451-86651186, 13845106178, E-mail: cw7897@163.com。

资源贫乏以及光温生态的特定性和生长发育的可塑性诸方面原因导致寒地早粳稻新品种选育的难度很高^[3]。广泛引进稻种资源材料并加以鉴定和评价利用是解决寒地水稻育种难题的有效途径之一。

2000~2006年,黑龙江省农科院先后参加了国际水稻所组织的国际水稻遗传评价网(INGER)和东亚粳稻遗传评价(GUVA)两个国际协作项目。参加了2000年第27国际稻瘟病圃(IRBN),2001年国际粳稻品种观察圃(IRTON),2002年第28国际稻瘟病圃(IRBN),2003年第24国际水稻抗冷试验圃(IRCTN),2005年第25国际水稻抗冷试验圃(IRCTN),2006年第15国际稻瘟病圃(IRBN)以及2006年的东亚粳稻遗传评价(GUVA)项目。共引进6个试验圃,引入INGER材料689份,其中IRBN 438份,IRTON 143份,IRCTN 108份;引入GUVA材料41份。通过对引入材料进行抗病性、抗冷性和品质等性状的鉴定以及农艺性状的观察,为INGER和GUVA提供寒地稻区的试验数据,为育种者提供优质、抗病、抗冷的亲本材料,获取新的有益基因,进一步充实寒地水稻种质库,拓宽寒地水稻品种的遗传基础。

1 材料与方法

1.1 IRBN 材料的鉴定和评价方法

此试验只做苗期鉴定。2000、2002和2006年分别参加第27、28、15国际稻瘟病圃(IRBN),INGER 3 a提供438份材料。于6月上旬将供试材料直播于水泥池内,每品种一穴,穴距10 cm,行距20 cm,2次重复。于7月上旬开始接种,采用混合菌种喷雾法,孢子液浓度为 10×10 视野有孢子10~20个,连续接种5次,待稻苗充分发病后调查发病情况。调查标准采用1996年国际水稻所(IRRI)发布的《Standard Evaluation System for Rice》评价体系,以下简称SES评价体系。

1.2 IRTON 材料的鉴定和评价方法

此试验旱育苗插秧栽培。2001年参加国际粳稻品种观察圃(IRTON),INGER提供143份材料。于4月17日播种(有15份材料未出苗),5月24日插秧于水泥池内,插植规格 $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$,每穴2~3苗,每品种7行,行长1 m。 $N:P:K=4:1:1$,氮肥以尿素400 kg,施用比例为基:蘖:穗=4:3:3,基肥全层施入,蘖肥和穗肥表施,磷、钾肥做基肥一次施入。调查标准采用SES评价体系。

1.3 IRCTN 材料的鉴定和评价方法

此试验分为秧苗期、分蘖期和孕穗期鉴定。

2003年和2005年分别参加第24、25国际水稻抗冷试验圃(IRCTN),INGER两年提供108份材料。采用分期鉴定的方法。调查标准采用SES评价体系。

1.3.1 秧苗期 采用田间早播法。参试材料为2003年提供的57份材料,于4月17日田间水直播,每个品种100粒。5月23日调查成苗率。

1.3.2 分蘖期 旱育苗插秧栽培。参试材料为2003年和2005年提供的108份材料,以田间自然鉴定为主,人工植物生长气候箱鉴定为辅。田间设处理区和对照区,处理区于分蘖期(6月2~25日)冷水串灌,水温 $15 \sim 17^\circ\text{C}$ 。6月25日调查分蘖数。或在处理前5 d将稻株带泥移至盆内,同时设盆栽对照组,在常温下生长5 d后,将处理组放入人工植物生长气候箱中,白天 16°C ,夜间 10°C ,处理5 d,调查分蘖数。

1.3.3 孕穗期 旱育苗插秧栽培。参试材料选择2003年提供的37份材料和2005年提供的21份材料,田间设处理区和对照区,处理区于减数分裂期(叶枕间距为 $+2 \sim -4$)选穗挂牌,冷水串灌,水温 18°C ,水深30 cm,处理10 d,成熟后调查结实率。或在处理前5 d将稻株带泥移至盆内,在常温下生长5 d,同时设盆栽对照组,于减数分裂期(叶枕间距为 $+2 \sim -4$)选穗挂牌,将处理组放入人工植物生长气候箱中,白天 29°C ,夜间 15°C ,处理5 d,成熟后调查结实率。

1.4 GUVA 材料的鉴定和评价方法

此试验旱育苗插秧栽培,2006年参加东亚粳稻遗传评价(GUVA)项目,GUVA提供41份材料。4月20日播种,5月20日插秧,插植规格 $30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$,每穴3株丛栽。施肥量为纯 $N 120$ 、 $P_2O_5 60$ 、 $K_2O 30 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,基肥:蘖肥:穗肥=5:3:2。田间调查始穗期、齐穗期、成熟期、株高、抗稻瘟病性、抗冷性等性状,收获后调查穗长、每穗粒数、结实率等性状。调查标准采用SES评价体系。

2 结果与分析

2.1 IRBN 材料的鉴定和评价结果

IRBN材料间抗、感差异明显。表现高抗(0、1、2、3级)的材料有168份,占供鉴材料的38.4%;抗病材料(4、5级)92份,占供鉴材料的23.5%;其余为感病或高度感病。

高抗材料来自17个不同的国家和地区,其中来源于IRRI的材料49份,占高抗材料的42.2%;CIAT的材料14份,占高抗材料的12.1%;其余的

来自日本、菲律宾、韩国等十多个国家和地区。这些材料具有不同的抗病基因, 可为育种者提供优异的抗源亲本。

2.2 IRTON 材料的鉴定和评价结果

IRTON 材料在寒地稻区绝大多数表现晚熟、落粒性强, 很多材料不能收获到种子, 只对 38 份材料做了产量鉴定。这 38 份材料中没有早熟材料(与寒地稻区对照品种合江 19 做比较); 中熟材料 7 份(与寒地稻区对照品种东农 416 做比较), 占被测材料的 18.9%; 其余为晚熟材料 31 份, 占被测材料的 81.1%。其中仅有 4 份中熟材料产量高于对照。

2.3 IRCTN 材料的鉴定和评价结果

2.3.1 秧苗期 秧苗生长基本正常, 抗冷性 3 级以上的材料 20 份, 占供试材料的 35.1%。这些材料来自 9 个不同的国家和地区, 其中来源于 IRRI 的材料 8 份, 占抗冷材料的 40%; 其余的来自土耳其、智利和中国等 8 个国家和地区。

2.3.2 分蘖期 分蘖期植株发育基本正常或影响较小, 抗冷性 3 级以上的材料 48 份(包括重复参试材料及当地对照品种), 占供试材料的 46.3%。其中 IRRI 22 份, 占抗冷材料的 45.8%; 土耳其 13 份, 占抗冷材料的 27.1%; 其余的来自印度、智利和中国等 9 个国家和地区。

2.3.3 孕穗期 结实率在 60% 以上, 抗障碍型冷害达 3 级以上的材料 20 份(包括重复参试材料及当地对照品种), 占供试材料的 34.5%。

各时期抗冷性均较强, 且在本地区能收获到种子的材料有土耳其的 8601 - TR888 - 2 - 1 - 2 - 1、88021 - TR1046 - 2 - 1 - 2 - 1、89013 - TR1133 - 2 -

1 - 1 等 3 份; 智利的 CT6744 - F2 - CA - 8、CT6747 - 8 - 2 - 2 - M - M 等 2 份; IRRI 的 IR68331 - R - R - B - 19、IR68331 - R - R - B - 22、IR68399 - 78 - 2 - 3 - 3 - 1、IR73689 - 19 - 1、IR73689 - 31 - 1、PSB RC4(IR1985 - 111 - 3 - 2 - 2) 等 6 份材料。这 11 份材料可以作为抗冷资源加以利用。

2.4 GUYA 材料的鉴定和评价结果

2.4.1 熟期偏晚 熟期普遍偏晚, 没有于当地安全抽穗期 8 月 15 日前抽穗的。只有 8 月 15 ~ 20 日抽穗的 5 份材料在当地可以收获到成熟的种子, 与当地品种生育期相差较近, 在熟期方面可以考虑作为亲本使用。其它材料则很难或不宜作为亲本使用。

2.4.2 抗稻瘟病性较强 各期均表现高抗稻瘟病的较多, 占供试材料的 68.3%, 其余的也表现为抗病, 但由于熟期普遍偏晚, 不能排除有避病的现象, 在用作抗病亲本时还应慎重考虑。

2.4.3 抗冷性较强 抗冷性达到 3 级以上的材料占 92.7%, 这些材料可以考虑在寒地稻区水稻育种中用作抗冷亲本使用。

2.4.4 株型较好 参试材料在植株繁茂度、茎态、叶型、叶片开张角度、叶片长度等性状上与当地主栽品种无太大差异。只是植株普遍偏高, 均在 100 cm 以上, 用作亲本时, 应考虑与当地主栽的矮秆品种配组, 后代选择株高在 80 ~ 100 cm 范围内的优良变异株。

3 结论和讨论

3.1 一些抗稻瘟病性较强、抗冷性较强、株型较好、综合性状优良的材料, 可以在寒地水稻育种工作中加以利用(见表)。

表 部分可以用做亲本材料的主要性状

品种名称	抽穗期 / 月、日	株高 / cm	每穗粒数 / 个	结实率 / %	抗稻瘟病性	抗冷性 / 级
IR73688 - 82 - 3	8.24	104.0	90.3	90.4	高抗	1
IR73694 - 41 - 2	8.22	119.0	89.3	88.1	抗	1
HR17512 - 11 - 2 - 3 - 1 - 4 - 2 - 3 - 1	8.17	110.0	101.3	75.0	高抗	3
HR20654 - 32 - 1 - 3	8.17	122.3	85.3	96.9	抗	1
IR68333 - R - R - B - 19	8.25	119.4	86.7	92.0	高抗	1
IR68333 - R - R - B - 22	9.61	17.8	98.0	88.3	抗	1
IR68399 - 78 - 2 - 3 - 3 - 1	8.29	118.1	79.0	88.0	高抗	1
IR73688 - 57 - 2	8.24	112.0	102.3	97.0	高抗	1
IR73688 - 82 - 3	8.25	120.0	120.0	84.0	抗	1
IR73689 - 19 - 1	8.24	117.0	105.7	81.0	高抗	1
IR73689 - 76 - 2	8.25	116.0	94.3	86.0	高抗	1
SR18518 - BF4 - B - 12 - 1 - 2	8.24	110.0	86.3	94.0	高抗	1
HR17570 - 21 - 5 - 2 - 5 - 3 - 3 - 2 - 4	8.26	108.0	84.7	93.2	高抗	1
HR20654 - 39 - 3 - 5	8.26	106.0	86.7	99.7	高抗	1
HR20654 - 54 - 3 - 5	8.28	115.0	122.3	92.7	高抗	1

(下转 26 页)

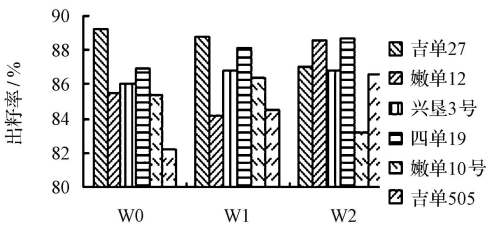


图 6 不同供水条件下出籽率的比较

3 结论与讨论

干旱是影响玉米产量的重要生态因素。穗期作为第一个需水高峰期, 此期水分亏缺必将严重影响玉米产量。试验表明水分胁迫对产量相关性达到显著或极显著水平的穗部性状有穗粗、轴粗、轴重、百粒重、行粒数和出籽率^[2], 由此可知玉米品种的抗旱性是由微效多基因控制的性状。

由于穗期干旱不仅影响玉米的营养生长, 而且影响生殖生长, 在不同供水条件下, 决定籽实产量的重要穗部指标各不相同。在正常供水条件下, 决定籽实产量重要穗部指标是穗粗; 中度胁迫条件下, 决

定籽实产量的重要穗部指标是穗粗和行粒数; 重度水分胁迫下, 决定籽实产量重要穗部指标是百粒重、穗粗、轴粗和轴重。

不同品种在不同水分条件下穗部指标的显著性比较也各不相同。有些品种以穗粗、百粒重的抗旱性高而达到稳产, 如嫩单 10 号和吉单 505; 有些品种以轴粗和百粒重的抗旱性而达到稳产, 如嫩单 12 和四单 19; 有些则以百粒重抗旱性达到稳产, 如兴垦 3 号和吉单 27, 由此可知玉米品种的抗旱性存在多种类型。育种工作者可利用不同类型的抗旱种质进行自交系的改良和创新^[3], 从而选育出综合性抗旱品种, 以提高玉米的稳产性。

参考文献:

[1] 宋凤斌, 戴俊英. 胁迫对玉米雌穗生长发育和产量的影响[J]. 吉林农业大学学报, 2000, 22(1): 18 22.
[2] 王黄英, 郭还威, 罗坤, 等. 几个玉米品种抗旱性的直接鉴定[J]. 玉米科学, 2000, 8(1): 40 41.
[3] 徐世昌, 崔钦, 戴俊英, 等. 水分胁迫对玉米光合性能及产量的影响[J]. 作物学报, 1995, 21(3): 356 363.

(上接 13 页)

3.2 通过国际协作 INGER 和 G UVA 等项目引入的资源材料中含有大量的有益基因^[1, 5, 6]。很多高抗稻瘟病、抗冷性强、株型较好, 与寒地稻区的水稻品种形态差异不大的资源材料, 可以在寒地水稻育种工作中加以利用。但熟期普遍偏晚、适应性较差, 用作亲本时, 应考虑与当地的主栽品种配组, 后代选择适应性广的优良变异株。

3.3 在利用国际协作材料时应充分考虑到寒地水稻育种的特殊性和难度, 采用寒地早粳稻综合育种技术^[3], 即多亲本配组、多桥梁传递、多技术结合、多学科协作、多区点选鉴等方法, 以育成高产、优质、多抗和适应性广的寒地水稻新品种。

3.3 应充分利用 G UVA 和 INGER 等国际协作项目, 结合水稻新品种选育有计划地创造一些新的资源材料, 拓宽寒地稻种资源的遗传基础^[7-9]。

另外, 开展国际协作项目有利于各产稻国及国际水稻所(IRRI) 等国际研究机构之间的种质交流和协作, 拓宽了各国稻种资源的遗传基础, 在各国的水稻育种工作中必将发挥应有的作用。

参考文献:

[1] 汤圣祥, 余汉勇. 对 INGER 水稻种质的遗传评价和利用[J]. 植物遗传资源科学, 2002, 3(2): 46 50.
[2] 张矢, 徐一戎. 寒地稻作[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1990: 400 408.

[3] 孙岩松. 关于寒地早粳稻综合技术育种的初步探讨[J]. 黑龙江农业科学, 2001(1): 23 26.
[4] Genetic Resources Center. Standard Evaluation System for Rice, 4th edition—1996[G]. Manila Philippines: IRRI, 1996: 36 37.
[5] 汤圣祥, 熊振民. INGER 优异材料的引进、评价和利用[J]. 作物品种资源, 1994(增): 22 24.
[6] Tang Shengxiang, Wei Xinghua & Javier E L. Introduction and Utilization of INGER Rice Germplasm in China[J]. Agricultural Science in China, 2004, 3(8): 561 567.
[7] 张矢. 黑龙江稻作[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1998: 53 59.
[8] 丛万彪. 国际抗冷圈(IRCTN) 材料在寒地稻区试验初报[J]. 中国农学通报, 2006, 22(6): 379 382.
[9] 辛爱华, 丛万彪, 宋成艳, 等. INGER 在黑龙江省稻区的引进和利用[J]. 黑龙江农业科学, 2006(2): 6 9.

我国第一家遗尿症医院

院长 刘兴禹

主治: 遗尿症、尿失禁、尿崩症、糖尿病、小儿神经性尿频。

地址: 山东省嘉祥县迎风路 3 号遗尿症医院

邮编: 272400

电话: 0537 - 6824392 6805999

网址: <http://www.cnynz.com>

(www.cnynz.com.cn)