

# INGER 在黑龙江省稻区的引进和利用<sup>\*</sup>

辛爱华 丛万彪 宋成艳 王桂玲 吴粉淑

(黑龙江省农科院水稻研究所, 佳木斯 154026)

**摘要:** 自 2000 年以来, 黑龙江省农科院水稻研究所参加了国际水稻基因遗传评价网 (INGER) 的项目, 在高纬度 ( $43^{\circ}32' \sim 53^{\circ}34'N$ ) 粳稻区先后参加了国际水稻稻瘟病圃 (IRBN)、粳稻品种观察试验圃 (IRTON) 和水稻抗冷试验圃 (IRCTN) 的协作研究, 共引入 INGER 材料 594 份, 其中 IRBN 343 份、IRTON 143 份、IRCTN 108 份。鉴定出高抗稻瘟病材料 116 份, 丰产材料 4 份, 综合抗冷性强材料 11 份。为 INGER 提供了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, 引入了新的有益基因, 进一步充实了寒地水稻种质库。

**关键词:** INGER; 黑龙江省稻区; 引进; 利用

中图分类号: S 511.022 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)02-0006-04

## Introduction and Utilization of INGER Rice Germplasm in Heilongjiang

XIN Ai hua, CONG Wan biao, SONG Cheng yan, WANG Gui ling, WU Fen shu

(Rice Research Institute Heilongjiang AAS, Jiamusi 154026)

**Abstract:** Heilongjiang Rice Research Institute (HljRRI) had taken part in INGER collaboration since 2000. In japonica rice ecology region at high latitude ( $43^{\circ}32' \sim 53^{\circ}34'N$ ), 594 INGER entries of IRBN, IRTON and IRCTN were evaluated. The result showed that there were 116 entries with high resistance to rice blast disease, 4 with high yield potential, and 11 ones with high cold tolerance. Based on this investigation, INGER materials enrich rice germplasm for high yield, tolerance and blast resistance in cold region in high latitude, supporting japonica rice breeding.

**Key words:** INGER; Heilongjiang regions; introduction; utilization

INGER 是由 IRRI 与中国及有关产稻国家进行合作的国际性合作项目。实施这一项目的主要目的在于及时交换、综合评价、迅速利用各类优异水稻种质<sup>[1,2]</sup>。INGER 集中主要产稻国和国际农业研究中心提供的优良水稻种质, 根据产量、抗病性和品质等性状, 每年组成各类试验圃, 分发给各参试国, 按统一的 SES 评价标准, 在全球范围的不同生态条件下进行综合评价, 供试材料由各参试圃取舍, 并由该国无偿地直接或间接利用。

中国是 INGER 的主要成员国之一。黑龙江省

位于  $43^{\circ}32' \sim 53^{\circ}34'N$ ,  $121^{\circ}11' \sim 135^{\circ}5'E$ , 为我国乃至世界最北部寒冷稻作区。水稻生育季节 5~9 月份的平均气温  $17.6^{\circ}C$ , 日照时间长、昼夜温差大、雨热同季、水资源丰富, 特定的生态区形成了寒地水稻的特殊生态型。黑龙江省于 2000 年加入 INGER 的国际合作研究, 参加了国际水稻稻瘟病圃 (IRBN)、粳稻品种观察试验圃 (IRTON) 和水稻抗冷试验圃 (IRCTN), 共引入 INGER 材料 594 份, 其中 IRBN 343 份、IRTON 143 份、IRCTN 108 份。通过对引入材料进行抗病性、抗冷性和品质等性状

\* 收稿日期: 2005-11-15

基金项目: 国际水稻研究所国际水稻遗传基因评价网国际协作项目 (GB0113102-03-03)

第一作者简介: 辛爱华 (1956-), 女, 尚志市人, 副研究员, 从事水稻品种资源和新品种选育研究。E-mail: aihua\_xin@163.com; xhm7897@yqh.com.cn.

的鉴定以及农艺性状的观察, 为 INGER 提供了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。

# 1 INGER 材料的鉴定和评价

## 1.1 IRBN 材料的鉴定和评价

此试验只做苗期鉴定。2000 年和 2002 年分别参加第 27、28 国际稻瘟病圃 (IRBN), INGER 两年提供 343 份材料。于 6 月 5 日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 (有 2 份材料未出苗)。与 7 月 9 日开始接种, 采用混合菌种喷雾法, 孢子液浓度为  $10\times 10^6$  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 SES 评价体系。两年鉴定结果显示材料间抗、感差异明显。表现高抗 (0、1、2、3 级) 的材料有 116 份, 占供鉴材料的 33.8%; 抗病材料 (4、5 级) 92 份, 占供鉴材料的 26.9%; 其余为感病或高度感病 (见表 1)。

表 1 抗稻瘟病性表现高抗的水稻品种 (材料)

| 来源          | 份数 | 百分比 (%) | 来源         | 份数  | 百分比 (%) |
|-------------|----|---------|------------|-----|---------|
| IRRI        | 49 | 42.2    | THAILAND   | 3   | 2.6     |
| CIAT        | 14 | 12.1    | TAIWAN     | 2   | 1.7     |
| CHINA       | 9  | 7.8     | JAPAN      | 2   | 1.7     |
| PHILIPPINES | 8  | 6.9     | IRAT       | 2   | 1.7     |
| WARDA       | 7  | 6.0     | BRAZIL     | 1   | 0.9     |
| BENGAL      | 5  | 4.3     | KOREA      | 1   | 0.9     |
| INDONESIA   | 4  | 3.4     | PAKISTAN   | 1   | 0.9     |
| USA         | 4  | 3.4     | MADAGASCAR | 1   | 0.9     |
| INDIA       | 3  | 2.6     | TOTAL      | 116 | 100%    |

由表 1 可以看出, 高抗材料来自不同的国家和地区, 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。

## 1.2 IRTON 材料的鉴定和评价

试验采取旱育苗插秧栽培。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, N 肥以尿素  $400\text{ kg/hm}^2$ , 施用比例为基: 蘖: 穗

=4:3:3, 基肥全层施入, 蘖肥和穗肥表施, P、K 肥做基肥一次施入。调查标准采用 SES 评价体系。

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), 其中产量高于对照的有 HS-529、MIARIS、HS-360、HU165, 这些材料全部来自匈牙利; 其余为晚熟材料 31 份, 占测试材料的 81.1%。

## 1.3 IRCTN 材料的鉴定和评价

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。

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。

秧苗生长基本正常, 抗冷性 3 级以上的材料有土耳其的 8601-TR888-2-1-2-1、智利的 CT6744-F2-CA-8、IRRI 的 IR68333-R-R-B-19、印度的 RP2240-86-84、意大利的 S.ANDREA、韩国的 SR18518-BF4-B-12-1-2、日本的 TATSUMI-MOCHI、菲律宾的 PSB RC96 及合江 19 等 20 份材料, 占供试材料的 35.1%。其中土耳其 3 份、智利 2 份、IRRI 8 份、印度 1 份、意大利 1 份、韩国 1 份、日本 1 份、菲律宾 1 份、中国 1 份。

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 日至 6 月 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  $16^{\circ}\text{C}$ , 夜间  $10^{\circ}\text{C}$ , 处理 5 d, 调查分蘖数。

分蘖期植株发育基本正常或影响较小, 抗冷性 3 级以上的材料有土耳其的 8601-TR888-2-1-2-1、印度的 BARKAT (K78-13)、智利的 CT6744-F2-CA-8、前苏联的 STEJAREE45、澳大利亚的 JARRAH、菲律宾的 PSB RC96、孟加拉国的 BR1543-9-2-1、IRRI 的 PSB RC4、朝鲜的 GWANSAN2、菲律宾的 PJ-2 (NSICRC104) 及合江 19 等 48 份材料 (包括重复参试材料及当地对照

品种), 占供试材料的 46.3%。其中土耳其 13 份、印度 4 份、智利 2 份、IRRI 22 份、中国 1 份、孟加拉国 1 份、前苏联 2 份、澳大利亚 1 份、朝鲜 1 份、韩国 1 份、菲律宾 1 份。

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~-4)选穗挂牌, 冷水串灌, 水温 18℃, 水深 30 cm, 处理 10 d, 成熟后调查结实率。或在处理前 5d 将稻株带泥移至盆内, 在常温下生长 5d, 同时设盆栽对照组, 于减数分裂期(叶枕间距为+2~-4)选穗挂牌, 将处理组放入人工植物生长气候箱中, 白天 29℃, 夜间 15℃, 处理 5 d, 成熟后调查结实率。

结实率在 60%以上, 抗障碍型冷害达 3 级的材料有土耳其的 82065-TR475-1-1-1-1、印度的 BARKAT(K78-13)、智利的 CT6744-F2-CA-8、前苏联的 STEJAREE45、澳大利亚的 JARRAH、IRRI 的 PSB RC4 及合江 19 等 20 份材料(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 共 3 份; 智利的 CT6744-F2-CA-8、CT6747-8-2-2-M-M 共 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)共 6 份材料。这 11 份材料可以作为抗冷资源加以利用。

2 INGER 材料在黑龙江省利用效果

2.1 直接利用

由于黑龙江省为世界最高纬度稻作区, 无霜期短、昼夜温差大、日照时间长的这一特定生态条件, 决定了所需品种必须是感温性弱、感光性弱、基本营养生长性中等、生育期短、全生育期抗冷性强及抗稻瘟病性较强的材料。即生育期 100~140 d, 所需活动积温 2 100~2 600℃, 前期早生快发, 中期抗障碍型冷害较强, 后期灌浆成熟快的水稻品种, 这类品种一般只能在当地育成, 故现引 INGER 材料很难在当地直接应用于生产。只有匈牙利的 HS-529、MIARIS、HS-360、HU165 表现熟期适宜, 产量高于寒地稻区同熟期对照品种东农 416, 有望在生产

上直接利用, 目前正在进一步鉴定中。

2.2 间接利用

由于 INGER 材料来自于世界不同稻区, 遗传背景广、遗传多样性强、且含有大量的稀有、优质和抗性基因, 在黑龙江省水稻育种中可以有目的、有针对性地引入这些基因源材料作为亲本, 利用地理远源, 遗传远缘等进行配组, 不断导入 INGER 材料中的抗稻瘟病基因、抗冷基因和优异生物学特性的基因, 创造出具有目标性状的中间材料, 选育出适合寒地稻区的优异品种。现已提供作杂交亲本选用的材料有土耳其的 8601-TR888-2-1-2-1、88021-TR1046-2-1-2-1、89013-TR1133-2-1-1 共 3 份; 智利的 CT6744-F2-CA-8、CT6747-8-2-2-M-M 共 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)共 6 份材料, 这 11 份材料可以作为抗冷资源加以利用。可作为资源材料加以利用的还有匈牙利的 HS-529、MIARIS、HS-360、HU165, 这些材料产量高于寒地稻区同熟期对照品种东农 416, 熟期适宜。以上 15 份材料已提供给黑龙江省内多家育种单位做为亲源材料选用。黑龙江省农科院水稻所已组配种质创新组合 10 个, 后代材料正在选择中(见表 2)。

表 2 利用 INGER 材料配制的杂交组合

| 组合号      | 组合                    | INGER 亲本原产地 |
|----------|-----------------------|-------------|
| 龙品 05-51 | 合江 19/CT6744-F2-CA-8  | CHILE       |
| 龙品 05-52 | 空育 131/CT6744-F2-CA-8 | CHILE       |
| 龙品 05-53 | 龙粳 10/CT6744-F2-CA-8  | CHILE       |
| 龙品 05-54 | 龙粳 12/CT6744-F2-CA-8  | CHILE       |
| 龙品 05-55 | 龙粳 14/CT6744-F2-CA-8  | CHILE       |
| 龙品 05-56 | 合江 19/IR73689-19-1    | IRRI        |
| 龙品 05-57 | 空育 131/IR73689-19-1   | IRRI        |
| 龙品 05-58 | 龙粳 10/IR73689-19-1    | IRRI        |
| 龙品 05-59 | 龙粳 12/IR73689-19-1    | IRRI        |
| 龙品 05-60 | 龙粳 14/IR73689-19-1    | IRRI        |

2.3 充实寒地水稻种质库

在引入的 INGER 材料中有些优良特性较为突出, 有些优良特性还未被充分认识, 为了充分了解和永续利用这些材料, 同时为了充实寒地水稻种质库, 克服寒地水稻种质库资源类型较少的缺点, 把那些经过在当地鉴定, 能够正常成熟的材料尽可能多地

纳入寒地水稻种质库,目前已入库 37 份。实践证明,参加 INGER 协作是直接引入国外种质的最佳途径之一,不仅丰富了寒地稻种资源宝库,而且扩大了我省水稻品种改良的遗传背景。特别是在抗病、抗冷和品质改良方面,选择适宜寒地特殊生态条件的抗源、优质源。随着对这些新入库种质研究的进一步深入,这些材料在黑龙江省乃至世界寒地稻作区水稻育种的发展中必将发挥应有的作用。

## 3 讨论

### 3.1 关于引种

由于黑龙江省为世界最高纬度稻作区,无霜期短、昼夜温差大、日照时间长的这一特定生态条件,决定了所需品种必须是感温性弱、感光性弱、基本营养生长性中等,生育期短、全生育期抗冷性强及抗稻瘟病性较强的材料<sup>[3]</sup>。根据寒地生态区的特殊条件,要求 INGER 提供的材料中日本、韩国和朝鲜的材料比例适当增加。

### 3.2 关于抗冷性鉴定评价方法

在 SES 评价体系中应明确针对各个不同生育期抗冷性的鉴定和评价方法,在低温强度、处理时间、评价指标和有关抗冷性术语等方面加以统一规范。否则,将影响试验结果的权威性和可比性。为了有效地开展抗冷性鉴定和评价以及抗冷性机理研究,INGER 在水稻抗冷性鉴定研究方法、指标分级和鉴定程序等方面加以技术规范十分必要。

### 3.3 关于引进 INGER 资源的意义

国际水稻基因遗传评价网(INGER)使不同国家和地区的水稻种质进行交流,不仅丰富了各地遗传资源的遗传背景,而且还可以从中系选或衍生出一大批优良品种或新杂交组合<sup>[4~6]</sup>。不同国家和地区在对遗传背景各异的水稻种质进行评价的同时,还应有目的的筛选出适宜当地种植利用的优异种质。实践证明,有目的的引进国外水稻种质进行直接和间接利用,可提高育种效率,缩短育种时间,对可持续发展农业起着积极作用。

#### 参考文献:

- [1] Tang Shengxiang, Wei Xinghua, EL Javier. Introduction and Utilization of INGER Rice Germplasm in China[J]. Agricultural Science in China, 2004, 3(8): 561-567.
- [2] Chaudhary R C, Seshu D V, Alluri K, et al. INGER derived rice varieties directly released in various countries[C]. Philippine: IRRI, 1998, 37.
- [3] 辛爱华. 寒地早粳新品种龙糯 2 号的选育和评价[J]. 植物遗传资源学报, 2004, 5(3): 281-284.
- [4] Javier, E L. Sharing of rice germplasm and information through the international network for genetic evaluation of rice global program[C]. Bangkok: INGER International Workshop, 2001.
- [5] 汤圣祥. 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.
- [6] 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, (增刊): 22-24.

## 《黑龙江农业科学》征稿启事

凡是投到《黑龙江农业科学》双月刊的文章,本刊先从撰写规范进行审查。审查通过后,方可进入学术审查程序。为了使你的论文能及时进入学术审查程序,请参阅如下撰写规范:

- 1 是否是课题?如果是,请提供课题名称和编号,这将会使你的论文尽早发表。凡属于课题(无论哪一级政府或部门下达的课题)的论文,本刊优先送审,优先录用。
- 2 研究报告、试验报告必须交代清楚试验时间和地点;试验材料和试验方法。
- 3 必须提供第一作者简介,包括出生年份、籍贯、最终学历和职称、研究方向;同时,务必提供作者电子信箱、办公室电话、移动电话和详细通信地址。
- 4 必须有中英文摘要和关键词。中英文摘要写成 400 字以内的报道性摘要,即把目的、方法、结论和结果以数据或要点的形式放在摘要中。
- 5 必须有参考文献。参考文献应标注在正文引用处。参考文献必须符合著录规范。见本网站以及本刊发布的《黑龙江农业科学》参考文献征稿简则。
- 6 文中计量单位要符合国家标准。
- 7 所有表格必须成三线表。所有坐标图表要求用 excel 软件制作,并带上数据库。
- 8 凡是因课题鉴定、成果验收、博士出站、硕士答辩以及紧急用于职称晋升的学术论文,请投稿时务必说明最晚发表期限,以免延误。
- 9 本刊实行电子信箱投稿,请将稿件以附件形式发送(E-mail: nykx13579@sina.com),投稿时请用 word 软件排版,以附件形式发送。没有条件进行电子信箱投稿的,也可以邮寄磁盘。
- 10 凡是电子信箱投稿者,本刊在工作日内实行即时回复,请作者及时打开信箱查看本刊回复修改意见,并及时回复。电子信箱投稿后,3 日内未见本刊回复者,请及时与本刊电话联系(0451-86668373)。

《黑龙江农业科学》编辑部