

论杂交水稻的国际发展

On Overseas Development of Hybrid Rice

吴京华/WU Jing- hua, 罗润良/LUO Run- liang

国家杂交水稻工程技术研究中心, 长沙 410125

China National Hybrid Rice Research & Development Centre, Changsha 410125, China

[摘要] 杂交水稻是我国自主创新、国际领先的重大技术, 对保障世界粮食安全具有重要意义。我国的杂交水稻技术输出与国际发展, 形势较好、来势很旺, 发展的市场潜力大、技术与人才优势强、基础条件好; 但目前尚处于初级阶段, 遇到了种子检疫限制、前期投入不足、技术本身缺陷、出口经营无序、出口限制过多等问题及制约因素。应采取优化策略、规范输出、破解壁垒、提高质量、政策扶持等推进发展的对策。

[关键词] 杂交水稻; 技术输出; 国际发展

[中图分类号] S511

[文献标识码] A

[文章编号] 1000- 7857(2006)08- 0066- 03

Abstract: Hybrid rice technology, an internationally leading invention created on our own in China, is of importance to grain safety of the world. The export and overseas development of Chinese hybrid rice technology is in flourishing tendency with a potentially large market, a remarkable technological and personal advantage and a good fundamental condition, however, is still in the initial stage presently. Seed quarantine barrier, insufficient early input, self- deficiency of hybrid rice, disorder management and export restrictions are the main difficulties and restricting factors in the export of hybrid rice technology. To accelerate the overseas development of Chinese hybrid rice technology, countermeasures should be adopted, such as optimizing strategies, regularizing export, breaking the export barrier, improving seed quality and policy supporting.

Key Words: hybrid rice; export of technology; overseas development

CLC Number: S511

Document Code: A

Article ID: 1000- 7857(2006)08- 0066- 03

收稿日期: 2006- 05- 19

作者简介: 吴京华, 女, 湖南长沙芙蓉区马坡岭国家杂交水稻工程技术研究中心, 副研究员, 主要从事杂交水稻宏观发展研究;

E- mail: hr7@hrrc.com

蓄电系统按最优化的工艺条件运行。

由于液流蓄电的历史不长, 有许多基本问题还未来得及研究。这些问题涉及电化学、溶液化学(特别是多种价态金属离子的浓溶液化学), 特殊条件下的催化化学、膜科学, 以及化学工程学科的流体流动、流动液体与异型固体电极表面的传质过程等方面。研究这些问题将不仅从基础上推进液流蓄电技术的发展和提高, 而且对这些相关学科的发展也是良好的机遇和促进。

可以预料, 在国家有关部门的重视和支持下, 在加强基础研究的前提下, 基于新概念、新材料和新技术的液流化学蓄电体系将在我国迅速发展; 高效、长寿命、低成本、大规模的液流蓄电站, 将与我国电力特别是可再生能源同步、配套发展。

(注: 本文其他作者简介如下。

蔡生民, 男, 北京大学, 教授, 主要研究方向为光电化学和半导体电化学、电动车用化学电源 E- mail: caism@pku.edu.cn

林祖赓, 男, 厦门大学, 教授, 主要研究方向为电化学方法和化学电源, E- mail: zglin@xmu.edu.cn

衣宝廉, 男, 中国工程院院士, 中国科学院大

连化学物理研究所, 研究员, 主要研究方向为化学能与电能的相互转化, E- mail: blyi@dicp.ac.cn

郑健超, 男, 中国工程院院士, 中国广东核电集团有限公司, 研究员, 主要研究方向为高电压技术, E- mail: zhengjianchao@cgnpc.com.cn

陈立泉, 男, 中国工程院院士, 中国科学院物理研究所, 研究员, 主要研究方向为无机功能材料, E- mail: lqchen@iphy.ac.cn)

参考文献(References)

- [1] 谢自立, 杨裕生. 液流电池与其它储能电池的比较 [C]// 高效储能科学与技术学术会议论文集. 上海: 2004.
- [2] THALLER L H. Ninth Intersoc. energy Conv [P]. NASA Lewis Research Center, Cleveland, US (NASA TM X- 71540) Eng. Conf, San Francisco, CA: August, 26 - 30, 1974: 924- 928.
- [3] FANG B, IWASA S, WEI Y, et al. A study of the Ce()/Ce() redox couple for redox flow battery application [J]. Electrochimica acta, 2002, 47: 3971- 3976.
- [4] BAE C H, ROBERTS E P L, W. DRYFE RA. Chromium redox couples for application to redox flow batteries [J]. Electrochimica

Acta, 2002, 48: 279- 287.

- [5] MARIA SKYLLAS - KAZACOS, Novel vanadium chloride / polyhalide redox flow battery [J]. J. power sources, 2003, 124: 299- 302.
- [6] YAMAMURA T, SHIRASAKI K, SHIOKAWA Y. et al. Characterization of tetraketone ligands for active materials of all- uranium redox flow battery [J]. J. of Alloys and Compounds, 2004, 374: 349- 353.
- [7] LIU Y, XIA X, LIU H. Studies on Cerium (Ce4+- Ce3+)- Vanadium (V2+- V3+) Redox flow cell- cyclic voltammogram response of Ce4 +/Ce3 + redox couple in H2SO4 solution [J]. J. of Power Sources, 2004, 130: 299- 305.
- [8] REMICK R J, ANG P G P. Electrically rechargeable anionically active reduction- oxidation electrical storage- supply system [P]. US: 4485154, 1984.
- [9] FABJAN C H, GARCHE J, HARRER B. The vanadium redox- battery: an efficient storage unit for photovoltaic systems [J]. Electrochimica Acta, 2001, 47: 825- 831.

(责任编辑 李慧政)

1 引言

杂交水稻是我国自主创新且国际领先的重大科技成果,一般比常规水稻增产20%左右,其研究成功和推广应用是水稻育种和生产上的一次突破,开辟了粮食大幅度增产的新途径,为从根本上解决我国人口的吃饭问题发挥了重大作用。稻米是世界半数以上人口特别是亚洲居民的主食。全球水稻生产需求增加,但耕地、水资源却在减少,生产成本增加。目前,亚洲、非洲、拉丁美洲许多国家对稻米的需求持续增长,已经超出其生产能力。因此,不少水稻主产国希望引进我国的杂交水稻技术,以增加水稻产量,解决粮食供求矛盾。这对我国杂交水稻技术输出和国际发展提出了道义责任,也提供了良好的契机和广阔的市场。

2 杂交水稻国际发展的现状

我国杂交水稻的成就引起了国际社会的广泛关注^[1]。1980年春,我国农业部批准将杂交水稻综合技术转让给美国西方石油公司下属的园环公司,杂交水稻正式走出国门。1990年初,联合国粮农组织(FAO)将在全球推广杂交水稻作为一项战略计划,选择印度、越南等水稻生产大国重点突破,收效良好,杂交水稻进一步走向世界。目前有30多个国家和地区在研究、试种或推广杂交水稻。

越南、菲律宾是利用我国杂交水稻技术和品种最好的国家。据越南呈递FAO的一份报告称,1993年越南直接从我国购种,种植杂交水稻4万多hm²,在不增加投入的情况下增产稻谷1亿kg。2004年推广60万hm²,每hm²6.3t,比当地常规稻平均增产40%。目前,越南北方杂交水稻面积已占到水稻总面积的一半。越南成为仅次于泰国的亚洲第二大米出口国,主要是大力推广杂交水稻的结果。在菲律宾,前任和现任总统把发展杂交水稻作为实现粮食自给和发展经济的战略措施。2003年示范种植杂交水稻2100hm²,产量达8.5t/hm²,比当地水稻增产近1倍。菲总统2次热情会见袁隆平院士,并号召全国农民种植中国的杂交水稻。2004年,该国杂交水稻发展到20万hm²。

印度借鉴我国的技术和经验,研究和应用杂交水稻,迄今已育成适合当地生态条件的杂交水稻品种,大面积试种较常规稻增产30%左右。2004年推广56万hm²,比常规稻平均高产15%~20%。

近几年,印度尼西亚、孟加拉、巴基斯坦、斯里兰卡、缅甸、泰国、柬埔寨、老挝等国家引种我国的杂交水稻,都获得成功。菲律宾、泰国、孟加拉、老挝等国,利用我国国际水稻研究所(IRRI)和印度的不育系选配出适宜本国种植的杂交水稻品种,有的已

开始组织示范生产。

杂交水稻在非洲试种示范效果很好。1992年在赞比亚国家级灌溉稻品种对比试验中,引入的我国杂交水稻产量(7.96t/hm²)居首位,比对照增产22%。近几年,杂交水稻在几内亚试种示范,最高单产达9.23t/hm²。

杂交水稻在南美洲同样显示强大的增产优势。2001年起,水稻主产国巴西、乌拉圭与湖南省农科院合作,开展杂交水稻研究。杂交水稻在这两国与阿根廷种植的产量远远高于当地良种。

杂交水稻在美国的发展趋势也很好。美国是世界水稻主产国之一,发展杂交水稻起步较早。1980年试种从我国引进3个品种的杂交稻,较当地良种高产165.4%~180.3%,美国人惊呼“东方魔稻”^[1]。但由于受米质和机械化耕作等问题的限制,美国杂交水稻发展很慢。1990年起,美国与湖南杂交水稻研究中心合作研究,近年已培育出符合美国要求的杂交水稻,比常规稻增产2t/hm²,且发展较快,2003年推广2万hm²,2004年推广6.7万hm²。

总之,杂交水稻国际发展方兴未艾,形势较好,来势很旺。但相对于时空跨度,发展速度不快,推广面积不大;一些国家尚停留在引种试验和研究阶段,未应用于生产。

3 杂交水稻国际发展的前景与条件

以稻米为主食的发展中国家对稻米需求不断增长的趋势不可逆转,耕地、水资源不断减少的趋势也不可逆转。发展水稻生产有2条途径:扩大面积;提高单产。在主产区亚洲,水稻面积占世界水稻总面积的90%,除极少数国家和地区外,扩大面积的潜力已经很小,必须着眼于提高单产^[2]。国外有关人士认为,迄今为止,还找不到一个比杂交水稻更能增产的方法。我国杂交水稻技术输出与国际发展具有广阔的前景和优越的条件。

3.1 市场潜力大

全球种植水稻的国家和地区有110多个,年种植水稻约1.4亿多hm²。除我国外,世界每年种植水稻约1.1亿hm²,可见杂交水稻的国际发展空间极大。据专家预测:到2010年前后,国外杂交水稻面积将由现在的100余万hm²发展到400万~500万hm²,国际市场杂交水稻种子需求量将达到6.0万~7.5万t。若通过努力拓展,2020年前后国外杂交水稻面积达到500万hm²,每年将可以增产稻谷6000万~7500万t,多供养2亿~3亿人,并带动相关产业和经济的发展。国外每年约需要杂交水稻种子75万~90万t,我国的种子如能占一半份额,即可年创汇4亿美元左右,还可促进植物生长素等相关物资出口和农业技术工人劳务输出。

3.2 技术优势强

我国杂交水稻技术,包括育种、种子生产、栽培等系列配套技术的研究与应用一直居世界领先地位,层出不穷的新品种、新技术为国内外发展提供了源源不断的技术储备。国内普遍应用的三系杂交稻品种,已经或即将被更换,而它们在国外不同地区仍然具有显著的优势与活力。我国的种子生产体系完善、产量高、成本低。印度、越南和菲律宾已初步掌握杂交水稻育种和种子生产技术,但其育种水平、种子生产水平和质量远不及我国。越南生产上应用的杂交水稻种子仍主要依赖于从我国进口。

3.3 技术人才多

我国杂交水稻科技队伍庞大,研究、生产和推广人才众多。通过多年的历练,又造就了一批懂技术、善经营、会外语的复合型人才。

国外的杂交水稻技术人才队伍也初具规模。从1980年我国与IRRI在长沙联合举办第一期杂交水稻技术国际培训班至今,我国共举办国际培训班28期,培训了来自30多个国家的杂交水稻技术人才400多人次。袁隆平等10多位专家被FAO聘请为顾问,先后20多次赴印度、越南、菲律宾、孟加拉、缅甸等国,指导他们研究和应用杂交水稻。一些种业公司对出口目标国进行了不同形式的杂交水稻技术培训和指导。这些都为杂交水稻国际发展打下了一定的国外人才基础。

3.4 工作基础好

我国杂交水稻技术输出与国际发展工作取得了正反两方面的丰富经验,有一定的市场积累和投入能力。20世纪80年代起,我国即有少量杂交水稻种子出口到越南等国,多以边贸方式成交;90年代后期,出口目标国增多,出口量增大。近年来,国内很多种子企业纷纷走出去,寻求国际合作和贸易伙伴,派遣技术人员赴潜在发展国家指导试种和推广,在开拓国外市场上取得明显成效,如隆平高科在不同国家已共有7个杂交水稻品种通过目标国家的审定。不少产稻国和一些国际组织重视并积极促进杂交水稻技术的引种和推广,给予或加大了投入,创造了较好的物质条件。然而值得指出的是,杂交水稻的国际竞争不容忽视。几个国家和IRRI已经育成适合本国或亚洲热带国家种植的品种。目标国一旦育成或从我国之外引入适宜的品种,我国的品种在该国就会减弱或失去竞争力。再者,我国现有杂交水稻品种中,仅少数可以在部分国家直接应用,多数产稻国家仍只是潜在的市场。

4 杂交水稻国际发展的国际问题及制约因素

我国的杂交水稻技术输出与国际发展

尚处于初级阶段,数量、覆盖面、速度和效益不尽人意,如目前我国年出口种子量为8 000~10 000 t,仅为国内种子生产量的4%~5%^[2]。发展进程中遇到了一些问题、困难与制约因素,亟需加以解决。

4.1 种子检疫限制

杂交水稻种子出口的一些目标国家以预防检疫性病虫害、保证本国农业安全作为理由,对种子贸易的植物检疫要求十分严格甚至苛刻,这种技术壁垒的政策倾向,使我国对印度尼西亚、斯里兰卡、美国等国的种子出口曾一度受阻。其他一些国家也逐步增强了对杂交水稻种子进口的检疫要求。而我国大陆因未加入世界种子联盟和国际种子检测协会,对这类问题无法通过国际组织来协调。

4.2 前期投入不足

农作物具有区域生态适应性。杂交水稻向目标国推广之前,需要进行适应性试验和试种,因此需要大量财力及人力的投入,包括国际考察、国外试验、试种和示范、国际会议与技术培训等。目标国几乎都是发展中国家,对于这些前期费用,政府和农民一般是“不见兔子不撒鹰”,除非得到国际组织、他国或企业的资助,而这些费用对于国内目前规模的种子企业而言是难以承受的负担。

4.3 出口经营无序

杂交水稻技术输出,现阶段以种子出口为主。目前杂交水稻种子出口企业多采取边境贸易或转口贸易的形式出口,有的甚至以“饲料”名义贱卖,导致国家和企业的经济损失。国内企业之间杂交水稻种子出口的竞争激烈而无序,甚至出现恶意竞争、相互压价的现象,对国际发展十分不利。

4.4 技术本身缺陷

输出技术在形式和内容上存在一些缺陷。种子质量未能与国际接轨,种子加工和包装落后,引起种子商品性不高。品种的适应性不强。我国出口的杂交水稻品种在产量上有显著优势,但有的不抗热带病虫害;米质整体上说不上理想,除越南、孟加拉、菲律宾、印度尼西亚等以稻米为主食的几个国家外,其他国家较难接受。引到国外的品种往往受生态条件的影响,适用范围受到限制。还有对饮食习惯等的适应性问题。

售后技术服务不够,影响了品种优势的发挥。对适应进口国耕作方式、人文特点的栽培技术也缺少研究及配套。

4.5 出口限制过多

我国的种子出口管理严格,须经政府部门层层审批。严格管理是必要的,但限制过多又弊端凸显。一些在国际市场有更大优势的新品种,由于资源和技术保护而不能出口;但老品种由于品质、抗性或产量原因,在国际市场上的接受程度有限,从而削弱了出口竞争力。随着种子贸易量的增加,

进口国政府担心过度依赖杂交水稻种子进口将会对本国水稻生产产生不利影响,甚至危及本国的粮食安全,因而对杂交水稻种子生产本土化的要求日益强烈。

5 杂交水稻国际发展的对策建议

今后15年是国际杂交水稻加速以至蓬勃发展的重要机遇期。我们要抓住机遇,加大杂交水稻技术研发与输出的力度,积极拓展国际市场,将资源和技术优势转化为产品 and 经济优势,为国家创取效益,为保障世界粮食安全做出独特的贡献。有识之士建议,将杂交水稻国际发展作为一项战略举措;湖南省向国家建议开展“杂交水稻外交”,将有偿技术输出和技术援助结合起来,从一个侧面塑造我国的大国形象,提升我国的国际地位。

5.1 优化策略,规范输出

杂交水稻技术输出与国际发展是一项复杂的工作,应加强以下几方面的工作。

1) 要有组织、有计划、针对性地采取以下措施。进行调查研究,摸清目标国家和地区的相关情况,坚持“因地制宜,适销对路”的方针,制定相应的发展策略和计划。

在输出技术的要求上,针对各目标国家和地区的自然条件与人文特点,开展适应性品种及配套技术的研究开发。在输出步骤上,近期以要求迫切且有较好基础的东南亚和南亚国家为重点;然后在亚洲辐射、扩大应用,同期选择南美洲和非洲国家作为重点突破;再逐步推开。在输出路线上,采取多渠道输出,包括直接输出种子、转让品种,派专家去目标稻区与当地的科技人员共同育种、合作开发,在输出种子的同时输出配套技术和物品、培训技术、输出劳务等。

从长远看,应主要实行“现地主义”,将育种、种子生产及配套技术研究开发重点放到目标国家与地区去,实现本土化,以提高国际发展的速度和效益,目前遇到的某些问题也可迎刃而解。

2) 要寻求国外有实力的企业作为合作伙伴,并尽量争取目标国政府的支持,以求有效和较快地发展。在杂交水稻发展较好的国家,莫不如此。

3) 政府有关部门应制订杂交水稻技术输出的规划、政策和法规,做到有章可循、有法可依,使输出工作有序、规范、健康、高效。要争取尽早加入相关的国际性组织。

4) 在政府的引导和支持下,建立全国杂交水稻技术输出的行业协会,以组织、协调、服务,保护业内各经营实体的合法权益,规范经营行为,共同开拓市场。

5.2 切实防治,破解壁垒

对于进口国的种子检疫限制,要积极应对,认真解决。一方面,在安排种子生产时,根据进口国的种子检疫要求,切实做好检疫

性病虫害的防治;另一方面,在做好检疫性病虫害防治的前提下,我国政府部门可做些工作,譬如与进口国种子检疫部门进行沟通、磋商,争取对方消除技术性壁垒倾向,适当放宽限制,简化海关检验手续。这已有成功的例子,如湖南省出入境检验检疫局同印度尼西亚国家检疫团签订了隆平高科杂交水稻种子进入印尼可以免检的协议。

5.3 保证质量,打造名牌

种子质量是种子和种子企业的生命线。实现优质、精品,进行品牌经营,是杂交水稻国际发展的必由之路。技术输出企业应当苦练内功,与国际标准接轨,严格质量管理,提高和保证技术输出的质量。要从自然品质和加工品质两方面着力种子优化:抓好种子生产,确保种性质量;加强种子的精选、检测、标识、包装等各个环节,提高种子的商品性。要开展种子的售后服务、特别是技术服务,主要在技术输出初期,帮助进口国提高应用水平,发挥杂交水稻的潜力,避免因农民栽培管理失误而造成不良影响。随着现代企业建设,整合资源,突出优势,打造杂交水稻种子和种子企业的国际名牌。

5.4 政策扶持,合力推进

对杂交水稻技术输出与国际发展,国家有关部门要出台政策予以扶持。鼓励有条件的单位和个人从事杂交水稻和其他高技术出口。适当放宽对杂交水稻种子出口的限制,严格控制在国内进行原种提纯和亲本繁殖,而允许出口杂交种子(即杂种一代种子)和三系杂交稻的不育系、恢复系种子。杂种一代种子种植一季后就会发生分离,不能再直接留种,而三系杂交稻的不育系必须通过其保持系才能繁殖种子,它们的出口不会造成品种资源的流失;三系杂交稻的恢复系,其基因本来主要来源于国外,如东南亚、IRRI,无所谓流失问题,从而可以在目标国建立制种基地,使种子生产逐步本土化,有利于降低成本、扩大输出。安排一定的项目(包括援外项目)资金和贷款,支持杂交水稻技术输出,对有潜力、有出口业绩的龙头企业进行重点扶持,用于国际市场开拓和技术培训等。

此外,要积极争取FAO、世界粮食计划署、发展计划署、世界银行、亚洲开发银行等国际机构的多方面合作与支持,合力推进杂交水稻的国际发展。

参考文献(References)

- [1] 罗国良,龙彭年.我国杂交水稻技术输出的现状、前景与发展对策[J].中国稻米,1996(2):1-3.
- [2] 杨忠炬,毛学权,李平,等.我国杂交水稻种子出口贸易发展的制约因素及对策分析[J].杂交水稻,2005,20(2):7-10.

(责任编辑 王 芷)