

黑龙江省杂交水稻研究现状与发展对策

李禹尧,马冬君,王 宁,闫文义,矫 江

(黑龙江省农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为解决黑龙江省杂交水稻发展中存在的问题,加快其研究及推广工作的进程,回顾了黑龙江省杂交水稻的研究历史与现状,分析了在寒地发展杂交水稻的优势,列举了现阶段制约黑龙江省杂交水稻发展的因素,并提出了推进黑龙江省杂交水稻发展的对策措施,以期使杂交水稻成为黑龙江省取得跨越式的发展,从而产生巨大的社会及经济效益。

关键词:杂交水稻;黑龙江;寒地

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)01-0135-03

我国是杂交水稻研究最早并获得成功的国家,杂交水稻面积占水稻面积的50%,而产量占水稻总产的60%^[1]。黑龙江省是我国的粮食主产区之一,近年的粮食商品率一直保持在70%以上,商品粮总量和年人均粮食生产量均居全国首位,为保障我国的粮食安全发挥着不可替代的作用。水稻是黑龙江省的主要粮食作物之一,2012年黑龙江省粮食产量为0.576亿kg,其中水稻产量为217.12亿kg,占全省粮食产量的37.7%。10a间水稻产量增长了135.74%,但与我国南方稻区不同的是,黑龙江省的水稻大多都是常规稻,杂交水稻的面积几乎为零。若想进一步提升单位面积水稻产量,发展杂交水稻将是重要的途径之一。如何通过科研和推广促进黑龙江省的杂交水稻发展是事关粮食产量持续快速提升的攸关大事,同时也是需要认真持续研究的课题。杂交粳稻如能取得跨越式发展,将对黑龙江省粮食产量的提升做出巨大贡献,将是黑龙江省粮食增产新的增长点,会产生巨大的社会效益和经济效益。

1 研究概况

杂交水稻在我国南方地区发展的较早,推广面积逐步扩大。在北方杂交水稻发展较为缓慢,20世纪80年代,辽宁省农业科学院通过“籼粳架桥”育成黎优57,开启世界杂交粳稻利用先河^[2-3]。但由于三系杂交粳稻的不育系育性稳定性以及杂种纯度存在一定问题,全国三系杂交粳稻的面积一直比较小,并且发展缓慢^[4]。

黑龙江省的杂交水稻研究工作从1969年由

黑龙江省农业科学院水稻研究所发起,此后黑龙江省的各科研院所都相继开始了杂交水稻的研究工作。科研人员在育种材料收集和创新等方面做了大量工作,丰富了育种材料,扩大了材料的遗传基础。从耐冷性、抗性、品质以及熟期等多方面入手,突破性的选育出了一批杂交组合。

然而,由于黑龙江省地处高纬度寒地稻作区,所处纬度都在北纬40°以上,气候条件差,生育期短,导致研究难度极大,研究力量比较薄弱,科研经费不足,从事杂交水稻的研究人员少,在杂交水稻的研究过程中,出现了三起三落的状态。种植现有的杂交稻的效益不如常规稻,所育成的杂交组合也都因为种种原因未能推广。近期,杂交水稻的研究又呈升温趋势,黑龙江省多个科研单位在没有固定经费支持下仍坚持自筹经费研究杂交水稻。2011年3月15日,黑龙江省农垦科学院与国家杂交水稻工程技术研究中心签订合作协议,建立国家杂交水稻工程技术研究中心北大荒分中心,共同组建东北杂交粳稻技术科技攻关团队,系统地研究杂交稻在黑龙江的选育和推广。

2 存在的主要问题

杂交水稻的研究和推广起源于我国南方,杂交水稻得到了大面积推广,远至马来西亚等东南亚国家,为保证我国及有关国家的粮食安全做出了巨大的贡献。但在我国北方杂交水稻的研究却极为艰难,科研工作者历时数十年艰辛研究虽然取得了一些突破性的成绩,但距大面积推广应用还有很长的路要走,还存在着一些问题。

2.1 有效积温过低,制约杂交稻发展

与南方稻区相比黑龙江省的有效积温较低,无霜期较短。北方杂交粳稻大部分采用“籼粳架桥”理论选育亲本材料,而北方在水稻灌浆后期正

收稿日期:2013-08-30

第一作者简介:李禹尧(1984-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,研究实习员,从事科研管理研究。E-mail:liyuyao0126@163.com。

处于晚秋季节,气温变化较大,降温也比较频繁,这样使相对偏粳的杂粳的功能叶片逐步因低温导致光合功能下降,没有合成足够的碳水化合物来满足如此多的籽粒灌浆的需要^[5]。致使现有的杂交稻品种生育期与黑龙江省现有常规稻相比明显偏长。并且现有的杂交稻品种具有抽穗不齐、花期不遇、开花和灌浆所需有效积温较高等特点,在开花和灌浆期经常遭遇低温,导致授粉率偏低,在灌浆后期灌浆不完全,未经授粉的空粒和灌浆不完全的瘪粒比例均较高。

2.2 品质表现较差,影响其应用于推广

对于大部分国人来说稻米现在已经不是单纯的果腹粮食,人们更加注重稻米的品质。从多年多地对杂交粳稻的品质检测结果可以看出,杂交粳稻品质的整体水平不及常规粳稻。在常规粳稻米质优良的东北稻区更是如此,导致杂交粳稻的种植受到限制。从外观品质和碾磨品质来看,由于现有杂交稻品种成熟期较晚,成熟度差异较大,灌浆不完全,致使空瘪率较高。稻米的粒型大小不一,恶白率和恶白度均较高,未完全成熟的稻谷在碾磨时易碎,导致糙米率、精米率和整精米率均较低。外观品质和碾磨品质直接影响消费者的购买意愿和生产企业的加工效益。各项品质指标虽然都可以通过合理的栽培方法进行改善,但是通过栽培措施改善来提升稻米品质的空间有限,仍需从育种角度入手解决杂交粳稻米质较差的问题。

2.3 杂种优势不明显,产量提高有限

发展杂交水稻主要就是为了利用杂种优势提升产量,改善品质,增强抗性。粳籼亚种间杂种优势十分突出,产量具有成倍增加的潜力。杂交稻虽然苗繁株茂、穗大粒多,但由于抽穗时间不集中,灌浆需要温度高,灌浆时间长,成熟期拖后导致空瘪率较高,产量达不到理想的要求。现有利用粳稻不育系所配杂种的优势利用实际上是部分亚种间杂种优势利用,与籼稻相比,由于粳稻中恢复系资源匮乏,粳稻杂种优势的利用难度相对较大^[6]。无论是不育系还是恢复系,都存在种质缺乏遗传多样性、无强恢复基因的根源。尽管有杂交粳稻组合不断出现,但终因其恢复系遗传基础狭窄导致杂种优势不明显。有学者对北方杂交粳稻的骨干亲本遗传差异进行 SSR 标记检测,结果表明,23 个骨干亲本中有 16 个骨干亲本被聚于同一组内,约占 70%,可见北方杂交粳稻亲本间的遗传基础比较狭窄。杂交粳稻优势不强的另一个原因是在亲本之间遗传基础缺乏多样性,并且

随着时间的推移,恢复系遗传基础贫乏、亲本老化,杂交粳稻双亲之间的遗传基础变得越来越单一,最终其产量因与常规粳稻不相上下而制约了其发展。

2.4 制种的成本较高,提高收益较难

由于选育出的不育系柱头不外露或外露率较低,活力差,有的组合花期遇性也不好,加之化控手段有待改进等,导致制种产量偏低,相对提高了种子生产成本^[7]。另外,人工授粉和去杂也增加了制种的成本。

2.5 科研投入不足,研究缺乏连续性

我国北方的杂交水稻研究起步晚,难度大。由于很难取得突破性进展,很多科研人员转投了其它研究方向,造成了不能持续进行的研究;在研究过程中缺乏持续性的经费投入,存在投入不足、研究力量分散和精品组合少等问题。此外,基础材料少,缺乏科研单位间的协作,没有形成合力。

2.6 配套栽培技术不完善

杂交稻的栽培方式仍然沿用常规稻的栽培方式,忽视了杂交稻的特征特性。杂交稻在生育期、施肥技术、大田管理和生态适应性等环节与常规品种不同。与品种特性和气候特点相适应的栽培技术体系尚未建立,致使杂交水稻的优势难以发挥,且尚未通过栽培技术手段的改进得到克服。

3 研究与发展的对策

3.1 提高品种耐冷性,适当缩短生育期

提高耐冷性,缩短生育期是在黑龙江省大面积推广杂交水稻的先决条件,也是研究的难点。为此,应首先从丰富育种材料出发,尽量立足黑龙江省或北方地区多方面寻求遗传基础广泛的育种材料。同时利用粳籼杂交扩大基础,后进行改良,以适应黑龙江省生育期较短的特点。利用常规与分子改良方法相结合,定向改进也是重要的途径之一。

3.2 降低制种成本,提升综合效益

杂交水稻能否在黑龙江省得到大面积推广,主要取决于种植杂交水稻的综合效益是否明显高于常规稻,即使杂交水稻的产量高于常规稻,但其种子成本过高、稻米销售价格较低、综合效益不如常规品种,也是无法得到大面积推广的。降低制种成本应从亲本的选择和栽培技术措施的改进入手,选育出耐寒性强、抽穗整齐、花期相遇的亲本可减少空瘪率,得到较高的种子产量。选育柱头外漏的母本,提升结实率,减少人工辅助授粉自然可以降低制种的成本。通过合理的栽培措施也可

调控开花时期,促进花期相遇,采用合理的人工授粉方法也可提高制种产量,降低制种成本,提升杂交水稻种植的综合效益。

3.3 建立相应的栽培技术体系

北方杂交粳稻的推广应用是一个系统问题,它包括杂交粳稻自身优势的表现,也有赖于先进栽培技术的支持,还得益于推广人员的大力推广等多方面原因^[8]。应加强促早熟和提高结实率的综合栽培技术研究与应用,将目前生产上大面积应用的先进单项栽培技术进行集成应用。通过相应的栽培技术措施促早熟,改善品质,发挥其在产量上的杂种优势。

3.4 确保研究和经费的持续性

在北方,尤其是高寒地区发展杂交水稻难度很大。建议有关部门对杂交水稻的研究给予持续性的政策支持和经费支持,确保研究工作正常、有序、持续地开展。

3.5 集中力量搞科研攻关协作

在研究经费较少、科研力量分散、难以形成合力的情况下,应组织杂交粳稻育种单位进行科研大协作,实现资源和材料的共享,这是杂交粳稻快速发展的关键。有关部门也应该集中力量给予支持,才有可能实现杂交水稻在黑龙江省的大面积推广。

3.6 突出产量,兼顾品质,拓宽应用范围

在南方杂交水稻面积较大的主要原因就是杂交水稻的产量明显高于常规水稻,在北方发展杂交水稻的主要目的也是为了提升产量。因此,如何体现出杂交水稻的杂种优势在产量上的表现是研究的关键。理论上杂交粳稻的增产优势一般都在 20% 以上,而实际却不足 10%。因此,仍应继续创制新的种质材料,拓宽亲本间的遗传距离,进一步提高优势水平。此外,还应对杂种优势产生

机理进行深入研究,在提升产量的同时改善品质也应是重要的研究方向,依据稻米的用途,定向改进品质。在杂交稻食味品质很难和常规粳稻相比的情况下,拓宽杂交稻米的应用范围,如制作米粉和酿酒等。发挥杂交水稻的产量优势,规避其在品质方面的不足。发挥比较优势,杂交水稻就可以赢得市场。

4 结论

杂交水稻研究中存在的诸多问题既是相互独立的,也是相互制约的,应各个击破又要全盘考虑,只有不断的把短板提升才能助推杂交水稻在黑龙江省的推广应用。黑龙江省发展杂交水稻意义重大,前景广阔。虽然目前还存在许多问题需要解决,但可以看到在种质资源创新和杂交组合选育等方面都取得了较大的进步,积累了丰富的经验,为进一步做好杂交水稻的研究和推广工作奠定了基础。

参考文献:

- [1] 郑福余,周劲松,张君,等. 高寒地区杂交水稻的发展历程和展望[J]. 黑龙江农业科学, 2007(3): 117-119.
- [2] 张忠旭,杨振玉. 从 C418 的育成看北方杂交粳稻“水涨船高”形式[J]. 杂交水稻, 1999, 14(6): 1-2.
- [3] 赵迎春,杨振玉,魏耀林,等. 从 C418 的育成再论北方杂交粳稻的发展形势[J]. 杂交水稻, 2000, 15(5): 3-4.
- [4] 杨振玉. 我国杂交粳稻的发展及其技术策略[J]. 杂交水稻, 2005, 20(2): 5-6.
- [5] 韩勇,姜秀英,刘军,等. 北方杂交粳稻新组合籽粒灌浆特性分析[J]. 辽宁农业科学, 2007(2): 8-11.
- [6] 华泽田,郝宪彬,刘军,等. 超级杂交粳稻育种技术探讨[J]. 沈阳农业大学学报, 2007, 38(5): 744-747.
- [7] 周广春,刘才哲,南钟浩,等. 吉林省三系杂交稻研究现状与对策[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(10): 4024-402.
- [8] 王建林,徐正进. 中国北方杂交粳稻发展现状与前景[J]. 沈阳农业大学学报, 2002, 33(2): 146-150.

Research Status and Development Countermeasures of Hybrid rice in Heilongjiang Province

LI Yu-yao, MA Dong-jun, WANG Ning, YAN Wen-yi, JIAO Jiang

(Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to solve the problems existing in the development of hybrid rice in Heilongjiang province, and accelerate the process of research and extension, research history and present situation of hybrid rice in Heilongjiang province were reviewed, advantages of hybrid rice developing in cold region was analyzed. In addition, the factors restricting the development of hybrid rice were listed at present stage, and countermeasures for promoting were put forward, so as to achieve leapfrog development for hybrid rice in Heilongjiang, result huge social and economic benefits.

Key words: hybrid rice; Heilongjiang; cold region